

Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

**DOTTORATO DI RICERCA IN
PSICOLOGIA GENERALE E CLINICA**

Ciclo XXIII

Settore scientifico-disciplinare di afferenza: M-PSI/04

**Sviluppo cognitivo, motorio e comunicativo-linguistico: traiettorie evolutive nei
primi 18 mesi di vita in bambini nati pretermine e a termine**

Presentata da: Dott.ssa Silvia Savini

Coordinatore Dottorato

Relatore

Prof.ssa Piera Carla Cicogna

Prof.ssa Alessandra Sansavini

Esame finale anno 2011

*A tutti i bambini di questa ricerca con affetto,
e alle loro mamme che hanno
mostrato una disponibilità unica,
degnata di chi condivide il significato
di un lavoro con serietà ed impegno.
A loro va tutta la mia stima.*

Indice

Ringraziamenti	pag. 4
Abstract	pag. 6
Introduzione generale	pag. 7

PARTE PRIMA: LA NASCITA PRETERMINE

Capitolo 1. Il nato pretermine

1.1 Classificazione della nascita pretermine.....	pag. 20
1.2 Sopravvivenza: i dati epidemiologici.....	pag. 22
1.3 Cause della prematurità.....	pag. 26
1.4 Morbilità associata alla nascita pretermine.....	pag. 27
1.5 Il nato pretermine e l'evoluzione della scienza.....	pag. 30
1.6 La Teoria Sinattiva di Heidelise Als.....	pag. 35

PARTE SECONDA: LO SVILUPPO COGNITIVO, MOTORIO E COMUNICATIVO-LINGUISTICO NEI NATI PRETERMINE CONFRONTATI CON I NATI A TERMINE: UNO STUDIO LONGITUDINALE NEI PRIMI 18 MESI DI VITA

Capitolo 2. Lo sviluppo psicomotorio, cognitivo e motorio

2.1 Lo sviluppo psicomotorio, cognitivo e motorio: evidenze scientifiche nella popolazione dei nati pretermine.....	pag. 41
2.2 Lo sviluppo psicomotorio, cognitivo e motorio valutato nei primi 18 mesi di vita.....	pag. 43
2.2.1 Obiettivi.....	pag. 44
2.3 Metodo.....	pag. 45
2.3.1 Partecipanti.....	pag. 45
2.3.2 Strumenti.....	pag. 48
2.3.3 Procedura.....	pag. 53
2.4 Analisi Statistiche.....	pag. 54
2.5 Risultati.....	pag. 58
2.6 Discussione.....	pag. 83

Capitolo 3. Lo sviluppo comunicativo-linguistico

3.1 Lo sviluppo comunicativo-linguistico: evidenze scientifiche nella popolazione dei nati pretermine.....	pag. 88
3.2 Lo sviluppo linguistico valutato nei primi 18 mesi di vita.....	pag. 93
3.2.1 Obiettivi.....	pag. 93
3.3 Metodo.....	pag. 94
3.3.1 Partecipanti.....	pag. 94
3.3.2 Strumenti.....	pag. 94
3.3.3 Procedura.....	pag. 99
3.4 Analisi statistiche.....	pag. 100
3.5 Risultati.....	pag. 102
3.6 Discussione.....	pag. 144

Conclusioni generali	pag. 149
-----------------------------------	----------

Riferimenti Bibliografici	pag. 152
--	----------

Allegati	pag. 176
-----------------------	----------

Ringraziamenti

Vorrei ringraziare tutte le persone che mi hanno accompagnato durante il periodo del mio Dottorato. Ognuna di loro ha dato un contributo importante, pur se diverso, alla mia crescita sia sul piano professionale che umano.

Il mio primo pensiero va a tutti i bambini che hanno partecipato a questa ricerca. Il disegno longitudinale che caratterizza lo studio mi ha condotto a seguire gradualmente la crescita di questi bambini e a conoscerli profondamente nella loro individualità. Per ciascuno di loro conservo un simpatico ed affettuoso ricordo.

Un sincero grazie a tutte le mamme dei bambini che hanno mostrato fin dall'inizio di comprendere e condividere il significato di questo lavoro attraverso la loro disponibilità e, soprattutto, spontaneità. Senza il loro impegno e la loro costanza nel tempo non avrei potuto portare a termine il lavoro di raccolta dei dati.

A tal proposito, vorrei ringraziare anche tutte le persone che mi hanno affiancato quotidianamente nella onerosa raccolta dei dati. Tra queste, Irene Malaguti, Livia Ridolfi, Federica Bedetti, Giulia Cimatti, Marica Spinelli, Anna Malavolti e Donatella Pascai.

Un ringraziamento speciale va a tutte le persone dell'Istituto di Neonatologia del Policlinico S.Orsola-Malpighi, dell'Università di Bologna, per avermi concesso gli spazi e gli strumenti necessari per compiere la raccolta dati. Un sincero ringraziamento va alla Dott.ssa Rosina Alessandroni, responsabile del programma di Follow-Up del nato pretermine, che mi ha dato la possibilità di affiancarla nella sua attività clinica dove mi sono avvicinata gradualmente alle reali problematiche dei bambini nati pretermine. Devo principalmente a lei la raccolta longitudinale sul campione dei bambini pretermine, ma anche la maturazione di molte riflessioni e discussioni rispetto alla rilevanza clinica e applicativa del mio lavoro di ricerca. Vorrei ringraziare anche il Prof. Giacomo Faldella per avermi dato l'opportunità di frequentare l'Istituto di Neonatologia e per avermi messo a disposizione un ambulatorio specifico per le valutazioni.

Un ringraziamento particolare va alla Prof.ssa Alessandra Sansavini, relatore del mio lavoro di tesi e ideatore e coordinatore di un progetto strategico di Ateneo ("Precoci abilità comunicative-linguistiche e cognitive: rischi associati alla nascita pretermine") e di un progetto PRIN ("Gesti e linguaggio in bambini con sviluppo atipico e a rischio: relazioni tra competenze, modalità di interazione madre-bambino e proposte di intervento"). I dati raccolti per questa tesi costituiscono parte dei progetti sopra indicati. Con la Prof.ssa A. Sansavini ho condiviso lo studio per le tematiche sullo sviluppo neuro-evolutivo ed in particolare quello relativo alle competenze comunicative-linguistiche e cognitive nei bambini nati pretermine nei primi anni di vita. Le discussioni

scientifiche, teoriche e metodologiche, che ho condiviso con lei durante il lavoro di questa ricerca sono state di fondamentale importanza per la mia maturazione sul piano scientifico.

Ringrazio anche alcuni docenti del Dipartimento di Psicologia dell'Università di Bologna, tra i quali la Prof.ssa Annalisa Guarini, che conoscendo bene le difficoltà che si incontrano in lavori di questo tipo, ha sempre dimostrato una sincera disponibilità, fornendomi suggerimenti teorici e pratici. Inoltre ringrazio la Prof.ssa Maria Luisa Genta per avermi dato l'opportunità di far parte del gruppo di ricerca del Laboratorio di Psicologia dello Sviluppo del Dipartimento di Psicologia dell'Università di Bologna. Vorrei ringraziare anche le dott.sse Serena Broccoli e Elisabetta Petracci per il loro fondamentale contributo nell'applicazione delle analisi statistiche impiegate in questo studio e la dott.ssa Cristina Fabbri per il suo importante contributo nella codifica e inserimento dei questionari.

Infine, un grazie di cuore a tutta la mia famiglia, in particolare a mio figlio Giacomo e a mio marito Stefano, i quali con tanto amore hanno saputo comprendere e sostenermi, seppur con alti e bassi, in questo lungo e oneroso percorso.

Abstract

Nella presente ricerca si ipotizza che la nascita pretermine con elevata immaturità, in assenza di danni neurologici permanenti, comporti un differente sviluppo neuro-evolutivo e diverse traiettorie nei primi 18 mesi di vita con una più alta frequenza di ritardi rispetto ai bambini nati a termine.

Metodo. E' stato esaminato lo sviluppo psicomotorio di 17 bambini pretermine con età gestazionale estremamente bassa (ELGA) e di 51 bambini pretermine con età gestazionale molto bassa (VLGA, 29-31) confrontati con 11 bambini nati a termine (FT), comparabili per caratteristiche socio-culturali, mediante le Scale Griffiths a 3, 6, 9, 12 e 18 mesi di vita (età corretta per ELGA e VLGA). E' stato inoltre esaminato lo sviluppo cognitivo, motorio e linguistico dei 17 pretermine ELGA e degli 11 bambini FT mediante le Scale Bayely-III a 12 e 18 mesi di vita. Infine per la valutazione delle competenze comunicative-linguistiche, è stato somministrato il questionario "Primo Vocabolario del Bambino" -PVB somministrato ai genitori dei bambini ELGA e FT dagli 8 ai 18 mesi.

Risultati. L'analisi multilivello ha mostrato che i nati ELGA e VLGA hanno traiettorie evolutive differenti rispetto ai nati FT nello sviluppo psicomotorio e in quello comunicativo-linguistico con punteggi significativamente più bassi e con una percentuale più elevata di ritardi lievi e moderati che si evidenziano già a partire dal primo anno di vita e aumentano tra i 12 e i 18 mesi.

Conclusioni. La nascita pretermine con elevata immaturità comporta un rischio per lo sviluppo delle funzioni di base nei primi 18 mesi di vita anche in assenza di danno neurologico. Le ripetute valutazioni e l'uso di strumenti diretti e indiretti hanno permesso di effettuare un'accurata valutazione delle specifiche competenze esaminate. Questi risultati dimostrano l'importanza di condurre follow-up continuativi per monitorare lo sviluppo delle funzioni di base, individuare precocemente i bambini con ritardo e avviare interventi abilitativi precoci.

Introduzione generale

L'osservazione e lo studio dello sviluppo neuro-evolutivo del bambino nei primi anni di vita hanno assunto molto interesse sia in ambito psicologico che pediatrico da quando si è profondamente modificata la prospettiva teorica di riferimento. Si è dunque modificato il punto di vista della psicologia dello sviluppo che ha spostato i propri interessi e indagini, occupandosi, in modo integrato del crescere del bambino nel suo insieme e nell'adattamento complessivo del bambino nel suo sistema familiare e sociale (Macchi Cassia, 2004; Volterra, 2010). I risultati degli studi condotti in questi ultimi decenni, hanno portato alla delineazione di nuove impostazioni teoriche che, basandosi su dati osservati di bambini nei primi anni di vita, hanno esteso queste osservazioni anche a popolazioni di tipo clinico, conducendo alla formulazione di modelli di sviluppo capaci di integrare dati provenienti dalla ricerca di tipo evolutivo con assunti e costrutti di tipo clinico (Macchi Cassia, 2004; Volterra, 2010). In questo senso, nell'ambito della psicologia dello sviluppo si sta delineando una proficua integrazione di metodi, tecniche e modelli teorici che affondano le loro radici in discipline e teorie differenti (Macchi Cassia, Valenza e Simion, 2004; Vicari e Caselli, 2010). L'acquisizione di una semeiotica clinica di riferimento nell'ambito dello sviluppo risulta fondamentale, in quanto i modelli teorici forniscono indicazioni sul cosa guardare in termini di descrizioni, spiegazioni e interpretazioni di comportamenti e processi mentali sottostanti, e sul come guardare attraverso l'uso di metodi d'indagine e di valutazioni (Bonichini e Axia, 2007; Macchi Cassia, Valenza e Simion, 2004; Vicari e Caselli, 2010). Nel corso dell'ultimo ventennio diversi approcci teorici relativi allo sviluppo (comportamentismo, costruttivismo, cognitivismo, innatismo-modularismo, connessionismo) si sono rivelati inadeguati al fine di descrivere e spiegare la complessità dei fenomeni evolutivi e dei processi di cambiamento (Macchi Cassia, 2004). La concezione del bambino piccolo come essere dotato solo di risposte riflesse e involontarie è stata sostituita da quella di bambino come sistema organizzato dotato di una serie di competenze cognitive ed emotive che nel tempo maturano e si organizzano in relazione all'ambiente e alle esperienze circostanti (Brazelton, 2005; Brazelton e Nugent, 1995; Camaioni, 1996; Camaioni, 1999; Camaioni, 2001; Camaioni, Aureli e Perrucchini, 2004; Camaioni e Di Blasio, 2002; Fonzi, 2001; Vicari e Caselli, 2010). Inoltre, le tecniche innovative per lo studio del cervello, come substrato dell'attività cognitiva, esempio come le tecniche di visualizzazione dell'attività cerebrale, applicate allo studio dei correlati neurali di competenze percettive e cognitive precoci, hanno fornito valide spiegazioni per comprendere l'evoluzione dello sviluppo (Vicari e Caselli, 2010). Infine, lo studio di come si sviluppa il cervello ha consentito di comprendere e

approfondire sempre più i focali concetti di plasticità cerebrale e dell'emergere progressivo della specializzazione cerebrale (Vicari e Caselli, 2010). Questo cambiamento di prospettiva dimostra come nel bambino piccolo all'elaborazione degli stimoli corrisponda una modificazione del livello di attivazione del sistema nervoso centrale e dell'organizzazione delle connessioni sinaptiche (Bonini e Sabbadini, 1982; Elman, Bates, Johnson, Karmiloff-Smith, Parisi e Plunkett, 1996; Guidetti e Galli, 2006; Sabbadini, 1995; Welsh e Pennington, 1988).

Studiare lo sviluppo nella prima infanzia significa comprendere quali siano i processi che stanno alla base, processi intesi come quell'insieme di attività o facoltà che si attivano nei processi di conoscenza che comprendono sia l'attività di elaborazione delle informazioni sia l'attività di elaborazione delle rappresentazioni e la loro manipolazione (Macchi Cassia, 2004). Lo sviluppo è inteso in tal senso come una condizione di cambiamento in termini sia quantitativi (crescita), basati sull'aumento delle capacità, dell'efficienza delle strutture di processamento e di elaborazione delle informazioni, sia qualitativi (organizzazione e differenziazione degli elementi), basati sull'organizzazione delle rappresentazioni e delle conoscenze (Macchi Cassia, 2004).

Prende corpo nell'ambito della psicologia dello sviluppo questa visione del bambino e delle sue relazioni sottolineando come i percorsi evolutivi possono essere differenti e possono essere valutati solo in un'ottica interattiva che tiene conto delle predisposizioni naturali e biologiche di un individuo e dei suoi contesti relazionali e ambientali (Bonichini e Axia, 2007; Macchi Cassia, 2004; Caselli, Marotta e Vicari, 2010).

Lo sviluppo è, in tal senso concepito, come un processo dinamico grazie al quale il bambino, da una condizione iniziale in cui predominano le reazioni agli stimoli neuro-sensoriali e la dipendenza dagli adulti, diviene capace di comprendere informazioni e di agire in modo pianificato, organizzato e autonomo (Simion e Butterworth, 1998). Questo processo non avviene sulla base della sola maturazione neurologica, bensì viene plasmato, in positivo o in negativo, dall'interazione tra fattori biologici e fattori ambientali, interazione che dà luogo ad un livello elevato di variabilità tra i bambini nei percorsi evolutivi (Bates, 1999; Macchi Cassia, 2004; Vicari, 2010).

Emerge un quadro ben chiaro di come il bambino, seppur competente fin dalla nascita, necessita di un continuo supporto relazionale per strutturare e affinare le proprie capacità sensoriali, percettive, attentive e comunicative (Brazelton, 2005). Tuttavia, le tappe fondamentali dello sviluppo infantile, ben descritte nei diversi manuali di psicologia dello sviluppo, si rivelano utili elementi di riferimento per valutare la velocità e l'ampiezza dei progressi del bambino. Pertanto, pur essendo la sequenza delle tappe di sviluppo simile nella maggior parte dei bambini, si riscontra una notevole variabilità individuale nella velocità di raggiungimento di ciascuna tappa, attribuibile

soprattutto ai fattori che la influenzano (Bonichini e Axia, 2007; Brazelton, 2005; Camaioni, 1996; Camaioni, 1999; Camaioni, Aureli e Perrucchini, 2004; Camaioni e Di Blasio, 2002; Fonzi, 2001; Vicari e Caselli, 2010).

Uno degli scopi principali della valutazione infantile e dei programmi di intervento precoce, in un'ottica neuropsicologica, è quello di promuovere lo sviluppo per minimizzare successive difficoltà e ritardi (Bonichini e Axia, 2007). La valutazione infantile ha quindi una doppia finalità. La prima serve ad identificare i bambini che sono in ritardo o sono a rischio e che richiedono quindi un intervento di supporto, differenziandoli dai bambini che invece presentano difficoltà transitorie che si risolveranno spontaneamente. La seconda finalità serve a comprendere le caratteristiche del bambino, anche in termini di risorse, per pianificare un intervento efficace (Bonichini e Axia, 2007).

Ma come si valuta lo sviluppo nella prima infanzia? Il metodo più efficace per conoscere le reali abilità del bambino è l'osservazione diretta compiuta in situazioni di gioco spontaneo e in contesti naturali (Bonichini e Axia, 2007; Camaioni, Aureli e Perrucchini, 2004; Caselli, Marotta e Vicari, 2010). Questo tipo di osservazioni, infatti, costituiscono una ricca fonte di informazioni sul livello di sviluppo del bambino ma sono di difficile applicazione in contesti sia clinici sia di ricerca (Bonichini e Axia, 2007; Caselli, Marotta e Vicari, 2010), per cui la scelta più fattibile ricade sull'uso di strumenti di valutazione, diretta e indiretta, che permettono di raccogliere le informazioni oggetto di studio.

Queste nuove posizioni teoriche hanno portato ad analizzare quali siano gli strumenti più idonei ai fini dell'osservazione e della valutazione dello sviluppo nei primi anni di vita anche con fini predittivi (Bonichini e Axia, 2007; Brazelton, 2005; Caselli, Marotta e Vicari, 2010). Da un lato è emersa l'importanza di utilizzare strumenti che consentano di mettere a confronto le valutazioni ottenute in diverse aree evolutive (cognitive, motorie, comunicative-linguistiche, comportamentali, e personale-sociali) per comprendere, nel caso di ritardi evolutivi o di difficoltà, se questi riguardano tutti gli ambiti considerati o solo alcuni di essi con cadute specifiche (Bonichini e Axia, 2007; Caselli, Marotta e Vicari, 2010; Conn, 1993). D'altra parte, alcuni studi condotti su popolazioni con sviluppo tipico e a rischio hanno dimostrato il valore predittivo delle valutazioni effettuate nei primi anni di vita sullo sviluppo successivo, mettendo in luce l'importanza di effettuare screening ripetuti in diversi momenti evolutivi dal momento che i cambiamenti sono molto rapidi e il potere predittivo varia in funzione della competenza esaminata, dell'età in cui questa è valutata e del tipo di strumento utilizzato (Aylward, 1997; Bonichini e Axia, 2007; Broberg, Hwang, Lamb e Bookstein, 1990; Caselli, Marotta e Vicari, 2010). Al tempo stesso, in

queste valutazioni precoci occorre tenere presente i fattori biologici, quali patologie pre, peri e post-natali del bambino e patologie eventualmente presenti in famiglia, e i fattori sociali, quali il contesto familiare, sociale e culturale in cui il bambino vive e le modalità interattive e relazionali tra il bambino e il caregiver (Caselli, Marotta e Vicari, 2010).

Gli strumenti di valutazione delle competenze del bambino nella prima infanzia sono molto limitati rispetto a quelli relativi all'età pre-scolare e scolare (Bonichini e Axia, 2007; Caselli, Marotta e Vicari, 2010). Inoltre esiste una marcata asimmetria tra la molteplicità di tecniche originali nell'ambito della psicologia sperimentale e una scarsa varietà di strumenti di valutazione utilizzabili in ambito clinico (Bonichini e Axia, 2007). Infatti le tecniche sperimentali, molto originali e capaci di fornire risultati molto specifici, risultano essere troppo impegnative per l'ambito clinico. La scelta ricade quindi su strumenti di valutazione che si basano sull'osservazione diretta dei comportamenti prodotti in situazioni strutturate e possono appartenere a due diverse prospettive di riferimento (Bonichini e Axia, 2007). Alla prima, definita prospettiva analitico-comprensiva (o ordinale) appartengono le scale che valutano lo sviluppo del bambino a partire da un quadro concettuale preciso quale ad esempio la teoria di Piaget relativa al periodo senso-motorio (Scale dello sviluppo sensomotorio, Scale di Uzgiris-Hunt; Vinter, Cipriani e Bruni, 1993) le quali si basano sull'osservazione e interpretazione del comportamento, esigono cioè un'attribuzione di significato al comportamento prodotto dal bambino in una determinata situazione nell'ottica della teoria di riferimento. Si ispirano ad una concezione interazionista dello sviluppo dell'intelligenza in cui predomina l'idea di un processo di ristrutturazione qualitativa (la natura delle abilità costitutive il comportamento intelligente cambia nel corso del tempo). Assumono, infatti, un'ottica stadiale concependo lo sviluppo come progressione ordinale caratterizzata da continui cambiamenti e trasformazioni qualitative (Vinter, Cipriani e Bruni, 1993).

Alla seconda, definita analitico-descrittiva (o psicométrica), appartengono le scale tradizionali di valutazione dello sviluppo del bambino nella prima infanzia (Scale Griffiths, Scale Bayley, Scale Brunet-Lezine) le quali prevedono una valutazione in termine di successo/insuccesso o una presenza/assenza di determinati comportamenti del bambino relativamente ai diversi ambiti di competenza. Valutano lo sviluppo in riferimento al criterio di norma per età e si ispirano ad una concezione globale e unitaria dello sviluppo dell'intelligenza come fenomeno progressivo e continuo e quindi misurabile attraverso un indice o quoziente di sviluppo (generale e/o parziale). (Bonichini 2007; Mazzotti, 2007).

Sulla base della prospettiva psicométrica, durante la fase di valutazione del bambino è possibile ottenere informazioni sul suo livello di conoscenze e di attenzione, sui suoi interessi, sulla

sua capacità di organizzarsi, di iniziare un'interazione e di reagire agli stimoli che l'esaminatore offre, nonché proprio sul suo livello di sviluppo (Bonichini e Axia, 2007; Caselli, Marotta e Vicari, 2010). Diviene quindi fondamentale esaminare non solo il *“cosa fa”* il bambino, ma anche *“come lo fa”*, cioè è necessario osservare la qualità della funzione in risposta alle caratteristiche di ciascun compito. A fini clinici e di ricerca, per raccogliere in modo standardizzato le informazioni sullo sviluppo del bambino, confrontandole con i valori normativi, diviene necessario utilizzare strumenti di valutazione strutturati i quali possono distinguersi ulteriormente in strumenti di valutazione diretta (ad esempio test e scale di sviluppo) e indiretta (ad esempio questionari compilati dai genitori) che portano alla formulazione di una diagnosi clinica (Bonichini e Axia, 2007; Caselli, Marotta e Vicari, 2010).

La formulazione di una diagnosi clinica nell'ambito dei disturbi dello sviluppo è resa possibile dalla combinazione di dati anamnestici (anamnesi familiare, fisiologica e patologica), dai sintomi riferiti e direttamente rilevati in ambiente familiare e/o educativo e dai segni clinici, elementi che elicitati tecnicamente in ambito clinico possono rappresentare manifestazioni di processi fisiologici e patologici (Bonichini e Axia, 2007; Caselli, Marotta e Vicari, 2010). Nell'ambito dei disturbi dello sviluppo il rilievo dei segni clinici comporta un'approfondita conoscenza dello sviluppo tipico rispetto a cui individuare atipie e/o ritardi, una conoscenza di parametri in grado di svolgere il ruolo di indicatori prognostici, cioè in grado di differenziare uno sviluppo tardivo da uno sviluppo deficitario e di prevedere chi procede verso la normalizzazione e chi verso un profilo patologico, e parametri che funzionano da indicatore del disturbo, cioè elementi caratterizzanti e tipici di un profilo patologico (Bonichini e Axia, 2007; Vicari e Caselli, 2010). Nella prima infanzia non è possibile formulare una diagnosi nosografica, la quale è formulabile a partire dai tre anni attraverso l'uso di manuali diagnostici quali il DSM-IV-TR (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders - Text Revision, 2002) o l'ICD-10 (International Classification of Diseases, 2001), ma ciò non esclude la possibilità di formulare ipotesi diagnostiche e compiere osservazioni cliniche di un bambino attraverso la valutazione delle funzioni di base, un'analisi della componente emotiva e comportamentale dello sviluppo. La diagnosi formulata nella prima infanzia può risultare quindi non definitiva e stabile (Bonichini e Axia, 2007; Caselli, Marotta e Vicari, 2010).

In conclusione, il profondo mutamento teorico circa le capacità e le competenze del bambino nei primi anni di vita ha dato luogo al crescente fiorire di nuove ricerche in tale ambito e all'importante sviluppo di nuove tecnologie e quindi di nuove tecniche e di nuovi metodi che hanno

contribuito alle ultime scoperte relative al periodo dell'infanzia (Bonichini e Axia, 2007; Vicari e Caselli, 2010).

Da queste premesse teoriche e metodologiche nasce l'interesse di esaminare quali siano gli strumenti più adeguati al fine di valutare lo sviluppo nei primi due anni di vita e in particolare lo sviluppo cognitivo, motorio e comunicativo-linguistico, in una popolazione considerata a rischio quale quella dei nati pretermine (Guarini e Sansavini, 2010; Hindmarsh, O'Callaghan, Mohay, e Rogers, 2000; Sansavini e Guarini, 2010) con lo scopo di individuare le traiettorie evolutive e identificare i bambini con difficoltà/ritardi. I nati pretermine, in particolare quelli di età gestazionale estremamente bassa, costituiscono una popolazione a rischio la cui sopravvivenza è considerevolmente aumentata nell'ultimo decennio (Hack, 2007; Langhoff-Roos, Kesmodel, Jacobsson, Rasmussen e Vogel, 2006; Larroque, Bréart, Kaminski, Dehan, André, Burguet, Grandjean, Ledésert, Lévêque, Maillard, Matis, Rozé e Truffert, 2004; Lorenz, Jetton e Paneth, 1998; Zecca, De Luca, Costa, Marras e Romagnoli, 2006).

Secondo i dati riportati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, la nascita pretermine costituisce un fenomeno piuttosto frequente ed in aumento negli ultimi anni: 10-15% su stime internazionali e 8-9% su stime nazionali (per una rassegna si veda Guarini e Sansavini, 2010; Sansavini e Guarini, 2010). Grazie al progresso tecnologico applicato alla medicina, negli ultimi dieci anni, si è assistito ad un aumento della sopravvivenza di bambini nati con grave immaturità neonatale (età gestazionali molto basse) e conseguentemente con maggiori complicazioni neonatali e patologie (Rees e Inder, 2005; Riley, Roth, Sellwood e Wyatt, 2008). In particolare, grazie all'uso di alcuni farmaci, quale ad esempio il surfattante e di nuove metodiche rianimatorie, quali ad esempio la ventilazione meccanica non convenzionale, la sopravvivenza di bambini nati prima delle 28 settimane di età gestazionale è notevolmente aumentata, raggiungendo percentuali elevate anche nei bambini con età gestazionali inferiori alle 26 settimane (Field, Dorling, Manktelow e Draper, 2008; Larroque *et al.*, 2004; Saigal e Doyle, 2008; Vanhaesebrouck, Allegaert, Bottu, Debauche, Devlieger, Docx, François, Haumont, Lombet, Rigo, Smets, Vanherreweghe, Van Overmeire e Van Reempts, for the EPIBEL Study Group, 2004). All'interno della popolazione dei nati pretermine, con o senza patologia neurologica, assume quindi una notevole importanza distinguere i diversi gradi di immaturità che possono poi portare a diversi esiti evolutivi. Tra tutti i nati pretermine circa il 5% ha un'età gestazionale estremamente bassa (Extremely Low Gestational Age- ELGA, ≤ 28 settimane), un 15% ha un'età gestazionale molto bassa (Very Low Gestational Age- VLGA, compresa tra le 28 e le 31 settimane), un 20% ha un'età gestazionale bassa (Low Gestational Age- LGA, compresa tra

le 32 e le 33 settimane) e infine un 60-70% ha un'età gestazionale compresa tra le 34 e le 36 settimane, età che si avvicina al termine (Goldenberg, Culhane, Iams e Romero, 2008).

I neonatologi hanno quindi dovuto rivolgere un'attenzione sempre più crescente verso le diverse patologie inerenti la nascita pretermine, soprattutto se caratterizzata da un'estrema immaturità che precedentemente aveva una bassa incidenza a causa dell'alta mortalità. Parallelamente, lo spostamento di accento, avvenuto in medicina, dal concetto di guarigione a quello di cura e qualità di vita del soggetto ("*Developmental Care*"), con gli studi legati agli aspetti dello stress e al dolore che la nascita pretermine comporta (ricovero ospedaliero prolungato, manovre terapeutiche particolarmente intrusive, stress luminosi e sonori, mancanza del completamento della vita fetale in utero, ecc.), ha portato ad impostare i programmi diagnostico-terapeutici sempre più verso il benessere psico-fisico globale dell'individuo all'interno del suo ambiente di vita, e ha reso sempre più centrale il tema della collaborazione tra diversi specialisti per rendere effettivo tale obiettivo (Als, 1998; 2008; Fabris, Coscai, Bertino, Prete, Occhi, Giuliani e Quadrino, 2009). A questo proposito, si sono diffuse sempre più le collaborazioni tra pediatri, neonatologi e psicologi al fine di affrontare la complessità della nascita pretermine non solo dal punto di vista fisico ma anche da quello psicologico, tenendo in considerazione il bambino e la sua famiglia (Als, 1992; 1994; 1996; 1998; 2008).

Le caratteristiche biologiche costituiscono dunque fattori di rischio per lo sviluppo nella prima infanzia (Ajayi-Obe, Saeed, Cowan, Rutherford e Edwards, 2000; Hopkins-Golightly, Raz e Sander, 2003; Lauterbach, Raz e Sander, 2001; Miller, Dubowitz e Palmer, 1984; O'Callaghan, Burns, Gray, Harvey, Mohay, Rogers e Tudehopo, 1995), dal momento che il sistema nervoso centrale, ancora immaturo (Rees e Inder 2005; Volpe 1995), è esposto nei primi mesi di vita a stimolazioni ambientali invasive e spesso inadeguate e ciò influenza lo sviluppo dei sistemi sensoriali e motori e dell'organizzazione degli stati comportamentali (Aylward, 2005; Als, 1986; Als, Duffy, McAnulty, Rivkin, Vajapeyam, Mulkern, Warfield, Huppi, Butler, Conneman, Fischer e Eichenwald, 2004; Counsell, Rutherford, Cowan e Edwards, 2003; Maalouf, Duggan, Rutherford, Counsell, Fletcher, Battin, Cowan e Edwards, 1999; Rakic, 2006; Volpe 2008).

La nascita pretermine costituisce quindi un evento critico dal punto di vista biologico e socio-ambientale che interviene in un periodo di rapido sviluppo del sistema nervoso, delle funzioni neurovegetative, del sistema motorio, dei sistemi sensoriali e degli stati comportamentali (Als *et al.*, 2004; Volpe, 2008). L'acquisizione di parte di tale sviluppo solitamente avviene in utero, ma nel caso di una nascita estremamente pretermine, avviene nei reparti di terapia intensiva neonatale dove il bambino è esposto ad un ambiente artificiale, caratterizzato da periodi prolungati di luce, di suoni

e rumori innaturali, ripetute interruzioni degli stati fisiologici di sonno-veglia, da carenze del contenimento e delle stimolazioni ritmiche prenatali materne, uditive, cinestesiche e propriocettive, da limitazioni posturali e motorie e infine da procedure mediche continue che sono molto invasive e dolorose (Als, 1986; Als *et al.*, 2004; Giovanelli, Sansavini e Farneti, 1999; Guarini e Sansavini, 2010). Inoltre, le prime interazioni sociali, che costituiscono una situazione di rischio per lo sviluppo dei nati pretermine, sono caratterizzate da un lato da scarsa responsività materna e dall'altro da eccessive stimolazioni che non tengono conto della sincronizzazione delle interazioni (Costabile, 2000; Fava Vizziello, Zorzi e Bottos, 1992; Muller-Nix, Forcada-Guex, Pierrehumbert, Jaunin, Borghini e Ansermet, 2004; Negri, 1998; Salerni, Suttora e D'Odorico, 2007). Infine, recenti studi di neuro-imaging hanno dimostrato come tutto ciò determina nei nati pretermine uno sviluppo cerebrale diverso rispetto a quello dei nati a termine dalle prime settimane di vita (Ajavi-Obe *et al.*, 2000; Counsell *et al.*, 2003; Counsell, Edwards, Chew, Anjari, Dyet, Srinivasan, Boardman, Allsop, Hajnal, Rutherford e Cowan, 2008; Inder, Warfield, Wang, Huppi e Volpe, 2005; Lagercranz, 2010) fino all'adolescenza (Schafer, Lacadie, Vohr, Kesler, Katz, Schneider, Pugh, Makuch, Reiss, Constable e Ment, 2009).

A questi fattori di rischio biologici e socio-ambientali specifici per la nascita pretermine, si possono associare fattori di rischio e/o di protezione aspecifici, quali il genere, l'ordine di nascita del bambino e il livello di istruzione e socio-economico dei genitori. Rispetto al ruolo del genere, Sansavini e colleghe (Sansavini, Guarini e Savini, 2009) hanno dimostrato con l'uso del questionario PVB (Caselli, Pasqualetti e Stefanini, 2007) come la produzione lessicale dei bambini (maschi) pretermine sia significativamente ridotta rispetto a quella delle bambine pretermine e presenti una percentuale più alta di rischio a 24 mesi di età corretta nello sviluppo lessicale. Le autrici, in accordo con quanto già evidenziato in letteratura sul primo sviluppo linguistico tipico e con alcuni studi sui nati pretermine, concludono che il genere maschile contribuisce a determinare una situazione di rischio nello sviluppo linguistico dei nati pretermine.

Lo sviluppo dei nati pretermine dipende quindi dall'interazione tra fattori di rischio biologici e sociali, la cui reciproca modulazione può modificarsi nel tempo (Als *et al.*, 2004; Bhutta, 2004; Bhutta, Cleves, Casey, Craddock e Anand, 2002; Feldman e Eidelman, 2006; Guarini e Sansavini, 2010; Sansavini, 2003; Sansavini e Guarini, 2010; Sansavini, Ruffilli, Alessandrini, Giovanelli e Salvioli, 2004) e l'elevata immaturità del nato pretermine, anche in assenza di palese danno neurologico permanente, costituisce una condizione di rischio che può avere effetti sullo sviluppo del bambino già nei primi due anni di vita (Sansavini, Savini, Guarini, Broccoli, Alessandrini e Faldella, 2010).

Dall'analisi della letteratura esistente, le difficoltà dei nati pretermine sono state riscontrate in specifiche competenze (per una rassegna si veda Guarini e Sansavini, 2010; Sansavini e Guarini, 2010) quali quelle cognitive, percettive e attentive (Anderson, Doyle e The Victorian Infant Collaborative Study Group, 2003; Brown, Doyle, Bear e Inder, 2006; Dall'Oglio, Rossiello, Coletti, Bultrini, De Marchis, Rav, Caselli, Paris e Cuttini, 2010; Dezoete, MacArthur e Tuck, 2003; Herbert, Eckerman, Golstein e Stanton, 2004; Hintz, Kendrick, Vohr, Poole e Higgins 2005; Marlow, Wolke, Bracewell e Samara 2005; Rose, Feldman e Jankowski, 2002; Salt e Redshaw, 2006; Sansavini *et al.*, 1996; Sansavini, Savini *et al.*, 2010; Smith, Landry, Swank, Baldwin, Denson e Wildin 1996; Van Beek, Hopkins, Hoeksma e Samsom 1994; Vincer, Cake, Graven, Dodds, McHugh e Fraboni, 2005; Wood, Marlow, Costeloe, Gibson e Wilkinson 2000; Woodward, Moor, Hood, Champion, Foster-Cohen, Inder e Austin, 2009), motorie (Burns, O'Callaghan, McDonell e Rogers 2004; Goyen, Todd, Vedovi, Wriarth, Flaherty e Kennedy, 2006; Hemgrem e Persson, 2004; Piper, Byrne, Darrah e Watt, 1989) comunicative-linguistiche (Casiro, Modeman, Stanwick, Panikkar-Thiessen, Cowan e Cheang, 1990; Cattani, Bonifacio, Fertz, Iverson, Zocconi e Caselli, 2010; Fasolo, D'Odorico, Costantini e Cassibba, 2010; Foster-Cohen, Edgin, Champion e Woodward, 2007; Gayraud e Kern, 2007; Granau, Kearney e Whitfield, 1990; Guarini, Sansavini, Fabbri, Alessandroni, Faldella e Karmiloff-Smith, 2009; Guarini, Sansavini, Fabbri, Savini, Alessandroni, Faldella e Karmiloff-Smith, 2010; Jansson-Verkasalo, Valkama, Vainionpaa, Paakko, Ilkko e Lehtihalmes, 2004; Oller, Eilers, Steffens e Lynch, 1994; Pritchard, Clark, Liberty, Champion, Wilson e Woodward, 2009; Rvachew, Creighton, Feldman e Sauve, 2005; Sansavini, Guarini, Justice, Savini, Broccoli, Alessandroni e Faldella, 2010; Sansavini *et al.*, 1996; Sansavini, Guarini, Alessandroni, Faldella, Giovanelli e Salvioli, 2006; Sansavini, Guarini, Alessandroni, Faldella, Giovanelli e Salvioli, 2007; Sansavini, Guarini, Savini, Alessandroni e Faldella 2008; Sansavini, Savini *et al.*, 2010; Stolt, Haataja, Lapinleimu e Lehtonen, 2009; Van Lierde, Roeyers, Boerjan e De Groote, 2009), comportamentali e affettivo-relazionali (Borghini, Pierrehumbert, Miljkovitch, Muller-Nix, Forcada-Guez e Ansermet, 2006; Coppola e Cassiba, 2004; Costabile, 2000; Feldman e Eidelman, 2006; Gerner, 1999; Landry, Smith, Swank, Assel e Vellet, 2001; Montiroso, Cozzi, Trojan, Bellù, Zanini e Borgatti, 2005; Muller-Nix, Forcada-Guex, Pierrehumbert, Jaunin, Borghini e Ansermet 2004; Negri, 1998; Salerni, Suttora e D'Odorico, 2007). Tuttavia, pochi sono gli studi condotti sui nati pretermine con elevata immaturità neurologica (peso e età gestazionali estremamente bassi) su competenze specifiche nei primi due anni di vita e, in particolare, pochissimi quelli che si sono focalizzati sui nati pretermine con estrema immaturità neonatale, senza danno neurologico.

Fino ad alcuni anni fa, la maggior parte degli studi assumeva come criterio principale di immaturità neonatale per la valutazione dello sviluppo il peso neonatale e non l'età gestazionale. Infatti, molti studi sono stati condotti su nati pretermine con basso peso neonatale < 1500 grammi e alcuni su nati pretermine con peso neonatale estremamente basso cioè < 1000 grammi, dimostrando differenze significative tra i nati pretermine e a termine nello sviluppo cognitivo nel secondo anno di vita (Vohr, Wright, Dusick, Mele, Verter, Steichen, Simon, Wilson, Broyles, Bauer, Delaney-Black, Yolton, Fleisher, Papile e Kaplan, 2000) e in età scolare (Sansavini *et al.*, 1996; Hack, e Fanaroff, 2000; Bhutta *et al.*, 2002; Anderson *et al.*, 2003; Saigal, den Ouden, Wolke, Hoult, Paneth, Streiner, Whitaker e Pinto-Martin, 2003), nello sviluppo cognitivo e linguistico in età prescolare e scolare (Jansson-Verkasalo *et al.*, 2004; Wolke e Meyer, 1999; Sansavini, 2003; Sansavini *et al.*, 1996). Negli ultimi anni alcuni studi hanno invece iniziato a considerare l'età gestazionale come principale criterio di immaturità neonatale dal momento che recentemente sono stati scoperti i rilevanti cambiamenti che avvengono nello sviluppo cerebrale e dei sistemi motori e sensoriali tra le 23 e le 40 settimane di gestazione (Als *et al.*, 2004; Counsell *et al.*, 2003; Rakic, 2006). Recenti studi hanno infatti dimostrato che i nati pretermine confrontati con i nati a termine, esibiscono un elevato aumento significativo di difficoltà e disabilità neuro-evolutive (Guarini *et al.*, 2009; Guarini *et al.*, 2010; Pritchard *et al.*, 2009; Sansavini *et al.*, 2004; Sansavini *et al.*, 2006; Sansavini *et al.*, 2007; Sansavini *et al.*, 2008; Sansavini, Guarini *et al.*, 2010). Tra tutti questi studi, pochi si sono focalizzati sulla nascita ELGA (Sansavini, Savini *et al.*, 2010; Sansavini, Savini e Guarini, manoscritto in stampa). In particolare uno degli studi multicentrici più famoso, quello dell'EPICure anglo-irlandese su bambini nati con età gestazionale inferiore alle 26 settimane ha dimostrato ritardi nello sviluppo cognitivo a 2½ anni (Wood, Marlow, Costeloe, Gibson, Wilkinson for The EPICure Study Group, 2000) e ritardi cognitivi e linguistici a 6 anni in circa il 40% del campione dei nati pretermine confrontato con i nati a termine (Marlow *et al.*, 2005; Wolke, Samara, Bracewell e Marlow, 2008). Risultati simili sono stati trovati da un altro studio multicentrico molto importante, quello australiano del Victorian Study, sui bambini ELGA in età prescolare (Doyle e The Victorian Infant Collaborative Study Group, 2001). Da tali studi emerge che l'età gestazionale estremamente bassa (≤ 28 settimane) costituisce un fattore di rischio per lo sviluppo a partire già dal primo anno di vita (Marlow, 2004; Samson e De Groot, 2001; Sansavini, Savini *et al.*, 2010; Sansavini, Savini e Guarini, manoscritto in stampa).

Diviene quindi importante condurre su questa popolazione studi longitudinali con osservazioni e valutazioni effettuate in diversi momenti evolutivi dal primo al secondo anno di vita

e con indagini accurate su specifiche competenze evolutive, quali quelle cognitive, motorie e comunicativo-linguistiche.

La presente ricerca rappresenta uno studio prospettico sull'evoluzione dello sviluppo psicomotorio di un gruppo di bambini nati pretermine divisi sulla base del loro livello di immaturità neonatale, senza danni neurologici, e un gruppo di bambini nati a termine, comparabili per caratteristiche socio-culturali, e seguiti con valutazioni longitudinali nei primi 18 mesi di vita. In particolare si è posta attenzione sui bambini nati estremamente pretermine confrontandoli con i bambini nati a termine nello sviluppo cognitivo, motorio e comunicativo-linguistico in precisi momenti evolutivi e con strumenti di valutazione diretta e indiretta. Il presente progetto di ricerca, inserito in un progetto strategico di Ateneo ("Precoci abilità comunicative-linguistiche e cognitive: rischi associati alla nascita pretermine" coordinato dalla Prof.ssa Alessandra Sansavini del Dipartimento di Psicologia dell'Università di Bologna) della durata di cinque anni, ha triplice finalità: teorica, clinica e metodologica.

Il primo obiettivo è quello di studiare lo sviluppo e le traiettorie evolutive (psicomotorie, cognitive, motorie e comunicative-linguistiche) nei primi 18 mesi di vita in bambini nati pretermine e in bambini nati a termine, al fine di indagare lo sviluppo delle diverse competenze in diversi momenti evolutivi e di comprendere se la nascita pretermine costituisca un fattore di rischio o di ritardo per tutte o solo alcune delle competenze esaminate.

L'obiettivo clinico è quello di effettuare screening e valutazioni dello sviluppo già dal primo anno di vita al fine di identificare precocemente bambini con ritardi evolutivi, evidenziando la presenza di sottogruppi di bambini a rischio all'interno del campione di bambini nati pretermine ponendo particolare attenzione ai profili evolutivi individuali, accanto all'andamento del gruppo, in modo da poter fornire indicazioni cliniche utili per ricerche future e per interventi abilitativi precoci volti a coinvolgere anche la famiglia. Tali interventi hanno maggiori probabilità di risultare efficaci nel prevenire ritardi nello sviluppo successivo, considerata l'elevata plasticità che caratterizza lo sviluppo cerebrale nei primi anni di vita.

L'obiettivo metodologico è quello di confrontare diversi strumenti di valutazione diretti e indiretti, alcuni standardizzati ed altri in via di validazione, permettendo di riflettere sugli strumenti più idonei alla valutazione dello sviluppo delle diverse competenze esaminate in specifici momenti evolutivi.

La prima parte di questa tesi (Capitolo 1) affronta il complesso mondo della nascita pretermine con particolare attenzione alla classificazione, all'epidemiologia, alle cause e alla morbilità ad essa associata. Inoltre descrive il processo di cambiamento avvenuto in questi ultimi

due decenni rispetto alla popolazione dei nati pretermine, e descrive lo sviluppo del nato pretermine con particolare riferimento alla “Teoria Sinattiva” di Heidelise Als.

La seconda parte, suddivisa in due capitoli, consiste in una ricerca comparativa tra gli andamenti di sviluppo tipici e quelli osservabili nella condizione di estrema prematurità, nello stesso periodo di sviluppo e con la stessa metodologia di raccolta e analisi dei dati. I due capitoli sono distinti per specifici ambiti evolutivi esaminati.

Il Capitolo 2 esamina lo sviluppo psicomotorio, valutato longitudinalmente mediante le Scale Griffiths, nei primi 18 mesi di vita di bambini nati con età gestazionale estremamente bassa (ELGA) e confrontati con bambini con età gestazionale molto bassa (VLGA) e con nati a termine. Si pone attenzione alle traiettorie evolutive e alle differenze individuali tramite l’analisi longitudinale multilivello. Tale tecnica risulta infatti particolarmente adatta allo studio del cambiamento nel tempo, poiché tiene conto delle diverse fonti di variabilità presenti a diversi livelli in un disegno di ricerca longitudinale a casi multipli, distinguendo la variabilità tra i soggetti e quella tra le diverse osservazioni all’interno di ciascun soggetto. Inoltre il Capitolo 2 confronta lo sviluppo cognitivo e motorio, mediante le Scale Bayley-III a 12 mesi di vita di bambini nati con età gestazionale estremamente bassa (ELGA) e bambini nati a termine. Sono infine discusse le problematiche relative all’individuazione del ritardo psicomotorio, cognitivo e motorio nei primi 18 mesi di vita. Lo studio si è posto l’obiettivo di individuare precocemente i bambini con ritardi lievi, moderati e severi e di confrontare i diversi strumenti utilizzati per la valutazione delle competenze sopra indicate.

Il Capitolo 3 esamina il primo sviluppo comunicativo-linguistico dei nati ELGA valutato tramite l’uso di strumenti diretti (Scale Bayley-III, Scala del Linguaggio) e indiretti (questionario “Primo Vocabolario del Bambino” -PVB). I bambini nati pretermine ELGA sono stati confrontati con un gruppo di bambini nati a termine ed è stata posta attenzione alle loro traiettorie evolutive tramite l’uso dell’analisi longitudinale multilivello. Un ulteriore obiettivo è stato quello di individuare i bambini a rischio nello sviluppo comunicativo-linguistico mediante l’uso degli strumenti sopra indicati.

I risultati di tutti gli studi condotti sono discussi in modo critico rispetto alla rilevanza teorica dei temi di ricerca affrontati, alle questioni aperte e alle problematiche metodologiche non ancora risolte da studi precedenti.

PARTE PRIMA:
LA NASCITA PRETERMINE

Capitolo 1. Il neonato pretermine

1.1 Classificazione della nascita pretermine

Normalmente la durata media fisiologica della gravidanza umana è stimata in 280 giorni, pari a 40 settimane di gestazione, calcolata secondo il metodo di Nagele nel 1836 (Nagele, 1836). Questo autore considerò il numero dei giorni intercorsi fra la data di inizio dell'ultima mestruazione ed il parto. Questo calcolo è attualmente ancora in uso e viene così definita l'età gestazionale con riferimento al fenomeno fisiologico del parto. A tal punto per completare le preliminari definizioni verrà qui di seguito precisato il concetto di prematurità attraverso due modelli di rappresentazione. In base all'epoca di nascita, rapportata alle settimane di gestazionale, un neonato è categorizzato come pretermine, a termine, e post-termine (si veda Figura 1), come proposto dall'Organizzazione Mondiale della Sanità -OMS (World Health Organization, 1977).

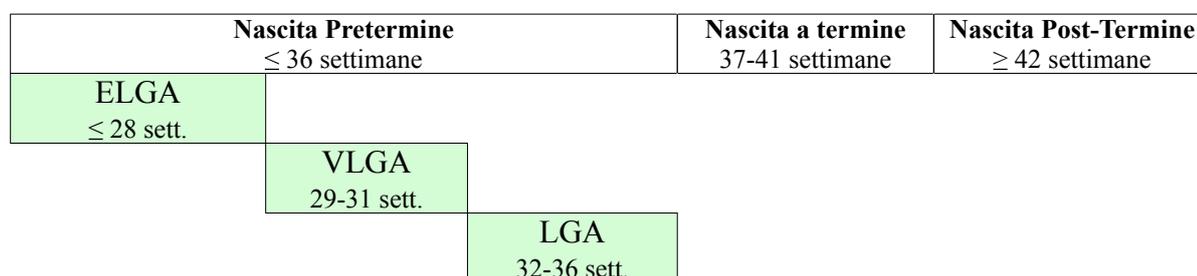


Figura 1. Suddivisione dell'età gestazionale sulla base delle settimane di gestazione alla nascita.

Si definisce un nato pretermine un bambino che nasce prima delle 37 settimane di età gestazionale e può essere definito sulla base dell'applicazione di due criteri di classificazione della immaturità neonatale, adottati anche per stabilire il rischio di mortalità e di morbidità: le settimane (giorni) di sviluppo endouterino goduto fino al momento della nascita; il peso registrato alla nascita (National Health and Medical Research Council, NHMRC, 2000). L'introduzione della misura oggettiva con la ecografia fetale ripetuta durante la gravidanza ha consentito, gradualmente, di privilegiare il modello dello sviluppo temporale endouterino rispetto al modello ponderale (Bonpiani, 2010).

Il criterio relativo all'età gestazionale definisce un pretermine, secondo gli acronimi derivati dalla letteratura anglosassone:

- Low Gestational Age -LGA, età gestazionale compresa tra le 32 e le 36 settimane;
- Very Low Gestational Age -VLGA, età gestazionale compresa tra le 29 e le 31 settimane;

- Extremely Low Gestational Age -ELGA, età gestazionale compresa ≤ 28 settimane (si veda Figura 1).

Mentre il secondo criterio relativo al peso alla nascita, definisce un pretermine:

- Low Birth Weight -LBW peso alla nascita < 2500 grammi;
- Very Low Birth Weight -VLBW peso alla nascita < 1500 grammi;
- Extremely Low Birth Weight -ELBW peso alla nascita < 1000 grammi.

Adottando il modello dell'età gestazionale, si intende considerare la condizione dei neonati che nascono vivi al di sotto delle 28 settimane di gestazione con l'espressione condivisa di "*grandi prematuri*", mentre per quelli che nascono vivi tra le 20-23 settimane quella di "*estremi prematuri*", al limite cioè della vitalità (Bompiani, 2010), attraverso la diffusione di un documento redatto da alcuni autorevoli rappresentanti della ostetricia e della neonatologia italiana, denominato "Carta di Firenze" (2006), un documento volto a individuare i migliori criteri clinici ed etici di trattamento dei neonati estremamente prematuri. La "Carta di Firenze" fa riferimento sostanzialmente ai dati epidemiologici dello studio multicentrico anglo-irlandese EPICure (Costeloe, Hennessy, Gibson, Marlow e Wilkinson, 2000; Wood, Costeloe, Gibson, Hennessy, Marlow e Wilkinson, 2003) definendo di incerta vitalità i nati di età compresa fra 22 e 25 settimane di età gestazionale e classificando le cure che vengono fornite al neonato in tale periodo dell'esistenza come cure straordinarie intensive. Inoltre, sono esposte raccomandazioni di carattere ostetrico, ivi comprese quelle riguardanti le modalità dell'assistenza alla partoriente, oltre a raccomandazioni per i neonatologi che possono assumere notevole utilità per il nascituro (come ad esempio l'uso di farmaci cortisonici prenatali risultati efficaci dopo le 24 settimane di età gestazione per garantire un rapido sviluppo polmonare e per ridurre la sindrome da distress respiratorio dopo la nascita) e indicazioni per la rianimazione.

Un'ulteriore suddivisione nella definizione della nascita pretermine è sulla base dell'adeguatezza del peso alla nascita rispetto all'età gestazionale. Combinando quindi il peso alla nascita e l'età gestazionale, servendosi di apposite curve relative ai valori medi di accrescimento prenatale, si definisce un pretermine:

- Small for Gestational Age -SGA, se il peso neonatale è inferiore al 10° percentile;
- Adequate for Gestational Age -AGA, se il peso neonatale è compreso tra il 10° e il 90° percentile per l'età gestazionale.

La distinzione è importante, poiché il neonato piccolo per l'età gestazionale è un feto che ha subito una riduzione del suo potenziale di crescita in utero, fenomeno correlato in genere a problemi di patologia utero-placentare oppure a cause genetiche, infettive o tossiche. I problemi assistenziali,

i rischi e gli esiti sono in parte diversi rispetto a quelli dati dalla nascita estremamente pretermine (Bompiani, 2010). Quindi la differenza tra un bambino nato pretermine e un bambino nato pretermine piccolo per età gestazionale è importante, perché nel secondo caso, le problematiche legate alla prematurità si sommano a quelle del basso peso alla nascita e del ritardo di crescita intrauterino. Un recente studio di Ehrenkranz e colleghi (2006) ha infatti dimostrato che la veloce ripresa di crescita ponderale durante l'ospedalizzazione nei reparti di Terapia Intensiva Neonatale (TIN) dei ELBW assume un ruolo significativamente positivo e predittivo sullo sviluppo neuro-evolutivo tra i 18 e 22 mesi di età corretta. I bambini che durante il ricovero ospedaliero sono cresciuti di peso più velocemente, valutati tra i 18 e i 22 mesi di età corretta, hanno sviluppato minori patologie organiche, minor incidenza di riospedalizzazioni, minori danni cerebrali, minor incidenza di paralisi cerebrali, e infine, minor incidenza di ritardi nello sviluppo psicomotorio (Ehrenkranz, