

La prova scientifica nel processo penale

Stefano Di Pinto

Avvocato penalista, docente nel master interfacoltà di II livello in Scienze Forensi, Sapienza – Università di Roma e nel master di I livello in Urban manager for security, safety and violence management, Università di Padova.

SOMMARIO: 1. Evoluzione del progresso tecnico-scientifico e processo penale, 909 – 2. La ricerca, l'ammissione e la formazione della prova scientifica, 915 – 3. La prova scientifica e il libero convincimento, 919 – 4. Il dubbio ragionevole e i protocolli scientifici, 926.

1. Evoluzione del progresso tecnico-scientifico e processo penale

Per prova scientifica si intende l'impiego di una legge scientifica (c.d. prova scientifica in senso stretto) o di un metodo tecnologico (c.d. prova tecnologica o informatica) ai fini dell'accertamento del fatto in sede processuale: in altre parole, qualsiasi sia il metodo che comporta, può essere intesa come un dispositivo tecnico scientifico atto alla ricostruzione del fatto storico (¹).

È la prova che, partendo da un fatto dimostrato, utilizza una legge scientifica per accertare il fatto ignoto per il giudice (in particolare derivando proprio dal procedimento tecno-scientifico, dal “fatto noto” il “fatto da provare”). Prendendo il via da un fatto documentato, attraverso l'utilizzo di una legge scientifica, si dimostra l'esistenza di

1. Cfr. DOMINIONI O., *Prova scientifica* (dir. proc. pen.), in *Enc. Dir.*, vol. XXXVII, Milano, 2008; *La prova penale scientifica. Gli strumenti scientifico-tecnici nuovi o controversi e di elevata specializzazione*, Milano, 2005; *L'esperienza italiana di impiego della prova scientifica nel processo penale*, in BERTOLINO M., UBERTIS G., *Prova scientifica, ragionamento probatorio e decisione giudiziale*, Napoli, 2015; CANZIO G., LUPARIA L., *Prova scientifica e processo penale*, Padova, 2018; AA.VV., *La prova scientifica nel processo penale*, a cura di DE CATALDO NEUBURGER L., Padova, 2007; BRUSCO C., *La valutazione della prova scientifica*, in *Dir. pen. proc.*, 2008, Suppl. Dossier: *La prova scientifica nel processo penale*, pag. 23; TONINI P., *La prova scientifica: considerazioni introduttive*, in *Dir. pen. proc.*, 2008, n. 6, Dossier: *La prova scientifica nel processo penale*, pag. 7; VENTURA N., *Le nuove prove scientifiche nella revisione del processo penale*, Bari, 2010.

un altro fatto, da provare e quindi un fatto sconosciuto ⁽²⁾, rientrando (come meglio si dirà in seguito) nella tipologia della prova critica o indizio.

Vi è una rilevante differenza di metodo: l'oggetto su cui cade l'attività dello scienziato è un fatto riproducibile, fondandosi la conoscenza scientifica proprio sulla replicabilità (c.d. metodo di Popper) ⁽³⁾, premessa indispensabile di ogni esperimento, mentre tale non è il fatto a cui lavora il giudice.

L'attenzione dello scienziato si appunta su enunciati di portata universale, che legittimano sequenze inferenziali dal particolare al generale o dal generale al particolare, mentre il giudice per accertare i fatti utilizza sequenze che vanno dal particolare al particolare (c.d. procedimento "abduittivo") ⁽⁴⁾.

Inoltre, il requisito della "controllabilità" segna il confine tra le teorie scientifiche e non scientifiche; d'altro canto, è noto che una legge scientifica possa considerarsi tale solo dopo essere stata sottoposta a ripetuti, superati tentativi di falsificazione e dopo aver ricevuto reiterate conferme.

Il Codice di Rito del 1988 non affronta espressamente il tema della prova scientifica.

Il discorso potrebbe cominciare da lontano, scivolando lungo la compatibilità tra tecniche intrusive e libertà della persona e affrontando l'interrogativo del se l'imputato può legittimamente essere costretto a diventare oggetto di prova "contra se" ⁽⁵⁾.

È capitato – nelle avanzate corti statunitensi – che immagini del cervello umano, captate coattivamente attraverso macchine, abbiano pesato sulla valutazione relativa all'aggressività dell'imputato provocando talune conseguenze sul giudizio di colpevolezza ⁽⁶⁾.

2. Cfr. VENTURA N., *Prove penali e leggi scientifiche*, in *Giust. Pen.*, 2009.

3. Cfr. POPPER K. R., *Scienza e filosofia*, Torino, 1969; *Logica della scoperta scientifica*, Torino, 1970.

4. PIZZI C., *Abduzione e serendipità nella scienza e nel diritto*, in *Cass. pen.*, 2005, pag. 234.

5. SCALFATI A., *La deriva scienziata dell'accertamento penale*, in *Processo penale e Giustizia*, 2012, 4, pag. 144.

6. Le potenzialità della neuroscienza sull'accertamento giudiziario sono state recentemente tracciate da CAPRARO, *Problematiche relative al diritto processuale penale*, Aa.Vv., *Neurodiritto. Una introduzione*, Torino, 2011, pag. 253 e segg.

Per ora, nell'Europa continentale, indagini del genere sembrano sconsigliate dall'imperscrutabilità scientifica del "foro psichico", gelosamente custodito anche dalla Corte Europea dei diritti umani (ma non è possibile escludere che le cose cambino nell'immediato futuro) (7).

La prova scientifica e suoi paradossi vanno contestualizzati in un disegno normativo che infrange il principio di tassatività delle prove (8), consentendo l'ingresso nell'orizzonte cognitivo processuale delle prove atipiche o innominate (mezzi di prova atipici, cioè, che il legislatore non ha a priori e nominativamente previsto nel catalogo legale), ex art. 189 c.p.p., con il rispetto della libertà morale delle persone (art. 188 c.p.p.) (9), pur nella consapevolezza della non identità tra prova scientifica e prova non tipizzata.

Non sempre infatti la prova scientifica richiede categorie "altre" rispetto a quelle tradizionali – tipico è l'esempio della perizia (10) (datiloscopica, analisi della B.P.A. e del D.N.A. (11)) ex art. 220, comma 1, c.p.p. (prova scientifica tipica, insieme a accertamenti tecnici, consulenza tecnica e, forse, rilievi: dalla ricerca delle fonti cognitive, fino alla loro valutazione) (12) – per la sua catalogazione; parimenti, non ogni prova tipica è riconducibile a quella scientifica.

Una prova scientifica può, pertanto, essere tranquillamente anche una prova tipica, così come non tutte le prove atipiche sono necessariamente prove scientifiche.

Nella prima fase della ricerca della prova, si segnalano il rilevamento di tracce del reato sulla "scena del crimine" con metodiche avanzate. Si possono ricordare alcuni esempi delle nuove tecniche investigative:

7. SCALFATI, *La deriva scienziata*, cit., pag. 145.

8. SIRACUSANO D., *Prova*, in *Enc. giur. Treccani*, vol. XXV, Roma, 1991, pag. 11; ZAPPALÀ E., *Il principio di tassatività dei mezzi di prova nel processo penale*, Milano, 1982.

9. RICCI G., *Le prove atipiche*, Milano, 1999.

10. RIVELLO P.P., *Perito e Perizia, La perizia dibattimentale*, in *Dig. disc. pen.*, vol. X, Torino, Utet, 1995, pag. 472.; *Perito e Perizia*, in *Dig. disc. pen.*, agg., vol. I, Torino, Utet, 2000, pagg. 503-506.

11. DOMENICI R., *Prova del DNA*, in *Dig. disc. pen.*, vol. X, Torino, 1995, UTET, pagg. 372-382.

12. GASPARINI A., *Perizia, consulenza tecnica e altri mezzi di ausilio tecnico scientifici*, in MARZADURI E., *Le prove*, vol. I, *Le regole generali sulla prova*, in Aa.Vv., *Giurisprudenza sistematica di diritto processuale penale*, diretta da CHIAVARIÒ M., MARZADURI E., Torino, 1999, pag. 117.

- i test genetici del D.N.A.,
- *il luminol test* (composto chimico usato per rilevare tracce di sangue);
- *il combur test* (sfrutta la reazione dell'emoglobina con un reagente di cui sono impegnate striscioline di plastica verde-azzurrina);
- l'utilizzo di lampada *crime scope* (evidenzia le impronte dattiloscopiche latenti), e, soprattutto;
- *la bloodstain pattern analysis* (c.d. B.P.A.) (tecnica che consente di risalire alle caratteristiche di accadimento del delitto a partire dalla rilevazione e dall'analisi della struttura delle c.d. tracce di *cust-off*, ossia le macchie ematiche provocate dal brandeggio dell'arma, in relazione alla loro morfologia, posizione e distribuzione con conseguente individuazione della *void area*);
- il metodo spettrografico di riconoscimento vocale (*voice print*).

Possono considerarsi, invece, invece esempi di prova scientifica "nuova":

- la cromatografia ad alta pressione H.P.L.C. (*High Pressure Liquid, Chromatography*);
- la costruzione di un *criminal profiling*, – l'analisi dei materiali biologici reperiti (capelli, saliva, sangue, ecc.) con tecniche sofisticate;
- con riferimento al tema specifico del convegno, la *grafologia*, e forse, ancor di più, la *consulenza grafologica* per mettere in luce la personalità;
- la *stilometria*, a merito della quale si ottiene il riconoscimento qualitativo dello stile letterario di una persona allo scopo di attribuire a questi un atto o una dichiarazione;
- il ricorso alla *computer forensics* che attiene a due diverse modalità ricostruttive del fatto (la prima delle quali c.d. *computer generated-evidence*, postula l'impiego dello strumento informatico ai fini dimostrativi attraverso l'implementazione di simulazioni riprodotte della fattispecie sostanziale, mentre la seconda, c.d. *computer derived-evidence*, fa riferimento alla digitalizzazione del dato probatorio), – lo sviluppo della *digital evidence*;

- l'utilizzazione di strumentazioni atte a rilevare la presenza di uomini e mezzi mediante sistemi di posizionamento satellitare (G.P.S.).

La necessità del ricorso a moduli investigativi e culturali più raffinati, implicanti in ogni caso, elevate cognizioni di carattere tecnoscientifico è avvertita anche per l'irrompere sulla scena del crimine di figure di reato di elevatissima specializzazione tecnica (artt. 615 *ter*, *quater*, *quinquies*, 617 *bis*, *ter*, *quater*, *quinquies* e *sexies*, 640 *ter* c.p.; la clonazione e l'indebito utilizzo per via telematica di mezzi di pagamento di cui all'art. 12, d.l. 3 maggio 1991, n. 143; l'attività invasiva della vita privata *ex* art. 615 *bis* c.p., nonché tutto il complesso dei reati concernenti la diffusione ed il commercio telematici di materiale pornografico attinente ai minori di cui agli artt. 600 *ter* e *quater* c.p., senza contare i reati di inquinamento ambientale).

Tuttavia, l'ammiccante novità nasconde molte insidie, più di quante se ne scorgano a prima vista. Deve evidenziarsi, infatti, l'intrinseca diversità di presupposti, metodi e fini a seconda che, le indagini tecnoscientifiche nella fase delle indagini preliminari siano imputabili alla parte pubblica o a quella privata:

Mentre alla Polizia giudiziaria ed al Pubblico Ministero perviene anche in questo settore il dovere di accertare solo e tutta la verità e, dunque, di attenersi a linee di comportamento impostate sull'assoluta neutralità delle procedure e sulla insospettabile obbiettività dei risultati, tanto da dover, se del caso, indagare pure a favore dell'indagato (art. 358 c.p.p.).

