

FORUM

Un approccio pragmatico al “problema reale” della coscienza*

Federico Zilio^(α)

Ricevuto: 20 agosto 2018; accettato: 16 novembre 2018

Riassunto Nonostante le difficoltà teoretiche ed epistemologiche nell'affrontare il fenomeno della coscienza, l'autore individua una metodologia pragmatica e sperimentalmente consistente, fondata sull'approccio neurocognitivo bidimensionale: per evitare di rimanere incagliati nel “problema complesso” della coscienza, è preferibile infatti concentrarsi sul “problema reale”, ovvero sui meccanismi empiricamente rilevabili, lasciando in secondo piano le caratteristiche epistemiche e fenomenologiche degli stati mentali coscienti. Dall'analisi della relazione gerarchica tra stato di veglia e contenuto di coscienza emerge un'interessante interpretazione che tenta di rendere ragione dell'unitarietà della coscienza e, al contempo, della sua varietà fenomenica. Tuttavia, alcuni studi sul sonno, sulla fase REM e sugli incubi potrebbero mettere in discussione una certa versione forte di questa relazione gerarchica tra stati di coscienza. È inoltre importante chiedersi se una prospettiva bidimensionale sia sufficiente a definire esaurientemente le caratteristiche oggettive della coscienza o se sia auspicabile un diverso approccio tridimensionale.

PAROLE CHIAVE: Coscienza; Problema reale; Veglia; Consapevolezza; fase REM

Abstract *A Pragmatic Approach to the “Real Problem” of Consciousness* – Despite the theoretical and epistemological complexities involved in dealing with the phenomenon of consciousness, the author describes defines a pragmatic and experimental methodology, based on a two-dimensional neurocognitive approach. Indeed, in order to avoid the hard problem of consciousness, it would be better to focus on the real problem, i.e. on mechanisms that can be empirically observed, leaving out all of the epistemic and phenomenological features of conscious states. The idea of a hierarchical relationship between the level (wakefulness) and the content (awareness) of consciousness could give rise to an interpretation which justifies both the unity and, at the same time, the phenomenal variety of consciousness. However, studies on sleep, REM phase and nightmares might challenge at least the strong version of this hypothetical relationship between different features of consciousness. Furthermore, it is important to consider whether a two-dimensional perspective, rather than a three-dimensional one, would be sufficient to exhaustively define all the objective features of consciousness.

KEYWORDS: Consciousness; Real Problem; Wakefulness; Awareness; REM Phase

^(α)Dipartimento di Filosofia, Sociologia, Pedagogia e Psicologia Applicata, Università degli Studi di Padova, Palazzo del Capitanio, Piazza Capitanato, 3 - 35139 Padova (I)

E-mail: federico.zilio.1@phd.unipd.it (✉)

*Commento a A. NANI, *Modularità ed esperienza cosciente in una prospettiva neurocognitiva*, in: «Rivista internazionale di Filosofia e Psicologia», vol. IX, n. 3, 2018, pp. 213-231

IL LAVORO DI ANDREA NANI, dal titolo *Modularità ed esperienza cosciente in una prospettiva neurocognitiva*, ha il merito di inserirsi all'interno di un paradigma generalmente consolidato dello studio neuroscientifico della coscienza, interrogando e analizzando il modello nelle sue relazioni strutturali, in parte anche alla luce di problematiche squisitamente filosofiche. Nani pone sotto analisi un modello di rivelamento della coscienza usuale, ovvero il grafico per la determinazione degli stati di coscienza tramite le coordinate dello stato di vigilanza e dei contenuti di coscienza. Questa prospettiva bidimensionale della coscienza è solitamente utile a stabilire clinicamente le caratteristiche oggettivamente misurabili della coscienza, ma può anche aprirsi verso interessanti questioni filosofiche, come avviene appunto in questo lavoro.

