

DIFFERENT KINDS OF ABSTRACT CONCEPT

CATERINA VILLANI*§, LUISA LUGLI§, MARCO TULLIO
LIUZZA^, ANNA M. BORGHI°*

§ DIPARTIMENTO DI FILOSOFIA E COMUNICAZIONE, UNIVERSITÀ DI BOLOGNA;

^ DIPARTIMENTO DI SCIENZE MEDICHE E CHIRURGICHE, UNIVERSITÀ DI CATANZARO;

°DIPARTIMENTO DI PSICOLOGIA DINAMICA E CLINICA, SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA

* ISTITUTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE DELLA COGNIZIONE, CNR, ROMA

IN PRESS ON SISTEMI INTELLIGENTI, 2019, VOL. XXXI,I

ABSTRACT

To explain how abstract concepts, like “truth”, are represented is pivotal for embodied and grounded theories, according to which concepts are grounded in sensorimotor system. An important novelty in recent literature is the recognition that abstract concepts are not a unitary whole, but there might exist sub-kinds of abstract concepts, that are differently represented. Some studies have started to explore the differences between abstract concepts, such as mathematical, emotional, institutional and social concepts. However, an accurate classification has not yet been provided. The aim of our work is to identify fine-grained differences between abstract concepts. We selected 425 abstract words and classified them into preexisting and new categories of concepts: mathematical and logic, social, linguistics, institutional, temporal, spatial, mental states, characteristics of the self, events, pure abstract, imaginary, knowledge areas, cognitive processes, bodily states and physical. A sample of 240 participants rated words on a 7-points Likert-type scale on various dimensions. Aside classical dimensions, like concreteness, abstractness, and imageability, we considered novel dimensions highlighted by recent studies: age and modality of acquisition (perceptual vs linguistic); valence (positive and negative); social dimension; Body-object interaction; perceptual modality and interoception. Preliminary results highlighted a distinction between two macro-kinds of concepts, characterized by a different level of grounding. “Emotions” and “Bodily states” obtained higher BOI and interoception ratings than other categories. “Institutional concepts” and “Knowledge domains” were judged with higher MoA, i.e. mostly linguistically acquired. Our results suggest that differences in concepts kinds thus do not depend only on content but also on mechanisms like interoception and language activation.

KEYWORDS: Abstract Concepts, Embodied and Grounded Cognition, Categorization.

1. INTRODUZIONE

Il modo in cui vengono elaborati e rappresentati i concetti astratti è argomento di recente dibattito nelle scienze cognitive, in particolare fra coloro che promuovono un approccio *embodied e grounded*¹ alla comprensione linguistica. In accordo con questa prospettiva, i concetti consistono nella rievocazione parziale di informazioni percettive, programmi motori, stati emozionali e introspettivi acquisiti durante la reale interazione con i loro referenti (Barsalou, 2008). La nozione chiave per descrivere quest'operazione è il processo di *simulazione*. In un certo senso questa suggerisce che quando ascoltiamo, leggiamo e comprendiamo parole riferite ad oggetti o a movimenti, i nostri sistemi neurali si attivano *come se* stessimo percependo quell'oggetto o *come se* stessimo compiendo o riconoscendo quell'azione. Simulare vuol dire, quindi, reclutare le stesse aree cerebrali attivate durante la percezione e interazione con il mondo.² A sostegno dell'ipotesi della simulazione, è stato dimostrato che durante la comprensione di frasi e parole riferite a oggetti, come "tazza", o che descrivono azioni, come "afferrare", si attivano le caratteristiche percettive dell'oggetto (forma, posizione e orientamento) e i programmi motori richiesti per compiere l'azione descritta linguisticamente (Zwaan, 2004; Caruana e Borghi, 2013; Jeannerod, 2007; Gallese e Lakoff, 2005; Hauk, Johnsrude e Pulvermüller, 2004; Buccino *et al.*, 2005; Pulvermüller e Fadiga, 2010).

Molte delle evidenze a favore di quest'approccio riguardano comunque concetti concreti o verbi d'azione. Nel caso dei concetti astratti, invece, la questione è ancora molto dibattuta (per una rassegna si veda Borghi *et al.*, 2017; Pecher, Boot, van Dantzig, 2011; Tomasino e Rumiati, 2013). Secondo la definizione suggerita da Borghi e Binkofski (2014) le parole astratte, rispetto a quelle concrete, non si riferiscono ad uno specifico oggetto/entità direttamente esperibile, sono più distaccate dall'esperienza sensorimotoria, rievocano situazioni ed eventi complessi (Barsalou, 2003) e sono caratterizzate da una maggiore variabilità sia intra che extra linguistica.³ Spiegare in che

¹ In termini più generali con *Embodied e Grounded Cognition* si fa riferimento all'insieme di recenti teorie che considerano la mente come *incarnata* nel corpo e *situata* nell'ambiente e che assumono una forte interazione fra percezione, cognizione e azione. Per una rassegna si veda Borghi e Caruana, (2015); Matheson e Barsalou (in stampa).

² Si tratta però di un'attivazione più debole e implicita, poiché simulare non equivale ad agire. Ad un certo livello interverrebbe, infatti, una forma di inibizione che impedisce di attivare completamente la risposta motoria.

³ Nell'ambito delle teorie *embodied* la relazione astratto/concreto non si esaurisce in un'opposizione dicotomica, andrebbe piuttosto interpretata come un *continuum*, una linea retta in cui i concetti sono organizzati e rappresentati a diversi livelli di astrattezza in base ad un progressivo distacco dall'esperienza sensibile (Wiemer-Hastings, Krug e Xu, 2001; Wiemer-Hastings e Xu, 2005). Il modello del *continuum* consente di collocare i diversi tipi di concetti su un asse che va da quelli propriamente concreti, come "tazza", a quelli propriamente astratti, come "libertà" o "fantasia"; dove però entrambi sono considerati grounded, in quanto evocano qualche tipo di esperienza sensibile.

modo i concetti astratti sono fondati (*grounded*) nei sistemi sensorimotori del corpo costituisce, dunque, una delle principali sfide per le teorie *embodied*.

Un elemento di novità nel dibattito sui concetti astratti consiste nell'aver riconosciuto come questi si differenziano all'interno del loro stesso dominio, a prescindere dal confronto con quelli concreti. In effetti, non solo le parole astratte e concrete differiscono tra loro, ma anche i singoli concetti astratti, come "libertà", "dolore" o "democrazia", denotano entità con caratteristiche molto diverse l'una dall'altra. Non si esclude, quindi, che possano esistere più tipologie di concetti astratti e che queste siano rappresentate diversamente. Tuttavia, pur essendo così vari ed eterogenei, questi vengono spesso considerati come un tutt'uno, ossia come appartenenti ad un insieme omogeneo, indifferenziato e unitario. Al contrario, i concetti concreti sono stati ampiamente analizzati e classificati in specifiche sotto-categorie, come quelle dei viventi *vs* non viventi, oggetti naturali *vs* artefatti, o ancora quelle di animali, piante, cibi e utensili (Warrington e Shallice 1984; Keil, 1989; Capitani, Laiacona, Mahon e Caramazza, 2003; McRae, Cree, Seidenberg e McNorgan, 2005).