Il Pubblico Ministero è chiamato a districarsi tra l'obbiettività che lo vincola nella fase delle indagini preliminari ed il ruolo di parte durante il processo, incompatibile con ogni pretesa di obbiettività, palese distorsione del modello processuale cui si ispira il codice), al difensore ed al suo consulente – sottratti ormai dall'obbligo di cooperare alla ricerca della verità giudiziale – è richiesto invece di portare a conoscenza del giudice solo "elementi a favore del proprio assistito" (art. 327 *bis* c.p.p., in tema di indagini difensive). L'avvocato ed il suo ausiliario tecnico, a parte i generici obblighi di lealtà e correttezza, hanno solo l'obbligo, sanzionato penalmente, di non introdurre nel processo prove false, ovvero di disperdere o nascondere le prove già acquisite.

Sembra utile ricordare che l'incidente probatorio costituisce una deroga al principio della separazione tra la fase delle indagini e la fase del dibattimento, in quanto, per mezzo dell'intervento "incidentale" del giudice, consente l'acquisizione della prova con il metodo accusatorio e, dunque, nel contraddittorio delle parti, nel corso delle indagini preliminari.

Esso viene richiesto, come mezzo anticipato di assunzione della prova in quanto, ai sensi dell'art. 392 c.p.p., potrebbero le tracce presenti nella *scena criminis* disperdersi oppure potrebbe essere utile l'audizione di una qualsiasi dichiarazione testimoniale che con il decorso del termine potrebbe vanificarsi. Il tutto può essere richiesto in fase di indagini preliminari dal p.m. dalla parte offesa e dalla difesa: gli atti acquisiti sono pienamente utilizzabili ai fini del giudizio, perché assunti con le garanzie proprie del dibattimento, per mezzo del contraddittorio delle parti e l'intervento del giudice per le indagini preliminari, in posizione di terzietà; mentre il primo in qualunque momento da parte dell'accusa e della difesa ma entro la fase dibattimentale.

In riferimento agli accertamenti tecnici compiuti sia dal Pubblico Ministero che dalla parte privata è lo stesso ordinamento ad ammettere, nel caso dell'urgenza e della irripetibilità delle corrispondenti operazioni *ex artt.* 360 (accertamenti tecnici irripetibili, o non ripetibili) e 291 *decies* c.p.p. (v., ad es., una perizia su soluzione di lavaggio di attrezzi destinati allo spaccio di sostanze stupefacenti -bilancia, coltelli e buste di polietilene-, in quanto determina una modifica dello stato delle cose tale da non consentire il rinnovo dell'atto; esame del D.N.A. su un solo campione, con conseguente distruzione del reperto; rilevazione delle impronte con la ninidrina, che altera la colorazione del reperto cartaceo), che la prova tecno-scientifica possa essere preconstituita al giudizio, entrando nel fascicolo del dibattimento – nel verbale, *ex art.* 431, lett. b), c.p.p. -: gli atti irripetibili, anche se compiuti nel corso delle indagini preliminari dalla Polizia giudiziaria o dal P.M. formano piena prova e vengono acquisiti al fascicolo d'ufficio o per il dibattimento).

Atti irripetibili possono essere quelli diretti alla ricerca della prova – ad esempio, perquisizioni, sequestri, intercettazioni – perché connotati dalla sorpresa, nonché quelli destinati a consumarsi per dispersione, esaurimento od altre ragioni di carattere fisico al momento stesso

del loro compimento, come l'interrogatorio reso al P.M. e divenuto irripetibile per morte dell'indagato.

In tal caso, il giudice è tenuto a pronunciarsi tanto in ordine alla *ritualità dell'assunzione*, quanto alla *pertinenza e rilevanza* rispetto al *thema decidendum* e, da ultimo, all'*idoneità a risolverlo* (diversi dagli accertamenti tecnici irripetibili sono i rilievi irripetibili – ad es., tampone a freddo; per alcuni, anche esame “*stub*” (ma è controverso) – che attengono ad una fase meramente prodromica).

2. La ricerca, l'ammissione e la formazione della prova scientifica

Si pone, a questo punto, il problema della introducibilità nel processo della c.d. prova scientifica “nuova” (denominata, nel caso preso in esame, prova scientifica atipica), ossia di quel tipo di prova in cui risulta ancor più accentuato il ricorso ai principi della scienza teorica, ai metodi della scienza applicata, alle tecnologie, alle apparecchiature con cui questi corpi di conoscenza vengono impiegati per la ricostruzione processuale del fatto (è il caso, già citato, della B.P.A., la ricostruzione del fatto per mezzo del computer, l'utilizzo del metodo spettrografico ai fini dell'individuazione della voce, la *stilometria*, i *toxic torts* e gli *exposure torts*, il *D.N.A. fingerprint*, la c.d. impronta del D.N.A., metodo di indagine genetica, la prova statistica).

È il riconoscimento della “nuova metodica”, quale semplice meccanismo applicativo di scienze note e collaudate di cui parla la Suprema Corte⁽¹³⁾, in base alla quale la prova scientifica non si basa su leggi scientifiche nuove od autonome, bensì sull'applicazione di quelle, ampiamente collaudate da risalente esperienza, proprie di altre scienze – matematica, geometria, fisica, biologia e chimica – che, in quanto universalmente riconosciute ed applicate, non richiedono specifici vagli di affidabilità), che ripropone con forza la necessità che gli apporti scientifici siano qualificati e verificabili mediante la sottoposizione alla c.d. prova di resistenza (consistente nella verifica a ritroso della sequenza). Nel caso di specie, secondo la Suprema Corte, la tecnica

13. Cass. pen., Sez. I, 21 maggio 2008 (dep. 29 luglio 2008) n. 31456, sul delitto di Cogne, in www.dirittoegiustizia.it e in www.penale.it, uno dei più famosi casi di applicazione della *bloodstain pattern analysis* (BPA). Cfr. CAPRIOLI F., *Scientific evidence e logiche del probabile nel processo per il “delitto di Cogne”*, in *Cass. pen.*, 2009, pag. 1866.

della *bloodstain pattern analysis* (c.d. B.P.A.) è processualmente riconducibile al *genus* della perizia, poiché la peculiarità dell'oggetto degli accertamenti non rende il mezzo di prova atipico e pertanto non risulta necessaria la preventiva audizione delle parti circa le modalità di assunzione della prova medesima (art. 189, ultima parte, c.p.p.) (sul punto è lecito nutrire qualche dubbio).

I rischi dell'utilizzo di tali tecniche consistono soprattutto nel pericolo di una pigrizia investigativa e di una deriva tecnicistica del processo, sull'onda delle enormi potenzialità di tali strumenti cognitivi e dell'aurea di infallibilità che li circonda, tanto da indurre non pochi nella tentazione di ripercorrere i passi (avventati) della scuola positiva, quando a fronte dello sbocciare del metodo induttivo – sperimentale si affermò l'idea del processo penale come “laboratorio scientifico”, asettico e impersonale, con uno “slittamento” del suo baricentro verso “la fredda analisi dei dati tecnici ed il conferimento al sapere tecnico-scientifico di quel ruolo di “prova regina” un tempo impersonato dalla confessione dell'imputato.

Per esse si rivela impari l'impiego delle ordinarie regole di esperienza e inadeguato il ricorso alle massime d'esperienza, con corrispondenti dubbi in ordine pure alla correttezza dell'assunzione ed alla legittimità dei corrispondenti e, soprattutto inediti, mezzi di prova, posto che quelli tipici, usuali (perizia, consulenza tecnica, etc.) potrebbero risultare non sempre idonei allo scopo.

Al riguardo, è giusto ricordare che, se si deve osservare la scena dove è avvenuto l'evento criminoso bisognerà sempre farlo di persona, rinunciando ad accontentarsi del semplice materiale fotografico ed evitando, per quanto possibile, l'abusato ricorso alla ricostruzione tridimensionale che non potrà mai sostituire la dinamica reale dei fatti ⁽¹⁴⁾.

Senza contare, anche, la pericolosa deriva verso perizie di tipo criminologico, decisamente estranee al nostro ordinamento, nel quale è avversato il ricorso al tipo di autore (ritornando al caso Cogne, è stata ritenuta la legittimità dell'utilizzo ai fini della disposta perizia sul vizio di mente anche delle interviste, comprensive dei c.d. fuori onda,

14. FUSARO N., *Delitti e condanne... prova scientifica e ragionevole dubbio (editoriale)*, in *Osservatorio del Processo Penale – UTET – Torino*, Anno III, n. 4-5 luglio-dicembre 2009, pag. 16.

rilasciate dalla signora Franzoni, nonché di tutte le partecipazioni della medesima a trasmissioni televisive...!!) (15).

Evidentemente, le prove atipiche potrebbero, se opportunamente e continuamente verificate, entrare nel novero delle prove tipiche assunte con perizia, come quelle dattiloscopiche, del D.N.A., del *blood pattern analysis*, balistiche, etc.

Il riconoscimento giudiziario del parlante (16), ad esempio, non diversamente da altri tipi di accertamento identitario sulla base di caratteri biometrici, il D.N.A., l'impronta digitale, la scrittura, il gruppo sanguigno etc., comporta tipicamente la registrazione di una voce sconosciuta, di solito di uno degli autori del reato, che deve essere confrontata con i campioni di una o più voci conosciute, acquisite dal gruppo dei sospetti.

Spesso le corti vogliono sapere se "la voce sconosciuta è stata rilasciata da uno dei parlatori sospetti". È bene chiarire in premessa che una risposta scientifica è possibile, ma non può essere data in forma assoluta: questa prova di identificazione comporta decisioni da prendere in condizioni di incertezza. La scienza moderna si orienta infatti anche nei fenomeni nei quali la certezza non è possibile, nella fisica dei fenomeni aleatori o caotici, nelle scienze sociali ed ambientali, nelle scienze cognitive. La voce umana è un fenomeno tipicamente aleatorio caratterizzato da una complessità rilevante. Il linguaggio dei fenomeni aleatori è tipicamente la matematica probabilistica.

Tali fenomeni, se dotati di regolarità possono, in qualche caso, essere modellati mediante approcci di tipo stocastico. Per creare tali modelli, per osservare empiricamente la regolarità e la stabilità dei fenomeni occorrono dati esperienziali abbondanti e di qualità.

I modelli stocastici consentono di quantificare l'incertezza mediante la misura della probabilità. È pertanto molto ragionevole che nelle aule di giustizia il problema dell'identificazione del parlante e, in genere tutti i quesiti di carattere biometrico, vengano posti in termini di probabilità. Per molto tempo l'esperto forense è stato lasciato solo nelle sue elucubrazioni, alla fine delle quali la risposta al quesito po-

15. FUSARO N., *opera e loco* ultimi citati.

16. TOSI O., *Voice identification. Theory and Legal applications*, University Park Press, Baltimore, 1979; VERSTA L.G., *Voice print identification*, Nature, New York, 1962; ALBANO LEONI F., MATURI P., *Fonetica sperimentale e fonetica giudiziaria*, in *Giur. it.*, 1991, I, pag. 316.

sto dalla corte un giudizio poteva essere espresso in forma assoluta con una risposta del tipo sì/no, affermativa/negativa, ma anche mediante una quantificazione probabilistica. Abbiamo visto infatti che nelle decisioni in condizioni di incertezza, basate sulla osservazione di fenomeni aleatori, la risposta quantitativa va data sulla scala delle probabilità che è continua da 0 ad 1 (si può ricordare il c.d. “sistema *spread*” in ambito di perizia fonica).