■ Il problema complesso della filosofia e il problema reale della neuroscienza

Discutere di esperienza cosciente come oggetto di studio scientifico non è semplice da un punto di vista epistemologico, come può essere invece nei confronti di un qualsiasi altro fenomeno naturale. La grande varietà strutturale e concettuale tra i diversi metodi di misurazione e descrizione rende difficile una definizione rigorosa del fenomeno: fenomenologia, report introspettivi, metodi dissociativi, neurofisiologici, neuropsicologici e comportamentali offrono un ampissimo e qualitativamente disparato raggio di informazioni, nel quale difficilmente si riesce a individuare un punto comune di convergenza. Infatti, non è sempre chiaro se si stia trattando di un unico fenomeno con diverse proprietà oppure di diversi fenomeni in quanto tali da trattare separatamente (consapevolezza, attenzione, veglia, attenzione, soggettività, ecc.). Per alcuni studiosi, l'unico modo per fare chiarezza concettuale è quello di eliminare la coscienza dal discorso scientifico,¹ smascherarne l'implicita illusorietà² oppure ancora sostituirla con un vocabolario concettuale neuroscientificamente adeguato.³

L'obiettivo della prospettiva neurocognitiva qui presentata intende invece individuare due caratteristiche essenziali del fenomeno della coscienza, attraverso una metodologia pragmatica che, si può dire, funziona dai tempi di Paul Broca: comprendere per via negativa come funziona il cervello e ciò che è a esso correlato. In questo senso, l'analisi dei casi di epilessia e *split-brain* sono molto utili a definire ciò che cambia e ciò che invece resta invariato all'interno di quella che viene intesa come “esperienza cosciente”. I casi trattati, in particolare, pongono in evidenza le differenze tra livello di vigilanza e di contenuto di coscienza, aprendo inoltre la questione del rapporto tra le due dimensioni.

Questo genere di ricerca forse non rende conto di tutte le sfaccettature della coscienza,⁴ ma, da un punto di vista prettamente empirico e da una prospettiva in terza persona come quella neuroscientifica, può essere considerato uno dei metodi attualmente migliori per rendere conto del manifesto rapporto tra le diverse aree del cervello e l'emergere della coscienza. La prospettiva è precisa e pragmatica, muove a partire dai casi clinici per definire le caratteristiche generali di diversi stati di coscienza ed evita accuratamente di confrontarsi con la questione del cosiddetto *hard problem* della coscienza.⁵ Il *problema complesso*, per come è stato formulato da Chalmers, interroga la ricerca non tanto su che cosa accada quando siamo coscienti, ma sul perché quel che accade sia accompagnato da coscienza. In altre parole, lo *hard problem* è appunto “complesso”, “difficile” perché rimane irrisolto anche di fronte alle spiegazioni funzionali dell'esperienza, in quanto tale esplicazione non produce una risposta al come o al motivo per cui l'esperienza venga esperita così, al di là di correlazioni e ipotesi causali. Tuttavia, il rischio che a volte si corre con lo *hard problem* è quello di bloccare la ricerca empirica sulla coscienza, piuttosto che provocarla e interrogarla. Il presente lavoro, quindi, evita lo *hard problem*, ma si concentra sul *real problem* della coscienza. Il “problema reale” tratta la co-

scienza a partire dalle sue peculiarità empiricamente rilevabili; ciò non significa ignorarne le caratteristiche epistemiche e fenomenologiche, ma concentrarsi piuttosto su come rendere conto delle sue varie proprietà in termini di “meccanismi”.⁶ Questo è esattamente ciò di cui la prospettiva neurocognitiva intende occuparsi.

Come ho già accennato, questo approccio si basa su un modello pragmatico di descrizione di due coordinate essenziali degli stati di coscienza, ma la novità sta nel riutilizzarlo in qualità di approccio teoretico applicabile ad alcuni problemi che si potrebbero definire “*neurofilosofici*”: per esempio, il tentativo di identificare una relazione tra il livello fenomenico dei nostri stati coscienti (l’unitarietà dell’esperienza, l’unicità di prospettiva, la continuità del fluire di coscienza) e il livello neurale sottostante. Anche in questo caso, ci si chiede come le caratteristiche peculiari della nostra esperienza possano essere descritte a partire dai meccanismi cerebrali, senza scomodare questioni sul perché tali meccanismi siano accompagnati da coscienza.

