

RICERCHE
DI PSICOLOGIA
*PSYCHOLOGICAL
RESEARCH JOURNAL*

NUOVA SERIE - ANNO XLVII
N. 4, 2024

Trimestrale fondato da Marcello Cesa-Bianchi

FrancoAngeli 

RICERCHE DI PSICOLOGIA

Trimestrale fondato da Marcello Cesa-Bianchi

Fondatore: Marcello Cesa-Bianchi.

Comitato Direttivo: Alessandro Antonietti (Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano), Paolo Inghilleri (Università degli Studi di Milano), Antonella Marchetti (Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano).

Segreteria di redazione: Arianna Sarcina.

Comitato Scientifico: Susana Alves (Università di Roma La Sapienza), Ilaria Castelli (Università di Bergamo), Barbara Colombo (Champlain College, Burlington), Amedeo D'Angiulli (Carleton University, Ottawa), Gaspare Galati (Università di Roma La Sapienza), Omar Gelo (Università del Salento), Michaela Gummerum (University of Warwick), Antonio Iannaccone (Université de Neuchâtel), Beatrice Ligorio (Università di Bari Aldo Moro), Todd Lubart (Université Paris Descartes), Francesca Pazzaglia (Università di Padova), Egidio Robusto (Università di Padova), Mario Rossi-Monti (Università di Urbino Carlo Bo), Ai-Girl Tan (Nanyang Technological University, Singapore), Elena Vegni (Università degli Studi di Milano), Adriano Zamperini (Università di Padova).

Comitato Onorario: Piergiorgio Argentero (Università di Pavia), Dora Capozza (Università di Padova), Carlo Cipolli (Università di Bologna), Cesare Cornoldi (Università di Padova), James C. Coyne (University of Pennsylvania), Dario Grossi (Università della Campania Luigi Vanvitelli), Riccardo Luccio (Università di Trieste), Barbara Ongari (Università di Trento), Anne- Nelly Perret-Clermont (Université de Neuchâtel), Louis Ploton (Université Lumière Lyon 2), Marco Poli (Università di Milano), Paolo Renzi (Università di Roma La Sapienza), Ian Robertson (Trinity College, Dublin), Wolfgang Schnotz (Universität Koblenz-Landau).

Redazione: Dipartimento di Psicologia, Università Cattolica del Sacro Cuore, Largo Gemelli 1, 20123 Milano – Tel. 02 7234 2284; *e-mail:* ricerchedipsicologia@unicatt.it.

ISSNe 1972-5620

Amministrazione – Distribuzione: FrancoAngeli srl, viale Monza 106, 20127 Milano. Tel. +39.02.2837141, *e-mail:* riviste@francoangeli.it.

Autorizzazione Tribunale di Milano n. 128 del 30 marzo 1976 – Direttore responsabile: dr. Stefano Angeli – Trimestrale – Copyright © 2025 by FrancoAngeli srl.

Publicato con licenza Creative Commons Attribuzione - Non Commerciale - Non opere derivate 4.0 Internazionale (CC-BY-NC-ND 4.0). Sono riservati i diritti per Text and Data Mining (TDM), AI training e tutte le tecnologie simili. L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>

IV trimestre 2024. Data di prima pubblicazione: maggio 2025

Copyright © FrancoAngeli

This work is released under Creative Commons Attribution - Non-Commercial –
No Derivatives License. For terms and conditions of usage please see: <http://creativecommons.org>

SOMMARIO N.4, 2024

<i>How do children make sense of peace and war? An exploratory study through the drawings of Italian pupils with an indirect experience of the war in Ukraine</i> , di Alessia Cornaggia, Federica Bianco e Ilaria Castelli	Pag.	7
<i>Psychology and cognitive sciences: Past, present and future</i> , di Alessandra Cecilia Jacomuzzi, Tommaso Vecchi e Sonia Paternò	"	49
<i>Lo sviluppo di abilità numeriche e aritmetiche nei bambini: l'elaborazione di quantità simboliche e non simboliche</i> , di Chiara Valeria Marinelli, Marco Turi, Pierpaolo Limone, Giuliana Nardacchione, Guendalina Peconio e Giusi Toto	"	69
<i>Alessitimia, tossicodipendenza e percezione del funzionamento familiare. Un'indagine esplorativa</i> , di Alessandra Salerno, Mariachiara Patti e Aluette Merenda	"	103

Copyright © FrancoAngeli

This work is released under Creative Commons Attribution - Non-Commercial –
No Derivatives License. For terms and conditions of usage please see: <http://creativecommons.org>

TABLE OF CONTENTS N.4, 2024

<i>How do children make sense of peace and war? An exploratory study through the drawings of Italian pupils with an indirect experience of the war in Ukraine</i> , di Alessia Cornaggia, Federica Bianco e Ilaria Castelli	Pag.	7
<i>Psychology and cognitive sciences: Past, present and future</i> , di Alessandra Cecilia Jacomuzzi, Tommaso Vecchi e Sonia Paternò	"	49
<i>The development of numerical and arithmetical skills in children: The processing of symbolic and non-symbolic quantities</i> , di Chiara Valeria Marinelli, Marco Turi, Pierpaolo Limone, Giuliana Nardacchione, Guendalina Peconio e Giusi Toto	"	69
<i>Alexythymia, drug addiction and perception of family functioning. An exploratory investigation</i> , di Alessandra Salerno, Mariachiara Patti e Aluette Merenda	"	103

Copyright © FrancoAngeli

This work is released under Creative Commons Attribution - Non-Commercial –
No Derivatives License. For terms and conditions of usage please see: <http://creativecommons.org>

How do children make sense of peace and war? An exploratory study through the drawings of Italian pupils with an indirect experience of the war in Ukraine

Alessia Cornaggia^{°*}, Federica Bianco^{°**}, Ilaria Castelli^{°^}

[°]Dipartimento di Scienze Umane e Sociali,
Università degli Studi di Bergamo, via Salvecchio 19, 24129 Bergamo.

*cornaggia13@gmail.com.

**federica.bianco@unibg.it.

^ilaria.castelli@unibg.it.

Ricevuto: 06.11.2024. - **Accettato:** 06.02.2025

Pubblicato online: 20.03.2025

Abstract

The indirect exposure to war could have an impact on children's construction of meaning about peace and war. The study investigates Italian children's representations of peace and war by observing the contents and expressive connotations of their drawings, and the possible influences of the conflict in Ukraine. Drawings of peace and war of 38 children ($M = 9.43$, $SD = 1.47$) were collected in Italy in the Spring of 2022 after the beginning of the war in Ukraine. Parents answered a socio-demographical questionnaire, including information about family indirect experience of war. According to previous literature, peace images resulted as positive actions or absence of war, and war images are typical objects and activities of war. In contrast to the negative connotation of war drawings, peace drawings were more colored and convey a positive expressivity. The majority of children began by representing peace and included few people in both drawings. The frequencies of references to the war in Ukraine are not high, even if the majority of children talked about war with their parents after the beginning of the war in Ukraine. Educational implications of understanding the representations of peace and war in children with indirect exposure to conflicts are discussed.

A. Cornaggia et al. / *Ricerche di Psicologia*, 2024, Vol. 47
ISSNe 1972-5620, Doi: 10.3280/rip2024oa19473

Copyright © FrancoAngeli

This work is released under Creative Commons Attribution - Non-Commercial –
No Derivatives License. For terms and conditions of usage please see: <http://creativecommons.org>

Keywords: peace representation; war representation; children drawings; child development; meaning-making.

Introduction

On February 24, 2022, while Europe was still dealing with the emergency caused by the Covid-19 pandemic, with all the economic and social consequences it brought about (Adibelli & Sümen, 2020; Bianco et al., 2021; Mantovani et al., 2021; Petrocchi et al., 2020), the beginning of the war between Russia and Ukraine occurred as a new upheaval and source of fear and uncertainty. After the beginning of the war in Ukraine, each child especially in Europe and hence in Italy could have been indirectly impacted by this new critical event in an already complex scenario, primarily due to sanitary and energetic/climatic emergence. From February 24th 2022, the media in Italy were flooded with devastating images and news (Data Protection Supervisor, March 4, 2022). If newspapers more easily remain targeted to an adult audience, television and social media were those media who provided even the youngest children with access to images and videos that more or less realistically and violently reported on the war. The S.O.S *Il Telefono Azzurro* Foundation¹ reported in their dossier “On children is not trafficked” (May 25, 2022) that, there is a “sense of dramatic closeness” powered by the speed and quantity of real and fake images being shared in the media about the war in Ukraine in Italy, also demonstrated by contingent children’s contacts to the foundation’s services to share their fears. Another source of indirect exposure to war in Italy was the immediate activation of people in organizing solidarity initiatives towards Ukraine people, to provide concrete help by sending goods and hosting refugees. Schools in their turn involved students of all grades in efforts aimed at expressing messages of peace.

In the persistent scenario of the Covid-19 pandemic that had a great impact in terms of disrupting daily routines with feelings of uncertainty, unfamiliarity, and connected emotions, such as fear and sadness (Idoiaga Mondragon et al., 2021), this new tragical event could have impacted children’s perceptions of this historical moment. The present paper aims to understand which meanings and representations Italian children may have constructed about peace and war in the current situation of conflict in

¹ S.O.S Il Telefono Azzurro Foundation promotes total respect for the rights of children and adolescents. Through a 24/7 listening telephone line supports children growth and protect children from abuse and violence that may impair their well-being and growth path.

Ukraine. Indeed, research concerning the representations and meanings attributed to war and peace was greatly influenced by developments in international relations (Hakvoort & Oppenheimer, 1998), becoming, as in this case, the subject of increased attention at a time when there were major instabilities globally (Shevlin et al., 2022; Weierstall-Pust et al., 2022). The ability to meta-represent complex elements of reality, such as peace and war, giving them meanings constructed within a specific relational context, is a crucial challenge for the social and emotional development of a child. Focusing on children's perspectives implies recognizing their activity and creativity as social actors, and understanding their representations with the purpose of identifying the most suitable forms of scaffolding to intercept and respond appropriately to their needs (Murray, 2019).

Accessing Children's Conceptions Through Drawings: Theoretical Framework

Given the complexity of the topic of war and peace due either to the ethical implications it raised and to the emotional impact it might have had even on children who were constructing their own representations of the world around them (Yohani, 2008), it became central to find the most appropriate tools to make children able to express freely and safely their perception of such concepts, which may seem quite abstract. Art-based methods have always been particularly effective in addressing these types of constructs (Bagnoli, 2009; Bliesemann de Guevara et al., 2022; Estrella & Furinash, 2007; Liamputtong & Rumbold, 2008; Yohani, 2008), because these kinds of methodologies allow participants to place abstract concepts within their personal experiences and life context (Bozzato & Longobardi, 2021; Huss et al., 2015; Longobardi et al., 2022). Language and images are systems that allow children to represent, organize, and communicate the contents – such as thoughts, feelings, emotions, knowledge – that form the subjective perception of the world (Maagerø & Sunde, 2016). Vygotskij (1978) states that symbolic mediators, such as language and drawing, are relational tools that enable people to interact within and across cultures (Liverta Sempio, 1998). Drawing-making and the verbal explanation of the drawing could be seen as a narrative tool through which the child “faces the world” (Kinnunen & Einarsdottir, 2013; Longobardi et al., 2015). In particular, when there are relevant changes in the context, the need to narrate the experience of the world increases in order to make sense of what is happening, and to place the extraordinary within the narration of one's own story life (Bruner, 1990, 1996). In the developmental literature, drawing has well been recognized as a complex process, involving not only motor and

cognitive skills, but also emotions and mental representations about that reality (Pinto, 2016). Consequently, graphic representation constitutes a very common way to process information, thoughts, and emotions and to give them a meaning via elaboration and organization (Crocq et al., 2007; Giordano et al., 2015; Hariki, 2007; Quaglia, 2003). Drawing can be considered a narrative form that allows children to express, and communicate but also construct meanings (Pinto, 2016). Children, while asked to draw, are considered active agents, enabling researchers to collect a broader and richer understanding of the child's implicit and explicit perspective embedded within the child's life experience, limiting the influence of the adult (Bliesemann de Guevara et al., 2022; Estrella & Furinash, 2007; Green & Denov, 2019; Thomas & Jolley, 1998). The communicative message produced by children through drawing can be ambiguous and with multiple meanings that need to be interpreted with caution and that require to take into account both the context in which the drawing was made and the request made by the adult (Pinto, 2016). In order to ensure a better understanding of children's communicative message, some researchers emphasized the methodological choice of pairing the graphic representation with the narration of the drawing by the authors themselves (Einarsdottir et al., 2009; Hickey-Moody et al., 2021; Maagerø & Sunde, 2016; Sewell, 2011). Combining verbal narrative with graphic expression provides a better understanding also of those communicative messages that might seem to be out-of-context elements or incongruities that the child had introduced with the purpose to convey a specific meaning (Schulte, 2019). The first communicative intention in drawing is represented by the selection of the subject of the drawing that constitutes for the author his/her representational world of specific and different sources of inspiration (Rose & Jolley, 2020). Another important source of information in observing children's drawings is the use of three expressive levels: literal, content, and abstract expression (Brechet & Jolley, 2014). These three channels can enable the researcher to hypothesize the emotional connotation of children's representations (Brechet & Jolley, 2014). For instance, to convey a connotation of happiness children could draw happy facial expressions (literal), and/or contents such as hearts, flowers, people engaged in positive actions in a picture colored with many bright colors (abstract) (Picard et al., 2007).

Children's Conceptions of Peace and War: Previous Studies

Previous studies and reviews (Blankemeyer et al., 2009; Comer & Kendall, 2007; Myers-Bowman et al., 2005; Pine et al., 2005; Walker et al., 2003; Yahav, 2011; Zakai, 2019), conducted in different countries on

children indirectly exposed to war, revealed that the boundaries of a conflict's impact extended far beyond those of the nations directly involved (Shultz et al., 2012). Media and digital evolution plays a key role in children's representations of events (Gastaldi et al., 2024), it reduces perceived distances and increases the amount and quickness of information access, often without giving people – and children, in particular –, sufficient time to process, understand, and construct meaning (Zakai, 2019). Children, even if indirectly, could be exposed to such complex life contents so that it could be hard for them to attribute a proper meaning to those events, to contextualize them, and to fit them into a coherent representation of the world (Walker et al., 2003). A first step in the research on children indirectly exposed to war was to know what type of information children possessed, and how they were using it to make sense of their experience (Barenbaum et al., 2004; Walker et al., 2003). The media are certainly a main source of information that crucially contribute to children's indirect exposure to conflict violence, but also the attitudes they observe and perceive in the adults around them, in the peer group, and in the social context could be further elements in their perception of the situation (Barenbaum et al., 2004; Blankemeyer et al., 2009; Buldu, 2009; Myers-Bowman et al., 2005). Particularly, the opportunity to discuss with their parents about what is happening and to try together to make sense of it seems to be a valuable experience for children (Blankemeyer et al., 2009; Peplak et al., 2023; Van der Voort et al. 1992).

We should acknowledge that the representation of the concepts of war and peace were examined in some previous works through an interview with children (e.g., de Souza et al., 2006; Oppenheimer et al., 2003). Specifically, Blankemeyer and colleagues (2009) compared the perspectives on the war in Iraq of American and of Irish 5- to 12-year-olds, differences in children's representations can depend on the cultural ideology and on the media information, but also on the microsystem level that involves how parents share media exposition with their children, allowing them to immediately place information within a co-construction of meanings (Blankemeyer et al., 2009). Another study that compared the understanding of war and peace in children of different countries was conducted on 3 to 12 years old children from Belgrade and the U.S. always employing interviews (Myers-Bowman et al., 2005). In this work, one crucial difference was represented by the exposure to direct violence of the former group and the indirect exposure of the latter (Myers-Bowman et al., 2005). The major differences did not result in the conceptualization of peace and war, but in the references to personal experiences made by children from Belgrade compared to more abstract representations made by U.S. children (Myers-Bowman et al., 2005). As shown in an earlier study (Spielmann, 1986), children's direct exposure to

war led them to view peace as a more active concept, compared to the perspective of non-exposed children, with peace seen as a passive state. In addition to the highlighted differences dependent on the cultural context and on the exposure to violence, literature showed that war could have a strong impact (direct or indirect) on children's development, although they often demonstrate great resilience (Yahav, 2011). Therefore, cultural, social, and relational influences could be factors that contribute to the development of making sense of peace and war (Hall, 1993; McLernon & Cairns, 2001).

Accessing Children's Conceptions of Peace and War through Drawings: Previous Studies

The well-known potentiality of drawing as a tool able to foster children's understanding, expressiveness, communication, and co-construction of the meaning in dealing with complex issues that overwhelm society has led researchers to increase the use of art-based methods to investigate peace and war representations.

A first group of studies, using drawing tools, were oriented to explore the point of view of refugee children (Jabbar & Betawi, 2019; Jafari et al., 2022; Oztabak, 2020), or the traumatic impact of the war on children that lived in areas affected by the conflict (Hakvoort & Oppenheimer, 1998; Jordans et al., 2009; Slone & Mann, 2016; Yahav, 2011). As highlighted by Jabbar & Betawi (2019) with 16 Iraqi refugee children in Jordan aged from 4 to 12 years, it seems that the understanding of war starts at around 6 years of age, and that it becomes quite sufficiently articulated at the age of 8 (Jabbar & Betawi, 2019). Children were asked to draw war and peace through their eyes and to provide a verbal description of their drawings (Jabbar & Betawi, 2019). The drawing analysis was conducted through a qualitative observation of recurring themes. The specificity of this study was the frequency of religion theme in peace drawing that underlines the relevance of the socio-cultural context in children's process of constructing world representations (Jabbar & Betawi, 2019). Another feature of peace drawings was the inactivity of images. Instead, war drawings were characterized by activity, conflict and death as a consequence of war (Jabbar & Betawi, 2019). Interesting results came also from studies that compare drawings by refugee children with Turkish (Özer et al., 2018; Oztabak, 2020). In the work conducted by Özer and colleagues (2018) the focus was on the comparison between children exposed to the war (Syrian) and children not exposed to it (Turkish) to investigate the exposure effect on peace and war representations. The authors detected a significant effect of war exposure on the peace and war understanding (Özer et al., 2018) so that in the illustrations of war made

by Syrian children a more concrete representation of conflict emerged. Interestingly, the peace only in the Syrian group was represented as quiteful moments of everyday life. In the study conducted by Oztabak (2020) some differences emerged in children's drawings of warfare and migration. Indeed, Syrian and Palestinian children living in Turkey as refugees used more explicit symbols in their drawings of warfare and migration if compared with Turkish children who included more natural symbols and produced more colored drawings (Oztabak, 2020). McLernon & Cairns (2001) investigated peace and war images, through drawings, in children of three primary schools: two in Northern Ireland respectively from areas with high and low levels of political and sectarian violence and one in England. The authors (McLernon & Cairns, 2001) coded the presence or absence of some categories adapted from a previous semi-structured interview (Hakvoort & Oppenheimer, 1993). Results highlighted that the major images chosen for peace were: negation of war, religious images and natural scenarios. War drawings were characterized by pictures of weapons, soldiers, and the negative consequences of war. Also in this study, an effect of the sociocultural context was detected, because children exposed to political and sectarian violence were more inclined to define peace as absence of war. In addition, males seemed to know more about war than their female peers, because war, battles, and struggles were more common in male games. In contrast, females were more successful in defining peace when compared with males of the same age (McLernon & Cairns, 2001).

A second group of studies involved only children without a direct experience of war. 5- to 8-year-old Emirati children were asked to draw a picture of war, detecting some age differences in details and contents included in war drawings (Buldu, 2009). Other studies with drawing tool, which involved children without exposure to war, have on the contrary explored only peace representations (Cengelci Kose & Gurdogan Bayir, 2016; Güleç, 2021). The peace drawings were illustrated distinguishing a positive representation of peace as interpersonal relationship and a negative representation when peace was represented as absence of war (Cengelci Kose & Gurdogan Bayir, 2016; Güleç, 2021). When the war was included in peace drawings it was in the form of icons (elements that it easy to connect to the real object in reality) rather than symbolic representation usually adopted for peace (Güleç, 2021).

Past studies also investigated through drawings and in different contexts the representations of both peace and war in children not directly exposed to war (Deguara, 2024; Ilfiandra & Saripudin, 2023; Walker et al., 2003). Walker and colleagues (2003) investigated the indirect exposition of U.S. children after the Yugoslavia-NATO conflict, with a physical and cultural

distance, differently from our focus on Italian children, who are European children that represent peace and war, after the beginning of war in another European country. Walker and colleagues (2003) requested 56 children aged from 3 to 12 years living in the U.S. to draw a picture of war and a picture of peace, and also verbal descriptions were asked to participants. The authors conducted two levels of analysis, a qualitative one based on observation and detection of descriptive categories. The other level of analysis was oriented through colors, figures and object, space use. Results showed that the understanding of peace seems to be achieved after that of war (Walker et al., 2003). In general, peace representations included interpersonal interactions and peace as absence of war (Walker et al., 2003). War drawings were characterized by war activity, group conflicts, death, negative emotions and also fantasy (Walker et al., 2003). However, two very recent studies suggest a simultaneous development of the conceptualization of both peace and war by working with children aged 5 and 6 living in Indonesia (Ilfiandra & Saripudin, 2023) or in Malta (Deguara, 2024) and asking them to illustrate these two representations.

Aims of the Study

The main goal of the present study was to investigate Italian children's representations of the concepts of peace and war by observing the contents and expressive connotations of their drawings, and the possible impact that the conflict between Russia and Ukraine may have had on such representations.

More specifically, our first aim was to observe which contents children used to convey the meaning they attribute to peace and war. As showed by previous studies both for peace and war, children start with a concrete representation with objects and activities related to these two concepts, and then move to the inclusion of more abstract elements, such as consequences and emotions related to peace and war (Hakvoort & Hagglund, 2001; Hakvoort & Oppenheimer, 1998).

The second aim was to compare peace and war drawings at both levels of content and expressivity. The richness of both war and peace drawings in elements and people could be influenced by the type of representation that children choose (Walker et al., 2003). At the expressive level, we hypothesize that peace drawings would be characterized by a positively connoted expressiveness both in facial expressions and in the presence of objects and natural elements that refer to pleasant scenarios (Picard et al., 2007). In war drawings, instead, we hypothesize a prevalence of sad facial expressions, negative connotated objects, and the possibility to include

negative natural elements (Picard et al., 2007) to convey the negative representation of war.

The third aim was to investigate possible influences of the current situation of war in Europe on Italian children's peace and war representations. On one hand, we explored connections between drawings and family experiences of indirect exposure to the ongoing war. On the other hand, we detected possible explicit references to the war in Ukraine in children's drawing. The expectation is that children who have had the opportunity to talk with adults about the current war could produce drawings that are richer in details and contents, even referring explicitly to the current conflict (Pinto, 2016; Zakai, 2019).

Materials and Methods

Procedure

Participants were recruited through the researchers' contacts within educational and social networks in Northern Italy. The study was conducted following ethical guidelines (AIP, 2022; APA, 2017; World Medical Association, 2008). Participants were provided with a letter of introduction to the study reporting the objectives, procedure, contact information for the research manager, and safeguards concerning anonymity and privacy. Along with this, documents for informed written consent and treatment of personal data were handed out. The expression of informed consent was a prerequisite to participate and subjects had the possibility to drop out from the study at any moment. Parents who gave their consent were met by a researcher, who provided them with the questionnaire and proposed their children to make drawings.

The questionnaire for parents included some socio-demographical information and some questions about the family's experience with the topic of war, and the impact of the conflict in Ukraine. Then, a researcher met children at home and proposed to them to realize a drawing concerning peace and a drawing concerning war. After the realization of the two drawings, the researcher asked the child to narrate what he/she had drawn. To ensure that the researcher could understand all the elements of the drawing the researcher asked to be allowed to audio-record comments; however, consent to audio-recording was not a mandatory condition to participate in the study, because alternatively the researcher took notes about children's explanations of their drawings.

Participants

The research involved 38 children (26 females and 12 males), with an age range from 6 to 12 years ($M = 9.43$, $SD = 1.47$, $sk = -.189$, $ku = -1.01$) and their parents. 40.5% of children are between 6 and 9 years old. Inclusion criteria were fluency in Italian language, the absence of any developmental disorders or delays, and belonging to the Italian culture. Parents (6 males and 31 females) had an age range from 23 to 55 years ($M = 43.4$, $SD = 6.39$), with different educational qualifications: 16.2% middle school qualification, 43.2% secondary school qualification, 16.2% Bachelor's degree, 16.2% Master's degree, 5.4% postgraduate specialization, 2.7% other qualification. For one couple of participants, socio-demographical data were missing.

Measures

Children were asked to produce two drawings: one about peace and one about war, and to orally explain the content of their drawings. Parents completed the Socio-Demographic form.

Children's Drawings and Narratives of Drawings

The graphical representations were investigated through the proposal to realize two drawings related to peace and war through this script:

Today I would like to propose you to make two drawings representing what peace is for you and what war is for you. We are interested in better understanding how children see what is going on in the world. When you finish, I will ask you to tell me something about your drawings. Would you like to? You can decide which drawing to start with. You can draw with pencils, markers, or crayons as you like, and remember there are no ratings or evaluations of your drawings. You have as much time as you want.

We purposely avoided including references to the war in Ukraine in our request, with the aim of not influencing their representations of peace and war by necessarily leading them back to the current conflict, and to have the possibility to explore freely if and how current events were affecting their representations. To ensure a standardized procedure, the researchers made sure that each child had the following materials readily available to them: two A4 sheets, a set of crayons, and a set of colored pencils.

Once completed both drawings, children were asked to explain them to ensure that the researcher could understand all the elements of the drawing. It may be worth noting that in each phase of the work the child was not forced in any way either to draw or to provide comments on drawings, and that the researcher avoided any intervention or comment in the realization of the drawings and in the narratives about them.

For the coding procedure, we used a specific grid (see Table 1) which was an adaptation and an integration of a previous grid used in a work that investigated the impact of Covid-19 on Italian children through the drawing tool (Cornaggia et al., 2022). The grid identified different levels of information: the content of the representations, and the expressive connotations of drawings (Jolley, 2010; Picard et al., 2007). At the content level, we distinguished indices related to the richness of pictures such as the number of elements (Cornaggia et al., 2022; Walker et al., 2003), people (Cornaggia et al., 2022) and colors (Cornaggia et al., 2022; Giordano et al., 2015; Picard et al., 2007; Walker et al., 2003), from others that detected the type of content. To detect the typology of images and content that children used to draw war and peace we used the categories defined by McLernon and Cairns (2001). These indicators were consistent with the peace and war themes that emerged in subsequent studies concerning the use of drawing to investigate peace and war conceptions (Deguara, 2024; Ilfiandra & Saripudin, 2023; Jabbar & Betawi, 2019; Walker et al., 2003). Peace and war indicators were used both as content indices, but also as categories to classify drawings according to the prevailing type of representation emerging from the drawing. To investigate further the first aim of the present work some content indicators from studies concerning the impact of traumatic experiences on children's life such as the representation of themselves, parents, or relatives, were also maintained (Cornaggia et al., 2022; Giordano et al., 2015).

Tab. 1 - *Indices Used in Coding Drawings*

		Indices	Coding
Content			
Common to peace and war	to	Inclusion of references to conflict in Ukraine	1 = Absent 2 = Present
		Inclusion of Themselves	1 = Absent 2 = Present
		Parents	1 = Absent 2 = Present
		Relatives	1 = Absent 2 = Present

	Friends	1 = Absent 2 = Present
Specific for peace images	Inclusion of war-related images in peace representations ^a (memorials, soldiers, war-ships)	1 = Absent 2 = Present
	Peace as religious issue ^a (angels, crucifixes, crosses, dove with olive tree)	1 = Absent 2 = Present
	Peace as images of nature ^a (trees, flowers, rivers)	1 = Absent 2 = Present
	Peace as positive actions ^a (shaking hands, hugging, kissing, figures smiling at each other, or carrying out activities together)	1 = Absent 2 = Present
	Peace as negation of war ^a (military withdrawal, destruction of weapons, demolition of barriers, and security fences; people resting; images of tranquility or quietness; images of the child's home or school)	1 = Absent 2 = Present
Specific for war images	Inclusion of peace-related contents in war representation (peace marches, symbols, and flags) ^a	1 = Absent 2 = Present
	Inclusion of weapons and soldiers (tanks, bombs, rifles) ^a	1 = Absent 2 = Present
	Inclusion of paramilitary or sectarian symbols (flags, slogans) ^a	1 = Absent 2 = Present
	Inclusion of war activities (shooting, stabbing, hitting) ^a	1 = Absent 2 = Present
	Representation of negative consequences of war (death, injury) ^a	1 = Absent 2 = Present
	War as negative emotions (people crying) ^a	1 = Absent 2 = Present
Richness		
	Colors	Number
	Elements	Number
	People	Number
Expressive Connotation		
	Positive natural elements (sun, rainbow, flowers...)	1 = Absent 2 = Present

Negative natural elements (clouds or rain, spiders, snakes, sickly leaves or flowers ...)	1 = Absent 2 = Present
Positive objects (gifts, details on clothes, hearts...)	1 = Absent 2 = Present
Negative objects (broken objects, empty cavities...)	1 = Absent 2 = Present
Facial expression of happiness	1 = Absent 2 = Present
Facial expression of sadness	1 = Absent 2 = Present
Representation of movement	1 = Absent 2 = Present

Note. ^a These indicators were used also as categories to classify the prevalent type of representation emerging from drawing.

Similarly, in line with the second aim of this work, indicators used previously to investigate the expressivity in children's drawings (Cornaggia et al., 2022; Picard et al., 2007) were considered to detect possible differences in expressive connotation of peace and war drawings. Finally, to address our third aim, we added one specific content indicator to observe if drawings contained elements clearly referring to the conflict in Ukraine (e.g., Ukrainian flag, Ukrainian and Russian soldiers...).

Drawings were coded independently by one of the authors of the present work and by another researcher not directly involved in this study but yet trained in coding with a similar procedure, with a calculated Cohen's kappa agreement ($k = .84$). The two coders subsequently discussed mismatches in coding, to provide a joint decision on the codification to be assigned. As done in previous works (e.g. Cornaggia et al., 2022), the narrations were collected, through audio recordings or detailed transcripts by the researcher (in case the children did not want to be recorded), with the aim to comprehend as accurately as possible the children's representations, and to avoid the risk of over-interpretations of the drawings by the adults.

Socio-Demographic Form

Parents were asked to complete a socio-demographic form with 17 items. The first ones concerned some socio-demographical data, such as the age and gender of the parent and of the child, the parent's education level, the presence/absence of development disorders, fluency in the Italian language of the child, and the Italian cultural background of children. Then, some

questions investigated the exposure of the parent-child dyad to the theme of war, asking if they had ever talked about war before the beginning of the conflict in Ukraine, if they had ever talked about war after the beginning of the conflict in Ukraine and, if so, who took that initiative; the frequency of exposure to news and/or images of the war, after the beginning of the conflict, and if parents or child had any direct contact with people escaped from Ukraine due to the war, or if they participated in volunteer activities on behalf of the Ukrainian population. In addition, parents were asked how comfortable they felt about addressing the topic of war with their children on a 4-point Likert scale from nothing (0) to very comfortable (4). Finally, two questions collected information about possible changes observed by parents in their children after the beginning of the war, and, if so, in which areas of development were involved (e.g., sleep, behavior, emotions, communication, or other).

Data Analysis

The collected data have been analyzed using Jamovi statistical software Version 1.6.23. The normality of data distribution was assessed considering values of skewness and kurtosis between -1 and +1 as acceptable. Since in most cases the distribution did not satisfy the assumption of normality, and given the limited sample size, non-parametric analysis techniques were used.

First of all, descriptive analyses of the sample were made concerning the socio-demographic information and the family experience of the theme of war. Then, an overview of the type of representations was provided by observing the frequencies with which the qualitative indicators in the coding grid occurred in the drawings.

Mann-Whitney test was used to explore gender differences and to compare variables with two levels of qualitative drawings indicators to detect possible age differences and also to explore comparisons based on quantitative indicators of drawings (number of elements, colors, and people). The Kruskal-Wallis test was used when variables had more than two levels. Spearman's rho correlation was used to assess the relationship between age and each one of the quantitative indicators of drawings. Moreover, the Friedman test was used for quantitative variables to compare peace and war drawings. The chi-square test was used to verify if there were significant comparisons between gender, two age groups and the nominal variables of the questionnaire and the qualitative indicators of drawings, but also to compare drawing indicators with each other.

Results

Despite the relatively small sample size and the imbalance between males and females, non-parametric analyses were conducted to examine potential differences in the representations of peace and war related to the age or gender of the participants. However, no significant differences emerged in peace and war indicators. In particular, two age groups were identified: younger (under 9 years) and older (after 9 years) children.

Drawings Representing Peace

As regards drawings, the overall view of the representations of peace is shown in Tables 2 and 3. If we consider the prevalent type of images suggested by the drawings, 3 (7.9%) vehicle the idea of peace as a religious issue (an example in Figure 1), 4 (10.5%) drawings represent peace as a natural scenario (an example in Figure 2), in 14 drawings (36.8%) the representation of peace as positive actions prevails (an example in Figure 3), and in 17 drawings (44.7%) the meaning of peace is communicated as the negation of war (an example in Figure 4). Notably, 24 children (66.7%) started with peace drawing and then moved to war drawing. The comparisons between qualitative and quantitative indicators of peace drawings are shown in Table 4. In summary, at the expressive level, the number of total elements is significantly higher when positive natural elements ($p = .037$) and objects ($p = .036$) are present in drawings. Moreover, considering the type of peace representation, when peace is represented with natural images the number of elements is significantly higher ($p = .037$); when peace drawings includes references to war, they are significantly more colored ($p = .010$) and with more people ($p = .042$); when peace is drawn as positive actions, the pictures are significantly richer in elements ($p = .003$) and people ($p < .001$); where peace is represented as a negation of war, all richness indicators are significantly higher than in the absence of this type of representation (colors, $p = .014$; elements, $p < .001$; people, $p < .001$)

Tab. 2 - *Frequencies in Peace Drawings*

Observed Indicators	Percentage
Type of content included	7.9% images of religion ($n = 3$) 50% images of nature ($n = 19$) 47.4% positive actions ($n = 18$) 42.1% negation of war ($n = 22$) 5.3% representation of themselves ($n = 2$) 2.7% representation of parents ($n = 1$) 5.3% representation of relatives ($n = 2$) 0% representation of friends ($n = 0$)
Positive expressive connotation	55.3% presence of positive natural elements ($n = 21$) 65.8% presence of positive objects ($n = 25$) 78.9% happy expression ($n = 15$)
Negative expressive connotation	7.9% presence of negative natural elements ($n = 3$) 2.6% presence of negative objects ($n = 1$) 21.1% sad expression ($n = 4$)

Tab. 3 - *Descriptive Statistics on Peace Quantitative Drawing Indices*

Index	Peace drawings			
	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Number of colors	1	19	7.79	4.31
Number of people	0	10	1.47	2.35
Number of elements	1	16	4.68	3.38

Tab. 4 - *Comparisons on Number of Colors, Number of Elements and Number of People in Peace Drawings*

Index	Number of colors			Number of elements		Number of people	
	<i>N</i>	<i>Mdn</i>	<i>U</i>	<i>Mdn</i>	<i>U</i>	<i>Mdn</i>	<i>U</i>
Presence of positive objects	25	8	127	5	94.5*	0	134
Absence of positive objects	13	7		2		1	
Presence of positive natural elements	21	7	119 ⁺	5	108*	1	174
Absence of positive natural elements	17	5		3		0	
Presence of war references in peace drawings	3	15	4.5*	7	25.5	3	18*
Absence of war references in peace drawings	35	7		4		0	
Presence of peace as natural images	19	8	132	5	109*	1	165
Absence of peace as natural images	19	6		3		0	
	18	7	168	5.50	77**	2	61***

Presence of peace as positive actions					
Absence of peace as negative actions	20	7	2.50	0	
Presence of peace as a negation of war	16	9	5.50	2	
Absence of peace as a negation of war	22	6.5	2.0	0	
			92.5*	54***	45***

Note. ⁺ $p < .1$ * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Drawings Representing War

Tables 5 and 6 show an overview of the meanings and of the expressive connotations emerging from the war drawings. As seen for peace drawings, we also observe the prevalent type of representation used by children to communicate their perception of these concepts. Only 1 drawing (2.6%) represent war with reference to peace images (an example in Figure 5). The two prevalent types of representations are war as objects or agents, such as weapons or soldiers (31.6%, $n = 12$, an example in Figure 6), and war as activities (31.6%, $n = 12$, an example in Figure 7), such as shooting, stabbing, hitting. In 7 drawings (18.4%), war is represented as its consequences (e.g., death, injuries, an example in Figure 8), and in 6 (15.8%) as negative emotions (an example in Figure 9). The comparisons between qualitative and quantitative indicators of war drawings are shown in Table 7. To summarize, at the expressive level, the number of colors is significantly higher when both positive ($p = .044$) and negative ($p = .034$) natural elements are present. Moreover, considering the type of war representation, the number of people is significantly higher ($p = .044$) when war is represented with negative emotions, and all richness indicators are significantly higher when drawings include the activities (colors, $p = .040$; elements, $p = .002$; people, $p < .001$) and the consequences of war (colors, $p = .005$; elements, $p = .013$; people, $p = .047$).