Si deve oggi riflettere sul fatto che in materia di probabilità l’esperto non può fare da solo, poiché non può essere al corrente di tutti gli elementi del processo diversi dalla sua prova tecnica, indispensabili per la quantificazione probabilistica finale. Tale conoscenza non è praticamente mai disponibile ad un solo soggetto. Sarebbe dunque violata la regola di base dell’inferenza logica se si tentasse di quantificare la probabilità di colpevolezza dell’imputato soltanto sulla base dei risultati di una prova tecnica di laboratorio che può essere parte più o meno rilevante di un processo ma mai da sola.

Ogni questione di interesse giudiziario può essere sempre ricondotta ad un confronto di ipotesi, colpevolezza o innocenza, tipicamente le ipotesi dell’accusa e della difesa, per lo più diverse ed in contrasto tra loro.

Nel sistema statunitense, l’evoluzione del processo è tracciata dai percorsi personali dei giurati nel farsi una propria convinzione in merito alle probabilità delle due ipotesi contrapposte, per arrivare eventualmente alla misura sufficiente per una condanna, che come si usa dire rappresenta un giudizio “al di là di ogni ragionevole dubbio” (17).

Questo quadro evolutivo del processo, al progressivo prodursi delle testimonianze e delle prove, mostra che, per condannare, si ritiene comunemente che la convinzione personale del giudice deve corrispondere a valori comprovati e molto elevati della probabilità di colpevolezza. Non si tratta di una soglia quantificabile, quanto piuttosto di un conseguimento soggettivo di natura fortemente etica.

17. Cfr. JASANOFF S., *La scienza davanti ai giudici. La regolazione giuridica della scienza in America*, Milano, 2001.

3. La prova scientifica e il libero convincimento

La trasmigrazione del sapere tecno-scientifico nel giudizio è minutamente disciplinata dal legislatore (artt. 220 ss., 233, 234, 359, 359 *bis*, 360, 391 *sexies*, 392, c.p.p.) a partire dalla citazione di periti e consulenti (artt. 468-133, 468 c.p.p. e 142, 145 disp. att.), alla loro escussione (artt. 501-508 c.p.p.), fino alla valutazione giudiziale del loro apporto.

Secondo l'art. 501, comma 1, c.p.p. periti e consulenti tecnici (di P.M. e parti private) sono sentiti in via di principio, e per quanto possibile, come testimoni, con ovvia facoltà per i medesimi (art. 501 cpv. c.p.p.) – ancorché la loro escussione debba svolgersi in forma orale nei modi dell'esame e del controesame – di consultare documenti, note scritte e pubblicazioni “che possono essere acquisite anche d'ufficio” (e se la perizia è stata disposta in sede dibattimentale, all'espletamento delle corrispondenti formalità – artt. 227-228 c.p.p. – può essere delegato un membro del collegio giudicante nel caso di reati di competenza del giudice collegiale).

L'art. 152 disp. att. c.p.p.: nel caso della perizia (disposta dal giudice nel dibattimento anche d'ufficio, ex art. 224, comma 1, c.p.p. e nell'incidente probatorio su richiesta di parte, art. 392, comma 1, lett. f) e comma 2, c.p.p. (è una distinzione importante, non si tratta di un mezzo di prova “neutro” a disposizione del solo giudice), al fine di assicurare un effettivo contraddittorio, consente alle parti di presentare direttamente in giudizio – anche senza citazione – propri consulenti.

Infine, l'art. 190 c.p.p. sancisce il diritto alla prova nell'ottica del processo di parti.

L'eventuale relazione peritale che, per principio dovrebbe essere resa oralmente e che è redatta in forma scritta allorché si riveli necessario illustrare con note scritte il parere tecnico potrà, poi, essere letta solo dopo l'esame del perito stesso (art. 511, comma 3, c.p.p.).

Anche la prova scientifica, pur essendo dotata di un'efficacia dimostrativa apparentemente superiore, deve essere liberamente valutata: altrimenti sarebbe “prova legale” (cioè il cui valore probatorio è predeterminato dalla legge), alla quale il nostro ordinamento processuale penale ha da tempo rinunciato; è il giudice, pertanto, che deve apprezzarne i risultati, con il potere di disattendere – sulla base di altri mezzi di prova e motivando adeguatamente la sentenza – le conclusioni a cui essa perviene.

Molto rilevante, al riguardo, è una recente pronuncia della Suprema Corte ⁽¹⁸⁾ che ha annullato la pronuncia di condanna nei confronti di Amanda Knox e Raffaele Sollecito per l'omicidio di Meredith Kercher, avvenuto il primo novembre 2007 a Perugia. All'esito di una vicenda processuale durata quasi otto anni, che ha visto alternarsi pronunce di condanna e di assoluzione, la Corte ha ritenuto che l'inchiesta fosse stata perlomeno lacunosa e che la Pubblica Accusa non fosse stata in grado di addurre prove idonee a dimostrare, al di là del ragionevole dubbio, la colpevolezza dei due imputati.

Una posizione centrale nel processo è stata ricoperta da due tracce di DNA ritrovate, rispettivamente, sul gancetto del reggiseno della vittima (rinvenuto non lontano dal corpo) e sul coltello da cucina sequestrato nell'abitazione di Raffaele Sollecito.

Un importante aspetto sottolineato dalla pronuncia è quello della distinzione tra il ruolo del giudice e quello dell'esperto forense.

Nella sentenza viene infatti evidenziato come il giudice debba porsi criticamente rispetto alle prove scientifiche che vengano sottoposte al suo vaglio: «la conseguenza dell'ineludibile presa d'atto di tale *legittima* ignoranza del giudice, e dunque della sua incapacità di governare "autonomamente" la prova scientifica, non può, però, essere l'acritico affidamento, che equivarrebbe – anche per un malinteso senso del libero convincimento e di altrettanto malinteso concetto di "perito dei periti" – a sostanziale rinuncia al proprio ruolo, mediante fideistica accettazione del contributo peritale, cui delegare la soluzione del giudizio e, dunque, la responsabilità della decisione» ⁽¹⁹⁾.

Il giudice deve poter spiegare perché una certa prova sia convincente e perché, invece, voglia scartarne un'altra. In altre parole, potremmo dire che il giudice deve dar prova di ponderazione e trasparenza. Questo non facile compito dipende dall'adeguata gestione degli strumenti inferenziali e decisionali, in considerazione del fatto che – come peraltro sottolineato nella stessa motivazione – la scienza non produce mai (per varie ragioni) uno stato di certezza. Si legge, in effetti, che: «La prova scientifica non può, infatti, ambire a un credito incondizionato di autoreferenziale attendibilità in sede processuale, per il fatto stesso

18. Cass. pen., Sez. V, 7 settembre 2015 (ud. 27 marzo 2015), n. 36080, in www.giurisprudenzapenale.com.

19. Cass. n. 36080/2015, pagg. 33, 34.

che il processo penale ripudia ogni idea di prova legale. D'altro canto, è a tutti noto che non esiste una sola scienza, portatrice di verità assolute ed immutabili nel tempo, ma tante scienze o pseudoscienze, tra quelle ufficiali e quelle non validate dalla comunità scientifica, in quanto espressione di metodiche di ricerca non universalmente riconosciute» (20).

Il tutto sembra, dunque, relegato ad una questione di correttezza del ragionamento probabilistico.

La sentenza infatti recita: «del resto, nella procedura della logica induttivo-inferenziale, che consente di risalire dal fatto noto a quello ignoto da provare, il giudice, nella piena libertà di convincimento, può utilizzare qualsiasi elemento che faccia da ponte o collante tra i due fatti in questione e consenta di risalire da quello noto a quello ignoto, secondo parametri di ragionevolezza e buon senso» (21).

Due i profili sottesi a tale affermazione.

- a) Il primo riguarda i modi attraverso cui è possibile, partendo da un evento noto, esprimersi su un secondo evento ignoto.

Osserviamo come tale aspetto si risolva semplicemente con l'impiego delle regole della probabilità e, in particolare, con l'applicazione della c.d. "formula di Bayes" (22).

Analogamente all'osservazione di un indizio, il risultato dell'analisi genetica è in grado di influenzare il convincimento (libero e indipendente) del giudice su un fatto di interesse giuridico (per esempio, il sospettato è all'origine della traccia genetica osservata).

Il metodo bayesiano, filosoficamente e scientificamente non contestato, viene applicato nelle aule dei tribunali civili, come nei casi di paternità e filiazione, dove il risultato genetico incide sulla probabilità (e la relativa decisione giudiziale in merito) che il signor x sia il padre del bambino.

- b) Il secondo fa riferimento al buon senso.

20. Cass. 36080/2015, pag. 34.

21. Pag. 35 della sentenza *de qua*.

22. MURA A., *Teorema di Bayes e valutazione della prova*, in *Cass. pen.*, 2004, pag. 1814; GARBOLINO P., *Nuovi strumenti logici e informatici per il ragionamento giudiziario: le reti bayesiane*, in *Cass. pen.*, 2007, pag. 326.

Tale secondo aspetto ci permette invece di ricordare come tutto sia incertezza e si possa misurare con le probabilità, solo a condizione che le medesime rappresentino nient'altro che il buon senso ridotto a un semplice calcolo.

La scienza non può sostituirsi al ragionamento, poiché a nulla valgono le abduzioni, le deduzioni, le inferenze e simili, quando il dato scientifico non venga inserito e analizzato nel contesto nel quale deve essere letto e correttamente valutato (come suggerito dal prof. Francesco Bruno già nelle lontane lezioni del 2001, bisogna guardarsi da conseguenze sillogistiche che possono rivelarsi false ed indimostrabili: “tutti gli uccelli hanno le piume, il bersagliere ha le piume, il bersagliere è un uccello”).

Come è stato scritto, con efficace sintesi, va modificata la prospettiva secondo cui il contributo scientifico tende a dominare la giurisdizione: la prova scientifica deve costituire solo lo strumento attraverso il quale giungere o meno alla validazione di ipotesi che non potranno mai essere astratte dal contesto giuridico al quale si riferiscono (il che implica, in riferimento alle fonti ed ai mezzi di prova, costante verifica della loro rilevanza e pertinenza, tanto in riferimento al *thema probandum*, quanto a quello complessivo attinente alla regiudicanda complessiva) ⁽²³⁾.

Lo strumento scientifico può assumere un rilievo funzionale sempre che non operi liberamente, secondo propri statuti, ma si inserisca e si adegui all'itinerario processuale scandito da un preciso ordine. Ciò che sta fuori dalle regole, sta fuori dall'accertamento giudiziario in termini di utilizzabilità (l'inutilizzabilità è il principio generale). Ecco una possibile equazione: se il risultato dell'intercettazione illegittima non è utilizzabile – anche se contiene circostanziate ammissioni dell'imputato – quando il Pubblico Ministero non ha motivato il decreto che ordina il compimento delle operazioni fuori dall'ufficio giudiziario, così la difformità dal modello delle condotte investigative dovrebbe influire sulla spendibilità del prodotto finale, a prescindere dal preteso rigore scientifico della verifica ⁽²⁴⁾

Ma le cose non stanno così. Innanzitutto, la prassi tende a svalutare il dato normativo che accompagna la formazione della c.d. prova

23. SCALFATI, *La deriva scienista*, cit., pag. 145.

24. SCALFATI, *La deriva scienista*, cit., pag. 146.

scientifico, metabolizzando tutto quanto capita sotto gli occhi del giudice.

È evidente, al riguardo, invece, la funzione fondamentale che dovrebbe rivestire il contraddittorio (in linea con l'art. 111, commi 2 e 4, Cost., in tema di formazione dialogica della prova ed esigenza del ricorso al contraddittorio quale proficuo metodo di conoscenza⁽²⁵⁾, sancendo il diritto per l'imputato di "interrogare o fare interrogare i testimoni a carico, di ottenere la convocazione e di esaminare quelli a discarico e – si badi bene – l'acquisizione di ogni altro mezzo di prova a suo favore).

