

Medium/High technology Augmentative Alternative Communication devices as evidence based assistive practice for the Autism Spectrum Disorders

Dispositivi di Comunicazione Aumentativa Alternativa a media e alta tecnologia come pratica educativa evidence based per i Disturbi dello Spettro Autistico

Saverio Fontani

Dipartimento di Scienze della Formazione e Psicologia, Università di Firenze / saverio.fontani@unifi.it

Medium/High technology Augmentative Alternative Communication devices represent an assistive technology for to increase the communication opportunities in people with communicative disabilities. Only in relatively recent times the effectiveness of the devices for the educational intervention in Autism Spectrum Disorders are valued. In this paper, the results of the major international meta-analysis conducted on the topic are presented, and the implications for the educational intervention are discussed.

Keywords: autism spectrum disorders, evidence informed education, augmentative alternative communication, assistive technology, speech-generating devices.

abstract

Revisione sistematica 221

a. meta-analisi; b. Evidence Based Education

1. Aspetti introduttivi

I Disturbi dello Spettro Autistico (*Autism Spectrum Disorders, ASD*) rappresentano una delle disabilità evolutive più rilevanti, anche a causa della loro relativa diffusione nella popolazione infantile. I criteri relativi alla diagnosi sono stati recentemente ristrutturati nel principale repertorio diagnostico internazionale, il DSM-5 (APA, 2013). Gli attuali criteri si articolano su due raggruppamenti di base, che corrispondono al deficit della comunicazione sociale e alla restrizione - ripetizione dei comportamenti e degli interessi.

Il profilo cognitivo e sociale associato al disturbo è caratterizzato da tipiche compromissioni delle competenze cognitive e comunicative, con relativa conservazione delle competenze di elaborazione e memorizzazione visiva. Anche nelle forme a elevata funzionalità possono essere osservate significative alterazioni della comunicazione sociale, nonostante la relativa conservazione delle competenze cognitive e linguistiche (Matson, 2014).

I sistemi di *Comunicazione Aumentativa e Alternativa (CAA)* potrebbero rappresentare una risposta educativa di rilevante efficacia nell'intervento precoce sull'allievo con Disturbi dello Spettro Autistico. E' necessario rilevare come i sistemi di CAA non rappresentino uno specifico modello di intervento per il trattamento dei Disturbi dello Spettro Autistico, ma un approccio orientato alla compensazione del deficit comunicativo dei soggetti con difficoltà di produzione e comprensione del linguaggio verbale (Mirenda & Iacono, 2009; Beukelman & Mirenda, 2013; Ganz, 2014; 2015).

222

Il riferimento all'utilizzo della CAA è esplicitamente evidenziato in tutte le principali linee guida nazionali (ISS, 2011) e internazionali (SIGN, 2007; BPS, 2012) per l'intervento nel disturbo. I sistemi di CAA presentano infatti corrispondenze con le principali aree e con canali preferenziali tipici dell'allievo con ASD: l'utilizzo dello *schema visivo* (Cottini, 2011; Matson, 2014) rappresenta la modalità maggiormente conservata nel profilo cognitivo associato al disturbo, e i sistemi di CAA risultano fondati proprio sui processi di elaborazione visiva (Mirenda & Iacono, 2009; Beukelman & Mirenda, 2013).

Il contesto educativo deve essere adattato alle esigenze educative specifiche dell'allievo, a loro volta derivate dalle caratteristiche peculiari del profilo cognitivo e sociale. Il contesto deve essere caratterizzato da elementi di prevedibilità e di strutturazione, in grado di favorire la previsione delle attività che devono essere svolte e la preparazione a eventuali cambiamenti, quali quelli rappresentati dal cambiamento dell'aula per la lezione o dall'insegnante (Cottini, 2011). Un ruolo determinante per i processi educativi rivolti all'allievo con alterazioni dello Spettro Autistico può quindi essere quello rivestito dai sistemi di CAA, poiché la comunicazione basata sulla presentazione e indicazione di immagini semplificate presenta elementi di staticità e prevedibilità (Mirenda & Iacono, 2009; Light & McNaughton, 2014; Ganz, 2015).

I sistemi permettono la realizzazione di *organizzatori anticipati* rappresentati dalle *agende visive* basate sui simboli derivati dalla CAA (Mirenda & Iacono, 2009; Cottini, 2011). L'utilizzo delle agende visive permette la comprensione delle istanze presentate dall'ambiente educativo, e facilita lo sviluppo delle competenze espressive (Light & McNaughton, 2014; Ganz, 2015). Il riferimento a segnali semplificati e chiari è frequentemente apprezzato dall'allievo, e tale caratteristica evi-



denza le possibilità comunicative e partecipative offerte dai sistemi di CAA per lo sviluppo di interventi educativi individualizzati.

Questo dato giustifica il riferimento ai sistemi di CAA in tutti i principali modelli di intervento educativo specificamente sviluppati per i Disturbi dello Spettro Autistico, quali quelli rappresentati dal *Sistema TEACCH* (Schopler et al., 1995), dal *Picture Exchange Communication System- PECS* (Bondy & Frost, 2002) e dal *Denver Model* (Rogers & Dawson, 2010). Le stesse indicazioni rilevabili dalla prospettiva dell'*International Classification of Functioning, Disability and Health* (WHO, 2001; 2013) prevedono la responsabilizzazione dell'ambiente nella modificazione del contesto educativo in funzione delle necessità educative speciali dell'allievo con disabilità.

