

— **Neuroscienze cognitive, affettive e sociali**

Ambiti di studio, ricerca e applicazione nel contesto penale. Una conversazione (a distanza) con Michela Balconi

Cognitive, affective and social neurosciences

Areas of study, research and application in the criminal context. A (remote) conversation with Michela Balconi

di Raffaele Bianchetti, Michela Balconi

Iniziamo, nell'effettuare questa nostra conversazione "a distanza" o per meglio dire da remoto, a ragionare sui rapporti intercorrenti tra neuroscienze cognitive e diritto penale e a riflettere sugli apporti che le prime possono dare al secondo. E a questo proposito, secondo Lei, esistono, nell'ambito delle discipline di cui si occupa (neuropsicologia, neuroscienze cognitive, affettive e sociali), ulteriori profili – oltre a quelli già noti – di potenziale interconnessione con il diritto penale su cui varrebbe la pena concentrare in futuro le ricerche?

Dunque, partiamo da una premessa: il rapporto tra diritto penale e neuroscienze è complesso, ma presenta, al contempo, delle opportunità di studio e di ricerca per entrambe le discipline che sono oggi molto interessanti quanto a contenuti e ad oggetti di analisi. Quindi l'apporto può essere reciproco: possiamo dire che le neuroscienze possono portare il proprio ausilio al diritto penale ma può avvenire anche il contrario, ossia che il diritto penale possa essere utile alle neuroscienze.

Ovviamente, per quel che qui interessa, ci concentriamo sull'apporto che le neuroscienze possono dare al diritto penale ma dobbiamo prestare attenzione a due aspetti.

Il primo aspetto. Lei ha citato neuropsicologia, neuroscienze cognitive, neuroscienze affettive etc.. Queste etichette ci dicono che il mondo delle neuroscienze è un mondo vasto, molto articolato. E questa articolazione può portare contributi diversi al diritto penale, perché ognuna delle citate etichette si occupano in realtà di contenuti e di aspetti diversi.

Il secondo aspetto: il metodo. Bisogna tenere in considerazione che l'approccio metodologico delle neuroscienze può contribuire a porre delle questioni – che, secondo me, sono anche questioni critiche – all'interno del diritto penale, favorendone il dibattito.

Detto questo, rispetto al contenuto, diciamo che le neuroscienze cognitive si occupano fondamentalmente oggi del funzionamento della mente, ovviamente dal punto di vista neuroscientifico. Quindi le neuroscienze – questo anche per distinguere il loro contributo dalla psicologia, perché in realtà anche le discipline psicologiche o le scienze cognitive hanno sicuramente dato il loro apporto al diritto penale nei decenni passati – si occupano principalmente dello studio del nostro cervello, o per meglio dire dell'aspetto biologico del funzionamento della nostra mente. Le neuroscienze cognitive studiano invece i processi cognitivi: come la mente funziona (bene o male) in relazione a determinati contesti, in relazione a determinate condizioni; in altre parole, studiano come in determinati contesti possono essere limitate alcune facoltà, alcune capacità dell'essere umano: le famose capacità di intendere e di volere, il libero arbitrio e quant'altro. Di conseguenza, le neuroscienze possono dirci in qualche modo, attraverso i paradigmi sperimentali (quindi scientificamente corroborati), quelle che sono le principali complessità della mente e quelle che sono le condizioni nelle quali vengono meno alcuni dei requisiti di funzionamento normale dei processi cognitivi.

In realtà, le neuroscienze oggi fanno riferimento non solo ai processi mentali, quindi a tutto quello che riguarda la cognizione (*cognition*) dell'individuo, ma anche ai suoi processi emotivi e sociali.

Che cosa vuole dire questo?

Vuole dire, sostanzialmente, che le neuroscienze cognitive oggi si occupano anche di tutto quello che concerne la capacità umana di regolare le condotte emotive, cioè le emozioni, che sono una componente importante e forse piuttosto trascurata dal diritto penale. Ad esempio, ci si chiede come le emozioni possano condizionare le nostre facoltà mentali.

Molto interessante. In effetti, anche solo a livello empirico, è evidente l'incidenza delle emozioni sulle funzioni cognitive dell'essere umano ed altrettanto evidente che le emozioni incidono eccome sul piano del comportamento. Cosa ci può dire in proposito? È vero, dal punto di vista scientifico?

Le emozioni sono un capitolo ampio e complesso che non possiamo trattare in questa sede. Possiamo però dire, in estrema sintesi, che le emozioni non sono qualche cosa di indipendente dal pensiero, ma sono qualche cosa che va ad intercettare il pensiero, condizionando sostanzialmente i processi mentali e i processi decisionali (*decision making*). Quindi, le neuroscienze affettive introducono, da una parte, tutto il discorso delle emozioni e, dall'altra parte, le neuroscienze cosiddette sociali: quelle sostanzialmente che ci consentono di studiare come funzionano la mente e il cervello in relazione a determinate situazioni.

