

# CERVELLO MOTORIO, EMOZIONI e NEURONI SPECCHIO <sup>1</sup>

di Paolo Bozzaro

La scoperta dei "neuroni specchio" (una scoperta in buona parte italiana)<sup>2</sup> ha suscitato una curiosità e un interesse che hanno valicato i confini della neurofisiologia, rilanciando temi e dibattiti antichi e moderni sul rapporto mente e cervello, sulle modalità di funzionamento e di integrazione dei sistemi abilitati alla percezione degli stimoli sensoriali, alla elaborazione e all'effettuazione di azioni automatizzate e/o intenzionali, alle procedure di memorizzazione e di apprendimento e perfino sulla nascita delle prime relazioni 'empatiche'.

Le ragioni di tale successo non sono solo di natura 'scientifica'. Come spesso succede l'annuncio della scoperta di un gene o della sintesi di una nuova molecola o di una correlazione significativa tra due variabili è accompagnato da parte della stampa di commenti che ne esaltano gli effetti risolutivi per la comprensione di fenomeni e processi, che fino ad allora sembravano inspiegabili (o semplicemente venivano spiegati in modo diverso) oppure per la messa a punto di terapie innovative per questa o quella malattia.

Nel caso dei 'neuroni specchio', pur non essendoci nell'immediato alcuna prospettiva di utilizzazione commerciale, grande risonanza è stata data alle implicazioni che i risultati di queste osservazioni hanno sulla nostra idea di apprendimento, di conoscenza, di intenzionalità, di decisione... Come capita sovente nel campo delle neuroscienze, ogni dato nuovo di struttura porta a una ridefinizione di funzioni e pertanto ad una riflessione psicologica e anche filosofica nuova.<sup>3</sup>

Certamente la materia di cui trattasi non è di facile divulgazione. La complessità del sistema nervoso – nei suoi aspetti anatomofunzionali come in quelli neurochimici – non si lascia semplificare più di tanto. Malgrado ciò ritengo che sia utile fare degli sforzi di divulgazione e di comunicazione, perché le rappresentazioni del corpo e della psiche che la maggior parte delle persone possiede sono spesso arcaiche e in qualche caso assolutamente pre-scientifiche, con il risultato che, essendo poi le interpretazioni a far da guida al comportamento, una lettura semplificata ed errata dei processi psicobiologici porta - oltre che ad interventi arbitrari e controproducenti - alla nascita di pregiudizi, di resistenze, di posizioni ideologiche, che non giovano né alla conoscenza né al vivere comune.

Per chi si occupa di processi psichici e mentali questo è un bellissimo periodo, almeno sul piano della ricerca: lo sviluppo delle neuroscienze è la punta di eccellenza di un movimento più ampio che sta coinvolgendo a vari livelli quelle stesse discipline (filosofia, psicologia, fisiologia, biologia ...), fondate alla fine dell'Ottocento, che per molti decenni del Novecento hanno camminato separatamente, spesso anche in dichiarata ostilità l'una con l'altra e che adesso si trovano a occuparsi, da prospettive diverse, dello stesso oggetto: l'uomo, la sua mente. E in questa prospettiva interdisciplinare il sistema nervoso ci ha guadagnato se non altro 'esteticamente'!

La conferma scientifica (attraverso delicate osservazioni di laboratorio) di una connessione particolare fra due lobi o un'area del cervelletto e il tronco encefalico non è di quelle notizie che vanno in prima pagina... E se un neurofisiologo, dopo decine e decine di 'microstimolazioni intracorticali' nel cervello di una scimmia, si rende conto che la corteccia motoria primaria contiene una molteplicità di mappe funzionalmente distinte e localizzate, non è che il giorno dopo va in televisione e illustra il nuovo 'atlante del sistema nervoso'. Per parecchi anni la ricerca sui 'neuroni specchio' si è mantenuta all'interno della stretta comunità dei neurofisiologi, ai quali si sono affiancati alcuni psicobiologi, interessati alle correlazioni fra strutture nervose e funzioni psichiche. Nel frattempo l'area delle neuroscienze si è andata sempre più

---

<sup>1</sup> Relazione al Convegno "L'apprendimento motorio: il contributo delle neuroscienze", 29 settembre 2007, Ex Monastero dei Benedettini, Università di Catania

<sup>2</sup> A proposito del libro Giacomo RIZZOLATTI-Corrado SINIGAGLIA, *So quel che fai. Il cervello che agisce e i neuroni specchio* Raffaello Cortina, Milano 2006

<sup>3</sup> E' opportuno ricordare che dell'équipe di Parma, coordinata dal prof. Rizzolatti, ordinario di neurofisiologia hanno fatto parte negli anni Massimo Matelli, Maurizio Gentilucci, Giuseppe Luppino, Luciano Fadiga, Leonardo Fogassi, Michael Arbib, Marc Jeannerol, Hideo Sakata. Lo stesso Corrado Sinigaglia, che firma il volume citato, è professore associato di Filosofia della Scienza.

espandendo, contagiando positivamente altri 'saperi' e stimolando interrogativi che forse inizialmente non erano neppure formulabili.

## NEURONI SPECCHIO E SISTEMA MOTORIO

L'esistenza dei "neuroni specchio" ha rimesso in discussione, per prima cosa, il posto - piuttosto secondario - che era stato assegnato in passato al sistema motorio. *"Per decenni - scrivono Rizzolatti e Sinigaglia - ha dominato l'idea che le aree motorie della corteccia cerebrale sarebbero destinate a compiti meramente esecutivi, privi di alcuna effettiva valenza percettiva e, meno che mai, cognitiva. Le difficoltà maggiori nello spiegare i nostri comportamenti motori riguarderebbero l'elaborazione dei diversi input sensoriali e l'individuazione dei substrati neurali dei processi cognitivi legati alla produzione di intenzioni, credenze, desideri. Una volta che il cervello è in grado di selezionare il flusso di informazioni proveniente dall'esterno e di integrarlo con le rappresentazioni mentali generate più o meno autonomamente al suo interno, i problemi inerenti al movimento si risolverebbero nella meccanica della sua esecuzione - secondo il classico schema: percezione > cognizione > movimento"* (p. 2).

I dati della ricerca dicono che tale sistema è formato da un mosaico di aree frontali e parietali strettamente connesse con le aree visive, uditive, tattili. In alcune di esse vi sono neuroni che si attivano in relazione non a semplici movimenti, ma ad atti motori finalizzati (come l'afferrare, il manipolare, il tirare...) o rispondono in modo selettivo alla forma e alla dimensione dell'oggetto, anche quando ci limitiamo ad osservarlo.<sup>4</sup>

Tutto ciò è poco compatibile con la rigida separazione tra processi percettivi, cognitivi e motori, che troviamo presente in parecchi modelli didattici, praticati sia in ambito scolastico che sportivo, e tanto meno con una loro gerarchizzazione sequenziale del tipo: *prima osservo, poi comprendo e poi eseguo*.

Per dirla con gli AA.: *"non solo la percezione appare immersa nella dinamica dell'azione, ..., ma il cervello che agisce è anche e innanzitutto un cervello che comprende"* (ibidem).

Ma di che tipo di 'comprensione' stiamo parlando?

E questo è il secondo interrogativo importante che la scoperta dei neuroni specchio solleva e che modifica l'idea che ci siamo fatta dell'attività cognitiva. Gli autori rispondono che si tratta di una *"conoscenza pragmatica", "preconcettuale"* e *"prelinguistica"* e a sostegno della loro tesi portano le osservazioni di laboratorio che sembrano confermare il non coinvolgimento delle aree neurali del linguaggio e della elaborazione cognitiva superiore quando si eseguono azioni semplici come afferrare il cibo o premere un interruttore, ma anche quando si eseguono azioni complesse, precedentemente apprese, come un passo di danza o un accordo sulla tastiera del pianoforte.

Per gli autori sono i neuroni specchio a consentire al nostro cervello di *"correlare i movimenti osservati a quelli propri e di riconoscerne così il significato"* (ibidem). In altri termini è il nostro patrimonio motorio, che ci permette di riconoscere non solo le azioni degli altri, ma le loro intenzioni. E la prova è che i "neuroni specchio" si attivano anche quando non siamo noi a compiere un'azione, ma la osserviamo compiere da un altro.

Si potrebbe affermare di rimando - ricordando le principali asserzioni della teoria della Gestalt - che le percezioni visive non sono delle semplici registrazioni retiniche di immagini o scene, ma 'percetti' che la nostra mente 'organizza' immediatamente in un certo modo secondo leggi e modalità specifiche ampiamente verificate (principio di chiusura, 'buona forma', figura-sfondo...). Ma è proprio in questa direzione che si muovono le neuroscienze, impegnate a trovare il correlato biochimico e anatomofunzionale all'operazione mentale individuata, non perché tutto possa essere ridotto a chimica o a fisiologia, ma perché non è più

---

<sup>4</sup> *"... a livello corticale il sistema motorio non ha a che fare con singoli movimenti, ma con azioni. Del resto, non diversamente dai primati non umani, per lo più noi non ci limitiamo a muovere braccia, mani e bocca, ma raggiungiamo, afferriamo o mordiamo qualcosa. E' in questi atti e non meri movimenti, che prende corpo la nostra esperienza dell'ambiente che ci circonda e che le cose assumono per noi immediatamente significato"* (ibidem, p.3).

compatibile con lo sviluppo scientifico attuale una interpretazione psicologica del funzionamento mentale fondata su assunti puramente idealistici o metafisici.

