

# Le rappresentazioni corporee nella sclerosi multipla

Gina Ferrazzano<sup>1</sup>, Antonella Conte<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Neuroscienze Umane, Sapienza, Università di Roma, Roma, Italia

<sup>2</sup>IRCCS Neuromed, Pozzilli, IS, Italia

## Cosa sono le rappresentazioni corporee

Le rappresentazioni corporee sono il risultato della integrazione di stimoli di tipo enterocettivo, esterocettivo e motorio e sono coinvolte nella percezione della posizione degli arti nello spazio, nella programmazione dei movimenti e nella consapevolezza del proprio corpo (De Vignemont, 2011; Palermo *et al.*, 2014). Nel corso degli anni la definizione delle rappresentazioni corporee ha subito diverse modifiche e solo recentemente è stata proposta una classificazione in due forme: le rappresentazioni corporee orientate all'azione e quelle non orientate all'azione (Palermo *et al.*, 2014; Di Vita *et al.*, 2016; Raimo *et al.*, 2022). Le rappresentazioni corporee orientate all'azione sono dedicate principalmente alla pianificazione e al controllo dei movimenti e corrispondono allo schema corporeo. Le rappresentazioni corporee non orientate all'azione non sono funzionalmente specializzate per supportare le azioni, ma risultano essere rilevanti per la percezione, il riconoscimento del proprio corpo, e corrispondono all'immagine corporea (Longo, 2016). L'immagine corporea include, inoltre, l'aspetto emotivo, i ricordi, le motivazioni e i propositi dell'azione svolta. Lo schema corporeo e l'immagine corporea sono costantemente interconnesse e la loro interazione svolge un ruolo importante nel determinare la corretta esecuzione del movimento in risposta ai continui cambiamenti e stimoli che originano sia all'esterno che all'interno del corpo.

Da un punto di vista fisiopatologico, sono stati identificati due circuiti alla base delle rappresentazioni corporee (Naito *et al.*, 2016; Pitron *et al.*, 2018): (i) il circuito di controllo sensorimotorio, costituito dall'area motoria e somatosensoriale, dai gangli della base, dal talamo e dal cervelletto, che contribuisce alla formazione delle rappresentazioni corporee, ed è coinvolto, ad esempio, nelle correzioni

del movimento; e (ii) il circuito fronto-parietale che si estende dal giro frontale inferiore alla corteccia parietale posteriore, che integra le informazioni ambientali insieme alle informazioni corporee in un'unica percezione, fornendo così una rappresentazione corporea adeguata al contesto ambientale.

Diversi studi basati sulle illusioni motorie, ovvero condizioni in cui i soggetti percepiscono un movimento senza in realtà farlo, hanno ulteriormente evidenziato il ruolo svolto dalla corretta integrazione multisensoriale nel garantire l'integrità delle rappresentazioni corporee.

L'integrità delle rappresentazioni corporee può essere valutata mediante diversi approcci, ad esempio scale cliniche (Di Cara *et al.*), specifici test neurocognitivi somministrati da neuropsicologi, o paradigmi sperimentali basati sull'illusione motoria, ovvero l'illusione di pinocchio, l'illusione della mano di gomma o l'illusione virtuale di tutto il corpo (Martel *et al.*, 2016). Quest'ultima utilizza la realtà virtuale che prevede la simulazione di situazioni reali mediante l'utilizzo di un computer e l'ausilio di interfacce appositamente sviluppate.

## Sclerosi multipla e rappresentazioni corporee

La sclerosi multipla (SM) è una malattia neurologica infiammatoria demielinizante a patogenesi autoimmune che coinvolge la sostanza bianca del sistema nervoso centrale (Lublin *et al.*, 2014). Il coinvolgimento della sostanza bianca determina un'alterazione della trasmissione degli impulsi nervosi in molteplici vie (ad esempio motorie, sensoriali, visive) e alterazioni nella connettività tra le aree corticali. Studi di risonanza magnetica e di anatomia patologica hanno dimostrato che, oltre alla demielinizzazione, è presente anche una progressiva perdita neuronale che è alla base dell'accumulo di disabilità sin dalle primissime fasi della malattia (Giovannoni *et al.*, 2022).

Come risultato sia della demielinizzazione che della perdita assonale, le persone con SM possono presentare alterazioni delle diverse modalità sensoriali e dei complessi meccanismi di integrazione delle stesse, come quelli coinvolti nelle rappresentazioni corporee, contribuendo a determinare un aumento della disabilità fisica (Nava *et al.*, 2018; Costantini, 2014).

Diversi autori hanno indagato le rappresentazioni corporee in persone con SM riportando però dati discordanti verosimilmente dovuti alle differenti modalità di misurazione delle rappresentazioni corporee e di numerosità campionaria (Di Cara *et al.*, 2019).

Mediante l'uso di scale cliniche, sia autosomministrate che non, alcuni Autori hanno dimostrato un'alterazione dell'immagine corporea in persone con forme recidivanti-remittenti di SM riportando inoltre una correlazione della entità di alterazione con il grado di disabilità clinica (Samonds *et al.*, 1989; Pfaffenberger *et al.*, 2011).

Altri Autori, al contrario, hanno osservato l'integrità dell'immagine corporea (Kindrat *et al.*, 2007). Con un paradigma sperimentale basato sulla cosiddetta illusione della mano di gomma Nava *et al.*, (Nava *et al.*, 2018) hanno dimostrato che le persone con forme recidivanti-remittenti di SM effettuavano errori nel localizzare la posizione dei propri segmenti corporei, mentre presentavano una normale consapevolezza del corpo. Un altro aspetto che è emerso dagli studi che hanno indagato le rappresentazioni corporee in SM è la correlazione tra l'alterata immagine corporea e la presenza dei sintomi depressivi.

È noto che gli aspetti emozionali siano coinvolti sia nell'esecuzione del movimento che nelle rappresentazioni corporee (Pfaffenberger *et al.*, 2011). Infatti, lo schema corporeo e l'immagine corporea interessano sia condizioni che riguardano come ed in che modo noi percepiamo il nostro corpo, ma anche come ed in che modo il nostro corpo viene percepito dagli altri evidenziando l'importanza che i fattori psicologici e sociali hanno in questa funzione cognitiva.

Gli studi fino ad ora disponibili si sono focalizzati esclusivamente sull'immagine corporea tralasciando il ruolo fondamentale che lo schema corporeo possa avere nell'esecuzione e nella pianificazione del movimento nelle persone con SM. Inoltre, sono state studiate soltanto forme recidivanti-remittenti di SM e non forme progressive che, essendo caratterizzate da una disabilità maggiore, potrebbero presentare una compromissione delle rappresentazioni corporee.

Infine, solo pochi studi hanno previsto la misurazione delle rappresentazioni corporee in un gruppo di controllo di soggetti sani.

## Ruolo del recupero funzionale delle rappresentazioni corporee nel controllo della disabilità nella sclerosi multipla

Le rappresentazioni corporee pur essendo delle funzioni cognitive molto importanti nello svolgimento delle attività di vita quotidiana sono purtroppo, ad oggi, poco studiate e poco quantificate nelle persone con SM. In SM sono state ampiamente descritte disfunzioni propriocettive, disturbi sensoriali e alterazioni nella sincronizzazione delle afferenze multisensoriali che potrebbero contribuire a determinare l'alterazione delle rappresentazioni corporee. Inoltre, il ruolo degli aspetti cognitivi nella SM è ormai riconosciuto da tempo ed è noto che possano contribuire al peggioramento della disabilità avendo effetti importanti sulla gestione delle attività quotidiane e sulla vita sociale (Benedict *et al.*, 2020). Pertanto, avere maggiori informazioni circa i meccanismi fisiopatologici responsabili delle alterazioni dello schema corporeo e dell'immagine corporea in SM potrebbe essere utile per sviluppare strategie di trattamento non farmacologiche.

Un possibile approccio terapeutico non farmacologico potrebbe essere un programma standardizzato di riabilitazione cognitiva delle rappresentazioni corporee basato su un metodo ristorativo ovvero un *training* che sfrutti le abilità cognitive residue ripetuto con frequenza plurisettimanale. La riabilitazione cognitiva dovrebbe, pertanto, essere intesa come un trattamento in aggiunta alla terapia modificante il decorso di malattia e potrebbe essere utile non solo per cercare di ridurre l'impatto di queste funzioni cognitive sulle *performances* motorie delle persone con SM rendendole più autonome, ma anche per migliorare gli aspetti emozionali come ansia e depressione che spesso si associano a questi deficit. La riabilitazione cognitiva potrebbe essere svolta presso il proprio centro SM sotto la supervisione di un neurologo o di un neuropsicologo. Tuttavia, proprio le persone con SM che più verosimilmente presentano alterazioni di *performances* in queste funzioni e sarebbero le destinatarie ottimali di strategie riabilitative, sono spesso impossibilitate a recarsi presso i centri di riferimento a causa di elevata disabilità fisica, indisponibilità dei *caregivers*, distanza della propria abitazione dal centro, situazioni logistiche ostative di varia natura. In linea con lo sviluppo di strategie di presa in carico del paziente da parte del territorio suggerito nel PNRR, le soluzioni terapeutiche potrebbero essere veicolate da programmi di tele-riabilitazione che le persone con SM potrebbero svolgere presso il proprio domicilio. A tal riguardo vi sono evidenze di letteratura che supportano una pari efficacia della tele-riabilitazione rispetto a quella effettuata

in presenza nel raggiungimento degli obiettivi riabilitativi (Benedict *et al.*, 2020).

In conclusione, le rappresentazioni corporee possono essere considerate come una funzione cognitiva la cui integrità è fondamentale nel garantire un'adeguata esecuzione dei movimenti e una corretta percezione ed interazione del proprio corpo con l'ambiente esterno. Nonostante ciò, ad oggi, la conoscenza dei meccanismi fisiopatologici e la standardizzazione delle modalità di misurazione delle

performances sono limitate. Perseguendo una visione olistica del paziente che auspica una presa in carico globale delle necessità somatiche, psicologiche e cognitive delle persone con SM, appare di fondamentale importanza l'implementazione dell'assessment cognitivo e di funzioni complesse, come le rappresentazioni corporee, nella pratica clinica con la finalità di offrire alle persone con SM strategie riabilitative cognitive come parte integrante del programma di cura.

### Bibliografia

- De Vignemont, F., 2011. *Embodiment, ownership and disownership*. *Conscious Cogn* 20, 82–93. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2010.09.004>.
- Palermo, L., Di Vita, A., Piccardi, L., Trabalesi, M., Guariglia, C., 2014. *Bottom-up and top-down processes in body representation: a study of brain-damaged and amputee patients*. *Neuropsychology* 28, 772–781. <https://doi.org/10.1037/neu0000086>.
- Di Vita, A., Boccia, M., Palermo, L., Guariglia, C., 2016. *To move or not to move, that is the question! Body schema and non-action oriented body representations: An fMRI meta-analytic study*. *Neurosci Biobehav Rev* 68, 37–46. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.05.005>.
- Raimo, S., Boccia, M., Di Vita, A., Iona, T., Cropano, M., Ammendolia, A., Colao, R., Angelillo, V., Maiorino, A., Guariglia, C., Grossi, D., Palermo, L., 2022. *Body Representation Alterations in Patients with Unilateral Brain Damage*. *J Int Neuropsychol Soc* 28, 130–142. <https://doi.org/10.1017/S1355617721000151>.
- Longo, M.R., 2017. *Distorted body representations in healthy cognition*. *Q J Exp Psychol (Hove)* 70, 378–388. <https://doi.org/10.1080/17470218.2016.1143956>.
- Naito, E., Morita, T., Amemiya, K., 2016. *Body representations in the human brain revealed by kinesthetic illusions and their essential contributions to motor control and corporeal awareness*. *Neurosci Res* 104, 16–30. <https://doi.org/10.1016/j.neures.2015.10.013>.
- Pitron V, Alsmith A, de Vignemont F. 2018. *How do the body schema and the body image interact?* *Conscious Cogn*. Oct;65:352-358. doi: 10.1016/j.concog.2018.08.007.
- Di Cara M, Lo Buono V, Corallo F, Cannistraci C, Rifici C, Sessa E, D'Aleo G, Bramanti P, Marino. *Body image in multiple sclerosis patients: a descriptive review*. *S.Neurol Sci*. 2019 May;40(5):923-928. doi: 10.1007/s10072-019-3722-1.
- Martel M, Cardinali L, Roy AC, Farnè A. *Tool-use: An open window into body representation and its plasticity*. *Cogn Neuropsychol*. 2016 Feb-Mar;33(1-2):82-101. doi: 10.1080/02643294.2016.1167678.
- Lublin FD, Reingold SC, Cohen JA, Cutter GR, Sørensen PS, Thompson AJ, Wolinsky JS, Balcer LJ, Banwell B, Barkhof F, Bebo B Jr, Calabresi PA, Clanet M, Comi G, Fox RJ, Freedman MS, Goodman AD, Inglese M, Kappos L, Kieseier BC, Lincoln JA, Lubetzki C, Miller AE, Montalban X, O'Connor PW, Petkau J, Pozzilli C, Rudick RA, Sormani MP, Stüve O, Waubant E, Polman CH. *Defining the clinical course of multiple sclerosis: the 2013 revisions*. *Neurology*. 2014 Jul 15;83(3):278-86.
- Giovannoni G, Popescu V, Wuerfel J, Hellwig K, Iacobescu E, Jensen MB, García-Domínguez JM, Sousa L, De Rossi N, Hupperts R, Fenu G, Bodini B, Kuusisto HM, Stankoff B, Lycke J, Airas L, Granziera C, Scalfari A. *Smouldering multiple sclerosis: the 'real MS'*. *Ther Adv Neurol Disord*. 2022 Jan 25;15:17562864211066751. doi: 10.1177/17562864211066751.
- Nava, E., Mattioli, F., Gamberini, C., Stampatori, C., Bellomi, F., Turati, C., Capra, R., Bolognini, N., 2018. *Altered bodily self-consciousness in multiple sclerosis*. *J Neuropsychol* 12, 463–470. <https://doi.org/10.1111/jnp.12134>.
- Costantini, M., 2014. *Body perception, awareness, and illusions*. *Wiley Interdiscip Rev Cogn Sci* 5, 551–560. <https://doi.org/10.1002/wcs.1309>.
- Samonds R J , Cammermeyer M. 1989. *Perceptions of body image in subjects with multiple sclerosis: a pilot study*. *J Neurosci Nurs Jun*;21(3):190-4. doi: 10.1097/01376517-198906000-00010.
- Pfaffenberger N, Gutweniger S, Kopp M, Seeber B, Stürz K, Berger T, Günther V. 2011. *Impaired body image in patients with multiple sclerosis*. *Acta Neurol Scand*. Sep;124(3):165-70. doi: 10.1111/j.1600-0404.2010.01460.
- Kindrat S. 2007. *The relationship between body image and depression in women diagnosed with relapsing remitting multiple sclerosis*. *Can J Neurosci Nurs*.;29(1):8-13.
- Benedict R.H.B., Amato M. P., DeLuca J., Geurts J.J.G. 2020. *Cognitive impairment in multiple sclerosis: clinical management, MRI, and therapeutic avenues*. *Lancet Neurol*. 19(10):860-871. doi: 10.1016/S1474-4422(20)30277-5.