La comprensione della possibilità di influenzamento dell'ambiente attraverso la comunicazione dei propri bisogni e desideri, realizzabile attraverso la fruizione dei sistemi di CAA, risulta correlata alla diminuzione dei comportamenti disadattivi tipici dello Spettro Autistico, quali quelli rappresentati dalle stereotipie verbali e motorie o dalle esplosioni di aggressività in seguito a variazioni impreviste del contesto ambientale (Mulligan et al., 2014; Matson, 2014; Ganz, 2015). La scoperta del *Potere della Comunicazione* (Light & McNaughton, 2014) da parte dell'allievo, in altri termini, può esercitare effetti positivi sulla diminuzione dei comportamenti problematici poiché essi perdono la loro funzione di indicazione del disagio. La richiesta di uscire da un'aula affollata può essere ad esempio espressa attraverso l'indicazione del corrispondente simbolo, anziché attraverso i comportamenti non adattivi.

Secondo questa linea interpretativa, l'allievo apprenderebbe le possibilità di modificazione del contesto nel senso desiderato attraverso la comunicazione basata su simboli, con la conseguente diminuzione del disagio associato all'incapacità di comunicare agli interlocutori le proprie necessità (Beukelman & Mirenda, 2013; Light & McNaughton, 2014). Tali indicazioni possono fornire elementi di riflessione sulle opportunità fornite dai sistemi di CAA per lo sviluppo di contesti educativi individualizzati in base alle caratteristiche del profilo cognitivo dell'allievo con Disturbi dello Spettro Autistico.

2. Interventi di CAA e livelli di tecnologia

Tra le attività proposte per la realizzazione di un training strutturato di CAA possono essere evidenziati alcuni elementi comuni, suscettibili di adattamento alle caratteristiche individuali di ogni allievo (Ganz, 2014).

Il tipico intervento di CAA senza tecnologia si compone di una struttura di base sulla quale possono essere effettuate variazioni e approfondimenti individualizzati, in funzione delle specifiche necessità educative. La struttura è costituita dalla presentazione dei principali simboli relativi alle attività quotidiane dell'allievo, allo scopo di favorire la composizione di un'agenda che possa orientarlo nella comprensione della routine quotidiana e delle istanze dell'ambiente educativo (Mirenda & Iacono, 2009; Ganz, 2014). Le attività proposte nelle fasi iniziali si focalizzano sulla *descrizione di eventi quotidiani* attraverso i simboli e sull'invito a *formulare richieste* all'insegnante e ai compagni attraverso la presentazione di tabelle comunicative.

La *tabella comunicativa cartacea* rappresenta il fulcro di ogni intervento di CAA senza tecnologia essa si compone di una tabella di cartoncino con supporti di velcro sulla quale possono essere applicati o spostati i simboli plastificati (Mirenda & Iacono, 2009; Beukelman & Mirenda, 2013). La sequenza comunicativa di base è rappresentata da due o tre simboli che possono essere applicati sulla tabella dall'insegnante per invitare l'allievo alla formulazione dello script *Io + Voglio + Oggetto desiderato*. Lo script compone la base di ogni richiesta avanzata dall'allievo, e il suo apprendimento è determinante per lo sviluppo della capacità di avanzare richieste. Lo script, analogo a quello utilizzato nel sistema PECS (Bondy & Frost, 2002) viene generalmente appreso anche da allievi con funzionalità cognitiva molto bassa: il suo apprendimento è indispensabile, poiché sulla base di questa sequenza prototipica l'allievo può apprendere la possibilità di modificare l'ambiente attraverso la richiesta rivolta al partner comunicativo.

Le attività condotte attraverso la mediazione delle tabelle comunicative permettono l'ampliamento dell'*Ambiente di Vita* del bambino, al quale corrisponde la diminuzione dei comportamenti disadattivi associati al disturbo (Light & McNaughton, 2014). L'apprendimento della possibilità di influenzamento dell'ambiente attraverso l'utilizzo dei simboli permette all'allievo di usare le tabelle in luogo del comportamento non adattivo per indicare le proprie richieste o necessità (Mirenda & Iacono, 2009; Beukelman & Mirenda, 2013; Ganz, 2014). Le agende permettono la comprensione della routine quotidiana, e possono essere utilizzate per anticipare eventuali cambiamenti, conferendo prevedibilità al contesto educativo.

Attraverso le tabelle comunicative viene inoltre facilitata l'acquisizione dei concetti temporali, che frequentemente risultano di difficile comprensione negli allievi con Disturbi dello Spettro Autistico. Le *tabelle prima-dopo*, nelle quali le attività già effettuate sono rappresentate da simboli situati a sinistra e quelle da svolgere sono poste sulla destra, permettono all'allievo il progressivo apprendimento della discriminazione tra i due concetti (Beukelman & Mirenda, 2013). Le tabelle di *conto alla rovescia* permettono invece la comprensione della quantità di tempo che manca alla fine dell'attività, attraverso la progressiva eliminazione dei simboli delle attività già svolte. La comprensione del tempo mancante al termine dell'attività esercita influenze positive sulla diminuzione dei comportamenti disadattivi, poiché essa attenua la sensazione che le attività proposte non abbiano mai termine, tipica del disturbo a bassa funzionalità cognitiva e responsabile di una significativa quota dei comportamenti non adattivi (Mirenda & Iacono, 2009; Ganz, 2014).

In tempi relativamente recenti il ruolo delle nuove tecnologie ICT ha decisamente influenzato le tecnologie assistive derivate dalla CAA (Light, McNaughton & Caron, 2019). Le possibilità offerte dagli ausili a *media tecnologia*, quali quelli rappresentati dagli ausili SGD (*Speech-Generating Devices*) hanno permesso la diffusione di una pluralità di dispositivi basati su messaggi preregistrati attivati con la pressione di un tasto di grande diametro, su cui viene applicato il simbolo intercambiabile abbinato al messaggio (Light & McNaughton, 2013; Light, McNaughton & Caron, 2019). La pressione del tasto genera l'emissione dei messaggi, relativi al nome dell'allievo, alle sue preferenze verso i compagni e verso i giochi preferiti. Le dimensioni del tasto favoriscono l'accessibilità ad allievi con difficoltà di coordinazione della motricità fine, comunemente riscontrabili negli allievi con Disturbi dello Spettro autistico (Mirenda & Iacono, 2009).