Il giudice è "libero" nell'apprezzare – purché in modo "ragionevole", "accettabile" e "riscontrabile" – gli elementi e le fonti di prova che gli sono stati forniti a seguito dello sviluppo del dialogo processuale, proprio perché in questa sede ritenuti ammissibili nonché assunti in modo rituale.

Con riferimento al "libero convincimento" del giudice⁽²⁶⁾, proprio nel momento valutativo (del risultato) della prova scientifica risiede il paradosso (apparente) insito nell'uso processuale della perizia e riferibile oggi, più in generale, alla prova scientifica medesima⁽²⁷⁾: stando alla prassi, il ricorso alla perizia non è affare delle parti; se il giudice ritiene, la dispone, quasi che la prova capace di maneggiare dati scientifici dipenda solo da lui (un esempio di ipertrofia della c.d. prova scientifica è proprio costituito dall'eterodosso impiego e disciplina – v. giuramento – della perizia, come se fosse una prova solo "neutra" spettante al giudice, immune dalle prospettive di parte, vero e proprio limite al diritto di prova). In chiave di contrappeso, si legge che alla parte basta introdurre cognizioni specialistiche tramite un suo esperto; ma è un'aspettativa debole.

Ora, se il giudice ricorre all'ausilio dell'esperto proprio quando percepisce l'insufficienza della sua cultura in un dato settore dello scibile umano, sembra assurdo pensare che improvvisamente dopo l'espletamento della perizia, il suo intelletto si illumini di sapienza

25. CONTI C., *Le due anime del contraddittorio nel nuovo art. 111 Cost.*, *Dir. pen. proc.*, 2000, pag. 197.

26. MITTONE A., *Libero convincimento e sapere scientifico: riflessioni sulla perizia nel processo penale*, in *Quest. giust.*, 1983, pag. 562.

27. CANZIO G., *Prova scientifica, ragionamento probatorio e libero convincimento del giudice nel processo penale*, in *Dir. pen. proc.*, vol. 10, 2003, pag. 1193.

tale da consentirgli, addirittura, di polemizzare criticamente con la scienza del perito cui aveva affidato quella certa ricerca (e tuttavia, in un ordito processuale che si affida al “libero convincimento” del giudice, è proprio ciò che può accadere: si richiede al giudice di valutare “liberamente” gli esiti della prova peritale, ipotizzando che l’organo giudicante possa compiere *ex post* una valutazione su nozioni scientifiche che *ex ante* non padroneggiava, tanto da indurlo a disporre la perizia).

Si tratta, in realtà, di un paradosso solo apparente. Il giudice, difatti, accolga o disapprovi le conclusioni dell’esperto, deve dar conto delle ragioni della sua preferenza nella motivazione, che rappresenta nel nostro ordinamento un baluardo eretto avverso decisioni arbitrarie, vero e proprio scudo contro i due fuochi, la prova legale, da un lato, e l’intuizionismo, dall’altro.

Aderirà al parere dell’esperto, o al contrario lo riterrà non condivisibile, per lo più sulla base dei risultati dell’istruzione dibattimentale, dalla quale saranno emersi i differenti apprezzamenti formulati sul punto da altri esperti (i consulenti tecnici) idonei a soppesare la credibilità del perito, per quanto si intuisca (e sia, forse, inevitabile) il predominio del principio autoritario, che tende a limitare il diritto alla prova e ad appannare le potenzialità del contraddittorio sulle questioni scientifiche.

Anche se di norma il giudice procede alla c.d. sussunzione del singolo dato nelle regole e nelle massime di esperienza e, nel caso della prova tecno-scientifica, entro le categorie generali proposte dalla scienza, è (*rectius*, dovrebbe essere. . .) la forza del contraddittorio dibattimentale a fornire all’organo giudicante le risorse indispensabili per la decisione, frutto del confronto delle contrapposte argomentazioni⁽²⁸⁾.

Non è necessario che il giudice abbia le medesime conoscenze tecnico-scientifiche dell’esperto, né che lo stesso nel suo percorso decisionale segua l’iter e i passaggi argomentativi propri dello specialista, dovendo più semplicemente formulare un giudizio di validità degli strumenti tecnico-scientifici adoperati, non escludendo neppure l’ulteriore affermazione di ragionevolezza (altro canone non scientifico) del

28. TONINI P., *Prova scientifica e contraddittorio*, in *Dir. pen. e proc.*, XII, 2003, pag. 1459; GIOSTRA G., *Contraddittorio (principio del)*, in *Enc. giur. Treccani*, vol. VIII, Roma, 1988; AMODIO E., *Il dibattimento nel nuovo rito accusatorio*, in *Giust. pen.*, 1989, III, c. 580.

medesimo anche a prescindere dalla sua possibile o no approvazione universale.

Tuttavia, è qui che sorgono rilevanti problemi tecnico-processuali, dati dalla necessità che tutti gli interessati abbiano pari diritto/potere di interloquire e di partecipare alla ricerca degli elementi e delle fonti ed alla valutazione dei risultati anche in questo tipo di prova

Il dialogo tra le parti si puntualizzerà, in questo caso, nella formulazione e contrapposizione di pareri tecnici da assoggettare ad esame incrociato. Non escludendo neppure che il giudice possa non ammettere o disattendere anche *ab origine* la prova fondata su una scienza o su una tecnica che reputi non affidabili, privilegiandone altre.

Almeno due i fondamentali principi/corollari tratti dall'art. III, comma 4, Cost., che dovranno, di conseguenza, essere rispettati: anche rispetto alla prova tecno-scientifica, tutte le parti sono portatrici di un identico diritto (29).

Ciascuna, pertanto deve avere identica facoltà di ricercarne le fonti e gli elementi, nonché di presentare al giudice i dati tecno-scientifici raccolti, nonché di nominare liberamente i propri consulenti e di chiederne l'ammissione in giudizio. e, nello stesso tempo, di poter interrogare i propri consulenti e contro-interrogare quelli di controparte.

2) Nessuna delle parti potrà mai modificare o alterare le fonti o l'elemento di prova senza che sia instaurato all'uopo uno specifico contraddittorio.

Occorrerà, in proposito, sempre un previo avviso alla controparte o al suo difensore, quando questi sia nominato. La controparte, quale che sia, dovrà avere, a sua volta, pure la facoltà di essere presente all'accertamento tecnico con un proprio consulente

Quid iuris di fronte all'eventualità di plurimi pareri tecnici contrastanti e di diverse possibili ed ugualmente ragionevoli soluzioni?

Per quanto riguarda il giudice, esclusa per principio la prevalenza in quanto tale del parere del consulente del Pubblico Ministero su quello del difensore, deve essere invece disposta perizia allorché vi sia contrasto non già sulle conclusioni dell'elaborato tecnico, bensì sull'analisi dei dati e sui metodi dell'indagine tecno-scientifica (purché vi sia concordanza sul percorso tecnico, il giudice può, infatti, soppe-

29. In generale, sul tema, cfr. Aa.Vv., *Giusto processo. Nuove norme sulla formazione e valutazione della prova* (l. 1 marzo 2001, n. 63), a cura di TONINI P., Padova, 2001.

rire alla diversità delle conclusioni, proprio in base al proprio libero apprezzamento, magari fondato su altri elementi di giudizio).

Ecco perché si afferma, in linea generale che il giudice, nel sottoporre a vaglio critico le “nuove” prove scientifiche formatesi nel processo, non può rimettersi *sic et simpliciter* alle opinioni dei ricercatori, dovendo assumere viceversa il ruolo di *gatekeeper*, tipico del sistema giudiziario nordamericano. Negli Stati Uniti, ad impulso, principalmente, della Suprema Corte, trova applicazione il modello matematico probabilistico: quali che siano i dati ed assegnata che sia l’ipotesi – tipicamente colpevolezza o innocenza – può essere calcolata la verosimiglianza dei dati dell’esperimento scientifico. Mediante l’applicazione della formula matematica probabilistica del teorema di Bayes il giudice e i giurati, a partire dalle loro proprie convinzioni (a priori rispetto alla prova), possono valorizzare la prova scientifica ed aggiornare il loro proprio giudizio a favore o contro l’una o l’altra ipotesi.

Possono inoltre facilmente combinare prove scientifiche diverse con diversi livelli di verosimiglianza. Si pensi all’imbarazzo di una giuria che si sia vista presentare due evidenze scientifiche in due materie diverse, una a favore e l’altra contro una determinata ipotesi, ma è un discorso che, al momento, non attiene al panorama italiano).

Nel nostro processo si ravvisa, sul punto, una (curiosa) insufficienza del modello dell’oralità: l’interprete sarebbe sicuramente agevolato ove le informazioni probatorie di carattere tecno-scientifico gli fossero adeguatamente già all’inizio “pre-ordinate” in sequenza logica e fosse consentito, prima del processo altresì – in luogo della testimonianza – un più diffuso contraddittorio scritto, sia in funzione dell’ammissione della stessa prova scientifica, sia della valutazione di quella eventualmente già acquisita in sede di indagini preliminari.

4. Il dubbio ragionevole e i protocolli scientifici

Anche la prova scientifica, per supportare una sentenza di condanna, deve condurre al superamento di ogni “ragionevole dubbio” (si noti

bene, non di “ogni dubbio”) riguardo alla colpevolezza dell’imputato a prescindere dal suo coefficiente di attendibilità³⁰).

Si veda l’art. 533, comma 1, c.p.p., con la codificazione del canone *in dubio pro reo*, dopo l’entrata in vigore della l. 20 febbraio 2006, n. 46, c.d. “*Legge Pecorella*”, sull’inappellabilità delle sentenze di non luogo a procedere, la quale ormai vive solo in parte per l’art. 428 c.p.p.).

È la ragionevolezza del dubbio a rappresentare il *discrimen*, la linea di confine tra condanna e assoluzione, tra certezza e incertezza processuali, nel giudizio sulla responsabilità dell’imputato.

D’altro canto, è proprio rispetto a fattispecie per il cui accertamento si ricorre al sapere scientifico – la colpa medica tra tutte – che la nostra giurisprudenza ha anticipato sul punto il legislatore, facendo ricorso al parametro/canone valutativo di matrice nordamericana dell’oltre il ragionevole dubbio (“*beyond a reasonable doubt*”), vigente nel processo penale, che è insieme regola probatoria e di giudizio³¹).

Resta il fatto che, ai fini della condanna, non è più sufficiente la “probabilità” ma occorre la “certezza” (processuale) che un determinato fatto si sia verificato e che lo stesso sia riferibile all’imputato.

La prova scientifica non è dunque prova infallibile, ma prova verificabile – e da verificare – come tutte le altre, la cui valutazione, anzi, richiede maggiori cautele perché presuppone la mediazione di un esperto³²).

La sua attendibilità (efficacia probatoria o, in alternativa, secondo un altro orientamento giurisprudenziale, meramente indiziaria ai sensi dell’art. 192, comma 2, c.p.p., in caso di risultati non assolutamente certi³³), allorché il calcolo si attesti solo su una compatibilità elevata – elemento indiziario, anche se grave – avuto riguardo al principio dell’oltre ogni ragionevole dubbio) è direttamente proporzionale alla

30. AA.VV., *I saperi del giudice. La causalità e il ragionevole dubbio*, a cura di STELLA F., Milano, 2004.

31. CANZIO G., “L’oltre il ragionevole dubbio” come regola probatoria e di giudizio nel processo penale, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 2004, pag. 305; D’AURIA L., *Accertamento oltre il ragionevole dubbio, rispetto del contraddittorio e criteri di verifica dell’attendibilità delle ipotesi scientifico-tecniche come principi fondanti il “giusto processo”*. Risvolti sulla prova scientifica e gli accertamenti tecnici, in *Il Foro Ambrosiano*, fasc. 3, 2003, pag. 412.