A confronto, il dominio dei concetti astratti appare pressoché inesplorato, fatta eccezione per i concetti emotivi. Secondo alcuni studi/autori, infatti, le parole riferite a stati emotivi possono essere considerate come un dominio indipendente stando alle loro caratteristiche: sono più astratte di altre parole astratte, ma al contempo risultano più facili da immaginare, da ricordare e da associare ad un contesto rispetto ad altre (Altarriba, Bauer e Benvenuto, 1999; Altarriba e Bauer, 2004)

Recentemente, alcuni autori hanno iniziato ad indagare anche altre tipologie di concetti astratti, come quelli matematici, temporali, stati mentali, concetti sociali e istituzionali (Setti e Caramelli, 2005; Ghio, Vaghi e Tettamanti, 2013; Roversi, Borghi e Tummolini, 2013; Crutch, Troche, Reilly e Ridgway, 2013; Mellem, Jasmin, Peng, e Martin, 2016). Da questi studi emergono dati interessanti riguardo a come le parole astratte si differenziano fra loro. È stato osservato, ad esempio, che la comprensione di frasi con concetti che denotano entità sociali (es. "architetto") e con concetti sociali a contenuto emozionale (es. persone che si trovano in uno stato emotivo come "felice", "triste" "arrabbiato" etc.) attiva aree cerebrali specifiche diverse da quelle attivate da frasi con parole di oggetti inanimati (Mellem *et al.*, 2016). Altre differenze si riscontrano fra vari tipi di artefatti sia concreti che astratti, in particolare quelli di tipo istituzionale (es. "firma" / "proprietà") evocano maggiormente proprietà normative e paradigmatiche (es. "firma-certificato" / "proprietà-casa") rispetto ad artefatti di tipo sociale (es. "coro" / "amicizia"), che, invece, vengono associati ad azioni o a situazioni specifiche (es. "coro-concerto" / es. "amicizia-abbraccio") (Roversi *et al.*, 2013). Si è visto, inoltre, come frasi che includono diversi tipi di concetti astratti, come stati mentali ("Lei ricorda il passato"), concetti matematici ("Lei calcola la somma") ed emozionali ("Lei mostra

disappunto”), attivano specifici effettori del corpo. In particolare, i concetti matematici attivano la mano, quelli di stati mentali la bocca, mentre i concetti emotivi attivano entrambi gli effettori (Ghio *et al.*, 2013).

Ulteriori analisi, però, sono ancora necessarie per provvedere ad una chiara classificazione. In questo lavoro si è scelto, perciò, di considerare un numero più ampio di concetti astratti. Oltre a quelle già investigate in letteratura, si farà riferimento anche ad altre categorie di concetti astratti da noi introdotte perché di particolare interesse per le nostre ipotesi. Lo scopo è quello di analizzarne le proprietà attraverso delle valutazioni su alcune dimensioni cognitive.

Nei compiti di valutazione solitamente viene chiesto ai partecipanti di giudicare quanto un tipo di informazione è più o meno rilevante per il significato di un dato concetto. Dal punto di vista metodologico, oltre a quelle classiche della concretezza, astrattezza, immaginabilità (Paivio, 1986) e disponibilità del contesto (Schwanenflugel, Akin e Luh, 1992), anche altre dimensioni, recentemente introdotte in letteratura, consentono di individuare aspetti rilevanti ai fini di una spiegazione *embodied* dei concetti astratti.

Alcuni studi, ad esempio, hanno verificato che le valutazioni su quanto le parole evocano un’intensità percettiva relativa ad ognuno dei cinque sensi sono più informative e predittive rispetto ai risultati che si ottengono dalle valutazioni classiche della concretezza e dell’immaginabilità, dove invece non è specificata alcuna modalità sensoriale (Connell e Lynott, 2012). Inoltre, la letteratura psicolinguistica ha mostrato come alcuni concetti astratti hanno una relazione più o meno diretta con le esperienze corporee. Dove per esperienze corporee si intendono sia gli stati corporei rivolti verso l’esterno che verso l’interno. Nel primo caso, si fa riferimento alla relazione fra le parole e la capacità del corpo umano di interagire fisicamente con le entità del mondo a cui si riferiscono (*Body-Object Interaction* BOI, Siakaluk, Tillotson e Pexman, 2008). Nel secondo caso, invece, si allude al fatto che molti termini astratti si caratterizzano per evocare esperienze o percezioni di stati corporei interni (interocezione e propriocezione) (Dellantonio, Mulatti, Pastore e Job, 2014; Connell, Lynott e Carney, 2017).

Infine, diversi autori hanno sottolineato che per una piena comprensione dei concetti astratti occorre estendere la visione *embodied* includendo anche altri tipi di esperienza, come quella emozionale (Kousta *et al.*, 2011) e linguistica e sociale (Borghi e Binkofski, 2014; Dove, 2009, 2011, 2014; Prinz, 2012), oltre a quella sensorimotoria.⁴ Infatti, i termini astratti, che per loro natura

⁴ Si tratta di recenti teorie che prevedono un sistema a *rappresentazione multipla* dove convergono sia informazioni sensorimotorie che informazioni linguistiche distribuendosi diversamente in base al tipo di concetto. Mentre per i

sono privi di un referente direttamente esperibile, necessitano più di altri del supporto del linguaggio e di spiegazioni di altri parlanti per costruire significati e fissare i riferimenti; in particolare durante il processo di apprendimento. Al riguardo, gli studi sull'età e la modalità di acquisizione (*Modality of Acquisition* MoA, percettiva vs linguistica, Wauters, Tellings, Van Bon e Van Haften, 2003) si basano sull'assunto per cui il significato di un termine può essere acquisito percettivamente, linguisticamente o attraverso entrambi le modalità. La modalità di acquisizione varia in base al grado di complessità dei termini e all'età di acquisizione: i termini acquisiti percettivamente sono meno complessi e vengono appresi solitamente in età più precoce; mentre quelli acquisiti linguisticamente sono appresi in un'età più avanzata ed hanno un maggiore grado di complessità.⁵ Questi due indici sono perciò altamente correlati anche al grado di astrattezza/concretezza di un concetto (Della Rosa, Catricalà, Vigliocco e Cappa, 2010).

In accordo con le nuove prospettive di ricerca, in questo lavoro si è scelto di tener conto di tutte le variabili appena descritte. Al fine di verificare se i termini astratti differiscono fra loro in base al tipo di esperienza evocata, abbiamo chiesto ai partecipanti di valutare un corpus eterogeneo di parole astratte per una serie di dimensioni psicolinguistiche. In particolare, questo contributo si propone di indagare se il ruolo dell'esperienza corporea e dell'esperienza linguistica vari in base al tipo di concetto. Data la natura eterogenea dei concetti astratti, ci aspettiamo di rilevare differenti valutazioni rispetto ai parametri linguistici utilizzati per valutare le parole. Nello specifico, i termini che risulteranno meno astratti avranno un maggiore legame con l'esperienza corporea (alta Concretezza, alto BOI, alta Interocezione), mentre quelli più astratti saranno acquisiti prevalentemente attraverso il linguaggio (MoA linguistica, alta età di acquisizione). Ci aspettiamo, inoltre, di osservare una diversa distribuzione delle parole astratte in base ad un progressivo distacco dell'esperienza sensibile e, dunque, un diverso grado di *embodiment*.