In che senso?

Nel senso che uno dei limiti delle neuroscienze cognitive, così come esse si sono evolute nei decenni passati, è stato quello di considerare il cervello e il funzionamento della mente come qualche cosa di isolato, a se stante: in pratica il cervello “sganciato” dalle situazioni e dai contesti. Oggi, invece, noi sappiamo che il funzionamento mentale subisce delle modificazioni in base ai contesti: vale a dire che esso varia in relazione al momento, alla situazione e all'interazione con altri soggetti.

Le faccio un esempio, per dare un'idea di come le neuroscienze sociali, oltre che quelle emotive, possono contribuire al diritto penale moderno. Oggi, attraverso le cosiddette tecniche di *hyperscanning* – tecnica che consente sostanzialmente di studiare l'interazione (vale a dire il “dialogo”) tra due o più cervelli – possiamo arrivare a stabilire come reagisce una persona, poiché sappiamo che un cervello risponde ad un altro cervello, in una particolare condizione d'interazione, sempre nello stesso modo; poco importa, infatti, che l'interazione sia con il cervello di Tizio oppure di Caio. In sostanza, noi oggi possiamo andare a rilevare le diverse modalità di risposta di un individuo in base al diverso interlocutore che ha di fronte e, più in generale, al diverso contesto in cui si trova. Queste nuove tecniche, sviluppatesi negli ultimi dieci anni, ci consentono, attraverso metodiche di elettrofisiologia o di risonanza magnetica, di studiare proprio in tempo reale l'interazione dell'individuo con gli altri e con l'ambiente: in pratica, ci consentono di studiare come si modificano i cervelli nell'interazione. Questo aspetto è, a mio parere, molto interessante e lo si studia sia attraverso delle simulazioni (cioè si invitano le persone a simulare delle situazioni di interazione con altri individui, in contesti protetti di laboratorio) sia attraverso dei momenti della vita reale. Ad esempio, è interessante capire cosa succede nella mente in occasione di rapporti libero professionali, nei contesti aziendali, nel *setting* terapeutico (si pensi all'interazione medico-paziente) e, perché no, in alcuni momenti processuali: questo potrebbe essere, appunto, un settore di studio e di ricerca, nonché di collaborazione con il diritto penale.

In poche parole, quello che un tempo erano le neuroscienze cognitive e che sono poi diventate le neuroscienze delle emozioni, oggi sono le c.d. neuroscienze sociali, che studiano i soggetti e loro funzioni nelle diverse situazioni sociali, ossia nella vita quotidiana. Le neuroscienze sociali possono consentirci ad esempio di studiare il cervello di un imputato dentro ad una situazione specifica, non andando a rilevare il funzionamento del suo organo cervello isolato da tutto, ma dentro ad una condizione d'interazione, nella quale la stimolazione esogena fa la sua parte.

Capacità cognitive, capacità affettive e interazione sociale, aspetti di indubbia rilevanza che il diritto penale non può non prendere in considerazione... e allora, Le chiedo, cosa ci può dire a proposito del concetto di libero arbitrio? In sostanza, in base alla Sua formazione (filosofica, psicologica e neuroscientifica), cosa pensa che sia, in definitiva, il c.d. libero arbitrio? E poi, secondo Lei, fino a che punto un essere umano può essere effettivamente padrone e consapevole delle proprie azioni?

Innanzitutto, dobbiamo dire che il concetto di libero arbitrio è un concetto che ha molte sfumature e che può essere analizzato da prospettive diverse. È un concetto complesso ed articolato.

Io credo che sia un concetto un po' in gabbia e che soffre proprio dell'evoluzione che le neuroscienze – oltre che la psicologia e le scienze cognitive – hanno avuto in questi anni. È un concetto che cerca di spiegarci come funziona la mente dell'uomo quando decide e quando traduce questa decisione in un'azione.

Il libero arbitrio va in qualche modo ad intercettare più aspetti del processo umano: la decisione, la consapevolezza di questa decisione e poi, diciamo, il rapporto tra questa consapevolezza, la decisione e l'azione. Quindi quello che il soggetto fa dal punto di vista comportamentale. Allora, il libero arbitrio, è sempre stato visto secondo questa sequenza logica lineare: c'è un processo mentale (seppure parziale nelle situazioni in cui la capacità di intendere e di volere è grandemente scemata), c'è una consapevolezza (e quindi c'è una coscienza) e c'è una decisione sul repertorio comportamentale del soggetto (decido di compiere questa azione oppure no).