Tab. 5 - *Frequencies in War Drawings*

Observed indicators	Percentage
Type of content included	5.3% Peace-related images ($n = 2$) 76.3% Images of weapons and soldiers ($n = 29$) 13.2% Paramilitary or sectarian symbols ($n = 5$) 52.6% War activities ($n = 20$) 44.7% Negative consequences ($n = 17$) 0% representation of themselves ($n = 0$) 0% representation of parents ($n = 0$) 0% representation of relatives ($n = 0$) 0% representation of friends ($n = 0$)
Positive expressive connotation	7.9% presence of positive natural elements ($n = 3$) 0% presence of positive objects ($n = 0$) 23.8% happy expression ($n = 5$)
Negative expressive connotation	18.4% presence of negative natural elements ($n = 7$) 86.8% presence of negative objects ($n = 33$) 81.8% sad expression ($n = 18$)

Tab. 6 - *Descriptive Statistics on War Quantitative Drawing Indices*

Index	War drawings			
	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Number of colors	0	20	5.95	3.87
Number of people	0	11	1.61	2.47
Number of elements	1	18	7.00	4.89

Tab. 7 - *Comparisons on Number of Colors, Number of Elements and Number of People in War Drawings*

Index	Number of colors			Number of elements		Number of people	
	<i>N</i>	<i>Mdn</i>	<i>U</i>	<i>Mdn</i>	<i>U</i>	<i>Mdn</i>	<i>U</i>
Presence of positive natural elements	3	9		11		0	
Absence of positive natural elements	35	5	15*	5	24.5	2	39.5
Presence of negative natural elements	7	8		7		2	
Absence of negative natural elements	31	5	52*	5	96.5	0	73.5
Presence of war as an activity	20	6.5		9		2	
Absence of war as an activity	18	4	109.5*	3	75**	0	63***
Presence of war as its consequences	17	8	83.5**	9	93.5*	2	115.5*

Absence of war as its consequences	21	4		3		0
Presence of war as negative emotions	13	6		7		2
Absence of war as negative emotions			107		123	101.5*
	25	5		5		0

Note. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Comparisons of Drawings Representing Peace vs. War

Comparing peace and war representations, we found that peace with positive actions is drawn more often when war is represented with negative emotions, $\chi^2(1) = 6.92, p = .009$, (examples in Figures 3 and 7); the absence of war in peace drawings is more present when in war drawings the consequences of war are included, $\chi^2(1) = 6.45, p = .011$, (examples in Figures 4 and 8) and Friedman test showed that there is a significant difference between the number of colors used in peace drawings ($Mdn = 7$) and those used in war drawings ($Mdn = 5$), $\chi^2_F(1) = 5.12, p = .024$.

The Current Experience of Indirect Exposure to the War in Europe

The representations of peace and war by children had to be contextualized within the particular historical moment, so first of all we considered the information gathered through parents about the family experience of the situation. The majority of families (88.9%) had talked about war after the beginning of the war in Ukraine, and for half of the participants the initiative to start the conversation was taken by children, even if their exposure to news and images about the conflict was little or even absent for half of the families involved in the study. 63.9% of families had no direct contact with people who escaped from Ukraine, but in 55.6% of cases parents and children were involved in solidarity initiatives for the benefit of the war-affected population. Regarding the impact on participants' personal experience, 58.4% of parents reported feeling quite or even very comfortable in dealing with the topic of war with their children, and 77.8% of parents did not detect

any significant changes in their children's habits and behaviors after the beginning of the conflict in Ukraine. As regards age, Mann-Whitney test, U ($N_{\text{Not talk}} = 4$, $N_{\text{Talk}} = 32$) = 18.00, $p = .022$, indicated that the age of the children who talked about war after the beginning of the conflict in Ukraine ($Mdn = 9.61$) was higher than the age of the children who did not address this topic with their parents ($Mdn = 7.80$). The explicit references to Ukraine in peace drawings were present in 5 drawings (13.2%) and in 8 war drawings (21.1%). Another significant difference emerged in the number of colors used both considering peace and war: children's drawings were richer in colors when children took the initiative to talk about war after the conflict in Ukraine ($Mdn_{\text{War}} = 7$; $Mdn_{\text{Peace}} = 10$), compared to the drawings of those children who were engaged by parents in the discourse ($Mdn_{\text{War}} = 5.50$; $Mdn_{\text{Peace}} = 5.50$) or when both parents and children started the conversations ($Mdn_{\text{War}} = 2$; $Mdn_{\text{Peace}} = 5$), as showed by Kruskal-Wallis test, $H_{\text{War}}(2) = 6.55$, $p = .038$; $H_{\text{Peace}}(2) = 9.27$, $p = .01$. There is a significant difference $\chi^2(3) = 20.1$, $p < .001$ concerning the inclusion of references to peace in the war drawings that is more present when families had a direct contact with Ukrainian people, although it is necessary to emphasize the low frequency of this type of inclusion in the present sample. Although there are not many direct references to the war in Ukraine in the war drawings, some significant comparisons emerge: the inclusion of references to peace in the war drawings seems more present when references to the war in Ukraine are present, $\chi^2(1) = 7.92$, $p = .005$. Similarly, the inclusion of symbols in the depiction of war (an example in Figure 10) is more present when the drawings contain elements that refer to the ongoing conflict, $\chi^2(1) = 12$, $p < .001$. As stated above, the frequencies of references to the war in Ukraine are not high. However, even when considering representations of peace and war, significant comparisons emerge. In peace drawings, references to Ukraine are more present when this type of content is also included in the depiction of war, $\chi^2(1) = 5.25$, $p = .022$, (an example in Figures 11a and 11b). In addition, the presence of references to war in the peace drawings, however few, are more included when there are elements in the war drawings that refer to the war in Ukraine, $\chi^2(1) = 4.08$, $p = .043$, (an example in Figures 12a and 12b).

Discussion

The present study aimed to explore the content and expressivity of children's drawings about peace and war. In the current historical period of instability and uncertainty (Shevlin et al., 2022; Weierstall-Pust et al., 2022),

an understanding of children's representations and potential influences about the events to which they are directly or indirectly exposed to could be crucial to facilitate the developmental process by constructing shared meanings and coping strategies in front of the most challenging scenarios (Masten, 2021; Zakai, 2019). In the following sections we will discuss our main results.

Representations of “Peace” Concept

Regarding the representation of peace, in the majority of drawings we find peace drawn as the negation of war. This result is in line with previous findings in the literature, claiming that the definition of peace in terms of negation or absence of war and the presence of stillness/tranquility is the most used by children (Covell et al., 1994; Deguara, 2024; Hakvoort & Oppenheimer, 1998; Ilfiandra & Saripudin, 2023; Walker et al., 2003). One hypothetical explanation for this result requires to broaden our gaze from the individual child to the context within which he/she builds his/her meanings: this type of representation may be influenced by the fact that children who live in a no-war country do not ask themselves what peace is, or they are not given an explanation of what peace is, because it is a condition that is somehow “given for granted”. So, children may develop a representation of peace as something obvious, a sort of passive state instead of something that needs to be built through an active process (Alvik 1968; McLernon & Cairns, 2001). However, differently from results by Walker and colleagues (2003), the use of tranquility images (i.e., natural scenarios) did not mean that children made less rich drawings, indeed these drawings are richer in elements, colors, and people than when this type of representation is not present. The representation of positive actions enriches the drawings with people enacting these actions, and also with elements that help to contextualize the scene. The number of elements is higher also when the representation of natural elements is included, even if in this case sometimes it seems that the purpose of enriching and adorning the picture is chasing. The number of colors and people is significantly higher when war references are present in peace drawings. These references to war are often included as symbols used to contrast the peace representation included in the same drawing, for instance with the image of positive actions. It is anyway necessary to remember that the majority of children started with the peace drawing, differently from the work conducted by Walker and colleagues (2003) where it seemed that the first request was the war drawing: this difference could have influenced the richness of representations.

At the expressive level, in peace drawings there is a consistency of expressions, because they are richer when objects and natural elements with

positive connotations are present. This result could be an index of the process of development of children's concept of peace (Hakvoort & Hagglund, 2001; Jabbar & Betawi 2019; Walker et al., 2003), but further research is needed to confirm this point. Moreover, we have to consider that our sample was composed of the majority of girls who, according to previous studies, tend to reach an understanding of peace earlier than boys (Hall, 1993; McLernon & Cairns, 2001). Future research should better control this aspect.

Representations of “War” Concept

Even the contents and the type of representation used for war drawings in our study recall some evidence from previous literature. Indeed, if we consider the prevalent type of war representations described in the literature (Covell et al., 1994; Deguara, 2024; Hakvoort & Hagglund, 2001; Hakvoort & Oppenheimer, 1993; Hall, 1993; Ilfiandra & Saripudin, 2023; McLernon & Cairns, 2001), the most used are the presence of weapons and soldiers, and war represented through activities (shooting, struggling, killing): in our work, we also retrieve these elements. This is particularly evident for the inclusion of typical objects used in war and of soldiers, which makes evident the concreteness of the representation of war rather than more abstract contents, such as the consequences of war or negative emotions, that in fewer cases constitute the prevalent image vehiculated from drawings (Buldu, 2009; Jabbar & Betawi 2019). For what concerns the number of colors, elements, and people, both war activities and the consequences of war are types of representations that contribute to obtaining drawings richer in all the considered dimensions in line with the quantitative indicators (e.g., objects, figures) used by Walker and colleagues (2003). The number of people included in drawings is generally low in the sample; what seems to led to a significant difference in the number of people indicator is the inclusion of emotions and hence the people that were feeling that emotion (sadness, fear, scare...). Probably for this reason, when war drawings represented negative emotions, the number of people drawn is significantly higher than in drawings without negative emotions.

Differences Between Peace and War Images

In comparing peace and war representations there are significant associations between the types of images chosen to vehicle children's ideas of war and peace. The first association between positive actions and negative emotions might hypothetically refer to the achievement of a clear distinction and opposition between the two concepts, especially since the literature

suggests that the representation of war as a negative emotion is usually achieved at a later age when the construct of peace might also be better articulated (Covell et al., 1994; Hakvoort & Hagglund, 2001; Hall, 1993; Walker et al., 2003). The second association is between the negation of war in peace drawings, and the consequences of war in war drawings. This result, according to previous studies (Jabbar & Betawi 2019; Walker et al., 2003), reflects the gap between a more advanced understanding of war and a more basic understanding of peace as reported in the literature. However, it could also be hypothesized that the representation of something emotionally strong as war in its aftermaths may lead the child to distance himself/herself completely from it, until the point of denying it in the representation of peace: this process may be similar to those situations where the child's exclusion of certain elements from the drawing is an indication of his/her difficulty to manage the elicited emotions (Quaglia & Saglione, 1990). In comparing the number of colors in peace and war drawings, according with literature (Walker et al., 2003), we retrieved the use of a significantly greater number of colors to represent peace, thus suggesting that the richness of color may be a strategy used by children to differentiate the two opposing concepts of peace and war.

Meanings of Peace and War in the Current Context

The third aim of this paper was to explore children's representations of peace and war in light of recent international upheavals. For this reason, we considered appropriate to gather some information from parents that would allow for a better contextualization of the representations emerging from the drawings. In this regard, we found that older children tend to take the initiative to discuss the topic of war with their parents, in line with those findings in the literature that underline how older children tend to be more informed than younger ones concerning events and tend to reason about them more (Costello et al., 1994). In addition, children who have taken the initiative themselves to address the topic of war with their parents have made richer drawings in terms of color: this seems to suggest that what is happening around them is something that can be talked about, that can be addressed together, and therefore that can also be depicted carefully. Regarding the inclusion of specific references to the war in Ukraine there are significant findings that would require further study in a broader sample. The greater inclusion of references to peace where war drawings contain also elements that refer to the ongoing conflict might indeed refer back to those resilience skills observed in studies that have investigated children's representations of similar issues (Yahav, 2011). In line with this result,

children that belong to families that had a direct contact with people from Ukraine seem to include more references to peace even in war drawings. Instead, the use of symbols in drawings where there are references to the war in Ukraine could refer to the role played by the context in influencing representations, particularly that of the media and image communication (Zakai, 2019). There also seems to be consistency between the inclusion of references to the ongoing conflict in the drawing of peace and war. In addition, the current situation may have influenced the inclusion of references to war in the peace drawings as well. However, in considering these results it is necessary to keep in mind the limited frequency of explicit references to the war in Ukraine in both types of representation.

Limitations and Future Directions for Research

First of all, the small sample size, the wide age range, and the gender imbalance in the recruitment of the sample limit the generalizability of our findings. We are aware that these limitations require future more robust studies to confirm the pattern of results. Moreover, the period between 6 and 12 years of age is characterized by significant developments in all domains of children's development. A reduction in the age range or an increased number of participants for each year of age could facilitate the acquisition of more comprehensive knowledge regarding the evolution of the concepts of peace and war in interaction with the development of cognitive, emotional, social, and even pictorial skills. However, it may be worth noting that the limited sample size allowed us to meet each child individually, and to propose the work under the best possible conditions of calm and concentration, paying attention to the signals and needs of each participant.

A second limitation is the choice to use drawings as the main tool of the research, thus exposing to some risks of misinterpretation and generalization. For this reason, we asked children for a narration of their drawings to collect as much information as possible. Moreover, two coders worked first independently and then discussed and reached a shared decision in cases of disagreement. For the coding procedure, we used categories previously employed in other published studies (Cornaggia et al., 2022; McLernon & Cairns, 2001; Picard et al., 2007), but further studies are needed to demonstrate the validity of this specific coding grid, which included also the indicator concerning references to war in Ukraine that was specifically introduced for the aims of the current work.

It may be important to remember that the purpose of this study was mostly exploratory, so all our results have been discussed cautiously, as they may provide a starting point for further investigation about children's peace and

war perception, also when they are not directly involved in the violence of conflicts. In future studies, it would be interesting to investigate whether Italian children's representations change when their life context is more peaceful, not affected by images, news, and possible repercussions of war. To this respect, a longitudinal study could be useful to observe changes in representations as children grow or as external events progress.

Moreover, future studies could deepen the role of parents' talk with children in influencing the peace and war representations emerging from drawings. In this direction one limit of the present study is the absence of open-ended feedback from parents or the specific observation and analysis of parents-child conversations. Of note, future research should investigate if the current findings from Italian children could be extended to other cultural contexts. For example, what was lacking in the current work is a comparison between the drawings of Italian children indirectly exposed to war with the ones of Ukraine refugee children in Italy that were previously directly exposed to the conflict. Of note, a very recent study (Zhou, 2024) collected around 4,000 drawings by children from war-affected areas (mainly Ukraine) and underlined how analyzing the symbols, the colors, and the structures of the drawings, four main categories of emotional expressions were detected: fear, pain, anger, and hope.

Educational Implications

Drawing has been identified as a useful tool for parents and teachers to be used in constructing shared meanings with children (Einarsdottir et al., 2009), starting from children's point of view. This method previously has been found to be particularly effective in children's understanding of complex information, including violent images, to which children are exposed to, and specifically for events with significant ethical and emotional implications (Zakai, 2019; Pinto, 2016). The process of empowering children to construct and share their own interpretations of experiences entails recognizing their agency and, concomitantly, enabling them to exercise it by recognizing the value of their unique and irreplicable narratives of possible worlds (Brockmeier, 2009). Drawing activities concerning complex social events in the classroom could facilitate children in recognizing the similarities and differences with others' perspectives and feelings, but also could become a means to connect the school experience with the external context (Cameron et al., 2020).

The role of adults is critical in addressing children's need to construct meaning around their experiences and in integrating them into a coherent narrative that will inform their future understanding of the world (Bruner,

1996; Wiederhold, 2022; Zakai, 2019). Consequently, adults must recognize that safeguarding their children does not entail denying or concealing the existence of war and violence (Zakai, 2019). Denial can indeed potentially generate taboos that foster fears and anxieties in children, stemming from the impossibility of constructing shared meanings with adults (Semenec, 2018). In addition, recognizing the children's perspective in its complexity and richness, as allowed by drawings (Podobnik et al., 2024), can establish a base for the development of peace education, thereby enabling each child to construct their own peacemaking identity (Walker, 2007). Contents, images, and expressivity composing children's point of view about peace and war, could be the starting point to promote peace through educational methods rooted into children's experience in every specific context, starting from the school one, as suggested also by previous works (Buldu, 2009; Sunal et al., 2012; Walker et al., 2003).

Conclusions

In representing peace and war children vehicle some meanings constructed from their individual experience, an experience that is rooted within a context and a society that influence their perspective (Bliesemann de Guevara et al., 2022). This is shown by few, but present, references to the war in Ukraine, even if it was not made explicit in the drawing proposal. The positive connotation, the type of contents in peace drawing and the choice to start with peace drawing suggest the importance of truly understanding children's needs, including keeping hope alive when facing with difficult situations (Eggum et al., 2011; Walker, 2007; Wiederhold, 2022; Zakai, 2019). Moreover, the present study conveys representations rich in content and expressiveness that refer to the resilience and positivity that usually emerge in this type of study with children (Yahav, 2011), where also the expressed negativity of war can be represented. Drawing could be particularly useful in organizing the multiple information, also in the form of violent images, to which children are exposed, above all concerning complex events with a strong ethical and/or emotional value (Pinto, 2016; Zakai, 2019). The process of data collection used can be viewed as a moment of adult-child interaction through drawing that allows them to share meanings and emotions, resources for coping with situations, and provide to the children the idea of the importance of their point of view (Hickey-Moody et al., 2021; Sewell, 2011). Finally, the drawing tool could have represented a useful means to simplify the sharing of meanings also for younger children,

who more rarely take the initiative to talk about peace and war with their parents.

References

- Adıbelli, D., & Sümen, A. (2020). The effect of the coronavirus (COVID-19) pandemic on health-related quality of life in children. *Children and Youth Services Review*, 119, 7. DOI: 10.1016/j.childyouth.2020.105595.
- Alvik, T. (1968). The development of views on conflict, war and peace among school children. *Journal of Peace Research*, 5, 171-195. DOI: 10.1177/002234336800500205.
- American Psychological Association. (2017). *Ethical Principles of Psychologists and Code of Conduct*. <http://www.apa.org/ethics/code/index.aspx>.
- Associazione Italiana di Psicologia. (2022). *Codice Etico per La Ricerca in Psicologia*. https://www.aipass.org/sites/default/files/codice%20etico%20AIP%20rev_.pdf
- Bagnoli, A. (2009). Beyond the standard interview: The use of graphic elicitation and arts-based methods. *Qualitative Research*, 9, 5, 547-570. DOI: 10.1177/1468794109343625.
- Barenbaum, J., Ruchkin, V., & Schwab-Stone, M. (2004). The psychological aspects of children exposed to war: Practice and policy initiatives. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45, 41-62. DOI: 10.1046/j.0021-9630.2003.00304.x.
- Bianco, F., Levante, A., Petrocchi, S., Lecciso, F., & Castelli, I. (2021). Maternal psychological distress and Children's Internalizing/Externalizing problems during the COVID-19 pandemic: The moderating role played by hypermentalization. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 10450 DOI: 10.3390/ijerph181910450
- Blankemeyer, M., Walker, K., & Svitak, E. (2009). The 2003 War in Iraq: An ecological analysis of American and Northern Irish children's perceptions. *Childhood*, 16, 2, 229-246. DOI: 10.1177/0907568209104403.
- Bliesemann de Guevara, B., Refaie, E. E., Furnari, E., Gameiro, S., Julian, R., & Payson, A. (2022). Drawing out experiential conflict knowledge in Myanmar: Arts-based methods in qualitative research with conflict-affected communities. *Journal of Peacebuilding & Development*, 17, 1, 22-41. DOI: 10.1177/15423166211015971.
- Bozzato, P. & Longobardi, C. (2021). A cross-cultural evaluation of children's drawings of gender role stereotypes in Italian and Cambodian students. *Journal of Psychological and Educational Research*, 29 (1), 97-115.
- Brechet, C., & Jolley, R. P. (2014). The roles of emotional comprehension and representational drawing skill in children's expressive drawing. *Infant and Child Development*, 23, 457-470. DOI: 10.1002/icd.1842.

- Brockmeier, J. (2009). Reaching for Meaning: Human Agency and the Narrative Imagination. *Theory & Psychology*, 19, 2, 213-233. DOI: 10.1177/0959354309103540.
- Bruner, J. S. (1990). *Acts of meaning*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bruner, J. S. (1996). *The Culture of Education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Buldu, M. (2009). Five- to 8-year-old Emirati children's and their teachers' perceptions of war. *Journal of Research in Childhood Education*, 23, 4, 461-474. DOI: 10.1080/02568540909594674.
- Cameron, C. A., Pinto, G., Stella, C., & Hunt, A. K. (2020). A day in the life of young children drawing at home and at school. *International Journal of Early Years Education*, 28, 1, 97-113. DOI: 10.1080/09669760.2019.1605887.
- Cengelci, Kose, T. & Gurdogan, Bayir, O. (2016). Perception of peace in students' drawings. *Eurasian Journal of Educational Research*, 65, 181-198. DOI: 10.14689/ejer.2016.65.11.
- Comer, J. S., & Kendall, P.C. (2007). Terrorism: The psychological impact on youth. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 14, 179-212. DOI: 10.1111/j.1468-2850.2007.00078.x.
- Cornaggia, A., Bianco, F., Gilli, G., Marchetti, A., Massaro, D., & Castelli, I. (2022) Children's representations of the COVID-19 lockdown and pandemic through drawings. *Front. Psychol*, 13, 960893. DOI: 10.3389/fpsyg.2022.960893.
- Costello, M., Phelps, L., & Wilczenski, F. (1994). Children and Military Conflict: Current Issues and Treatment Implications. *The School Counselor*, 41, 3, 220-225.
- Covell, K., Rose-Krasnor, L., & Fletcher, K. (1994). Age differences in understanding peace, war, and conflict resolution. *International Journal of Behavioral Development*, 17, 717-737. DOI: 10.1177/016502549401700409.
- Crocq, L., Daligand, L., Villerbu, L. M., Tarquinio, C., Duchet, C., Coq, J.M., Chidiac, N., & Vitry, M. (2007). *Traumatismes psychiques: Prise en charge psychologique des victimes*. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson.
- Data Protection Supervisor (2022) Guerra e volti dei bambini: monito del Garante a media e social. I minori rischiano una esposizione mediatica senza fine [War and children's faces: Guarantor's warning to media and social. Children risk endless media exposure] <https://www.garanteprivacy.it/home/docweb/-/docweb-display/docweb/9750686>.
- De Souza, L. K., Sperb, T. M., McCarthy, S., & Biaggio, A. M. B. (2006). Brazilian Children's Conceptions of Peace, War, and Violence. *Peace and Conflict*, 12(1), 49-63. DOI: 10.1207/s15327949pac1201_4.
- Deguar, J. (2024). "I Don't Want War in My House": Young Children's Meaning-Making of War and Peace Through Their Drawings. *Social Inclusion*, 12. DOI: 10.17645/si.8587.
- Eggum, N. D., Sallquist, J., & Eisenberg, N. (2011). "Then It Will Be Good": Negative Life Events and Resilience in Ugandan Youth. *Journal of Adolescent Research*, 26(6), 766-796. DOI: 10.1177/0743558410391259.

- Einarsdottir, J., Dockett, S., & Perry, B. (2009). Making meaning: Children's perspectives expressed through drawings. *Early Child Development and Care*, 179, 217-232. DOI: 10.1080/03004430802666999.
- Estrella, K., & Forinash, M. (2007). Narrative inquiry and arts-based inquiry: Multinarrative perspectives. *Journal of Humanistic Psychology*, 47, 3, 376-383. DOI: 10.1177/0022167807301898.
- Gastaldi, F. G. M., Longobardi, C., Fabris, M. A. & Mastrokoulou, S. (2024). Children exposed to television programs: fear, anxiety and perception of societal and personal risk. *Journal of Psychological and Educational Research*, 32 (1), 7-30.
- Giordano, F., Orenti, A., Lanzoni, M., Marano, G., Biganzoli, E., Castelli, C., & Baubet, T. (2015). Trauma e discontinuità temporale nei minori vittime di disastri naturali. Il “Test de trois dessins: avant, pendant et avenir” [Trauma and temporal discontinuity in child victims of natural disasters. The “Test de trois dessins: avant, pendant et avenir”]. *Maltrattamento e abuso all'infanzia*, 2, 87-116. DOI: 10.3280/MAL2015-002005.
- Green, A., & Denov, M. (2019). Mask-Making and Drawing as Method: Arts-Based Approaches to Data Collection With War-Affected Children. *International Journal of Qualitative Methods*, 18. DOI: 10.1177/1609406919832479.
- Güleç, Y. (2021). Pictorial and Narrative Representations of Children's Peace Perceptions. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 390-411. DOI: 10.14686/buefad.816071.
- Hakvoort, I., & Häggglund, S. (2001). Concepts of peace and war described by Dutch and Swedish girls and boys. *Peace and Conflict: Journal of Peace Psychology*, 7, 1, 29-44. DOI: 10.1207/S15327949PAC0701_03.
- Hakvoort, I., & Oppenheimer, L. (1993). Children's and adolescents' conceptions of peace, war and strategies to attain peace: A Dutch case study. *Journal of Peace Research*, 30, 99-119. DOI: 10.1177/0022343393030001006.
- Hakvoort, I., & Oppenheimer, L. (1998). Understanding peace and war: A review of developmental psychology research. *Developmental Review*, 18, 353-389. DOI: 10.1006/drev.1998.0471.
- Hall, R. (1993). How children think and feel about war and peace: An Australian study. *Journal of Peace Research*, 30, 181-196. DOI: 10.1177/0022343393030002005.
- Hariki, S., (2007). *Le dessin dans la thérapie de l'enfant traumatisé* [Drawing in therapy for traumatized children]. In L. Crocq (ed.), *Traumatismes psychiques* [Psychological trauma], 193-206. Paris: Masson.
- Hickey-Moody, A., Horn, C., Willcox, M., & Florence, E. (2021). *Arts-based methods for research with children*. Switzerland: Palgrave Macmillan. DOI: 10.1007/978-3-030-68060-2.
- Huss, E., Kaufman, R., Avgar, A., & Shouker, E. (2015). Using arts-based research to help visualize community intervention in international aid. *International Social Work*, 58, 5, 673-688. DOI: 10.1177/0020872815592686.
- Idoiaga, Mondragon, N., Berasategi, Sancho, N., Dosil, Santamaria, M., & Eiguren, Munitis, A. (2021). Struggling to breathe: A qualitative study of children's

- wellbeing during lockdown in Spain. *Psychology & Health*, 36, 179-194. DOI: 10.1080/08870446.2020.1804570.
- Ilfiandra, I., & Saripudin, M. (2023). The conception of war and peace in early childhood: a phenomenological analysis of kindergarten children in Banten, Indonesia. *Journal of Peace Education*, 20(3), 361-384. DOI: 10.1080/17400201.2023.2261394.
- Jabbar, S., & Betawi, A. (2019) Children express: War and peace themes in the drawings of Iraqi refugee children in Jordan. *International Journal of Adolescence and Youth*, 24, 1, 1-18. DOI: 10.1080/02673843.2018.1455058.
- Jafari, H., Kassan, A., Reay, G., & Climie, E. A. (2022). Resilience in refugee children and youth: A critical literature review. *Canadian Psychology = Psychologie Canadienne*, 63, 4, 678-694. DOI: 10.1037/cap0000320.
- Jolley, R. P. (2010). *Children and pictures: Drawing and understanding*. Hoboken: Wiley-Blackwell.
- Jordans, M. J., Tol, W. A., Komproe, I. H., & De Jong, J. V. (2009). Systematic review of evidence and treatment approaches: psychosocial and mental health care for children in war. *Child and Adolescent Mental Health*, 14, 2-14. DOI: 10.1111/j.1475-3588.2008.00515.x.
- Kinnunen, S., & Einarsdottir, J. (2013). Feeling, wondering, sharing and constructing life: Aesthetic experience and life changes in young Children's drawing stories. *International Journal of Early Childhood*, 45, 3, 359-385. DOI: 10.1007/s13158-013-0085-2.
- Liamputtong, P., & Rumbold, J. (2008). Knowing differently: Setting the scene. In P. Liamputtong & J. Rumbold (Eds.), *Knowing differently: Arts-based and collaborative research* (pp. 1-23). NY: Nova Science Publishers.
- Liverta Sempio, O. (Ed.) (1998). *Vygotskij, Piaget, Bruner. Concezioni dello sviluppo* [Vygotsky, Piaget, Bruner. Conceptions of development]. Milano: Raffaello Cortina Editore.
- Longobardi, C., Bozzato, P., & Fabris, M. A. (2022). The representation of male and female gender role development in children's drawings: an examination of 20 years of changes in Italian culture and society. *Journal of Psychological and Educational Research*, 30(2), 20-32.
- Longobardi, C., Quaglia, R., & Iotti, N.O. (2015). Reconsidering the scribbling stage of drawing: a new perspective on toddlers' representational processes. *Front Psychol.*, 6, 1227. DOI: 10.3389/fpsyg.2015.01227.
- Maagerø, E., & Sunde, T. (2016). What makes me happy, and what makes me scared? An analysis of drawings made by Norwegian and Palestinian children. *European Early Childhood Education Research Journal*, 24, 2, 287-304. DOI: 10.1080/1350293X.2016.1143267.
- Mantovani, S., Bove, C., Ferri, P., Manzoni, P., Cesa Bianchi, A., & Picca, M. (2021). Children 'under lockdown': Voices, experiences, and resources during and after the COVID-19 emergency. Insights from a survey with children and families in the Lombardy region of Italy, *European Early Childhood Education Research Journal*, 29, 35-50. DOI: 10.1080/1350293X.2021.1872673.

- Masten, A. S. (2021). Resilience of children in disasters: a multisystem perspective. *Int. J. Psychol.*, 56, 1-11. DOI: 10.1002/ijop.12737.
- McLernon, F., & Cairns, E. (2001). Impact of political violence on images of war and peace in the drawings of primary school children. *Peace and Conflict: Journal of Peace Psychology*, 7, 45-57. DOI: 10.1207/S15327949PAC0701_04.
- Murray, J. (2019). Hearing young children's voices. *International Journal of Early Years Education*, 27, 1, 1-5. DOI: 10.1080/09669760.2018.1563352.
- Myers-Bowman, K., Walker, K., & Myers-Walls, J. (2005). Differences Between War and Peace are Big: Children from Yugoslavia and the United States Describe Peace and War. *Peace and Conflict: Journal of Peace Psychology*, 11, 177-198. DOI: 10.1207/s15327949pac1102_4.
- Oppenheimer, L., Kuipers, I., & Wagner, R. V. (2003). Filipino Children's Understanding of Peace, War, and Strategies to Attain Peace. *Peace and Conflict*, 9(3), 235-257. DOI: 10.1207/s15327949pac0903_4.
- Özer, S., Oppedal, B., Sirin, S., & Ergün, G. (2018). Children facing war: Their understandings of war and peace. *Vulnerable Children and Youth Studies*, 13, 1, 60. DOI: 10.1080/17450128.2017.1372652.
- Öztabak, M. (2020). Refugee Children's Drawings: Reflections of Migration and War. *International Journal of Educational Methodology*, 6, 481-495. DOI: 10.12973/ijem.6.2.481.
- Peplak, J., Jambon, M., Bottoni, A., & Malti, T. (2023). Parent-child conversations about refugee newcomers are associated with children's refugee-specific prosociality. *International Journal of Behavioral Development*, 47(3), 221-232. DOI: 10.1177/01650254221137696.
- Petrocchi, S., Levante, A., Bianco, F., Castelli, I., & Lecciso, F. (2020). Maternal Distress/Coping and children's adaptive behaviors during the COVID-19 lockdown: Mediation through children's emotional experience. *Frontiers in Public Health*, 8, 587833-587833. DOI: 10.3389/fpubh.2020.587833.
- Picard, D., Brechet, C., & Baldy, R. (2007). Expressive strategies in drawing are related to age and topic. *Journal of Nonverbal Behavior*, 31, 243-257. DOI: 10.1007/s10919-007-0035-5.
- Pine, D. S., Costello, J., & Masten, A. (2005). Trauma, proximity, and developmental psychopathology: The effects of war and terrorism on children. *Neuropsychopharmacology*, 30, 1781-1792. DOI: 10.1038/sj.npp.1300814.
- Pinto, G. (2016). *Te lo dico con le figure: Psicologia del disegno infantile* [Telling you with figures: Child drawing psychology]. Firenze: Giunti.
- Podobnik, U., Jerman, J., & Selan, J. (2024). Understanding analytical drawings of preschool children: the importance of a dialogue with a child. *International Journal of Early Years Education*, 32(1), 189-203. DOI: 10.1080/09669760.2021.1960802.
- Quaglia, R. (2003). *Manuale del disegno infantile: Storia, sviluppo, significati*. Torino: UTET libreria.
- Quaglia, R., & Saglione, G. F. (1990). *Il disegno della classe*. Torino: Bollati Boringhieri.

- Rose, S. E., & Jolley, R. P. (2020). Children's creative intentions: Where do the ideas for their drawings come from?. *The Journal of Creative Behavior*, 54, 712-724. DOI: 10.1002/jocb.405.
- Schulte, C. M. (2019). Plot holes in children's drawing. *Art Education*, 72, 3, 15-19. DOI: 10.1080/00043125.2019.1577942.
- Semenec, P. (2018). Re-imagining research with children through an engagement with contemporary art. *Childhood (Copenhagen, Denmark)*, 25(1), 63-77. DOI: 10.1177/0907568217718033.
- Sewell, K. (2011). Researching sensitive issues: A critical appraisal of 'draw-and-write' as a data collection technique in eliciting children's perceptions. *International Journal of Research and Method in Education*, 34 (2), 175-191. DOI: 10.1080/1743727X.2011.578820.
- Shevlin, M., Hyland, P., & Karatzias, T. (2022). The psychological consequences of the Ukraine war: What we know, and what we have to learn. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 146, 2, 105-106. DOI: 10.1111/acps.13466.
- Shultz, J., Besser, A., Kelly, F., Allen, A., Schmitz, S., Hausmann, V., Marcelin, L. H., & Neria, Y. (2012). Psychological Consequences of Indirect Exposure to Disaster Due to the Haiti Earthquake. *Prehospital and Disaster Medicine*, 27, 4, 359-368. DOI: 10.1017/S1049023X12001008.
- Slone, M., & Mann, S. (2016). Effects of war, terrorism and armed conflict on young children: A systematic review. *Child Psychiatry and Human Development*, 47, 6, 950-965. DOI: 10.1007/s10578-016-0626-7.
- Spielmann, M. (1986). If peace comes...future expectations of Israeli children and youth. *Journal of Peace Research*, 28, 231-235.
- Sunal, C. S., Kelley, L. A. & Sunal, D. W. (2012), "What Does Peace Mean?" Kindergarteners Share Ideas. *Social Studies Research and Practice*, 7(3), 1-14. DOI: 10.1108/SSRP-03-2012-B0001.
- Thomas, G. V., & Jolley, R. P. (1998). Drawing conclusions: A re-examination of empirical and conceptual bases for psychological evaluation of children from their drawings. *British Journal of Clinical Psychology*, 37, 127-139. DOI: 10.1111/j.2044-8260.1998.tb01289.x.
- Van der Voort, T. H., Van Lil, J. E., & Vooijs, M. W. (1992). Watching the Gulf War: News Diffusion and Educational Effects. *Medienpsychologie: Zeitschrift für Individual & Massenkommunikation*, 4, 2, 90-103.
- Vygotskij, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press; trad. it. (1980), *Il processo cognitivo*. Torino: Boringhieri
- Walker, K. (2007). Review of research: Children and their purple crayons: Understanding their worlds through their drawings. *Childhood Education*, 84, 2, 96-96. DOI: 10.1080/00094056.2008.10522983.
- Walker, K., Myers-Bowman, K. S., & Myers-Walls, J. A. (2003). Understanding War, Visualizing Peace: Children Draw What They Know. *Art Therapy*, 20, 191-200. DOI: 10.1080/07421656.2003.10129605.
- Weierstall-Pust, R., Schnell, T., Heßmann, P., Feld, M., Höfer, M., Plate, A., & Müller, M. J. (2022). Stressors related to the Covid-19 pandemic, climate change,

- and the Ukraine crisis, and their impact on stress symptoms in Germany: analysis of cross-sectional survey data. *BMC Public Health*, 22, 1, 2233. DOI: 10.1186/s12889-022-14682-9.
- Wiederhold, B. K. (2022). Raising Resilient Children in the Age of COVID. *Cyberpsychol Behav Soc Netw.*, 25, 6, 329-331. DOI: 10.1089/cyber.2022.29248.editorial.
- World Medical Association. (2008). *World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects*. DOI: 10.3917/jib.151.0124.
- Yahav, R. (2011). Exposure of Children to War and Terrorism: A Review. *Journ Child Adol Trauma*, 4, 90-108. DOI: 10.1080/19361521.2011.577395.
- Yohani, S. (2008). Creating an Ecology of Hope: Arts-based Interventions with Refugee Children. *Child and Adolescent Social Work Journal*, 25, 309-323. DOI: 10.1007/s10560-008-0129-x.
- Zakai, S. (2019). “Bad Things Happened”: How Children of the Digital Age Make Sense of Violent Current Events, *The Social Studies*, 110, 2, 67-85. DOI: 10.1080/00377996.2018.1517113.
- Zhou, Z. (2024). Beyond Semiotic Representation: A Study of Emotion in Ukrainian Children’s Paintings. *Social Inclusion*, 12. DOI: 10.17645/si.8897.

