

Chiara Guidi

Embedded mind, embodied mind, enacted mind, extended mind: nuovi approcci allo studio della mente nelle scienze cognitive

Abstract

Nelle scienze cognitive contemporanee si stanno rapidamente diffondendo una serie di nuovi approcci allo studio della mente, che prendono le distanze dalla cosiddetta scienza cognitiva “classica”. Questi approcci si caratterizzano per il maggior valore attribuito al ruolo del corpo e dell’ambiente nella determinazione dei processi cognitivi e, quindi, della mente. La loro proposta teorica attuale considera, infatti, la cognizione come situata: non più indagabile a prescindere dal contesto ecologico, poiché radicata in un organismo e immersa nell’ambiente. Sebbene sorti da un comune terreno concettuale, questi approcci presentano delle differenze che non vanno sottovalutate, poiché da queste si generano diversi modi di guardare alla ricerca cognitiva, alla mente e all’uomo nel suo complesso. L’articolo intende quindi illustrare i principali nodi concettuali degli approcci considerati, al fine di avanzare un duplice confronto con la scienza cognitiva classica e tra i singoli approcci tra di loro, con particolare attenzione al loro spessore epistemologico.

Embedded mind, embodied mind, enacted mind, extended mind: new approaches to the mind in cognitive science.

A series of new approaches to the study of the mind, in contrast with “classical” cognitive science, is getting more and more popular in contemporary cognitive science. These new approaches ascribe a high value to the role of the body and the environment in defining cognitive processes, and therefore the mind. Their theoretical proposal asserts that cognition is situated: cognition cannot be

studied apart from its ecological context, because it is embodied in the organism and embedded in the world. These approaches lay on a common conceptual ground but it is important not to underestimate their differences, because these differences entail various ways to look at the cognitive research. The present paper analyzes the theoretical framework of the new approaches in order to make a comparison between these latter and the classical cognitive science, as well as among the approaches themselves, focusing on their epistemological value.

Keywords

Cognitive science, situated cognition, embedded mind, embodied mind, enacted mind, extended mind, epistemological paradigm.

A partire dagli anni '80 del '900 si sono venuti progressivamente a delineare una serie di nuovi approcci allo studio della mente che hanno concorso a definire la cosiddetta “nuova” scienza cognitiva, in contrapposizione alla scienza cognitiva “classica”. È utile, dunque, l'illustrazione di questi approcci, con particolare riferimento al duplice confronto con l'assetto paradigmatico del cognitivismo classico e dei singoli approcci tra di loro.

Andando con ordine, e con lo scopo di fornire alcune linee guida introduttive, si può definire la scienza cognitiva, in un senso estremamente generale, come lo studio dei processi cognitivi (quindi dei meccanismi sottesi alle capacità di ragionamento, percezione, comprensione e azione di un agente intelligente) che si delinea tramite il contributo di diverse discipline che vanno dalla linguistica all'informatica, dalla filosofia alla psicologia, dalle neuroscienze all'antropologia.

Accennando alla storia di questa scienza, se ne riconosce lo sviluppo nella seconda metà del '900 e se ne può persino individuare una data di nascita ufficiale corrispondente al simposio sulla teoria dell'informazione avvenuto al Massachusetts Institute of Technology nel 1956. In questa sede si palesò la convergenza tra programmi di ricerca, che si erano sviluppati indipendentemente¹, nell'attribuire alla cognizione una valenza computazionale e astratta. Gli sviluppi nell'ambito dell'intelligenza artificiale e dell'informatica², e il rifiuto del comportamentismo³, che aveva

¹ Ci si riferisce alla linguistica di Chomsky, al programma dell'intelligenza artificiale di Newell e Simon, agli studi psicologici di Miller sulla memoria. Per un approfondimento di questo tema si rimanda a MARCONI D., *Filosofia e scienza cognitiva*, Roma-Bari, Laterza 2001.

² Emblematico il lavoro del matematico Alan Turing che con l'ideazione nel 1936 della “macchina di Turing”, non solo fornì un modello matematico del concetto di computazione, ma costruì anche il secondo elaboratore digitale della storia, preceduto di pochissimo dalla macchina di von Neumann. Si confronti su questo tema MARRAFFA M., PATERNOSTER A., *Persone, menti, cervelli. Storia, metodi e modelli delle scienze della mente*, Milano, Mondadori Università 2012.

dominato incontrastato il panorama psicologico nel primo '900, sono i movimenti che hanno principalmente veicolato l'idea che l'intelligenza fosse qualcosa di meccanizzabile, di scomponibile in una serie di compiti ordinati in maniera sequenziale. Sulla base della metafora del computer la mente diventa il software implementato sull'hardware cerebrale, il programma o insieme di regole da attuare per svolgere un determinato compito cognitivo. La mente come elaboratore di informazioni apre a un modo di guardare allo studio dei processi cognitivi che, avvalendosi dei successi dei vari programmi di ricerca in gioco, non fatica a diventare in poco tempo paradigmatico. Ecco perché oggi si guarda a quel paradigma di ricerca come alla scienza cognitiva classica, la cui architettura concettuale si basa su tre assunti⁴:

- possedere una mente significa possedere un processore di informazioni;
- i processi cognitivi sono elaborazioni di informazioni corrispondenti a computazioni su rappresentazioni mentali. Essi avvengono a seguito di input sensoriali e producono output comportamentali;
- le computazioni sono astratte e pertanto possono essere indagate indipendentemente dal substrato fisico che le implementa.

Questo approccio alla mente promosso dalla scienza cognitiva classica è totalmente internista, vale a dire che considera i processi mentali e cognitivi come il frutto dell'elaborazione interna del soggetto.

Il passaggio alla scienza cognitiva cosiddetta "nuova" è caratterizzato però da un rifiuto, più o meno radicale, degli assunti sopra esposti. A preparare il terreno per la crisi di questo modello furono diversi fattori che imposero di riconsiderare alcuni aspetti fondanti del cognitivismo. Lo sviluppo sempre maggiore dell'intelligenza artificiale e la sua adozione di modelli connessionisti⁵, aprì ad una concezione della cognizione come distribuita, anziché sequenziale, e l'analogia rete-cervello portò ad attribuire maggiore considerazione al ruolo di quest'ultimo. Anche il progresso delle

³Il comportamentismo, teoria psicologica sviluppatasi nella prima metà del '900, considerava lo studio dei processi cognitivi scientificamente insostenibile. Solo il comportamento, inteso come risposta a determinati stimoli, poteva considerarsi empiricamente indagabile. Tra l'input sensoriale e l'output comportamentale i meccanismi interni alla *scatola nera* non potevano essere oggetto di studio. Cfr. MARRAFFA M., *Filosofia della psicologia*, Roma-Bari, Laterza 2003; MORABITO C., *Introduzione alla storia della psicologia*, Roma-Bari, Laterza 2007.

⁴ Per una ricostruzione degli assunti alla base della scienza cognitiva classica si veda MARRAFFA E PATERNOSTER (2012); MARRAFFA (2003); NANNINI S., *L'anima e il corpo. Un'introduzione storica alla filosofia della mente*, Laterza 2011.