32. Cfr. CAPRIOLI F., *La scienza “cattiva maestra”: le insidie della prova scientifica nel processo penale*. in *Cass. pen.*, 2009, pag. 3520; BRUSCO C., *La valutazione della prova scientifica*, in *Dir. pen. proc.*, 2008, Suppl. Dossier: *La prova scientifica nel processo penale*, pag. 23.

33. *Cass. pen.*, sez. II, 5 febbraio 2013, n. 8434, Rv. 255257, in www.penale.it.

qualità delle regole che fissano i protocolli operativi e al rispetto dei protocolli nella repertazione e nell'analisi delle tracce del reato (c'è solo un blando richiamo a tali esigenze nella disciplina del c.d. "sequestro informatico" ex art. 254 *bis* c.p.p. e della banca dati genetica),

Si pensi al pur consolidato test del D.N.A. e ai rischi sempre incombenti connessi all'alterazione dei campioni raccolti: vanno analizzate le modalità con cui tale dato è stato repertato, allorquando si sia in presenza di un accertamento comportante una elevata difficoltà tecnica, ma che sia stato eseguito disattendendo le raccomandazioni internazionali in materia di repertazione e di interpretazione dei dati (a tale riguardo, occorre valutare, ad esempio, se tale dato controverso, assunto in violazione delle metodiche fortemente raccomandate dalla comunità scientifica internazionale, si vedano quelle emanate dalla società internazionale di genetica forense per quanto riguarda l'analisi delle tracce di D.N.A., abbia o no rilievo probatorio,

Dovendosi consentire la verifica che le operazioni di ricerca dei mezzi di prova siano avvenute senza contaminazioni sia durante la fase del sopralluogo che nel corso dell'autopsia, garantendo altresì la verifica della corretta catena di custodia dei reperti ⁽³⁴⁾: altrimenti, la prova scientifica diviene ingannevole più di ogni altra prova e la portata emotiva del *test* ed il presupposto scientifico che lo sorregge (l'unicità del patrimonio genetico) possono determinare esiti processuali fuorvianti e impropri ⁽³⁵⁾.

Anche qui giova tornare sulla recente pronuncia del Supremo Collegio sul caso Amanda Knox, soprattutto in tema di vero e falso nel concetto di errore nella prova genetica: la sentenza fa riferimento in più punti ad alcuni aspetti tecnici specificatamente legati alla prova del D.N.A., sottolineando la necessità di ricorrere a tecniche affidabili: «[...] un risultato di prova scientifica può essere ritenuto attendibile solo ove sia controllato dal giudice, quantomeno con riferimento all'attendibilità soggettiva di chi lo sostenga, alla scientificità del metodo adoperato, al margine di errore più o meno accettabile e all'obiettiva valenza ed attendibilità del risultato conseguito» ⁽³⁶⁾.

34. FUSARO N., *Delitti e condanne*, cit., pag. 16.

35. CESARI C., *Prova del DNA e contraddittorio mancato*, in *Dir. pen. proc.*, 2003, pag. 534.

36. Cass. pen. 36080/2015, pag. 34.

Dietro quest'affermazione si cela un problema di definizione legato al termine "errore". Questo aspetto va risolto cercando la risposta alla domanda "Quale attendibilità dare al risultato analitico ottenuto?"

Sul punto la Corte afferma che la valenza processuale dell'indagine genetica condotta sul DNA, atteso l'elevatissimo numero di ricorrenze statistiche confermate, tale da rendere infinitesimale la possibilità di un errore» (ha di regola, quindi, natura di prova) ⁽³⁷⁾.

Ma di quale errore parla la Corte? Quello di analisi, capace di incriminare falsamente un sospettato? oppure il riferimento è al margine d'errore connesso al vaglio di compatibilità tra profili genetici (quello della traccia e quello del sospettato o della vittima), attuato attraverso il ricorso a statistiche che rappresentano la probabilità di coincidenza fortuita? ⁽³⁸⁾.

La Corte sembrerebbe confondere le due assegnazioni di probabilità. Se il risultato di un'analisi di laboratorio mette in evidenza (correttamente) che una data persona possiede le medesime caratteristiche genetiche di quelle messe in evidenza (correttamente) nella traccia raccolta sui luoghi di un crimine, qualora questa persona non sia all'origine della traccia (coincidenza fortuita), non siamo in presenza di un errore, bensì ci troviamo semplicemente di fronte al limite dettato dal potere discriminatorio del metodo analitico applicato ⁽³⁹⁾.

L'incidenza di una tale situazione si quantifica con la probabilità di coincidenza fortuita, ossia con la probabilità che all'origine della traccia analizzata non vi sia il profilo genetico del sospettato (o della vittima, a seconda del caso), bensì quello di un'altra persona. In altre parole, questo valore rappresenta la rarità del profilo genetico in una data popolazione di riferimento ⁽⁴⁰⁾.

L'errore è invece un concetto diverso e si riferisce ad un'altra situazione. Se il risultato di un'analisi di laboratorio mette in evidenza (sbagliando) che una data persona possiede le medesime caratteristiche genetiche di quelle emerse (erroneamente) dalla traccia raccolta sui luoghi di un crimine, qualora questa persona non sia all'origine della traccia, siamo in presenza di un errore (dovuto ad esempio

37. Pagine 35 e 36 della sentenza citata.

38. Sul tema, cfr. PUTIGNANO S., *L'errore scientifico nel processo penale*, Milano, 2007.

39. TARONI F., VUILLE J., LUPARÀ L., *La prova del DNA nella pronuncia della Cassazione sul caso Amanda Knox e Raffaele Sollecito*, in *Diritto Penale Contemporaneo*, 12 aprile 2016, pag. 4.

40. TARONI F., VUILLE J. E LUPARÀ L., op. loc. cit.

alla contaminazione dei reperti o a un errore di manipolazione in laboratorio).

Questa situazione (che evidentemente esiste) si quantifica con la probabilità di errore (per esempio, un errore che conduce alla falsa incriminazione) che esprime dunque la probabilità di osservare un profilo genetico anche se il reperto non presenta tale profilo.

Confondere questi due aspetti può rivelarsi estremamente pericoloso, nella misura in cui lasci credere che il solo “errore” possibile sia quello legato al concetto di coincidenza fortuita.

Altro indefettibile requisito è quello della diffusa accettazione della metodica in seno alla comunità scientifica internazionale, giacché la mancata validazione di una determinata tecnica significa incertezza scientifica⁽⁴¹⁾, a cui non può che conseguire l’assoluzione dell’imputato quando la prova di reità dipenda da essa, stante l’incertezza del risultato ottenuto.

Circa il mancato rispetto dei protocolli scientifici internazionali, si può proseguire facendo riferimento a due altri passaggi tecnici sul D.N.A. posti in evidenza dalla Suprema Corte. In primo luogo, i giudici di legittimità hanno affermato: «si tratta [. . .] di accertare quale valenza processuale possano assumere gli esiti dell’indagine genetica svolta in un contesto di accertamenti e rilievi assai poco rispettosi delle regole consacrate dai protocolli internazionali e da quelle cui, ordinariamente, deve ispirarsi l’attività di ricerca scientifica»⁽⁴²⁾.

Nella sentenza, la Suprema Corte ha infatti, a più riprese, sottolineato come, nel caso specifico, gli *standard* scientifici internazionali in materia di gestione delle prove scientifiche non siano stati adeguatamente seguiti dai vari esperti (per esempio, traspare dal dossier che il gancetto del reggiseno appartenente alla vittima non è stato reperito al momento del sopralluogo iniziale sui luoghi del crimine, bensì quarantasei giorni dopo).

La critica della Corte è assai aspra a tal proposito: «più singolare – ed inquietante – è la sorte del gancetto del reggiseno. Notato nel corso del primo sopralluogo dalla polizia scientifica, l’oggetto è stato trascurato e lasciato lì, sul pavimento, per diverso tempo (ben 46 giorni), sino a quando, nel corso di nuovo accesso, è stato finalmente

41. Cass. pen., sez. II, 11 luglio 2012, Rv. 254344, in www.giurisprudenzapenale.com.

42. Cass. pen. 36080/2015, pag. 36.

raccolto e repertato. È certo che, nell'arco di tempo intercorrente tra il sopralluogo in cui venne notato e quello in cui fu repertato, vi furono altri accessi degli inquirenti, che rovistarono ovunque, spostando mobili e arredi, alla ricerca di elementi probatori utili alle indagini. Il gancetto fu forse calpestato o, comunque, spostato (tanto da essere rinvenuto sul pavimento in posto diverso da quello in cui era stato inizialmente notato). Non solo, ma la documentazione fotografica prodotta dalla difesa di sollecito dimostra che, all'atto di repertazione, il gancetto veniva passato di mano in mano dagli operanti che, peraltro, indossavano guanti di lattice sporchi»⁽⁴³⁾.

Va detto che, di fronte a queste macroscopiche inosservanze dei canoni del settore, la Suprema Corte non ha seguito la strada della totale esclusione della prova (inutilizzabilità ex art. 191 c.p.p.)⁽⁴⁴⁾, quanto piuttosto quella di un giudizio "presuntivo" di sostanziale, intrinseca inaffidabilità di un'analisi genetica che discenda dal mancato rispetto delle metodiche di repertamento.

Se è vero che, a mente dell'articolo 192, comma 2, c.p.p., l'esistenza di un fatto può ben essere inferita da indizi che rispondano ai canoni di gravità, precisione e concordanza, per la corte, prima ancora di poter accedere al vaglio di questi tre parametri, occorre che l'indizio abbia carattere di "certezza" (i connotati della gravità, precisione e concordanza, richiesti al fine di far assurgere un elemento processuale alla dignità di indizio, si compendiano nella c.d. "certezza" dell'indizio).

In sostanza, non avrebbe senso porsi il problema della gravità e della precisione rispetto a un dato la cui stessa consistenza può essere posta in dubbio. Ne consegue che alle risultanze tratte da materiale mal appreso (o mal conservato) non possa riconnettersi rilievo alcuno, neppure a livello di mero indizio (il dato di analisi genetica che si sia svolta in violazione delle prescrizioni dei protocolli in materia di repertazione e conservazione non può dirsi dotato dei caratteri della gravità e della precisione, sia in ipotesi di identità, che di mera compatibilità con un determinato profilo genetico, a tale dato non potendosi riconnettere rilevanza alcuna, neppure di mero indizio⁽⁴⁵⁾).

43. Cass. pen. 36080/2015, pag. 38.

44. Cfr. GALANTINI N., *L'inutilizzabilità della prova nel processo penale*, Padova, 1992.

45. LUPARIA L., *Le promesse della genetica forense e il disincanto del processualista. Appunti sulla prova del DNA nel sistema italiano*, in *Riv. it. med. leg.*, 2016.

In definitiva, pur trattandosi di elemento in astratto sempre valutabile dal giudice, esso diviene, concretamente, un frammento di esperienza da riporre ai confini dell'apprezzamento giudiziale.

Utilizzando le parole della stessa Corte: «Non è il *nulla*, da ritenere *tamquam non esset*». Può costituire “un dato processuale, che, ancorché privo di autonoma valenza dimostrativa, è comunque suscettivo di apprezzamento, quantomeno in chiave di mera conferma, in seno ad un insieme di elementi già dotati di soverchiante portata sintomatica» (46).