2. METODO

2.1. PARTECIPANTI

concetti concreti sono predominanti le informazioni sensorimotorie, nel caso di quelli astratti è l'esperienza linguistica ad avere un ruolo più rilevante.

⁵ L'obiettivo principale dello studio di Wauters et al., (2013) era quello di indagare le difficoltà che i bambini sordi riscontrano durante la lettura dei testi scolastici. I ricercatori hanno chiesto a 25 studenti di valutare la modalità di acquisizione (MoA) di 500 parole contenute nei testi utilizzati nei vari gradi delle scuole elementari. I loro risultati hanno evidenziato un progressivo aumento delle difficoltà, per cui le valutazioni sul MoA variano gradualmente passando dai termini acquisiti percettivamente nei testi più elementari ai termini acquisiti linguisticamente nei testi più avanzati.

I bambini sordi riscontrerebbero, quindi, maggiori difficoltà con l'avanzare del percorso scolastico poiché si trovano a dover acquisire sempre più parole che necessitano di una spiegazione linguistica.

Sono stati coinvolti 240 partecipanti (138 femmine e 102 maschi, età media 28.67 anni, DS = 8.91). I partecipanti volontari sono stati scelti casualmente in base al criterio di età (non inferiore ai 18 anni) e di scolarizzazione (diploma o laurea). Rispetto al totale dei partecipanti il 57,5 % (N= 166) ha dichiarato di essere laureato e il 42,5 % (N= 68) diplomato. Ogni partecipante ha risposto ad un solo rating, il campione si è quindi distribuito con un minimo di 20 partecipanti per ogni rating.

2.2. MATERIALI E PROCEDURA

Per questo studio sono state selezionate 425 parole astratte. Inizialmente dal database di Della Rosa *et al.* (2010) sono state scelte 200 parole e dal database di Barca *et al.* (2002) altre 86 parole, tutte con un valore di astrattezza uguale o superiore a 400. Successivamente sono state proposte altre 139 parole dalle sperimentatrici, per un totale complessivo di 425 parole astratte.

In un secondo momento le tre sperimentatrici, in veste di valutatori indipendenti, hanno associato per ogni parola una categoria corrispondente. Per evitare condizionamenti questa decisione è avvenuta in tre sessioni autonome cui è seguita un'altra sessione dove si sono confrontate le tre diverse valutazioni e con un comune accordo si è scelta la categoria di appartenenza di ogni parola, per un totale di 19 sottogruppi corrispondenti a diverse categorie semantiche (Tabella 1).

La classificazione qui proposta fa riferimento agli studi sulla categorizzazione in generale, compresi quelli sui concetti concreti, in cui sono state individuate le categorie di concetti di *eventi*, concetti *temporali* e *spaziali* (Wu e Barsalou 2009; Borghi e Caramelli 2003; Estes, Golonka, e Joneset, 2011; McRae *et al.*, 2005), o di tipi nominali come i concetti *sociali* (Keil, 1992; Caramelli, Setti e Borghi, 2006). Inoltre, sono state considerate anche le categorie di concetti astratti individuate nella letteratura preesistente, come quelle di concetti di *emozioni* e *stati mentali* (Dreyer e Pulvermueller 2017, Ghio *et al.*, 2013; Setti e Caramelli, 2005), concetti *istituzionali* (Roversi *et al.*, 2013), *matematico-logici* (Ghio *et al.*, 2014), concetti *sociali* (Mellem *et al.*, 2016) e *stati del sé* (Setti e Caramelli, 2005; questi includevano anche concetti relativi a *fasi temporali della vita*, questi ultimi qui sono stati considerati come una categoria indipendente).

Al fine di ottenere una classificazione più accurata abbiamo scelto di introdurre altre categorie in base agli aspetti su cui riteniamo sia interessante focalizzarci. Nello specifico, poiché interessati al diverso livello di *embodiment*, abbiamo inserito le categorie di concetti astratti di tipo *immaginario* e *astratti puri*, ipotizzando che venissero valutati come molto astratti e poco grounded; e i concetti che denotano *stati corporei* e *concetti fisici*, poiché meno astratti e caratterizzati da un diverso tipo di grounded. Data l'importanza che attribuiamo al ruolo del linguaggio e alla dimensione sociale è stata individuata la categoria di concetti astratti *linguistici* e i concetti sociali sono stati suddivisi in più sotto-categorie in base alle loro specificità: *sociali intersoggettivi* (concetti che implicano la

presenza di altri), *sociali individuali verso gli altri* (concetti che denotano delle caratteristiche del sé rivolte verso gli altri) e *sociali ruolo* (concetti che denotano persone o mestieri socialmente definiti). Infine, abbiamo distinto i termini che si riferiscono a stati e processi interni, differenziando tra termini che rimandano a *stati corporei* da quelli che descrivono *processi cognitivi* perché interessati al ruolo dell'interocezione per i concetti astratti.

Tabella 1 Elenco delle 19 categorie in cui sono state classificate le 425 parole astratte. Per ogni categoria degli esempi prototipici di concetti in essa inclusi.

categoria	esempi di concetti
Ambiti del sapere	<i>filosofia; linguistica; poetica</i>
Astratti puri	<i>scopo; verità; concetto</i>
Caratteristiche del sé	<i>coraggio; inefficienza; abilità</i>
Emozioni	<i>rabbia; paura; sorpresa</i>
Eventi	<i>festa; attività; guaio</i>
Fasi temporali della vita	<i>infanzia; crescita; stagione</i>
Fisici	<i>vuoto; atomo; dettaglio</i>
Immaginari	<i>paradiso; fantasma; mistero</i>
Istituzionali	<i>nazione; democrazia; partito</i>
Linguistici	<i>affermazione; discorso; analogia</i>
Matematici-logici	<i>somma; numero; differenza</i>
Processi cognitivi	<i>attenzione; memoria; immaginazione</i>
Sociali: intersoggettivi	<i>accordo; lealtà; reputazione</i>
Sociali: individuali verso gli altri	<i>cortesìa; disprezzo; gentilezza</i>
Sociali: ruolo	<i>laureato; vittima; saggio</i>
Spaziali	<i>luogo; spazio; direzione</i>
Stati corporei	<i>freddo; brivido; dolore</i>
Stati mentali	<i>dubbio; esitazione; noia</i>
Temporali	<i>giorno; presente; inizio</i>

Al fine di osservare come si differenziano fra loro le categorie proposte, sono state richieste 11 valutazioni, una per ogni dimensione che si è scelto di indagare, a 11 diversi gruppi di partecipanti. I partecipanti erano invitati, attraverso un modulo online, a valutare ciascuna delle 425 parole presentate in ordine casuale su una scala di tipo Likert da 1 a 7 punti per una sola delle seguenti variabili: concretezza (CNR); astrattezza (ABS); immaginabilità (IMG); età di acquisizione (AoA); modalità di acquisizione (MoA); body-object interaction (BoI); valenza emozionale (EMO); polarità negativa (EMO_{neg}); polarità positiva (EMO_{pos}); intensità percettiva per ognuno dei cinque sensi: (VISTA, TATTO, UDITO, OLFATTO, GUSTO); interocezione (INT) e valenza sociale (SOC).