A tal proposito, è possibile individuare un problema caratteristico, da tempo presente nel campo della filosofia della mente e delle neuroscienze, che si potrebbe rielaborare a partire anche da questo lavoro: si tratta del cosiddetto *binding problem*, ovvero come sia possibile che dall’eterogeneità di informazioni che il cervello elabora costantemente, attraverso distinti processi neurali relativamente indipendenti, emerga un’esperienza singola, sintetica, coerente e integrata, così come appare a noi.⁷

Tuttavia, il problema del passaggio dall’unitarietà neurale a quella fenomenica non è così scontato. Infatti, l’indicazione di precise correlazioni tra l’evento cosciente soggettivo e la determinata attivazione neuronale non è sufficiente per inferire una relazione diretta o tra proprietà fenomeniche e fisiche.⁸ Inoltre, dal fatto che l’esperienza emerga dal fisico non segue un’implicazione di necessità o una relazione di identità tra le due dimensioni. Nondimeno, l’individuazione

di processi neurali unitari può costituire una base empirica solida su cui elaborare ipotesi sull’emersione delle caratteristiche fenomeniche.

■ Quale rapporto gerarchico tra stato di veglia e contenuti di coscienza?

Sfruttando l’ipotesi di un rapporto di gerarchia tra l’unitarietà del sistema neurale deputato allo stato di veglia e la modularità neurale specializzata, si è cercato di spiegare l’unitarietà del nostro fluire di coscienza senza compromettere l’innegabile varietà dei contenuti di esperienza. A ogni alterazione dello stato di veglia (*wakefulness*) corrisponde anche una modifica del contenuto di coscienza (*awareness*), ma non necessariamente a ogni alterazione dei contenuti di coscienza corrisponde una modificazione dello stato di veglia.

Nani si è basato sui casi di epilessia e *split brain* per dimostrare la priorità dello stato di vigilanza sulla presenza di contenuti, ma è anche possibile individuare questo rapporto in altri esempi di stati di coscienza o disordini di coscienza. Le condizioni più comuni di coscienza si sviluppano lungo la bisettrice del piano cartesiano: a partire dal normale stato di veglia cosciente (vigilanza e contenuti alti), si può scendere diagonalmente verso la sonnolenza, il sonno leggero e il sonno profondo senza sogni; man mano che la vigilanza e il contatto con il mondo esterno diminuisce, allo stesso modo il contenuto di coscienza si altera. Inoltre, se si scende progressivamente con il livello di vigilanza, si incontrano alcuni stati alterati di coscienza, come l’anestesia generale, il coma e infine lo stato di morte cerebrale.⁹

In particolare, attraverso l’analisi degli stati alterati di coscienza come lo stato vegetativo e lo stato minimo di coscienza, è possibile rintracciare il rapporto unilaterale tra stato di vigilanza e contenuto di coscienza. Infatti, negli stati normali di coscienza indicati prima, vigilanza e contenuto variano allo stesso modo, per cui non è immediatamente

possibile stabilire in modo determinante se sia il primo a influenzare il secondo o viceversa. Invece, negli stati alterati appena citati la relazione gerarchica è più evidente. Il contenuto di coscienza è minimo nello stato vegetativo oppure basso e discontinuo nello stato minimo di coscienza, tuttavia a queste alterazioni non corrisponde nessun cambiamento a livello di vigilanza, tanto che pazienti in queste condizioni di coscienza sono spesso autonomi nella respirazione, rispettano un ciclo sonno-veglia e mantengono gli occhi aperti sia spontaneamente che sotto stimolazione.¹⁰ Altri casi interessanti che indicano come il livello sia indipendente rispetto al contenuto, sono gli eventi di sonnambulismo¹¹ e – come esposto da Nani – le crisi epilettiche focali.¹²