Figures

Fig. 1- *Peace drawing by 11-years-old girl*



Fig. 2 - *Peace drawing by 11-year-old girl*



Fig. 3 - Peace drawing by 8-year-old girl



Fig. 4 - Peace drawing by 11-year-old girl



Fig. 5 - War drawing by 8-year-old girl

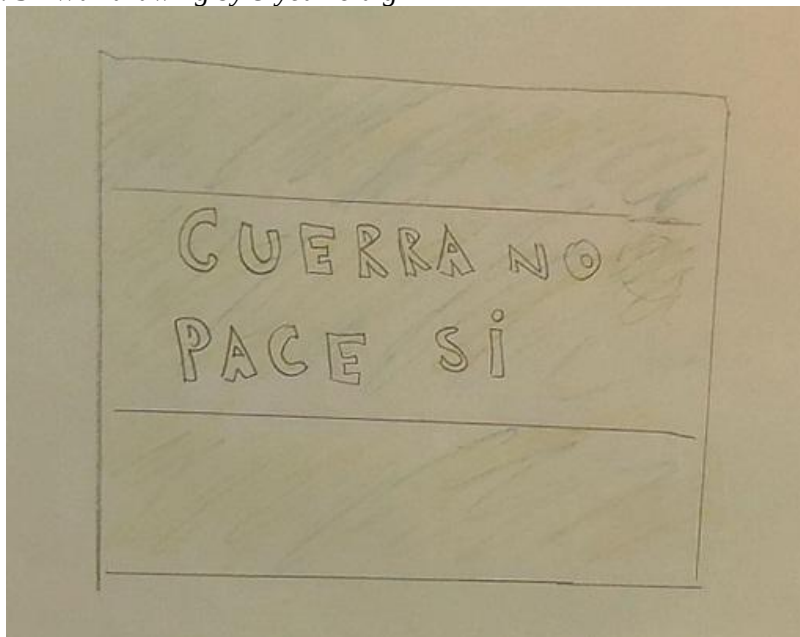


Fig. 6 - War drawing by 7-year-old boy

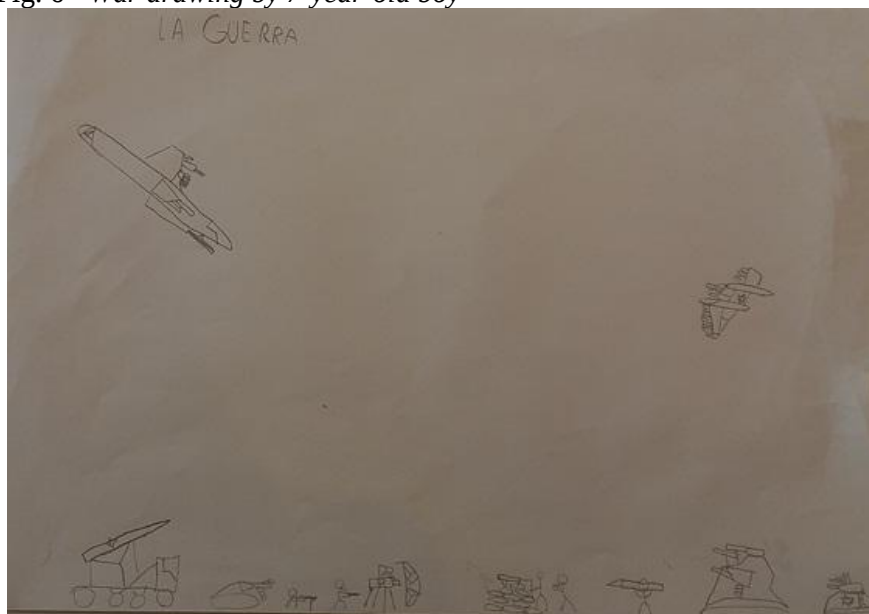


Fig. 7 - War drawing by 8-year-old girl



Fig. 8 - War drawing by 11-year-old girl



Fig. 9 - War drawing by 10-year-old girl

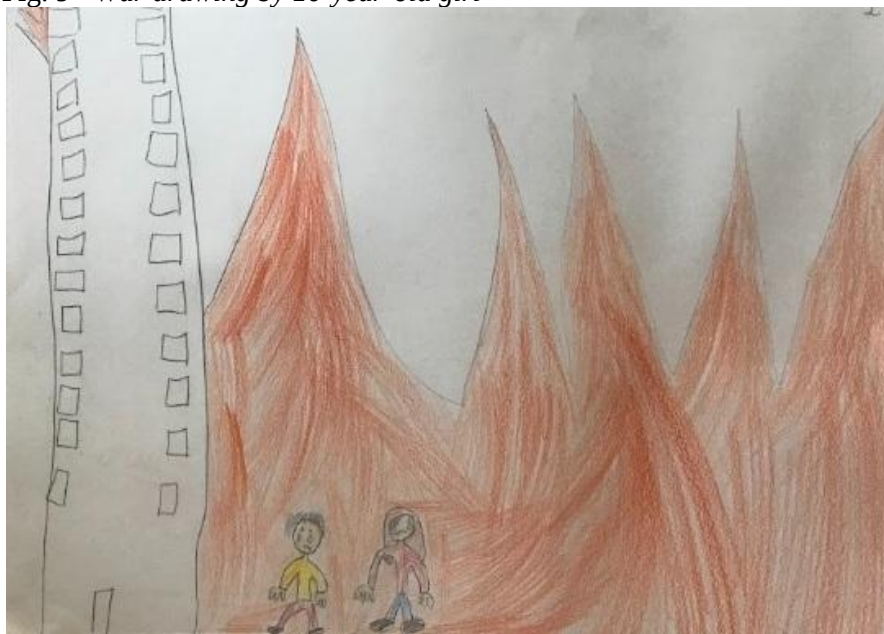


Fig. 10 - War drawing by 12-year-old girl

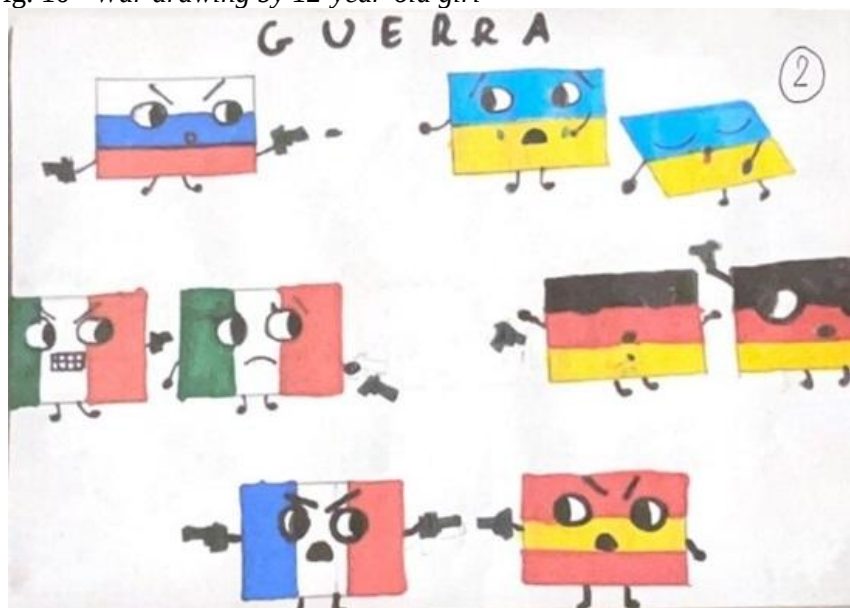


Fig. 11 - *Peace (a) and war (b) represented by 12-year-old girl.*



Fig. 12 - *Peace (a) and war (b) depicted by 9-year-old girl.*



Psychology and cognitive sciences: Past, present and future

Alessandra Cecilia Jacomuzzi*, Tommaso Vecchi^o, Sonia Paternò[^]

*Università Ca' Foscari Venezia,
Dipartimento di Filosofia e Beni Culturali,
Dorsoduro 3246, 30123 Venezia;
e-mail: alessandra.jacomuzzi@unive.it.

^oUniversità di Pavia,
Dipartimento di Scienze del Sistema Nervoso e del Comportamento,
Viale Golgi 19, 27100 Pavia, Italia;
IRCCS Fondazione Mondino,
Via mondino 2, 27100, Pavia, Italia;
e-mail: vecchi@unipv.it.

[^]Università di Pavia;
e-mail: sonia.paterno01@universitadipavia.it.

Ricevuto: 16.10.2024 – **Accettato:** 14.12.2024

Pubblicato online: 07.02.2025

Acknowledgements

Tommaso Vecchi was supported under the National Recovery and Resilience Plan (NRRP), Mission 4, Component 2, Investment 1.1, Call for tender No. 104 published on 2.2.2022 by the Italian Ministry of University and Research (MUR), funded by the European Union – NextGenerationEU – Project Title “A novel behavioral and brain functional approach to social cognition in the blind brain”, Project code 20228XPP9T, CUP F53D23004650006.

A. C. Jacomuzzi et al. / *Ricerche di Psicologia*, 2024, Vol. 47
ISSNe 1972-5620, Doi: 10.3280/rip2024oa19170

Copyright © FrancoAngeli

This work is released under Creative Commons Attribution - Non-Commercial –
No Derivatives License. For terms and conditions of usage please see: <http://creativecommons.org>

Abstract

Psychology and cognitive sciences and comprise a discipline whose history has been inherently intertwined and inseparable. While the scientific community distinguishes between these two disciplines, such clarity may not necessarily be apparent at the level of common understanding. In this article, we aim to delineate the historical relationship between these disciplines to elucidate both disparities and points of convergence. We will commence with an exploration of the historical trajectories of each discipline, culminating in an analysis of their intersecting junctures. We will elucidate the outcomes of their collaborative trajectories and examine the current perspectives that have emerged as a result. Finally, we will endeavor to discern whether the proximity between these disciplines may undergo transformation in light of the significant influences of neuroscience and artificial intelligence, and we will consider the prospects for their future collaboration.

Keywords: cognitive science; psychology; artificial intelligence; human mind; neuroscience

Introduction

When discussing psychology and the cognitive sciences, we refer to disciplines that are closely related yet have profoundly different characteristics. This diversity is evident not only in the academic discourse but also in colloquial usage. The term ‘psychology’ is widely used in everyday speech. At some point in our lives, we have all used the term psychologist or psychology or, perhaps, psychological issue. The media often talk about psychology but rely on notions acquired from popular science communicators. Unlike other scientific fields, such as biology or physics, which undergo popularization efforts but maintain their complex natura, psychology is often perceived through the lens of common sense rather than scientific inquiry. The reason for this difference lies in the fact that psychology is a peculiar field of study. Indeed, if you haven’t read an introductory book concerning the origin of the universe or life on Earth, you’ll have no idea how this has been possible throughout history. Psychology, as commonly understood, seems intuitively graspable even without formal study, as it appears to fall within the bounds of common sense. However, common sense in physiology diverges from the concept of psychology as a science field.

In many countries, in the popular understanding, for instance, ‘psychology’ often evokes Freudian psychoanalytic traditions, yet psychology is much more extensive. Clinical psychology is just a small part of psychology,

and while psychoanalysis is still a common practice in clinical psychology, cognitive and behavioral therapies have garnered significant attention in recent years. However, the use of the term ‘psychoanalysis’ is still a common practice. Clinical psychology can be defined as the psychology field that studies and observes the mind that presents a set of symptoms (Bateman et al 2021), while experimental or scientific psychology, which is that discipline that studies the normal functioning of the human mind when no symptoms are present and when it works properly. But none of scientific psychology can be found in our everyday speech.

Instead, the case of the term ‘cognitive science’, is different. It is less prevalent in everyday language, although it aligns more closely with the academic discourse. Like disciplines such as medicine, biology, or chemistry, the cognitive sciences also require a deeper understanding beyond the basics. Cognitive sciences encompass an interdisciplinary collaboration among neuroscience, information technology, philosophy, linguistics, psychology, and anthropology, exploring the human mind. This interdisciplinary nature generates a link between cognitive sciences and psychology. If psychology has been perceived, since its inception, as the preferred science for the study of the human mind, the development of the cognitive sciences challenged this conception and brought out the importance of a comparison between psychology and the emerging disciplines that dealt with the human mind.

While these two disciplines are different in their methodology, their focus of research - the study of the human mind – has always been and will remain the same. Both sciences are relatively recent: the foundation of psychology dates to the late 19th century while that of cognitive science to the mid-20th century. Despite their relatively recent formalization, the study of the human mind has been going on for much longer. Both psychology and cognitive sciences trace their roots to ancient philosophical inquiries into the nature of the mind.

A shared prehistory for two complementary disciplines

In Western countries, the birth of the Greek civilization is commonly regarded as the dawn of mankind’s introspection into itself and its origins.

A reading of Aristotle’s *De Anima* offers a detailed understanding of the mental functions that contemporary scientific psychology and cognitive sciences explore. However, Aristotele’s approach to probing the mind lacked scientific rigor. During his time, only two methodologies were available for studying the human mind. The first consisted of examining the products of the mind: books, paintings, scientific discoveries, and so forth. The second,

introspection, regarded self-examination of mental processes as they occur. However, neither method is scientifically valid.

Today, scientific methodology demands two fundamental characteristics: verifiable and replicable results (Armstrong et al., 2022). Analyzing the products of the mind, even when accurate, could not provide certain and objective results because it extracted mental properties a posteriori. It's akin to claiming one can comprehend the mind of an engineer who designed a smartphone by analysing every detail of the device's workings.

Similarly, subjective self-examination of mental processes cannot be accurate, as the fact that the subject is thinking about them influence the introspective processes. For instance, using introspection to understand the genesis of anger, requires pausing and listing everything we perceive precisely as anger surfaces. But won't this affect the manifestation of that emotion?

Throughout the history of ancient and modern philosophy, various perspectives and theories on the human mind have emerged, yet the method of analysis has remained confined to the non-scientific realm for centuries.

However, from the 18th century onwards, prompted by scientific progress, philosophy began embracing the scientific method. Nonetheless, it wasn't until the end of the 19th century that psychology could finally be spoken of as a science. Despite the establishment of a thought increasingly attentive to scientific evidence, culminating in Positivism, the study of the human mind remained mostly relegated to a non-scientific field. Even Comte, the founder of positivism, numbered psychology among the disciplines that could not be included in the sciences due to its non-scientific method (Comte and Martineau, 1880).

By the late 19th century, nonetheless, the cultural landscape had changed, and the evidence presented by disciplines such as biology, medicine, and physiology made it increasingly urgent to approach the study of the human mind with the scientific method.

Still, two obstacles hindered this progress. First, a pronounced anthropocentrism resisted placing the study of humans and their mental processes on par with the other Earth inhabitants. Secondly, the absence of methods yielding verifiable and replicable results in studying the human mind.

It wasn't until the mid-19th century that these conditions were met. Darwin's theory of the evolution of species emphasized humanity's descent from animals, challenging notions of human supremacy (Darwin 1872). Concurrently, the 19th century witnessed the advent of methods for measuring human behaviour.

The exploration of the human mind in scientific psychology

On 27 December 1831, Darwin embarked on the HMS Beagle for a five-year voyage of discovery. During this time, as he explored the world, he observed various animal species, studying their behaviours and adaptations to the environment. According to Darwin, individual animal species evolve through a process of ‘descent with modification’, driven by natural selection (Darwin and Kibler, 1859). Darwinism challenged the notion of human superiority, positioning humans as part of a broader ecosystem subject to the same laws as other organisms, paving the way for experimental observation and scientific inquiry.

The late 19th century also saw significant advancements in behavioural measurement techniques, considering a temporal dimension. Sigmund Exner (Exner, 1878) introduced the concept of ‘reaction time’, measuring the interval between a stimulus and its corresponding response. This notion is still used in experimental psychology. This method involved stimulating one part of the body (e.g., the foot) and measuring the time it takes for the signal to reach another part (e.g., the hand), revealing insights into factors affecting reaction time, such as age, fatigue, and gender.

In parallel, Frans Cornelis Donders (Donders, 1868) refined the subtraction method for measuring reaction times, distinguishing three types of reaction time: ‘time a’ (simple reaction times: a stimulus is followed by a response); ‘time b’ (compound reaction times: the subject receives a stimulus in a set of two or more pre-set stimuli and is asked to provide differentiated responses to the stimulus presented); ‘time c’ (compound reaction times: the subject receives a stimulus in a set of two or more pre-set stimuli and is asked to respond to only one of the stimuli presented). ‘Time a’ is shorter, followed by ‘time c’ and finally ‘time b’. By subtraction, the difference between a and c indicates the length of the mental process required to discriminate between stimuli. The difference between c and b indicates the length of the mental operation required to discriminate between responses.

These early measurement techniques laid the foundation for mental chronometry, enabling to measure the time required to perform mental operations. For the first time, mental processes could be quantified in terms of physical parameters. Mental chronometry, still widely used in scientific psychology, marked a crucial milestone in understanding human cognition.

By the end of the 19th century the prerequisites hindering the scientific study of the human mind had been addressed, ushering in a new era of empirical investigation.

The emergence of psychology as a science

Traditionally, the birth of scientific psychology is usually attributed to the establishment of the first experimental psychology laboratory in Leipzig in 1879 by Wilhelm Wundt. He entitled his research program ‘Physiological Psychology’, using the term interchangeably with experimental psychology. Wundt’s research began with the delineation of psychology’s object of study. Unlike physics and biology, which rely on indirect observations, psychology deals with immediate, direct experiences. It avoids mediation tools, instead relying on subjects’ accounts, effectively making the subject its instrument, observing internal states and environmental events.

The introspective method, central to Wundt’s approach, allows individuals to report on their mental experiences as they occur. While fascinating, introspection is fraught with challenges. Firstly, it’s susceptible to distortion, as the act of observation can alter the observed content. Moreover, it’s inherently limited in its ability to access others’ mental states directly. If an individual reports seeing thin lines, how can we verify that he/she is not seeing something else? Inferences drawn from introspective reports may not always be accurate.

Consequently, the introspective method has been almost completely abandoned, relegated to the preliminary stages of psychological research where it serves to generate hypotheses for subsequent experimental testing.

Undoubtedly, however, Wundt’s contributions to the field of psychology are significant. He provided us with the definition of direct human experience as the focal point of psychology inquiry, shaping the discourse of psychology throughout the early 20th century. Moreover, Wundt formulated the principle of ‘psychophysical parallelism’, positing that mental and physical processes in the human organism occur in tandem, with changes in one invariably corresponding to changes in the other.

The study of the human mind in psychology during the first half of the 20th century

From Wundt onwards, experimental psychology developed in different directions. The major currents dominating the psychological landscape of the first half of the 20th century were Wundtian structuralism, functionalism, behaviourism, Gestalt psychology and cognitivism. While these currents shared a focus on the human mind and cognitive processes, they differed significantly in their approaches to scientific inquiry.

When Wundt founded his laboratory for physiological psychology in Leipzig, he attracted several psychologists to collaborate with him. The one who was most influenced by Wundt was Titchener, a British psychologist, who later championed some of Wundt's core ideas in the United States.

Titchener's aim was to study the constituent elements, also referred to as the 'building blocks', of the mind, including perception, concepts, emotions, and their connections to perception and experience (Titchener, 1909). Emphasizing the concept of 'mental structure', Titchener viewed the mind as composed of simple elements whose combination resulted in complex mental phenomena. According to this, the aim of psychology became the analytical breakdown or recombination of these elements. Central to his method was introspection, governed by two fundamental principles (Titchener, 1901): the use of an elementary criterion, whereby every datum subjected to introspection must be broken down into simpler elements, and avoidance of the stimulus error, as the experimenter may misattribute meanings or values to the data of conscious experience. Introspection requires the subject to report everything exactly as it appears, without making logical inferences or applying any reasoning. Titchener believed that psychological investigation consisted of describing the elementary contents of consciousness and pointing to the laws that govern their combination. As such it was eminently descriptive (Titchener, 1901). Despite the rigorousness of Titchener's introspection, structuralism was rapidly adsorbed and reinterpreted in different theoretical perspectives. These include functionalism.

Functionalism, primarily inspired by William James, adopted a more eclectic and heterogeneous approach (James, 1890). Making direct reference to Darwin, functionalists regarded the human organism as the last stage in the evolutionary process. From this point of view, mental processes originate from a process of adaptation to the surrounding environment.

Rejecting the elementarist tradition, functionalists emphasized the continuous and global nature of living organisms and criticized the principle of psychophysical parallelism. According to William James' definition, consciousness is a continuous flow that cannot be broken down into different elements and studied using the introspective method alone. Although there are several differences between structuralism and functionalism, both share a subjectivist point of view.

Behaviourism, however, is different. Behaviourism emerged in direct opposition to structuralism, asserting that psychology should focus solely on observable behaviour. Rejecting introspection and mentalistic explanations, behaviorists viewed behavior as a product of stimulus-response associations. Pavlov's classical conditioning experiments and Thorndike's law of effect were seminal contributions to behaviorist theory, emphasizing the role of

conditioning and reinforcement in shaping behavior. Psychology observes how responses change in reaction to stimuli (Watson, 1913).

The physiologist Ivan Pavlov, a pioneer in this domain, uncovered a remarkable phenomenon with his study on dog salivation. Indeed, the animal showed an increase in salivation not only at the sight of food but also upon seeing the person who typically fed them. Pavlov realized that two stimuli could be associated in a way that conditioned responses to one could be triggered by the other. Through his experiments, he validated his theory of classical conditioning. This theory posits that a neutral stimulus (like a bell) paired with an unconditioned stimulus (like food) eventually elicits a conditioned response (salivation) solely from the neutral stimulus. To do this, it will be necessary to repeatedly present the two stimuli together several times (Pavlov, 1927). Pavlov's work paved the way for the understanding of learning processes and influenced subsequent behaviorist research, including Thorndike's law of effect. Thorndike demonstrated that behaviors followed by pleasant outcomes are more likely to be repeated, while those followed by unpleasant outcomes are less likely to be repeated (Thorndike, 1911). Behaviourism marked the most radical shift in the investigation of the human mind, as it sets consciousness aside, which had been central to psychological inquiry since Aristotle's time.

Concurrently, Gestalt psychology emerged in Germany, rejecting Wundt's elementalism approach. Influenced by Husserl's phenomenology, Gestalt psychologists sought to understand how individuals perceive and interpret sensory reality (Goldstein, 1971). They employed the phenomenological method, which emphasized direct sensory experience without interpretation or reasoning provided by the perceiver (Wertheimer, 1912). In this sense, the experimenter and the research subject are separate and the subject reports facts as they are perceived by his sensory organs. However, the subject may report something that is already the result of their re-elaboration or thoughts about reality.

Gestalt psychology made significant contributions to the understanding of visual perception, with its founder, Wertheimer, establishing seven principles that are still influential (Wertheimer, 1938). This period marked a significant shift in psychological inquiry, with major research now conducted by psychology rather than philosophy, and the study of the mind approached with scientific rigor.

The transition to interdisciplinarity

The trajectory of scientific research is always related to the broader historical context of its time. Similarly, the exploration of the human mind was also profoundly affected by the cultural and political milieu of the first half of the 20th century. Following an initial period of dominance, structuralism and functionalism gradually waned, partly due to the passing of their founders. By the 1930s, behaviourism had begun to assert its dominance, challenged only by Gestalt psychology. However, with the rise of Nazism in Germany, leading figures of Gestalt fled to America, including Wertheimer, Köhler, Koffka. Yet, despite their prestige, their work during the ‘American period’ remained relatively isolated, failing to gain significant traction in the United States (Koffka, 1935). Consequently, Gestalt psychology gradually declined, while behaviorism confirmed its position as the predominant psychological framework in the 1930s and 1940s. Moreover, by the mid-20th century, research into the human mind began to intersect with advances in medical techniques and the new-born field of computer science. This intersection sparked a growing interest in examining the biological underpinnings of mental processes, laying the groundwork for what would become known as the ‘cognitive revolution’.

The need to explore the inner workings of the ‘black box’ had already arisen within behaviorism’s later phase. Donald Hebb, a leading figure in what would later be termed ‘neo-behaviorism’, directed his research towards the internal processes that could elucidate phenomena beyond the realm of simple stimulus-response observations (Hebb, 1949). Hebb posited that these processes were directed by cellular assemblies within the nervous system, marking a decisive break with the behaviourist approach and a transition towards the biological approach coinciding with the birth of cognitive psychology and neuropsychology.

This transition spotlighted the role of the nervous system in mediating human behaviour, although it fell short of providing a comprehensive account of these processes, instead generating increasingly sophisticated yet disconnected models separated from empirical reality. This limitation stemmed from the inability to empirically validate the existence of specific organs dedicated to particular functions.

Meanwhile, as behaviourism faced internal challenges within psychology, a pivotal theoretical framework for the emergence of cognitive science was taking shape in the field of mathematics: computational theory. In 1936, Alan Turing published his seminal work on computational theory in the *Proceedings of London Mathematical Society*. It states that human cognitive processes operate via algorithms applied to representations of the external

world. This proposition laid the groundwork for considering the replication of human mental processes using a central computer that processed these algorithms.

Turing's theory conceived the mind as a computational processor, wherein every cognitive process follows an algorithm to reach a final result. In this context, the input always derives from an internal representation of the external world. This conceptualization aligned neatly with the prospect of simulating human cognitive processes using machines, laying the foundation for the nascent field of artificial intelligence. However, the question of whether machines could fully simulate human cognition surfaced in the *Journal Mind* in 1950, when Turing proposed a criterion for addressing this question. According to Turing, if a machine could mimic human responses to such an extent that an observer could not distinguish between human and machine responses, then machines could be considered capable of thinking. This query, framed within the principles of cognitive science, evolved into a broader inquiry: can cognitive processes be faithfully replicated by machines? In today's era of generative artificial intelligence, this question has assumed renewed significance.

Turing's contribution to cognitive science was fundamental in introducing the concept of computational mind. While Turing laid the groundwork, it was Noam Chomsky who formalized a research agenda based on this concept, providing a theoretical framework alternative to that of behaviourism.

Chomsky's application of mathematical algorithms to the study of language marked a pivotal moment in cognitive science. By challenging behaviorism's assertion that the mind was beyond empirical study, Chomsky, in 1957, proposed a theory centered on exploring the internal structures of the mind, a territory previously considered inaccessible by behaviorism. His theory not only systematized the study of cognitive processes akin to computational operations but also provided a method to study the mind's inner functions.

The first half of the 20th century witnessed a series of discoveries that paved the way for the birth of cognitive science. However, for this discipline to fully emerge, it was necessary to move beyond anthropomorphism rooted in common sense that favoured human-centric perspectives. This anthropomorphism delayed the advent of cognitive sciences, hindering a nuanced understanding of the cognitive capacities across different animate beings (Tomasello, 2023). It was only through advancements in ethology in the early decades of the last century that researchers began to appreciate the diversity of cognitive processes across different animate beings, finally enabling cognitive science to progress beyond an anthropocentric approach.

The emergence of cognitive sciences

Around the mid-20th century, conditions were set for the emergence of a research framework centred on a computational understanding of the mind, drawing from the results of different disciplines to study its mechanisms. This marked the historical moment when cognitive sciences began to take shape.

Determining the exact birth date of a discipline is not an easy matter, mainly because it takes time, reflection, and maturation. In the case of cognitive science, however, scholars concur that the foundation of cognitive science can be traced back to 1956.

Particularly, the Symposium on Information Theory held at the Massachusetts Institute of Technology from September 10 to 12, 1956, is regarded as fundamental. According to Miller, the second day of the symposium, September 11, witnessed groundbreaking contributions that catalyzed the birth of cognitive science. Notably, Newell and Simon presented their *Logic Theory Machine*, considered as the first artificial intelligence program, capable of mechanizing deductive reasoning and solving the first 38 of the 52 theorems of Russell's *Principia Mathematica*. Concurrently, Noam Chomsky presented his language production model, framing language as a domain amenable to algorithmic analysis. This was a historic day for Miller, who expressed his impressions in this way:

'I left the symposium with a conviction, more intuitive than rational, that experimental psychology, theoretical linguistics, and the computer simulation of cognitive processes were all pieces from a larger whole and that the future would see a progressive elaboration and coordination of their shared concerns' (Miller, 2003).

Miller's consideration was not isolated; almost all the conference attendees shared the feeling of progressing collectively towards a common direction now recognized as cognitive science.

While the 1956 symposium laid the cornerstone, the evolution of cognitive science extended beyond its confines, as several researchers were moving toward it.

John Von Neumann's posthumous work *The Computer and the Brain* (Von Neumann, 1958) explored the intersection of mathematics and neuroscience, offering insights into neural processes and computational models. Von Neumann examines the digital method and the analogue method, the artificial and the natural cognitive processes, suggesting that the understanding of the central nervous system could emerge from simulation via neural networks.

Simultaneously, advances in neuroscience and anthropology took place in the direction of cognitive science. Hubel and Wiesel's presented seminal studies on visual cortex activity in cats, providing critical insights into the neural underpinnings of perception. After the first measurements of electrical activity in frog retina (McCulloch and Pitts, 1943), Hubel and Wiesel's presented seminal studies regarding recordings of cells in the visual cortex of cats (Hubel and Wiesel, 1962). It was in the late 1950s that Hubel and Wiesel began their research that led to the discovery of peculiar nerve cells that responded to specific visual stimuli such as brightness, contrast, binocularity, etc. (Hubel and Wiesel, 1962). This research was rewarded with a Nobel Prize in 1981.

For what concerns anthropology, pioneering works by Conklin (1957), Goodenough (1951), and Lounsbury (1953) delved into cognitive or ethno-semantic anthropology, which was concerned with understanding how people define the world and their surroundings. These publications unraveled cultural variations in cognitive processes and worldview construction.

These studies underscored the interdisciplinarity nature of cognitive sciences, encompassing diverse domains such as neuroscience, linguistics, psychology, and anthropology.

Thus, the emergence of cognitive sciences introduced a paradigm shift in the study of the human mind, necessitating an interdisciplinary approach to address its complexities.

Classical cognitive sciences

The first two decades of cognitive sciences were defined by two fundamental concepts: first, the idea that intelligence is mechanizable, and second, that mental functions can be the subject of empirical research. This conceptualization is often referred to as classical cognitive science or computational functionalism, emphasizing the methodological focus and the research object of the merging discipline. The belief that the mind could be studied through mathematical functions and algorithms, detached from its biological underpinnings, prevailed. Despite the interdisciplinarity of this approach, the biological explanation of mental processes was initially sidelined, allowing neuroscience to take it over in its field evolution.

If mental processes can be studied abstractly using algorithms, then artificial systems can also be said to have a mind. But is this the case? This was one of the questions at the centre of classical cognitive science, along with the problem of modularity of cognitive processes.

In this sense, one pivotal theory of classical cognitive science is Fodor's theory of mind (Fodor, 1975), which posited that every cognitive process is organized into highly specialized modules. Despite acknowledging the potential of neuroimaging techniques, Fodor maintained that understanding the mind required abstraction from its physiological basis. During the same years, Johnson-Laird or Kosslyn showed how cognitive processes such as thinking, and imagination are based on mental rather than linguistic representations (Johnson-Laird, 1983; Kosslyn, 1980).

Marr's theory of vision exemplified by classical cognitive science's research approach (Marr, 1982), proposing that a process of abstraction is necessary in order to explain vision, emphasizing the use of computational models that make it possible to reproduce cognitive processes using computers and, lastly, and suggesting the cooperation between methodology and psychological, IT and neurophysiological theoretical apparatuses.

In short, the characteristics of this early period in the history of cognitive science, also known as classical cognitive science, are the conception of the mind as a processor of information, the belief that the mind can be studied by abstracting it from its biological basis and, lastly, the representation of the mind as modular.

Post-classical cognitive science

By the 1970s and early 1980s, the landscape of cognitive sciences underwent significant transformation. Artificial intelligence ceded ground to neuroscience, which embraced the development of neuroimaging techniques, and a shift from a single-neuron perspective to a more systemic one. It was precisely this systemic perspective that made it possible for neuroscience to investigate entire networks of neurons and their interactions, elevating their importance in the field.

This period marked a turning point for cognitive sciences, with development occurring along two axes: vertical and horizontal (Marraffa and Pateroster, 2011). Vertical expansion directed attention towards the brain, while horizontal expansion extended focus to the external environment. During this period, cognitive psychology experienced a growing integration with the computational sciences paradigm. Connectionist models were introduced to explain cognitive processes such as memory, learning, reading and perception. This era witnessed a significant effort to understand these models through simulations and mathematical frameworks. For example, Rumelhart and McClelland, in the late 1980s, proposed a model simulating children's language acquisition. This model successfully accounted for the errors

children make during the learning process (Rumelhart and McClelland, 1986). In a similar fashion, in 1995 McClelland and colleagues proposed a simulation model aimed to explain the role of hippocampal and cortical regions in episodic memory (McClelland, McNaughton e O'Reilly (1995). These are just two examples of the many connectionist theories that emerged in the late 1980s and laid the foundation for the development of neural networks.

This phase in the history of cognitive science witnessed the growth and dominance of neuroscience and an increased recognition of the human mind as situated within both the body and its environment. While the shift towards brain-centered research was primarily influenced by advancements in neuroscience, the recognition of the mind's environmental context stemmed from a desire to challenge the individualistic views of classical cognitive science.

This shift was reinforced by seminal works such as Putnam and Burge's thesis on semantic externalism, which stressed the importance of external factors in understanding human intentional states (Putnam, 1975; Burge, 1979). Semantic externalism was accompanied by the criticism of symbolic artificial intelligence by Searle and Dreyfus (Searle, 1980; Dreyfus, 1972), who questioned the view of the mind as akin to a machine. These changes supported neuroscience relevance, which, using increasingly sophisticated instruments, demonstrated the intertwined nature of mind and brain studies.

By the late 1980s and early 1990s, behavioral psychology faced redundancy, neuropsychological on cerebral localization of mental processes reached limitations. At the same time, early computational models, once considered the future of mind research, proved insufficient in capturing the brain's complexity. In turn, this led to the emergence of the neuroscientific revolution, accompanied by the development of new techniques for studying the actual relationship between anatomical and physiological components and behavioral models.

The study of the human mind today

In the contemporary landscape, cognitive science remains the dominant perspective in the study of the human mind. Our cognitive processes mirror the complexity of our human existence, demanding a multidisciplinary approach involving several fields and methodologies. However, the degree of interdisciplinary exchange among cognitive science disciplines varies according to their advancements. Our understanding of cognitive processes has now reached unprecedented levels. We comprehend the intricacies of logical reasoning, decision-making stages, (Kahneman and Tversky, 1979)

and how we can guide it one way or another (Legrenzi and Jacomuzzi, 2020), how emotions arise (Lazarus, 1982) and the neural correlates of cognitive functions.

This knowledge finds its application in the study of the human mind. For instance, understanding linguistic cognitive processes has led to the development of artificial intelligence (AI) systems capable of simulating human language processing. The simulation of cognitive processes has reached a point where it can be used to help humans in everyday life.

Tools like Google Maps leverage AI to provide real-time traffic updates and suggest faster routes, enhancing user experiences.

AI-powered virtual assistants such as Siri and Alexa utilize natural language recognition algorithms to interpret user commands and perform tasks like sending messages. These innovations, born from insights provided by psychology, linguistics, AI, and neuroscience, exemplify the tangible benefits of studying the human mind. The concept of shareability plays a central role in interactions with digital technologies, as content and systems designed to be easily shareable maximize engagement and facilitate the adoption of new media and technologies (Bruno et al., 2023; Jacomuzzi et al 2024).

Currently, research advances derived from the study of the led to groundbreaking developments in improving the daily lives of human beings, such as in assisting visually impaired individuals. Neural prostheses equipped with cameras capture visual information, which is then translated into electrical signals and delivered to the visual cortex, generating phosphenes resembling flashes of light, with a spatial configuration similar to that of the external world (Fernandez, 2018). While this technology doesn't fully restore sight, it represents a significant achievement towards enhancing visual perception.

Considering these advancements, the enduring question posed by Turing – whether machines can replicate the human mind – persists. However, a more pertinent inquiry might be: to what extent AI can augment human life?

Conclusion: The future of psychology and cognitive science

We refrain from making definitive predictions about the future of the disciplines discussed herein. The very nature of psychology reminds us that none of our assessments and decisions can claim to be the best, as our understanding of the future remains inherently uncertain (Kahneman & Tversky, 1979).

However, we can try to discern potential trajectories based on the current evidence of psychology cognitive sciences, and their interplay. Contemporary psychology has evolved into a scientific discipline focused on cognitive processes, employing non-invasive methodologies to collect behavioural data. These methodologies include both qualitative approaches, such as semi-structured interviews and phenomenological observations, and quantitative methods, that analyse numerical data to discern patterns and relationships. In the latter case, variation, correlation, and regression of the data are considered, making it possible to establish whether or not there is a causal relationship between one variable and another.

While the results obtained by psychology provide valuable insights into cognitive processes and behaviour, they fall short of offering neurophysiological feedback at the level of the nervous system and brain regions involved.

This is where cognitive science steps in, leveraging psychological data to explore deeper neurological correlates. Nonetheless, this cannot be done without first analysing and understanding the data provided by psychology.

Through collaboration with neuroscience and artificial intelligence, cognitive science constructs increasingly sophisticated neural networks that simulate human cognitive processes. Yet, a comprehensive understanding of the human being necessitates contribution from linguistics and anthropology. Only linguistics allows to acknowledge language production and comprehension, while anthropology contextualizes these insights within the broader understanding of human evolution and culture. From this perspective, connectionist models, which emerged in the late 1980s, provide a robust framework for understanding cognitive processes such as memory, learning, and perception. These models can serve as a genuine bridge between cognitive psychology, neuroscience, and artificial intelligence, enabling a more comprehensive understanding and, as far as possible, simulation of the functioning of the human mind. Philosophy, with its history of probing fundamental questions, complements this multidisciplinary endeavor by guiding the formulation of meaningful inquiries. Together, these disciplines form a robust framework for investigating the complexities of the human mind.

We are now faced with what would seem to be a unique opportunity to advance the research into the human mind. A continuous and fruitful collaboration between these disciplines holds the potential to enhance artificial intelligence, leading to innovation that design increasingly sophisticated systems for simulating cognitive processes, and improve overall quality of life. Software that speeds up bureaucratic procedures, applications that help us improve the management of our emotions, integrated artificial intelligence systems that help us halve the time it takes to go shopping. In this way, the

time saved by using artificial intelligence systems could be devoted to improving the quality of life of human beings. It could be used to deliver messages to help encourage sustainable behaviour. For example, we know from the FAO that our planet's food resources will be exhausted in 2050. We know that there is an urgent need to start thinking about feeding ourselves with alternative protein sources (Milani Jacomuzzi, 2020; Milani et al., 2021). Yet despite the fact that it has been years since the European Union allowed the introduction of novel foods into Europe, insects have not yet made it onto the table in many European countries. Here, perhaps, artificial intelligence could come to the rescue. It could help us create images that allow us to associate a positive emotional element with these types of foods; they could create connections between positive emotions and animals such as insects which, by tradition and culture, mostly arouse feelings of disgust. But it is unlikely that the best of all possible worlds is achievable. However, we must also recognize that the opposite scenario could emerge, the one currently most feared (Broussard, 2018). What if, as artificial intelligence grows, its products lead to something other than helping humans? What if it replaces them or, in its attempt to help, inhibits the cognitive development of humans? Social networks and generative intelligence, for example, pose ethical dilemmas regarding their potential to manipulate human perceptions and decisions, either at a political or decision-making level. Let us think about how school teaching changed during the lockdown period. Without the platforms that allowed online lessons, it would have been impossible to cope from the point of view of guaranteeing education. And the quality of these software products, in terms of things like facial recognition and the automatic correction of background noise would not have been possible without artificial intelligence algorithms. But are we sure that online lessons led to high-quality teaching (Milani and Jacomuzzi, 2022; Jacomuzzi and Milani, 2023)?

It is plausible to hypothesize that the future of cognitive sciences will increasingly focus on enhancing our understanding of the human mind through, and with the help of, the development of artificial intelligence systems. This means that we can imagine – and in some ways, it is already happening – that neural networks and all artificial intelligence systems, programmed by humans themselves, will soon become part of the tools used to study the human mind. From this perspective, the greatest risk we can foresee is that, far from being neutral and transparent, these very artificial intelligence systems could carry the cognitive biases of those who have programmed them. The challenge, therefore, will be to achieve a level of knowledge and awareness about humans that allows us to identify and correct these biases. Otherwise, if artificial intelligence systems were to become the privileged tool for studying the mind, we would face the paradoxical

situation where a tool, trusted because it is “neutral” and not susceptible to all the biases that the human mind is subject to, ends up becoming itself a carrier of biases.

References

- Armstrong, J. S., & Green, K. C. (2022). The Scientific Method. In *The Scientific Method: A Guide to Finding Useful Knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bateman, A.W., Holmes, J., & Allison, E. (2021). *Introduction to Psychoanalysis: Contemporary Theory and Practice*. Londra: Routledge.
- Broussard, M. (2018). *Artificial Unintelligence: How Computers Misunderstand the World*. Cambridge MA: The Mit Press.
- Bruno, N., Guerra G., Alioto, B., & Jacomuzzi, A.C. (2023). Shareability: novel perspective on human-media interaction. *Frontiers on Computer science*, 5. DOI: 10.3389/fcomp.2023.1106322.
- Burge, T. (1979). Individualism and the Mental. In P. A. French, T. Uehling, and H. K. Wettstein (ed.) *Midwest Studies in Philosophy, Volume 4: Studies in Metaphysics* (pp.73-122). Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Chomsky, N. (1957). *Syntactic Structures*. The Hague, Mouton & Co.
- Comte, A., & Martineau, H. (1880). *The positive philosophy of Auguste Comte*. Chicago, New York: Belford, Clarke & co.
- Conklin, H. C. (1957). *Hanunoo Agriculture: A Report on an Integral System of Shifting Cultivation in the Philippines*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Darwin, C. (1872). *The expression of the emotions in man and animals*. London: John Murray.
- Darwin, C., & Keble, L. (1859). *On the origin of species by means of natural selection, or, The preservation of favoured races in the struggle for life*. London: J. Murray.
- Donders, C. F. (1868). *Over de snelheid van psychische processen* [About the speed of psychological processes]. Utrecht: Stoomdrukk van P.W. van de Weijer.
- Dreyfus, H. L. (1972). *What Computers Can't Do: A Critique of Artificial Reason*. New York: Harper & Row.
- Exner, S. (1878). *Leitfaden bei der mikroskopischen untersuchung thierischer gewebe* [Guide to the microscopic examination of animal tissue]. Leipzig: Englemann.
- Fernandez, E. (2018). Development of visual Neuroprostheses: trends and challenges. *Bioelectronic medicine* 4(1), 12. DOI: 10.1186/s42234-018-0013-8.
- Fodor, J. A. (1975). *The Language of Thought*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Goodenough, W. H. (1951). *Property, Kin, and Community on Truk*. New Haven: Yale University Press.

- Goldstein, K. (1971). *The Concept of the Organism: Essays on the History of Science*. New York: Zone Books.
- Hebb, D. O. (1949). *The organization of behavior; a neuropsychological theory*. New York: Wiley.
- Hubel, D. H., & Wiesel, T. N. (1962). Receptive fields, binocular interaction and functional architecture in the cat's visual cortex. *The Journal of physiology*, 160(1), 106-154. DOI: 10.1113/jphysiol.1962.sp006837.
- Jacomuzzi, A. C., & Alioto, B. P. (2024). People and machines in communication. *Personas y máquinas en comunicación. Studies in psychology*, 45, 1. DOI: 10.1177/02109395241241.
- Jacomuzzi, A. C., & Milani, L. E.. (2023). Body in the forefront, again? Distance learning drawbacks and implications for policy. *Frontiers in education*, 8. DOI: 10.3389/feduc.2023.1247670.
- James, W. (1890). *The principles of psychology, Vol. 1*. New York: Henry Holt and Co.
- Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental Models: Towards a Cognitive Science of Language, Inference, and Consciousness*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision making under risk. *Econometrica*, 47(2), 263-291.
- Koffka, K. (1935). *Principles of Gestalt psychology*. New York: Harcourt, Brace.
- Kosslyn, S. M. (1980). *Image and Mind*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Lazarus, R. S. (1982). Thoughts on the relations between emotion and cognition. *American Psychologist*, 37(9), 1019-1024.
- Legrenzi, P., & Jacomuzzi, A. (2020). Nudge, il catalogo è questo [Nudge, this is the catalogue]. *Giornale Italiano di Psicologia*, 47(2), 455-459. DOI: 10.1421/97872.
- Lounsbury, F. G. (1953). *Oneida Verb Morphology*. New Haven: Yale University Press.
- Marr, D. (1982). *Vision: A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information*. New York: W. H. Freeman.
- Marraffa, M., & Paternoster, A. (2011). *Scienze cognitive* [Cognitive Sciences]. Bologna: Il Mulino.
- McClelland, J. L., McNaughton, B. L., & O'Reilly, R. C. (1995). Why there are complementary learning systems in the hippocampus and neocortex: Insights from the successes and failures of connectionist models of learning and memory. *Psychological Review*, 102(3), 419-457. DOI: 10.1037/0033-295X.102.3.419.
- McCulloch, W. S., & Pitts, W. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5, 115-133. DOI: 10.1007/BF02478259.
- Milani, L. E., & Jacomuzzi, A. C. (2020). Insects at the table: What consumers know. *Rivista di studi sulla sostenibilità*, 1, 195-208. DOI: 10.3280/RISS2020-001011.

- Milani, L. E., & Jacomuzzi, A. C. (2022). Interactions and Social Identity of Support teachers. An Ethnographic Study of the Marginalisation IN the Inclusive School. *Frontiers in education*, 7. DOI: 10.3389/educ.2022.948202.
- Milani, L., Pezua Sanjinez, J., & Jacomuzzi, A. C. (2021). Insects as food: Knowledge, desire and media credibility. Ideas for a communication. *Rivista di studi sulla sostenibilit *, 2, 385-396. DOI 10.3280/RISS2021-002025.
- Moore, J. W. (2016). What is the sense of agency and why does it matter?. *Frontiers in psychology*, 7, 1272.
- Miller, G. A. (2003). The cognitive revolution: A historical perspective. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(3), 141-144.
- Pavlov, I. P. (1927). *Conditioned Reflexes: An Investigation of the Physiological Activity of the Cerebral Cortex*. Oxford: Oxford University Press.
- Putnam, H. (1975). The Meaning of 'Meaning'. In H. Putnam (ed.) *Mind, Language and Reality: Philosophical Papers*, (pp. 215-271). Cambridge: Cambridge University Press.
- Rumelhart, D. E., & McClelland, J. L. (1986). *Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition. Volume 1: Foundations*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Searle, J. R. (1980). Minds, brains, and programs. *Behavioral and Brain Sciences*, 3(3), 417-424.
- Titchener, E. B. (1909). *Lectures on the experimental psychology of the thought-processes*. New York: Macmillan.
- Titchener, E. B. (1901). *Experimental psychology*, 4 Vols. New York: Macmillan.
- Thorndike, E. L. (1911). *Animal intelligence: Experimental studies*. New York: Macmillan.
- Tomasello, R. (2023). Linguistic signs in action: The neuropragmatics of speech acts. *Brain and Language*, 236, 1-13. DOI: 10.1016/j.bandl.2022.105203.
- Turing, A. M. (1936). On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem. *Proceedings of London Mathematical Society*, 42(1), 230-265.
- Turing, A. M. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 59(236), 433-460.
- Von Neumann, J. (1958). *The computer and the brain*. New Haven: Yale University Press.
- Watson, J. B. (1913). Psychology as the behaviorist views it. *Psychological Review* 20(2), 158-177.
- Wertheimer, M. (1912). Experimental studies on the seeing of motion, *Zeitschrift f r Psychologie*, 61(1), 161-265.
- Wertheimer, M. (1938). Laws of organization in perceptual forms. In W. D. Ellis (ed.) *A source book of Gestalt psychology* (pp. 71-88). Londra: Kegan Paul, Trench, Trubner & Company.

**Lo sviluppo di abilità numeriche e aritmetiche nei bambini:
l'elaborazione di quantità simboliche e non simboliche**

**The development of numerical and arithmetical skills in children:
The processing of symbolic and non-symbolic quantities**

Chiara Valeria Marinelli*, Marco Turi[°], Pierpaolo Limone[^],
Giuliana Nardacchione*, Guendalina Peconio**, Giusi Toto**

* Cognitive and affective neuroscience lab, Università di Foggia,
Via Arpi, 176 – 71122 Foggia (Italia);
e-mail: chiaravaleria.marinell@unifg.it;
e-mail: giuliana.nardacchione@unifg.it.

[°] Laboratorio di psicologia applicata, Università del Salento,
Piazza Tancredi, 7 – 73100 Lecce (Italia);
e-mail: marco.turi@unisalento.it.

[^] Department di Studi Umanistici, Università Pegaso,
Piazza Trieste e Trento, 48 – 80143 Napoli (Italia);
e-mail: pierpaolo.limone@unipegaso.it.

** Learning sciences hub, Università di Foggia,
Via Arpi, 176 – 71122 Foggia (Italia);
e-mail: guendalina.peconio@unifg.it;
e-mail: giusi.toto@unifg.it.

Ricevuto: 07.02.2024 – **Accettato:** 21.11.2024

Pubblicato online: 07.02.2025

C. V. Marinelli et al. / *Ricerche di Psicologia*, 2024, Vol. 47
ISSNe 1972-5620, Doi: 10.3280/rip2024oa19335

Copyright © FrancoAngeli

This work is released under Creative Commons Attribution - Non-Commercial –
No Derivatives License. For terms and conditions of usage please see: <http://creativecommons.org>

Riassunto

L'acquisizione di competenze numeriche e matematiche è uno degli obiettivi primari dell'istruzione formale.. Il presente contributo è una rassegna critica degli studi che hanno esaminato lo sviluppo dell'elaborazione di quantità simboliche e non simboliche nei bambini di scuola primaria, e dell'impatto che queste abilità hanno sullo sviluppo delle competenze aritmetiche. Inoltre, sono esaminate le evidenze sulla discalculia evolutiva e sull'efficacia dei training per lo sviluppo della rappresentazione numerica. Una maggiore comprensione dello sviluppo della capacità di elaborare numerosità simboliche e non simboliche è fondamentale per predisporre interventi didattici più efficaci per l'acquisizione delle abilità numeriche e aritmetiche.

Parole chiave: abilità numeriche, abilità aritmetiche, numerosità simboliche e non simboliche, senso del numero, metodo analogico Bortolato.

Abstract

The acquisition of numerical and mathematical skills is one of the primary objectives of formal education. This contribution is a critical review of the studies that have examined the development of the processing of symbolic and non-symbolic quantities in primary school children, and the impact that these skills have on the development of arithmetic skills. Furthermore, the evidence on developmental dyscalculia and the effectiveness of training for the development of numerical representation is examined. Understanding the development of symbolic and non-symbolic numerical magnitude is fundamental to plan more effective didactic interventions for the acquisition of numerical and arithmetic skills.

Keywords: Numerical skills, arithmetic skills, symbolic and non-symbolic numerical magnitude, number sense, Bortolato analogical method

Introduzione

Nella società attuale acquisire buone competenze numeriche è di fondamentale importanza. Le persone poco competenti nelle abilità numeriche hanno insuccessi scolastici (Duncan et al., 2007), problemi economici e sociali (Bynner & Parsons, 1997; Gerber, 2012), reddito inferiore (Basten, Jaekel, Johnson, Gilmore, & Wolke, 2015), peggiori condizioni di salute e problemi legali (Parsons & Bynner, 2005) ed anche problemi emotivi (si pensi all' "ansia matematica", intesa come una risposta affettiva negativa alla

matematica che produce effetti deleteri sul rendimento matematico; Rubinsten et al., 2010; Vintere et al., 2021). Inoltre, una scarsa abilità numerica può avere un impatto negativo nelle attività di vita quotidiana, influenzando la puntualità, la gestione del tempo e l'utilizzo del denaro in compiti di semplici transizioni monetarie (l'acquisto di un giornale, il calcolo del resto, l'applicazione di sconti, ecc.; Vigna et al., 2022). La conoscenza numerica a 7 anni è predittiva dello status socio-economico (SES) a 42 anni, anche al netto di abilità intellettive, livello d'istruzione e SES della famiglia d'origine (Ritchie & Bates, 2013).

Pertanto, l'acquisizione di competenze numeriche e matematiche è uno degli obiettivi primari dell'istruzione formale. L'apprendimento formale della matematica nella scuola primaria si sviluppa a partire da meccanismi innati di quantificazione e competenze apprese in modo informale durante il periodo prescolare. La ricerca in neuroscienze cognitive è fondamentale per la progettazione e la valutazione di interventi educativi che favoriscano una migliore acquisizione delle rappresentazioni numeriche e, più in generale, delle abilità aritmetiche (De Smedt et al., 2013).

Le rappresentazioni numeriche

La cognizione numerica permette di identificare, ordinare e confrontare quantità (Berch, 2005; Butterworth, 1999, 2005a, 2005b, 2010; Desoete, Roeyers, & De Clercq, 2004; Gersten, Jordan e Flojo, 2005; Laski e Siegler, 2007).

Il passaggio da una rappresentazione analogica concreta, come le dita o un insieme di oggetti, a una rappresentazione verbale (simbolica) è molto complesso (Fayol, Camos, Roussel, 2000). Infatti, mentre nel sistema di rappresentazione analogica l'aumento della quantità si traduce anche in un aumento fisico della quantità, nel linguaggio non è presente questa trasparenza. L'etichetta verbale, infatti, è un'entità astratta senza alcun nesso con la quantità a cui corrisponde e il bambino deve gradualmente comprendere in maniera automatica la quantità corrispondente. Inoltre, i numeri simbolici sono organizzati secondo una cardinalità convenzionale, per cui a seconda della collocazione che un numero target ha nella catena numerica verbale è possibile comprendere se rappresenta una quantità minore (numeri precedenti) o maggiore (numeri successivi) di altri numeri. Pertanto, è necessario far riferimento alla linea mentale dei numeri per confrontare due o più numeri.

Le rappresentazioni numeriche sono tipicamente esplorate con la linea mentale numerica (Dehaene, 2011) o il confronto di quantità simboliche (numeri) o non simboliche (generalmente punti; si veda Schneider et al., 2017).

Nelle prove di linea mentale numerica i partecipanti collocano un dato numero su una linea orizzontale che raffigura un intervallo (con, ad esempio, agli estremi 0 e 100). Con la pratica, gli individui passano da una rappresentazione logaritmica (in cui numeri piccoli, come 2 e 3, sono posizionati molto più distanti dei numeri grandi, come 8 e 9) ad una lineare (in cui distanziano equamente le due coppie di numeri; Booth & Siegler, 2006; Siegler & Booth, 2004; Siegler & Opfer, 2003). La rappresentazione lineare si riscontra solo a partire dai 5 anni per la linea del 10 (Berteletti et al., 2010); dai 7 anni per la linea del 100 (Geary et al., 2007; Siegler & Booth, 2004) e dagli 11 anni per quella del 1000 (Booth & Siegler, 2006; Thompson & Opfer, 2010). I bambini con difficoltà di apprendimento della matematica (ad esempio, discalculici) evidenziano un ritardo nel passaggio da un trend logaritmico a uno lineare (Landerl et al., 2009; Reeve et al., 2015). L'accuratezza nella stima della linea numerica e il trend lineare correlano con le abilità aritmetiche attuali e future (e.g., Ashcraft & Moore, 2012; Gunderson, Ramirez, Beilock & Levine, 2012), anche al netto delle abilità cognitive e delle caratteristiche sociodemografiche (Bailey, Siegler & Geary, 2014; Booth & Siegler, 2006, 2008; Cowan & Powell, 2014; Fazio et al., 2014; Geary et al., 2008).

Le prove di confronto di quantità valutano la precisione e rapidità con cui un individuo discrimina la numerosità di un insieme di oggetti (non simbolica)¹ o la rappresentazione simbolica del numero (ad esempio, 5 o “cinque”). Nelle prove di numerosità non simboliche, gli insiemi di punti da stimare vengono presentati per tempi molto brevi, in modo da impedire di risolvere il compito grazie al conteggio piuttosto che in base al “senso del numero”. La difficoltà nei compiti di confronto di quantità è manipolata variando il rapporto o la distanza numerica tra i due numeri/configurazione di punti. Ad esempio, è più difficile distinguere 12 e 9 punti (rapporto 0,75; distanza numerica 3) rispetto a distinguere 12 e 6 punti (rapporto 0,5; distanza numerica 6). *Gli effetti numerici di distanza/rapporto* evidenziano che i numeri sono rappresentati lungo un continuum (ad esempio, la “linea numerica mentale”) e che le rappresentazioni di grandezza numerica si sovrappongono l'una all'altra. Poiché la somiglianza tra i numeri predice quanto bene sono discriminati, è evidente che i numeri più vicini sono rappresentati in modo più simile di quelli più distanti. Secondo il modello computazionale di Verguts e Fias (2004), i numeri sono dei nodi la cui attivazione si propaga secondo una *tuning curve* Gaussiana lungo la linea mentale numerica, con attivazione massima del nodo corrispondente alla quantità non simbolica rappresentata

¹ Per evitare che i partecipanti discriminino le quantità numeriche non simboliche basandosi sulle caratteristiche visive dei display (ad es. dimensione dei punti, densità, area totale) piuttosto che sul numero di punti, gli stimoli sono generalmente controllati per queste caratteristiche visive.

e un'attivazione progressivamente minore man mano che ci si allontana dal numero/nodo target.

A parità di distanza numerica, i tempi di confronto di numerosità aumentano con anche la dimensione dei numeri per *l'effetto della grandezza numerica*, per cui è più facile discriminare numerosità piccole piuttosto che grandi (Antell & Keating, 1983; Strauss & Curtis, 1981; Rouselle & Noel, 2007; Castro et al., 2009, 2012). *L'effetto di congruenza semantica* (Banks, Fujii & Kayra-Stuart, 1976) che riguarda il fatto che le persone sono più veloci nel confrontare due numerosità quando la grandezza complessiva è congruente con la semantica della domanda verbale. Ad esempio, valori piccoli vengono confrontati più rapidamente quando la domanda è formulata come “Qual è il più piccolo?”, mentre valori grandi vengono confrontati più rapidamente quando la domanda è formulata come “Quale è più grande?”.

Entrambi gli effetti sono stati dimostrati sia per le quantità simboliche che non simboliche, supportando l'ipotesi che entrambe sottendono alle stesse rappresentazioni sottostanti (Piazza, 2010).

Il confronto di quantità non simboliche è un indice dell'efficienza del proprio sistema di stima approssimativo del numero (*Approximate Number System-ANS*), antica e rudimentale capacità di discriminare tra grandezze numeriche non simboliche che è disponibile nella prima infanzia (Xu & Spelke, 2000) e condiviso con altre specie non umane (Feigenson, Dehaene, & Spelke, 2004). Le somiglianze nel modo in cui primati, neonati, bambini e adulti rappresentano ed elaborano le quantità numeriche non simboliche (Dehaene, 1997; Nieder & Dehaene, 2009) suggeriscono che l'ANS sia innato ma che diventi più preciso con lo sviluppo (Halberda & Feigenson, 2008; Libertus & Brannon, 2009). Un deficit primario nella capacità fondamentale di rappresentarsi e/o di elaborare informazioni sulla numerosità di un insieme rende faticoso ed ostacola l'apprendimento dei sistemi simbolici e delle procedure di calcolo proprie della matematica (Butterworth, 2011). La frazione di Weber (w), calcolata sulla base delle prestazioni nei compiti di stima numerica approssimata, è una misura dell'acuità (sensibilità) delle rappresentazioni numeriche. Individui con w più piccola hanno rappresentazioni più precise di quelli con una w maggiore, inoltre bassi valori di w sono predittori di migliore competenze nelle prove di aritmetica formale (Halberda et al., 2012).

Il confronto di numerosità simboliche, d'altra parte, fornisce una misura della comprensione dei simboli numerici e delle quantità esatte che essi rappresentano. L'esecuzione di questo compito è mediata da esperienze culturali con il sistema numerico simbolico e richiede tempo per svilupparsi, non essendo disponibile nei primi anni di vita (Nunez, 2017). L'elaborazione numerica simbolica inoltre migliora con l'età (Holloway & Ansari, 2009;

Sekuler & Mierkiewicz, 1977). Questa letteratura non mette in discussione se l'ANS esista o meno nel caso di numerosità simboliche, ma si interroga se le abilità numeriche simboliche hanno origine dalle abilità non simboliche e se i due sistemi condividono le stesse rappresentazioni. Le prestazioni nelle prove di confronto di numeri arabi possono dipendere da rappresentazioni sottostanti di natura non simbolica (Piazza, 2010), dal mapping tra i simboli numerici e le rappresentazioni non simboliche (Rouselle & Noël, 2007), o dalla natura delle rappresentazioni simboliche stesse, che potrebbero non essere associate alle rappresentazioni numeriche non simboliche (Cohen, Kadosh & Walsh, 2007, si veda De Smedt et al., 2013).

Lo sviluppo delle abilità di elaborazione di numerosità simboliche e non simboliche

Le competenze di elaborazione di numerosità simboliche e non simboliche correlano e interagiscono tra loro durante lo sviluppo (De Smedt et al., 2013; Leibovich, Katzin, Harel e Henik, 2017). La visione dominante presuppone che dalla capacità approssimativa di discriminare numerosità non simboliche si sviluppi la capacità più sofisticata, analitica e culturalmente mediata di elaborare numerosità simboliche (Bugden, DeWind, & Brannon, 2016; Merkley & Ansari, 2016; Siegler & Lortie-Forgues, 2014). Infatti, come evidenzia Dehaene (2008, p. 552), *“when we learn number symbols, we simply attach their arbitrary shapes to the relevant nonsymbolic quantity representations”*. I bambini nascono con innate capacità di discriminare tra due quantità (non simboliche; Xu & Spelke, 2000; Xu, Spelke, & Goddard, 2005), e poi tra i 6 e gli 8 anni imparano progressivamente il significato dei simboli numerici arabi, collegando rappresentazioni simboliche a rappresentazioni non simboliche di quantità (Mundy & Gilmore, 2009).

Diversi studi mostrano infatti una correlazione tra elaborazione di numerosità non simboliche e abilità (attuale e futura) di elaborazione numerica simbolica (Halberda, Mazocco, & Feigenson, 2008; Libertus, Feigenson e Halberd, 2011, 2013; Starr, Libertus, & Brannon, 2013; Bugden et al., 2016; Merkley & Ansari, 2016; Piazza, 2010; Siegler & Lortie-Forgues, 2014). Tuttavia, alcuni studi (Lyons, Nuerk, & Ansari, 2015; Matejko & Ansari, 2016; Sasanguie, De Smedt, Defever, & Reynvoet, 2012; Vanbinst, Ghesquière, & De Smedt, 2012) mostrano correlazioni deboli o non significative nel confronto di numerosità simboliche e non simboliche, mettendo in discussione l'assunto che l'elaborazione numerica simbolica si basi su quella non simboliche.

Anche l'esame longitudinale delle abilità numeriche dall'età prescolare alla scuola primaria ha rilevato risultati discordanti: in alcuni studi è riportata un'associazione tra abilità numeriche simboliche e non simboliche (Bonny & Lourenco, 2013; Gilmore et al., 2010; Gray & Reeve, 2014; Libertus et al., 2013; Mazzocco et al., 2011b; Starr et al., 2013), in altri studi questa evidenza non è stata dimostrata (Bartelet et al., 2014; Fuhs & McNeil, 2013; Kolkman et al., 2013; Sasanguie, Defever, Maertens, & Reynvoet, 2014; Toll & Van Luit, 2014). Questi ultimi sostengono che i bambini imparano a collegare i simboli numerici del codice simbolico arabo con le grandezze corrispondenti indipendentemente dalla (pregressa) capacità di elaborazione della grandezza numerica non simbolica.

Alcuni studi hanno esaminato le traiettorie di sviluppo della capacità di elaborazione numerica simbolica e non simbolica. Matejko & Ansari (2016) le hanno esaminate longitudinalmente durante il primo anno di scuola primaria, rilevando traiettorie di sviluppo simili durante i primi 6 mesi di scuola primaria e differenti successivamente, con un'acquisizione più rapida delle abilità simboliche rispetto alle non simboliche. Inoltre, questo studio evidenzia che anche le competenze simboliche favoriscono il miglioramento dell'elaborazione non simbolica.

Kuzmina et al. (2020) hanno studiato longitudinalmente studenti dalla prima alla quarta primaria in Russia e Kirghizistan (con quattro rilevazioni, una ogni anno). I risultati emersi hanno evidenziato che l'accuratezza della rappresentazione simbolica è cresciuta più velocemente ed è migliorata in modo più significativo nel corso degli anni rispetto quella non simbolica. Ciò può essere in parte spiegato dall'acquisizione intensiva della conoscenza dei numeri simbolici nella scuola elementare. Infatti, l'insegnamento nelle scuole elementari in Russia e Kirghizistan si concentra maggiormente sullo sviluppo della conoscenza dei numeri simbolici. Allo stesso tempo, lo sviluppo della rappresentazione della grandezza non simbolica non è stato l'obiettivo dell'istruzione nella scuola elementare sia in Russia che in Kirghizistan. Gli insegnanti usano raramente abilità non simboliche o compiti che richiedono l'applicazione di abilità non simboliche da parte degli studenti. Inoltre, nello stesso studio è emerso che l'intelligenza fluida, la memoria di lavoro visuospatiale e la velocità di elaborazione erano fortemente correlate ai miglioramenti nella rappresentazione della grandezza non simbolica.

Inoltre, l'associazione tra le abilità non simboliche e simboliche si indebolisce con lo sviluppo. Nei bambini, l'abilità simbolica si costruisce inizialmente mappando i simboli numerici su rappresentazioni approssimative di grandezze non simboliche. Con il tempo, però, si sviluppa una maggiore competenza nell'uso delle frazioni simboliche, separando queste abilità da

quelle non simboliche (Lv et al., 2023). Allo stesso modo, nell'intento di valutare di valutare il modo in cui la rappresentazione numerica non simbolica predice lo sviluppo delle competenze matematiche nei bambini, uno studio di Liang et al. (2023) ha esaminato se le abilità di mappatura numerica, come la comprensione della cardinalità (il numero di elementi in un insieme) e dell'ordinalità (la posizione di un numero in una sequenza), mediano questo rapporto nel tempo. Dai risultati è emerso che per i bambini di 3 anni, la conoscenza cardinale ha predetto l'aumento delle competenze matematiche, mentre per quei bambini di 4 anni, sono state le abilità ordinali a predire lo sviluppo matematico. A fronte di questi risultati, sarebbe il caso di effettuare ulteriori studi longitudinali per esaminare questi aspetti, anche in funzione del metodo di insegnamento utilizzato.

Abilità numeriche e competenze aritmetiche

Le conoscenze matematiche sono organizzate gerarchicamente, per cui abilità numeriche apprese in precedenza servono per acquisire e consolidare competenze matematiche più avanzate. Bambini in grado di affermare rapidamente e con precisione il più grande di due numeri, tendono a dimostrare anche ottime prestazioni in compiti matematici più avanzati, come aritmetica (Nosworthy, Bugden, Archibald, Evans, & Ansari, 2013), problemi (Fuchs et al., 2010), frazioni (Mou et al., 2016) e geometria (Lourenco & Bonny, 2017). Ad esempio, Vanbinst, Ceulemans, Peters, Ghesquière & De Smedt (2017) studiando longitudinalmente lo sviluppo delle abilità numeriche simboliche nel corso dei primi 3 anni della scuola primaria, ha rilevato 3 differenti tipologie di bambini (gli imprecisi, gli accurati ma lenti e gli accurati e veloci), le quali rilevano anche differenze notevoli e stabili nel recupero dei fatti aritmetici (intesi come risultati di calcoli archiviati nella memoria a lungo termine dalla quale possono essere direttamente richiamati in modo rapido senza ricorrere a procedure di calcolo o conteggio, ad esempio le tabelline o il risultato di semplici operazioni come $5+5$, $7+3$, etc.) replicando l'associazione tra l'elaborazione della grandezza numerica simbolica e l'aritmetica (Dowker, 2005; Gilmore et al., 2014; Jordan et al., 2009; Price & Fuchs, 2016).

Mentre gli studi tendono in modo sistematico a rilevare che le abilità numeriche simboliche siano associate al successo nelle abilità di calcolo (De Smedt et al., 2013), nel caso di confronto di quantità non simboliche, la relazione con le abilità aritmetiche è stata riscontrata in alcuni studi (Halberda, Mazocco, & Feigenson, 2008; Libertus, Feigenson, & Halberda, 2011; Mazocco, Feigenson, & Halberda, 2011; Piazza et al., 2010), ma non in altri

(Holloway & Ansari, 2009; Mundy & Gilmore, 2009; Sasanguie, Van den Bussche e Reynvoet, 2012; De Smedt & Gilmore, 2011; Iuculano, Tang, Hall, & Butterworth, 2008; Rousselle & Noël, 2007). In altri studi l'associazione tra le prestazioni nella discriminazione di quantità non simboliche e le competenze aritmetiche svanisce dopo che si controlla l'influenza di altre variabili come la memoria di lavoro, le abilità spaziali, il vocabolario, e capacità di confronto simbolico (Nosworthy et al., 2013). Queste differenze nei risultati potrebbero dipendere da differenze nel paradigma sperimentale utilizzato nei vari studi, come il mancato controllo di caratteristiche che covariano con le informazioni sulla numerosità (ad esempio, la dimensione dei punti, le caratteristiche visive dei punti), la durata di presentazione degli stimoli o la misura di prestazione utilizzata (si veda De Smedt et al., 2013 per una review).

De Smedt et al. (2013) ha esaminato 25 diversi studi e ha rilevato che solo una minoranza (44%, in particolare in 7 studi con bambini su 18 e 4 studi con adulti su 7) rileva una relazione statisticamente significativa tra il confronto di numerosità non simboliche e prestazioni matematiche. Ciò dipende probabilmente dalla piccola dimensione dell'effetto. Tre metaanalisi separate giungono tutte a una conclusione simile: la capacità di elaborazione di numerosità non simboliche è un predittore statisticamente significativo, ma piccolo, delle differenze individuali nelle prestazioni in matematica ($r = 0.24$ su 195 effect size; Schneider et al., 2017; Fazio, Bailey, Thompson e Siegler, 2014). La metanalisi di Chen & Li (2014) rileva una r media di circa 0.20 per studi trasversali e 0.17 per studi longitudinali. In uno studio con più di 10.000 adulti è stata riportata una relazione di $r = 0.21$ (Halberda et al., 2012). L'elaborazione non simbolica, anche se in modo debole, contribuisce all'apprendimento della matematica dei bambini. Tuttavia, questa relazione è ridotta notevolmente se si controlla per l'abilità di elaborazione numerica simbolica (Bartelet, Vaessen, Blomert, & Ansari, 2014; Brankaer, Ghesquière, & De Smedt, 2014; Fazio, Bailey, Thompson, & Siegler, 2014; Fuhs & McNeil, 2013; Holloway & Ansari, 2009; Kolkman, Kroesbergen, & Lese-man, 2013; Lyons, Price, Vaessen, Blomert, & Ansari, 2014; Lyons & Beilock, 2011; Toll & Van Luit, 2014; vanMarle et al., 2014; per una review si veda Lyons et al., 2014).

La ricerca sulla relazione tra capacità di confronto simbolico e abilità matematiche presenta un quadro molto più chiaro. Nel 76% degli studi riportati nella rassegna di De Smedt et al. (2013), le capacità di confronto di numerosità simboliche è associato all'apprendimento delle abilità aritmetiche. L'abilità di elaborare numerosità simboliche resta un predittore significativo dell'abilità aritmetica, anche al netto di quelle non simboliche (Lyons et al., 2014), indicando che le abilità simboliche sono più direttamente implicate

nelle competenze matematiche rispetto a quelle non simboliche. La metaanalisi di Schneider et al. (2017) rivela una correlazione tra abilità di confronto simbolico e competenza matematica di $r = 0.30$ (mentre con le abilità non simboliche è di 0.24). Il potere predittivo della capacità di discriminare numerosità simboliche sulle prestazioni in matematica è stato dimostrato anche longitudinalmente (Bartelet, Vaessen, Blomert, & Ansari, 2014; Matejko & Ansari, 2016; Vanbinst, Ceulemans, Peters, Ghesquière, & De Smedt, 2018; Xenidou-Dervou, Molenaar, Ansari, van der Schoot, & van Lieshout, 2017). Ad esempio, il confronto di numerosità simbolica nella scuola dell'infanzia è predittivo del rendimento in matematica nelle classi prime e seconde della primaria, anche al netto delle differenze individuali nel QI e nella memoria di lavoro (Xenidou-Dervou et al., 2017).