⁵ La ricerca connessionista si basa sulle reti neurali, insiemi di unità interconnesse che simulano l'architettura strutturale del cervello. Cfr. MARRAFFA E PATERNOSTER (2012); MARCONI (2001).

neuroscienze⁶ spinte verso questa direzione e così la scienza cognitiva fu attraversata da una forte espansione verticale, verso il cervello e lo studio del suo funzionamento.

La crisi dello studio della mente come programma che può essere analizzato astrattamente, a prescindere dal supporto materiale, si accompagna a quella dell'individualismo metodologico, altro dogma della scienza cognitiva classica, secondo il quale la mente può essere indagata come indipendente dal contesto ambientale. La robotica situata di Rodney Brooks⁷, la psicologia ecologica di Gibson⁸, sono tra i principali studi che alimentano questo interesse. Così all'espansione verticale si unisce l'espansione orizzontale⁹ verso il mondo, e inoltre una sempre maggiore considerazione del corpo, con la raggiunta consapevolezza che, a ben vedere, il cervello stesso è corpo. Cervello, corpo e mondo si riscoprono intrecciati in una danza¹⁰ più intima di quanto si sarebbe pensato ed ecco che i nuovi approcci alla mente fanno il loro ingresso nel panorama delle scienze cognitive.

La loro proposta teorica attuale considera la cognizione come *situated*, pertanto non più indagabile a prescindere dal contesto ecologico, bensì radicata negli organismi e legata all'ambiente. Ciò impone un ripensamento del *problem solving*, che nella scienza cognitiva classica era trattato secondo il metodo della "ricostruzione razionale", ossia cercando le soluzioni a partire dall'individuazione delle correlazioni tra input e output. Questa concettualizzazione della cognizione porta a considerarla come una sorta di computazione passiva. L'approccio della cognizione situata, invece, vede la cognizione biologica come estremamente attiva e opportunistica e sostiene la natura distribuita del *problem solving* reale. L'agente situato si muove e agisce nel mondo, sfruttandolo a suo favore nella soluzione del problema. Volendo fornire un breve e schematico elenco dei principali nodi concettuali della cognizione situata si evidenzia:

⁶ Tra le cause che hanno portato all'espansione delle neuroscienze, sicuramente fondamentale è lo sviluppo tecnologico che ha permesso di studiare il cervello *in vivo* grazie a tecniche di neuroimaging. Cfr. su questo tema MORABITO C., *La mente nel cervello. Un'introduzione storica alla neuropsicologia cognitiva*, Laterza 2008.

⁷ Brooks lavorò per primo alla costruzione di *mobots*, veri e propri robot in grado di funzionare in ambienti disordinati, muovendosi in essi e portando a compimento determinati compiti. L'aspetto più interessante è dato dalla mancanza di pianificazione centrale e dall'importanza attribuita all'ambiente circostante nel veicolare il comportamento. Per un approfondimento su questa tematica si veda BROOKS R., *Intelligence without reason*, in *Proceedings of the 12th International Joint Conference on Artificial Intelligence*, Morgan Kaufmann 1991; CLARK A., *Being there: putting brain, body and world together again*, MIT Press 1997, trad. it. *Dare corpo alla mente*, McGraw Hill 1999.

⁸ La psicologia ecologica di Gibson suggerì il forte legame tra agente e ambiente nella determinazione dei processi cognitivi. Gibson nel rifiuto del rappresentazionalismo computazionale aveva teorizzato l'assenza di mediazione tra la percezione e l'azione: la percezione è diretta e coglie nell'ambiente le proprietà che esso offre all'agente in relazione al valore evolutivo che hanno per esso. Tali proprietà sono denominate "affordances" proprio per indicare il modo in cui esse si presentano all'organismo Cfr. GIBSON J., *The ecological approach to visual perception*, Psychology Press, Taylor & Francis Group, New York 1986 (revisited edition. First published in 1979).

⁹ Per un approfondimento dell'espansione verticale e orizzontale di veda MARRAFFA E PATERNOSTER (2012).

¹⁰ La metafora della danza è stata utilizzata da Alva Noë in riferimento alla coscienza. Egli, infatti, ha parlato della coscienza non come qualcosa che accade dentro di noi, ma come qualcosa che creiamo e facciamo, qualcosa che somiglia "più alla danza che alla digestione". A nostro parere si può pensare anche (e forse soprattutto) alla mente in questi termini. Cfr. NOË A., *Out of the head. Why you are not your brain*, MIT Press, Cambridge MA, 2010, trad. it. *Perché non siamo il nostro cervello. Una teoria radicale della coscienza*, Raffaello Cortina Editore, Milano.

- il rifiuto della relazione input sensoriale-elaborazione interna-output motorio¹¹ per lo studio dei fenomeni cognitivi, a favore di una maggiore considerazione dell'interazione profonda¹² tra percezione, cognizione e azione;
- la negazione della visione del cervello come elaboratore centrale e l'assunzione di una concezione distribuita della cognizione;
- il significativo ruolo che si attribuisce al corpo e al mondo (con una grande attenzione anche alle *external scaffolding*¹³) nella determinazione dei processi cognitivi;
- il ridimensionamento (e in alcuni casi annullamento) del ruolo delle rappresentazioni mentali.

I punti appena presentati forniscono un'idea generale di quale siano le prese di distanza della cognizione *situated* rispetto alla scienza cognitiva classica. Tuttavia il modello della cognizione *situated* si articola in modo differente nei diversi approcci e ciò permette di darne una tassonomia sul piano epistemologico. Così, a seconda degli interessi maggiormente curati dalle varie correnti, si può parlare di mente *embedded*, *embodied*, *enacted* ed *extended*¹⁴. La correlazione tra queste concezioni è altissima ma le sfumature concettuali che le differenziano non vanno sottovalutate.

Naturalmente, la stratificazione tematica che coinvolge lo studio di questi approcci permetterebbe più livelli di analisi, se ne può fornire tuttavia un'illustrazione dei principali nodi concettuali che consenta di delineare un quadro teorico generale¹⁵.

¹¹ Si tratta di quello che Susan Hurley, autorevole voce dell'enattivismo, aveva definito "sandwich cognitivo".

¹² Profonda interazione che secondo alcuni (NOË 2004) assume i tratti di una vera e propria identificazione, come si vedrà in seguito.

¹³ L'idea alla base delle *external scaffolding*, o impalcature esterne, è che vi siano delle strutture esterne affidabili che agevolino la risoluzione di un problema. Tali strutture rappresentano un valido aiuto, che permette di semplificare notevolmente i compiti cognitivi. La teoria delle *external scaffolding* affonda le sue radici nel pensiero dello psicologo russo Vygotskij, fondatore della scuola Storico-culturale (un indirizzo psicologico fortemente ancorato ai principi del materialismo storico sviluppatosi nell'Unione Sovietica a partire dagli anni '20 del Novecento). Secondo Vygotskij l'uomo ha ampliato le proprie capacità cognitive grazie all'acquisizione dell'abilità di manipolare strumenti e di produrre e utilizzare segni. Cfr. VYGOTSKIJ L. S., *Pensiero e linguaggio. Ricerche psicologiche*, 1934, a cura di Luciano Mecacci, Laterza, Bari, 1992. Per un approfondimento sul pensiero di Vygotskij e sulla sua scuola si veda MORABITO C., *Introduzione alla storia della psicologia*, Roma-Bari, Laterza 2007.

¹⁴ Si intende insistere sul fatto che questo elenco di correnti riflette una differenziazione in primo luogo epistemologica, legata dunque alle metodologie messe in atto per giungere alla conoscenza del mentale, che riflettono il peso che ognuna di queste attribuisce ai vari elementi considerati (appunto cervello, corpo e mondo). Va da sé che una distinzione che volesse basarsi su altri aspetti e non su quello meramente epistemologico potrebbe essere diversa da quella presentata in questo studio. La relazione tra questi approcci è, infatti, tale da non garantire sempre una separazione rigida e netta, e talvolta i confini tra essi possono assottigliarsi al punto da consentire una sovrapposizione (come si vedrà, ad esempio, la mente *extended* può presupporre la mente *embedded* ma non si può dire lo stesso del contrario).

¹⁵ A tal proposito si evidenzia che, mentre per la trattazione dell'*embedded* ed *embodied mind* si farà riferimento ai lavori di più studiosi, dal momento che si tratta di approcci concretizzati nella convergenza di diversi contributi, per quanto riguarda l'*enacted* ed *extended mind* ci si soffermerà maggiormente sull'opera rispettivamente di Alva Noë ed Andy Clark, esponenti di spicco nella diffusione di queste due teorie.

Per la teoria della mente *embedded* (immersa) l'apporto del contesto ambientale alla cognizione è fondamentale, al punto che i processi cognitivi non possono essere compresi se non in relazione all'interazione dell'agente con esso:

«The mind - even when viewed as a kind of computational system - is an essentially embedded entity; one such that analyzing it in isolation from the environmental context in which it functions will be fundamentally misleading. The understanding of intelligence, thought, and action cannot “bracket off” the structure of the environment, but can only occur and be analyzed in interaction with it». ¹⁶

L'interazione che si vuole evidenziare è quella tra il soggetto e l'ambiente fisico, sociale, culturale ma anche, e soprattutto, tecnologico. Sulla base di ciò, assume particolare rilevanza la manipolazione di uno strumento, poiché permette di semplificare notevolmente i processi cognitivi interni all'agente. Essi infatti dipendono fortemente, in modi finora inaspettati, da sostegni e strumenti esterni all'organismo e dalla struttura dell'ambiente nel quale si realizza la cognizione. Il carico computazionale del soggetto pensante è notevolmente alleggerito in quanto delegato a parti del mondo esterno che guidano la cognizione:

«According to this thesis, some cognitive processes are dependent on environmental structures in the sense that these processes have been designed to function only in conjunction, or in tandem, with these structures. In the absence of the appropriate environmental structures, an organism may be unable to accomplish its usual repertoire of cognitive tasks because the processes it typically uses to perform such tasks work only in conjunction with the missing structures. Or it may be able to accomplish these tasks, but in a less optimal way». ¹⁷

Questa concezione della cognizione attribuisce grande rilevanza alla teoria delle *external scaffolding*¹⁸, impalcature esterne che guidano il soggetto nella messa in atto di un compito cognitivo. Si pensi a come l'uso della carta e della penna, come strumenti per svolgere calcoli complessi, permetta di semplificare¹⁹ notevolmente lo sforzo cognitivo richiesto dall'organo

¹⁶ Cfr. MCCLAMROCK R., *Existential cognition. Computational mind in the world*, The University of Chicago Press, 1995, p.1.

¹⁷ Cfr. ROWLANDS M., *The new science of mind. From extended mind to embodied phenomenology*, Bradford Books, 2010, p.69.

¹⁸ Cfr. Nota 13.

¹⁹ Per un approfondimento su come l'ambiente esterno possa modificare i compiti cognitivi si veda HUTCHINS E., *Cognition in the wild*, MIT Press, Cambridge MA, 1995; MCCLAMROCK (1995), DENNETT D., *Kinds of minds*, Basic Books, New York, 1996; KIRSH D., MAGLIO P., (1994) *On distinguishing epistemic from pragmatic actions*, «Cognitive Science» 18, pp. 513-549; KIRSH D., *The Intelligent Use of Space*, «Artificial Intelligence», Vol. 73, n. 1-2, 1995, pp. 31-68; MCCLELLAND J., RUMERHART D., *Parallel distributed processing: explorations in the microstructure of cognition. Foundations. Volume 1*, MIT Press, 1986.

cerebrale, o a come la manipolazione delle tessere nel gioco di Scarabeo sia il modo più efficace per formulare le parole. Tuttavia l'*embedded mind* mantiene una rigida separazione tra agente e ambiente e si pone in soluzione di continuità con una concezione della cognizione come fenomeno interno all'organismo. Una concezione che sarà messa in dubbio dagli altri approcci²⁰ e che farà della teoria della mente *embedded* la proposta meno radicale e meno lontana dalla scienza cognitiva classica rispetto alle altre²¹. La proposta teorica dell'*embedded mind* è carica di un forte valore ontologico, separando nettamente il dominio di ciò che è cognitivo (appunto l'elaborazione interna alla scatola cranica del soggetto) da quello di ciò che agisce causalmente su di esso (le strutture fisiche o gli strumenti del mondo esterno che causano la cognizione all'interno del soggetto)²². Al tempo stesso però, l'accettazione di questa ipotesi comporta un necessario cambiamento di strategia nella ricerca cognitiva, dal momento che pone minore attenzione sulle strutture computazionali e rappresentazionali interne al soggetto²³: tali strutture possono essere comprese solo tenendo conto di come l'agente cognitivo sfrutti l'ambiente per guidare il suo lavoro cognitivo²⁴. L'approccio epistemologico promosso dall'*embedded mind*, quindi, invita a studiare i processi cognitivi interni a partire dal modo in cui sono determinati dall'ambiente esterno.

La teoria della mente *embodied*²⁵ (incorporata) considera la cognizione come profondamente radicata nelle strutture corporee degli organismi. Il corpo, secondo questo approccio, assume un

²⁰ Ci si riferisce in particolar modo all'*extended* ed *enacted mind*.

²¹ Citando Rowlands: "There is a clear sense in which it leaves the traditional Cartesian picture of cognitive processes largely untouched. [...] These brain processes might have been designed to fulfill their cognitive functions only in conjunction with help from environment, but that does not mean that these processes take place elsewhere than the brain". Cfr. ROWLANDS (2010) p. 69.

²² La distinzione tra causalità e costitutività è stata al centro di un forte dibattito che ha investito lo studio dei nuovi approcci al mentale negli ultimi venti anni. Seguendo Susan Hurley si ritiene che l'errore causale/costitutivo sia in realtà il frutto della loro mal concepita identificazione con la coppia esterno/interno, concezione vittima di una visione internista della cognizione (una visione per cui la cognizione è indagabile esclusivamente tenendo conto di fattori interni all'organismo). Per un approfondimento su questo tema si veda HURLEY S., *The varieties of externalism*, in MENARY R., *The extended mind*, MIT Press, Cambridge MA, 2010, pp. 101-154; ADAMS F., AIZAWA K., *The bounds of cognition*, Blackwell Publishing, 2010; CLARK A., *Coupling, constitution, and cognitive kind: a reply to Adams and Aizawa*, in Menary R., *The extended mind*, MIT Press, Cambridge MA, 2010, pp.81-100; RUPERT R., *Challenges to the hypothesis of extended cognition*, "The journal of philosophy", Vol. 101 n. 8, 2004, pp. 389-428; MORABITO C., *Interno/Esterno, fra psicologia e neuroscienze cognitive*, in *Confini Aperti. Il rapporto Esterno/Interno in biologia*, a c. di Continenza B., Gagliasso E., Sterpetti F., F. Angeli, Milano, 2013, pp. 172-188.

²³ Di diverso avviso Andy Clark, molto critico nei confronti di quello che lui stesso definisce approccio "catch and toss", a suo parere adottato da alcuni sostenitori dell'*embedded mind*: "The main characteristic of the <catch and toss> mode is that the environment is still treated as just a source of inputs to the real thinking system, the brain. [...] The traditional image of an input-thought-action cycle is maintained, but the complex and reciprocal influences of real-world action taking and internal computation are recognized". Cfr. CLARK A., *Being there: putting brain, body and world together again*, MIT Press, 1997, p. 105, trad. it. (1999) *Dare corpo alla mente*, McGraw Hill.

²⁴ Cfr. RUPERT R., (2004).

²⁵ Nonostante l'etichetta "*embodied cognition*" sia utilizzata per indicare l'insieme delle istanze presentate dai nuovi approcci allo studio della mente (CARUANA E BORGHI 2013, WILSON 2002, ANDERSON 2003), in questa sede l'espressione *embodied mind* è ricondotta al suo significato originario e fa riferimento espressamente alla teoria per cui la cognizione, e la mente, siano radicate nel corpo. Questa scelta è funzionale a evidenziare le differenti prospettive epistemologiche degli approcci presentati, che non emergerebbero in un'analisi che li considerasse come forme diverse dell'*embodied cognition*. Partendo da un comune terreno concettuale è utile distinguere le specificità che alla ricerca cognitiva forniscono i concetti di *embedded*, *embodied*, *enacted* ed *extended mind*.

ruolo centrale per la comprensione dei processi cognitivi e della mente. L'assetto rivoluzionario di questo approccio si concretizza nel ribaltamento della visione, di cartesiana memoria, per cui la *res cogitans* si oppone alla *res extensa*²⁶. Una visione che neanche la nascita della scienza cognitiva come disciplina scientifica era riuscita a intaccare: il moderno studio della mente, pur considerandola indagabile oggettivamente e connotandola naturalisticamente, non si era mai spinto fino al riconoscimento del suo indissolubile legame con il corpo. Infatti, persino all'interno del programma cognitivista, che si può considerare il più dirompente approccio allo studio della mente dai tempi di Cartesio, si mantiene una forte distinzione tra la mente e il corpo, pur se non esplicitamente dichiarata. Basti pensare che la concezione della mente come software, permettendo di affrontarne lo studio in maniera astratta, ha alimentato parallelamente una suddivisione tra l'ambito del mentale e del cerebrale (e di conseguenza del corporeo). Questa concezione è alla base di quella che è stata definita *separability thesis*²⁷ secondo la quale la mente può essere compresa a prescindere dalle strutture e dai meccanismi corporei, che assumerebbero quindi carattere di neutralità. L'*embodied mind* fornisce, invece, un nuovo assetto al *mind-body problem*, insistendo sul radicamento della mente all'interno di un corpo: la mente è restituita all'organismo, si dà con e per esso e, dunque, una valida comprensione dei meccanismi ad essa sottesi non può prescindere da tale consapevolezza:

«According to EMT (Embodied Mind Thesis), minds profoundly reflect the bodies in which they are contained—so much so that an investigation of the mind would reveal much about the body».²⁸

I processi cognitivi non si potrebbero comprendere se non in relazione ai più ampi meccanismi che coinvolgono anche il corpo. Vi sono vari modi per poter interpretare il rapporto tra i processi cognitivi e il corpo²⁹. Una prima interpretazione vede i processi cognitivi come determinati dalle strutture corporee, nel senso che una diversa organizzazione delle strutture corporee imporrebbe l'utilizzo di strategie computazionali diverse da parte dell'organo cerebrale. Se avessimo differenti organi di senso allora il cervello dovrebbe elaborare l'informazione in maniera diversa e i processi

²⁶ Cartesio sostenendo la diversità delle due sostanze, e annettendo al mentale un dominio ontologico distinto, crea una scissione che condiziona profondamente la visione che l'uomo moderno ha della propria mente e del proprio corpo. Per un approfondimento di questa tematica si veda DI FRANCESCO M., PIREDDA G., (2012) *La mente estesa. Dove finisce la mente e comincia il resto del mondo?*, Forma Mentis, Mondadori università, Milano.

²⁷ Nella definizione di Shapiro: "According to ST, from knowledge of mental properties it is impossible to predict properties of the body. Hence, a humanlike mind can exist in bodies with very different properties". Cfr. SHAPIRO L., *The mind incarnate*, Massachusetts Institute of Technology, 2004, p. 167.

²⁸ *Ibidem*.

²⁹ Cfr. ROWLANDS (2010) p. 55.

cognitivi sarebbero diversi³⁰. Secondo un'altra interpretazione, invece, i processi cognitivi sono dipendenti dalle strutture corporee in quanto si integrano necessariamente con esse. L'assenza di determinate strutture corporee impedirebbe la realizzazione di ben precisi compiti cognitivi, sviluppatasi solo in virtù dell'interrelazione tra cervello e corpo. Un'ultima, più radicale, interpretazione considera le strutture corporee come parti costitutive dei processi cognitivi stessi, abbracciando una concezione della cognizione come distribuita tra l'organo cerebrale e le strutture corporee. È chiaro che ciascuna di queste interpretazioni fornisce un significato diverso al concetto di mente, che comunque rimane saldamente ancorato a quello di *embodiment*.

Un'altra interessante definizione di *embodied mind* è stata fornita da Varela et al., che hanno insistito maggiormente sull'aspetto senso-motorio della cognizione:

«By using the term *embodied* we mean to highlight two points: first, that cognition depends upon the kinds of experience that come from having a body with various sensorimotor capacities, and second, that these individual sensorimotor capacities are themselves embedded in a more encompassing biological, psychological, and cultural context».³¹

Le capacità senso-motorie cui gli studiosi fanno riferimento sono al centro dell'approccio *embodied*, tuttavia il rapporto tra la componente percettiva e quella motoria della cognizione non è sempre bilanciato e alcuni studi hanno sottolineato maggiormente l'importanza della prima a scapito della seconda e viceversa³². Piuttosto che entrare nel merito delle varie correnti sorte all'interno dell'approccio dell'*embodied*, si ritiene più proficuo insistere, in questa sede, sul rilievo attribuito da Varela et al. al fatto che le capacità sensomotorie siano immerse nell'ambiente. Questo fattore solleva, infatti, la questione del rapporto tra strutture corporee e ambientali e più in generale tra mente *embodied* e *embedded*. Secondo alcuni infatti si tratterebbe di due approcci che vanno necessariamente integrati, al fine di una maggiore comprensione della cognizione e della mente in

³⁰ È evidente che questa interpretazione è ancora profondamente legata alla visione classica che attribuisce assoluta priorità all'organo cerebrale nella determinazione del mentale.

³¹ VARELA F., THOMPSON E., ROSCH E., *The embodied mind. Cognitive science and human experience*, MIT Press Paperback edition, 1993, pp. 172-173.

³² Caruana e Borghi parlano a tal proposito di due diversi sapori dell'*embodiment*, uno più legato alla percezione e derivante dalla tradizione della fenomenologia di HUSSERL (1952) e MERLAU-PONTY (1945) che trova affermazione nel concetto di *grounded* (etichetta con cui ci si riferisce all'approccio per cui i processi cognitivi si fondano su elementi sensoriali) e l'altro all'aspetto motorio, erede della psicologia ecologica di Gibson, che si ricollega maggiormente all'*embodied* in senso stretto. Cfr. CARUANA F., BORGHİ A.M., *Embodied cognition: una nuova psicologia*, in "Giornale italiano di psicologia", 2013. Per un approfondimento sul concetto di *grounded* si veda BARSALOU L.W., *Grounded cognition*, in "Annu Rev Psychol", Vol. 59, 2008, pp. 617-45. Interessante notare come un'analisi che si concentri su aspetti diversi, come ad esempio sul peso da attribuire al ruolo di percezione e movimento, conduca ad una classificazione dei nuovi approcci allo studio della mente non totalmente coincidente con quella presentata in questa sede. Cfr. Nota 14.

quella che Haugeland ha definito “intimacy of the mind’s embodiment and embeddedness in the world”³³.

Tuttavia i due approcci, stando alla lettura di altri studiosi³⁴, potrebbero rivelare una tensione concettuale di fondo legata al diverso ruolo attribuito al corpo e all’ambiente nella determinazione dei processi cognitivi. Tale problematica, però, non può essere risolta se non sciogliendo dapprima le tensioni concettuali interne ai due approcci stessi. Come è evidente, le correnti presentate offrono una varietà di argomentazioni che possono essere soggette a diverse interpretazioni. Si possono riconoscere forme più o meno radicali di *embeddedness* ed *embodiment*³⁵, o più legate a questioni ontologiche e metafisiche, e così via. Dal punto di vista epistemologico la problematica del rapporto e del peso da dare a cervello, corpo e ambiente come oggetti di interesse della scienza cognitiva, è meglio argomentata e risolta dal confronto tra *enacted* ed *extended* mind. Questi due approcci, infatti, hanno investito nella risoluzione delle tensioni interne all’*embedded* ed *embodied* mind, al fine di sviluppare teorie più coerenti, dettagliate e delimitate. Come si è visto gli approcci *embedded* ed *embodied*, appena presentati, insistono sul maggior peso attribuito rispettivamente al ruolo dell’ambiente e del corpo nella determinazione dei processi cognitivi. *Enacted* ed *extended* mind partono da questi stessi assunti ma, estremizzandoli, arrivano ad una formulazione più completa e articolata delle loro proposte teoriche. Le teorie della mente *enacted* ed *extended* sono quelle che cercano di delimitare meglio i propri confini teorici all’interno dei nuovi approcci al mentale. Questo si lega alla volontà di affermare la specificità propria del paradigmi epistemologici che propongono, rispettivamente quello senso-motorio per l’*enacted* mind e quello della scienza cognitiva system-level per l’*extended* mind. La trattazione e delimitazione di queste due teorie, inoltre, è condotta da studiosi ai quali oggi è facile attribuirne lo sviluppo, ovvero Alva Noë per l’enattivismo e Andy Clark per la mente estesa, e ciò ha reso più semplice individuarne la coerenza interna. Al contrario gli approcci *embedded* ed *embodied*, sono il frutto della convergenza di una molteplicità di contributi ugualmente significativi, che necessariamente si presta alla possibilità di deviazioni teoriche differenti.

L’approccio della mente *enacted* (in azione) si fonda sul paradigma senso-motorio della cognizione, secondo il quale sono le capacità sensoriali e motorie del corpo a determinare i processi cognitivi. Nell’*enacted* mind la distinzione percezione-cognizione-azione viene a cadere e i processi cognitivi diventano comprensibili alla luce dell’indissolubile unione tra questi tre meccanismi. La filosofia

³³ Cfr. HAUGELAND J., *Mind embodied and embedded*, in HAUGELAND J., *Having thought: essays in the metaphysics of mind*, Harvard University Press, Cambridge, MA, 1998, pp. 207-240, p. 208.

³⁴ Cfr. CLARK A., *Pressing the flesh. A tension in the study of the embodied, embedded mind?*, in “Philosophy and Phenomenological Research”, Vol. 76, n. 1, 2008, pp. 37-59, January.

³⁵ Cfr. CHEMERO A., *Radical embodied cognitive science*, Massachusetts Institute of Technology, 2009.

enattivista rompe con la tradizione del rappresentazionalismo, insistendo sull'errata considerazione per cui le rappresentazioni interne sarebbero lo specchio della realtà esterna, percepita attraverso input sensoriali. Non è necessario riprodurre dettagliatamente il mondo esterno, poiché esso, per dirla con Rodney Brooks³⁶, “è la sua migliore rappresentazione”. La nostra capacità di muoverci in esso, di manipolarne gli oggetti, di percepirlo, è il miglior modo per comprenderlo: ciò che noi percepiamo non dipende da cosa accade dentro di noi, ma da come riusciamo ad avere accesso a cosa accade intorno a noi³⁷:

«It does not seem to us as if somewhere in our brain there is a complete, coherent representation of the scene. Perceptual experience is directed to the world, not to the brain. [...] We take ourselves to be situated in an environment, to have access to environmental detail as needed by turns of the eyes and the head and by repositioning of the body».³⁸

Le capacità percettive e motorie assumono, dunque, una rilevanza fondamentale per la comprensione della mente, proponendosi come le caratteristiche proprie del corpo che permettono di determinare i processi cognitivi (in modo più marcato rispetto a quanto sostenuto dall'*embodied mind*). Per l'enattivismo le funzioni cognitive si sarebbero venute a delineare da originarie proprietà senso-motorie, in un'ottica che abbraccia fortemente la prospettiva evolutiva. La vista, ad esempio, si sarebbe probabilmente evoluta da una forma originaria di controllo motorio³⁹. La portata rivoluzionaria di questo approccio si ritrova, allora, nella concezione per cui l'architettura delle nostre menti dipenderebbe fortemente da originarie abilità senso-motorie attraverso le quali siamo entrati in contatto con il mondo. Ecco che allora il corpo non solo non è neutrale rispetto alla cognizione, ma anzi sono proprio le sue proprietà e le sue capacità a plasmare i processi cognitivi:

«If perception is in part constituted by our possession and exercise of bodily skills [...] then it may also depend on our possession of the sort of bodies that can encompass those skills, for only a creature with such a body could have those skills. To perceive like us, it follows, you must have a body like ours. [...] The point is not that algorithms are constrained by their implementation, although that is true. The point, rather, is that the algorithms are actually, at least in part, formulated *in terms of* items at the implementation level. You might actually need to mention hands and eyes in the algorithms!».⁴⁰

³⁶ Cfr. BROOKS (1991).

³⁷ È evidente il legame con la teoria delle *affordances* di Gibson.