Un ruolo ancora più determinante è quello rivestito dai dispositivi di CAA ad *alta tecnologia*, che negli ultimi tempi hanno conosciuto una diffusione ubiquitaria negli interventi educativi rivolti ad allievi con disabilità di vario ordine (Bianquin, Sacchi & Besio, 2018).

Nella versione ad alta tecnologia, i dispositivi SGD sono installati su app comunicative, utilizzabili su tablet con schermo touch screen (iPad) o su lettori multimediali (iPod). Le applicazioni *Proloquo2Go* e *GoTalk* rappresentano quelle più ampiamente utilizzate come tecnologie assistive per allievi con ASD (Lorah et al., 2015). L'uso del tablet o del lettore multimediale diminuisce la marginalità sociale tipica degli ausili visibili, e risulta frequentemente correlato all'aumento di interazioni comunicative con i compagni (Ganz, 2015; Light, McNaughton & Caron, 2019). I dispositivi SGD ad alta tecnologia facilitano la partecipazione alla conversazione e permettono la condivisione con i compagni degli eventuali interessi, con evidenti riflessi sulla partecipazione dell'allievo (Muharib & Alzrayer, 2017; d'Alonzo & Carruba, 2018; Light, McNaughton & Caron, 2019).

La possibilità di udire i messaggi preregistrati del compagno esercita generalmente un effetto positivo sull'incremento delle interazioni comunicative con i coetanei, e può rappresentare un elemento di base per la didattica inclusiva orientata verso la risposta alle necessità comunicative dell'allievo (Ganz, 2015; Muharib & Alzrayer, 2017).

Solo in tempi relativamente recenti sono stati condotti studi orientati alla valutazione dell'efficacia dei dispositivi SGD ad alta tecnologia nei confronti dello sviluppo delle competenze comunicative e sociali secondo la prospettiva dell'*Evidence Informed Education* (cfr. per una rassegna Hammersley, 2007; Cottini & Morganti, 2015).

I confronti tra i sistemi derivati dall'approccio di CAA e i modelli di intervento strutturato evidence based, quali quelli derivati dalla prospettiva dell'Applied Behavior Analysis (Matson, et al., 2012, Matson, 2014) o dal Denver Model (Rogers & Dawson, 2010) possono essere effettuati solo nei termini di sviluppo delle competenze comunicative (Ganz, 2014; 2015). I confronti con i modelli di intervento evidence based, in altri termini, non risultano adeguati, poiché essi raffronterebbero specifici protocolli di intervento educativo strutturato con modelli di supporto assistivo per la comunicazione (Ganz, 2014; Light & Mc Naughton, 2014).

Il quadro della ricerca sui sistemi di CAA è complessizzato dalle difficoltà tipiche della ricerca sui soggetti con Disturbi dello Spettro Autistico. La variabilità del profilo cognitivo, caratterizzato da aree di compromissione che variano in funzione delle caratteristiche individuali, rende difficoltosa la composizione di gruppi omogenei per il controllo e per l'intervento (Matson, 2014; Ganz, 2014). La frequente associazione del disturbo con le disabilità cognitive rappresenta inoltre un dato in grado di influenzare la variabilità della risposta individuale all'intervento di CAA, con le conseguenti difficoltà di confronto tra le prestazioni dei singoli individui (Ganz, 2015; Muharib & Alzrayer, 2017). Non dovrebbe quindi sorprendere il dato relativo alla carenza di studi con gruppi di controllo e gruppi sperimentali: la maggioranza delle ricerche condotte in tale ambito ha infatti utilizzato lo studio di singoli casi (Lorah et al., 2015; 2017). Le principali linee di tendenza degli studi condotti sul tema orientano verso la considerazione dei sistemi di CAA come un valido supporto ai modelli di intervento strutturato, data la sua efficacia sullo sviluppo delle competenze comunicative (Muharib & Alzrayer,

2017; Light, McNaughton & Caron, 2019) e sulla diminuzione dei comportamenti disadattivi (Mulligan et al., 2014). Sulla base di queste motivazioni vengono successivamente presentati i risultati delle più significative meta-analisi condotte sul tema.

3. Meta-analisi su dispositivi SGD a media tecnologia

I dati precedentemente illustrati, rappresentativi delle potenzialità offerte dalle tecnologie assistive derivate dalla CAA, hanno indotto vari autori alla replicazione dei disegni sperimentali e alla introduzione di nuove variabili, rappresentate dalla combinazione con ausili SGD a media tecnologia, allo scopo di verificare l'efficacia dei sistemi di CAA nella promozione delle competenze comunicative e delle competenze di autoregolazione del comportamento (Ganz et al., 2012; 2014; Lorah et al., 2014; Muharib & Alzrayer, 2017). È così stato possibile realizzare i primi studi di revisioni sistematiche e di meta-analisi sul tema. Sebbene quantitativamente scarsi, gli studi di meta-analisi hanno evidenziato come l'utilizzo dei sistemi di CAA eserciti un ruolo significativo nello sviluppo delle competenze comunicative e sociali e nella gestione dei comportamenti disadattivi frequentemente associati al disturbo. Tali dati devono tuttavia essere considerati con cautela, data la prevalenza di studi condotti senza confronti con gruppi di controllo (Ganz et al., 2012; Muharib & Alzrayer, 2017).

L'indicatore più utilizzato per la valutazione dell'efficacia dell'intervento nelle meta-analisi è l'IRD- *Improvement Rate Difference* di Parker et al. (2009). L'indicatore permette di valutare l'ampiezza del cambiamento intercorso tra le due fasi di una condizione sperimentale sulla base delle differenze dei punteggi tra le due fasi o tra le differenze dei punteggi tra il gruppo di controllo e quello sperimentale. Esso permette la valutazione del *quoziente di miglioramento*, determinante per la valutazione di una strategia o di una tecnica educativa.