*"Il sistema dei neuroni specchio appare così decisivo per l'insorgere di quel terreno d'esperienza comune che è all'origine della nostra capacità di agire come soggetti non soltanto individuali ma anche e soprattutto sociali. Forme più o meno complicate di imitazione, di apprendimento, di comunicazione gestuale e addirittura verbale trovano, infatti, un riscontro puntuale nell'attivazione di specifici circuiti specchio. Non solo: la nostra stessa possibilità di cogliere le reazioni emotive degli altri è correlata a un determinato insieme di aree caratterizzate da proprietà specchio. Al pari di azioni, anche le emozioni risultano immediatamente condivise: la percezione del dolore o del disgusto altrui attivano le stesse aree della corteccia cerebrale che sono coinvolte quando siamo noi a provare dolore o disgusto" (ibidem, p. 4).*

Ciò che stupisce il profano nella lettura di questo libro (ma non solo il profano!!!) è come alla descrizione 'esteriore' di un semplice gesto (come prendere una tazzina di caffè) possa corrispondere sul piano dell'analisi dei sistemi neurali sottostanti una tale complessità di meccanismi da rendere veramente difficile una perlustrazione esauriente delle varie connessioni e dei coinvolgimenti delle varie aree. Eppure gli autori sembrano esserci riusciti, giungendo a conclusioni che in parte smentiscono quanto ancora oggi è patrimonio condiviso dei neurologi. La mappatura di alcune aree motorie proposta da Brodmann all'inizio del Novecento (nello specifico l'area 4 e l'area 6 della parte posteriore del lobo frontale), pur messa in discussione da Woolsey, ha mantenuto fino agli anni Novanta la sua validità, non perché fosse vera sul piano del riscontro neuroanatomico, ma perché si conciliava meglio con l'idea della unitarietà funzionale del sistema motorio corticale e della sua valenza puramente 'esecutiva'.

In realtà gli AA. hanno riscontrato che l'area 6 possiede, a differenza dell'area 4, una molteplicità di mappe funzionalmente distinte con effetti di somatotopia differenti.<sup>5</sup> Ciò significa che una parte della corteccia motoria assolve delle funzioni che sono tipiche delle aree cosiddette associative. Ancora più interessante si fa il discorso se si seguono le connessioni che le diverse aree hanno con altre parti del sistema nervoso (encefalo, modello spinale).

*"E' interessante notare che le fibre che partono da F1 terminano nella regione intermedia del midollo spinale e nella lamina in cui sono localizzati i motoneuroni, mentre quelle che discendono dalle altre aree motorie (F2-F5) giungono esclusivamente, o quasi, nella regione intermedia del midollo spinale. Questa diversa organizzazione anatomica ha una valenza funzionale: le proiezioni di F2,F3,F4 e F5 attivano circuiti spinali preformati, determinando per così dire il quadro globale del movimento; quelle di F1, invece, raggiungendo direttamente i motoneuroni, rispondono della sua morfologia fine" (ibidem p. 15).*

Dall'architettura anatomo-funzionale del sistema motorio si evince che esso non è in alcun modo periferico e isolato dal resto delle attività cerebrali, ma forma una complessa trama di aree corticali diverse per localizzazioni e funzioni, ed è quindi in grado di realizzare quelle 'trasformazioni' sensori-motorie che permettono al soggetto di localizzare gli oggetti nello spazio o di effettuare i movimenti della vita quotidiana<sup>6</sup>.

*"... il fatto che l'informazione sensoriale e quella motoria siano riconducibili ad un formato comune, codificato da specifici circuiti parieto-frontali, suggerisce che, al di là dell'organizzazione dei nostri comportamenti motori, anche certi processi di solito considerati di ordine superiore e attribuiti a sistemi di tipo cognitivo, quali per esempio la percezione e il riconoscimento degli atti altrui, l'imitazione e le stesse forme di comunicazione gestuali o vocali, possano rimandare al sistema motorio e trovare in esso il proprio substrato neurale primario" (p. 22).*

---

<sup>5</sup> Secondo la classica rappresentazione dell'homunculus di Penfield o del simiunculus di Woolsey nella corteccia motoria primaria e in quella supplementare troviamo 'proiettati' i movimenti delle varie parti del corpo con corrispondenze di contiguità ma di estensione non proporzionale.

<sup>6</sup> I neuroni di F5 nella scimmia (area che contiene rappresentazioni motorie della mano e della bocca) sono in grado di:

- Codificare non singoli movimenti ma atti motori (=è provato che molti neuroni si attivano quando la scimmia compie un atto motorio, come afferrare il cibo, indipendentemente dal fatto che esso sia eseguito con la mano destra, sinistra o addirittura con la bocca; lo stesso tipo di movimento (una flessione del dito indice) che attiva un neurone durante un atto motorio (afferrare) non lo fa durante un altro (grattare)
- Più che singoli movimenti sembrano 'specializzarsi in "classi di movimento": del tipo "neuroni-afferrare-con-la-mano"; "neuroni-strappare", "neuroni-manipolare"
- La maggior parte dei neuroni F5, indipendentemente dalla classe di appartenenza, codifica anche il tipo di conformazione che la mano deve adottare per eseguire l'atto in questione
- Una porzione dei neuroni F5 risponde selettivamente anche a stimoli visivi