³⁸ Cfr. NOË A., *Action in perception*, MIT Press, Cambridge MA, 2004, pp. 57-59.

³⁹ Cfr. NOË A., (2004) *Action in perception*, MIT Press, Cambridge MA; BALLARD D., *Animate vision*, in “Artificial Intelligence”, Vol. 48, 1991, p. 57-86.

⁴⁰ Cfr. NOË (2004) p. 25.

Dunque, sono le caratteristiche proprie del corpo dell'uomo a dar forma alla sua mente. Probabilmente se avessimo corpi diversi, anche le nostre menti sarebbero diverse. L'irriverenza della visione enattivista risulta evidente, non solo dal netto rifiuto di alcuni dogmi del cognitivismo classico (come il rappresentazionalismo o la sequenza input-elaborazione-output⁴¹), ma anche poiché auspica un forte cambio di paradigma all'interno della ricerca cognitiva: è a partire dallo studio delle funzioni senso-motorie che si può giungere alla comprensione della mente. L'impegno di Alva Noë è quello di promuovere un'immagine dell'uomo che prenda le distanze dal dilagante riduzionismo che sta travolgendo le neuroscienze contemporanee e che si opponga alla netta identificazione della persona con il suo cervello.

La teoria della mente *extended* (estesa) sostiene che i processi cognitivi siano determinati dalla reciproca interazione tra cervello, corpo e mondo, coinvolgendo anche strutture esterne all'organismo, e che, in virtù di ciò, la mente si estenda oltre i confini imposti dalla scatola cranica. La prima formulazione dell'ipotesi della mente estesa si può rintracciare nell'articolo *The extended mind*⁴², scritto da Clark e Chalmers nel 1998⁴³, che si può considerare il manifesto di questa nuova teoria. Introducendo concetti come azioni epistemiche⁴⁴, sistemi abbinati⁴⁵ e principio di parità⁴⁶, i due filosofi attribuiscono alle risorse esterne un ruolo fondamentale per la determinazione dei processi cognitivi, che si ricollega alle istanze della mente *embedded* ma che, estremizzandole, le supera. Il vero motore concettuale della mente estesa si ha in quello che Clark e Chalmers definiscono esternalismo attivo. L'assunzione generale dell'esternalismo è che fattori esterni

⁴¹ Un altro tema su cui l'enattivismo rompe con la tradizione è quello della coscienza. Alva Noë sostiene infatti che, contrariamente a quanto ritenuto tradizionalmente, la coscienza non è un fenomeno interno all'organismo ma qualcosa che si crea, che si mette in atto, che si compie. Continuare a cercare la coscienza nel cervello è frutto dell'impostazione neuroessenzialista e riduzionista che anima la ricerca neuroscientifica attuale, contro la quale è auspicabile un cambio di tendenza. Cfr. NOË A., *Out of the head. Why you are not your brain*, MIT Press, Cambridge MA 2010, trad. it. *Perché non siamo il nostro cervello. Una teoria radicale della coscienza*, Raffaello Cortina Editore, Milano.

⁴² Cfr. CLARK A., CHALMERS D., *The extended mind*, in "Analysis", Vol. 58 n. 1, 1998, pp.7-19.

⁴³ Nell'articolo i due autori espongono i principali nodi concettuali della teoria. Ciò ha comportato lo sviluppo di un acceso dibattito all'interno del quale i contributi di Clark si sono rivelati fondamentali per l'approfondimento della sua teoria.

⁴⁴ Si tratta di azioni che alterano il mondo in modo da agevolare e aumentare i processi cognitivi. Concetto che era stato introdotto da Kirsch e Maglio in uno studio condotto sui giocatori di Tetris. Cfr. KIRSH D., MAGLIO P., *On distinguishing epistemic from pragmatic actions*, in "Cognitive Science", 18, 1994, pp. 513-549.

⁴⁵ Un sistema abbinato è un sistema cognitivo derivante dall'interazione reciproca tra l'organismo umano e l'entità esterna. Tutti i componenti del sistema hanno un ruolo causale attivo all'interno di esso e governano il comportamento secondo le modalità proprie della cognizione. Rimuovere la parte esterna del sistema comporterebbe lo stesso danno funzionale che sarebbe costituito dalla rimozione di una parte del cervello stesso. La tesi dei due filosofi è che i processi scaturiti dall'attività dei sistemi abbinati siano cognitivi esattamente come quelli che avvengono totalmente all'interno della scatola cranica. Il sistema abbinato, pertanto, assume a pieno diritto lo status di sistema cognitivo. Ciò che permette al sistema abbinato di avere valenza cognitiva è che le parti esterne svolgono un ruolo attivo nella determinazione del comportamento in un dato momento. Esse fanno parte di un circuito che le pone in reciproca interazione con le parti interne dell'organismo e non all'estremità di una catena causale.

⁴⁶ Il principio di parità afferma: "If, as we confront some task, a part of the world functions as a process which, *were it done in the head*, we would have no hesitation in recognizing as part of the cognitive process, then that part of the world *is* (so we claim) part of the cognitive process. Cognitive processes ain't (all) in the head!". Cfr. CLARK E CHALMERS (1998).

possano avere un ruolo rilevante nella determinazione di un fenomeno⁴⁷. Nell'esternalismo attivo le parti esterne al soggetto interagiscono attivamente con esso in un rapporto circolare di causazione reciproca. Perché le parti esterne svolgano un ruolo attivo è necessario che influenzino il comportamento del soggetto in un dato momento del presente, assumendo la stessa rilevanza causale delle parti interne al cervello. L'esternalismo di Clark e Chalmers si sofferma sul ruolo che il sistema cervello-corpo-ambiente ha nella determinazione di una data azione in un dato momento, si tratta pertanto di un esternalismo dei veicoli. L'extended mind si oppone quindi radicalmente alla concezione internista della cognizione sostenuta dalla vecchia scienza cognitiva e insiste sulla necessità di guardare a cervello, corpo e mondo come ad un unico sistema⁴⁸:

«The idea is that the brain-body-world system is sometimes (when the right coupling conditions are met) the locus of processing cycles that include multiple complementary operations, performed using various kinds of neural resources, and whose integrated action is responsible for much of the power and the scope of an individual human intelligence».⁴⁹

L'assetto provocatorio di questa tesi ha suscitato numerose reazioni e critiche, attraverso le quali è stata identificata molto spesso come la corrente più radicale e rigida. Infatti, stando a questa lettura, essa: attribuirebbe all'estensione cognitiva e mentale nel mondo una connotazione ontologica maggiore di quella dell'*embedded mind*⁵⁰; si allontanerebbe dalle rivendicazioni dell'*embodiment* che vogliono restituire ai processi cognitivi il loro radicamento in un corpo a favore di una loro distribuzione nel mondo⁵¹; accuserebbe il paradigma senso-motorio di aver spostato troppo lo studio su caratteristiche fondamentali, ma non uniche, della cognizione, quali movimento e percezione⁵². La teoria della mente estesa, tuttavia, è molto meno estrema di quanto possa sembrare e, al contrario, si pone come un punto di unione tra i principi della vecchia e quelli della nuova scienza cognitiva. Ciò non vuole diminuirne la portata innovativa e irriverente, vuole anzi proprio esprimerne al massimo l'originalità e la portata euristica. Insistendo sull'opera di Andy Clark, si

⁴⁷ Per un approfondimento sull'esternalismo si veda HURLEY S., *The varieties of externalism*, in Menary R., *The extended mind*, MIT Press, Cambridge MA, 2010, pp. 101-154; AMORETTI M.C., *L'esternalismo del contenuto*, in "Aphex. Portale italiano di filosofia analitica" n. 7, 2013; AMORETTI M.C., *La mente fuori dal corpo. Prospettive esternaliste in relazione al mentale*, Franco Angeli, Milano, 2011.