Ai partecipanti venivano fornite istruzioni specifiche per ogni variabile. Per la dimensione dell'astrattezza, ad esempio, il compito era presentato così come segue: “Valuta quanto la parola è astratta usando una scala da 1 a 7 punti, dove 1= per nulla astratta e 7= molto astratta. Usa anche i valori intermedi della scala.” (ABS). Allo stesso modo, per le altre dimensioni le istruzioni chiedevano di valutare: “quanto la parola è concreta” (CNR); “quanto la parola è facile da immaginare” (IMG); “quando pensi di aver appreso la parola tenendo presente la seguente scala da 1 a 7 punti: 1=0-2 anni, 2=3-4 anni, 3=5-6 anni, 4=7-8 anni, 5=9-10 anni, 6=11-12 anni, 7=13 anni o più” (AoA); “in che modo pensi di aver acquisito la parola: attraverso l'esperienza, attraverso il linguaggio o una combinazione dei due. Tieni presente una scala da 1 a 7 punti, dove 1= totalmente acquisito attraverso l'esperienza e 7= totalmente acquisito attraverso il linguaggio” (MoA); “quanto è facile per il corpo umano interagire fisicamente con l'oggetto/entità cui la parola si riferisce” (BoI); “quanto la parola ti evoca delle emozioni” (EMO); “quanto la parola ti evoca delle emozioni negative” (EMOneg); “quanto la parola ti evoca delle emozioni positive” (EMOpos); “quanto fai esperienza percettiva della parola attraverso la vista, il tatto, l'udito, olfatto e gusto” (VISTA, TATTO, UDITO, OLFATTO, GUSTO); “quanto la parola ti evoca stati corporei interni” (INT) e “quanto la parola ti evoca una situazione sociale” (SOC).

3. ANALISI E RISULTATI

L'analisi dei materiali è stata effettuata sottoponendo il valore medio delle valutazioni per ogni concetto (si rimanda ai “Materiali Supplementari” per la statistica descrittiva, visibili online al link: https://osf.io/ebupa/?view_only=8dcec3f500e44730bae194f60dad42cf) ad una Analisi della Varianza (ANOVA) con il fattore Dimensione come fattore entro i materiali (16 livelli) e il fattore Categoria come fattore tra i materiali (19 livelli).

Analisi aggiuntive sono state condotte per valutare se potesse essere corroborata un'ipotesi bipolare, cioè trovare risultati che potrebbero posizionarsi ai poli opposti di uno stesso continuum indipendentemente dalle categorie proposte, specificatamente riguardo da un lato le dimensioni concretezza vs. astrattezza e dall'altro polarità negativa vs. polarità positiva. Poiché i punteggi riguardanti la concretezza e quelli riguardanti l'astrattezza presentano una forte correlazione negativa ($r = -.79$) così come i punteggi riguardanti la polarità negativa e quelli riguardanti la polarità positiva ($r = -.93$), ci sembra lecito ipotizzare che queste dimensioni possano essere riconducibili a delle dimensioni bipolari (astrattezza vs concretezza ed emozioni positive vs. emozioni negative). Perciò abbiamo creato, per ogni concetto, una dimensione CON data dai rating

di concretezza meno quelli di astrattezza, ed una dimensione VAL data dai rating di polarità positiva meno quelli di polarità negativa. Di conseguenza il fattore Dimensione presenta, ora, 14 livelli.

I fattori principali Dimensione [$F(13,5278) = 534.956, p < .001, \eta_p^2 = .569$] e Categoria [$F(18,406) = 2.543, p = .001, \eta_p^2 = .101$] sono risultati significativi. Più interessante, l'interazione tra i due fattori è risultata significativa [$F(234, 5278) = 6.180, p < .001, \eta_p^2 = .215$].

Al fine di indagare se e in che modo le valutazioni differivano all'interno di ogni dimensione in base alla categoria di appartenenza della parola valutata, sono state condotte ulteriori analisi. Nello specifico, è stata condotta una ANOVA Univariata per ogni dimensione con il fattore Categoria come fattore tra i materiali (19 livelli).

Il fattore principale Categoria risulta significativo per tutte le ANOVE Univariate condotte [$F_s(1,18) > 2.43, p_s < .001, \eta_p^2_s > .097$], ad eccezione delle dimensioni dell'olfatto ($F(1,18) = 1.26, p = .213$), del gusto ($F(1,18) = 1.29, p = .190$) e della valenza sociale ($F(1,18) = 0.670, p = .841$). Quando necessario i confronti sono stati eseguiti utilizzando i Fisher's LSD post hoc tests, correggendo il valore di p per il numero di confronti (per correzione Bonferroni p value significativo uguale o inferiore a 0.003 derivante dalla divisione di 0.05 per i 18 confronti).

CON. Dall'analisi della nuova dimensione concretezza (astrattezza vs concretezza) emerge che nella categoria *immaginari* ($M = -2.11; DS = 1.1$) sono inclusi quei concetti che vengono giudicati come significativamente più astratti rispetto a quelli appartenenti alle altre categorie ($p_s < .003$); non ci sono però differenze nei confronti con le categorie di concetti *astratti puri* ($M = -0.95; DS = 1.3$); riferiti a *processi cognitivi* ($M = -0.71; DS = 1.1$); ad *ambiti del sapere* ($M = -0.34; DS = 1.6$) e a *caratteristiche del sé* ($M = -0.75; DS = 0.8$) ($p_s > .09$). Anche le categorie di concetti *astratti puri; caratteristiche del sé; processi cognitivi e stati mentali* ($M = -0.57; DS = 0.9$) vengono infatti giudicati come significativamente più astratti rispetto a quelli appartenenti alle categorie di *stati corporei* ($M = 1.54; DS = 1.2$); *eventi* ($M = 1.23; DS = 1.2$); *sociali: ruolo* ($M = 1.33; DS = 2$); *fisici* ($M = 2; DS = 1.2$); concetti *istituzionali* ($M = 0.44; DS = 1.9$); *matematici-logici* ($M = 0.63; DS = 1.2$); *spaziali* ($M = 1.17; DS = 1.5$) e *temporali* ($M = 0.69; DS = 1.8$) ($p_s < .003$).

Viceversa, nella categoria *fisici* rientrano quei concetti astratti che sono stati valutati come significativamente più concreti di quelli inclusi nelle altre categorie ($p_s < .003$). I confronti fra la categoria *fisici* e quelle di *stati corporei; eventi; sociali: ruolo; spaziali e linguistici* ($M = 0.44; DS = 1.2$), invece, non risultano significativi ($p_s > .08$).

IMG. I concetti appartenenti alla categoria *astratti puri* ($M = 4.46$; $DS = 0.5$) sono stati giudicati come significativamente più difficili da immaginare rispetto a quelli inclusi nelle altre categorie ($p_s < .003$), ad eccezione delle categorie di concetti di tipo *immaginari* ($M = 5.10$; $DS = 0.6$; $p = .01$) e *linguistici* ($M = 5$; $DS = 0.4$; $p = .07$). Mentre, le categorie dei concetti *fisici* ($M = 5.53$; $DS = 0.7$); *stati corporei* ($M = 5.57$; $DS = 0.5$); *spaziali* ($M = 5.62$; $DS = 0.7$) ed *emozioni* ($M = 5.44$; $DS = 0.4$) risultano significativamente più facili da immaginare rispetto alle categorie dei concetti riferiti a *processi cognitivi* ($M = 4.96$; $DS = 0.5$) e a *caratteristiche del sé* ($M = 4.98$; $DS = 0.5$) ($p_s < .003$).

EMO. Riguardo alla dimensione emozionale, i concetti della categoria *emozioni* ($M = 5.01$; $DS = 0.3$) hanno ottenuto un valore significativamente più alto rispetto a quelli appartenenti alle altre categorie ($p_s < .003$); eccetto che con le categorie di concetti *immaginari* ($M = 4.11$; $DS = 0.6$); *stati mentali* ($M = 4.52$; $DS = 0.6$) e *fasi temporali della vita* ($M = 4.28$; $DS = 1$) ($p_s > .01$). Le categorie *matematici-logici* ($M = 3.13$; $DS = 0.9$) e *istituzionali* ($M = 3.43$; $DS = 0.6$), invece, vengono giudicate con un tasso di emotività significativamente più basso rispetto alle categorie di *stati mentali* ($M = 4.51$; $DS = 0.6$); *sociale: intersoggettivo* ($M = 4.33$; $DS = 0.7$); *sociale individuale* ($M = 4.28$; $DS = 0.6$); *eventi* ($M = 4.13$; $DS = 0.8$); *processi cognitivi* ($M = 4.12$; $DS = 0.9$); *stati corporei* ($M = 4.21$; $DS = 0.9$) e quella di *caratteristiche del sé* ($p_s < .003$).

VAL. Dall'analisi della nuova dimensione valenza (polarità positiva vs polarità negativa) si evidenzia come la categoria *emozioni* ($M = -1.49$; $DS = 3.4$) include concetti astratti che vengono giudicati con una valenza negativa significativamente più alta rispetto a quelli appartenenti ad altre categorie ($p_s < .003$); non risultano però significativi i confronti fra la categoria *emozioni* e quelle di *stati corporei* ($M = -0.12$; $DS = 2.4$); *eventi* ($M = -0.28$; $DS = 2.6$); *sociali: individuali* ($M = 0.09$; $DS = 3.2$); *linguistici* ($M = 0.48$; $DS = 2.5$) e *spaziali* ($M = 0.9$; $DS = 1.7$) ($p_s > .10$). Al polo opposto, invece, le categorie *ambiti del sapere* ($M = 2.71$; $DS = 1.1$); *processi cognitivi* ($M = 2.55$; $DS = 1.4$) e *caratteristiche del sé* ($M = 1.63$; $DS = 2.6$) includono concetti con una valenza positiva significativamente più alta rispetto a quelli della categoria *eventi*; oltre che con quella di *emozioni* ($p_s < .003$). Inoltre, i concetti della categoria *processi cognitivi* ricevono una valenza positiva più alta anche rispetto a quelli delle categorie di *stati corporei*; *sociali: individuali* e *stati mentali* ($M = 0.41$; $DS = 2.8$) ($p_s < .003$).

AoA. Sull'età di acquisizione, i concetti appartenenti alla categoria *caratteristiche del sé* ($M = 4.55$; $DS = 1$) e *ambiti del sapere* ($M = 4.84$; $DS = 1$) vengono appresi in età significativamente più tarda rispetto ai concetti astratti *matematici-logici* ($M = 3.45$; $DS = 0.9$), di *emozioni* ($M = 3.45$; $DS = 1$); *fisici* ($M = 3.58$; $DS = 1.1$); *temporali* ($M = 3.55$; $DS = 1$) e quelli che si riferiscono a *fasi*

temporali della vita (M = 3.30; DS = 0.7) ($p_s < .003$). Inoltre, anche i concetti di tipo *istituzionali* (M = 4.33; DS = 1.2) vengono acquisiti in età più avanzata rispetto a quelli di *emozioni*. Mentre i concetti inclusi nella categoria *emozioni* insieme a quelli *fisici* e *matematici-logici* risultano essere appresi in età significativamente più precoce rispetto a quelli inclusi nelle categorie di concetti *istituzionali* e *stati mentali* (M = 4.34; DS = 0.8); oltre che rispetto a quelle di *ambiti del sapere* e *caratteristiche del sé* ($p_s < .003$).

MoA. Nelle valutazioni sulla modalità di acquisizione si evidenzia che i concetti della categoria *emozioni* (M = 3.00; DS = 0.5) vengono appresi in misura significativamente maggiore tramite l'esperienza rispetto a quelli inclusi nelle altre categorie ($p_s < .003$); non ci sono però differenze significative con quelle che comprendono concetti di *stati corporei* (M = 3.20; DS = 0.8); *eventi* (M = 3.57; DS = 0.7); *linguistici* (M = 3.93; DS = 0.3) e *fasi temporali della vita* (M = 4.10; DS = 1) ($p_s > .01$). Diversamente, i concetti delle categorie *ambiti del sapere* (M = 4.91; DS = 1); *astratti puri* (M = 4.50; DS = 0.7); *immaginari* (M = 4.80; DS = 0.6); *caratteristiche del sé* (M = 4.14; DS = 0.6) e *istituzionali* (M = 4.43; DS = 0.9) vengono appresi in misura significativamente maggiore attraverso il linguaggio rispetto ai concetti delle categorie *stati corporei*; *eventi*; *fisici* (M = 3.61; DS = 1) e *stati mentali* (M = 3.8; DS = 0.7); oltre che con la categoria *emozioni* ($p_s < .003$). Fra le categorie *ambiti del sapere* e quelle di *immaginari*, *astratti puri*; *caratteristiche del sé* e *istituzionali* non ci sono, invece, differenze significative ($p_s > .09$).

BOI. Riguardo a quanto i concetti evocano *Body-object interaction*, le categorie *stati corporei* (M = 5.48; DS = 0.5) ed *emozioni* (M = 5.12; DS = 0.4) ricevono un più alto valore del BOI rispetto a tutte le altre categorie ($p_s < .003$), fra loro invece non ci sono differenze significative ($p = .10$). Dunque, tali concetti denotano entità con cui è facile interagire fisicamente. Al contrario, le categorie di concetti *immaginari* (M = 3.01; DS = 0.5); *matematici-logici* (M = 3.57; DS = 0.5); *astratti puri* (M = 3.31; DS = 0.7); *ambiti del sapere* (M = 3.37; DS = 0.9); *caratteristiche del sé* (M = 4.02; DS = 0.6) e *istituzionali* (M = 3.76; DS = 0.6) hanno ottenuto valori più bassi nelle valutazioni del BOI rispetto alle categorie di concetti riferiti a *stati mentali* (M = 4.61; DS = 0.7); *eventi* (M = 4.57; DS = 0.6) e concetti *fisici* (M = 4.32; DS = 0.7); oltre che con quelle di *emozioni* e *stati corporei* ($p_s < .003$). Quindi, in esse sono incluse concetti astratti che si riferiscono ad entità con cui è più difficile avere un'interazione corporea.

INT. In merito a quanto i concetti evocano stati interocettivi, quelli della categoria *emozioni* (M = 5.11; DS = 0.5); *stati corporei* (M = 4.79; DS = 0.8) e *stati mentali* (M = 4.70; DS = 0.8) hanno ottenuto un valore significativamente più alto rispetto alle altre categorie ($p_s < .003$). I confronti tra i

concetti delle categorie *emozioni* e *stati corporei* e tra le categorie *stati mentali* e *stati corporei*, invece, non risultano significativi ($p = .24$ e $p = .74$, rispettivamente). Al contrario, le categorie di concetti *istituzionali* ($M = 2.77$; $DS = 0.6$) e *matematici-logici* ($M = 2.71$; $DS = 0.8$) hanno ottenuto un valore significativamente più basso sull'interocezione rispetto a quelle di *processi cognitivi* ($M = 3.96$; $DS = 0.9$); *caratteristiche del sé* ($M = 4.17$; $DS = 0.8$); *sociali: intersoggettivi* ($M = 3.89$; $DS = 0.9$); *sociali: individuali* ($M = 3.84$; $DS = 0.6$) ed *eventi* ($M = 3.77$; $DS = 0.8$); oltre che con quelle di *stati corporei*, *emozioni* e *stati mentali* ($p_s < .003$).

VISTA. Nelle valutazioni sull'intensità percettiva associata alla vista, le categorie di concetti *astratti puri* e *immaginari* ($M = 3.58$; $DS = 0.5$; $M = 3.23$; $DS = 0.5$, rispettivamente; $p = .20$) hanno ricevuto un valore significativamente più basso rispetto a quelli appartenenti alle categorie di *emozioni* ($M = 4.56$; $DS = 0.5$); *eventi* ($M =$; $DS =$); *fisici* ($M = 4.27$; $DS = 0.8$); *sociali: intersoggettivi* ($M = 4.34$; $DS = 0.7$); *sociali: individuali* ($M = 4.15$; $DS = 0.5$); *stati mentali* ($M = 4.26$; $DS = 0.6$); *spaziali* ($M = 4.42$; $DS = 0.4$) e *caratteristiche del sé* ($M = 4.17$; $DS = 0.6$) ($p_s < .003$). Inoltre, i concetti appartenenti alla categoria *immaginari* differiscono significativamente anche rispetto a quelli di *stati corporei* ($M = 4.12$; $DS = 0.5$). Dunque, i concetti inclusi in queste categorie attivano in misura minore la modalità visiva. Diversamente, la categoria *emozioni* ha ottenuto un valore significativamente più alto a confronto delle categorie di concetti riferiti a *processi cognitivi* ($M = 3.79$; $DS = 0.6$), *ambiti del sapere* ($M = 3.81$; $DS = 0.9$) e *istituzionali* ($M = 3.92$; $DS = 0.7$); oltre che con le categorie *immaginari* e *astratti puri* ($p_s < .003$).

TATTO. Rispetto al tatto, invece, la categoria *stati corporei* ($M = 3.55$; $DS = 0.7$) ha ottenuto delle valutazioni significativamente più alte rispetto alle categorie di *processi cognitivi* ($M = 2.56$; $DS = 0.6$); *stati mentali* ($M = 2.90$; $DS = 0.7$); *eventi* ($M = 2.85$; $DS = 0.7$); *sociali: intersoggettivi* ($M = 2.82$; $DS = 0.7$); *emozioni* ($M = 2.67$; $DS = 0.5$); *caratteristiche del sé* ($M = 2.76$; $DS = 0.6$); *fasi temporali della vita* ($M = 2.44$; $DS = 0.4$); di concetti *astratti puri* ($M = 2.70$; $DS = 0.6$); *immaginari* ($M = 2.3$; $DS = 0.6$) e *istituzionali* ($M = 2.49$; $DS = 0.9$) ($p_s < .003$). Mentre i concetti delle categorie *istituzionali* e *processi cognitivi* hanno ottenuto delle valutazioni significativamente più basse rispetto a quella dei concetti *fisici* ($M = 3.16$; $DS = 0.9$), oltre che con quella di *stati corporei* ($p_s < .003$).

UDITO. Sull'intensità percettiva legata all'udito, le categorie di concetti *linguistici* ($M = 4.34$; $DS = 0.4$); di *stati mentali* ($M = 3.76$; $DS = 0.6$) ed *emozioni* ($M = 3.89$; $DS = 0.5$) vengono giudicate con un punteggio significativamente più alto rispetto alle categorie di concetti *fisici* ($M = 2.90$; $DS = 0.7$); *matematici-logici* ($M = 3.12$; $DS = 0.5$) e *astratti puri* ($M = 3.15$; $DS = 0.5$) ($p_s < .003$). Inoltre,

i concetti *linguistici* ed *emozioni* ricevono un punteggio significativamente più alto anche rispetto ai concetti di tipo *istituzionale* (M= 3.32; DS = 0.6) e *spaziale* (M = 3.21; DS = 0.7) ($p_s < .003$). Mentre, i concetti astratti di tipo *fisici*, *matematici-logici* e *astratti puri* ricevono un valore significativamente più basso di quelli di *eventi* (M = 3.68; DS = 0.7); *sociali: individuali* (M = 3.79; DS = 0.5); *sociali: intersoggettivi* (M = 3.74; DS = 0.7); oltre che rispetto a concetti di *emozioni*, *stati mentali* e *linguistici*. ($p_s < .003$). Inoltre, la categoria di concetti *fisici* differisce significativamente anche con quelle dei concetti che denotano *ambiti del sapere* (M = 3.73; DS = 0.7); *caratteristiche del sé* (M = 3.49; DS = 0.5) e *processi cognitivi* (M = 3.49; DS = 0.5) ($p_s < .003$).

4. DISCUSSIONE

I risultati ottenuti confermano le nostre ipotesi di partenza. Come previsto, le categorie proposte a priori vengono valutate diversamente nelle dimensioni usate per valutare i concetti.

Nel complesso, le analisi preliminari dei dati hanno messo in evidenza almeno due macro tipologie di concetti astratti. Quelli “meno embodied”, come *immaginari*, *astratti puri*, *ambiti del sapere* e *istituzionali*, si caratterizzano per un alto livello di astrattezza (alta ABS), per essere più difficili da immaginare (basso IMG), per avere un referente con cui non è facile interagire fisicamente (basso BOI) e per essere appresi prevalentemente attraverso il linguaggio (alto MoA) in un’età più avanzata (alta AoA). Quelli “più embodied”, come *stati corporei*, *emozioni*, *fisici*, *spaziali*, risultano invece maggiormente ancorati all’esperienza corporea; vengono infatti valutati con un alto livello di concretezza (alta CNR) e si caratterizzano per essere facili da immaginare (alta IMG), per avere referenti con cui si può interagire (alto BOI), per attivare le modalità sensoriali (vista e tatto) e per evocare stati interocettivi (alta INT).

Si può osservare, quindi, una diversa distribuzione dei diversi tipi di concetti astratti lungo il *continuum* dell’astrattezza/concretezza in base ad un progressivo distacco dall’esperienza sensibile (Wiemer-Hastings *et al.*, 2001; Wiemer-Hastings e Xu, 2005). Secondo i dati ottenuti, una posizione intermedia sarebbe occupata dai termini inclusi nelle categorie *stati mentali*, *sociali: intersoggettivi* e in quella di *caratteristiche del sé*. Questi tipi di concetti, infatti, evocano stati interocettivi (alta interocezione) ed hanno un’alta valenza emozionale (alto EMO); tuttavia sono giudicati con un alto valore di astrattezza (alta ABS) e vengono appresi prevalentemente per mezzo del linguaggio (alta MoA).

Di primario interesse per questo lavoro sono i giudizi sulla dimensione della modalità di acquisizione. In linea con le recenti teorie che enfatizzano il ruolo dell'esperienza linguistica per i concetti astratti (Borghi, Barca, Binkofski e Tummolini, 2018), i nostri dati mostrano che i concetti giudicati come più astratti sono associati ad una modalità di acquisizione di tipo linguistico, viceversa quelli giudicati come meno astratti risultano essere acquisiti attraverso l'esperienza.

Inoltre, aspetto fin ora poco indagato, emerge un nuovo tipo di *embodiment* per alcuni concetti astratti. Più precisamente, quelli inclusi nelle categorie *emozioni* e *stati corporei* attivano più di altri sia stati corporei interni che esterni (alta Interocezione e BOI). Per di più, la valenza emozionale associata a questi tipi di concetti è strettamente correlata al fatto che questi evocano anche stati interocettivi. Si può dunque ipotizzare che parole astratte che denotano stati corporei ed emozioni ineriscano ad un tipo di *grounding interno*.

Nell'insieme questi risultati sembrano aggiungere nuove evidenze empiriche al dibattito sulla natura dei concetti astratti. In particolare, rafforzano l'ipotesi secondo cui esistono più tipologie di parole astratte e che queste siano rappresentate diversamente sia in base al tipo di contenuto (emozioni, eventi, entità sociale etc.) sia per le esperienze e i meccanismi coinvolti (linguaggio, esterocezione e interocezione). Il ruolo del linguaggio e della dimensione sociale da un lato, e il coinvolgimento dell'esperienza corporea e delle modalità sensoriali dall'altro, sono aspetti che andrebbero maggiormente approfonditi tenendo conto dei diversi tipi di concetti astratti.

Ulteriori indagini saranno, infatti, necessarie per analizzare più a fondo le differenze emerse da questo studio. Un'ulteriore analisi delle correlazioni potrebbe mostrare come anche altre diverse dimensioni, come è stato osservato per concretezza vs. astrattezza e polarità negativa vs. polarità positiva, si relazionano fra loro a prescindere dalle categorie individuate. Inoltre, delle analisi fattoriali esplorative permetterebbero di individuare i fattori latenti alla base delle diverse dimensioni; mentre delle analisi dei cluster consentirebbero di osservare come i singoli concetti astratti si raggruppano fra loro in base ai giudizi dati dai partecipanti indipendentemente dalle categorie proposte a priori (Villani, Lugli, Liuzza, Borghi, under review). Nonostante ci sia ancora molto da indagare per ottenere una vera e propria classificazione dei concetti astratti, riteniamo che lo studio qui presentato sia un primo passo verso questa nuova prospettiva di ricerca.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Altarriba, J., Bauer, L.M., Benvenuto, C. (1999). Concreteness context availability and imageability ratings and word associations for abstract, concrete, and emotion words. *Behavioral Research Methods*, 31(4), pp. 578-602.

- Altarriba, J., Bauer, L.M. (2004). The distinctiveness of emotion concepts: a comparison between emotion, abstract, and concrete words. *American Journal of Psychology*, 117(3), pp. 389–410.
- Barca, L., Burani, C., & Arduino, L. S. (2002). Word naming times and psycholinguistic norms for Italian nouns. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 34(3), 424-434.
- Barsalou, L.W. (2003). Abstraction in perceptual symbol systems. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 358(1435), pp.1177-1187.
- Barsalou, L.W. (2008). Grounded cognition. *Annual Review of Psychology*, 59, pp. 617-645.
- Borghgi, A.M., Caramelli, N. (2003). Situation Bounded Conceptual Organization in Children: From Action to Spatial Relations. *Cognitive Development*, 18, pp. 40-60.
- Borghgi, A.M., Binkofski, F. (2014). *Words as social tools: An embodied view on abstract concepts*, Berlin and New York: Springer.
- Borghgi, A.M., Caruana F. (2015). Embodiment Theory. In Wright J.D. (a cura di), *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*, Vol.7, Elsevier, Oxford, pp. 420-426.
- Borghgi, A.M., Binkofski, F., Castelfranchi, C., Cimatti, F., Scorolli, C., e Tummolini, L. (2017). The challenge of abstract concepts. *Psychological Bulletin*, 143(3), 263.
- Borghgi, A.M., Barca, L., Binkofski, F., Tummolini, L. (2018). Abstract concepts, language and sociality: from acquisition to inner speech. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Science*.
- Buccino, G., Riggio, L., Melli, G., Binkofski, F., Gallese, V., Rizzolatti, G. (2005). Listening to action-related sentences modulates the activity of the motor system: A combined TMS and behavioral study. *Cognitive Brain Research*, 24(3), pp. 355-363.
- Capitani, E., Laiacona M., Mahon, B., Caramazza, A. (2003). What are the facts of semantic category-specific deficits? A critical review of the clinical evidence. *Cognitive Neuropsychology*, 20(3), pp. 213-261.
- Caramelli, N., Setti, A., Borghi, A.M. (2006). The Relational Structure of Conceptual Knowledge, Children of Different Ages. *Linguistica computazionale*, 26(26), pp. 1000-1018.
- Caruana, F., Borghi, A. M. (2013). Embodied cognition, una nuova psicologia [Embodied cognition: A new psychology]. *Giornale italiano di psicologia*, 1, pp. 23-48.
- Connell, L., Lynott, D. (2012). Strength of perceptual experience predicts word processing performance better than concreteness or imageability. *Cognition*, 125(3), pp. 452–465.
- Connell, L., Lynott, D., Carney, J. (2017). Interoception: The Forgotten Modality in 686 Perceptual Grounding of Concepts. *Proceedings of Cognitive Science Society*.

- Crutch, S. J., Troche, J., Reilly, J., Ridgway, G. R. (2013). Abstract conceptual feature ratings: the role of emotion, magnitude, and other cognitive domains in the organization of abstract conceptual knowledge. *Frontiers in human neuroscience*, 7.
- Dellantonio, S., Mulatti, C., Pastore, L., Job, R. (2014). Measuring inconsistencies can lead you forward: Imageability and the x-ception theory. *Frontiers in Psychology*, 5 (708).
- Della Rosa, P.A., Catricalà, E., Vigliocco, G., Cappa, S.F. (2010). Beyond the abstract-concrete dichotomy: Mode of acquisition, concreteness, imageability, familiarity, age of acquisition, context availability, and abstractness norms for a set of 417 Italian words. *Behavior research methods*, 42(4), pp.1042-1048.
- Dove, G. (2009). Beyond Perceptual symbols: a call for representational pluralism. *Cognition*, 707, pp. 412-431.
- Dove, G. (2011). On the need for embodied and disembodied cognition. *Frontiers in Psychology*, 1, 242.
- Dove, G. (2014). Thinking in words: language as an embodied medium of thought. *Topics in cognitive science*, 6(3), pp. 371-389.
- Dreyer, F. R., Pulvermüller, F. (2017). Abstract semantics in the motor system? – An event related fMRI study on passive reading of semantic word categories carrying abstract emotional and mental meaning. *Cortex*.
- Estes, Z., Golonka, S., Jones, L.L. (2011). Thematic thinking: The apprehension and consequences of thematic relations. In *Psychology of learning and motivation* (Vol. 54, pp. 249-294). Academic Press.
- Gallese, V., Lakoff, G. (2005). The brain's concepts: The role of the sensorimotor system in reason and language. *Cognitive neuropsychology*, 22(3-4), pp.455-479.
- Ghio, M., Vaghi, M.M.S., Tettamanti, M., (2013). Fine-grained semantic categorization across the abstract and concrete domains. *PLoS ONE*, 8(6).
- Hauk, O., Johnsrude, I., Pulvermüller, F. (2004). Somatotopic representation of action words in human motor and premotor cortex. *Neuron*, 41(2), pp. 301–307.
- Jeannerod, M. (2007). *Motor cognition: What actions tell the self*. Oxford: Oxford University Press.
- Keil, F.C. (1989). *Concepts, kinds and cognitive development*, MIT Press, London.
- Kousta, S. T., Vigliocco, G., Vinson, D., Andrews, M., e Del Campo, E. (2011). The representation of abstract words: Why emotion matters. *Journal of Experimental Psychology: General*, 140(1), pp. 14-34.
- McRae, K, Cree, G.S., Seidenberg M.S., McNorgan, C. (2005). Semantic feature production norms for a large set of living and non-living things. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 37(4), pp. 547-559.

- Matheson, H.E., Barsalou, L.W. (in stampa). Embodiment and grounding in cognitive neuroscience. In J. Wixted, E. Phelps, L. Davachi, J. Ser-Encs, S. Ghetti, S. Thompson-Schill, E.J. Wagenmakers (a cura di), *The Stevens' Handbook of Experimental Psychology and Cognitive Neuroscience*, Wiley, Hoboken (NJ).
- Mellem, M. S., Jasmin, K. M., Peng, C., Martin, A. (2016). Sentence processing in anterior 762 superior temporal cortex shows a social-emotional bias. *Neuropsychologia*, 89, pp. 217-224.
- Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual coding approach*. New York: Oxford University Press.
- Pecher, D., Boot, I., van Dantzig, S. (2011). Abstract concepts: sensory motor grounding, metaphors, and beyond. In B. Ross (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation*, Burlington: Academic Press, Vol. 54, pp. 217-48.
- Prinz, J.J. (2012). *Beyond human nature. How culture and experience shape our lives*. London, New York, NY: Penguin.
- Pulvermüller, F, Fadiga, L. (2010). Active perception: sensorimotor circuits as a cortical basis for language, *Nature Reviews Neuroscience*, 11(5), pp.351-60.
- Roversi, C., Borghi, A.M., Tummolini, L., (2013). A marriage is an artefact and not a walk that we take together: An experimental study on the categorization of artefacts, *Review of Philosophy and Psychology*, 4(3), pp.527-542.
- Schwanenflugel, P.J., Akin, C., & Luh, W.M. (1992). Context availability and the recall of abstract and concrete words. *Memory & Cognition*, 20(1), pp. 96–104.
- Setti, A., Caramelli, N. (2005). Different domains in abstract concepts. In B. Bara, B. Barsalou, M. Bucciarelli (Eds.). *Proceedings of the XXVII Annual Conference of the Cognitive Science*. Mahwah NJ: Erlbaum.
- Siakaluk, P.D., Tillotson, S.M., Pexman, P.M, (2008). Body-object interaction ratings for 1,618 monosyllabic nouns. *Behavior Research Methods*, 40(4), pp. 1075-1078.
- Tomasino, B., e Rumiati, R.I. (2013). Introducing the special topic “The when and why of sensorimotor processes in conceptual knowledge and abstract concepts”. *Frontiers in human neuroscience*, 7.
- Villani, C., Lugli, L., Liuzza, M.T., Borghi, A.M. (in preparazione). Varieties of abstract concepts and their multiple dimensions
- Warrington, E.K., Shallice, T. (1984). Category specific semantic impairments. *Brain*, 107(3), pp. 829-53.
- Wauters, L.N., Tellings, A.E., Van Bon, W.H., Van Haaften, A.W. (2003). Mode of acquisition of word meanings: The viability of a theoretical construct. *Applied Psycholinguistics*, 24(03), pp. 385-406.

- Wiemer-Hastings, K., Krug, J., Xu, X. (2001). Imagery, context availability, contextual constraints and abstractness. In *Proceedings of the 23rd Annual Meeting of the Cognitive Science Society* Hillsdale, NJ: Erlbaum. (pp. 1106–1111).
- Wiemer-Hastings, K., Xu, X. (2005). Content differences for abstract and concrete concepts. *Cognitive Science*, 29, pp. 719-727.
- Wu, L., Barsalou, L. (2009). Perceptual simulation in conceptual combination: evidence from property generation. *Acta Psychologica*, 132(2), pp. 173–89.
- Zwaan, R.A. (2004). The immersed experiencer: Toward an embodied theory of language comprehension. In B.H. Ross (ed.), *Psychology of learning and motivation*, 44. New York: Academic Press, pp. 35-62.