## Affordance

La nozione di *affordance*, introdotta da James Gibson, significa che la percezione visiva di un oggetto comporta l'immediata e automatica selezione delle proprietà intrinseche, che ci consentono di interagire con esso. Secondo Gibson le 'proprietà fisiche di un oggetto' incarnano delle opportunità pratiche che l'oggetto offre per così dire all'organismo che lo percepisce. Nell'esempio della tazza le *affordances* visive sono rappresentate dal manico, dal corpo centrale, dal bordo superiore... "Non appena vediamo la tazza, tali *affordances* attivano selettivamente gruppi di neuroni di AIP (=area intraparietale anteriore). L'informazione visiva così parcellizzata viene quindi trasmessa ai neuroni visuo-motori di F5; questi, però, non codificano più le singole *affordances*, bensì gli atti motori a esse congruenti. L'informazione visiva risulta in tal modo tradotta in informazione motoria e, in tale formato, viene inviata all'area F1 e a vari centri sottocorticali per l'effettiva esecuzione dell'azione" (p. 35)<sup>7</sup>

## L'immagine del corpo

Senza togliere valore all'induzione delle *affordances* altri autori – come Aglioti e Urgesi<sup>8</sup> - sostengono che il nostro cervello organizza in categorie la realtà, dal momento che durante la percezione di oggetti appartenenti a classi diverse (edifici, corpi, volti, ecc.) vengono attivate regioni cerebrali in parte diverse. Sostanzialmente sono presenti due tipi di elaborazione: una strategia di analisi 'locale' (per quanto riguarda gli oggetti), dei quali vengono in genere analizzati i dettagli, e una strategia di analisi globale per stimoli di particolare importanza biologica e sociale, quale quello rappresentato dal volto o dal corpo umano. Se le immagini vengono presentate in una posizione insolita, per 'effetto di inversione' il riconoscimento diventa più difficile.

Usando la stimolazione magnetica transcranica ripetitiva, che consente di interferire transitoriamente con l'attività neurale di specifiche aree cerebrali, Aglioti e Urgesi hanno studiato gli effetti delle 'lesioni' sull'area extrastriata (che è l'area implicata nell'analisi locale) e delle aree sensomotorie (in particolare la corteccia premotoria ventrale e la corteccia parietale) che sembra essere implicata nella strategia globale del riconoscimento corporeo. Nel primo caso si è riscontrato un aumento dell'effetto di inversione; nel secondo caso una riduzione. "Adottare una strategia globale di elaborazione spiegherebbe la nostra particolare abilità nel riconoscere i con specifici sulla base dei particolari indizi emotivi e sociali veicolati da faccia e corpo. In questo senso, lo studio potrà chiarire alcuni dei meccanismi alla base della ridotta capacità di sintonizzarsi ed empatizzare con gli altri riscontrata in diversi disturbi psichiatrici". Sarebbe, inoltre, che l'elaborazione dei dettagli del corpo si basi su processi puramente visivi, mentre l'elaborazione del corpo come un tutto coinvolgerebbe i processi sensomotori che implicano l'incorporazione del corpo altrui.

## APPRENDIMENTO MOTORIO

Lo sviluppo motorio è la risultante evolutiva di tre tipi di movimenti (movimenti riflessi, movimenti di maturazione e movimenti appresi). Tutti e tre comportano il coinvolgimento di strutture diverse del sistema nervoso e dei relativi segmenti corporei con livelli di organizzazione e integrazione diversificati.

I movimenti riflessi (quali il riflesso di Moro, di Babinski, quello dell'afferramento...) sono presenti alla nascita insieme ad altre risposte motorie generalizzate, nelle quali interviene la coordinazione di altre parti del corpo (avvitamenti del tronco, inarcamento della schiena, scatti del corpo...).

I movimenti di maturazione sono quelle conquiste motorie che il bambino compie progressivamente durante il primo anno di vita (e anche oltre), attraverso una intensa sperimentazione motoria e senza che vi sia (apparentemente) un insegnamento esplicito da parte dell'adulto.

---

<sup>7</sup> "L'interpretazione di F5 in termini di un vocabolario di atti ha importanti implicazioni funzionali. Anzitutto, l'esistenza di neuroni che rispondono a specifici atti motori spiega perché interagiamo con gli oggetti quasi sempre nello stesso modo. La tazza ammette un numero enorme di possibilità di presa. Di fatto, però, noi ne sfruttiamo solo alcune. Per esempio, non la prendiamo mai per il manico con l'anulare e il medio. Ciò è verosimilmente dovuto a un meccanismo di apprendimento iniziato nell'infanzia e basato sul successo dell'azione ("rinforzo motorio"), con la conseguente selezione dei neuroni di F5 che codificano gli atti dotati di maggiore efficacia. Inoltre, un tale vocabolario facilita l'associazione tra questi atti e le *affordances* visive estratte dai neuroni di AIP. Infine, esso offre al sistema motorio un 'serbatoio' di azioni che è alla base di funzioni cognitive tradizionalmente attribuite ai sistemi sensoriali..." (p.45).

<sup>8</sup> Salvatore Aglioti, ordinario di neurofisiologia alla Sapienza, ha pubblicato recentemente uno studio sperimentale sul "Journal of Neurosciences" sul riconoscimento del volto umano in posizione canonica o invertita. Cfr. "Le Scienze", sett. 2007, pp. 30-31

E' fin troppo evidente, però, constatare che – senza la presenza dell'adulto e senza il costante processo di interazione – un bambino da solo non sopravviverebbe e lo stesso processo di maturazione sarebbe gravemente a rischio. Non basta dire che certe capacità motorie appartengono al patrimonio genetico. Per trasformare delle capacità in abilità occorre che maturino i prerequisiti fisici per poter compiere un movimento e che il bambino abbia l'opportunità di farne ripetuta esperienza.

Infine ci sono i movimenti appresi (aprire un frigorifero, girare il rubinetto, usare un cacciavite, scrivere, cantare, suonare uno strumento, lanciare un pallone, giocare a calcio o a tennis...) per i quali il processo di apprendimento sembra essere inverso: in fase di apprendimento iniziale è necessaria una buona dose di attenzione e di vigilanza. Una volta appreso e ripetuto, il movimento può essere eseguito senza dover impegnare forti livelli di consapevolezza. A livelli più alti (pensiamo ad un esperto pianista o ad una ballerina o ad un atleta olimpionico) la prestazione motoria si svolge ormai secondo moduli così automatizzati, che l'irruzione della coscienza o uno stimolo esterno improvviso avrebbe un effetto negativo di interferenza.

## EMOZIONI

Alla luce di quanto detto, possiamo riprendere il titolo della relazione e chiederci: qual è il ruolo che le emozioni svolgono nei processi di apprendimento, e in particolare negli apprendimenti motori? E' possibile apprendere un gesto, un atto, un movimento più o meno complesso, per semplice osservazione, per semplice 'esposizione allo stimolo', senza cioè che ci sia una motivazione o una finalizzazione? La domanda sottesa potrebbe essere: ma esistono per l'occhio umano 'stimoli' assolutamente neutri, azioni ed espressioni assolutamente prive di una benché minima valenza emotiva? E le emozioni sono sistemi di attivazione e regolazione biologicamente determinati o frutto anch'esse di un qualche apprendimento?

Mi piace, anzitutto, ricordare che il termine "emozioni" deriva dal lat. "emotus", che significa "scosso, agitato"; rivelando già nell'etimo una sorprendente vicinanza con l'area motoria... Emozioni come "movimenti della psiche", anche se rimanendo fedeli al tema di oggi, le emozioni si rivelano, attraverso gli intrecci neurali che le neuroscienze vanno scoprendo, molto più vicine ai movimenti del corpo, che non a quelli del pensiero e dell'astrazione.

E in ciò si trova (forse) una indiretta conferma dello scarso apprezzamento che le emozioni hanno goduto presso molti pensatori. Per secoli la filosofia ha trattato le emozioni come un'irruzione inaccettabile della istintività animale nella condizione umana, esaltando su di esse il dominio e il controllo ragione. Ancora oggi dire di una persona che è 'emotiva' allude ad una sorta di fragilità psichica, mentre una persona 'razionale' evoca immediatamente sentimenti di fiducia e di affidabilità.

Ma questa distinzione oltre ad essere smentita dalla anatomia del sistema nervoso, che non contempla scissioni così nette tra il sistema limbico e la corteccia superiore, non si concilia con l'esperienza della vita quotidiana, che vede nell'interazione costante fra idee ed emozioni, la caratteristica più saliente del comportamento umano.

Il primo approccio scientifico allo studio delle emozioni, più che a Freud, lo si deve a Darwin che nel 1872, in "*L'espressione delle emozioni nell'uomo e negli animali*" mise in relazione espressioni facciali e posturali con gli stati emotivi, interpretando il tutto alla luce del concetto di adattamento e di evoluzione. Darwin non espresse valutazioni di merito sulla natura delle emozioni: si limitò ad osservare che tanto i segnali di ostilità, quanto quelli di amicizia svolgono anzitutto una funzione di regolazione dell'interazione sociale, in particolare di *allontanamento* i primi, di *avvicinamento* i secondi.

Allontanamento e avvicinamento sono comportamenti 'motori', anzitutto, nel senso che fanno riferimento a esperienze sensoriali di tipo 'spaziale', di 'autopercezione del proprio corpo e del corpo altrui nello spazio'. Se poi li utilizziamo anche in senso metaforico, non dobbiamo dimenticare che all'origine, l'imprinting emozionale scaturisce dall'interazione corporea, prima fra tutte quella tra madre e bambino. Che fin dalle prime esperienze emotive tutto il corpo sia coinvolto nell'onda emotiva è un dato estremamente importante da non dimenticare e che le

emozioni svolgano un ruolo fondamentale nel successivo processo di adattamento e di evoluzione è assolutamente innegabile. Afferma Damasio: *“Le indicazioni neurologiche suggeriscono semplicemente che l'assenza selettiva di emozioni è un problema. Le emozioni ben dirette e ben dispiegate paiono essere un sistema di appoggio senza il quale l'intero edificio della ragione non può operare a dovere. Questi risultati, e l'interpretazione che se n'è data, fanno dubitare dell'idea di liquidare l'emozione come un lusso o un inconveniente o un mero vestigio evolutivo e offrono lo spunto per considerare l'emozione come una manifestazione palpabile della logica della sopravvivenza”* (2005, p. 59).

Parlare delle emozioni e del ruolo che le emozioni svolgono nei processi di apprendimento (specie nell'età evolutiva) significa ripercorrere criticamente uno dei capitoli più interessanti della psicologia contemporanea, ma anche uno dei più controversi dal momento che non è stato facile trovare un accordo su come definirle, in che modo osservarle e valutarle, con quale metodo seguirne la nascita e l'evoluzione e soprattutto come interpretarne le funzioni.

Un accenno al primo quesito: quante sono le emozioni e, soprattutto, come impariamo ad esprimerle e a riconoscerle?

Possiamo provare a farne un elenco: felicità, tristezza, sorpresa, timore, rabbia, disgusto, perplessità, rancore, angoscia, paura... Paul Ekman (diventato uno dei maggiori esperti della comunicazione non verbale (è suo il famoso libro sull'arte del mentire) – usando il metodo della lettura delle espressioni facciali – è giunto alla conclusione che solo quattro emozioni possono essere riconosciute a livello transculturale indipendentemente cioè dal livello di istruzione, dalla lingua parlata, dalla familiarità con il metodo: la tristezza, la felicità, il disgusto, la collera.

E proprio queste sono sul piano evolutivo le emozioni che per prime compaiono nei bambini in modo molto più precoce di quanto le teorie classiche sulle emozioni ritenessero.

Già i neonati, a pochissime ore dalla nascita, presentano espressioni facciali distinte se si danno loro sostanze gradevoli (zucchero) o salate o amare.

E' sul riconoscimento delle variazioni facciali che le mamme modulano il loro comportamento di cura, anche perché *“la configurazione dei muscoli facciali come indicatori di stati emotivi è più attendibile nei bambini piccoli che non negli adulti.”* (Richard Restak, p. 235), non solo perché i bambini piccoli ... non sanno ancora di far parte di una cultura, ma perché - se anche lo sapessero - potrebbero ancora preferire di esprimere i loro sentimenti.

E qui dobbiamo fare un'altra precisazione. I neonati non sono affatto passivi e inerti, come sembrerebbero. La ricerca ha dimostrato come i bambini molto piccoli hanno già una notevole complessità di competenze e sono già così predisposti alla vita sociale da essere particolarmente attivi nelle relazioni interpersonali. Ammaniti, Muratori e Lenzi hanno mostrato come fin dal primo anno il bambino costruisce *“degli schemi prototipo della sua relazione con la madre, basata sulle emozioni, che gli permetteranno di codificare in modo preverbale le proprie interazioni con gli altri. I cosiddetti sistemi di attaccamento, basati sulla predisposizione innata alle interazioni sociali e ad instaurare dei legami stabili, porta allo sviluppo di reazioni comportamentali complesse, finalizzate a mantenere la vicinanza con la figura di attaccamento, in modo da regolare il proprio senso di sicurezza”* (2005).

L'empatia, che sembra essere una caratteristica fondamentale dell'essere umano, si basa su una esperienza primaria di interazione e di “intersoggettività”, che precede il processo di individuazione. E' questo un dato di osservazione che sta rivoluzionando le teorie psicologiche tradizionali sia quelle psicoanalitiche quanto quelle di derivazione cognitivista, che da fronti opposti partono entrambe da una concezione solipsistica, che intende lo sviluppo come un processo epigenetico determinato soltanto da livelli di maturazione.

Alla nascita non c'è un individuo con le pulsioni intrapsichiche già definite né un cervello con il software già installato: c'è un essere potenziale, che ancor prima di nascere, è oggetto di una fantasia materna, e che appena nato inizia a fare i conti tanto con le proiezioni fantasmatiche della madre quanto con la sua reale competenza di prendersi cura di lui.

Anche se mediato dalla sensibilità materna - le madri interpretano i bisogni del figlio attraverso le proprie risonanze emotive - l'assetto relazionale entro il quale il bambino viene accolto è uno spazio estremamente dinamico, sicuro e insicuro, stabile e precario, caldo e freddo, fatto di presenza ma anche di assenza, di contatto ma anche di separazione, di vicinanza e di lontananza, di comprensione e di incomprensione, di piacere ma anche di dispiacere, di sorrisi ma anche di pianti ... La mente della madre entra in questo spazio di interazione con le attrezzature emotive e culturali che si ritrova; il bambino una mente ancora non ce l'ha... se la costruisce 'agendo' le interazioni... e in attesa che lo strumento si organizzi e funzioni autonomamente, "pensa" e comunica attraverso i movimenti del corpo, inviando una serie di segnali ben precisi, che una madre sufficientemente attenta sa recepire e ricambiare. "Sintonizzazione emotiva" la definiva Stern, prima che se ne avesse una conferma attraverso il sistema specchio.

Parlare per il bambino, già a questo primissimo livello esperienziale, di "piacere" e "dispiacere", come fece Freud, forse è eccessivo. *"Piacere e non piacere - osserva Restak - almeno a livello cosciente, richiedono la partecipazione della corteccia cerebrale, e in particolare dei centri del linguaggio. Questi nel neonato non sono ancora compiutamente sviluppati. Preferenze e avversioni sono invece connessi alle strutture subcorticali, al sistema limbico, che fornisce i sostegni biologici delle nostre emozioni. Le strutture subcorticali sono integre e funzionanti già nel neonato. Col tempo saranno funzionanti anche le connessioni fra sistema limbico e corteccia. Il bambino saprà allora che qualcosa non gli piace, aggrotterà la faccia e la fronte e potrà pronunciare un 'No' perentorio che metterà al corrente la madre di quale sia la sua opinione sul quel particolare argomento. Ma per l'osservatore attento quel 'No' è ridondante: l'espressione facciale del bambino dice infatti già tutto in modo eloquente"* (p. 237).

Attraverso la registrazione elettroencefalica, si è visto che in bambini di dieci mesi, ai quali si presentavano sul monitor di un televisore a circuito chiuso diverse espressioni facciali di una stessa persona (un'attrice che variava l'espressione secondo le direttive dello sperimentatore), l'esposizione a emozioni positive aveva come conseguenza un'accresciuta attività della regione frontale sinistra; una faccia triste suscitava più attività nella regione frontale destra. Stesso risultato si ottiene con i sapori: le sostanze gradevoli inducono un'accresciuta attività dell'emisfero sn; quelle di sapore aspro o amaro una intensificazione dell'emisfero destro.

Secondo Fox e Davidson (i due psicologi che hanno eseguito gli esperimenti sul gusto) in bambini molto piccoli l'espressione emozionale è limitata dalla mancanza di comunicazione fra i due emisferi. Interesse e disgusto sono 'risposte' primarie e distinte di una gamma di possibili emozioni, che acquisteranno gradazioni e sfumature man mano che crescerà il livello di integrazione funzionale delle commissure cerebrali. Il 'timore' e la 'tristezza', ad esempio, che appaiono verso la fine del primo anno, possono essere 'osservati anche sul volto di bambini più piccoli. Le componenti facciali della tristezza possono essere visibili in bambini di pochi mesi che siano stati oggetto di maltrattamenti. E' difficile però ammettere che trattasi di risposte 'intenzionali', in quanto l'organizzazione di tali espressioni richiede una maturazione nelle fibre che connettono i due emisferi che ancora non c'è. Ma, se non sono spontanee, come vengono apprese?

Che un neonato possa imitare espressioni di felicità, di sorpresa e tristezza che riscontra sul volto degli adulti che si prendono cura di lui è ampiamente riconosciuto. Più difficile, prima della scoperta dei neuroni specchio, dimostrare attraverso quali meccanismi neurali si strutturano pattern motori e pattern visivi e come così precocemente possono essere decodificate attraverso la semplice osservazione le intenzionalità comportamentali presenti in una situazione.

E qui dobbiamo fare una precisazione. Nei primissimi mesi di vita ancor prima delle espressioni facciali è attraverso il comportamento visivo e motorio (in particolare della testa, del viso e delle mani), che il bambino esprime la propria condizione emozionale.

Quando John Bolby parlò di *attaccamento* e *separazione*, prima di riferirsi al significato psicologico di tali termini, in accordo con un modello etologico, cercò di individuare gli stimoli-segnali specifici che orientano l'interazione madre-bambino, scoprendo la complessa modulazione ed evoluzione di segnali-risposta come la fissazione dello sguardo, i movimenti di rotazione del capo e il sorriso

che hanno funzioni appunto la di "inibire" ("social suppressor") o "favorire" ("social releaser") la relazione. <sup>9</sup>

Dall'analisi di filmati di "dialoghi" (faccia a faccia) tra adulti e neonati si nota bene che il neonato si muove in sincronia con le parole dell'adulto. *"Quando uno dei due si muove, si muove anche l'altro, - afferma Restak - e i movimenti vengono compiuti in sincronia con la voce di chi parla... Sincronia interazionale è l'espressione tecnica che definisce questa relazione dinamica. Soltanto la voce umana può iniziarla. Nessun altro stimolo uditivo ha questa capacità. Né pare faccia molta differenza quale lingua si usi..."* (p. 255).

I bambini, fin dalle primissime settimane, entrano attivamente nelle relazioni e sono in grado di 'comunicare' ed 'interagire' con chi si prende cura di loro. Queste capacità non sono a sé stanti, ma si esprimono precocemente in uno spazio relazionale, che dopo le prime settimane può essere osservato e interpretato su due versanti: quello dell'interazione e quello dell'intersoggettività.

Il versante interattivo riguarda il comportamento reciprocamente osservabile ed è costituito da quell'insieme di azioni e di segnali che madre e bambino si scambiano. *"Quello intersoggettivo è il lato psichico intimo e comprende le intenzioni, i sentimenti e i significati condivisi tra i membri della famiglia. I due versanti sono indissociabili. Quando la coordinazione tra azioni e segnali e la corrispondente comunione intersoggettiva sono insufficienti, prevalgono pattern affettivi ed esperienze negative, che generano malessere e infelicità tra i membri della famiglia"* (Zavattini, 2006, p. 71).