In realtà, questa rappresentazione lineare pecca un po' di semplicismo, perché ci dice che la mente ragiona così, schematicamente. Noi abbiamo questi *step*, questo flusso dove la coscienza ovviamente interviene per prendere una decisione. Ma non è così. Sappiamo che la consapevolezza nell'essere umano è sempre e solo parziale, non abbiamo consapevolezza di tutto. Se dovessi chiederle: «Quanti sono i quadri che sono in questo momento alle mie spalle?», ovviamente se lei focalizza l'attenzione in questo momento mi sa dare un numero esatto, ma fino a pochi istanti fa non ne era in grado... Perché? Perché la coscienza ritaglia, usa l'attenzione – che è un'altra funzione mentale al suo servizio – solo su alcuni elementi e stimoli dell'ambiente. Quindi noi, di fatto, ci orientiamo, non siamo pienamente consapevoli.

Inoltre, la suddetta rappresentazione lineare e semplicistica, pur funzionando molto bene, non tiene conto del fatto che tra le diverse fasi si inseriscono, in qualche modo, anche altri processi dell'individuo: dei sotto-processi che vanno a condizionare, a spostare l'asse della consapevolezza.

E quali sono questi processi?

Uno, ad esempio, è quello da lei citato e che attiene alle componenti di natura emotiva. In pratica, se io mi dovessi trovare in una condizione particolare nella quale la mia risposta fisiologica, il mio livello di "*arousal*", vale a dire di "eccitazione fisiologica" dell'organismo, fosse in aumento o in diminuzione questo inciderebbe eccome sul tipo di scelta comportamentale, cioè sul fatto che io decida di compiere o meno

quell'azione. Se io mi dovessi trovare in una condizione di ansia e ci fosse del fumo improvviso in metropolitana, con la gente agitata... lei pensa che io eserciti a pieno il mio libero arbitrio? Cioè lei può pensare, effettivamente, che stia decidendo di compiere determinate azioni nel pieno della mia consapevolezza, delle mie capacità? Eh in realtà lì vengono ad essere in qualche modo chiamati in causa altri piani, altri livelli di funzionamento che se non scardinano in toto il suddetto processo lineare, sicuramente lo vanno in qualche modo a condizionare: ne alterano le modalità di produzione. Pertanto, per proseguire con il ragionamento, quando un soggetto si trova in una situazione di panico e deve assolutamente trovare quanto prima una via d'uscita per scappare, beh, egli elaborerà le informazioni in suo possesso, ma sicuramente non avrà un quadro completo della situazione, perché la sua mente tenderà a selezionare solo dei dettagli (si pensi all'esempio che le ho fatto prima con i quadri). Inoltre, è sufficiente che qualcuno tra le persone presenti nel vagone della metropolitana in fumo dia un'indicazione erronea e che questa indicazione venga condivisa da alcune persone, che in parte, anche inconsapevolmente, queste indicazioni come foriere di veridicità ci condizioneranno sul piano volitivo e quindi sulla scelta dei nostri comportamenti.

Di conseguenza, posso dire che la "vecchia" definizione di libero arbitrio ingabbia, per certi versi, la reale dinamica dei processi che avvengono nell'individuo. E qui aggiungiamo un altro elemento, quello che dicevo prima: questi processi avvengono non in un *vacuum*, in un contesto isolato di laboratorio, ma nelle condizioni di vita reale, in condizioni sociali. Del resto, ci sono esperimenti che ci dicono che se la persona vicino a me reagisce in un certo modo oppure in un altro modo, mi dà un *frame*, una cornice diversa e fa sì che io stessa legga quella situazione come più o meno di allarme. Per cui, anche le condizioni sociali, le interazioni, il contesto allargato incidono sui miei processi mentali e fanno sì che la mia capacità di esercitare questo libero arbitrio cambi di volta in volta e sia, come dire, qualcosa di estremamente dinamico.

Ma allora, mi permetta, se la valutazione è così complessa, come è possibile misurare gli indicatori del funzionamento dell'essere umano? Come si possono misurare le capacità di intendere e di volere di un soggetto imputato di un reato? Il Prof. Pietro Pietrini, in una recente intervista per DPU, ha affermato che la vera sfida del prossimo futuro è quella di arrivare «a misurare [...] alcuni dei parametri indicativi della capacità dell'individuo di comprendere la natura e il significato delle proprie azioni e della sua facoltà di agire diversamente, che sono i pilastri centrali dell'imputabilità penale»¹. Lei cosa ne pensa? A che punto è la ricerca scientifica con riguardo a questi aspetti?