Non si possono che sottoscrivere le considerazioni della Corte. Ci permettiamo solo di far notare come il rispetto, da parte degli operanti sulla scena del crimine, degli *standard* operativi in vigore nello specifico settore non sia comunque circostanza sufficiente per concludere che una prova scientifica sia da considerarsi pertinente all'interno di un processo penale.

Quanto, infine, alla ripetibilità del test e alla metodica c.d. del “*low copy number*”, la Corte fa poi riferimento esplicito alla necessità di poter ripetere le analisi di laboratorio, aspetto che sembra aver avuto un grande peso nella decisione finale: «inoltre, le tracce rinvenute sui due reperti, la cui analisi ha portato agli esiti di cui si dirà in prosieguo, erano di esigua entità (*low copy number*), tale da non consentire di ripetere l'amplificazione, ossia la procedura volta ad evidenziare le tracce genetiche di interesse sul campione e dunque ad attribuire una traccia biologica ad un determinato profilo genetico. Sulla base dei protocolli in materia, la ripetizione dell'analisi è assolutamente necessaria perché il risultato dell'analisi possa ritenersi affidabile, sì da emarginare il rischio di falsi positivi entro margini statistici di insignificante rilievo» (47).

Le quantità di D.N.A. trovate sul coltello e sul gancetto del reggiseo erano minime, e dunque non vi era possibilità di procedere ad analisi genetiche standard. È stato quindi necessario ricorrere a metodi modificati, denominati appunto «*low copy number*», il cui utilizzo impone capacità di quantificare fenomeni come quelli detti “*drop-out*” e “*drop-in*”, che provocano la sparizione di alleli (caratteristica genetica di base) presenti nel campione o l'apparizione di alleli in verità non esistenti nel campione, ma dovuti ad artefatti del meto-

46. Cass. pen. 36080/2015, pag. 39.

47. Cass. pen. 36080/2015, pag. 38.

do analitico in condizioni di esigue quantità di D.N.A. Deve dunque necessariamente essere preso in considerazione il fatto che alleli esistenti possano in realtà non essere visualizzati o che, al contrario, alleli visualizzati non caratterizzino invero il profilo della persona all'origine del prelievo (48).

Come si può procedere in questi casi?

Una possibilità è la ripetizione dell'analisi utilizzata, così da decidere, sulla base dei vari risultati, il profilo (considerato come vero) del campione analizzato. Ma qualunque sia il numero delle ripetizioni dell'analisi, il profilo ritenuto essere quello del campione scaturisce comunque da una valutazione probabilistica: come decidere quali siano le caratteristiche del profilo? ponderando i profili più probabili con criteri di decisione che presuppongono la "perdita" in caso di decisione sbagliata.

Un'altra opzione consiste nella valutazione congiunta di tutti i risultati ottenuti.

Invece di decidere quale sia il profilo considerato "vero" (o, più correttamente, quello più probabile), si valuta l'osservazione congiunta di due, tre o più risultati genetici ottenuti. In altre parole, l'esperto forense invece di porsi la domanda "qual è la probabilità di osservare questo profilo genetico se il sospettato è (o non è) all'origine della traccia?

Si porrà la domanda nei seguenti termini: "qual è la probabilità di osservare questi profili genetici (risultato 1, risultato 2, risultato n) se il sospettato è (o non è) all'origine della traccia? Il valore probabilistico calcolato dall'esperto (detto anche rapporto di verosimiglianza o, in inglese, *likelihood ratio*) verrà poi introdotto nell'approccio inferenziale più globale (ossia il metodo bayesiano).

Chiosa finale: l'idea generalmente accettata che, fino al momento in cui la colpevolezza viene provata, un imputato deve essere considerato innocente, anche se originata da ben note e nobilissime posizioni ideologiche, è ovviamente errata dal punto di vista logico (probabilistico). Tuttavia, per il giurista, non è lecito innalzarsi al di sopra della norma.

48. GENNARI G., *La genetica alla prova delle Corti: il Low Copy Number nella giurisprudenza italiana e internazionale*, in *Riv. it. med. leg.*, 2016.

Riferimenti bibliografici

Linee guida per l'acquisizione della prova scientifica nel processo penale, elaborate nel corso del Seminario sul tema "La prova scientifica nel processo penale", promosso dall' ISISC (Istituto Superiore Internazionale di Scienze Criminali) in collaborazione con l'OPCO (Osservatorio Permanente sulla Criminalità Organizzata), tenutosi nei giorni 13-15 giugno 2008, su iniziativa dell'Avv. L. De Cataldo Neuburger.

Riviste

1991 *Report of DNA Commission of the Society for Forensic Haemogenetics concerning the use of DNA polymorphism*, in *Rivista italiana di medicina legale*, 1991, pag. 1381

AA.Vv., *Come ovviare al vuoto sui prelievi coatti creato dalla sentenza n. 238 del 1996*, in *Diritto pen. proc.*, 1997, pag. 361.

AA.Vv., *Raccomandazione sulle indagini biologiche di paternità e le indagini di identificazione criminale*, in *Rivista italiana di medicina legale*, 2000, pag. 261.

AA.Vv., *A brief history of the formation of DNA database in forensic science within Europe*, in *Forensic Science International*, vol. 119, 2001 pag. 225.

AA.Vv., *Ancient protocols for the crime scene? Similarities and differences between forensic genetics and ancient DNA analysis*, in *Forensic Science International*, vol. 131, 2003, pag. 59.

AA.Vv. *Confronting the new challenges of scientific evidence*, in *Harvard law review*, 1995, pag. 1484.

AA.Vv., *Criminal DNA database: the Europe situation*, in *Forensic Science International*, vol. 119, 2001 pag. 232.

AA.Vv., *Ethical-legal problems of DNA database in criminal investigation*, in *Journal of Medical Ethics*, vol. 26, 2000, pag. 266.

AA.Vv., *Mezzi di ricerca della prova. L'identificazione personale tramite DNA*, in *Diritto Penale e Processo*, 1999, n.2, pag. 215.

AA.Vv., *Riflessioni sugli albi dei periti e dei consulenti tecnici d'ufficio*, in *Giust. pen.*, 1993, pag. 252 ss.

- ALBANO LEONI F., MATURI P., *Fonetica sperimentale e fonetica giudiziaria*, in *Giur. it.*, 1991, I, pag. 316.
- AMODIO E., *Libertà e legalità della prova nella disciplina della testimonianza*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 1973.
- , *Perizia artistica ed indagini demoscopiche nell'accertamento dell'osceno cinematografico*, in *Riv. dir. proc.*, 1974, pag. 669.
- , *Perizia e consulenza tecnica nel quadro probatorio del nuovo processo penale*, in *Cass. pen.*, 1989, pag. 171.
- , *Il modello accusatorio nel nuovo codice di procedura penale*, in Amodio E.-Dominioni O., *Commentario del nuovo codice di procedura penale*, vol. I, Milano, 1989, pag. XXXVII.
- , *Il dibattimento nel nuovo rito accusatorio*, in *Giust. pen.*, 1989, III, c. 580.
- , *L'esame incrociato tra gli insegnamenti della prassi angloamericana e le scelte del legislatore italiano*. Introduzione a Stone M., *La cross-examination. Strategie e tecniche*, a cura di Amodio E., Milano, 1990, pag. XII.
- APRILE E., *Le indagini tecnico-scientifiche: problematiche giuridiche sulla formazione della prova penale*, in *Cass. pen.*, 2003, pag. 4034.
- ATERNO S., *Acquisizione e analisi della prova informatica*, in *Dir. pen. proc.*, 2008, Suppl. Dossier. *La prova scientifica nel processo penale*, pag. 61
- Britain announces for guerrilla suspects*, in *Reuters*, 16 giugno 1988.
- BRUSCO C., *La valutazione della prova scientifica*, in *Dir. pen. proc.*, 2008, Suppl. Dossier: *La prova scientifica nel processo penale*, pag. 23.
- BUDOWLE B., ALLEN R.C., *Electrophoresis reliability. The contamination issue*, in *Journal of Forensic Sciences*, vol. 32, 1987, pag. 1537.
- CANZIO G., *Prova scientifica, ragionamento probatorio e libero convincimento del giudice nel processo penale*, in *Dir. pen. proc.*, vol. 10, 2003, pag. 1193.
- CANZIO G., *“L'oltre il ragionevole dubbio” come regola probatoria e di giudizio nel processo penale*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 2004, pag. 305.
- , *La causalità fra diritto e processo penale*, in *Cass. pen.*, 2007, pag. 1324.
- CAPRARO L., *Problematiche relative al diritto processuale penale*, AA.VV., *Neurodiritto. Una introduzione*, Torino, 2011, pag. 253 ss.
- CAPRARO L., *Primi “casi clinici” in tema di prova neuroscientifica*, in *Processo Penale e Giustizia*, 2012, Anno II, n. 3.

- CAPRIOLI F., *La scienza “cattiva maestra”: le insidie della prova scientifica nel processo penale*. in *Cass. pen.*, 2009, pag. 3520.
- , *Scientific evidence e logiche del probabile nel processo per il “delitto di Cogne”*, in *Cass. pen.*, 2009, pag. 1866.
- CENTOZE F., *Scienza “spazzatura” e scienza “corrotta” nelle attestazioni e valutazioni dei consulenti tecnici nel processo penale*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 2001, pag. 1232.
- CESARI C., *Prova del DNA e contraddittorio mancato*, in *Dir. pen. proc.*, 2003, pag. 534.
- CONTI C., *Le due anime del contraddittorio nel nuovo art. 111 Cost.*, in *Dir. pen. proc.*, 2000, pag. 197.
- D’AURIA L., PICCININI, *Note sull’utilizzo della prova del DNA nel processo penale. Spunti dall’esperienza giudiziaria milanese*, in *Il Foro Ambrosiano*, 2001, pag. 539.
- D’AURIA L., *Accertamento oltre il ragionevole dubbio, rispetto del contraddittorio e criteri di verifica dell’attendibilità delle ipotesi scientifico-tecniche come principi fondanti il “giusto processo”. Risvolti sulla prova scientifica e gli accertamenti tecnici*, in *Il Foro Ambrosiano*, fasc. 3, 2003, pag. 412.
- , *Prova penale scientifica e “giusto processo”*, in *Giust. pen.*, 2004, c. 20.
- , *Blood pattern Analysis e ragionamento del giudice*, in *Giust. pen.*, 2006, c. 220.
- Dallapiccola B., Novelli G., Spinella A., *PCR DNA typing for forensics*, in *Nature*, 1991, vol. 354, pag. 179.
- DE GEORGEY, *The advent of DNA databank*, in *American Journal of Law and Medicine*, 1990, pag. 383.
- DE LEO F., *Le indagini tecniche di polizia: un invito al legislatore*, in *Cass. pen.*, 1996, pag. 697.
- DENTI V., *Scientificità della prova e libera valutazione del giudice*, in *Riv. dir. proc.*, 1972, pag. 414.
- DI CHIARA G., *Le linee prospettiche del difendersi ricercando: luci e ombre delle “nuove” investigazioni difensive*, in *Legisl. pen.*, 2002, pag. 20.
- DNA commission of the international society for forensic genetics guidelines for mitochondrial DNA typing*, in *International Journal of Legal Medicine*, vol. 113, 2000, pag. 193.