La scoperta dei 'neuroni specchio' introduce un dato di conferma sull'esistenza di una base neurale specifica per entrambi i livelli: sul rispecchiamento interattivo e sul rispecchiamento empatico. Così come la semplice osservazione del movimento fatto da una persona, attiva in noi i neuroni 'motori', come se stessi compiendo noi quella stessa azione; un meccanismo analogo si attiva di fronte ad un viso che esprime una determinata emozione.

*"Le informazioni provenienti dalle aree visive che descrivono i volti o i corpi che esprimono un'emozione arrivano direttamente all'insula, dove attivano un meccanismo specchio autonomo e specifico, in grado di codificarle immediatamente nei corrispondenti formati emotivi. L'insula è il centro di questo meccanismo specchio in quanto non solo è la regione corticale in cui sono rappresentati gli stati interni del corpo, ma costituisce un centro di integrazione visceromotoria la cui attivazione provoca la trasformazione degli input sensoriali in reazioni viscerali"* (pp. 179-180).

## **Il precipizio visivo**

A chi non è successo, vedendo una persona avvicinarsi ad un precipizio, sentire immediatamente un cedimento alle gambe o una fitta allo stomaco?

Questo interessantissimo esperimento fu ideato da Gibson e Walk (1960) per studiare la percezione della profondità e della tridimensionalità in bambini molto piccoli, ma solleva interessanti interrogativi anche su altri aspetti del rapporto fra percezione, comprensione e azione e, con qualche variante, anche sull'influenza delle emozioni nel comportamento motorio.

Come si vede nella figura, il bambino veniva collocato sulla lastra di vetro del box dalla parte dove i quadrati erano allo stesso livello del vetro. La maggior parte dei bambini (età 6 mesi) nella libera esplorazione carponi evitavano il lato che coincideva con il "precipizio". Anche quando la madre,

---

<sup>9</sup> A proposito della risposta-sorriso vanno ricordati gli studi di Spitz e Wolf (1946). Nella I settimana il sorriso appare quando il neonato non è del tutto sveglio, se gli si accarezza la pelle o se gli si mormora qualcosa dolcemente. Nella II settimana il sorriso è più specifico, più largo, coinvolge anche gli occhi (si increspa la pelle attorno agli occhi); nella III settimana il bambino sorride alla voce umana, più che a campanelline o sonagli; IV e V settimana: è sempre la voce umana che stimola il sorriso, ma la voce della madre è preferita a quella delle altre voci femminili e qualsiasi voce femminile è preferita a quella di un maschio; V settimana: la voce, compresa quella della madre, è meno evocatrice del sorriso rispetto allo sguardo ("gli occhi sorridenti" della madre) sono più efficaci).



dalla porta opposta, invitava il bambino a raggiungerla, questi giunto sull'orlo del precipizio si bloccava.

Gli autori ne hanno dedotto che la percezione della profondità e della tridimensionalità molto probabilmente è innata, come si riscontra negli animali (polli e capre), sottoposti all'esperimento anche a pochi giorni dalla nascita.

Quando veniva posto sulla parte profonda un telo dal disegno grigio, che rendeva più difficile la percezione di profondità, il numero di bambini che attraversava il precipizio era nettamente maggiore.

Difficile affermare con sicurezza se tale capacità sia veramente innata. Quello che è certo è che di fronte al precipizio il bambino entra in conflitto. La percezione gli dice di fermarsi perché c'è un pericolo; il tatto potrebbe rassicurarlo comunicandogli la presenza della superficie... Prevale l'informazione visiva e il bambino impaurito si blocca.

Emde e Campo (cit. da Restak, 1987, pp. 246 ss.) hanno ripreso qualche anno dopo questo esperimento per valutare l'influenza del comportamento emotivo della madre sui movimenti del bambino, variando però progressivamente la profondità del precipizio visivo. Anche questa volta, giunti sull'orlo del precipizio, i bambini si fermavano e guardavano la madre. Se la madre si mostrava spaventata o ansiosa, la maggior parte dei bambini si fermava. Se invece sorrideva e li incoraggiava a continuare, i bambini proseguivano. Se mostrava interesse, una buona percentuale di bambini affrontava la prova. Se mostrava indifferenza o evitava lo sguardo, i bambini si bloccavano.

## **Conclusioni**

Possiamo tirare qualche conclusione? Certamente tre:

- 1) Nello sviluppo motorio del bambino è contenuta, più che altrove, la chiave delle sue esperienze emotive primarie.
- 2) La forma più utilizzata di apprendimento – nel campo motorio e in quello emotivo – è l'imitazione.
- 3) Ogni apprendimento, compreso quello motorio, è il risultato di una relazione emotiva significativa.

## **BIBLIOGRAFIA**

DAMASIO A.R., *Emozione e coscienza*, Adelphi, Milano 2005

GIBSON E.J. – WALK R.R., *The 'visual cliff'*, *Scientific American*, 1960, 202, pp- 2-9

RESTAK R., *Il cervello del bambino*, Mondadori Editore, Milano 1987

RIZZOLATTI G.- SINIGAGLIA R., *So quel che fai. Il cervello che agisce e i neuroni specchio*  
Raffaello Cortina, Milano 2006