Le abilità numeriche possono facilitare lo svolgimento dei calcoli aritmetici in diversi modi. Buone competenze numeriche possono aiutare a ridurre il range dei risultati possibili nella soluzione di problemi aritmetici, in quanto i bambini potrebbero verificare la plausibilità delle loro risposte sulla base della grandezza dei numeri (Booth & Siegler, 2008). Inoltre, le competenze numeriche potrebbero aiutare anche la soluzione vera e propria dei problemi aritmetici. All'inizio, i bambini usano il conteggio per risolvere piccole addizioni e sottrazioni e queste strategie a volte vengono eseguite con supporti aggiuntivi, come le dita. Attraverso l'uso ripetuto del conteggio, i bambini memorizzano i fatti aritmetici (risultati di semplici calcoli ad esempio, $2+3=5$) nella loro memoria a lungo termine (Siegler & Shrager, 1984), i quali permettono di risolvere problemi aritmetici semplici in modo rapido senza ricorrere al conteggio (Bailey, Littlefield & Geary, 2012; Marinelli et al., 2021; 2024). Un deficit nell'elaborazione della grandezza simbolica potrebbe indurre un ritardo nel passaggio dalla fase del *counting-all* (conteggio totale) alla fase del *counting-on-from-larger* (conteggio a partire dal numero maggiore),

Più nello specifico, le due strategie appena citate vengono utilizzate dai bambini per la risoluzione di semplici problemi di addizione. Sono fasi che riflettono lo sviluppo delle loro capacità di calcolo e comprensione dei numeri. La strategia *counting all* è utilizzata principalmente dai bambini più piccoli o da coloro che stanno appena iniziando ad imparare l'addizione. In questa fase, il bambino conta tutti gli oggetti o i numeri coinvolti nell'operazione, partendo da zero. Ad esempio, per calcolare $3 + 2$, il bambino conta tutti gli oggetti uno per uno: “1, 2, 3” per rappresentare il primo gruppo (3) e poi continua “4, 5” per rappresentare il secondo gruppo (2). Alla fine, conta quanti sono in totale, ovvero 5. Diversamente, la strategia *counting-on-from-larger* è una strategia più avanzata rispetto al *counting-all* ed è tipica di bambini che hanno sviluppato una maggiore comprensione dei numeri e delle

operazioni. In questa fase, infatti, invece di contare tutti i numeri dall'inizio, il bambino inizia a contare dal numero più grande e aggiunge solo l'altro numero. Ad esempio, per calcolare $3 + 2$, il bambino identifica il numero più grande, 3, e poi, in modo parsimonioso, conta avanti per due unità: "4, 5". La somma è 5. Dunque, la prima è una strategia più semplice, utilizzata nelle prime fasi di apprendimento, mentre la seconda è più rapida, strategica ed efficiente che però presuppone e una maggiore competenza numerica. Poiché quest'ultima strategia richiede la capacità di riconoscere qual è il numero arabo più grande (Geary et al., 1992) e, pertanto, l'accesso al significato numerico dei simboli arabi, un deficit nell'elaborazione di numerosità potrebbe rallentare o compromettere anche il passaggio a questa strategia avanzata di conteggio.

Il ritardo nel passaggio dalla fase del *counting-all* alla fase del *counting-on-from-larger* può altresì comportare difficoltà ad acquisire i fatti aritmetici, che, a sua volta, ostacola l'acquisizione di strategie avanzate ed efficienti di risoluzione dei calcoli (Jordan et al., 2003; Geary et al., 2004).

Ci sono grandi differenze individuali nell'acquisizione e nell'uso delle strategie basate sul recupero dei fatti aritmetici (Dowker, 2005) e queste potrebbero anche in parte dipendere da differenze nelle capacità di elaborazione numerica dei bambini. Infatti, la capacità di discriminare cifre arabe (ma non le configurazioni non simboliche di punti) è associata a differenze individuali nella soluzione di calcoli aritmetici a una cifra mediante il ricorso ai fatti aritmetici (Vanbinst, Ghesquière e De Smedt, 2012), anche al netto delle differenze individuali nella memoria di lavoro verbale, memoria a breve termine visuo-spaziale e velocità di elaborazione (Vanbinst, Ghesquière, De Smedt, 2015). Inoltre, i fatti aritmetici sono immagazzinati nella memoria a lungo termine in funzione della loro grandezza (Butterworth, Zorzi, Girelli, & Jonckheere, 2001) e, pertanto, è più complesso memorizzare e richiamare dalla memoria numeri per i quali non si accede alla rappresentazione di numerosità (Robinson, Menchetti, & Torgesen, 2002). Inoltre, i fatti aritmetici possono essere usati nelle strategie procedurali per scomporre i problemi aritmetici in calcoli più piccoli e semplici, come la trasformazione o la decomposizione (ad esempio $7 + 5 = ?$, $7 + 3 = 10 + 2 = 12$). Durante lo sviluppo, c'è progressivamente un minor uso delle strategie procedurali (faticose, dispendiose in termini di tempo e soggette a errori) ed un maggior recupero dei fatti aritmetici (con prestazioni meno dispendiose e più veloci e accurate; Geary et al., 2004; Jordan et al., 2003; Siegler, 1996). D'altronde un deficit nel passaggio dall'applicazione di procedure seriali (basate sul calcolo o sul conteggio) a un recupero dalla memoria della traccia mnestica (fatti aritmetici) è stata ipotizzata essere il *core* del deficit nella discalculia e responsabile della comorbilità con gli altri disturbi di apprendimento come

la dislessia e disortografia (caratterizzati dal persistere nell'applicazione delle procedure sublessicali seriali piuttosto che del recupero olistico delle rappresentazioni ortografiche dal lessico ortografico) (Zoccolotti et al., 2020a, b; Marinelli et al., 2021). Pertanto, un deficit nell'acquisizione di *instances* (intese come unità mnestiche) potrebbe essere alla base della mancata automatizzazione (Marinelli et al., 2021) e della comorbidità nei disturbi di apprendimento (Marinelli et al., 2021; 2024; Zoccolotti et al., 2020a, 2020b, 2021a, 2021b).

Alla luce di questa trattazione è evidente che le abilità numeriche e le competenze aritmetiche sono strettamente interconnesse, poiché le prime forniscono la base per lo sviluppo delle seconde. Abilità numeriche solide non solo facilitano l'apprendimento delle operazioni aritmetiche di base, ma contribuiscono anche al consolidamento di competenze più avanzate, come la risoluzione di problemi complessi e la comprensione delle frazioni e della geometria.

Subitizing

Un'abilità numerica molto importante per l'acquisizione delle abilità aritmetiche è il *subitizing*, ossia la capacità di percepire in modo automatico, accurato e rapido la numerosità di insiemi di piccole quantità non simboliche (Desoete et al., 2009). Gli individui hanno un sistema di individuazione e tracciamento di oggetti multipli (*Object Tracking System-OTS*) che permette il *subitizing*. Dato che l'OTS permette di mantenere e monitorare nello spazio e nel tempo gli oggetti di un insieme come entità separate, ha capacità limitata (ossia massimo quattro elementi). Il *subitizing* è la capacità di discriminare piccole serie di 1-4 oggetti "a colpo d'occhio" in modo automatico (Mandler & Shebo, 1982). Grazie al *subitizing*, i bambini possono selezionare un set di oggetti e trattarli come una singola unità (Feigenson & Halberda, 2004).

Il *subitizing* si sviluppa rapidamente durante il primo anno di vita (Ross-Sheehy, 2003; Rose, Feldman e Jankowski, 2001). Gli studi *cross-sectional* concordano nel riportare correlazioni significative e robuste tra *subitizing* e competenze aritmetiche sia in bambini a sviluppo tipico che con discalculia (Koontz and Berch, 1996; Schleifer & Landerl, 2010; Butterworth, 1999; Landerl, Bevan, & Butterworth, 2004). L'abilità di *subitizing* alla scuola dell'infanzia è un predittore delle abilità aritmetiche, di numerazione e calcolo due anni dopo (LeFevre et al., 2010) o per tutto il corso della scuola primaria (Reeve, Reynolds, Humberstone, & Butterworth, 2012; Reigosa-Crespo et al., 2013). Pertanto, il *subitizing* si sviluppa rapidamente durante il

primo anno di vita e risulta essere un indicatore robusto delle competenze aritmetiche future sia nei bambini con sviluppo tipico sia in quelli con discalculia. Questi ultimi – come si descriverà più dettagliatamente nel paragrafo seguente – non evidenziano deficit nel *subitizing* di piccole quantità nonostante le difficoltà nella stima di grandi quantità (Decarli et al., 2020). Questo suggerisce che il sistema OTS, responsabile del *subitizing*, sia intatto, mentre il sistema ANS (*Approximate Number System*), che governa la stima di quantità più grandi, risulti compromesso.

Evidenze sulla discalculia evolutiva

La discalculia evolutiva è una difficoltà nelle abilità matematiche riportata da bambini con abilità intellettive nella norma e adeguata stimolazione e scolarizzazione. In questi casi l'apprendimento e l'automatizzazione delle capacità di elaborazione numerica e di calcolo possono essere faticosi, dispendiosi e inclini ad errori. La discalculia può derivare da un deficit primario nelle competenze numeriche precoci nel senso del numero (Dehaene, 1997) o nel “modulo numerico” (Butterworth, 1999), con una forte base biologica. La trattazione delle altre fenomenologie di discalculia esulerebbe dagli obiettivi della presente trattazione che riporta una rassegna sulle competenze numeriche e i rispettivi deficit.

Secondo alcuni autori la discalculia evolutiva è una conseguenza di un deficit di base innato nel “modulo numerico” (Butterworth, 1999; Butterworth & Reigosa-Crespo, 2007), che causa un deficit nella capacità di comprendere e rappresentare in modo esatto la numerosità e nel “senso del numero” (Dehaene, 2001; Dehaene, Piazza, Pinel, & Cohen, 2003; Wilson & Dehaene, 2007), un termine che denota la capacità di comprendere, approssimare e manipolare rapidamente quantità numeriche su una linea numerica interna.

Decarli et al. (2020) hanno studiato le prestazioni di bambini con e senza discalculia in compiti che prevedono la stima di grandi quantità e l'enumerazione esatta di piccole quantità (*subitizing*). I bambini con discalculia mostrano notevoli difficoltà nella stima di grandi quantità, il che suggerisce un deficit dell'ANS. Tuttavia, nonostante le suddette difficoltà, i bambini discalculici non hanno mostrato alcun deficit nella *subitizing* di piccole quantità (1-3 elementi), indicando che il sistema dell'OTS, responsabile di questa abilità, non è influenzato. Lo studio ha anche rilevato che i bambini con discalculia presentano deficit nella memoria visuo-spaziale a breve termine, sebbene questi non spieghino direttamente le alterazioni dell'ANS. Inoltre,

lo studio non ha rilevato alcuna correlazione significativa tra i deficit di ANS e OTS, suggerendo che questi sistemi operano in modo indipendente.

Pertanto, i risultati supportano l'idea che la discalculia sia un disturbo multiforme che colpisce diversi domini cognitivi, in particolare la stima di grandi quantità e l'elaborazione visuo-spaziale, senza compromettere la capacità di *subitizing* piccole quantità. D'altra parte, Rousselle e Noël (2007) ipotizzano che il deficit nell'elaborazione numerica dei discalculici dipenda da un deficit nell'accesso alla rappresentazione del numero a partire dal formato simbolico, piuttosto che nella rappresentazione interna dei numeri in sé.

In modo consistente e persistente è stato riscontrato in letteratura il deficit dei discalculici nel confronto di quantità simboliche (De Smedt & Gilmore, 2011; Landerl & Kölle, 2009; Landerl et al., 2004; Rousselle & Noël, 2007), che rimane stabile nel tempo (Vanbinst, Ghesquière, De Smedt, 2014). Nel confronto di quantità non simboliche (punti), invece, i risultati sono discordanti. Infatti, alcuni studi riportano un deficit nel confronto di quantità non simboliche nei discalculici (Mejias, Mussolin, Rousselle, Grégoire & Noël, 2012; Kucian et al., 2011; Mazzocco et al., 2011; Piazza et al., 2010). Altri studi, invece, riportano prestazioni paragonabili ai bambini a sviluppo tipico per le quantità non simboliche e deficitarie con le quantità simboliche (Iuculano, Tang, Hall, & Butterworth, 2008; Landerl & Kölle, 2009; De Smedt & Gilmore, 2011; Rousselle & Noël, 2007). Talvolta la differenza nell'elaborazione di numerosità non simboliche tra bambini discalculici e di controllo appare solo più tardi nello sviluppo (De Smedt et al., 2013). Invece il deficit nel *subitizing* nei discalculici è riscontrato sistematicamente in letteratura (Koontz & Berch, 1996; Schleifer & Landerl, 2010; Butterworth, 1999; Landerl et al., 2004).

È da notare che difficoltà nei compiti di confronto simbolico dei bambini con discalculia (De Smedt & Gilmore, 2011; Landerl & Kölle, 2009; Rousselle & Noël, 2007) potrebbero compromettere anche l'acquisizione delle strategie aritmetiche, ad esempio, la facilità del recupero dei fatti aritmetici e la velocità di esecuzione delle strategie di recupero e procedurali (Vanbinst et al., 2012, 2014). Tuttavia, è da precisare che è possibile che ci siano bambini che abbiano una difficoltà specifica ad acquisire i fatti aritmetici o le procedure di calcolo, pur in presenza di discrete abilità numeriche (Temple, 1987; Geary, 1993; Geary & Hoard, 2005).

Correlati neuroanatomici

In studi con bambini e adulti, i solchi intraparietali sinistro e destro (IPS) sono implicati nell'elaborazione della grandezza numerica (Ansari, 2008; Nieder & Dehaene, 2009), con una crescente specializzazione della corteccia parietale per l'elaborazione della quantità numerica nel corso dello sviluppo. È da notare che lo stesso substrato neuronale si attiva nell'elaborazione di numerosità simboliche e non simboliche (Diester & Nieder, 2007, 2010; Eger et al., 2009; Fias, Lammertyn, Reynvoet, Dupont, & Orban, 2003; Piazza et al., 2007). L'attivazione dell'IPS di sinistra nei compiti di confronto di numerosità simbolica è correlata a misure standardizzate di aritmetica nei bambini di 8-10 anni (Bugden, Price, McLean, Ansari, 2012).

Lo sviluppo della cognizione numerica inizia presto nella vita, come dimostrato da studi sui neonati. Cantlon et al. (2006) dimostrano che anche i bambini di quattro anni mostrano risposte di imaging funzionale nel lobo parietale quando impegnati in compiti numerici, suggerendo che la base neurale per l'elaborazione numerica è presente fin dalla tenera età. Questo sviluppo precoce è critico, poiché i deficit nell'elaborazione numerica durante l'infanzia possono portare a difficoltà a lungo termine nella matematica, come osservato da Emerson e Cantlon (2014). Inoltre, la relazione tra elaborazione numerica e attenzione è significativa. Wilkey e Price (2018) discutono come l'attenzione alla grandezza numerica sia intrecciata con i processi cognitivi nel giro frontale inferiore, indicando che la capacità di concentrarsi sulle informazioni numeriche è essenziale per un'elaborazione numerica efficace. Questa convergenza tra attenzione e cognizione numerica sottolinea la complessità delle reti neurali coinvolte, poiché più regioni cerebrali devono lavorare in concerto per facilitare il ragionamento matematico. Gli studi di neuroimaging hanno anche rivelato che l'elaborazione dei numeri simbolici, come le cifre e le parole numeriche, coinvolge percorsi neurali distinti rispetto all'elaborazione numerica non simbolica. Bugden et al. (2021) hanno scoperto che, man mano che i bambini crescono, c'è un aumento legato all'età della congruità neurale nel solco intraparietale sinistro per l'elaborazione delle parole numeriche, suggerendo che con l'età e l'esposizione, i bambini sviluppano mappature più automatiche tra le parole numeriche e le loro rappresentazioni numeriche sottostanti. Questa specializzazione è cruciale per lo sviluppo della fluidità e competenza matematica.

Oltre all'IPS, altre regioni cerebrali contribuiscono all'elaborazione numerica. La corteccia prefrontale dorsolaterale è stata implicata in funzioni cognitive di ordine superiore relative alla matematica, come la risoluzione di problemi e il ragionamento. Rickard et al. (2000) hanno trovato un'attivazione bilaterale nella corteccia parietale posteriore e nella corteccia

prefrontale dorsolaterale durante i compiti aritmetici, evidenziando la natura collaborativa di queste regioni nell'esecuzione delle operazioni numeriche. Questo suggerisce che l'elaborazione numerica efficace non dipenda esclusivamente da una sola area, ma coinvolga una rete di regioni che supportano diversi aspetti della cognizione numerica. Man mano che i bambini crescono, le loro abilità di elaborazione numerica diventano più sofisticate, passando da un senso numerico approssimato di base a una comprensione simbolica più complessa. Ansari e Dhital (2006) discutono i cambiamenti legati all'età nell'attivazione del solco intraparietale durante l'elaborazione della grandezza non simbolica, suggerendo che, con la crescita, i circuiti neurali dei bambini diventano più abili nel gestire le informazioni numeriche. I dati di neuroimaging nella discalculia evolutiva sono contraddittori. Mentre alcuni studi hanno mostrato nei bambini discalculici un pattern di attivazione atipico della corteccia parietale per l'elaborazione di grandezza numerica non simbolica (Price, Holloway, Rasanen, Vesterinen & Ansari, 2007) e simbolica (Mussolin, DeVolder, Grandin, Schloegel, Nassongne, & Noel, 2010; Mussolin, Mejias, & Noël, 2010; si veda anche Kaufmann, Wood, Rubinsten, & Henik, 2011 per una metanalisi), altri studi non hanno rivelato alcuna differenza nella corteccia parietale durante l'elaborazione numerica non simbolica tra i bambini con e senza discalculia, mostrando invece differenze nelle regioni relative alla difficoltà del compito (Kucian, Loenneker, Martin & von Aster, 2011). Il deficit di *subitizing* sembra essere associata, invece, ad una riduzione della materia grigia della giunzione temporale parietale posteriore destra dell'rTPJ (giunzione temporale parietale posteriore destra; Rykhlevskaia, Uddin, Kondos, & Menon, 2009).

Training delle abilità numeriche

Sono stati condotti alcuni studi sull'efficacia dei training per lo sviluppo della rappresentazione numerica. Le attività proposte sono state integrate in programmi di scuola materna per bambini a basso reddito (Dyson, Jordan & Glutting, 2013; Griffin, 2004) e a rischio di discalculia (Toll & van Luit, 2013). Pochi studi si sono concentrati su bambini più grandi o bambini con discalculia. I training comprendevano numerose attività numeriche (riconoscimento dei numeri, conteggio, confronto di insiemi, giochi da tavolo, ecc.) per il potenziamento delle abilità numeriche sia simboliche che non simboliche. Questi studi, pertanto, non permettono di verificare quale dei due tipi di potenziamento migliori maggiormente l'elaborazione di quantità numeriche, eccetto pochissime eccezioni. Gli effetti del training sono stati osservati principalmente sulle abilità simboliche, e solo marginalmente

sull'elaborazione non simbolica di numerosità. La metanalisi di Schneider et al. (2017) evidenzia che il target degli strumenti di intervento e screening diagnostico per bambini in età scolare a rischio di difficoltà matematiche è l'elaborazione della grandezza simbolica, mentre prima dell'acquisizione delle conoscenze simboliche sarebbe il caso di targettizzare lo screening e il training sull'elaborazione di numerosità non simboliche. Honoré e Noël (2016) hanno confrontato i miglioramenti con le abilità aritmetiche in prescolari dopo un training delle abilità di numerosità simbolica e non simbolica, riscontrando miglioramenti maggiori nei primi. Inoltre, il training delle abilità simboliche migliora le abilità non simboliche, ma non viceversa.

Gli effetti del potenziamento si generalizzano anche ad altre abilità matematiche non trattate, come l'aritmetica (Ramani & Siegler, 2011; Siegler & Ramani, 2009) e il rendimento in matematica (Obersteiner, Reiss, & Ufer, 2013; Rasanen, Salminen, Wilson, Aunio & Dehaene, 2009), confermando che l'elaborazione numerica è implicata nell'acquisizione di abilità aritmetiche. Vilette, Mawart & Rusinek (2010) ha rilevato che un training computerizzato sul sistema simbolico dei numeri produce miglioramenti nel calcolo addirittura più di un gioco appositamente sviluppato per potenziare le abilità di calcolo.

Alcuni studi hanno esaminato l'efficacia del potenziamento delle abilità di calcolo non simbolico. Hyde, Khanum e Spelke (2014) hanno riscontrato che un training di addizione con quantità non simboliche (matrici di punti) nella classe prima della primaria comporta una maggiore precisione e velocità nello svolgere addizioni con numeri rispetto ai bambini che hanno svolto compiti non numerici, indice della possibilità di migliorare le competenze aritmetiche in seguito ad un training con quantità non simboliche. Un training sul calcolo approssimativo con numerosità non simboliche negli individui migliora anche le addizioni e sottrazioni simboliche a 2 e 3 cifre (Park e Brannon, 2013, 2014). Tuttavia, gli effetti di generalizzazione su abilità non trattate (ad esempio, conteggio verbale e confronto tra numeri) non sono stati riscontrati in alcuni studi in cui il training consisteva nel confronto di quantità non simboliche (punti) (Räsänen, Salminen, Wilson, Aunio & Dehaene, 2009; Wilson, Dehaene, Dubois & Fayol, 2009; Dewind & Brannon, 2012; Park & Brannon, 2014; Wilson, Revkin, Cohen, Cohen & Dehaene, 2006). È possibile che le abilità aritmetiche simboliche migliorino dopo un training non simbolico, solo se è richiesta la manipolazione di quantità non simboliche in un esplicito contesto aritmetico e non semplicemente dopo training finalizzati a migliorare la precisione nella stima di quantità non simboliche (Lyons & Ansari, 2015; Park & Brannon, 2014).

Alcuni studi hanno dimostrato l'efficacia di training computerizzati in bambini con discalculia nel migliorare la capacità di elaborazione della

numerosità (Wilson, Revkin, Cohen, Cohen & Dehaene, 2006; Kucian, Loenneker, Martin & vonAster, 2011). Tuttavia, questi studi non prevedevano un gruppo di controllo non trattato, per poter escludere che i miglioramenti dipendano dalla maturazione o dall'apprendimento del test (ripetuto nel pre- e post- training).

Allo stesso modo è molto importante utilizzare training basati su attività ludiche, come ad esempio giochi da tavola con i numeri, che possono migliorare le abilità numeriche (simboliche, non simboliche e la linea mentale dei numeri) e aritmetiche (Ramani, Siegler & Hitti, 2012; Ramani & Siegler, 2008; Siegler & Ramani, 2008).

La didattica curriculare in Italia e il metodo analogico di Bortolato

La didattica tradizionale della matematica in Italia prevede come obiettivi iniziali dell'insegnamento il consolidarsi delle conoscenze simboliche, per permettere la lettura e la scrittura di numeri, comprendere le proprietà aritmetiche e raggiungere l'automatizzazione che agevolerà lo sviluppo delle abilità di calcolo a mente e scritto (Girelli & Melogno, 2020). Nella classe prima della primaria i programmi curricolari tradizionali enfatizzano l'uso del sistema simbolico, cercano di consolidare la linea mentale dei numeri lavorando sulla linea del 10 (e negli ultimi mesi del 20) e i processi di transcodifica dei numeri mediante il sistema simbolico. Sono inoltre presentati ai bambini “gli amici del 10” ($3 + 7 = 10$; $5 + 5 = 10$, ecc.), in modo da favorire l'acquisizione dei primi fatti aritmetici.

Il metodo analogico proposto in Italia dal maestro Bortolato (per un approfondimento si veda Bortolato, 2011, 2023), si propone di insegnare le abilità numeriche potenziando principalmente l'elaborazione numerica non simbolica: le attività sono basate su immagini di configurazioni di punti, i quali sono clusterizzati in set da 5, 10, 50 e 100, in modo da favorire il riconoscimento della configurazione visiva (ed evitare il conteggio seriale). Nel metodo Bortolato non ci si limita nelle prime fasi a lavorare sulla linea del 10 e poi del 20, ma si presentano anche numerosità maggiori sin dalle prime fasi. Infine, nel metodo Bortolato si cerca di favorire lo svolgimento di operazioni con le quantità sin da subito. Vengono forniti anche dei dispositivi che simulando il funzionamento delle mani e possono essere di supporto nell'apprendimento del calcolo mentale. Per il recupero dei fatti aritmetici vengono invece forniti degli strumenti che aiutano il bambino a recuperare tramite un dispositivo dal carattere ludico ed immediato alcuni fatti aritmetici.

Benché non ci siano in letteratura evidenze sperimentali dell'efficacia del metodo Bortolato per l'apprendimento del sistema numerico e delle competenze aritmetiche, questa modalità didattica offre alcuni spunti interessanti che richiederebbero una verifica sperimentale. In primis il metodo analogico, non essendo basato sui rapporti astratti e convenzionali tra etichetta verbale e quantità, ma su una rappresentazione analogica concreta (come le dita o un insieme di oggetti) permette una comprensione più immediata del concetto di quantità e della possibilità di svolgere semplici calcoli. Non ci sono prove sistematiche del vantaggio dell'uso di dispositivi analogici, ma è intuibile che un insegnamento di questo tipo possa facilitare l'apprendimento della matematica in studenti con disabilità o con difficoltà nell'apprendimento delle rappresentazioni simboliche dei numeri (Romano, Bruno, Milano, Nardacchione, Marinelli, in press). La presentazione di pallini clusterizzate su base 5, inoltre, potrebbe favorire il riconoscimento automatico “a colpo d'occhio” tipico del *subitizing*. Inoltre, la presentazione sin dalle prime fasi dei numeri da 0 a 100, potrebbe favorire un più precoce passaggio da un rapporto logaritmico a lineare nella linea mentale dei numeri (generalmente con la didattica tradizionale avviene solo nella classe seconda della primaria, Geary et al., 2007; Siegler & Booth, 2004). Poiché un più precoce passaggio ad trend lineare comporta migliori abilità aritmetiche (Ashcraft & Moore, 2012; Gunderson, Ramirez, Beilock & Levine, 2012), è probabile che ci siano benefici anche per le competenze aritmetiche. Sono necessarie ricerche empiriche per verificare queste ipotesi. Inoltre, sarebbe interessante studiare le traiettorie di sviluppo delle competenze numeriche simboliche e non simboliche in bambini esposti alla didattica tradizionale VS al metodo analogico, in modo da verificarne l'efficacia sia nell'acquisizione delle abilità numeriche ma anche aritmetiche e l'acquisizione dei fatti aritmetici. Infatti, mentre la pratica con numerosità simboliche permette migliori abilità aritmetiche (De Smedt et al., 2013), i risultati sono meno ovvi nel caso di programmi basati su abilità numeriche non simboliche. Benché ci siano numerose evidenze che le rappresentazioni numeriche e le competenze aritmetiche migliorino maggiormente se il bambino è impegnato in attività di discriminazione di quantità simboliche che non simboliche, è stato dimostrato (Hyde et al. 2014; Park & Brannon, 2013, 2014) che il coinvolgimento dei bambini in calcoli con quantità non simboliche migliora anche le abilità aritmetiche simboliche.

Conclusioni

Nel presente lavoro si è esaminato lo sviluppo delle abilità numeriche simboliche e non simboliche nei bambini, evidenziando l'importanza di entrambe per l'acquisizione di competenze aritmetiche. Le evidenze emerse suggeriscono l'importanza di valutare le capacità di elaborare numerosità per rilevare bambini a rischio di sviluppare deficit nel recupero di fatti aritmetici o nelle strategie di calcolo (Nosworthy, Bugden, Archibald, Evans, & Ansar, 2013). sono stati condotti pochi studi longitudinali sui trend di sviluppo delle abilità numeriche simboliche e non simboliche e sull'impatto sulle abilità aritmetiche. Una maggiore comprensione dello sviluppo della capacità di elaborare numerosità simboliche e non simboliche è fondamentale per predisporre interventi educativi più efficaci per il miglioramento della capacità di elaborazione numerica e l'apprendimento matematico avanzato (De Smedt et al., 2013; Feigenson et al., 2013). L'uso del metodo analogico, che si focalizza su rappresentazioni non simboliche, potrebbe offrire vantaggi significativi per alcuni gruppi di studenti, specialmente quelli con difficoltà di apprendimento. Tuttavia, non vi sono ancora sufficienti evidenze sperimentali sull'efficacia del metodo analogico di Bortolato, per legittimarne l'adozione. Studi futuri di tipo longitudinale dovrebbero confrontare longitudinalmente il trend di sviluppo delle abilità numeriche e delle competenze matematiche in funzione del tipo di insegnamento ricevuto, confrontando il training basato sulle quantità non simboliche (e.g., metodo analogico di Bortolato) e su quelle simboliche (didattica tradizionale curriculare), per valutare quale intervento favorisce una migliore acquisizione.

Dato che le rappresentazioni simboliche e non simboliche vengono processate in modo diverso, ulteriori ricerche potrebbero indagare in modo più dettagliato le implicazioni di queste differenze per l'apprendimento della matematica. Questo potrebbe includere esperimenti neurocognitivi o comportamentali per capire come migliorare l'insegnamento in base alle modalità con cui gli studenti elaborano diversi tipi di rappresentazioni numeriche. Si potrebbero, inoltre, progettare interventi didattici mirati che utilizzino sia rappresentazioni simboliche che non simboliche per insegnare concetti matematici specifici, e poi valutare quale tipo di rappresentazione risulta più efficace in determinati contesti e in funzione delle competenze/difficoltà del bambino. Ad esempio, l'introduzione di concetti astratti (come l'addizione) potrebbe essere più intuitiva usando rappresentazioni non simboliche prima di passare alla rappresentazione simbolica. Studi sperimentali potrebbero misurare il trasferimento di conoscenze tra questi due tipi di rappresentazioni.

Riferimenti bibliografici

- Antell, S. E., & Keating, D. P. (1983). Perception of numerical invariance in neonates. *Child development*, 695-701. DOI: 10.2307/1130057.
- Ansari, D., & Dhital, B. (2006). Age-related changes in the activation of the intraparietal sulcus during nonsymbolic magnitude processing: an event-related functional magnetic resonance imaging study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18(11), 1820-1828. DOI: 10.1162/jocn.2006.18.11.1820.
- Ansari, D. (2008). Effects of development and enculturation on number representation in the brain. *Nature reviews neuroscience*, 9(4), 278-291. DOI: 10.1038/nrn2334.
- Ashcraft, M. H., & Moore, A. M. (2012). Cognitive processes of numerical estimation in children. *Journal of experimental child psychology*, 111(2), 246-267. DOI: 10.1016/j.jecp.2011.08.005.
- Bailey, D. H., Littlefield, A., & Geary, D. C. (2012). The codevelopment of skill at and preference for use of retrieval-based processes for solving addition problems: Individual and sex differences from first to sixth grades. *Journal of Experimental Child Psychology*, 113(1), 78-92. DOI: 10.1016/j.jecp.2012.04.014.
- Bailey, D. H., Siegler, R. S., & Geary, D. C. (2014). Early predictors of middle school fraction knowledge. *Developmental science*, 17(5), 775-785. DOI: 10.1111/desc.12155.
- Banks, W. P., Fujii, M., & Kayra-Stuart, F. (1976). Semantic congruity effects in comparative judgments of magnitudes of digits. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2(3), 435. DOI: 10.1037/0096-1523.2.3.435.
- Bartelet, D., Vaessen, A., Blomert, L., & Ansari, D. (2014). What basic number processing measures in kindergarten explain unique variability in first-grade arithmetic proficiency?. *Journal of experimental child psychology*, 117, 12-28. DOI: 10.1016/j.jecp.2013.08.010.
- Basten, M., Jaekel, J., Johnson, S., Gilmore, C., & Wolke, D. (2015). Preterm birth and adult wealth: mathematics skills count. *Psychological science*, 26(10), 1608-1619. DOI: 10.1177/0956797615596230.
- Berch, D. B. (2005). Making sense of number sense: Implications for children with mathematical disabilities. *Journal of learning disabilities*, 38(4), 333-339. DOI: 10.1177/00222194050380040901.
- Berteletti, I., Lucangeli, D., Piazza, M., Dehaene, S., & Zorzi, M. (2010). Numerical estimation in preschoolers. *Developmental Psychology*, 41, 545-551. DOI: 10.1037/a0017887.
- Bonny, J. W., & Lourenco, S. F. (2013). The approximate number system and its relation to early math achievement: Evidence from the preschool years. *Journal of experimental child psychology*, 114(3), 375-388. DOI: 10.1016/j.jecp.2012.09.015.

- Booth, J. L., & Siegler, R. S. (2006). Developmental and individual differences in pure numerical estimation. *Developmental psychology*, 42(1), 189. DOI: 10.1037/0012-1649.41.6.189.
- Booth, J. L., & Siegler, R. S. (2008). Numerical magnitude representations influence arithmetic learning. *Child development*, 79(4), 1016-1031. DOI: 10.1111/j.1467-8624.2008.01173.x.
- Bortolato, C. (2023). *La via del metodo analogico. Teoria per l'apprendimento intuitivo della matematica, Metodo Analogico*. Trento: Edizioni Centro Studi Erickson S.p.A.
- Bortolato, C. (2011). *La linea del 20. Metodo analogico per l'apprendimento del calcolo, Metodo Analogico Bortolato*. Trento: Edizioni Centro Studi Erickson S.p.A.
- Brankaer, C., Ghesquiere, P., & Smedt, B.D. (2014). Children's mapping between non-symbolic and symbolic numerical magnitudes and its association with timed and untimed tests of mathematics achievement. *PLOS ONE*, 9 (4). DOI: 10.1371/journal.pone.0093565.
- Bugden, S., Price, G. R., McLean, D. A., & Ansari, D. (2012). The role of the left intraparietal sulcus in the relationship between symbolic number processing and children's arithmetic competence. *Developmental cognitive neuroscience*, 2(4), 448-457. DOI: 10.1016/j.dcn.2012.04.001.
- Bugden, S., DeWind, N. K., & Brannon, E. M. (2016). Using cognitive training studies to unravel the mechanisms by which the approximate number system supports symbolic math ability. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 10, 73-80. DOI: 10.1016/j.cobeha.2016.05.002.
- Bugden, S., Park, A., Mackey, A., & Brannon, E. (2021). The neural basis of number word processing in children and adults. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 51, 101011. DOI: 10.1016/j.dcn.2021.101011
- Butterworth, B. (1999). A head for figures. *Science*, 284(5416), 928-929. DOI: 10.1126/science.284.5416.928.
- Butterworth, B., Zorzi, M., Girelli, L., & Jonckheere, A. R. (2001). Storage and retrieval of addition facts: The role of number comparison. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Section A*, 54(4), 1005-1029. DOI: 10.1080/713756007.
- Butterworth, B. (2005). Developmental dyscalculia. In J. I. D. Campbell (Ed.), *Handbook of mathematical cognition* (pp. 455-467). Psychology Press.
- Butterworth, B. (2005). The development of arithmetical abilities. *Journal of child psychology and psychiatry*, 46(1), 3-18. DOI: 10.1111/j.1469-7610.2004.00374.x.
- Butterworth, B., & Reigosa, V. (2007). Information processing deficits in dyscalculia. In D. B. Berch & M. M. M. Mazzocco (Eds.), *Why is math so hard for some children? The nature and origins of mathematical learning difficulties and disabilities* (pp. 65-81). Baltimore, Maryland: Paul H. Brookes Publishing Co.
- Butterworth, B. (2010). Foundational numerical capacities and the origins of dyscalculia. *Trends in Cognitive Sciences*, 14, 534-541. DOI: 10.1016/b978-0-12-385948-8.00016-5.