E tuttavia non è chiaro se e quanto sia stringente questo rapporto di gerarchia, in quanto si possono sviluppare diverse interpretazioni riguardo a questo concetto: come relazione di influenza o di causalità oppure come prerequisito necessario. Si potrebbero dunque sviluppare due principali ipotesi interpretative: la versione forte intenderebbe affermare che lo stato di veglia è un prerequisito necessario all'emergere di contenuti fenomenici e non viceversa; la versione debole, invece, intenderebbe sostenere che, mentre le alterazioni del contenuto fenomenico non influenzano lo stato di vigilanza, il variare di quest'ultimo influenza il primo, nel senso che, generalmente, all'alzarsi/abbassarsi della vigilanza, si alza/abbassa anche il contenuto fenomenico.¹³ Le due versioni non esprimono la stessa relazione, in quanto nella versione forte non si può dare contenuto fenomenico senza prima la presenza di un adeguato livello di vigilanza; evento che invece può accadere nella versione debole, ovvero di un aumento di contenuto fenomenico anche in assenza di un livello di vigilanza.¹⁴

Ora, se la relazione gerarchica è intesa nella versione forte, allora la fase REM può risultare problematica, in quanto si assiste a un abbassamento della vigilanza rispetto alla veglia, senza tuttavia un corrispettivo abbas-

samento del contenuto di coscienza. Ci sono oramai diversi studi sul sonno e sul ruolo funzionale dello stato REM sul quale però non è stata fornita ancora una risposta precisa e univoca. Ad ogni modo, è interessante notare che l'attività corticale in fase REM è alquanto simile allo stato di veglia, così come il metabolismo cerebrale, mantenendo tuttavia un livello di vigilanza e una soglia di eccitabilità uguale a quella del sonno profondo.¹⁵ In altre parole, durante la fase REM (anche detta, non a caso, “*paradoxical sleep*”) si assiste a un abbassamento del livello di vigilanza rispetto alla veglia, ma a questa alterazione corrisponde solo in parte un abbassamento del contenuto di coscienza.¹⁶ Da un'altra prospettiva, rispetto al sonno profondo, il livello di contenuto fenomenico si alza considerevolmente. Per esempio, durante i sogni lucidi siamo addirittura consapevoli di stare sognando;¹⁷ un altro caso interessante è quello degli incubi:¹⁸ a volte può accadere che a causa di un incubo ci si svegli improvvisamente, come se l'intenso contenuto di coscienza avesse “forzato dall'interno” il superamento della soglia di eccitabilità e innalzato il livello di vigilanza.

Di conseguenza, viene da chiedersi se questo caso particolare di contenuto fenomenico alto e livello di vigilanza basso sia da considerare come un'eccezione al rapporto gerarchico tra le due dimensioni di coscienza. Se dunque è vero che come “prerequisito” «occorre essere prima vigili per avere contenuti esperienziali coscienti», allora la fase REM potrebbe destare alcune perplessità riguardo alla consistenza dell'ipotesi gerarchica; si tratterebbe infatti di un caso di contenuto che può emergere anche in assenza di una sufficiente soglia di vigilanza. Forse è possibile dare un abbozzo di risposta, facendo notare che nella fase REM, pur avendo ovviamente un livello di vigilanza basso, si assiste a una parziale riattivazione simile (ma non identica) di alcune aree deputate al normale stato di veglia, come il sistema limbico, il circuito talamo-corticale e il tronco encefalico (*pontine cholinergic cell groups*).¹⁹ Ad ogni

modo, contrariamente alla versione forte della relazione, con la versione debole la fase REM non desta problemi, in quanto il contenuto fenomenico può variare senza influenzare lo stato di veglia, anche se tuttavia non spiega la sveglia causata dall'incubo.

■ Una rappresentazione tridimensionale della coscienza?

Infine, ci si può chiedere se una già promettente prospettiva neurocognitiva bidimensionale sia passibile di un potenziamento descrittivo, allo scopo di dare una più completa rappresentazione delle proprietà oggettive della coscienza. A tal proposito, un altro modo per affrontare la descrizione delle relazioni tra le diverse dimensioni oggettivamente misurabili della coscienza è quella affrontata da Georg Northoff, che sviluppa la questione su un piano tridimensionale: livello di vigilanza, contenuto fenomenico e forma della coscienza.²⁰ La "forma" della coscienza tratta una terza dimensione della coscienza correlata all'attività cerebrale spontanea del *resting state* ed è intesa come l'organizzazione

dei contenuti consapevoli all'interno di una struttura di continuità spaziotemporale del cervello.

Da qui Northoff costruisce un grafico tridimensionale, in modo da determinare i diversi stati di coscienza attraverso tre criteri (cfr. Figura 1).²¹ Per esempio, lo stato normale di veglia rappresentato da un elevato contenuto, livello/stato e forma, mentre la schizofrenia con alti livello/stato e contenuto, ma bassa forma. Per rendere più comprensibile la struttura della coscienza a tre dimensioni, Northoff utilizza la metafora della stanza: il pavimento corrisponde al livello/stato di attivazione, la mobilia ai contenuti fenomenici e la disposizione degli oggetti stessi alla forma della coscienza. Perciò, uno stato REM è rappresentabile come una stanza con la disposizione d'oggetti ordinata, ma con il pavimento instabile, a volte mancante; lo stato vegetativo, invece, come un pavimento instabile, invece, come un pavimento instabile e un disordine generale, mentre alcuni disturbi psichiatrici (per esempio, la schizofrenia) come una stanza dal pavimento solido e la presenza di oggetti adeguati, ma sparsi senza alcun ordine spaziale.

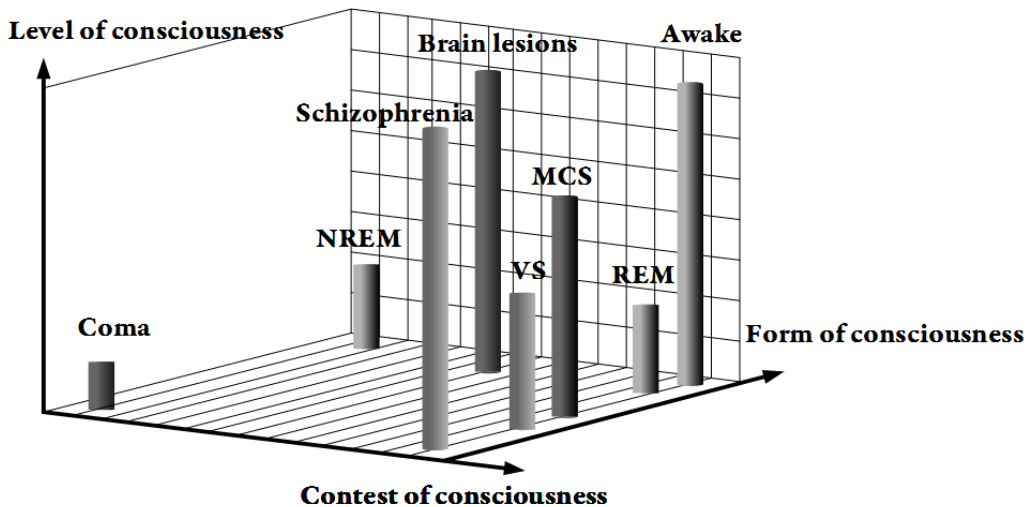


Figura 1. Grafico tridimensionale che illustra le tre componenti della coscienza: livello, contenuto e forma.

Note

¹ Cfr. E. IRVINE, *Consciousness as a Scientific Concept: A Philosophy of Science Perspective*, Springer, New York 2013.

² Cfr. D.C. DENNETT, *Sweet Dreams: Philosophical Obstacles to a Science of Consciousness*, MIT Press, Cambridge (MA) 2005.

³ Cfr. P.M. CHURCHLAND, *Neurophilosophy at Work*, Cambridge University Press, New York 2007; P.S. CHURCHLAND, *Neurophilosophy: Toward a Unified Science of the Mind-brain*, MIT Press, Cambridge (MA) 1986.

⁴ Mancano, per esempio, le componenti soggettive dell'esperienza fenomenica, intrinsecamente essenziali per una definizione completa di coscienza, che possono essere descritte come la prospettiva in prima persona, unica e privilegiata, attraverso cui si ha consapevolezza del mondo (cfr. D. DAVIDSON, *Subjective, Intersubjective, Objective*, Clarendon Press, Oxford 2001; J.R. SEARLE, *The Rediscovery of the Mind*, MIT Press, Cambridge (MA) 1992) e come quell'effetto che fa essere in un determinato stato cosciente (T. NAGEL, *What is it Like to be a Bat?*, in: «the Philosophical Review» vol. LXXXIII, n. 4, 1974, pp. 435-450).

⁵ «Ciò che rende complesso e quasi unico il problema complesso [*hard problem*] è il fatto che va al di là dei problemi legati allo svolgimento di funzioni. Per comprenderlo, si consideri che anche se abbiamo spiegato lo svolgimento di tutte le funzioni cognitive e comportamentali in prossimità dell'esperienza – discriminazione percettiva, categorizzazione, accesso interno, resoconto verbale – una domanda può ancora rimanere senza risposta: perché lo svolgimento di queste funzioni è accompagnato dall'esperienza? La spiegazione semplice delle funzioni lascia aperto tale quesito». D.J. CHALMERS, *Affrontare il problema della coscienza*, in: A. LAVAZZA, (a cura di) *L'uomo a due dimensioni. Il dualismo mente-corpo oggi*, Mondadori, Milano 2008, pp. 213-214.

⁶ «Come rendere conto delle varie proprietà della coscienza in termini di meccanismi biologici, senza fingere che non esista (problema facile) e senza preoccuparsi troppo di dare ragione della sua esistenza prima di ogni altra cosa (problema complesso)» (trad. it mia). A.K. SETH, *The Hard Problem of Consciousness is a Distraction From the Real One*, in: «Aeon Essays», II, Novembre 2016 – URL: <https://aeon.co/essays/the-hard-problem-of-consciousness-is-a-distraction-from-the-real-one>.

Ultimo accesso: 10 settembre 2017.

⁷ V. HARDCASTLE, *The Binding Problem*, in: W. BECHTEL, G. GRAHAM (eds.), *A Companion to Cognitive Sciences*, Blackwell, Malden 1998, pp. 555-565.

⁸ «I fatti circa l'esperienza non possono essere una conseguenza automatica di alcun resoconto fisico, perché è concettualmente coerente che qualunque dato processo possa esistere senza esperienza. L'esperienza può sorgere dal fisico, ma non è implicata dal fisico». D.J. CHALMERS, *Affrontare il problema della coscienza*, cit., p. 222.

⁹ Cfr. O. GOSSERIES, A. VANHAUDENHUYSE, M. BRUNO, A. DEMERTZI, C. SCHNNAKERS, M.M. BOLY, A. MAUDOUX, G. MOONEN, S. LAUREYS, *Disorders of Consciousness: Coma, Vegetative and Minimally Conscious States*, in: D. CVETOVIC, I. COSIC (eds.), *States of Consciousness: Experimental Insights into Meditation, Waking, Sleep and Dreams*, Springer, Berlin/Heidelberg 2011, pp. 29-55.

¹⁰ Cfr. C. BLUME, R. DEL GIUDICE, M. WISLOWSKA, J. LECHINGER, M. SCHAUBS, *Across the Consciousness Continuum - From Unresponsive Wakefulness to Sleep*, in: «Frontiers in Human Neuroscience», vol. IX, 2015, Art. Nr. 105 – doi: 10.3389/fnhum.2015.00105. Mentre in Blume e colleghi lo stato vegetativo è indicato come uno stato di veglia inconsapevole (*wakeful unawareness* o *unresponsive wakefulness*), in altri casi è indicato come uno stato con basso livello sia di veglia che di contenuto, posizionandosi sulla bisettrice tra il coma e l'anestesia generale (cfr. L.R. SQUIRE (ed.), *Fundamental Neuroscience*, Academic Press, Oxford 2008 – 3rd Edition).

¹¹ Cfr. F. MORMANN, C. KOCH, *Neural Correlates of Consciousness*, in: «Scholarpedia», vol. II, n. 12, 2007, Art. Nr. 1740 – doi: 10.4249/scholarpedia.1740.