- , *DNA recommendations – Further report oh the DNA Commission of the ISFH regarding the use of short tandem repeat systems*, in *International Journal of Legal Medicine*, vol. 110, 1997, pag. 175.
- DOLSO G.P., *Libertà personale e prelievi ematici coattivi*, in *Giur. cost.*, 1996, pag. 3222.
- DOMINIONI O., *In tema di nuova prova scientifica*, in *Diritto Pen. proc.*, vol. 9, 2001, pag. 1062.
- DONDI E., *Paradigmi processuali ed “expert witness testimony” nel diritto statunitense*, in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, 1996, pag. 261.
- , *Problemi di utilizzazione delle “conoscenze esperte” come expert witness testimony nell’ordinamento statunitense*, in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, 2001, pag. 1191.
- FELICIONI P., *La prova del DNA: profili giuridici*, in *Dir. pen. proc.*, 2008, *Dossier: la prova scientifica*, pag. 51.
- FELICIONI P., *L’Italia aderisce al Trattato di Prüm: disciplinata l’acquisizione e l’utilizzazione probatoria dei profili genetici*, in *Dir. pen. proc.*, 2009, *Speciale banche dati*.
- FIORI A., *La prova in medicina legale*, in *Riv. it. med. leg.*, 2004, pag. 3.
- FRONTE M., *Un raggio laser ti inchioderà*, in *L’Espresso*, 12 novembre 1998, pag. 255.
- FUSARO N., *Delitti e condanne. . . prova scientifica e ragionevole dubbio (editoriale)*, in *Osservatorio del Processo Penale – UTET – Torino*, Anno III, n. 4-5 Luglio-Dicembre 2009.
- GARBOLINO P., *Nuovi strumenti logici e informatici per il ragionamento giudiziario: le reti bayesiane*, in *Cass. pen.*, 2007, pag. 326.
- GARGANI, *I rischi e le possibilità dell’applicazione dell’analisi del DNA nel settore giudiziario*, in *Rivista italiana di diritto e procedura penale*, 1993, pag. 1307.
- GASPARINI A., *Perizia, consulenza tecnica e altri mezzi di ausilio tecnico scientifici*, in Marzaduri E., *Le prove*, vol. I, *Le regole generali sulla prova*, in AA.VV., *Giurisprudenza sistematica di diritto processuale penale*, diretta da Chiavario M.- Marzaduri E., Torino, 1999, pag. 117.
- GENNARI G., *la genetica alla prova delle Corti: il Low Copy Number nella giurisprudenza italiana e internazionale*, in *Riv. it. med. leg.*, 2016.
- GILL et al, *An evaluation of DNA fingerprinting for forensic purposes*, in *Electrophoresis*, vol. 3, 1987, pag. 38.

- HOYLE R., *The FBI's national DNA database*, in *Nature Biotechnology*, vol. 16, 1998, pag. 987.
- INTRONA F., *Il medico legale come consulente tecnico nella fase investigativa privata*, in *Riv. it. med. leg.*, fasc. 6, 2000, pag. 1341.
- IULIANO G., *Le impronte digitali come mezzo di investigazione personale*, in *I quaderni di Telèma*, supplemento al n. 213 di febbraio 2004 *Media Duemila*, pag. 67.
- JEFFREYS A.J., BROOKFIELD J.F., SEMEONOFF R., *Positive identification of an immigration test-case using human DNA fingerprints*, in *Nature*, 1985 Oct 31-Nov 6;317(6040), pag. 818.
- JEFFREYS A.J., WILSON V., THEIN S.L., *Individual-specific 'fingerprints' of human DNA*, in *Nature*, 1985 Jul 4-10;316(6023), pag. 76.
- KARGER B., MEYER E., DUCHENSE, *STR analysis on perforating FMJ bullets and a new vWa variant allele*, in *International Journal of Legal Medicine*, vol. 110, 1997, pag. 101.
- KOSTORIS R.E., *Alt ai prelievi di sangue coattivi*, in *Dir. pen. proc.*, anno II, 1996, pag. 1091.
- KREIKE J., KAMPFER S., *Isolation and characterization of human DNA from mosquitoes (Culicidae)*, in *International Journal of Legal Medicine*, vol. 112, 1999, pag. 380.
- LINACRE, *The UK national DNA database*, in *The Lancet*, vol. 361, 2003, pag. 1842.
- LARONGA A., *Il pedinamento satellitare: un atto atipico lesivo di diritti inviolabili?*, in *Quest. giust.*, 2002, pag. 1153.
- LORUSSO S., *Provvedimenti "allo stato degli atti" e processo penale di parti*, Milano, 1995.
- , *Il contributo degli esperti alla formazione del convincimento giudiziale*, in *Arch. pen.*, 2011, n. 3.
- LUPARIA L., *La ratifica della Convenzione Cybercrime del Consiglio d'Europa. Legge 18 marzo 2008, n. 48*, in *Dir. pen. proc.*, 2008, pag. 720.
- , *Le promesse della genetica forense e il disincanto del processualista. Appunti sulla prova del DNA nel sistema italiano*, *Riv. it. med. leg.*, 2016.
- MARCHETTI D., SOLECCHI G., CASCINI F., ALBERTACCI G., *Il valore probatorio dell'immagine digitale*, in *Giust. pen.*, 2004, I, c. 276.

- MAZZACUVA N., PAPPALARDO G., *Gli accertamenti coattivi. Osservazioni in tema di prelievo ematico coattivo. Proposte e disegni di legge*, in *L'indice Penale*, 1999, pag. 492
- , *Prelievo ematico coattivo e accertamento della verità: spunti problematici*, in *Giust. pen.*, 1986, pag. 165.
- MCDONALD J., *Juries and crime labs: correcting the weak links in the DNA chain*, in *American Journal of Law and Medicine*, 1998, pag. 65.
- MELCHIONDA A., *L'esperimento giudiziale*, in Marzaduri E., *Le prove*, in AA.Vv., *Giurisprudenza sistematica di diritto processuale penale*, diretta da Chiavario M. – Marzaduri E., Torino, 1999, pag. 302.
- MENNA M., *La prova tra processo, scienza e verità. Quel rapporto giudice accertamento*, in *D&G*, 2006, f. 19, pag. 95.
- MITTONE A., *Libero convincimento e sapere scientifico: riflessioni sulla perizia nel processo penale*, in *Quest. giust.*, 1983, pag. 562.
- MULLIS K.B. & FALOONA F.A., *Specific synthesis of DNA in vitro via polymerase-catalyzed chain reaction*, in *Methods Enzymol*, 1987, vol. 155, pag. 335.
- MURA A., *Teorema di Bayes e valutazione della prova*, in *Cass. pen.*, 2004, pag. 1814.
- NAPPI A., *Sull'esecuzione coattiva della perizia ematologica*, in *Giur. cost.*, 1996, pag. 2150.
- , *Il prelievo ematico tra esigenza probatoria di accertamento del reato e garanzia costituzionale della libertà personale. Note a margine di un mancato bilanciamento tra valori*, in *Giur. cost.*, 1996, pag. 2151.
- NOBILI M., *Il diritto delle prove ed un rinnovato concetto di prova*, in AA.Vv., *Commento al nuovo codice di procedura penale*, coordinato da Chiavario M., vol. II, Torino, 1990, pag. 381.
- , sub art. 189 c.p.p., in AA.Vv., *Commento al nuovo codice di procedura penale*, coordinato da Chiavario M., vol. II, Torino, 1990, pag. 400.
- , sub art. 191 c.p.p., in AA.Vv., *Commento al nuovo codice di procedura penale*, coordinato da Chiavario M., vol. II, Torino, 1990, pag. 411.
- , sub art. 192 c.p.p., in AA.Vv., *Commento al nuovo codice di procedura penale*, coordinato da Chiavario M., vol. II, Torino, 1990, pag. 414.
- , *Storie d'una illustre formula: il "libero convincimento" negli ultimi trent'anni*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 2003.

- NOFRI M., *Obbligatorio l'esame dibattimentale del perito già escusso in sede di incidente probatorio ex art. 392 comma 2 c.p.p.*, in *Giur. it.*, 1999, c. 383.
- PASCALI V.L., D'ALOJA E., *L'identificazione in biologia forense a sei anni dall'introduzione dei profili polimorfi del DNA tra imprevisti problemi e concetti emergenti*, in *Riv. it. med. leg.*, 1991, pag. 756.
- PIZZI C., *Abduzione e serendipità nella scienza e nel diritto*, in *Cass. pen.*, 2005, pag. 234.
- Ponzanelli G., *Scienza, verità e diritto: il caso Bendectin*, in *Foro it.*, 1994, IV, c. 184.
- POTETTI D., *Art. 228 comma 3 c.p.p.: il "perito istruttore"*, in *Cass. pen.*, 1997, pag. 1544.
- RAMAJOLI S., *Rilievi dattiloscopici: aspetti medico-legali ed efficacia probatoria*, in *Mass. ann. Cass. pen.*, 1980, pag. 1143.
- RIVELLO P.P., *Limiti al diritto alla prova*, in Marzaduri E., *Le prove*, vol. I, *Le regole generali sulla prova*, in AA.VV., *Giurisprudenza sistematica di diritto processuale penale*, diretta da Chiavario M.- Marzaduri E., Torino, 1999, pag. 12.
- ROMEO G., *Prelievi ematici coattivi e principi costituzionali*, in *Rivista di Polizia, Rassegna di Dottrina Tecnica e Legislazione*, 1997, pag. 287
- RUOTOLO M., *Il prelievo ematico tra esigenza probatoria di accertamento del reato e garanzia costituzionale della libertà. Note a margine di un mancato bilanciamento tra valori*, in *Giur. cost.*, 1996, pag. 2160.
- SBISÀ F., *Cenni sul computer come strumento di prova nel processo penale*, in *Il Foro ambr.*, 2000, pag. 95.
- SCALFATI A., *La deriva scienziata dell'accertamento penale*, in *Processo penale e Giustizia*, 2012, 4, 144.
- SCLAVI C., *DNA-test come "Scientific Evidence": poteri del giudice e validità della prova. Rilievi comparatistici*, in *Riv. it. med. leg.*, 1997, pag. 641
- SWEET D.J., LORENTE J.A., LORENTE M., *Forensic identification using DNA recovered from saliva on human skin*, in *Advanced in Forensic Haemogenetics*, in Carracedo, ed. 6, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, New York, 1996, pag. 325.
- TAGLIARO F., D'ALONA E., SMITH F.P., *L'ammissibilità della prova scientifica in giudizio e il superamento del Frye standard: note sugli orientamenti negli Usa successivi al caso Daubert v. Merrel Down Pharmaceuticals, Inc.*, in *Riv. it. med. leg.*, 2000, pag. 719.

- TALLACCHINI M.G., *Scienza e diritto. Verso una nuova disciplina*, pref. a Jasnoff S., *La scienza davanti ai giudici. La regolazione giuridica della scienza in America*, Milano, 2001, pag. IV.
- , *Giudici, esperti, cittadini: scienza e diritto tra validità metodologica e credibilità civile*, in *Politeia*, 2003, XIX, pag. 70.
- TARONI F., VUILLE J. e LUPARÀ L., *La prova del DNA nella pronuncia della Cassazione sul caso Amanda Knox e Raffaele Sollecito*, in *Dir. pen. cont.*, 12 aprile 2016, pagg. 1-8.
- TARUFFO M., *Modelli di prova e di procedimento probatorio*, in *Riv. dir. proc.*, 1990, pag. 420.
- TONINI P., *Prova scientifica e contraddittorio*, in *Dir. pen. e proc.*, XII, 2003, pag. 1459.
- , *La prova scientifica: considerazioni introduttive*, in *Dir. pen. proc.*, 2008, n. 6, *Dossier: La prova scientifica nel processo penale*, pag. 7.
- , *Accertamento del fatto e informazioni genetiche: un difficile bilanciamento*, in *Dir. pen. proc.*, 2009, *Dossier: Banca dati nazionale del DNA e prelievo di materiale biologico*, pag. 3.
- , *Documento informatico e giusto processo*, in *Dir. pen. proc.*, 2009, pag. 403.
- TRAVERSO F., *Il diritto alla controprova nei rapporti con la perizia*, in *Dir. pen. proc.*, 1998, pag. 596.
- VASSALLI G., *Il diritto alla prova nel processo penale*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 1968, pag. 2.
- VENTURA N., *Prove penali e leggi scientifiche*, in *Giust. pen.*, 2009.
- VIGONI D., *Corte Costituzionale, prelievo ematico coattivo e test del DNA*, in *Riv. it. dir. proc. pen.*, 1996, fasc. 4, pag. 1022
- WIEGAND P., KLEIBER M., *DNA typing of epithelial cells*, in *Progress in Forensic Genetics*, ed. 7, *Excerpta Medica*, Elsevier, 1998, pag. 165
- ZANON C., IACOVACCI G., LAGO G., GAROFANO L., *Urine evidence recovered on crime scene after a robbery*, in *Progress in Forensic Genetics*, ed. 7, *Excerpta Medica*, Elsevier, 1998, pag. 109

Monografie

AA.VV., *Semantica e filosofia del linguaggio*, Milano, 1969.

- AA.Vv., *Etica e diritto. Le vie della giustificazione razionale*, a cura di Gianformaggio L. – Lecaldano E., Bari, 1986.
- AA.Vv., *L'investigazione scientifica e criminologia nel processo penale*, Padova, 1989.
- AA.Vv., *La conoscenza del fatto nel processo penale*, a cura di Ubertis G., Milano, 1992.
- AA.Vv., *Giusto processo. Nuove norme sulla formazione e valutazione della prova* (l. 1° marzo 2001, n. 63), a cura di Tonini P., Padova, 2001.
- AA.Vv., *Spoken Language Processing*, Prentice Hall, 2001.
- AA.Vv., *Il contraddittorio tra Costituzione e legge ordinaria*, Milano, 2002.
- AA.Vv., *I saperi del giudice. La causalità e il ragionevole dubbio*, a cura di Stella F., Milano, 2004.
- AA.Vv., *Decisione giudiziaria e verità scientifica*; Milano, 2005.
- AA.Vv., *Scienza e causalità*, Padova, 2006.
- AA.Vv., *Le nuove norme di contrasto al terrorismo*, a cura di Dalia A. A., Milano, 2006.
- AA.Vv., *Contrasto al terrorismo interno e internazionale*, a cura di Kostoris R. E.- Orlandi R., Torino, 2006, pag. 330.
- AA.Vv., *Novità su impugnazioni penali e regole di giudizio*, a cura di Scalfati A., Milano, 2006.
- AA.Vv., *Protezione dei dati personali e accertamento penale*, a cura di D. Negri, Roma, 2007.
- AA.Vv., *La prova nel dibattimento penale*, Torino, 2007.
- AA.Vv., *La prova scientifica nel processo penale*, a cura di L. De Cataldo Neuburger, Padova, 2007.
- AA.Vv., *Loquendo – Politecnico di Torino's 2006 Nist Speaker Recognition Evaluation System*, Belgium, 2007.
- AA.Vv., *Prova penale e metodo scientifico*, Torino, 2009.
- AA.Vv., *Trattato di procedura penale*, dir. da Spangher G., vol. II, parte I, *Le prove*, Torino, 2009.
- AA.Vv., *Cooperazione informativa e giustizia penale nell'Unione europea*, a cura di F. Peroni F. – Gialuz M., Trieste, 2009.
- AA.Vv., *Neurodiritto. Una introduzione*, Torino, 2011.
- AA.Vv., a cura di Gaito A., *Procedura Penale*, Ipsoa, 2015.

- AMODIO E., *Processo penale, diritto europeo e common law*, Milano, 2003.
- BOTTALICO B., *The Albertani case in Italy*. 2011.
- , *Delitti, genetica e neuroscienze*, 2011.
- CANZIO G., *Prova Scientifica, ricerca della “verità” e decisione giudiziaria nel processo penale*. In *Quaderni della Rivista Trimestrale di Diritto e Procedura Civile*, Milano, 2005.
- CANZIO G., LUPARIA L., *Prova scientifica e processo penale*, Padova, 2018.
- CAZZANIGA A. ed altri, *Compendio di medicina legale e delle assicurazioni*, Torino, 1995.
- CORDERO F., *Tre studi sulle prove penali*, Milano, 1963.
- , *Ideologie del processo penale*, Milano, 1966.
- , *Procedura penale*, Milano, 2006.
- CURTOTTI D., SARAVO L., *Manuale delle investigazioni sulla scena del crimine – Norme, tecniche, scienze*, Giappichelli, Torino, 2013.
- DALIA A.A., FERRAIOLI, *Manuale di diritto processuale penale*, IV ed., Padova, CEDAM, 2001
- DALLAPICCOLA B., *I dermatoglifi della mano*, Garzanti Ed. Milano Vicenza, 1968
- DALLAPICCOLA B., NOVELLI, *Genetica medica essenziale*, Roma, 1998
- DAMASKA M., *Il Diritto delle prove alla deriva*. Bologna, 2003.
- DOMINIONI O., *La prova penale scientifica. Gli strumenti scientifico-tecnici nuovi o controversi e di elevata specializzazione*, Milano, 2005.
- , *L’esperienza italiana di impiego della prova scientifica nel processo penale*, in Bertolino M., Ubertis G., *Prova scientifica, ragionamento probatorio e decisione giudiziale*, Napoli, 2015.
- FANUELE C., *Dati genetici e procedimento penale*, Padova, 2009.
- FELICIONI P., *Accertamenti sulla persona e processo penale. Il prelievo di materiale biologico*, Milano, 2007.
- FOCARDI F., *La consulenza tecnica extraperitale delle parti private*, Padova, 2003.
- FURGIUELE A., *La prova per il giudizio nel processo penale*, Torino, 2007.
- GALANTINI N., *L’inutilizzabilità della prova nel processo penale*, Padova, 1992.
- GHIRARDINI A., FAGIOLI G., *Computer forensics*, Milano, 2009
- GIULIANI A., *Il concetto di prova. Contributo alla logica giuridica*, Milano, 1961.

- GULOTTA G., *Compendio di psicologia giuridico-forense, criminale e investigativa*. Milano, 2011.
- GUYTON & HALL, in *Fisiologia medica*, 6° ed., Città di Castello (PG), 1999.
- KOSTORIS R.E., *I consulenti tecnici nel processo penale*, Milano, 1993.
- LEWIN B., *Il Gene IV*, 2° ed. it., Bologna, 1992.
- JASANOFF S., *La scienza davanti ai giudici. La regolazione giuridica della scienza in America*, Milano, 2001.
- LOZZI G., *Lezioni di procedura penale*, Torino, 2009.
- LUPARIA L., ZICCARDI G., *Investigazione penale e tecnologia informatica*, Milano, 2007.
- LUPARIA L., *Sistema penale e criminalità informatica*, Milano, 2009.
- MAZZA F., *La premeditazione del delitto tra dogmatica giuridica e neurotecnoscienze*, Padova UP, 2016.
- MENDOZA R., *La perizia e la consulenza nel processo penale*, Padova, 1994.
- NOBILI M., *Scenari e trasformazioni del processo penale*, Padova, 1998.
- NOVELLI, GIARDINA, *Marcatori genetici e polimorfismi*, in *Genetica Medica pratica*, 1° ed., 2004.
- OVADIA D., *Il caso di Como e le neuroscienze in tribunale*, 2011.
- PAGANO F. M., *La logica dei probabili. Per servire di teoria alle prove nei giudizi criminali*, Spadafora, 1984.
- PEIRCE C. S., *Le leggi dell'ipotesi*, a cura di Bonfantini M.A., Grazia R., Proni R., Milano, 1984.
- POPPER K. R., *Scienza e filosofia*, Torino, 1969.
- , *Logica della scoperta scientifica*, Torino, 1970.
- PUCCINI C., *Istituzioni di Medicina Legale*, Milano, Giuffrè, 1984.
- PUTIGNANO S., *L'errore scientifico nel processo penale*, Milano, 2007.
- RAFARACI T., *La prova contraria*, Torino, 2004.
- RICCI G., *Le prove atipiche*, Milano, 1999.
- RICCI U., *DNA e crimine*, Roma, 2001.
- , Previderè C., Fattorini P., Corradi F., *La prova del DNA per la ricerca della verità*, a cura di Mantovani F., Milano, 2006.
- SIRACUSANO D., GALATI A., TRANCHINA G., ZAPPALÀ E., *Diritto processuale penale*, Milano, 2006.

- STEFANI E., *Codice dell'indagine difensiva penale – Commentato ed annotato con la giurisprudenza e la deontologia*, Milano, 2011.
- STELLA F., *Il giudice corpuscolariano*, Milano, 2005.
- STONE M., *La cross-examination. Strategie e tecniche*, Milano, 1990.
- TARUFFO M., *La prova dei fatti giuridici*, Milano, 1992.
- , *Scienza e Processo. XXI secolo*, 2009.
- TONINI P., *La prova penale*, Padova, 2000.
- , *Manuale di procedura penale*, Milano, 2009.
- TOSI O., *Voice identification. Theory and Legal applications*, University Park Press, Baltimora, 1979.
- UBERTIS G., *Fatto e valore nel sistema probatorio penale*, Milano, 1979.
- , *La prova penale*, Torino, 1995.
- UMANI RONCHI G., VECCHIOTTI C., *Il laboratorio medico-legale*, 1° ed., Roma, Edi-Lombardo, 1994.
- VENTURA N., *Le nuove prove scientifiche nella revisione del processo penale*, Bari, 2010.
- VERSTA L.G., *Voice print identification*, Nature, New York, 1962.
- ZAPPALÀ E., *Il principio di tassatività dei mezzi di prova nel processo penale*, Milano, 1982.

Voci enciclopediche

- CONSOLO O., *Perito ed interprete* (dir. proc. pen.), in *Enc giur. Treccani*, vol. XIII, Roma, 1990, pag. 2.
- DOMENICI R., *Prova del DNA*, in *Dig. disc. pen.*, vol. X, Torino, 1995, UTET, pag 372-382.
- DOMINIONI O., *Prova scientifica* (dir. proc. pen.) in *Enc. Dir.*, vol. XXXVII, Milano, 2008.
- FERRUA P., *Difesa (diritto di)*, in *Dig. disc. pen.*, vol. III, 1989, pag. 466.
- GALANTINI N., *Inutilizzabilità* (dir. proc. pen.), in *Enc. Dir.*, vol. I agg., Milano, 1998, pag. 648.
- GIOSTRA G., *Contraddittorio (principio del)*, in *Enc. giur. Treccani*, vol. VIII, Roma, 1988.

GIULIANI A., *Prova (filosofia)*, in *Enc. Dir.*, vol. XXXVII, Milano, 1988, pag. 518.

MELCHIONDA A., *Prova (dir. proc. pen.)*, in *Enc. Dir.*, vol. XXXVII, Milano, 1988, pag. 650.

RIVELLO P.P., *Perito e Perizia, La perizia dibattimentale*, in *Dig. disc. pen.*, vol. X, Torino, Utet, 1995, pag. 472.

———, *Perito e Perizia*, in *Dig. disc. pen.*, agg., vol. I, Torino, Utet, 2000, pag. 503-506.

SCALFATI A., *Consulenza tecnica (dir. proc. pen.)*, in *Enc. giur. Treccani*, vol. VIII, Roma, 1997, pag. 6.

SIRACUSANO D., *Prova*, in *Enc. giur. Treccani*, vol. XXV, Roma, 1991, pag. 11.