- Butterworth, B., Varma, S., Laurillard, D. (2011). Dyscalculia: From Brain to Education, *Science*, 332(6033), 1049-53. DOI: 10.1126/science.1201536.
- Bynner, J., & Parsons, S. (1997). *Does Numeracy Matter? Evidence from the National Child Development Study on the Impact of Poor Numeracy on Adult Life*. London, England: Basic Skills Agency.
- Cantlon, J., Brannon, E., Carter, E., & Pelphrey, K. (2006). Functional imaging of numerical processing in adults and 4-y-old children. *Plos Biology*, 4(5), e125. DOI: 10.1371/journal.pbio.0040125.
- Castro, D., Estévez, N. & Pérez, O. (2009). Typical development of quantity comparison in school-aged children. *The Spanish Journal of Psychology*, 14, 50-61. DOI: 10.5209/rev_SJOP.2011.v14.n1.4.
- Castro, D., Reigosa-Crespo, V., & González, E. (2012). Non-symbolic and symbolic numerical magnitude processing in children with developmental dyscalculia. *The Spanish Journal of Psychology*, 15, 952-966. DOI: 10.5209/rev_SJOP.2012.v15.n3.39387.
- Chen, Q., & Li, J. (2014). Association between individual differences in nonsymbolic number acuity and math performance: a meta-analysis. *Acta Psychologica*, 148, 163-72. DOI: 10.1016/j.actpsy.2014.01.016.
- Cowan, R., & Powell, D. (2014). The contributions of domain-general and numerical factors to third-grade arithmetic skills and mathematical learning disability. *Journal of educational psychology*, 106(1), 214. DOI: 10.1037/a0034097.
- Decarli, G., Paris, E., Tencati, C., Nardelli, C., Vescovi, M., Surian, L., & Piazza, M. (2020). Impaired large numerosity estimation and intact subitizing in developmental dyscalculia. *PLoS One*, 15(12). DOI: 10.1371/journal.pone.0244578.
- De Smedt, B., & Gilmore, C. K. (2011). Defective number module or impaired access? Numerical magnitude processing in first graders with mathematical difficulties. *Journal of experimental child psychology*, 108(2), 278-292. DOI: 10.1016/j.jecp.2010.09.003.
- De Smedt, B., Noël, M. P., Gilmore, C., & Ansari, D. (2013). How do symbolic and non-symbolic numerical magnitude processing skills relate to individual differences in children's mathematical skills? A review of evidence from brain and behavior. *Trends in Neuroscience and Education*, 2(2), 48-55. DOI: 10.1016/j.tine.2013.06.001.
- Dehaene, S. (1997). *The number sense*. New York: Oxford University Press.
- Dehaene, S. (2001). Précis of the number sense. *Mind & language*, 16(1), 16-36. DOI: 10.1111/1468-0017.00154.
- Dehaene, S., Piazza, M., Pinel, P., & Cohen, L. (2003). Three parietal circuits for number processing. *Cognitive Neuropsychology*, 20, 487-506. DOI: 10.1080/02643290244000239.
- Dehaene, S. (2008). Symbols and quantities in parietal cortex: elements of a mathematical theory of number representation and manipulation. In P. Haggard, Y. Rossetti, & Y.M. Kawato (Eds.), *Attention and Performance Series XXII* (pp. 527-574). New York: Oxford University Press.
- Dehaene, S. (2011). *The number sense: How the mind creates mathematics* (2nd ed.). OUP USA.

- Desoete, A., Roeyers, H., & De Clercq, A. (2004). Children with mathematics learning disabilities in Belgium. *Journal of learning disabilities*, 37(1), 50-61. DOI: 10.1177/00222194040370010601.
- Desoete, A., Stock, P., Schepens, A., Baeyens, D., & Roeyers, H. (2009). Classification, seriation, and counting in grades 1, 2, and 3 as two-year longitudinal predictors for low achieving in numerical facility and arithmetical achievement?. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27(3), 252-264. DOI: 10.1177/0734282908330588.
- DeWind, N. K., & Brannon, E. M. (2012). Malleability of the approximate number system: effects of feedback and training. *Frontiers in human neuroscience*, 6, 68. DOI: 10.3389/fnhum.2012.00068.
- Diester, I., & Nieder, A. (2007). Semantic associations between signs and numerical categories in the prefrontal cortex. *PLoS biology*, 5(11), e294. DOI: 10.1371/journal.pbio.0050294.
- Diester, I., & Nieder, A. (2010). Numerical values leave a semantic imprint on associated signs in monkeys. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22(1), 174-183. DOI: 10.1162/jocn.2009.21193.
- Dowker, A. (2005). Early identification and intervention for students with mathematics difficulties. *Journal of learning disabilities*, 38(4), 324-332. DOI: 10.1177/00222194050380040801.
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, L. S., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K., & Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental psychology*, 43(6), 1428-1446. DOI: 10.1037/0012-1649.43.6.1428.
- Dyson, N. I., Jordan, N. C., & Glutting, J. (2013). A number sense intervention for low-income kindergartners at risk for mathematics difficulties. *Journal of learning disabilities*, 46(2), 166-181. DOI: 10.1177/0022219411410233.
- Eger, E., Michel, V., Thirion, B., Amadon, A., Dehaene, S., & Kleinschmidt, A. (2009). Deciphering cortical number coding from human brain activity patterns. *Current Biology*, 19(19), 1608-1615. DOI: 10.1016/j.cub.2009.08.047.
- Emerson, R., & Cantlon, J. (2014). Continuity and change in children's longitudinal neural responses to numbers. *Developmental Science*, 18(2), 314-326. DOI: 10.1111/desc.12215.
- Fayol, M., Camos, V., & Roussel, J. L. (2000). Acquisition et mise en œuvre de la numération par les enfants de 2 à 9 ans. *Neuropsychologie des troubles du calcul et du traitement des nombres*, 33-58.
- Fazio, L. K., Bailey, D. H., Thompson, C. A., & Siegler, R. S. (2014). Relations of different types of numerical magnitude representations to each other and to mathematics achievement. *Journal of experimental child psychology*, 123, 53-72. DOI: 10.1016/j.jecp.2014.01.013.
- Feigenson, L., & Halberda, J. (2004). Infants chunk object arrays into sets of individuals. *Cognition*, 91(2), 173-190. DOI: 10.1016/j.cognition.2003.09.003.
- Feigenson L., Dehaene S., & Spelke E. (2004). Core systems of number. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(30), 7-14. DOI: 10.1016/j.tics.2004.05.002.

- Feigenson, L., Libertus, M. E., & Halberda, J. (2013). Links between the intuitive sense of number and formal mathematics ability. *Child development perspectives*, 7(2), 74-79. DOI: 10.1111/cdep.12019.
- Fias, W., Lammertyn, J., Reynvoet, B., Dupont, P., & Orban, G. A. (2003). Parietal representation of symbolic and non symbolic magnitude. *Journal of cognitive neuroscience*, 15(1), 47-56. DOI: 10.1162/089892903321107819.
- Fuchs, L. S., Geary, D. C., Compton, D. L., Fuchs, D., Hamlett, C. L., & Bryant, J. D. (2010). The contributions of numerosity and domain-general abilities to school readiness. *Child Development*, 81(5), 1520-1533. DOI: 10.1111/j.1467-8624.2010.01489.x.
- Fuhs, M. W., & McNeil, N. M. (2013). ANS acuity and mathematics ability in pre-schoolers from low-income homes: Contributions of inhibitory control. *Developmental science*, 16(1), 136-148. DOI: 10.1111/desc.12013.
- Geary, D. C., Bow-Thomas, C. C., & Yao, Y. H. (1992). Counting knowledge and skill in cognitive addition: A comparison of normal and mathematically disabled children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 54, 372-391. DOI: 10.1016/0022-0965(92)90026-3.
- Geary, D. C. (1993). Mathematical disabilities: cognitive, neuropsychological, and genetic components. *Psychological bulletin*, 114(2), 345. DOI: 10.1037/0033-2909.114.2.345.
- Geary, D.C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 37(1), 4-15. DOI: 10.1177/00222194040370010201.
- Geary, D. C., Hoard, M. K., Byrd-Craven, J., & DeSoto, M. C. (2004). Strategy choices in simple and complex addition: Contributions of working memory and counting knowledge for children with mathematical disability. *Journal of experimental child psychology*, 88(2), 121-151. DOI: 10.1016/j.jecp.2004.03.002.
- Geary, D. C., & Hoard, M. K. (2005). Learning disabilities in arithmetic and mathematics: Theoretical and empirical perspectives. In J. I. D. Campbell (Ed.), *Handbook of mathematical cognition* (pp. 253-267). Psychology Press.
- Geary, D. C., Hoard, M. K., Byrd-Craven, J., Nugent, L., & Numtee, C. (2007). Cognitive mechanisms underlying achievement deficits in children with mathematical learning disability. *Child development*, 78(4), 1343-1359. DOI: 10.1111/j.1467-8624.2007.01069.x.
- Geary, D. C., Hoard, M. K., Nugent, L., & Byrd-Craven, J. (2008). Development of number line representations in children with mathematical learning disability. *Developmental neuropsychology*, 33(3), 277-299. DOI: 10.1080/87565640801982361
- Gebuis, T., & Reynvoet, B. (2012). The interplay between nonsymbolic number and its continuous visual properties. *Journal of Experimental Psychology: General*, 141(4), 642-648. DOI: 10.1037/a0026218.
- Gerber, P.J. (2012). The impact of learning disabilities on adulthood: A review of the evidenced-based literature for research and practice in adult education. *Journal of Learning Disabilities*, 45(1), 31-46. DOI: 10.1177/0022219411426858.

- Gersten, R., Jordan, N. C., & Flojo, J. R. (2005). Early identification and interventions for students with mathematics difficulties. *Journal of learning disabilities*, 38(4), 293-304. DOI: 10.1016/j.cognition.2010.02.002.
- Gilmore, C.K., McCarthy, S.E., & Spelke, E.S. (2010). Non-symbolic arithmetic abilities and mathematics achievement in the first year of formal schooling. *Cognition*, 115, 394-406. DOI: 10.1016/j.cognition.2010.02.002.
- Gilmore, C., Attridge, N., De Smedt, B., & Inglis, M. (2014). Measuring the approximate number system in children: Exploring the relationships among different tasks. *Learning and Individual Differences*, 29, 50-58. DOI: 10.1016/j.lindif.2013.10.004.
- Girelli, L. & Melogno, S. (2020). Sviluppo e apprendimento delle abilità numeriche: dai meccanismi di quantificazione preverbali alla soluzione dei problemi aritmetici. In P. Zoccolotti (a cura di), *I disturbi specifici di apprendimento. Manuale per la valutazione* (pp. 313-338). Roma: Carocci editore.
- Gray, S. A., & Reeve, R. A. (2014). Preschoolers' dot enumeration abilities are markers of their arithmetic competence. *PLoS One*, 9(4), e94428. DOI: 10.1371/journal.pone.0094428.
- Griffin, S. (2004). Building number sense with Number Worlds: A mathematics program for young children. *Early childhood research quarterly*, 19(1), 173-180. DOI: 10.1016/j.ecresq.2004.01.012.
- Gunderson, E. A., Ramirez, G., Beilock, S. L., & Levine, S. C. (2012). The relation between spatial skill and early number knowledge: the role of the linear number line. *Developmental psychology*, 48(5), 1229. DOI: 10.1037/a0027433.
- Halberda, J., Mazocco, M. M., & Feigenson, L. (2008). Individual differences in non-verbal number acuity correlate with maths achievement. *Nature*, 455(7213), 665-668. DOI: 10.1038/nature07246.
- Halberda, J., & Feigenson, L. (2008). Developmental change in the acuity of the number sense: the approximate number system 3-, 4-, 5-, and 6-year-olds and adults. *Developmental Psychology*, 44, 1457-1465. DOI: 10.1037/a0012682.
- Holloway, I. D., & Ansari, D. (2009). Mapping numerical magnitudes onto symbols: The numerical distance effect and individual differences in children's mathematics achievement. *Journal of experimental child psychology*, 103(1), 17-29. DOI: 10.1016/j.jecp.2008.04.001.
- Halberda, J., Ly, R., Wilmer, J. B., Naiman, D. Q., & Germine, L. (2012). Number sense across the lifespan as revealed by a massive Internet-based sample. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(28), 11116-11120. DOI: 10.1073/pnas.1200196109.
- Honoré, N., & Noël, M. P. (2016). Improving preschoolers' arithmetic through number magnitude training: The impact of non-symbolic and symbolic training. *PloS one*, 11(11), e0166685. DOI: 10.1371/journal.pone.0166685.
- Hyde, D. C., Khanum, S., & Spelke, E. S. (2014). Brief non-symbolic, approximate number practice enhances subsequent exact symbolic arithmetic in children. *Cognition*, 131(1), 92-107. DOI: 10.1016/j.cognition.2013.12.007.

- Iuculano, T., Tang, J., Hall, C. W., & Butterworth, B. (2008). Core information processing deficits in developmental dyscalculia and low numeracy. *Developmental science*, 11(5), 669-680. DOI: 10.1111/j.1467-7687.2008.00716.x.
- Jordan, N. C., Hanich, L. B., & Kaplan, D. (2003). Arithmetic fact mastery in young children: A longitudinal investigation. *Journal of Experimental Child Psychology*, 85, 103-119. DOI: 10.1016/s0022-0965(03)00032-8.
- Jordan, J. A., Mulhern, G., & Wylie, J. (2009). Individual differences in trajectories of arithmetical development in typically achieving 5- to 7-year-olds. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103, 469-479. DOI: 10.1016/j.jecp.2009.01.011.
- Kaufmann, L., Wood, G., Rubinsten, O., & Henik, A. (2011). Meta-analyses of developmental fMRI studies investigating typical and atypical trajectories of number processing and calculation. *Developmental neuropsychology*, 36(6), 763-787. DOI: 10.1080/87565641.2010.549884.
- Kolkman, M. E., Kroesbergen, E. H., & Leseman, P. P. (2013). Early numerical development and the role of non-symbolic and symbolic skills. *Learning and instruction*, 25, 95-103. DOI: 10.1016/j.learninstruc.2012.12.001.
- Koontz, K. L., & Berch, D. B. (1996). Identifying simple numerical stimuli: processing inefficiencies exhibited by arithmetic learning disabled children. *Mathematical Cognition*, 2(1), 1-23. DOI: 10.1080/135467996387525.
- Kucian, K., Loenneker, T., Martin, E., & von Aster, M. (2011). Non-symbolic numerical distance effect in children with and without developmental dyscalculia: a parametric fMRI study. *Developmental neuropsychology*, 36(6), 741-762. DOI: 10.1080/87565641.2010.549867.
- Kuzmina, Y., Tikhomirova, T., Lysenkova, I., & Malykh, S. (2020). Domain-general cognitive functions fully explained growth in nonsymbolic magnitude representation but not in symbolic representation in elementary school children. *PloS one*, 15(2). DOI: 10.1371/journal.pone.0228960.
- Landerl, K., Bevan, A., & Butterworth, B. (2004). Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: A study of 8-9-year-old students. *Cognition*, 93(2), 99-125. DOI: 10.1016/j.cognition.2003.11.004.
- Landerl, K., & Kölle, C. (2009). Typical and atypical development of basic numerical skills in elementary school. *Journal of experimental child psychology*, 103(4), 546-565. DOI: 10.1016/j.jecp.2008.12.006.
- Landerl, K., Fussenegger, B., Moll, K., & Willburger, E. (2009). Dyslexia and dyscalculia: two learning disorders with different cognitive profiles. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103, 309-24. DOI: 10.1016/j.jecp.2009.03.006.
- Laski, E. V., & Siegler, R. S. (2007). Is 27 a big number? Correlational and causal connections among numerical categorization, number line estimation, and numerical magnitude comparison. *Child development*, 78(6), 1723-1743. DOI: 10.1111/j.1467-8624.2007.01087.x.
- Leibovich, T., Katzin, N., Harel, M., & Henik, A. (2017). From “sense of number” to “sense of magnitude”: The role of continuous magnitudes in numerical cognition. *Behavioral and Brain Sciences*, 40, e164. DOI: 10.1017/s0140525x16000960.

- LeFevre, J. A., Fast, L., Skwarchuk, S. L., Smith-Chant, B. L., Bisanz, J., Kamawar, D., & Penner-Wilger Marcie. (2010). Pathways to mathematics: longitudinal predictors of performance. *Child Development*, 81, 1753-1767. DOI: 10.1111/j.1467-8624.2010.01508.x.
- Liang, Y., Zhang, L., Duan, X., Wu, G., & Yan, H. (2023). Longitudinal association between non-symbolic numerical representation and emerging math competence: The dynamic mediation effect from cardinal knowledge to ordinal skills. *Cognitive Development*, 66, 101339. DOI: 10.1016/j.cogdev.2023.101339.
- Libertus, M. E., & Brannon, E. M. (2009). Behavioral and neural basis of number sense in infancy. *Current Directions in Psychological Science*, 18(6), 346-351. DOI: 10.1111/j.1467-8721.2009.01665.x.
- Libertus, M. E., Feigenson, L., & Halberda, J. (2011). Preschool acuity of the approximate number system correlates with school math ability. *Developmental science*, 14(6), 1292-1300. DOI: 10.1111/j.1467-7687.2011.01080.x.
- Libertus, M. E., Feigenson, L., & Halberda, J. (2013). Numerical approximation abilities correlate with and predict informal but not formal mathematics abilities. *Journal of Experimental Child Psychology*, 116, 829-838. DOI: 10.1016/j.jecp.2013.08.003.
- Lourenco, S. F., & Bonny, J. W. (2017). Representations of numerical and non-numerical magnitude both contribute to mathematical competence in children. *Developmental Science*, 20(4), e12418. DOI: 10.1111/desc.12418.
- Lv, J., Mao, H., Zeng, L., Wang, X., Zhou, X., & Mou, Y. (2023). The developmental relationship between nonsymbolic and symbolic fraction abilities. *Journal of experimental child psychology*, 232, 105666. DOI: 10.1016/j.jecp.2023.105666.
- Lyons, I. M., & Beilock, S. L. (2011). Numerical ordering ability mediates the relation between number-sense and arithmetic competence. *Cognition*, 121(2), 256-261. DOI: 10.1016/j.cognition.2011.07.009.
- Lyons, I. M., Price, G. R., Vaessen, A., Blomert, L., & Ansari, D. (2014). Numerical predictors of arithmetic success in grades 1-6. *Developmental science*, 17(5), 714-726. DOI: 10.1111/desc.12152.
- Lyons, I. M., & Ansari, D. (2015). Foundations of children's numerical and mathematical skills: The roles of symbolic and nonsymbolic representations of numerical magnitude. *Advances in child development and behavior*, 48, 93-116. DOI: 10.1016/bs.acdb.2014.11.003.
- Lyons, I. M., Nuerk, H. C., & Ansari, D. (2015). Rethinking the implications of numerical ratio effects for understanding the development of representational precision and numerical processing across formats. *Journal of Experimental Psychology: General*, 144(5), 1021. DOI: 10.1037/xge0000094.
- Mandler, G., & Shebo, B. J. (1982). Subitizing: an analysis of its component processes. *Journal of experimental psychology: general*, 111(1), 1. DOI: 10.1037/0096-3445.111.1.1.
- Marinelli, C. V., Martelli, M., & Zoccolotti, P. (2024). Does the procedural deficit hypothesis of dyslexia account for the lack of automatization and the comorbidity among developmental disorders? *Cognitive Neuropsychology*, 41(3-4), 93-112. DOI: 10.1080/02643294.2024.2393447.

- Marinelli, C. V., Angelelli, P., Martelli, M., Trenta, M., & Zoccolotti, P. (2021). Ability to Consolidate Instances as a Proxy for the Association Among Reading, Spelling, and Math Learning Skill. *Frontiers in Psychology*, 12, 761696. DOI: 10.3389/fpsyg.2021.761696.
- Romano, C., Bruno, F., Milano, S., Nardacchione, G., & Marinelli, C.V. (in press). Il metodo analogico di Bortolato per gli studenti con disturbi specifico di apprendimento (pp. 173-187). In G.A. Toto (a cura di). *Un bootcamp per le competenze in Università*. Trento: Edizioni Centro Studi Erickson S.p.A.
- Matejko, A. A., & Ansari, D. (2016). Trajectories of symbolic and nonsymbolic magnitude processing in the first year of formal schooling. *PLoS one*, 11(3), e0149863. DOI: 10.1371/journal.pone.0149863.
- Mazzocco, M. M. M., Feigenson, L., & Halberda, J. (2011a). Preschoolers' precision of the approximate number system predicts later school mathematics performance. *PLoS One*, 6(9). DOI: 10.1371/journal.pone.0023749.
- Mazzocco, M. M. M., Feigenson, L., & Halberda, J. (2011b). Impaired acuity of the approximate number system underlies mathematical learning disability (dyscalculia). *Child Development*, 82, 1224-1237. DOI: 10.1111/j.1467-8624.2011.01608.x.
- Mejias, S., Mussolin, C., Rousselle, L., Grégoire, J., & Noël, M. P. (2012). Numerical and nonnumerical estimation in children with and without mathematical learning disabilities. *Child Neuropsychology*, 18(6), 550-575. DOI: 10.1080/09297049.2011.625355.
- Merkley, R., & Ansari, D. (2016). Why numerical symbols count in the development of mathematical skills: Evidence from brain and behavior. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 10, 14-20. DOI: 10.1016/j.cobeha.2016.04.006.
- Mou, Y., Li, Y., Hoard, M. K., Nugent, L. D., Chu, F. W., Rouder, J. N., & Geary, D. (2016). Developmental foundations of children's fraction magnitude knowledge. *Cognitive Development*, 39, 141-153. DOI: 10.1016/j.cogdev.2016.05.002.
- Mundy, E., & Gilmore, C. K. (2009). Children's mapping between symbolic and nonsymbolic representations of number. *Journal of experimental child psychology*, 103(4), 490-502. DOI: 10.1016/j.jecp.2009.02.003.
- Mussolin, C., Mejias, S., & Noël, M. P. (2010). Symbolic and nonsymbolic number comparison in children with and without dyscalculia. *Cognition*, 115(1), 10-25. DOI: 10.1016/j.cognition.2009.10.006.
- Mussolin, C., De Volder, A., Grandin, C., Schlogel, X., Nassogne, M., & Noël, M. (2010). Neural correlates of symbolic number comparison in developmental dyscalculia. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22(5), 860-874. DOI: 10.1162/jocn.2009.21237.
- Nieder, A., & Dehaene, S. (2009). Representation of number in the brain. *Annual review of neuroscience*, 32, 185-208. DOI: 10.1146/annurev.neuro.051508.135550.
- Nosworthy, N., Bugden, S., Archibald, L., Evans, B., & Ansari, D. (2013). A two-minute paper-and-pencil test of symbolic and nonsymbolic numerical magnitude processing explains variability in primary school children's arithmetic

- competence. *PloS one*, 8(7), e67918. DOI: 10.1371/journal.pone.0067918.
- Nunez, R. E. (2017). Is there really an evolved capacity for number?. *Trends in Cognitive Sciences*, 21(6), 409-424. DOI: 10.1016/j.tics.2017.03.005.
- Obersteiner, A., Reiss, K., & Ufer, S. (2013). How training on exact or approximate mental representations of number can enhance first-grade students' basic number processing and arithmetic skills. *Learning and Instruction*, 23, 125-135. DOI: 10.1016/j.learninstruc.2012.08.004.
- Osmond, J. (1993). *The Reality of Dyslexia*. London: Cassell.
- Park, J., & Brannon, E. M. (2013). Training the approximate number system improves math proficiency. *Psychological science*, 24(10), 2013-2019. DOI: 10.1177/0956797613482944.
- Park, J., & Brannon, E. M. (2014). Improving arithmetic performance with number sense training: An investigation of underlying mechanism. *Cognition*, 133(1), 188-200. DOI: 10.1016/j.cognition.2014.06.011.
- Parsons, S., & Bynner, J. (2005). Measuring basic skills for longitudinal study: the design and development of instruments for use with cohort members in the age 34 follow-up in the 1970 British cohort study (BCS70). *Literacy and Numeracy Studies*, 14(2), 7-30.
- Piazza, M., Pinel, P., Le Bihan, D., Dehaene, S. (2007). A magnitude code common to numerosities and number symbols in human intraparietal cortex. *Neuron* 53(2), 293-305. DOI: 10.1016/j.neuron.2006.11.022.
- Piazza, M. (2010). Neurocognitive start-up tools for symbolic number representations. *Trends in Cognitive Sciences*, 14, 542-551. DOI: 10.1016/b978-0-12-385948-8.00017-7.
- Price, G. R., Holloway, I., Räsänen, P., Vesterinen, M., & Ansari, D. (2007). Impaired parietal magnitude processing in developmental dyscalculia. *Current Biology*, 17(24), 1042-1043. DOI: 10.1016/j.cub.2007.10.013.
- Price, G. R., & Fuchs, L. S. (2016). The mediating relation between symbolic and nonsymbolic foundations of math competence. *PLoS One*, 11(2), e0148981. DOI: 10.1371/journal.pone.0148981.
- Ramani, G. B., & Siegler, R. S. (2008). Promoting broad and stable improvements in low-income children's numerical knowledge through playing number board games. *Child development*, 79(2), 375-394. DOI: 10.1111/j.1467-8624.2007.01131.x.
- Ramani, G. B., & Siegler, R. S. (2011). Reducing the gap in numerical knowledge between low- and middle-income preschoolers. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 32, 146-159. DOI: 10.1016/j.appdev.2011.02.005.
- Ramani, G. B., Siegler, R. S., & Hitti, A. (2012). Taking it to the classroom: Number board games as a small group learning activity. *Journal of educational psychology*, 104(3), 661. DOI: 10.1037/a0028995.
- Räsänen, P., Salminen, J., Wilson, A. J., Aunio, P., & Dehaene, S. (2009). Computer-assisted intervention for children with low numeracy skills. *Cognitive development*, 24(4), 450-472. DOI: 10.1016/j.cogdev.2009.09.003.

- Reeve, R., Reynolds, F., Humberstone, J., & Butterworth, B. (2012). Stability and change in markers of core numerical competencies. *Journal of Experimental Psychology: General*, 141(4), 649. DOI: 10.1037/a0027520.
- Reeve RA, Paul JM, Butterworth B. 2015. Longitudinal changes in young children's 0-100 to 0-1000 numberline error signatures. *Frontiers in Psychology*, 6(647). DOI: 10.3389/fpsyg.2015.00647.
- Reigosa-Crespo, V., González-Alemañy, E., León, T., Torres, R., Mosquera, R., & Valdés-Sosa, M. (2013). Numerical capacities as domain-specific predictors beyond early mathematics learning: A longitudinal study. *PloS One*, 8(11), e79711. DOI: 10.1371/journal.pone.0079711.
- Rickard, T., Romero, S., Basso, G., Wharton, C., Flitman, S., & Grafman, J. (2000). The calculating brain: an fmri study. *Neuropsychologia*, 38(3), 325-335. DOI: 10.1016/s0028-3932(99)00068-8.
- Ritchie, S. J., & Bates, T. C. (2013). Enduring links from childhood mathematics and reading achievement to adult socioeconomic status. *Psychological science*, 24(7), 1301-1308. DOI: 10.1177/0956797612466268.
- Robinson, C. S., Menchetti, B. M., & Torgesen, J. K. (2002). Toward a two-factor theory of one type of mathematics disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 17(2), 81-89. DOI: 10.1111/1540-5826.00035.
- Rose, S. A., Feldman, J. F., & Jankowski, J. J. (2001). Attention and recognition memory in the 1st year of life: a longitudinal study of preterm and full-term infants. *Developmental psychology*, 37(1), 135. DOI: 10.1037/0012-1649.37.1.135.
- Ross-sheehy, S., Oakes, L. M., & Luck, S. J. (2003). The development of visual short-term memory capacity in infants. *Child development*, 74(6), 1807-1822. DOI: 10.1046/j.1467-8624.2003.00639.x.
- Rousselle, L., & Noël, M. P. (2007). Basic numerical skills in children with mathematics learning disabilities: A comparison of symbolic vs non-symbolic number magnitude processing. *Cognition*, 102(3), 361-395. DOI: 10.1016/j.cognition.2006.01.005.
- Rubinsten, O., & Tannock, R. (2010). Mathematics anxiety in children with developmental dyscalculia. *Behavioral and Brain functions*, 6, 1-13. DOI: 10.1186/1744-9081-6-46.
- Sasanguie, D., De Smedt, B., Defever, E., & Reynvoet, B. (2012). Association between basic numerical abilities and mathematics achievement. *British Journal of Developmental Psychology*, 30(2), 344-357. DOI: 10.1046/j.1467-8624.2003.00639.x.
- Sasanguie, D., Van den Bussche, E., & Reynvoet, B. (2012). Predictors for mathematics achievement? Evidence from a longitudinal study. *Mind, Brain, and Education*, 6(3), 119-128. DOI: 10.1111/j.1751-228x.2012.01147.x.
- Sasanguie, D., Defever, E., Maertens, B., & Reynvoet, B. (2014). The approximate number system is not predictive for symbolic number processing in kindergarteners. *Quarterly journal of experimental psychology*, 67(2), 271-280. DOI: 10.1080/17470218.2013.803581.

- Schleifer, P., & Landerl, K. (2011). Subitizing and counting in typical and atypical development. *Developmental Science*, 14(2), 280-291. DOI: 10.1111/j.1467-7687.2010.00976.x.
- Schneider, M., Beeres, K., Coban, L., Merz, S., Susan Schmidt, S., Stricker, J., & De Smedt, B. (2017). Associations of non-symbolic and symbolic numerical magnitude processing with mathematical competence: A meta-analysis. *Developmental Science*, 20(3). DOI: 10.1111/desc.12372.
- Shrager, J., & Siegler, R. S. (1998). SCADS: A model of children's strategy choices and strategy discoveries. *Psychological science*, 9(5), 405-410. DOI: 10.1111/1467-9280.00076.
- Siegler, R. S. (1996). *Emerging minds: The process of change in children's thinking*. New York: Oxford University Press.
- Siegler, R. S., & Opfer, J. E. (2003). The development of numerical estimation: Evidence for multiple representations of numerical quantity. *Psychological science*, 14(3), 237-250. DOI: 10.1111/1467-9280.02438.
- Siegler, R. S., & Booth, J. L. (2004). Development of numerical estimation in young children. *Child development*, 75(2), 428-444. DOI: 10.1111/j.1467-8624.2004.00684.x.
- Siegler, R. S., & Ramani, G. B. (2008). Playing linear numerical board games promotes low-income children's numerical development. *Developmental science*, 11(5), 655-661. DOI: 10.1111/j.1467-7687.2008.00714.x.
- Siegler, R. S., & Ramani, G. B. (2009). Playing linear number board games—but not circular ones – improves low-income preschoolers' numerical understanding. *Journal of educational psychology*, 101(3), 545. DOI: 10.1037/a0014239.
- Siegler, R. S., & Lortie-Forgues, H. (2014). An integrative theory of numerical development. *Child Development Perspectives*, 8(3), 144-150. DOI: 10.1111/cdep.12077.
- Sekuler, R., & Mierkiewicz, D. (1977). Children's judgments of numerical inequality. *Child Development*, 48(2), 630-633. DOI: 10.2307/1128664.
- Starr, A., Libertus, M. E., & Brannon, E. M. (2013). Number sense in infancy predicts mathematical abilities in childhood. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(45), 18116-18120. DOI: 10.1073/pnas.1302751110.
- Strauss, M. S., & Curtis, L. E. (1981). Infant perception of numerosity. *Child development*, 52(4), 1146-1152. DOI: 10.2307/1129500.
- Thompson, C. A., & Opfer, J. E. (2010). How 15 hundred is like 15 cherries: Effect of progressive alignment on representational changes in numerical cognition. *Child Development*, 81(6), 1768-1786. DOI: 10.1111/j.1467-8624.2010.01509.x.
- Toll, S. W., & Van Luit, J. E. (2014). Accelerating the early numeracy development of kindergartners with limited working memory skills through remedial education. *Research in developmental disabilities*, 34(2), 745-55. DOI: 10.1016/j.ridd.2012.09.003.
- Toll, S. W., & Van Luit, J. E. (2014). Explaining numeracy development in weak performing kindergartners. *Journal of Experimental Child Psychology*, 124, 97-111. DOI: 10.1016/j.jecp.2014.02.001.

- Van Marle, K., Chu, F. W., Li, Y., & Geary, D. C. (2014). Acuity of the approximate number system and preschoolers' quantitative development. *Developmental science*, 17(4), 492-505. DOI: 10.1016/j.jecp.2014.02.001.
- Vanbinst, K., Ghesquiere, P., & De Smedt, B. (2012). Numerical magnitude representations and individual differences in children's arithmetic strategy use. *Mind, Brain, and Education*, 6(3), 129-136. DOI: 10.1111/j.1751-228x.2012.01148.x.
- Vanbinst, K., Ghesquière, P., & De Smedt, B. (2014). Arithmetic strategy development and its domain-specific and domain-general cognitive correlates: A longitudinal study in children with persistent mathematical learning difficulties. *Research in developmental disabilities*, 35(11), 3001-3013. DOI: 10.1016/j.ridd.2014.06.023.
- Vanbinst, K., Ghesquière, P., & De Smedt, B. (2015). Does numerical processing uniquely predict first graders' future development of single-digit arithmetic?. *Learning and Individual Differences*, 37, 153-160. DOI: 10.1016/j.lindif.2014.12.004.
- Vanbinst, K., Ceulemans, E., Peters, L., Ghesquière, P., & De Smedt, B. (2018). Developmental trajectories of children's symbolic numerical magnitude processing skills and associated cognitive competencies. *Journal of experimental child psychology*, 166, 232-250. DOI: 10.1016/j.jecp.2017.08.008.
- Verguts, T., & Fias, W. (2004). Representation of number in animals and humans: A neural model. *Journal of cognitive neuroscience*, 16(9), 1493-1504. DOI: 10.1162/0898929042568497.
- Vigna, G., Ghidoni, E., Burgio, F., Danesin, L., Angelini, D., Benavides-Varela, S., & Semenza, C. (2022). Dyscalculia in early adulthood: Implications for numerical activities of daily living. *Brain Sciences*, 12(3), 373. DOI: 10.3390/brain-sci12030373.
- Vintere, A. (2021). A study on learning difficulties related to dyscalculia and mathematical anxiety. *Research for Rural Development*, 36, 330-336. DOI: 10.22616/rrd.27.2021.047.
- Vilette, B., Mawart, C., & Rusinek, S. (2010). L'outil «estimateur», la ligne numérique mentale et les habiletés arithmétiques. *Pratiques psychologiques*, 16(2), 203-214. DOI: 10.1016/j.prps.2009.10.002.
- Wilson, A. J., Revkin, S. K., Cohen, D., Cohen, L., & Dehaene, S. (2006). An open trial assessment of "The Number Race", an adaptive computer game for remediation of dyscalculia. *Behavioral and brain functions*, 2, 1-16. DOI: 10.1186/1744-9081-2-20.
- Wilson, A. J., & Dehaene, S. (2007). Number sense and developmental dyscalculia. *Human behavior, learning, and the developing brain: Atypical development*, 2, 212-237.
- Wilson, A. J., Dehaene, S., Dubois, O., & Fayol, M. (2009). Effects of an adaptive game intervention on accessing number sense in low-socioeconomic-status kindergarten children. *Mind, Brain, and Education*, 3(4), 224-234. DOI: 10.1111/j.1751-228x.2009.01075.x.

- Wilkey, E. and Price, G. (2018). Attention to number: the convergence of numerical magnitude processing, attention, and mathematics in the inferior frontal gyrus. *Human Brain Mapping*, 40(3), 928-943. DOI: 10.1002/hbm.24422.
- Xenidou-Dervou, I., Molenaar, D., Ansari, D., van der Schoot, M., & van Lieshout, E. C. (2017). Nonsymbolic and symbolic magnitude comparison skills as longitudinal predictors of mathematical achievement. *Learning and Instruction*, 50, 1-13. DOI: 10.1016/j.learninstruc.2016.11.001.
- Xu, F., & Spelke, E. S. (2000). Large number discrimination in 6-month-old infants. *Cognition*, 74(1), 1-11. DOI: 10.1016/s0010-0277(99)00066-9.
- Xu, F., Spelke, E. S., & Goddard, S. (2005). Number sense in human infants. *Developmental science*, 8(1), 88-101. DOI: 10.1111/j.1467-7687.2005.00395.x.
- Zoccolotti, P., De Luca, M., Marinelli, C. V., & Spinelli, D. (2020a). Predicting individual differences in reading, spelling and maths in a sample of typically developing children: A study in the perspective of comorbidity. *PloS one*, 15(4), e0231937. DOI: 10.1371/journal.pone.0231937.
- Zoccolotti P, De Luca M, Marinelli CV, & Spinelli D (2020b). Testing the specificity of predictors of reading, spelling and maths: a new model of the association among learning skills based on competence, performance and acquisition. *Frontiers in Human Neuroscience*, 14, 573998. DOI: 10.3389/fnhum.2020.573998.
- Zoccolotti P., De Luca M., & Marinelli C.V. (2021a). Interpreting developmental surface dyslexia within a comorbidity perspective. *Brain Sciences*, 11(12), 1568. DOI: 10.3390/brainsci11121568.
- Zoccolotti P., Angelelli P., Marinelli C.V., & Romano D.L. (2021b). A network analysis of the relationship among reading, spelling, and math skills. *Brain Sciences*, 11, 656. DOI: 10.3390/brainsci11050656.