⁴⁸ Clark rivolge grande attenzione alla teoria dei sistemi dinamici che descrive e spiega l'evoluzione temporale di sistemi complessi. Il comportamento di un sistema è spiegato "isolando e mostrando una serie di variabili che costituiscono il fondamento delle strutture distintive che emergono quando il sistema si protrae nel tempo" (CLARK 1999, p. 98). Questo tipo di spiegazione mette in risalto la reciproca influenza che vi è tra organismi e ambiente.

⁴⁹ Cfr. CLARK A., *Memento's revenge: the extended mind, extended*, in MENARY R., *The extended mind*, MIT Press, Cambridge MA, 2010, pp. 43-66, p.96.

⁵⁰ Cfr. RUPERT R., *Challenges to the hypothesis of extended cognition*, "The journal of philosophy", Vol. 101 n. 8, 2004, pp. 389-428.

⁵¹ CLARK A., *Pressing the flesh. A tension in the study of the embodied, embedded mind?*, in "Philosophy and Phenomenological Research", Vol. 76, n. 1, 2008, pp. 37-59, January.

⁵² CLARK A., *Supersizing the mind. Embodiment, action and cognitive extension*, Oxford University Press, 2008.

evidenzia come il paradigma epistemologico da lui proposto sia frutto di una riflessione che parte dal confronto con quelli precedenti e li integra con le acquisizioni più recenti di tutte le discipline che concorrono allo studio della mente, in un'ottica profondamente multidisciplinare. La sua proposta appare pertanto metodologicamente innovativa, benché si ponga a livello teorico-contenutistico al centro della dialettica tra tradizione e innovazione. Il suo risulta essere un invito a non abbandonare *in toto* le conquiste della vecchia scienza cognitiva, ma piuttosto a integrarle con una considerazione maggiore del ruolo del cervello, del corpo, dell'ambiente. L'approccio computazionale allo studio della cognizione non è dunque sbagliato, ma lo è pretendere di studiarlo come un fenomeno estraneo alle dinamiche che coinvolgono, oltre al cervello, anche il corpo e l'ambiente:

«What we seem to end up with is a very powerful and interesting hybrid: a kind of “dynamical computationalism” in which the details of the flow of information are every bit as important as the larger scale dynamics and in which some dynamical features lead a double life as elements in an information-processing economy».⁵³

La mente, quindi, intesa come fenomeno emergente da un sistema computazionale non è il prodotto del solo organo cerebrale, ma nasce dal continuo scambio informazionale tra quest'ultimo, il corpo e l'ambiente. L'ambizione principale del lavoro di Clark è quella di fondare una scienza cognitiva system-level che valorizzi il ruolo dell'ambiente nella formazione dei processi cognitivi e che si avvalga, al contempo, dei sussidi dati dalla multidisciplinarietà:

«The notion of the extended mind is nothing other than the notion of system-level cognitive (rather than neuro-) science. All it adds to that notion is some discussion, adverting to the details of biological-artifactual coupling, meant to make it plausible to treat some of these larger-scale systems as the local supervenience base for the knowledge and cognitive capacities of a specific agent. This added wrinkle was not necessary in the move toward system-level neuroscience⁵⁴, as the old prejudices concerning the bounds of skin and skull there worked in favor of the “obvious” appropriateness of the larger-scale investigation».⁵⁵

⁵³ Cfr. CLARK A., *Supersizing the mind. Embodiment, action and cognitive extension*, Oxford University Press, 2008, p. 27.

⁵⁴ Il modello cui Clark sta facendo riferimento è quello che interessa le neuroscienze odierne che, arricchite dall'utilizzo delle tecniche di neuroimaging e delle simulazioni con le reti neurali, hanno permesso di osservare le dinamiche di intere popolazioni di cellule in aree diverse del cervello e di superare l'approccio che considerava solo le risposte di singole cellule. Negli ultimi decenni si è potuto sperimentare un approccio più olistico allo studio dell'organo cerebrale, che ha forti ripercussioni anche sullo studio della cognizione. Tali ripercussioni devono però abbattere le resistenze opposte dal paradigma epistemologico che ha caratterizzato e che caratterizza tuttora la scienza cognitiva.

⁵⁵ Cfr. CLARK 2010, pp. 94-95.

La sfida concettuale cui la mente estesa sottopone la scienza cognitiva è quella di abbandonare la visione che l'uomo aveva costruito di sé e della propria intelligenza. Nell'era della neuromania⁵⁶, in cui qualsiasi fenomeno sembra trovare una causa a livello cerebrale, la teoria della mente estesa si staglia come il tentativo di allargare gli orizzonti non solo alla persona nella sua interezza, ma alla persona nella sua interezza e immersa nel suo ambiente, in un'ottica di totale naturalizzazione dei fenomeni cognitivi. Ciò non significa assolutamente sminuire le scoperte e le conquiste nelle neuroscienze odierne, quanto piuttosto estendere ancora più l'ambito di interesse della scienza cognitiva. Il cervello non perde la sua centralità, ma studiarlo isolandolo dal corpo nel quale si colloca e dall'ambiente esterno è una limitazione che impedisce di coglierne pienamente il funzionamento.

In conclusione una riflessione generale che coinvolga tutti gli approcci presentati, evidenzia alcune questioni riguardanti la diversità e la complementarità di tali approcci. Le teorie della mente *embedded*, *embodied*, *enacted* ed *extended* rientrano a pieno titolo all'interno della nuova scienza cognitiva, tuttavia ognuna di esse si fa promotrice di un modello di mente il cui studio impone un'attenzione diversa ai ruoli che cervello, corpo e mondo hanno nella determinazione del mentale. Ciò si traduce nell'enunciazione di programmi di ricerca alternativi nell'orizzonte comune della nuova scienza cognitiva, che alimentano uno scenario composito e di difficile delineazione. È allora importante ragionare tanto sulla distinzione tra le varie teorie, quanto sulla loro possibile integrazione. Così come non si può abbandonare il confronto costante con la tradizione⁵⁷ e la considerazione della dimensione storica della ricerca, anche il confronto tra vari approcci sorti da un comune terreno concettuale, può essere la spinta a sviluppare la ricerca cognitiva. Tradizione e innovazione, specializzazione e complementarità diventano allora i tratti caratterizzanti di una nuova scienza della mente e della cognizione, una scienza del *mind-body-world problem*.

BIBLIOGRAFIA

ADAMS F., AIZAWA K., *The bounds of cognition*, in "Philosophical Psychology", Vol. 14, No. 1, 2001, pp. 43-64.

ADAMS F., AIZAWA K., *The bounds of cognition*, Blackwell Publishing, 2010.