L'IRD viene considerato come un indicatore dell'efficacia di tipo *effect size*: i valori inferiori a .50 indicano effetti di moderata entità, corrispondenti a differenze non significative o minime tra le condizioni o i gruppi. Valori compresi tra .50 e .70 indicano effetti significativi, mentre i valori compresi tra .70 e 1 rappresentano indicatori di elevati livelli di efficacia dell'intervento. Le meta-analisi più significative sull'efficacia dei dispositivi SGD come mediatori degli interventi di CAA sono riportate nella tab. 1.



Studio	N studi	N part.	Range età (anni)	Obiettivo
Ganz et al. (2012)	24	58	3-40	Valutazione efficacia sistemi di CAA sulle capacità comunicative
Ganz et al. (2014)	35	81	3-21	Valutazione efficacia degli strumenti di CAA nelle diverse tipologie di disabilità
Lorah et al. (2014)	17	57	3-23	Valutazione efficacia generatori linguistici ad alta tecnologia
Schlosser e Koul (2015)	47	187	3-21	Confronto tra i generatori linguistici ad alta tecnologia e altri metodi di CAA
Muharib & Alzrayer (2017)	20	54	0-8	Valutazione degli effetti dei generatori linguistici ad alta tecnologia

Tab. 1. Principali meta-analisi sulla efficacia dei Sistemi di CAA a media e alta tecnologia per lo sviluppo delle competenze comunicative e linguistiche nei Disturbi dello spettro autistico.

Uno dei primi studi di meta-analisi risulta quello di Ganz et al. (2012) nel quale sono stati presi in considerazione 24 studi che hanno utilizzato i sistemi di CAA con soggetti che presentavano ASD a bassa funzionalità. Nello studio sono valutate le ricerche fondate sulla metodologia PECS, sull'utilizzo dei dispositivi SGD e sulle forme di CAA basate su vari codici simbolici, allo scopo di valutare il loro effetto sulle competenze comunicative e sui comportamenti disadattivi. I criteri inclusivi prevedevano la presenza di un gruppo di controllo con assegnazione randomizzata, oppure studi di singoli casi con controlli basati sulla inversione della variabile indipendente (Ganz et al., 2011).

I 24 studi selezionati hanno permesso di valutare gli effetti di training condotti con il PECS (9 studi), con gli ausili VOCAs (8 studi) e con codici simbolici riconducibili alla CAA (7 studi). Il totale dei partecipanti afferenti ai 24 studi è di 58, con età compresa tra i 3 e i 17 anni; tutti i partecipanti presentavano diagnosi di ASD con bassa funzionalità cognitiva ed elevata richiesta di supporto ambientale, (Ganz et al., 2011). Lo studio ha permesso di evidenziare significativi tassi di miglioramento nelle abilità comunicative e sociali, in base al calcolo dell'IRD (Parker et al., 2009). I valori di IRD, calcolati sulla base dell'effetto sui comportamenti target e in relazione al tipo di intervento utilizzato, sono sintetizzati nella tabella 2.

Comportamenti target	IRD
Comunicazione	.99
Abilità sociali	.90
Competenze linguistiche	.79
Comportamenti oppositivi	.80
Tipi di intervento	IRD
PECS	.99
Metodi misti di CAA	.61
Ausili VOCAs	.99

Tab. 2. Effect size degli interventi di CAA sui comportamenti target in base al tipo di intervento. Adattato da Ganz et al., 2012.

L'analisi dell'indice IRD per gli effetti della CAA sulle competenze sociali dei soggetti con ASD evidenzia come i massimi livelli di efficacia siano rilevabili nelle aree della comunicazione (IRD = .99) e delle abilità sociali (IRD = .90). L'efficacia dei sistemi di CAA è minore in rapporto allo sviluppo delle competenze linguistiche (IRD = .79) e dei comportamenti oppositivi (IRD = .80).

L'indicatore di effect size in relazione alle tipologie di intervento evidenzia invece elevati livelli di efficacia per il sistema PECS (IRD = .99), e per l'utilizzo degli ausili VOCAs (IRD = .99), mentre i sistemi di CAA misti sono caratterizzati da effetti meno significativi (IRD = .61).

Sebbene tali dati debbano essere considerati con cautela, considerata la diversa natura delle tipologie di intervento utilizzate negli studi sottoposti a meta-analisi, essi sembrano indicare un significativo effetto dei sistemi strutturati di CAA e degli ausili SGD sullo sviluppo delle competenze comunicative e sociali di bambini con ASD.

In una successiva meta-analisi (Ganz et al., 2014) è stata valutata l'efficacia dei sistemi strumenti di CAA in relazione al tipo di disabilità. Gli studi, derivati dalla selezione in base agli stessi criteri di inclusione, sono 35 con un totale di 81 partecipanti. Anche in questa meta-analisi è stata valutata l'efficacia di interventi condotti attraverso la mediazione del sistema PECS (15 studi), dei dispositivi di generazione del linguaggio (10 studi) e di modelli misti di CAA, che non seguivano il modello strutturato del PECS (10 studi). Sono state inoltre analizzate l'efficacia degli interventi in relazione alla possibilità di sviluppo delle competenze verbali, gli effetti della tecnologia assistiva in funzione dei livelli di età e della presenza/assenza di Disabilità Intellettiva in comorbidità con la diagnosi di ASD. I risultati, schematizzati nella tab. 3, permettono di evidenziare alcune significative acquisizioni derivate dallo studio.



	IRD Partecipanti con ASD	IRD Partecipanti con ASD e DI
Tipi di intervento		
PECS	.68	.84
Metodi misti di CAA	.74	.70
Ausili VOCAs	.74	.63

Tab. 3. *Effect size degli interventi di CAA su partecipanti con diagnosi di ASD e diagnosi di ASD associato a Disabilità Intellettiva (DI). Adattato da Ganz et al., 2014.*

Le indicazioni provenienti dallo studio testimoniano un livello di effect size più moderato rispetto alla precedente meta-analisi, e confermano come il sistema PECS sia più efficace per la promozione dei comportamenti comunicativi per allievi con ASD associato a Disabilità Intellettiva. Minori livelli di IRD (.68) sono infatti riscontrabili per i partecipanti con diagnosi di ASD; il dato è probabilmente influenzato dalla età dei partecipanti e dalla presenza di casi di ASD con elevata funzionalità cognitiva nel raggruppamento relativo alla singola diagnosi di ASD (Ganz et al., 2014).

L'utilizzo dei metodi misti di CAA, quali quelli derivati da tabelle comunicative cartacee, da foto o da simboli digitali, presenta un livello di efficacia simile nei partecipanti con ASD (.74) e con ASD associato a Disabilità Intellettiva (.70). Gli ausili per la generazione dei messaggi linguistici presentano invece una maggiore efficacia per lo sviluppo delle competenze comunicative nei casi di ASD (.74), mentre nella comorbidità tra ASD e DI l'effetto è decisamente minore (.63).

Il dato potrebbe essere spiegato con la maggiore difficoltà degli allievi a bassa funzionalità cognitiva nella gestione dei dispositivi per la generazione dei messaggi verbali (Ganz et al., 2014; Lorah et al., 2014; Muharib & Alzrayer, 2017). La seconda sezione della meta-analisi intendeva valutare l'efficacia delle tecnologie assistive derivate dalla CAA in relazione a tre diverse fasce di età. I risultati sono riassunti nella tab. 4.

	IRD età 0-5 anni	IRD Età 6-10 anni	IRD Età 11-17 anni
Tipi di intervento			
PECS	.75	.67	.65
Metodi misti di CAA	.61	.75	n. s.
Ausili VOCAs	.80	.69	.63

Tab. 4. *Effect size degli interventi di CAA in relazione all'età dei partecipanti. Adattato da Ganz et al., 2014.*

I dati derivati dalla efficacia dei sistemi di CAA in funzione dell'età prescolare, scolare e adulta risultano di particolare rilevanza poiché indicano una progressiva diminuzione dell'efficacia delle tecnologie assistive con l'aumentare dell'età dell'allievo. Questo dato conferma da un lato la rilevanza dell'intervento educativo precoce per lo sviluppo delle competenze di comunicazione funzionale da parte dell'allievo.

Sul versante opposto, il dato potrebbe indicare la difficoltà di mantenimento e di generalizzazione delle competenze apprese, che rappresenta un deficit tipicamente associato ai Disturbi dello Spettro Autistico. Il dato potrebbe suggerire il mantenimento del supporto comunicativo fornito dalle tecnologie assistive anche nel giovane adulto e nell'adulto con bassa funzionalità cognitiva (Ganz, 2015; Ganz & Simpson, 2018).

Nella fascia di età prescolare, i maggiori livelli di efficacia sono presentati dai dispositivi per la generazione dei messaggi verbali (.80), mentre livelli paragonabili sono riconducibili al PECS. Il sistema, che prevede la presentazione guidata da due educatori per ottenere in cambio oggetti desiderati, potrebbe risultare efficace per lo sviluppo della capacità di avanzare richieste in età precoce e, conseguentemente, delle capacità di comunicazione funzionale (Ganz et al., 2014). L'efficacia dei metodi misti di CAA sembra invece essere maggiore nella fascia di età scolare (.75) rispetto all'età prescolare (.61), rispetto alla quale sembrano più adeguati i sistemi strutturati come il PECS o l'uso dei dispositivi per la generazione di messaggi verbali. L'efficacia dei metodi misti di CAA non è risultata significativa in questa meta-analisi a causa del basso numero di studi con partecipanti in età adolescenziale.

In estrema sintesi, i risultati delle meta-analisi sui dispositivi SGD a media tecnologia orientano verso una generale efficacia per lo sviluppo delle competenze comunicative nei disturbi con bassa funzionalità cognitiva. I risultati devono comunque essere considerati con cautela, a causa dell'ampio range di età e delle variabilità del profilo cognitivo tipico dell'ASD (Ganz, 2012; Muharib & Alzrayer, 2017).

4. Meta-analisi su dispositivi SGD ad alta tecnologia

In tempi recenti sono comparse numerose meta-analisi effettuate allo scopo di valutare l'efficacia dei dispositivi ad alta tecnologia per la promozione delle competenze linguistiche e comunicative negli allievi con Disturbi dello Spettro Autistico. Tra le meta-analisi condotte, una delle più significative risulta quella di Lorah et al. (2014), orientata alla valutazione dell'efficacia dei tablet (iPad) e dei lettori multimediali portatili (iPod) come ausili SGD ad alta tecnologia.

Gli studi considerati nella meta-analisi sono 17, con un totale di 57 partecipanti di età compresa tra i 3 e i 23 anni. A differenza delle precedenti meta-analisi, quella di Lorah et al. ha considerato studi condotti su casi singoli ed ha adottato la metodologia di ricerca di Horner et al. (2005).

Secondo l'approccio di Horner et al., progettato per la valutazione dell'efficacia dell'intervento su casi singoli, gli indicatori di efficacia sono rappresentati da sette categorie: descrizione dei partecipanti e del disegno sperimentale; descrizione delle variabili dipendenti e indipendenti; definizione di adeguata baseline di partenza; validità interna ed esterna e sociale.



I criteri di inclusione degli studi concernevano la diagnosi di ASD dei partecipanti e l'esclusivo utilizzo di tablet (iPad) e dei lettori multimediali portatili (iPod) per lo sviluppo delle competenze verbali e comunicative. Nella meta-analisi sono stati considerati gli studi pubblicati dal 2007 - anno in cui comparve l'iPod - ed il 2014.

I risultati derivati dallo studio evidenziano come le competenze comunicative del 93% dei partecipanti siano significativamente migliorate in seguito ad interventi educativi condotti con la mediazione dei dispositivi SGD su iPad o iPod. Nella meta-analisi di Lorah et al. sono stati selezionati anche gli studi che prevedevano l'espressione delle preferenze dei partecipanti in relazione all'uso dei dispositivi SGD o di altri metodi di CAA. Su 19 partecipanti, 16 hanno evidenziato chiare preferenze per i dispositivi SGD, e questo dato potrebbe essere considerato illustrativo per la rilevanza del supporto offerto dagli ausili basati sulla generazione di messaggi verbali alle occasioni comunicative.

Tuttavia, sebbene in questa meta-analisi siano stati considerati studi basati su elevati livelli degli indicatori di qualità della ricerca (Horner et al., 2005), deve essere ricordato che non è stato determinato il livello di evidenza per l'utilizzo dei dispositivi SGD ad alta tecnologia (Lorah et al., 2015).

Di analoga rilevanza potrebbe essere considerata la meta-analisi condotta da Schlosser e Koul (2015) sul confronto tra gli effetti dei generatori linguistici SGD ad tecnologia e quelli degli altri metodi di CAA sullo sviluppo delle competenze comunicative. Nella meta analisi sono stati inclusi 48 studi, di cui 47 relativi allo studio casi singoli e uno con gruppo di controllo ad assegnazione randomizzata. Il totale dei partecipanti era di 187, di età compresa in un range tra 3 e 21 anni, con diagnosi di ASD a bassa e media funzionalità cognitiva.

Gli studi selezionati sono stati inclusi in tre raggruppamenti. Nel primo erano compresi gli studi che valutavano l'efficacia di interventi nei quali erano inclusi dispositivi SGD ad alta tecnologia, come i tablet (iPad) ed i lettori multimediali portatili (iPod). Nel secondo raggruppamento erano invece considerati gli studi basati sul confronto tra i dispositivi SGD ed altri interventi basati sulla CAA, come il PECS. (Bondy & Frost, 2002) L'ultimo raggruppamento includeva gli studi che confrontavano dispositivi SGD con output vocale e dispositivi SGD senza output vocale.

I risultati hanno evidenziato una generale efficacia dei dispositivi SGD sullo sviluppo delle competenze di comunicazione funzionale dei soggetti con ASD, con particolare riferimento allo sviluppo delle competenze di richiesta (Schlosser & Koul, 2015). I massimi livelli di efficacia sono stati infatti registrati tra gli studi relativi al primo raggruppamento, nel quale erano inclusi gli studi con interventi basati sui dispositivi SGD ad alta tecnologia. Nel secondo raggruppamento, prevalevano indicatori di efficacia a favore dei dispositivi SGD, se essi erano confrontati con i modelli tradizionali di CAA basati sullo scambio di immagini (Bondy & Frost, 2002). I dispositivi SGD con output vocali, infine, presentavano maggiori livelli di efficacia nello sviluppo delle competenze di richiesta rispetto a quelli privi di output verbale e basati solo sulla presentazione di immagini sull'iPad o sull'iPod.

Nonostante le indicazioni provenienti dalla meta-analisi, anche in questo caso deve essere considerato il dato relativo all'ampia gamma di età dei partecipanti. Inoltre, la prevalenza di studi condotti su casi singoli e l'uso della statistica PND

(*Percentage of Nonoverlapping Data*, Scruggs, Mastropieri & Casto, 1987) come indicatore di effect size non depone a favore della significatività dei dati considerati. Sebbene ampiamente utilizzata per lo studio dei casi singoli, la statistica PND si basa sulla percentuale dei punteggi della fase di post-test B (intervento) che superano il punteggio più alto della fase di pre-test A (baseline). La statistica PND considera quindi solo i punteggi più alti della baseline, e questo dato potrebbe esercitare influenze negative sulla validità della valutazione dell'efficacia di un intervento (Parker et al., 2011).

La meta-analisi condotta da Muharib & Alzayer (2017) sull'efficacia dei dispositivi SGD ad alta tecnologia per l'intervento educativo nell'ASD ha permesso il parziale superamento delle limitazioni considerate. In questa meta-analisi il range di età dei partecipanti risulta circoscritto alla fascia di età tra 1 e 8 anni; i criteri di inclusione risultano piuttosto restrittivi, poiché sono stati considerati solo gli studi che presentavano elevati livelli di validità secondo tutti gli indicatori di qualità proposti da Horner et al. (2005).

In base a questa selezione, sono stati evidenziati 20 studi con 54 partecipanti nei quali i dispositivi SGD erano stati utilizzati per lo sviluppo delle competenze di comunicazione funzionale, con particolare riferimento agli operanti verbali descritti da Skinner (1957) in relazione alle capacità di richiesta (*mand*) e di denominazione (*tact*). Considerata la restrizione del range di età, questa meta-analisi potrebbe essere considerata promettente per le indicazioni relative agli interventi educativi implementabili nei contesti della Scuola dell'Infanzia e della Scuola Primaria.

Le applicazioni più utilizzate sono riconducibili all'app *Proloquo2Go* (utilizzata nel 70% degli studi) e all'app *GoTalk* (15%). Nella maggioranza degli studi esaminati erano previsti training di insegnamento delle capacità di richiesta e denominazione attraverso la mediazione dei dispositivi SGD. Il training di base per l'insegnamento delle competenze di richiesta (*manding*) seguiva generalmente un processo a 4 fasi (Skinner, 1957).

- Presentazione dell'oggetto preferito al bambino
- Eliminazione temporanea dell'oggetto desiderato
- Il bambino preme il tasto corrispondente sul dispositivo SGD
- Il bambino riceve l'oggetto desiderato.

Nella richiesta a una fase (*Single-step mand*), il bambino doveva toccare il pulsante per attivare messaggio verbale e ottenere l'oggetto. Nella richiesta a più fasi (*Multistep mand*) il bambino deve invece richiedere l'oggetto desiderato con il dispositivo SGD attraverso 2 o 3 passaggi. Ad esempio, il bambino può premere il tasto o toccare l'icona della categoria dei giocattoli, per scegliere e richiederne quello desiderato (Flores et al., 2012; Lorah & Parnell, 2017).

L'insegnamento delle capacità di richiesta attraverso il dispositivo SGD esercita influenze positive anche sulle competenze di denominazione (*tact*), indispensabili per lo sviluppo del vocabolario e per l'apprendimento di nuovi simboli. Nella denominazione a una fase (*Single-step tact*) al bambino viene presentato l'oggetto, e quindi gli viene richiesto di toccare il tasto o l'icona che genera il messaggio verbale corrispondente (Lorah & Parnell, 2017).

Nella denominazione a due fasi (*Multistep tact*), il bambino deve invece etichettare l'oggetto attraverso due passaggi. In seguito alla presentazione dell'og-



getto, il bambino deve toccare prima il pulsante o l'icona che genera il messaggio verbale *Ho capito* e quindi toccare il pulsante o l'icona dell'oggetto corrispondente (Lorah et al. 2014). Le attività di insegnamento delle competenze di richiesta e di denominazione attraverso la mediazione dei dispositivi SGD presentano evidenti opportunità per l'ampliamento delle competenze di richiesta e denominazione degli oggetti, come risulta dalla tab. 5.

Operante verbale	IRD
Richiesta a una fase (Single-step mand)	.88
Richiesta a più fasi (Multistep mand)	.98
Denominazione a una fase (Single-step tact)	.52
Denominazione a due fasi (Multistep tact)	.96
Produzione vocale	.34

Tab. 5. Effect size dei dispositivi SGD sugli operanti verbali di richiesta (mand) e denominazione (tact). Adattato da: Muharib & Alzrayer, 2017.

I processi di insegnamento degli operanti verbali di base attraverso i dispositivi SGD (iPad o iPod) presentano opportunità evidenti per bambini con diagnosi di ASD, se vengono considerati gli elevati livelli di effect size per l'operante di richiesta mand a una fase (.88) e a due fasi (.98). Di entità ben più moderata risultano invece i processi di insegnamento delle competenze di denominazione a una fase (.52), ed il dato non meraviglia se vengono considerate la fascia di età e la diagnosi dei partecipanti (ASD con bassa funzionalità cognitiva). La denominazione a due fasi presenta invece un indice IRD di .96, ed il dato potrebbe essere interpretato come effetto dell'apprendimento delle competenze di utilizzo del dispositivo (Lorah & Parnell, 2017). Il basso indice IRD relativo alle competenze di produzione linguistica (.34) risulta in linea con il deficit linguistico comunemente associato al disturbo, e potrebbe indicare che i sistemi di CAA non ostacolano la produzione verbale dell'allievo (Muharib & Alzrayer, 2017; Lorah & Parnell, 2017).

In estrema sintesi, i dati di queste meta-analisi indicano un'evidente influenza positiva dei dispositivi SGD ad alta tecnologia per l'apprendimento delle competenze di comunicazione funzionale e di produzione linguistica per bambini con ASD in età prescolare e scolare, orientando verso l'inclusione dei generatori di messaggi verbali ad alta tecnologia nell'intervento educativo precoce (Muharib & Alzrayer, 2017; d'Alonzo & Carruba, 2018; Light, McNaughton & Caron, 2019).

Conclusioni

Nonostante le limitazioni del presente lavoro, assimilabile ad una sintesi di evidenze e non ad una rassegna sistematica, esso potrebbe indurre a considerazioni

sulle opportunità dell'inclusione di dispositivi SGD a media e alta tecnologia negli interventi educativi per allievi con Disturbi dello Spettro Autistico. Le indicazioni provenienti dai più recenti studi di meta-analisi indicano evidenti livelli di efficacia in relazione ai dispositivi SGD a media e alta tecnologia per la mediazione dell'intervento di CAA orientato allo sviluppo delle competenze comunicative e linguistiche. Se viene considerata la rilevanza di simili competenze per lo sviluppo delle capacità di comunicazione funzionale e di autonomia personale, i dati potrebbero suggerire il ricorso agli ausili SGD come efficaci mediatori per gli interventi di CAA utilizzati nell'intervento educativo per le disabilità comunicative.

Dovrebbero essere considerate, in tale prospettiva, anche le potenzialità inclusive dei dispositivi SGD come mediatori per gli interventi di CAA (d'Alonzo & Carruba, 2018; Bianquin, Sacchi & Besio, 2018). Essi potrebbero rappresentare un elemento di condivisione comunicativa tra l'allievo con ASD ed i suoi compagni, con evidenti riflessi positivi sullo sviluppo delle competenze comunicative e partecipative.

Riferimenti bibliografici

- APA - American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders – DSM 5*. Washington: APA, 2013. Trad. it. (2014). *Manuale Diagnostico e Statistico dei Disturbi Mentali- DSM 5*. Milano: Cortina.
- Beukelman, D. R. & Mirenda, P. (2013). *Augmentative and Alternative Communication. Supporting Children and Adults with Complex Communication Needs, Fourth Edition*. Baltimore: Brookes.
- Bianquin, N., Sacchi, F. & Besio, S. (2018). Enhancing communication and participation using AAC technologies for children with motor impairments: a systematic review. *Education Sciences & Society*, 1, p49-71.
- Bondy, A. & Frost, L. (2002). *A picture's worth. PECS and other communication strategies in Autism*. Bethesda: Woodbine House.
- BPS- British Psychological Society. (2012). *Autism. Recognition, Referral, Diagnosis and Management of Adults on the Autism Spectrum. National Clinical Guideline Number 142*. London: Hunt.
- Cottini, L. (2011). *L'autismo a scuola. Quattro parole per l'integrazione*. Roma: Carocci.
- Cottini, L. & Morganti, A. (2015). *Evidence Based Education e Pedagogia Speciale*. Roma: Carocci.
- d'Alonzo, L. & Carruba, M. C. (2018). iPad in the classroom: perspectives of inclusiveness. *Education Sciences & Society*, 1, 13-21.
- Flores, M., Musgrove, K., Renner, S., Hinton, V., Strozier, S., Franklin, S., & Hil, D. (2012). A comparison of communication using the Apple iPad and a picture-based system. *Augmentative and Alternative Communication*, 28 (2), 74-84.
- Ganz, J. B. (2014). *Aided Augmentative and Alternative Communication for people with ASD*. In J. Matson (eds.) *Autism and Child Psychopathology Series*. New York: Springer, 127-138.
- Ganz, J. B. (2015). AAC Interventions for Individuals with Autism Spectrum Disorders: State of the Science and Future Research Directions. *Augmentative and Alternative Communication*, 31, 203–214.
- Ganz, J. B., Earles-Vollrath, T. L., Mason, R. A., Rispoli, M. J., Heath, A. K. & Parker, R. I. (2011). An aggregate study of single case research involving aided AAC: Participant characteristics of individuals with autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5, 1500-1509.



- Ganz, J. B., Earles-Vollrath, T. L., Heath, A. K., Parker, R. I., Rispoli, M. J., & Duran, J. B. (2012). A meta-analysis of single case research studies on aided augmentative and alternative communication systems with individuals with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42 (1), 60–74.
- Ganz, J. B., Mason, R. A., Goodwyn, F. D., Boles, M. B., Heath, A. K., & Davis, J. L., (2014). Interaction of participant characteristics and type of AAC with individuals with ASD: A meta-analysis. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 119 (6), 516-535.
- Hammersley, M. (2007). *Educational research and evidence-based practice*. London: Open University Sage Publications.
- Horner, R. H., Carr, E. G., Halle, J., McGee, G., Odom, S., & Wolery, M. (2005). The use of single-subject research to identify evidence based practice in special education. *Exceptional Children*, 71(2), 165–179.
- ISS- Istituto Superiore della Sanità. Sistema Nazionale per le Linee Guida. (2011). *Il trattamento dei Disturbi dello Spettro Autistico nei bambini e negli adolescenti*.
- Light, J. & McNaughton, D. (2014). From basic to applied research to improve outcomes for individuals who require augmentative and alternative communication: Potential contributions of eye tracking research methods. *Augmentative and Alternative Communication*, 30, 99-105.
- Light, J., McNaughton D. & Caron, J. (2019). New and emerging AAC technology supports for children with complex communication needs and their communication partners: State of the science and future research directions. *Augmentative and Alternative Communication*.
- Lorah, E. R., Parnell, A., & Speight, D. R. (2014). Acquisition of sentence frame discrimination using the iPad as a speech-generating Device in young children with developmental disabilities. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8 (12), 1714-40.
- Lorah, E. R., Parnell, A., Whitby, P. S., & Hantula, D. (2015). A systematic review of tablet computers and portable media players as speech generating devices for individuals with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(12), 3792-3804.
- Lorah, E., & Parnell, A. (2017). Acquisition of tacting using a speech generating device in group learning environments for preschoolers with autism. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 29 (4), 597-609.
- Matson, J. (2014). *Autism and Child Psychopathology Series*. New York: Springer.
- Matson, J., Turygin, N., Beighley, J., Rieske, R., Kimberly, T. & Matson, M. (2012) Applied behaviour analysis in Autism Spectrum disorders. Recent developments, strengths and pitfalls. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6, 1, 144-50.
- Mirenda, P., & Iacono, T. (2009). *Autism Spectrum Disorders and AAC*. Baltimore: Brookes.
- Mulligan, S., Healy O., Lydon S., Moran, L. & Foody, C. (2014). An Analysis of Treatment Efficacy for Stereotyped and Repetitive Behaviors in Autism. *Rev. J. Autism. Dev. Disorders*, 1, 143–164.
- Parker, R. I., Vannest, K. J. & Brown, L. (2009). The improvement rate difference for single case research. *Exceptional Children*, 75, 135-150.
- Parker, R. I., Vannest, K. J., & Davis, J. L. (2011). Effect size in single case research: A review of nine non overlap techniques. *Behavior Modification*, 35(4), 303-322.
- Rogers, S. & Dawson, G. (2010). *Early Start Denver Model. Linguaggio apprendimento e reciprocità sociale*. Torino: Omega.
- Schlosser, R. W., & Koul, R. K. (2015). Speech output technologies in interventions for individuals with autism spectrum disorders: A scoping review. *Augmentative and Alternative Communication*, 31 (4), 285-309.
- Schopler, E. & Mesibov, G. (1995). *Learning and cognition in Autism*. New York: Plenum Press.
- Scruggs, T. E., Mastropieri, M. A., & Casto, G. (1987). The quantitative synthesis of single

subject research: Methodology and validation. *Remedial and Special Education*, 8 (2), 24-33.

SIGN- Scottish Intercollegiate Guidelines Network. (2007). *Autism spectrum disorders A booklet for parents and careers*. Edinburgh: SIGN.

Skinner, B. F. (1957). *Verbal behavior*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.

WHO- World Health Organization (2001). *International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)*. Geneva: WHO. Tr. it. (2002). *Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute*. Trento: Erickson.

World Health Organization. (2013). *How to use the ICF: A practical manual for using the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). Exposure draft for comment*. Geneva: WHO.