Alessitimia, tossicodipendenza e percezione del funzionamento familiare. Un'indagine esplorativa

Alexythymia, drug addiction and perception of family functioning. An exploratory investigation

Alessandra Salerno*, Mariachiara Patti°, Aluette Merenda*

*Università degli Studi di Palermo,
Dipartimento di Scienze Psicologiche, Pedagogiche,
dell'Esercizio Fisico e della Formazione,
Viale Delle Scienze, 90100 - Palermo;
alessandra.salerno@unipa.it;
aluette.merenda@unipa.it.
° mariachiarapatti.psi@gmail.com

Ricevuto: 05.03.2024 - **Accettato:** 15.10.2024

Pubblicato online: 07.02.2025

Riassunto

Lo studio qui presentato si è posto gli obiettivi di analizzare le differenze tra tossicodipendenti e non dipendenti in merito al funzionamento familiare e all'alessitimia e di approfondire le differenze interindividuali dei tossicodipendenti relative alle dimensioni del funzionamento familiare. Alla ricerca hanno partecipato 15 persone in trattamento per dipendenze patologiche da alcol e/o altre sostanze psicoattive presso una comunità terapeutico-riabilitativa e 15 persone non dipendenti da sostanze. Dal confronto fra i due gruppi sono emerse differenze significative: il gruppo dei tossicodipendenti presenta un funzionamento familiare globale peggiore e dei livelli di alessitimia più alti. L'analisi delle differenze interindividuali all'interno del

A. Salerno et al. / *Ricerche di Psicologia*, 2024, Vol. 47,
ISSNe 1972-5620, Doi: 10.3280/rip2024oa19171

Copyright © FrancoAngeli

This work is released under Creative Commons Attribution - Non-Commercial –
No Derivatives License. For terms and conditions of usage please see: <http://creativecommons.org>

gruppo clinico ha evidenziato profili familiari variegati e non omogenei, ma accomunati in larga misura da un marcato disimpegno.

Parole chiave: Dipendenze patologiche, eziopatogenesi, funzionamento familiare, modello circonflesso di Olson, regolazione emotiva, alestitimia.

Abstract

The present study aimed to analyze the differences between drug addicts and non-addicts, in regard to family functioning and alexithymia, and also to investigate inter-individual differences of drug addicts relating to the dimensions of family functioning. The research involved 15 participants being treated for addictions to alcohol and/or other drugs in a therapeutic community and 15 subjects who were not addicted to substances. Significant differences emerged from the comparison between the two groups: the drug addict group has worse family functioning and higher levels of alexithymia. The analysis of inter-individual differences within the clinical group highlighted varied and non-homogeneous family profiles, but largely united by a marked disengagement.

Key Words: Addictions, etiopathogenesis, family functioning, Olson's circumplex model, emotional regulation, alexithymia.

La famiglia del tossicodipendente

Non è certamente possibile ricondurre ad un unico fattore l'eziologia di un fenomeno complesso come quello delle dipendenze patologiche. È tuttavia importante rintracciare nella configurazione di questo sintomo la sorgente del dolore del soggetto che lo manifesta. Infatti, la presenza del disturbo si manifesta come un maldestro tentativo di autocurare o di celare tale dolore, spesso rintracciabile nella struttura dei legami, con particolare riferimento a quelli familiari (Bowen, 1979; Framo, 1992; Williamson, 1991).

In un'ottica sistemico-relazionale, alcuni autori invitano a chiedersi se le dipendenze patologiche non siano, in fondo, dei disperati tentativi di sostituire le dipendenze sane – si pensi, ad esempio, all'attaccamento e all'accudimento del neonato e del bambino, poi al contenimento affettivo dell'adolescente, alla dipendenza dal gruppo dei pari, specie nei momenti stressanti e conflittuali, e così via – che ognuno di noi sperimenta durante tutto il ciclo di vita (Andolfi e Mascellani, 2010; Klein, 1959; Fonagy e Target, 2001; Ennis e Trearty, 2019). Selvini Palazzoli (1984) sostiene, a tal proposito, che

l'organizzazione familiare del soggetto tossicodipendente può aver ostacolato inconsapevolmente i tentativi dell'adolescente di realizzare uno sviluppo autentico e di assumersi la responsabilità di se stesso.

L'abuso di sostanze si delinea così come una difficoltà non individuale, bensì dell'intero nucleo familiare (Jedrzejczak, 2005), nell'affrontare con successo i compiti evolutivi dello stadio adolescenziale, durante il quale i genitori non sono riusciti a far sentire il figlio abbastanza autonomo e differenziato, rispondendo in maniera inadeguata, rigida od oppositiva ai comportamenti contraddittori del figlio (Cirillo *et al.*, 2017) e non riuscendo ad assecondare in maniera flessibile i tentativi del ragazzo di differenziarsi, fornendogli la "base sicura" da cui partire e a cui fare ritorno nei momenti di difficoltà (Josselson, 1980; Bowlby, 1988; Hauser, Powers e Noam, 1991; Bergeret, 2001).

Talvolta, infatti, il processo di conquista dell'autonomia da parte del ragazzo si blocca e la contrapposizione tra i suoi bisogni di appartenenza e di separazione crea in lui degli stati di ansia, di sofferenza e di turbamento, che egli potrebbe decidere di evitare attraverso l'uso – e l'abuso – delle sostanze, che diventano, in questo senso, un rifugio dalla realtà, con il suo bagaglio di complessità, nonché dalle proprie responsabilità (Andolfi e Mascellani, 2010). Bisogna, tuttavia, tenere conto del fatto che l'esito patologico delle relazioni familiari è decifrabile all'interno di una cornice di fattori di rischio interni, ma anche esterni alla famiglia stessa (Selvini, 1994).

Tra i terapeuti della famiglia che si sono dedicati allo studio delle dipendenze patologiche (Coleman e Davis, 1978; Angel, Defrance e Sternschuss-Angel, 1983; Gilli e Cairo, 1990; Madanes, Dukes e Harbin, 1980; Harbin e Maziar, 1975; Kaufman e Kaufman, 1979; Eiguer, 1989; Babst *et al.*, 1978; Friedman *et al.*, 1980; Coombs e Landsverk, 1988; Hogue *et al.*, 2022), spiccano Luigi Cancrini (1982, 1987) e Stefano Cirillo insieme ai suoi colleghi (1996, 2017), i quali hanno proposto dei modelli teorici per lo studio del fenomeno. Le tipologie di tossicodipendenza individuate da questi autori si differenziano nella natura e nella causa originaria del sintomo, dunque anche nel trattamento e nel tipo di intervento che si rende necessario: ad esempio, la tossicodipendenza traumatica individuata da Cancrini (1982, 1987), originando da un'esperienza improvvisa e dolorosa, può risolversi nell'elaborazione di tale evento attraverso una terapia individuale, mentre quella nevrotica – che prende forma da un dolore che coinvolge l'intero sistema familiare, come nel caso di triangolazioni del soggetto o confini dei sottosistemi familiari particolarmente sfumati – necessita di un trattamento di terapia familiare.

Concordando con gli studi di Cancrini, anche Cirillo e colleghi (1996, 2017) rintracciano nella dipendenza non una malattia causata da una droga,

ma un tentativo di autocurarsi (Cancrini e Mazzoni, 1991), allontanando, cioè, l'angoscia attraverso la gratificazione immediata ricavata dalla sostanza, e, al contempo, cercando di comunicare con il sistema relazionale di cui il soggetto fa parte (Vinci, 2017). Hanno, dunque, durante gli anni dedicati al lavoro con i tossicodipendenti e con le loro famiglie, evidenziato tre percorsi eziopatogenetici del fenomeno; tutti e tre seguono le stesse fasi di sviluppo, poiché il sintomo affonda le radici nelle famiglie d'origine di entrambi i genitori del tossicodipendente, nel loro modo di svincolarsi da queste e nella loro individuazione, nel rapporto di coppia e nel successivo accudimento del figlio, dall'infanzia all'adolescenza. I percorsi sono caratterizzati ed accomunati dall'abbandono affettivo – che si manifesta in maniera differente nei tre casi – che la persona sperimenta all'interno del proprio contesto familiare, insieme allo scenario trigenerazionale che contribuisce all'attribuzione di senso alla conformazione del sintomo del dipendente.

Emozioni e dipendenza

La dipendenza da sostanze si lega, spesso, non solo al disperato tentativo di autocura, ma anche all'incapacità di riconoscere e di gestire adeguatamente i propri stati emotivi, che ha come conseguenza la tendenza ad anestetizzarli (Cirillo *et al.*, 2017). La regolazione emotiva consente alla persona di attivare processi interni ed esterni, per cercare di migliorare le emozioni indesiderate al fine di raggiungere stati emotivi più tollerabili (Naragon-Gainey, McMahon e Chacko, 2017): in tal senso, l'abuso di sostanze può fungere da meccanismo esterno di regolazione per raggiungere delle emozioni piacevoli, ma anche per sopprimere quelle spiacevoli. Tale abuso lenisce in maniera immediata le sofferenze dell'individuo (Hall e Queener, 2007). Tuttavia, il sollievo immediato produce un effetto reiterativo che porta l'individuo a mettere in atto tale comportamento sempre più frequentemente, poiché la soglia della tolleranza alla frustrazione – concetto che rimanda alla capacità di una persona di fare esperienza e di resistere alle situazioni stressanti ed emotivamente spiacevoli (Leyro, Zvolensky e Bernstein, 2010; Cameron, Reed e Ninnemann, 2013) – si abbassa fino ad arrivare ad una vera e propria intolleranza (Henschel *et al.*, 2021), che comporta il mantenimento della condotta disfunzionale, la quale, così, si cronicizza (Hall e Queener, 2007). Uno degli aspetti preminenti della regolazione emotiva è l'alestitimia, che si caratterizza, appunto, per un deficit nel processamento e nella regolazione delle emozioni (Bagby e Taylor, 1997; Gratz e Roemer, 2004). Tale costrutto, introdotto per la prima volta da Sifneos (1973, 1996), è oggi considerato come la combinazione di due componenti fondamentali:

quella affettiva, che include le difficoltà nell'identificare e nell'esprimere verbalmente le proprie emozioni e la ridotta capacità di distinguere le esperienze emotive da quelle fisiologiche; e la componente cognitiva, che include una carenza nelle capacità di immaginare e di sognare ad occhi aperti, nonché una modalità di pensiero concretamente orientata all'esterno (Czernecka e Szymura, 2008).

Numerosi studi (ad esempio: Cecero e Holmstrom, 1997; Evren *et al.*, 2008; Shishido, Gaher e Simons, 2013; Ghalehban e Besharat, 2011; Farges *et al.*, 2004; Colesso, 2012; Thorberg *et al.*, 2009; Uzun *et al.*, 2003) hanno dimostrato che l'alessitimia sia maggiormente presente in soggetti dipendenti da sostanze d'abuso – soprattutto da oppioidi (Giynas Ayhan *et al.*, 2018) e, più specificamente, da eroina (Payer, Lieberman e London, 2011; Hamidi *et al.*, 2010) – rispetto alla popolazione generale.

Lo sviluppo delle abilità emotive e dell'alessitimia nel contesto familiare

Il filo conduttore che lega quanto finora descritto è essenzialmente il legame, con particolare riferimento a quello familiare: è all'interno della famiglia, infatti, che si realizza la formazione individuale, sociale e relazionale-affettiva di ciascuno (Field, 1994; Lozada e Brown, 2020). In tale contesto, il concetto di alessitimia vede la sua strutturazione nei tratti di personalità di una persona proprio in seno alla comunicazione familiare e al legame di attaccamento che si instaura con le prime figure significative per il bambino (Barone e Bacchini, 2009). Concordi con numerosi studi (ad esempio: Howe e Ross, 1990; Berenbaum e James, 1994), Kench e Irwin (2000) sostengono l'idea che l'ambiente familiare in età infantile sia un fattore che assume rilevanza nello sviluppo di tendenze alessitimiche dell'adulto: i risultati dello studio da loro condotto sottolineano l'importanza di un funzionamento familiare che garantisca al bambino non solo il permesso, ma anche l'incoraggiamento ad esprimere agli altri i propri sentimenti, le proprie emozioni e le proprie opinioni, poiché emerge che in età adulta l'alessitimia sia legata alla povertà espressiva durante l'infanzia. Queste premesse risultano favorevoli alla comprensione di quanto la presenza di eventuali carenze infantili nelle abilità emotive siano alla base di quella disregolazione emotiva che si associa all'assunzione di alcolici o di altre droghe (Hessler e Katz, 2010). Inoltre, è stato affermato che lo stile genitoriale – specialmente se caratterizzato da accudimento lacunoso contrassegnato da carenza e trascuratezza da parte della madre (Thorberg *et al.*, 2011; Montebanarocci *et al.*, 2004; Lyvers *et al.*, 2019) – e un attaccamento di tipo evitante predicano lo sviluppo di tratti alessitimici (De Rick e Vanheule, 2006). Come riportato da Spencer e Boughner

(2020), una carenza nell'accudimento, la percezione di negligenza, nonché di iperprotezione e di uno stile genitoriale intrusivo, possono portare a relazioni di tipo controllante, insufficienti dal punto di vista affettivo. Questa trascuratezza emotiva può ostacolare il normale sviluppo della regolazione emotiva, inclusa l'abilità di identificare e nominare le emozioni provate da se stesso o da altri. Topino, Gori e Cacioppo (2021) hanno indagato, con un campione di giocatori d'azzardo *online*, l'interazione tra alessitimia, dissociazione – che, nelle dipendenze, si configura come un disfunzionale distacco collegato al desiderio di evasione dall'esperienza di provare emozioni spiacevoli (Cartmill, Slatter e Wilkie, 2015; Dixon *et al.*, 2014) – e funzionamento familiare – basato su flessibilità e coesione, secondo il modello circonflesso di Olson e colleghi (1989). Dai risultati emerge non solo l'influenza dell'alessitimia sul gioco d'azzardo patologico, ma anche un ruolo di mediazione della dissociazione tra l'alessitimia e la dipendenza e un ruolo moderatore del funzionamento familiare coeso nell'influenza della dissociazione sul *gambling*; in altri termini, i *deficit* nell'elaborazione e nella regolazione affettiva possono impedire ai *gamblers* di contenere il disagio interno, tentando di regolarlo con mezzi esterni (Di Trani *et al.*, 2017; Estévez *et al.*, 2022). La dissociazione può essere vista come un tentativo estremo di regolare gli stati emotivi, impedendone l'elaborazione funzionale ed alimentando, invece, strategie di *coping* esterne e disfunzionali, come la dipendenza (Gori *et al.*, 2022; Rogier e Velotti, 2018; Rogier, Capone e Velotti, 2022). Tuttavia, questo effetto è stato moderato dal funzionamento familiare coeso, così da rendere non significativo statisticamente la relazione tra la dissociazione e i livelli di gioco d'azzardo: il funzionamento familiare adattivo e coeso può rappresentare un fattore di protezione importante per compensare parzialmente le carenze personali e limitare il loro esito nella dipendenza patologica (Dowling *et al.*, 2017; Dickson, Derevensky e Gupta, 2008).

La ricerca

Obiettivi

Gli scopi del presente studio riguardano, innanzitutto, la rilevazione di eventuali differenze nella percezione del funzionamento familiare della propria famiglia d'origine e nei livelli di alessitimia, fra persone con dipendenza patologica da sostanze e coloro che, invece, non sono dipendenti. In particolare, le ipotesi di partenza sono volte a verificare che (a) i partecipanti dipendenti presentino livelli più alti di alessitimia – sia nella globalità, sia per quanto riguarda le singole componenti del costrutto, cioè la difficoltà ad

identificare le emozioni, la difficoltà nell'esprimerle ed il pensiero orientato verso l'esterno – e (b) un funzionamento familiare – anch'esso indagato sia in maniera globale sia prendendo in analisi le sottocomponenti inerenti la flessibilità e la coesione familiare – peggiore rispetto ai non-dipendenti.

Infine, © ultimo obiettivo alla base di questa ricerca è stato quello di approfondire l'aspetto relativo al funzionamento familiare del gruppo dei tossicodipendenti, andando ad individuare gli aspetti maggiormente carenziali in queste famiglie e mettendo, pertanto, in evidenza similitudini e differenze fra i diversi stili familiari emersi, con riferimento a quelli delineati da Olson e colleghi (2004).

Metodo

Partecipanti

Alla ricerca hanno preso parte 30 adulti maschi, suddivisi in due gruppi: (a) un *gruppo clinico*, costituito da 15 persone dipendenti da sostanze, in trattamento e riabilitazione presso una comunità terapeutica siciliana; e (b) un *gruppo non-clinico*, bilanciato per età, composto da 15 uomini non dipendenti da sostanze. Per rendere comparabile questo gruppo con quello clinico, i criteri di selezione dei partecipanti previsti sono stati: residenza in Sicilia, appartenenza al genere maschile, dichiarazione di non-dipendenza da sostanze, non solo al momento della compilazione, ma durante tutto il percorso di vita. I partecipanti del gruppo clinico avevano un'età compresa tra 28 e 54 anni ($M = 43.87$, $DS = 8.25$), quelli del gruppo non clinico avevano un'età compresa tra 23 e 62 anni ($M = 41.20$, $DS = 12.28$).

Strumenti

A tutti i partecipanti sono stati somministrati una scheda anagrafica e due questionari: il TAS-20 (Bagby, Parker e Taylor, 1994) nell'adattamento italiano (Bressi *et al.*, 1996); ed il FACES IV (Olson *et al.*, 2004), anch'esso nella versione italiana, validata da Visani, Di Nuovo e Loredio (2014).

La scheda anagrafica ha consentito di rilevare le seguenti informazioni: età del partecipante, livello di istruzione, situazione abitativa e relazionale, numero di figli, composizione della famiglia d'origine, ordine nella fratria ed eventuale conferma dello stato di dipendenza con specificazione della sostanza elettiva d'abuso. Queste informazioni hanno costituito le variabili socio-anagrafiche dello studio.

Il questionario *self-report* TAS-20 (*Toronto Alexithymia Scale*) ha rilevato i livelli di alessitimia dei partecipanti, attraverso una lista di 20 affermazioni con possibilità di rispondere esprimendo il proprio grado di accordo su una

scala Likert a 5 punti, dove 1 indica totale disaccordo e 5 un pieno accordo con l'*item*. Il test permette di rilevare un punteggio globale e tre punteggi relativi alle sottoscale che consentono di indagare le componenti affettive e quella cognitiva del costrutto: difficoltà nell'identificazione delle emozioni (7 *items*); difficoltà nell'espressione delle emozioni (5 *items*); e, infine, pensiero orientato verso l'esterno (8 *items*). Secondo i punteggi *cut-off* indicati dagli autori, punteggi globali uguali o superiori a 61 indicano la presenza di alessitimia, quelli inferiori o uguali a 50 sono indice di assenza del costrutto misurato e nella fascia tra 51 e 60 sono compresi i punteggi considerati *borderline*, cioè in una fascia intermedia tra la presenza e l'assenza delle difficoltà emotive cui si fa riferimento (Taylor, Bagby e Parker, 1997).

Le variabili riferibili agli stili familiari sono state indagate attraverso la somministrazione del FACES IV – acronimo di *Flexibility and Cohesion Evaluation Scales* nella sua ultima versione (Visani *et al.*, 2014) – anch'esso un questionario *self-report* con possibilità di espressione del grado di accordo su una scala Likert a 5 punti.

Questo strumento si basa sul “modello circonflesso dei sistemi coniugali e familiari” di Olson (Olson, Russell e Sprenkle, 1989), che ipotizza come centrali per lo studio del sistema familiare le dimensioni della coesione, della flessibilità e della comunicazione – le prime hanno una funzione esplicativa del modello di funzionamento, mentre la terza assume un ruolo facilitante.

Nello specifico, la coesione può essere definita, secondo l'autore, come il legame emotivo esistente fra i membri della famiglia (Olson e Gorall, 2003). Essa, riprendendo il concetto di confine di Minuchin (1974), definisce l'equilibrio fra senso di appartenenza e di separazione all'interno del nucleo familiare. La flessibilità, invece, è la capacità della famiglia in quanto sistema, di sapersi adattare a tutte le fasi del ciclo vitale, ma anche al contesto socio-culturale e, quindi, di fronteggiare gli eventi ed i cambiamenti, sia interni, sia esterni; può essere definita come la qualità dell'organizzazione, l'espressione della *leadership* all'interno della famiglia (Olson, 2008), riprendendo i concetti di guida, di regole, e di negoziazione (Watzlawick, Beavin e Jackson, 1967; Hoffman, 1986; Keeney, 1983).

Uno dei concetti fondanti del modello circonflesso è quello di bilanciamento: ognuna delle due dimensioni sopradescritte può essere vista come un *continuum* sul quale i punteggi centrali sono quelli più bilanciati e, quindi, più funzionali, mentre ai due estremi si collocano le polarità disfunzionali (Walsh e Olson, 1989): nel caso della coesione, gli estremi sono il disimpegno, da una parte, e l'ipercoinvolgimento, dall'altra; mentre le polarità della flessibilità sono quella della rigidità e quella della disorganizzazione.

Dai punteggi ottenuti nelle diverse sottoscale, è possibile estrarre un profilo familiare secondo la percezione del soggetto; gli autori (Olson, Gorall e Tiesel, 2004) hanno proposto sei profili tipici:

- 1) le famiglie bilanciate, che presentano punteggi più alti nelle scale bilanciate e più bassi in quelle sbilanciate, indicando un buon funzionamento generale;
- 2) le famiglie rigidamente coese si distinguono per punteggi alti nella scala della coesione bilanciata ed in quella della rigidità, medi nella flessibilità bilanciata e nell'ipercoinvolgimento, con valori bassi nella disorganizzazione e nel disimpegno, indicando un elevato grado di vicinanza emotiva tra i membri della famiglia, ma un elevato grado di rigidità che potrebbe ostacolare il buon funzionamento del nucleo familiare al cospetto di circostanze che richiedano un ripensamento degli equilibri familiari;
- 3) le famiglie intermedie invece sono definite da punteggi medi su tutte le scale, ad eccezione di quella della rigidità, che potrebbe presentare valori particolarmente bassi o, al contrario, molto alti, rimandando ad un funzionamento familiare in generale adeguato;
- 4) le famiglie flessibili-sbilanciate sono caratterizzate da punteggi elevati su tutte le scale, ad eccezione di quella della coesione, che potrebbe presentare punteggi da medi a bassi, indicando un funzionamento potenzialmente problematico, ma con la flessibilità che si pone come fattore di protezione;
- 5) le famiglie disimpegnate-disorganizzate presentano generalmente punteggi bassi nelle scale bilanciate, oltre che in quelle della rigidità e dell'ipercoinvolgimento, a fronte di valori alti in quelle del disimpegno e della disorganizzazione, che si manifestano come difficoltà nel coinvolgimento emotivo tra i membri della famiglia e nelle capacità decisionali;
- 6) infine, le famiglie sbilanciate sono caratterizzate dalla presenza di punteggi alti nelle scale sbilanciate, appunto, e bassi in quelle bilanciate; sono le famiglie che presentano un funzionamento maggiormente disfunzionale e confuso, che tenderà a mantenere il sistema in una situazione di stallo familiare.

In termini operativi, le basi teoriche del questionario fin qui descritte si traducono in un questionario composto da 62 *items* volti all'individuazione dei punteggi relativi alle sottoscale riportate – cioè: coesione bilanciata, flessibilità bilanciata, disimpegno, ipercoinvolgimento, rigidità, disorganizzazione e comunicazione – insieme alla scala della soddisfazione, che valuta il grado di soddisfazione, per l'appunto, percepito dal soggetto in merito ad alcuni aspetti dell'organizzazione e dei legami familiari – sempre su una scala da 1 a 5. Gli *items* riferibili alle 6 subscale delle dimensioni di coesione

e flessibilità sono 7 per ciascuna scala (per un totale di 42 *items*), invece le scale della comunicazione e della soddisfazione sono entrambe composte da 10 *items*.

I punteggi grezzi ricavati dalle sottoscale coesione e flessibilità bilanciate, disimpegno, ipercoinvolgimento, rigidità e disorganizzazione del FACES IV sono stati, come da indicazione dell'autore (Olson, 2008), trasformati in percentili. I punteggi relativi alle scale del questionario TAS-20 sono stati analizzati in quanto punteggi grezzi. Inoltre, per quanto riguarda il test FACES IV, sono state utilizzate le *ratio* come variabili unitarie dei costrutti, cioè i rapporti tra scale bilanciate e sbilanciate della coesione e della flessibilità, che valutano il grado di equilibrio esistente nella percezione del funzionamento familiare fra le prime e le seconde. I valori restituiti dal calcolo delle *ratio* – che sono tre: una per la coesione, una per la flessibilità ed una globale – ci danno informazioni su quanto sia funzionale il tratto preso in esame attraverso l'uso dei dati ricavati dalle diverse sottoscale: valori alti e comunque maggiori o uguali a 1 indicano un funzionamento adattivo, in quanto più è alto il punteggio, maggiore è il peso delle scale bilanciate su quelle sbilanciate, quindi rappresentano quelle famiglie in cui vi sono buona coesione e flessibilità, e, pertanto, un buon funzionamento familiare; viceversa, punteggi inferiori ad 1, indicano tratti disfunzionali. Per la prima parte dell'analisi dei dati sono state, dunque, utilizzate proprio le *ratio* piuttosto che le singole sottoscale, poiché esse «rappresentano l'indicatore principale per valutare lo stile familiare» (Visani *et al.*, 2014, p. 54).

Procedura

La somministrazione degli strumenti è avvenuta, per tutti i partecipanti, nei mesi di novembre e dicembre del 2022, in modalità individuale o in piccolo gruppo.

Prima di tutto, sono state espone le finalità del presente studio all'*équipe* della comunità terapeutica, in un incontro che ha previsto la presenza della responsabile della struttura e del progetto terapeutico, e di altri operatori e psicologi che lavorano in comunità. Dopo aver ricevuto il consenso alla somministrazione dei questionari, si è provveduto ad informare gli utenti residenti in struttura, sotto la supervisione della responsabile di sede, delle finalità generali dello studio e, su base volontaria, ognuno ha deciso se prendere parte alla ricerca, oppure no. Coloro che hanno aderito all'iniziativa hanno sottoscritto il consenso al trattamento dei dati. Ad ogni somministrazione, sono state chiarite nuovamente le finalità generali del progetto e sono state fornite le istruzioni per la compilazione dei questionari, specificando che il FACES richiedesse una compilazione basata sulla propria famiglia d'origine,

anche nel caso in cui i partecipanti avessero creato un nuovo nucleo familiare.

Anche per i partecipanti appartenenti al gruppo non clinico sono state esposte le stesse finalità generali e sono state fornite uguali istruzioni; inoltre, in questo caso, è stato garantito l'anonimato dei questionari.

Piano delle analisi

Prima di procedere con l'analisi dei dati ricavati dagli strumenti somministrati, è stata condotta un'analisi preliminare, volta a determinare l'accuratezza degli stessi, nonché l'assenza di *outlier*, quindi la normalità delle distribuzioni delle variabili prese in esame e la linearità delle relazioni fra queste.

Sono state, quindi, analizzate le correlazioni fra le variabili riguardanti il funzionamento familiare e l'alessitimia attraverso l'applicazione del coefficiente r di Pearson sull'intero campione.

Successivamente, sono stati confrontati i due gruppi – quello clinico e quello non clinico – con l'applicazione del test t di Student per campioni indipendenti, per verificare le differenze esistenti nelle scale relative all'alessitimia ed in quelle inerenti il funzionamento familiare. Nei casi in cui si sia reso necessario, è stato calcolato l'indice di dimensione dell'effetto d di Cohen, per ricavare informazioni più accurate in merito alla forza di tali differenze fra i due gruppi: infatti, attenendoci ai valori normativi (Cohen, 1988), otteniamo un effetto di piccole dimensioni quando $0.20 \leq d \leq 0.49$, un effetto medio quando $0.50 \leq d \leq 0.79$ e un effetto grande con $d \geq 0.80$.

Infine, sono stati analizzati con maggiore accuratezza i dati relativi al funzionamento familiare nel gruppo dei soggetti dipendenti da sostanze, presentando i profili individuali del gruppo suddiviso per sostanza elettiva d'abuso. Per fare ciò, sono stati presi in considerazione i punteggi delle singole sottoscale, sia quelle bilanciate sia quelle sbilanciate, della coesione e della flessibilità.

Tutte le analisi prese in esame sono state condotte utilizzando i software *Statistical Package for the Social Sciences – IBM SPSS Statistics 20.0* e *Microsoft Excel 2019 MSO*.

Risultati

Analisi preliminare

Le medie e le deviazioni standard in riferimento, rispettivamente, al funzionamento familiare e all'alessitimia – dei due costrutti in maniera globale e anche delle sottodimensioni – di tutti i partecipanti sono riportati nelle *Tabelle 1 e 2*.

Tab. 1 – *Medie e deviazioni standard delle variabili riferibili al funzionamento familiare dell'intero campione*

	<i>Ratio globale</i>	<i>Ratio coesione</i>	<i>Ratio flessibilità</i>
<i>M</i>	1.06	1.24	1.35
<i>DS</i>	0.67	1.76	1.80

Tab. 2 – *Medie e deviazioni standard delle variabili riferibili all'alessitimia dell'intero campione*

	<i>Alessitimia globale</i>	<i>Difficoltà ad identificare le emozioni</i>	<i>Difficoltà ad esprimere le emozioni</i>	<i>Pensiero orientato all'esterno</i>
<i>M</i>	47.87	15.90	13.83	18.13
<i>DS</i>	12.69	7.38	4.57	4.23

Correlazione tra alessitimia e funzionamento familiare. Sono state analizzate, attraverso il coefficiente *r* di Pearson, le correlazioni esistenti tra le dimensioni del funzionamento familiare – le *ratio* della coesione e della flessibilità – e quelle dell'alessitimia, in riferimento all'intero campione dei partecipanti. I risultati emersi sono presentati all'interno della *Tabella 3*.

Tab.3 – *Correlazione tra le dimensioni del funzionamento familiare e all'alessitimia*

		1	2	3	4	5
1	Ratio coesione	-				
2	Ratio flessibilità	0.13	-			
3	Difficoltà ad identificare le emozioni	0.00	-0.30	-		
4	Difficoltà ad esprimere le emozioni	-0.39*	-0.29	0.57**	-	
5	Pensiero orientato all'esterno	-0.04	-0.27	0.27	0.32	-

* $p < .05$. ** $p < .01$

Come si nota, risultati statisticamente significativi emergono solo per quanto riguarda la dimensione inerente la difficoltà nell'espressione delle emozioni, la quale correla negativamente con la *ratio* della coesione ed in maniera positiva con la sottodimensione dell'alessitimia che riguarda la difficoltà nell'identificazione delle emozioni.

Differenza tra i gruppi nell'alessitimia e nel funzionamento familiare. I risultati relativi alla differenza fra gruppo clinico e gruppo non clinico, per quanto riguarda tutte le dimensioni dell'alessitimia e del funzionamento familiare, sono sintetizzati nelle *Tabelle 4 e 5*, le quali riportano le medie e le deviazioni standard dei due gruppi, il test *t* e l'indice *d* di Cohen.

Tab. 4 – Medie, deviazioni standard, test *t* per le variabili relative all'alessitimia e dimensione dell'effetto

	Gruppo clinico		Gruppo non clinico		<i>t</i> (28)	<i>d</i>
	<i>M</i>	<i>DS</i>	<i>M</i>	<i>DS</i>		
Alessitimia globale	53.00	12.43	42.73	11.07	2.39*	0.87
Difficoltà ad identificare le emozioni	18.33	8.61	13.47	5.10	1.88	0.69
Difficoltà ad esprimere le emozioni	15.20	4.55	12.47	4.31	1.69	0.62
Pensiero orientato all'esterno	19.47	4.02	16.80	4.14	1.79	0.65

**p* < .05

Questi risultati dimostrano che i due gruppi differiscono in maniera statisticamente significativa nei livelli di alessitimia, ma solo nella sua dimensione globale, con un effetto forte ($d = 0.87$). Per i singoli costrutti che riguardano le componenti affettive e quella cognitiva dell'alessitimia, i risultati non raggiungono la significatività statistica, nonostante l'indice *d* rimandi a dimensioni moderate dell'effetto.

Prima di presentare i risultati relativi al funzionamento familiare, risulta utile evidenziare come, all'interno del gruppo clinico, su 15 soggetti, solo 2 hanno mostrato una *ratio* globale superiore ad 1 – che, come precedentemente descritto, delinea un funzionamento globale adattivo.

3 superano la soglia di 1 per la dimensione della coesione, mentre per la flessibilità familiare sono 4 i soggetti che dimostrano un buon adattamento.

Invece, il gruppo non clinico mostra di avere un funzionamento globale adattivo ed una coesione familiare funzionale nell'80% dei casi, a fronte di un 20% che presenta in queste due dimensioni un punteggio inferiore ad 1. La flessibilità risulta funzionale nell'86.7% dei soggetti, cioè per 13 su 15.

Tab. 5 – Medie, deviazioni standard, test t per le variabili relative al funzionamento familiare e dimensione dell'effetto

	Gruppo clinico		Gruppo non clinico		t (28)	d
	M	DS	M	DS		
Ratio Globale	0.68	0.42	1.45	0.67	-3.76***	1.38
Ratio Coesione	0.76	0.72	1.73	2.32	-1.55	0.56
Ratio Flessibilità	0.68	0.42	2.02	2.36	-2.17*	0.79

* $p < .05$. *** $p < .001$

I risultati riportati nella *Tabella 5* mostrano una differenza significativa tra i due gruppi sia nel funzionamento familiare globale, con un effetto di notevoli dimensioni ($d = 1.38$), sia nella flessibilità familiare, con un effetto di dimensioni moderate. La *ratio* della coesione non raggiunge la significatività statistica, quindi la differenza tra i due gruppi, in questo caso, non può essere confermata.

Riassumendo, i risultati suggeriscono differenze significative solo per il punteggio globale dell'alessitimia, il punteggio globale del funzionamento familiare e la flessibilità della famiglia. L'indice d determina, per questi risultati, un effetto grande per quanto riguarda l'alessitimia e la *ratio* globale ed uno moderato per la dimensione della flessibilità.

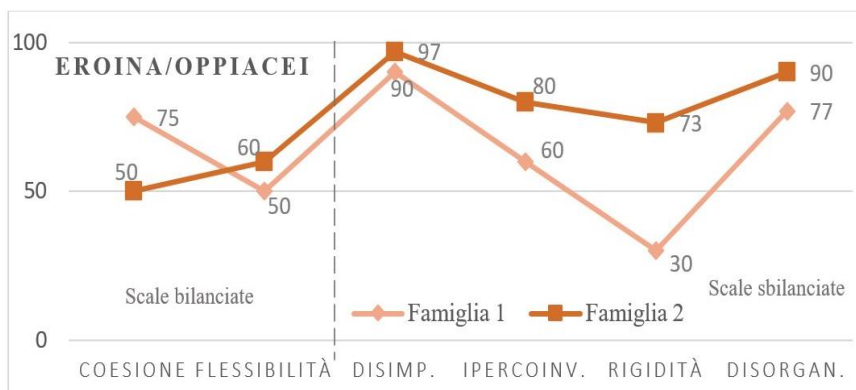
Differenze interindividuali tra i soggetti dipendenti. Dopo aver visto le differenze tra i due gruppi, saranno di seguito presentati i risultati relativi ai singoli profili emersi dal FACES IV per i partecipanti del gruppo clinico, differenziati rispetto al tipo di sostanza.

Nello specifico, la *Figura 1* presenta i profili delle due persone dipendenti primariamente da eroina e/o altri oppiacei. Questo grafico, come anche gli altri che seguiranno, mostrano sulla sinistra le scale bilanciate e sulla destra quelle sbilanciate della coesione e della flessibilità. I valori si muovono in un *range* che va da 1 a 100.

Uno dei due uomini dipendenti principalmente da eroina presenta un funzionamento familiare riferibile perlopiù ad uno stile disimpegnato-disorganizzato (Famiglia 1), messo in evidenza dai picchi presenti, appunto, nelle dimensioni della disorganizzazione e del disimpegno. Tuttavia, essa presenta buoni livelli di coesione bilanciata come fattore di protezione. La Famiglia 2

presenta, invece, un funzionamento flessibile-sbilanciato, con un punteggio moderato nella flessibilità bilanciata che si pone come protezione, a fronte degli alti punteggi ottenuti sulle scale sbilanciate e di un valore basso nella coesione bilanciata.

Figura 1 – Profili familiari degli utenti dipendenti da eroina o altri oppiacei

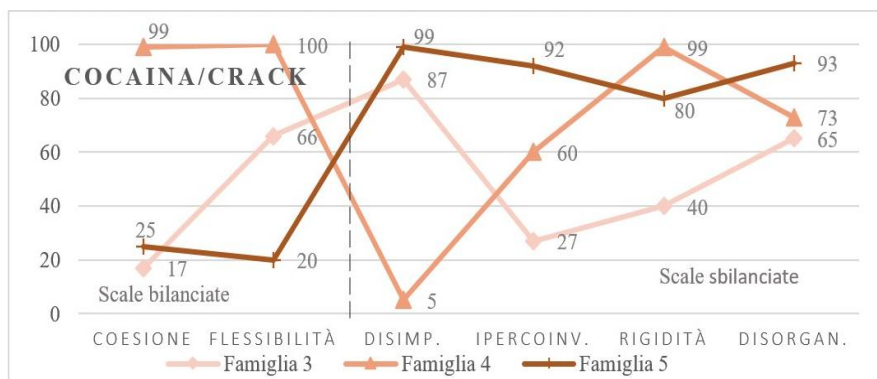


La *Figura 2* riporta i profili familiari percepiti dai tre utenti dipendenti da cocaina e/o crack. La varietà interindividuale in questo caso è notevole: la Famiglia 3 sembra essere, anche in questo caso, una famiglia disimpegnata disorganizzata, con una buona flessibilità bilanciata come fattore protettivo.

La Famiglia 4, invece, viene riportata dal soggetto come una famiglia bilanciata: entrambe le scale bilanciate presentano valori massimi, con un disimpegno minimo. Anomalo risulta solo il picco nella scala della rigidità, che, sebbene nel tipico profilo bilanciato essa si rilevi ad un livello più alto, in questo caso si presenta come un punteggio quasi massimo. Il profilo emerso in questo caso porta ad una *ratio* globale alta, con valori superiori ad 1 – e, perciò, funzionali – anche nelle altre due *ratio* – quella della coesione e quella della flessibilità.

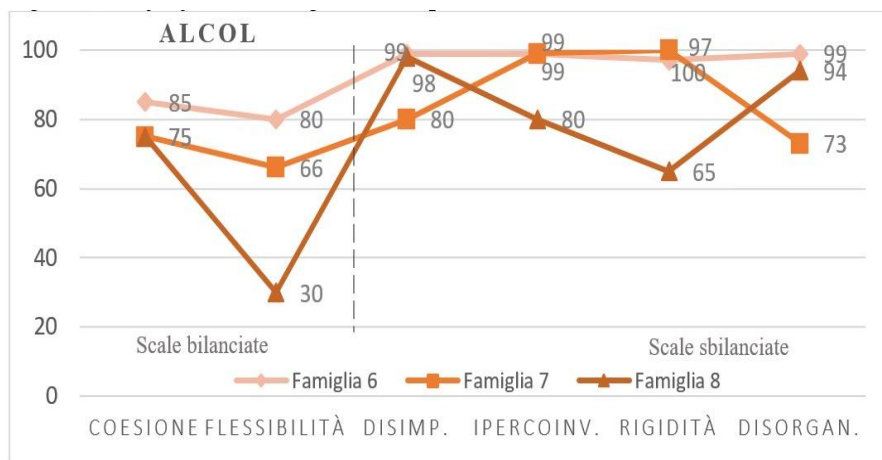
La Famiglia 5, infine, ci mostra in maniera chiara il profilo tipico di una famiglia sbilanciata: valori bassi nelle scale funzionali e punteggi elevati su tutte le altre scale. In questo caso, i valori delle tre *ratio*, contrariamente al caso precedente, si aggirano tutti intorno allo 0.25.

Figura 2 – *Profili familiari degli utenti dipendenti da cocaina e/o crack*



La *Figura 3* riporta gli stili familiari emersi nei 3 soggetti alcol-dipendenti: ad esclusione della Famiglia 8 che sembra essere di tipo disimpegnato-disorganizzato, le altre due famiglie sembrano avere uno stile sbilanciato con punteggi anomali nelle scale bilanciate, che rappresentano dei fattori protettivi per la ricerca di un equilibrio familiare.

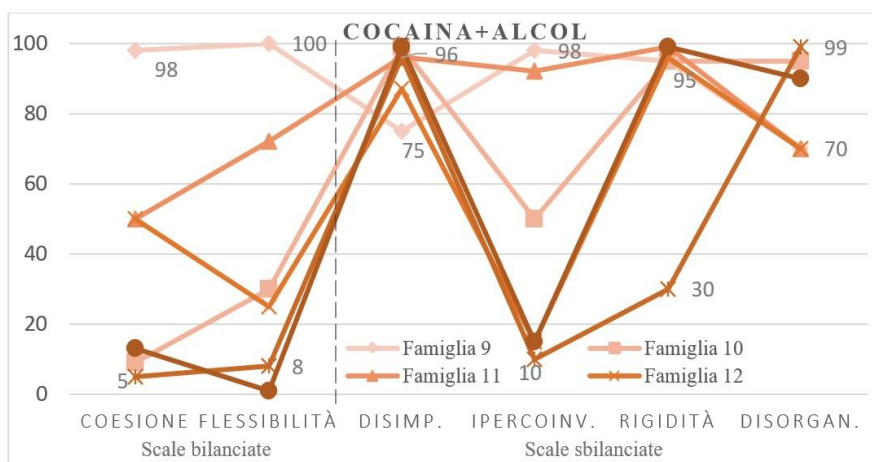
Figura 3 – *Profili familiari degli utenti dipendenti da alcol*



Come precedentemente riportato, la maggior parte dei partecipanti in trattamento, presentava una dipendenza dall'associazione di cocaina e/o crack e alcool.

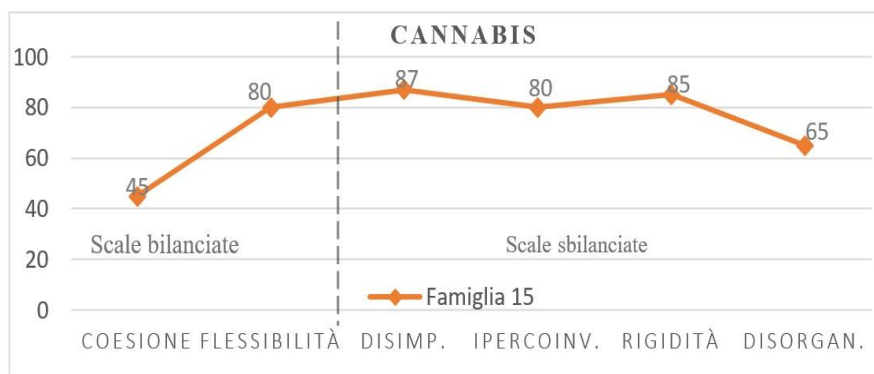
La *Figura 4* riporta, infatti, 6 profili, che presentano delle notevoli analogie tra loro: la presenza di valori perlopiù bassi nelle due scale bilanciate – eccezion fatta per la Famiglia 9, che riporta punteggi massimi anche in queste scale, oltre che a valori moderatamente alti nelle scale disimpegno e disorganizzazione e punteggi quasi massimi nell'ambito della rigidità e dell'ipercoinvolgimento, esitando, comunque in risultati superiori ad 1 in tutte e tre le *ratio*.

Figura 4 – Profili familiari degli utenti dipendenti dalla combinazione di alcol e cocaina/crack



Il grafico mette in evidenza come tutti e 6 i profili riportino, nella famiglia d'origine da cui provengono un elevatissimo grado di disimpegno, che denota legami familiari deboli e quindi relazioni "slegate" e poco coinvolte. Non tutti riportano valori elevati nell'ipercoinvolgimento, mentre un piccolo si rileva anche per quanto concerne i livelli di rigidità familiare, con valori elevati anche nella dimensione caotica.

Figura 5 – *Profilo familiare dell'utente dipendente da cannabis*



Infine, la *Figura 5* riporta il profilo familiare emerso dalle risposte al questionario dell'unico utente dipendente primariamente da cannabis.

Anche in questo caso, si tratta di una famiglia non equilibrata, con valori alti in quasi tutte le scale sbilanciate – solo la disorganizzazione sembra avere un valore più moderato – a fronte di un ottimo punteggio anche nella scala bilanciata della flessibilità, che si pone come una buona risorsa familiare.

Per concludere la sezione dedicata ai profili familiari emersi nel gruppo dei soggetti dipendenti, vengono di seguito riportate le statistiche in merito ai punteggi delle scale della comunicazione e della soddisfazione del questionario: poco più della metà – il 53.3% del gruppo – presenta livelli di comunicazione familiare bassi e medio-bassi; una percentuale poco più alta – il 60% del gruppo – si dichiara complessivamente molto o del tutto insoddisfatto della propria famiglia d'origine.

Discussione dei risultati ottenuti

I risultati ottenuti dal confronto fra i gruppi confermano solo parzialmente le ipotesi di partenza: le persone tossicodipendenti sembrano presentare un maggiore livello di alestitimia rispetto a quelle appartenenti al gruppo di confronto, ma solo al livello globale, poiché non sono emerse differenze significative nelle sottodimensioni relative alle difficoltà nell'identificazione e nell'espressione delle emozioni, né per la dimensione cognitiva legata allo stile di pensiero orientato all'esterno; inoltre, per quanto riguarda il funzionamento familiare, esso sembra essere – nella sua globalità ed in riferimento alla dimensione della flessibilità – significativamente inferiore nel gruppo

dei tossicodipendenti rispetto a quello dei non dipendenti. Dai risultati, infatti, non emergono significative differenze concernenti la coesione tra i componenti delle famiglie dell'intero campione, ma i tossicodipendenti sembrano provenire da famiglie meno funzionali e globalmente equilibrate rispetto ai non dipendenti. Tali differenze emergono anche in merito alla flessibilità: coloro che non dipendono da sostanze sembrano avere delle famiglie d'origine più flessibili nell'adattamento ai cambiamenti, nella gestione familiare, nell'espressione della leadership all'interno del sistema familiare, ecc.

Un aspetto interessante che emerge dall'indagine riguarda i risultati della correlazione tra le dimensioni del funzionamento familiare e quelle dell'alesitimia, che non confermano appieno il presupposto teorico indagato precedentemente – e supportato dai riferimenti sopracitati – che esista un legame forte fra il funzionamento familiare e la presenza di tratti Alessitimici. Come si è visto, unico risultato significativo, seppur debole, è la correlazione negativa tra la difficoltà ad esprimere le emozioni e la coesione familiare, la quale suggerisce che al crescere dell'equilibrio tra appartenenza e separazione che lega i familiari, aumenti la capacità di esprimere liberamente le proprie emozioni.

Dal confronto dei profili familiari dei soggetti in trattamento presso la comunità terapeutica emergono interessanti differenze e analogie interindividuali, come è emerso dai grafici presentati nel precedente paragrafo. Come era stato accennato, solo pochi soggetti hanno mostrato *ratio* equilibrate nelle tre dimensioni considerate. Questo è derivato dalla presenza di profili perlopiù disfunzionali e sbilanciati: ciò che più accomuna questi profili, sembra essere, non tanto il valore riportato sulle scale bilanciate della coesione e della flessibilità – valori che si presentano variegati, in realtà – quanto, piuttosto, gli esiti dei rapporti fra le scale bilanciate e quelle sbilanciate. Inoltre, come i grafici hanno mostrato, le famiglie d'origine dei tossicodipendenti del campione del presente studio, appaiono perlopiù disimpegnate, faticando, cioè, a percepirsi in quanto unità familiare legata da valori, sentimenti ed attività condivise: ognuno preferisce trascorrere il proprio tempo fuori casa oppure dentro casa, ma non in compagnia degli altri familiari (Visani *et al.*, 2014). In alcune famiglie i valori alti anche nell'estremo opposto della coesione – l'ipercoinvolgimento – indicano uno stile familiare confuso, che presenterà delle continue oscillazioni tra un estremo e l'altro, senza trovare un vero equilibrio fra appartenenza e separazione, equilibrio che è, invece, presente nelle famiglie che presentano buoni livelli sulla scala bilanciata della coesione.

Per quanto concerne la dimensione della flessibilità, quasi tutti i soggetti presentano valori alti o medio-alti di disorganizzazione familiare, che denotano un tipo di famiglia «senza “timone” che si dirige nel mare della vita

senza una direzione precisa» (Visani *et al.*, 2014, p. 75). Per contro, molte famiglie presentano valori alti anche nella scala della rigidità, denotando, anche qui, l'oscillazione tra un certo grado di confusione – nei ruoli, nelle regole, nell'affrontare i cambiamenti che contrassegnano il passaggio da una fase del ciclo di vita della famiglia ad un'altra – ed un'inflexibilità che impedisce lo scambio e la negoziazione tra i membri della famiglia.

Conclusioni

Il presente studio conferma alcuni già citati risultati precedentemente ottenuti in merito alla presenza di livelli alestimmici più alti nei soggetti tossicodipendenti che in quelli non dipendenti (Cecero e Holmstrom, 1997; Evren *et al.*, 2008; Shishido *et al.*, 2013; Ghalehban e Besharat, 2011; Farges *et al.*, 2004; Colesso, 2012; Thorberg *et al.*, 2009; Uzun *et al.*, 2003), seppure con un effetto significativo statisticamente solo nella dimensione globale e non nelle sottodimensioni. Inoltre, anche in merito al funzionamento familiare, i risultati riportati sono affini a quelli già indagati: ad esempio, uno studio di Visani e colleghi (2014), ha evidenziato la presenza di stili familiari disfunzionali nei tossicodipendenti che hanno preso parte alla ricerca (il 64% del campione presentava una *ratio* globale inferiore ad 1; il 68% ed il 67% dei partecipanti avevano livelli inferiori all'1 nelle *ratio* di, rispettivamente, coesione e flessibilità).

Tuttavia, bisogna tener conto dei limiti dello stesso: primo fra tutti è l'esiguità del campione. I risultati ottenuti, sebbene confermino in parte le ipotesi di partenza, e riproducano – come appena descritto – risultati ottenuti da altri autori, dovrebbero essere approfonditi con un numero maggiore di casi, avendo così modo di ampliare la fascia dei partecipanti in merito non solo all'età, ma anche al genere. Il presente studio, infatti, è stato condotto in una comunità terapeutica che accoglie un numero limitato di persone, tutte di sesso maschile, che intraprendono in struttura un percorso della durata di almeno 14 mesi e che, pertanto, non presenta un frequente ricambio di utenti. Inoltre, la presente comunità utilizza un approccio prettamente psicoterapeutico nel trattamento delle dipendenze: questo comporta l'acquisizione di una sempre maggiore consapevolezza, da parte degli utenti, in merito alla propria persona, alle proprie emozioni, nonché al proprio percorso relazionale, familiare e sociale. Pertanto, il fatto che la rilevazione dei dati sia avvenuta in un contesto terapeutico potrebbe aver influito sugli esiti ottenuti – soprattutto per gli utenti ad un livello più avanzato del percorso: lavorare in maniera costante e per lunghi periodi sugli aspetti maggiormente lacunosi della propria personalità e dei propri schemi comportamenti ricorrenti dovrebbe

portare, secondo gli scopi della terapia stessa, ad un miglioramento di queste aree. Un altro limite dello studio, pertanto, è rappresentato dal fatto che, ad esempio, il trattamento possa aver migliorato i livelli di alessitimia degli utenti rispetto ai livelli iniziali che, concettualmente, si sono voluti esaminare con la presente ricerca. Inoltre, è di grande rilevanza il fatto che le misure adottate per la rilevazione dei dati siano state costituite esclusivamente da questionari *self-report*: non sono stati raccolti i dati di interesse attraverso modalità di rilevazione esterna, bensì interna, basata sulla percezione del soggetto in merito alla propria famiglia e alle proprie emozioni. Questo elemento potrebbe rappresentare un'ulteriore critica allo studio, come alcuni autori (Lane *et al.*, 1997) hanno già messo in evidenza nei confronti del questionario TAS-20, utilizzato anche in questo studio. Tuttavia, è stata dimostrata l'affidabilità della rilevazione dei costrutti sia del TAS-20 (Taylor, Bagby e Luminet, 2000), sia del FACES IV (Olson, 2008; Visani *et al.*, 2014). Pertanto, in una prospettiva futura, sarebbe auspicabile non tanto la sostituzione di tali modalità di rilevazione, quanto l'integrazione di ulteriori criteri di osservazione esterna; ad esempio, per un'analisi più completa degli stili familiari – specialmente per rispondere ad una valutazione più clinica e qualitativa – la somministrazione del FACES IV potrebbe essere estesa a tutto il nucleo familiare che si intende osservare, e/o essere affiancata ad un'osservazione esterna, tramite l'utilizzo della *Clinical Rating Scale* (Olson, 1988), che è una griglia che consente ad un osservatore esterno di valutare le dimensioni del modello circonflesso di Olson.

In conclusione, quanto emerso da questa ricerca, con i suoi punti di forza ed i suoi limiti, offre degli spunti per ulteriori approfondimenti futuri su questi temi, ampliandone le prospettive nonché l'area d'indagine.

Riferimenti bibliografici

- Andolfi, M., & Mascellani, A. (2010). *Storie di adolescenza*. Milano: Raffaello Cortina.
- Angel, P., Defrance, J., & Sternschuss-Angel, S. (1983). Analyse critique de la littérature sur le toxicomane et sa famille. *Cahiers critiques de thérapie familiale et de pratiques de réseaux*, 6, 23-34.
- Babst, D. V., Deren, S., Schmeidler, J., & Lipton, D. S., (1978). A study of family affinity and substance use. *Journal of Drug Education*, 8, 29-40. DOI: 10.2190/DG9F-DBMP-K8YY-8VTR.
- Bagby, R. M., & Taylor, G. J. (1997). Affect dysregulation and alexithymia. In: Taylor, G. J., Bagby, R. M., & Parker, J. D. A., editors, *Disorders of Affects Regulation: Alexithymia in Medical and Psychiatric Illness* (pp. 26-45). Cambridge: Cambridge University Press.

- Bagby, R. M., Parker J., & Taylor, G. J. (1994). The twenty-item Toronto Alexithymia Scale-I. Item selection and cross-validation of the factor structure. *Journal of Psychosomatic Research*, 38(1), 23-32. DOI: 10.1016/0022-3999(94)90005-1.
- Barone, L., & Bacchini, D. (2009). *Le emozioni nello sviluppo relazionale e morale*. Milano: Raffaello Cortina.
- Berenbaum, H., & James T. (1994). Correlates and retrospectively reported antecedents of alexithymia. *Psychosomatic Medicine*, 56, 353-359. DOI: 10.1097/00006842-199407000-00011.
- Bergeret, J. (2001). *Toxicomanie et personnalité*. Parigi: Presses Universitaires de France (trad. it.: *Chi è il tossicomane. Tossicomania e personalità*. Bari: Edizioni Dedalo).
- Bowlby, J. (1988). *A secure base: Parent-child attachment and healthy human development*. New York: Basic books (trad. it.: *Una base sicura. Applicazioni cliniche della teoria dell'attaccamento*. Milano: Raffaello Cortina, 1989).
- Bressi, C., Taylor, G. J., Parker, J. D. A., Bressi, S., Brambilla, V., Aguglia, E., Allegranti, I., Bongiorno, A., Giberti, F., Bucca, M., Todarello, O., Callegari, C., Vender, S., Gala, C., & Invernizzi, G. (1996). Cross validation of the factor structure of the 20-Item Toronto Alexithymia Scale: an Italian multicenter study. *Journal of Psychosomatic Research*, 41, 551-559. DOI: 10.1016/S0022-3999(96)00228-0.
- Bowen, M. (1979). *Dalla famiglia all'individuo. La differenziazione del Sé nel sistema familiare*. Roma: Astrolabio.
- Cameron, A., Reed, K. P., & Ninnemann, A. (2013). Reactivity to negative affect in smokers: the role of implicit associations and distress tolerance in smoking cessation. *Addictive Behaviors*, 38, 2905-2912. DOI: 10.1016/j.adbeh.2013.08.012.
- Cancrini, L. (1982). *Quei temerari sulle macchine volanti. Studio sulle terapie dei tossicomani*. Roma: NIS.
- Cancrini, L. (1987). *La psicoterapia. Grammatica e sintassi*. Roma: NIS.
- Cancrini, L., & Mazzoni, S. (1991). Famiglia e droga: Dall'autoterapia alla richiesta d'aiuto. In: Malagoli, Togliatti, M., & Telfener, U., a cura di, *Dall'individuo al sistema* (pp. 286-300). Torino: Bollati Boringhieri.
- Cartmill, T., Slatter, T., & Wilkie, B. (2015). The role of anxiety and dissociation in young Australian gamblers. *Journal of Gambling Studies*, 31, 1215-1226. DOI: 10.1007/s10899-014-9510-1.
- Cecero, J. J., & Holmstrom, R. W. (1997). Alexithymia and affect pathology among adult male alcoholics. *Journal of Clinical Psychology*, 53, 201-208. DOI: 10.1002/(sici)1097-4679(199704)53:3<201::aid-jclp2>3.0.co;2-u.
- Cirillo, S., Berrini, R., Cambiaso, G., & Mazza, R. (1996). *La famiglia del tossico-dipendente*. Milano: Raffaello Cortina.
- Cirillo, S., Berrini, R., Cambiaso, G., & Mazza, R. (2017). *La famiglia del tossico-dipendente. Tra terapia e ricerca*, (2nd edition). Milano: Raffaello Cortina.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*, (2nd edition). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Coleman, S. B., & Davis, D. I. (1978). Family therapy and drug abuse: A national survey. *Family Process*, 17, 21-29. DOI: 10.1111/j.1545-5300.1978.00021.x.
- Colesso, W. (2012). Alexithymia Dimensions in Addiction. In Cusinato, M., & L'Abate, L., a cura di, *Advances in Relational Competence Theory* (chap. 15). New York: Nova Science Publisher.
- Coombs, R. H., & Landsverk, J. (1988). Parenting styles and substance use during childhood and adolescence. *Journal of Marriage and Family*, 50, 473-482. DOI: 10.2307/352012.
- Czernecka, K., & Szymura, B. (2008). Alexithymia - Imagination - Creativity. *Personality and Individual Differences*, 45, 445-450. DOI: 10.1016/j.paid.2008.05.019.
- De Rick, A., & Vanheule, S. (2006). The relationship between perceived parenting, adult attachment style and alexithymia in alcoholic inpatients. *Addictive Behaviors*, 31, 1265-1270. DOI: 10.1016/j.addbeh.2005.08.010.
- Di Trani, M., Renzi, A., Vari, C., Zavattini, G. C., & Solano, L. (2017). Gambling disorder and affect regulation: The role of alexithymia and attachment style. *Journal of Gambling Studies*, 33, 649-659. DOI: 10.1007/s10899-016-9637-3.
- Dickson, L., Derevensky, J. L., & Gupta, R. (2008). Youth gambling problems: Examining risk and protective factors. *International Gambling Studies*, 8, 25-47. DOI: 10.1080/14459790701870118.
- Dixon, M. J., Graydon, C., Harrigan, K. A., Wojtowicz, L., Siu, V., & Fugelsang, J. A. (2014). The allure of multi-line games in modern slot machines. *Addiction*, 109, 1920-1928. DOI: 10.1111/add.12675.
- Dowling, N. A., Merkouris, S. S., Greenwood, C. J., Oldenhof, E., Toumbourou, J. W., & Youssef, G. J. (2017). Early risk and protective factors for problem gambling: A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Clinical Psychology Review*, 51, 109-124. DOI: 10.1016/j.cpr.2016.10.008.
- Eiguer, A. (1989). Complicités perverses entre le toxicomane et sa famille. *Chemins cliniques. Adolescents. Toxicomanies*. Toulouse: PUM Presses Universitaires du Midi.
- Ennis, E., & Trearty, K. (2019). Attachment orientations and adult alcohol use among those with childhood adversities. *Journal of Individual Differences*, 40(4), 187-193. DOI: 10.1027/1614-0001/a000291.
- Estévez, A., Jauregui, P., Macía, L., & Martín-Pérez, C. (2022). Alexithymia and Emotion Regulation Strategies in Adolescent Gamblers with and Without At-Risk Profiles. *Journal of Gambling Studies*, 38(1), 15-29. DOI: 10.1007/s10899-021-10057-8.
- Evren, C., Kose, S., Sayar, K., Ozcelik, B., Borckardt, J. P., Elhai, J. D., & Cloninger, C. R. (2008). Alexithymia and temperament and character model of personality in alcohol-dependent Turkish men. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 62, 371-378. DOI: 10.1111/j.1440-1819.2008.01829.x.
- Farges, F., Corcos, M., Speranza, M., Loas, G., Pérez-Díaz, F., Venisse, J. L., Lang, F., Bizouard, P., Halfon, O., Flament, M., & Jeammet, P. (2004). Alexithymie et toxicomanie: [Alexithymia, depression and drug addiction]. *Encephale*, 30(3), 201-211. DOI: 10.1016/s0013-7006(04)95431-0.

- Field, T. (1994). The effects of mother's physical and emotional unavailability on emotion regulation. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 59, 208-227. DOI: 10.2307/1166147.
- Fonagy, P., & Target, M. (2001). *Attaccamento e funzione riflessiva*. Milano: Raffaello Cortina.
- Framo, J. L. (1992). *Family-Of-Origin Therapy. An Intergenerational Approach*. New York: Routledge (trad. it.: *Terapia intergenerazionale. Un modello di lavoro con la famiglia d'origine*. Milano: Raffaello Cortina, 1996).
- Friedman, A. S., Pomerance, E., Sanders, R., Santo, Y., & Utada, A. (1980). The structure and problems of the families of adolescent drug abusers. *Contemporary Drug Problems*, 9, 327-356.
- Ghalehban, M., & Besharat, M. A. (2011). Examination and comparison of alexithymia and selfregulation in patients with substance abuse disorder and normal individuals. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 30, 38-42. DOI: 10.1016/j.sbspro.2011.10.008.
- Gilli, G. M., & Cairo, M. T. (1990). Famiglia e tossicodipendenza: il dibattito e le ricerche. *Quaderni del Centro Studi e Ricerche sulla Famiglia*, 11.
- Giynas, A. M., Seven, H., Ozturk, A. H., Kirci, E. S., Demirel, B., & Eren, I. (2018). Alexithymia and self-esteem in a sample of opioid dependent males: a controlled study. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 18, 968-979. DOI: 10.1007/s11469-018-9998-1.
- Gori, A., Topino, E., Craparo, G., Bagnoli, I., Caretti, V., & Schimmenti, A. (2022). A Comprehensive Model for Gambling Behaviors: Assessment of the Factors that can Contribute to the Vulnerability and Maintenance of Gambling Disorder. *Journal of Gambling Studies*, 38(1), 235-251. DOI: 10.1007/s10899-021-10024-3.
- Gratz, K. L., & Roemer, L. (2004). Multidimensional assessment of emotion regulation and dysregulation: Development, factor structure, and initial validation of the difficulties in emotion regulation scale. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 26(1), 41-54. DOI: 10.1023/B:JOBA.0000007455.08539.94.
- Hall, D. H., & Queener, J. E. (2007). Self-medication hypothesis of substance use: testing Khantzian's updated theory. *Journal of Psychoactive Drugs*, 39, 151-158. DOI: 10.1080/02791072.2007.10399873.
- Hamidi, S., Rostami, R., Farhoodi, F., & Abdolmanafi, A. (2010). A study and comparison of alexithymia among patients with substance use disorder and normal people. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 5, 1367-1370. DOI: 10.1016/j.sbspro.2010.07.289.
- Harbin, H. T., & Maziar, H. M. (1975). The families of drug abusers: A literature review. *Family Process*, 14, 411-431. DOI: 10.1111/j.1545-5300.1975.00411.x.
- Hauser, S. T., Powers, S. I., & Noam, G. G. (1991). *Adolescents and Their Families: Paths of Ego Development*. New York: The Free Press.
- Henschel, A.V., Flanagan, J.C., Augur, I.F., Jeffirs, S.M., & Back, S. E. (2021). Motives for prescription opioid use: The role of alexithymia and distress tolerance.

- American Academy of Addiction Psychiatry*, 31, 55-60. DOI: 10.1111/ajad.13230.
- Hessler, D. M., & Katz, L. F. (2010). Brief report: associations between emotional competence and adolescent risky behavior. *Journal of Adolescence*, 33, 241-246. DOI: 10.1016/j.adolescence.2009.04.007.
- Hoffman, L. (1986). Beyond Power and Control: Toward a Second Order Family System Therapy. *Family Systems Medicine*, 3, 381-396. DOI: 10.1037/h0089674.
- Hogue, A., Schumm, J., A., MacLean, A., & Bobek, M. (2022). Couple and family therapy for substance use disorders: Evidence-based update 2010-2019. *Journal of Marital and Family Therapy*, 48(1), 178-203. DOI: 10.1111/jmft.12546.
- Howe, N., & Ross, H. S. (1990). Socialization, perspective-taking, and the sibling relationship. *Developmental Psychology*, 26(1), 160-165. DOI: 10.1037/0012-1649.26.1.160.
- Jedrzejczak, M. (2005). Family and environmental factors of drug addiction among young recruits. *Military Medicine*, 170(8), 688-90. DOI: 10.7205/milmed.170.8.688.
- Josselson, R. (1980). Ego development in adolescence. In: Adelson, J., editor, *Handbook of Adolescent Psychology*. New York: Wiley.
- Kaufman, E., & Kaufman, P. (1979). *Family Therapy of Drug and Alcohol Abuse*. New York: Gardner Press.
- Keeney, B. (1983). *Aesthetics of Change*. New York: The Guilford Press.
- Kench, S., & Irwin, H. J. (2000). Alexithymia and Childhood Family Environment. *Journal of Clinical Psychology*, 56, 737-745. DOI: 10.1002/(SICI)1097-4679(200006)56:6<737::AID-JCLP4>3.0.CO;2-U.
- Lane, R. D., Ahern, G. L., Schwartz, G. E., & Kaszniak, A.W. (1997). Is alexithymia the emotional equivalent of blindsight?. *Biological Psychiatry*, 42, 834-844. DOI: 10.1016/s0006-3223(97)00050-4.
- Lozada, F. T., & Brown, D.W. (2020). Emotion Socialization in the Family. In: Hupp, S. and Jewell, J., editors, *The Encyclopedia of Child and Adolescent Development*. DOI: 10.1002/9781119171492.wecad183.
- Klein, M. (1959). *La psychanalyse des enfants*. Parigi: PUF.
- Leyro, T. M., Zvolensky, M. J., & Bernstein, A. (2010). Distress tolerance and psychopathological symptoms and disorders: a review of the empirical literature among adults. *Psychological Bulletin*, 136(4), 576-600. DOI: 10.1037/a0019712.
- Lyvers, M., Mayer, K., Needham, K., & Thorberg, F. A. (2019). Parental bonding, adult attachment, and theory of mind: A developmental model of alexithymia and alcohol-related risk. *Journal of Clinical Psychology*, 75(7), 1288-1304. DOI: 10.1002/jclp.22772.
- Madanes, C., Dukes, J., & Harbin, H. (1980). Family Ties of Heroin Addicts. *Archives of General Psychiatry*, 37(8), 889-894. DOI: 10.1001/archpsyc.1980.01780210047004.
- Minuchin, S. (1974). *Families & family therapy*. Cambridge: Harvard University Press (trad. it.: *Famiglie e terapia della famiglia*. Roma: Astrolabio, 1976).

- Montebarocci, O., Codispoti, M., Baldaro, B., & Rossi, N. (2004). Adult attachment style and alexithymia. *Personality and Individual Differences*, 36, 499-507. DOI: 10.1016/S0191-8869(03)00110-7.
- Naragon-Gainey, K., McMahon, T. P., & Chacko, T. P. (2017). The structure of common emotion regulation strategies: a meta-analytic examination. *Psychological Bulletin*, 143, 384-427. DOI: 10.1037/bul0000093.
- Olson, D. H. (1988). *Clinical Rating Scale (CRS) for the Circumplex Model of Marital and Family Systems* (rev.). St. Paul, MN: University of Minnesota, Department of Family Social Science.
- Olson, D. H. (2008). *FACES IV Manual*. Minneapolis, MN: Life Innovations.
- Olson, D. H., & Gorall, D. M. (2003). Circumflex model of Marital and Family Systems. In: Walsh, F., editor, *Normal Family Process* (3rd edition). New York: Guilford.
- Olson, D. H., Gorall, D. M., & Tiesel, J. W. (2004). *FACES IV Package*. Minneapolis, MN: Life Innovations.
- Olson, D. H., Russell, C. S., & Sprenkle, D. H. (1989). *Circumplex Model: Systemic Assessment and Treatment of Families*. London, UK: Routledge.
- Payer, D. E., Lieberman, M. D., & London, E. D. (2011). Neural correlates of affect processing and aggression in methamphetamine dependence. *Archives of General Psychiatry*, 68, 271-282. DOI: 10.1001/archgenpsychiatry.2010.154.
- Rogier, G., & Velotti, P. (2018). Conceptualizing gambling disorder with the process model of emotion regulation. *Journal of Behavioral Addictions*, 7, 239-251. DOI: 10.1556/2006.7.2018.52.
- Rogier, G., Capone, A., & Velotti, P. (2022). Emotion regulation strategies and dissociation in Gambling Disorder. *International Gambling Studies*, 22(1), 18-36. DOI: 10.1080/14459795.2021.1949622.
- Selvini, M. (1994). Segreti familiari: Quando il paziente non lo sa. *Terapia familiare*, 45, 5-17. <http://www.scuolamaraselvini.it/files/SELVINI.M.Segreti%20familiari.pdf>
- Selvini, Palazzoli M. (1984). La crisi adolescenziale come informazione. *Famiglia oggi*, 13/14, 249-255.
- Shishido, H., Gaher, R. M., & Simons, J. S. (2013). I don't know how I feel, therefore I act: alexithymia, urgency, and alcohol problems. *Addictive Behaviors*, 38, 2014-2017. DOI: 10.1016/j.addbeh.2012.12.014.
- Sifneos, P. E. (1973). The prevalence of 'alexithymic' characteristics in psychosomatic patients. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 22(2-6), 255-262. DOI: 10.1159/000286529.
- Sifneos, P. E. (1996). Alexithymia: Past and present. *American Journal of Psychiatry*, 153(7), 137-142. DOI: 10.1176/ajp.153.7.137.
- Spencer, C. J., & Boughner, E. N. (2020). Alexithymia. In Carducci, B. J., & Nave, C. S., editors, *The Wiley Encyclopedia of Personality and Individual Differences: Personality Processes and Individual Differences, Volume III* (first edition). New York: Wiley.
- Taylor, G., J., Bagby, R. M., & Luminet, O. (2000). Assessment of alexithymia. Self-report and observer-rated measures. In Parker, J. D. A., & Bar-On, R., editors, *The*

- handbook of emotional intelligence* (pp. 301-319). San Francisco, CA: Jossey Bass.
- Taylor, G. J., Bagby, R. M., & Parker, J. D. A. (1997). *Disorders of affect regulation: Alexithymia in medical and psychiatric illness*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Thorberg, F. A., Young, R. M., Sullivan, K. A., & Lyvers, M. (2009). Alexithymia and alcohol use disorders: A critical review. *Addictive Behaviors*, 34, 237-245. DOI: 10.1016/j.addbeh.2008.10.016.
- Thorberg, F. A., Young, R. M., Sullivan, K. A., & Lyvers, M. (2011). Parental bonding and alexithymia: a meta-analysis. *European Psychiatry*, 26, 187-193. DOI: 10.1016/j.eurpsy.2010.09.010.
- Topino, E., Gori, A., & Cacioppo, M. (2021). Alexithymia, Dissociation, and Family Functioning in a Sample of Online Gamblers: A Moderated Mediation Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 13291. DOI: 10.3390/ijerph182413291.
- Uzun, O., Ates, A., Cansever, A., & Ozsahin, A. (2003). Alexithymia in male alcoholics: Study in a Turkish sample. *Comprehensive Psychiatry*, 44, 349-352. DOI:10.1016/S0010-440X(03)00009-9.
- Vinci, G. (2017). Prefazione. In Cirillo, S., Berrini, R., Cambiaso G., & Mazza, R., *La famiglia del tossicodipendente. Tra terapia e ricerca* (pp. XI-XVI). Milano: Raffaello Cortina.
- Visani, E., Di Nuovo, S., & Lorio, C., a cura di (2014). *Il Faces IV. Il modello circonflesso di Olson nella clinica e nella ricerca*. Milano: FrancoAngeli.
- Walsh, F., & Olson, D. H. (1989). Utility of the Circumplex Model with Severely Dysfunctional Family Systems. In Olson, D. H., Russell, C. S., & Sprenkle, D. H., editors, *Circumplex Model: Systemic Assessment and Treatment of Families* (2nd edition). New York: Haworth.
- Watzlawick, P., Beavin, J., & Jackson, D. (1967). *Pragmatics of Human Communication*. New York: W. W. Norton & Co.
- Williamson, D. S. (1991). *The Intimacy Paradox*. New York: Guilford Press.

RICERCHE DI PSICOLOGIA

Ricerche di Psicologia è una rivista scientifica che pubblica articoli di tipo teorico, storico, empirico e di rassegna e discussione critica che affrontano tutti i temi della psicologia. È di interesse della rivista ogni argomento della psicologia, considerato sotto l'aspetto dei più recenti avanzamenti della ricerca: psicologia generale, cognitiva e sperimentale; storia della psicologia; psicologia fisiologica, neuropsicologia e psicobiologia; psicologia animale e comparata; psicomетria e metodologia della ricerca psicologica; psicologia dello sviluppo e dell'educazione; psicologia sociale; psicologia del lavoro e delle organizzazioni; psicologia dinamica; psicologia clinica. La rivista è sensibile a un approccio che cerca di intercettare le questioni dell'attualità e i problemi che emergono dal mondo della cultura e dalla società, favorendo il dialogo interdisciplinare. *Ricerche di Psicologia* può ospitare forum centrati su specifiche tematiche o che raccolgono contributi scientifici associati a eventi e convegni e la presentazione organica dei risultati di progetti di rilevante interesse. La rivista pubblica articoli in italiano e inglese, incoraggiando i secondi per favorire la diffusione internazionale.