¹² Un esempio di stato di veglia alto con contenuto fenomenico basso che si può esperire quotidianamente è lo *sleep inertia*, ovvero quello stato di disattenzione e confusione durante i primi 10-20 minuti successivi a un sonno profondo, nonostante si sia perfettamente in grado di sentire, vedere e ricevere in generale gli stimoli dall'esterno (C. MARZANO, M. FERRARA, F. MORONI, L. DE GENNARO, *Electroencephalographic Sleep Inertia of the Awakening Brain*, in: «Neuroscience», vol. CLXXVI, 2011, pp. 308-317). Si veda anche G. TONONI, *Sleep and Dreaming*, in: S. LAUREYS, G. TONONI, *The Neurology of Consciousness: Cognitive Neuroscience and Neuropathology*, Elsevier, New York 2009, pp. 89-107: «Al risveglio, il flusso sanguigno è ripristinato rapidamente nel tronco encefalico e nel talamo, così

come nella corteccia cingolata anteriore. Tuttavia, il flusso sanguigno può impiegare fino a 20 minuti prima di essere completamente ripristinato nelle altre aree cerebrali, in particolare nella corteccia prefrontale dorsolaterale. È probabile che questa fiacca riattivazione sia responsabile dei fenomeni di inerzia del sonno, ovvero, a seguito del risveglio, un deficit riguardante lo stato di allerta e le prestazioni cognitive che può durare per decine di minuti» (trad. it. mia).

¹³ La versione debole è ricavata da F. MONACO, M. MILA, A.E. CAVANNA, *Consciousness, Epilepsy, and Emotional Qualia*, in: «Epilepsy & Behavior», vol. VII, n. 2, 2005, pp. 150-160.

¹⁴ Rispetto al lavoro in analisi, ci sono indizi che propendono per entrambe le versioni. Per la versione forte: «Occorre infatti essere prima vigili per avere contenuti esperienziali coscienti. In altre parole, la normale attivazione delle strutture cerebrali associate allo stato di veglia è un essenziale prerequisito affinché si realizzino le funzioni cognitive più elevate della corteccia»; per la versione debole: «se viene colpita la dimensione dello stato di veglia, ciò si riflette sempre anche in una compromissione della dimensione gerarchicamente sovraordinata dei contenuti esperienziali».

¹⁵ Cfr. G. TONONI, *Sleep and Dreaming*, cit.

¹⁶ Cfr. A.E. CAVANNA, S. SACHIN, M.E. CLARE, W.

ADRIAN, R. HUGH, *Consciousness: A Neurological Perspective*, in: «Behavioural Neurology», vol. XXIV, n. 1, 2011, pp. 107-116.

¹⁷ Cfr. J.A. HOBSON, *Normal and Abnormal States of Consciousness*, in: M. VELMANS, S. SCHNEIDER (eds.), *The Blackwell Companion to Consciousness*, Blackwell, Malden 2007, pp. 101-113.

¹⁸ Gli incubi possono formarsi non solo durante la fase REM, ma anche durante altre fasi del sonno, con caratteristiche oniriche diverse (C. FISHER, J.V. BYRNE, A. EDWARDS, E. KAHN, *REM and NREM Nightmares*, in: «International Psychiatry Clinics», vol. VII, n. 2, 1970, pp. 183-187).

¹⁹ G. TONONI, *Sleep and Dreaming*, cit., p. 93.

²⁰ Cfr. G. NORTHOFF, *What the Brain's Intrinsic Activity Can Tell Us About Consciousness? A Tridimensional View*, in: «Neuroscience & Biobehavioral Reviews», vol. XXXVII, n. 4, 2013, pp. 726-738. Lo stesso Nani ha discusso l'ipotesi di una rappresentazione tridimensionale della coscienza: *level, contents, self*. Cfr. L. HANOGLU, Ç. ÖZKARA, B. YALCINER, A. NANI, A.E. CAVANNA, *Epileptic Qualia and Self-awareness: A Third Dimension for Consciousness*, in: «Epilepsy & Behavior», vol. XXX, 2014, pp. 62-65.

²¹ G. NORTHOFF, *Unlocking the Brain. Volume 2: Consciousness*, Oxford University Press, New York 2014, p. xlviii.