⁵⁶ Per un approfondimento si veda Legrenzi P., Umiltà C., (2009) *Neuro-mania. Il cervello non spiega chi siamo*, Il Mulino; Della Rocca M., (2015) *In the flesh: appunti critici sul neuroessenzialismo*, in "Scienza e Società", Vol. 21-22, pp. 35-42.

⁵⁷ Si è voluta evidenziare la presa di distanza dei nuovi approcci rispetto alla scienza cognitiva classica. Tuttavia ciò non implica l'assenza di confronto, che anzi è alla base della volontà di superamento auspicata dalla nuova scienza cognitiva. Inoltre nella descrizione dell'*extended mind* si è esplicitamente rivelato tale confronto.

- AMORETTI M.C., *L'esternalismo del contenuto*, in "Aphex. Portale italiano di filosofia analitica" n. 7, 2013.
- AMORETTI M.C., *La mente fuori dal corpo. Prospettive esternaliste in relazione al mentale*, Franco Angeli, Milano, 2011.
- ANDERSON M. L., *Embodied cognition: a field guide*, in "Artificial Intelligence", Vol 149, 2003, pp. 91-130.
- BALLARD D., *Animate vision*, in "Artificial Intelligence", Vol. 48, 1991, p. 57-86.
- BARSALOU L.W., *Grounded cognition*, in "Annu Rev Psychol", Vol. 59, 2008, pp. 617-45.
- BROOKS R., *Intelligence without reason*, in *Proceedings of the 12th International Joint Conference on Artificial Intelligence*, Morgan Kaufmann, 1991.
- CARUANA F., BORGHI A.M., *Embodied cognition: una nuova psicologia*, in "Giornale italiano di psicologia", 2013.
- CHEMERO A., *Radical embodied cognitive science*, Massachusetts Institute of Technology, 2009.
- CLARK A., *Being there: putting brain, body and world together again*, MIT Press, 1997, trad. it. *Dare corpo alla mente*, McGraw Hill, 1999.
- CLARK A., *Where brain, body and world collide*, in "Daedalus: journal of the American academy of arts and sciences", Vol. 127 n. 2, 1998, pp. 257-280.
- CLARK A., *Curing cognitive hiccups: a defense of the extended mind*, in "Journal of philosophy", Vol. 104 n. 4, 2007, pp. 163-192.
- CLARK A., *Pressing the flesh. A tension in the study of the embodied, embedded mind?*, in "Philosophy and Phenomenological Research", Vol. 76, n. 1, pp. 37-59, January 2008.
- CLARK A., *Supersizing the mind. Embodiment, action and cognitive extension*, Oxford University Press, 2008.
- CLARK A., *Coupling, constitution, and cognitive kind: a reply to Adams and Aizawa*, in Menary R., *The extended mind*, MIT Press, Cambridge MA, 2010, pp.81-100.
- CLARK A., CHALMERS D., *The extended mind*, in "Analysis", Vol. 58 n. 1, 1998, pp.7-19.
- DELLA ROCCA M., *In the flesh: appunti critici sul neuroessenzialismo*, in "Scienza e Società", Vol. 21-22, 2015, pp. 35-42.
- DI FRANCESCO M., PIREDDA G., *La mente estesa. Dove finisce la mente e comincia il resto del mondo?*, Forma Mentis, Mondadori università, Milano, 2012.
- GIBSON J., *The ecological approach to visual perception*, Psychology Press, Taylor & Francis Group, New York, 1986 (revisited edition. First published in 1979).
- HANNA R., MAIESE M., *Embodied minds in action*, Oxford University Press, 2009.

- HAUGELAND J., *Mind embodied and embedded*, in Haugeland J., *Having thought: essays in the metaphysics of mind*, Harvard University Press, Cambridge, MA, 1998, pp. 207-240.
- KIRSH D., *The Intelligent Use of Space*, in "Artificial Intelligence", Vol. 73, n. 1-2, 1995, pp. 31-68.
- KIRSH D., MAGLIO P., *On distinguishing epistemic from pragmatic actions*, in "Cognitive Science", 18, 1994, pp. 513-549.
- LEGRENZI P., UMILTÀ C., *Neuro-mania. Il cervello non spiega chi siamo*, Il Mulino, 2009.
- MARCONI D., *Filosofia e scienza cognitiva*, Laterza, Roma-Bari, 2001.
- MARRAFFA M., *Filosofia della psicologia*, Laterza, Roma-Bari, 2003.
- MARRAFFA M., PATERNOSTER A., *Persone, menti, cervelli. Storia, metodi e modelli delle scienze della mente*, Mondadori Università, Milano, 2012.
- MCCLAMROCK R., *Existential cognition. Computational mind in the world*, The University of Chicago Press, 1995.
- MCCLELLAND J., RUMERHART D., *Parallel distributed processing: explorations in the microstructure of cognition. Foundations. Volume 1*, MIT Press, 1986.
- MENARY R., *The extended mind*, MIT Press, Cambridge MA, 2010.
- MORABITO C., *Introduzione alla storia della psicologia*, Laterza, Roma-Bari, 2007.
- MORABITO C., *La mente nel cervello. Un'introduzione storica alla neuropsicologia cognitiva*, Laterza, Roma-Bari, 2008.
- MORABITO C., *Interno/Esterno, fra psicologia e neuroscienze cognitive*, in *Confini Aperti. Il rapporto Esterno/Interno in biologia*, a c. di Continenza B., Gagliasso E., Sterpetti F., F. Angeli, Milano, 2013, pp. 172-188.
- MORABITO C., *Neuroscienze cognitive: plasticità, variabilità e dimensione storica*, in "Scienza e Società", voll. 21-22, 2015, pp. 13-24.
- NANNINI S., *L'anima e il corpo. Un'introduzione storica alla filosofia della mente*, Laterza, Roma-Bari, 2011.
- NOË A., *Out of the head. Why you are not your brain*, MIT Press, Cambridge MA, 2010, trad. it. *Perché non siamo il nostro cervello. Una teoria radicale della coscienza*, Raffaello Cortina Editore, Milano.
- NOË A., *Action in perception*, MIT Press, Cambridge MA, 2004.
- ROWLANDS M., *The new science of mind. From extended mind to embodied phenomenology*, Bradford Books, 2010.
- SHAPIRO L., *The mind incarnate*, Massachusetts Institute of Technology, 2004.
- VARELA F., THOMPSON E., ROSCH E., *The embodied mind. Cognitive science and human experience*, MIT Press Paperback edition, 1993.

VON UEXKÜLL (1933) *Ambienti animali e ambienti umani. Una passeggiata in mondi sconosciuti e invisibili*, a cura di Mazzeo M., Kriszat (illustratore), Qodlibet, 2013.

VYGOTSKIJ L. S., (1934) *Pensiero e linguaggio. Ricerche psicologiche*, a cura di Luciano Mecacci, Laterza, Bari, 1992.

WALTER S., *Cognitive extension: the parity argument, functionalism and the mark of the cognitive*, in "Synthese", Vol. 177 n.2, 2010, pp. 285-300.

WEISKOPF D., *Patrolling the mind's boundaries*, in "Erkenntniss" 68, 2008, pp. 265-276.

WILSON M., *Six views of embodied cognition*, in "Psychonomic Bulletin & Review", Vol. 9, 2002, pp. 625-636.