Diciamo che su questi aspetti le metodiche neuroscientifiche possono dare contributi importanti e significativi perché ci consentono di creare, tra l'altro, delle condizioni nelle quali questi processi possono essere replicati o simulati – dove il termine simulazione non è da intendersi come qualcosa che falsifica una condizione reale, ma è proprio una sorta di capacità, di possibilità di riprodurre "volontariamente" queste situazioni –. Per essere chiari, noi possiamo ad esempio – e lo abbiamo fatto in laboratorio – stabilire se una persona in determinate condizioni sia in grado di reagire in un modo piuttosto che in un altro, quale sia il livello della sua "tenuta emotiva" in condizioni di *stress* etc. Quindi, noi oggi riusciamo a stabilire per ogni soggetto dei

¹ V. S. Arcieri, P. Pietrini, *La sfida della prova neuroscientifica. Intervista a Pietro Pietrini*, in questa rivista, 2 aprile 2020.

parametri di funzionamento e possiamo auspicare per il prossimo futuro – così come si è fatto altrove, per i parametri fisiologici della pressione arteriosa, quali sono i livelli a rischio, i *cut-off* di una condizione di disagio, di malessere fisiologico etc. – di poter stabilire una sorta di *range* di massima dentro il quale, all'interno di una popolazione di riferimento, è possibile collocare l'individuo, tenendo conto delle sue caratteristiche soggettive.

Lei citava prima, durante la nostra conversazione, i processi di maturazione dei soggetti minorenni: questo è un altro elemento molto importante di studio e di ricerca, perché noi non possiamo misurare la reazione di un individuo senza tener conto del fatto che sia un soggetto minorenne oppure maggiorenne; non possiamo prescindere dal fatto che sia un soggetto in fase evolutiva, perché sappiamo – da tempo – che il nostro apparato, la nostra neurofisiologia è soggetta a processi di maturazione che si completano via via, anche se alcune maggiormente in alcune fasi della vita.

Diciamo che noi oggi possiamo “misurare” i diversi individui ma lo dobbiamo fare tenendo conto anche di fattori e differenze intersoggettive, interindividuali che sono, in buona sostanza, i famosi elementi di personalità. Quindi, andare a valutare come il soggetto reagisce tenendo conto di una condizione per così dire ordinaria, di *baseline*, e sottoponendo poi il soggetto a delle condizioni di *stress*. Noi l'abbiamo fatto, per esempio, andando a vedere e a misurare il grado con cui una persona è in grado di gestire un gruppo di lavoro in condizioni di *stress* estremo: quindi, abbiamo misurato le capacità di un manager di controllare le proprie emozioni e di mantenere i processi mentali cognitivi pienamente funzionanti pure in condizioni di particolare *stress* se non addirittura in condizioni proibitive. Questo direi che è importante, che è un po' la frontiera delle indagini in atto, perché tiene conto diversi aspetti che riguardano l'individuo e le differenze intersoggettive.

Questo, appunto, è un altro elemento importante: noi sappiamo che il nostro cervello risponde in un certo modo a determinate condizioni. La famosa corteccia orbitofrontale, che è quella che si attiva quando noi siamo collocati in situazioni sociali, è quella che opera nella risposta empatica. Ma ci sono anche delle differenze intersoggettive che ci dicono che esistono delle variabilità. Ecco, stabilire una sorta di *range* entro il quale possiamo muoverci per effettuare le misurazioni è la nuova frontiera delle indagini neuroscientifiche. E lo possiamo fare con l'ausilio di alcune metodiche: citavo prima l'*hyper scanning*, che ci consente, appunto, di misurare la reattività del cervello in determinate situazioni, in relazione però proprio al contesto di interazione.

Come funziona, nel concreto?

Collochiamo due cuffie per la rilevazione dell'elettroencefalogramma su due individui che stanno simulando una situazione di interazione e andiamo a vedere come questi cervelli reagiscono, quali sono – potremmo dire – i *cut-off*, cioè i livelli che questi cervelli riescono a tollerare in situazioni particolari. Di conseguenza potremmo misurare il loro funzionamento ed anche le loro reazioni.

Questa metodica, a mio parere, potrebbe essere applicato, in alcuni casi, anche in campo penale, ad esempio riproponendo agli individui protagonisti di un interrogatorio una scena che riproduce l'accaduto (o alcune versioni differenti dell'accaduto) ponendo i soggetti in una condizione via via di maggiore stress e testandone le risposte centrali (del cervello) e periferiche (del sistema nervoso periferico esteso), con l'obiettivo di misurarne le risposte sia individuali che le modificazioni dinamiche che avvengono nel corso della scena riprodotta.

A tale proposito, mi viene in mente una domanda che forse potrebbe essere banale per lei ma che ha una sua rilevanza in campo penalistico: quanto incidono i fattori etnici e culturali?

Beh, questa è una bella domanda, nel senso che effettivamente ci sono anche delle differenze non tanto legate ai fattori biologici, ma ai fattori di natura sociale e direi soprattutto la regolazione delle emozioni. Se lei pensa quanto la modalità che noi abbiamo di utilizzare le emozioni, di esprimere per esempio le emozioni, di controllarle, di inibirle *etc.* è fortemente *culture-related*. Nel senso che le emozioni sono un elemento importante che deve essere preso in considerazione per tutte le valutazioni. Del resto sappiamo benissimo che il bambino apprende che certe espressioni facciali o certe espressioni vocali di inflessione della voce sono legate a certe condizioni emotive dell'adulto con cui interagisce. Il bambino così impara e poi a sua volta replica; simula e quindi, di fatto, poi utilizza questo repertorio comportamentale per esprimere le proprie emozioni. Ecco, noi sappiamo dagli studi iniziali di Ekman, fino ovviamente agli studi più recenti di Russell e quant'altro, che le emozioni sono fortemente condizionate e vincolate dal contesto. Noi sappiamo, ad esempio, che nella cultura giapponese certe emozioni non sono presenti: non c'è un repertorio mimico facciale per esprimere certe emozioni, perché la loro cultura per certi aspetti inibisce l'utilizzo di determinate emozioni.

Per semplificare, le culture che prediligono la dimensione gruppale, quindi la dimensione di socializzazione in termini di condivisione di gruppo, prediligono certi tipi di emozioni e certi modi per esprimerle; le culture più individualiste, invece, prediligono altri tipi di emozioni ed altri modi di manifestazione. Ecco, questo elemento incide sicuramente sulle modalità con cui l'individuo reagisce a delle situazioni e si rapporta con gli altri. Se lei misura la reattività di un cittadino inglese, spagnolo o italiano di fronte alle varie situazioni – pensiamo quindi quanto è in grado di controllare, esercitare un controllo cognitivo sul repertorio emotivo – eh beh, le differenze sono evidentissime. Quanto questi aspetti siano legati anche ad una dimensione biologica degli individui, cioè, in altri termini, a *pattern* diversi di funzionamento del cervello umano, questo è ancora e in parte oggetto di studi. Ma direi che questi dettagli non sono poi così importanti: noi sappiamo, infatti, che la cultura incide significativamente in termini di apprendimento e di regolazione delle condotte umane e questo, se ci pensa, è già moltissimo.

In effetti lo è ed alcuni studiosi di diritto penale – per fortuna – iniziano a porsi seriamente il problema. Passando ora ad un'altra questione, ho visto che in questi anni lei si è occupata, tra l'altro, dell'utilizzo della stimolazione cerebrale non-invasiva (TMS-

Transcranial Magnetic Stimulation e *TES-Transcranial Electric Stimulation*) e delle tecniche di *neurofeedback/biofeedback* con applicazioni a casi clinici e contesti sperimentali². Cosa pensa di questi studi che ipotizzano la possibilità di utilizzare metodi di stimolazione cerebrale non invasivi per prevenire e ridurre i comportamenti criminali?

Allora, anzitutto occorre fare una distinzione tra misure di neurostimolazione "invasive" e "non invasive", perché in base a questa doverosa distinzione la riflessione che ne consegue cambia molto. In effetti, sono due tecniche diverse: quelle "invasive", come la *deep stimulation*, vengono usate frequentemente in ambito clinico per il trattamento di alcune patologie (ad es. il Parkinson) e sono possibili a determinate condizioni; quelle "non invasive", invece, sono più applicabili ai contesti di cui stiamo parlando, per cui soffermiamoci su queste ultime.

Quando parliamo, quindi, di tecniche di stimolazione "non invasive" parliamo di tecniche che possono modificare l'attività cerebrale. Senza entrare nei dettagli tecnici, diciamo, in estrema sintesi, che sia la DCS (stimolazione a corrente diretta) sia la TMS (stimolazione magnetica transcranica) riescono a modificare temporaneamente l'attività cerebrale dell'individuo, soprattutto dei suoi strati superficiali (la corteccia). Di conseguenza, sono tecniche meno invasive di altre che incidono e cambiano comunque, almeno parzialmente, alcuni processi mentali del soggetto.

Può farci, per cortesia, un esempio della loro applicazione?

Io ho studiato a lungo le emozioni e, nello specifico, l'espressione facciale delle emozioni. Quello che si può fare con le tecniche di stimolazione è, ad esempio, accelerare alcuni processi, come quello di riconoscimento delle emozioni. In questo modo si possono anche ridurre i numeri di errori nel riconoscimento della mimica facciale e, quindi, si può "addestrare" una persona a cogliere certi aspetti dell'interlocutore e ad agire di conseguenza. In sostanza, queste tecniche agiscono come una sorta di facilitatore, rendendo più facile il processo di riconoscimento. Esse usano paradigmi di tipo eccitatorio/inibitorio: l'eccitatorio, che è quello che ho appena illustrato, consente di velocizzare e di rendere più performante l'attività e lo scambio di informazioni tra le cellule dei nostri neuroni (una sorta di iperstimolazione); l'inibitorio, che è l'opposto, può rallentare quel processo e, quindi, l'attività neuronale.

Le questioni che si pongono alla base dell'impiego di queste metodiche sono due: una di natura tecnica ed una di natura etica.

Quella di natura tecnica attiene al fatto che queste stimolazioni incidono sicuramente sull'attività cerebrale, ma non sappiamo ancora se questo effetto ha una tenuta nel tempo piuttosto significativa. Infatti, il *long-lasting effect*, deve essere ancora verificato. Molto dipende, ovviamente, da come vengono impiegate queste tecniche, ma resta il fatto che gli effetti prolungati nel tempo devono ancora essere dimostrati.

Quella di natura etica, invece, è una questione di "misura": lo strumento, infatti, modifica in quota parte l'attività cerebrale e quindi altera di fatto la personalità dell'individuo. Tutte le altre tecniche neuroscientifiche, come la risonanza magnetica

² Cfr., sul tema, S. Arcieri, *L'impiego delle tecniche di neurofeedback nell'ambito del trattamento degli autori di reati*, in questa rivista, 8 maggio 2019.

nucleare, l'elettroencefalogramma, piuttosto che la PET, sono tecniche che non interferiscono con l'attività cerebrale dell'individuo: esse forniscono una fotografia di alcune attività dei nostri organi, ci dicono quali sono le aree attive del cervello in un determinato momento o in risposta ad un determinato stimolo, ma non hanno il potere di modificare alcuna attività dell'individuo. Le uniche tecniche esistenti in grado di modificare le attività del cervello sono quelle di neurostimolazione, insieme ad altre tecniche che invece non agiscono direttamente sul cervello, ma che agiscono sul comportamento condizionando la risposta comportamentale, che sono le tecniche di *neuro-* o di *bio-feedback*.

Pertanto, possiamo dire che queste tecniche sono tutte potenzialmente utilizzabili ma il loro effettivo impiego dipende dal contesto, dalle situazioni e dalle finalità perseguite.

Può farci un esempio di loro concreta applicazione?

Abbiamo condotto una ricerca sui processi decisionali e abbiamo indagato come il consumatore sceglie certi prodotti anziché altri. Per fare questo abbiamo sottoposto – con un paradigma eccitatorio – il soggetto ad una serie di *brand*, di marche di beni di consumo piuttosto note, e abbiamo in qualche modo iperstimolato alcune aree del suo cervello, soprattutto la corteccia frontale e prefrontale, rilevando che rispetto ad una valutazione fatta pre-stimolazione, la valutazione del gradimento di alcuni di questi *brand* dopo la stimolazione era maggiore quindi, in potenza, più ricercati ed apprezzati di altri. Quindi questo ci dice quanto queste tecniche possono effettivamente condizionare, stimolando il cervello, il comportamento umano, le sue scelte, i suoi processi decisionali. In questo senso sicuramente sono tecniche molto potenti.

Dal punto di vista etico, dicevo prima, la riflessione deve essere però molto attenta ed oculata. Per questo motivo, esistono all'interno delle Università comitati etici che valutano, ad esempio, se queste ricerche sono più o meno legittime, vale a dire se il fine giustifica i mezzi. Nel senso che è chiaro che l'intento è quello di studiare come si comporta il cervello in certe condizioni, ma è altrettanto vero che così agendo produciamo delle modificazioni del funzionamento cerebrale nei soggetti e, quindi, anche della alterazioni di comportamento. Questo è un problema etico e di profonda responsabilità.

Abbiamo parlato, sino ad ora, di scienze, tecniche e strumenti, nonché di etica di impiego di alcune metodiche di stimolazione del funzionamento cerebrale, ma non abbiamo ancora parlato di prova (neuro)scientifica all'interno del sistema penale. Sempre più spesso, infatti, il giudice è chiamato a confrontarsi con le c.d. prove (neuro)scientifiche e con le affermazioni dei vari esperti che sostengono, sulla base di argomentazioni più o meno fondate, di poter trarre delle conclusioni sull'imputabilità/non imputabilità o sulla pericolosità/non pericolosità del reo. Non sempre però tali prove e tali affermazioni sono attendibili e non sempre sono fondate su basi scientificamente solide. Quali sono, secondo lei, i maggiori problemi connessi con l'ingresso delle "scienze"

in Tribunale? In particolare, quali sono gli strumenti a disposizione del giudice per distinguere oggi tra ciò che è scienza e ciò che è pseudoscienza?

Questa è una domanda molto interessante, molto stimolante. Mah, diciamo che anche qui vedo sicuramente i due lati della medaglia, come giustamente lei premetteva. Queste tecniche, queste evidenze, queste prove (neuro)scientifiche entrano ormai in modo sempre più consistente all'interno delle aule del tribunale, quindi, come dire, sono oggi un dato di fatto. D'altra parte, dobbiamo tener conto del ruolo che questi strumenti, queste evidenze, queste prove hanno oggi nella realtà processuale. Non possiamo considerare queste prove come sostitutive di altri elementi di valutazione, che devono sicuramente continuare a rimanere all'interno del sistema processuale, ma le dobbiamo considerare all'interno di un caleidoscopio di elementi entro i quali anche le prove neuroscientifiche, le evidenze scientifiche possono avere un ruolo. Non dobbiamo dimenticarci, comunque, che tutte le scienze, anche quelle con la "S" maiuscola non sono sinonimo di certezza e di affidabilità pari al 100%. Sicuramente, abbiamo anche avuto esperienze recenti (come nel caso della pandemia), di quanto il ruolo degli esperti fosse importante, ma a volte c'erano anche delle dissonanze di opinioni o comunque delle discrasie anche molto significative, a seconda delle prospettive. Quindi, in questo senso, anche le neuroscienze non sono scienze esatte; non esistono scienze esatte, lo ripeto, che possano fornire questa equazione di affidabilità pari al 100%.

Pari tempo, dobbiamo dire che sono comunque scienze che dispongono di strumenti e di evidenze e anche di metodi di corroborazione. Quando parliamo di metodi neuroscientifici parliamo comunque di metodi che sono stati applicati, sono stati appunto valutati, sono stati in qualche modo anche falsificati. Cioè, parliamo di qualche cosa che è stato sottoposto al vaglio della falsificazione: un approccio che dentro ad un contesto sperimentale ci consente di avere una ragionevole quota di certezza dei risultati ottenuti.

Il problema che io vedo, l'altro lato della medaglia, è un problema di dialogo, direi di vocabolario, tra discipline che spesso parlano linguaggi diversi. Pertanto, il compito del perito – e, nel nostro caso, del neuroscienziato chiamato a rispondere al quesito del giudice – è quello di rendere la risposta fruibile all'operatore del diritto e di palesare allo stesso quali sono i limiti e i vincoli di questi approcci. Lo dico perché sono convinta che l'elemento decisionale deve rimanere nelle mani di chi rappresenta la legge, e non deve essere riposto in chi fornisce delle evidenze, peraltro totalizzanti come quelle che vengono dalle neuroscienze. Quindi, io credo che lo spartiacque tra scienza e pseudoscienza sia quello dell'impiego di un metodo scientifico. Inoltre, credo che il passaggio cruciale sia oggi quello di rendere i linguaggi impiegati condivisibili, dando degli strumenti al giudice, o comunque all'operatore del diritto, per saper distinguere evidenze che sono validate da considerazioni meramente pseudoscientifiche.

Direi quindi che, da una parte, vanno formati i periti e i consulenti tecnici (di ufficio e di parte) e, dall'altra parte, vanno (in)formati i giudici e gli operatori del diritto sull'impiego corretto di questo mezzo di prova. Direi anche che i criteri e i metodi impiegati nel corso dell'analisi e della valutazione devono essere esplicitati e che il linguaggio impiegato nelle considerazioni tecniche stese in risposta al quesito devono

essere chiare, semplici e fruibili dai giuristi che, di fatto, sono i committenti del lavoro. Su questi aspetti, sui quali mi sembra che concordiamo, che cosa ci può dire ancora?

Devo dire che su questi aspetti io sono molto selettiva: Anzi, mi passi l'espressione... sono moto "giudicante", nel senso che nella mia esperienza peritale e consulenziale ho potuto osservare che vi è molta improvvisazione.

Ecco, il vantaggio delle neuroscienze è che non possono permettersi il lusso dell'improvvisazione. Cioè, non esiste, chi tenta di mettere insieme nozioni che abbiamo qualche senso al caso indagato. Anche perché, appunto, avvicinarsi a delle prove, a degli elementi che hanno a che vedere con l'ambito neuroscientifico, significa comunque avere necessariamente delle competenze tecniche che in qualche modo sgombrano il campo dalle facilonerie di vario genere. Diciamo che il passaggio cruciale, anche per l'esperienza peritale che di recente ho avuto, è proprio legato al rapporto che il perito ha con la letteratura scientifica di riferimento. Per letteratura intendo sia la consultazione scelta ed oculata delle fonti sia la capacità di cogliere – proprio in relazione al quesito che viene posto – le informazioni contenute che sono più appropriate. Perché oggi la letteratura, rispetto ad un tempo, è molto più ampia. Direi che il ruolo del perito oggi è ancora più complesso che nel passato perché, mentre originariamente la parte documentale era ricca ma era comunque limitata e piuttosto selezionata, nella contemporaneità noi possiamo spaziare, anche per quel che concerne il mio settore, in ambiti molto diversi. Quindi è fondamentale andare a ritagliarsi, a selezionare – proprio per fornire gli elementi che il giudice ha richiesto – il “dominio” più appropriato per condurre la ricerca.

Poi è chiaro che se noi parliamo di prove non soltanto documentali ma, ad esempio, sottoponiamo un imputato ad una procedura sperimentale (ad esempio ad un test), beh, questo necessita ulteriore rigore, sia nella predisposizione del *setting* sia nell'utilizzo corretto dello strumento impiegato, poiché tutto deve essere replicabile. La replicabilità deve essere un elemento distintivo, nel senso che qualsiasi altro perito, qualsiasi altro esperto del settore deve essere in grado di replicare e quindi di corroborare, confermare o disconfermare quanto è stato evidenziato con la procedura sperimentale.

In definitiva, credo che ci siano due passaggi fondamentali da fare: il primo, è quello di una raccolta documentale intelligente e sensata rispetto al quesito del giudice; il secondo, è quello di essere capaci di usare un approccio di tipo sperimentale o simil-sperimentale che consenta di considerare gli elementi come delle vere e proprie variabili sperimentali.

Lei ha appena fatto riferimento, nel suo discorso, ad un caso giudiziario recente di cui i *mass media* hanno dato qualche notizia, caso nel quale lei ha svolto il ruolo di perito con un incarico piuttosto inusuale nel nostro Paese: svolgere una valutazione su un elaborato altrui in merito all'affidabilità o meno – da parte della comunità scientifica – del metodo utilizzato dall'esperto consulente. Ci può dire qualche cosa in proposito?

Allora, faccio due considerazioni. La prima è questa: effettivamente mi ha colpito questa richiesta del giudice perché è stata proprio una richiesta mirata, per me

inaspettata, perché mi è stato chiesto di riflettere sul metodo impiegato. Mi è stato richiesto, in altre parole, di fare una meta-riflessione sul metodo.

In effetti, come dice lei, ho riflettuto molto sulla richiesta del giudice perché questa è stata piuttosto inusuale. Mi ha posto un quesito in parte diverso da quello della “semplice” affidabilità ed attendibilità del metodo: mi ha chiesto, in realtà, quanto questo metodo fosse riconosciuto e considerato scientificamente affidabile – quindi sicuramente attendibile e affidabile – dalla comunità scientifica nazionale ed internazionale. In questo senso mi ha chiesto a me un parere di terzo livello al fine di considerare se e in che modo il metodo utilizzato possa essere oggi considerato un elemento “utile” alla formazione del giudizio.

E’ stato un lavoro delicato e complesso che mi ha richiesto di analizzare tutto quello che è stato pubblicato, a livello nazionale ed internazionale, sul metodo impiegato e, poi, di valutare – questa è, in sintesi, l’interpretazione che io ho dato al quesito – questa mole di documenti. In pratica, mi sono dovuta esprimere non sull’elaborato altrui, ma su come la comunità scientifica nazionale ed internazionale valutasse il metodo in termini di attendibilità e di affidabilità.

Credo che questo sia un fatto abbastanza inedito. Almeno lo è stato nella mia esperienza professionale, perché in qualche modo ha creato una sorta di figura deputata a certificare, ossia a rilasciare una sorta di certificato di *agreement* a livello nazionale e internazionale sul metodo impiegato.

Questo è possibile farlo nell’ambito neuroscientifico evidentemente perché noi abbiamo gli strumenti oltre che le pubblicazioni; chiaramente abbiamo le fonti che ci consentono di dire quanto un metodo è più o meno riconosciuto. Quindi non era tanto il parere mio personale rispetto al metodo, ma era, come dire, la mia sintesi di quanto la comunità scientifica ad oggi ha espresso rispetto a questo metodo. Questo credo che sia veramente un passaggio molto importante per la disciplina forense.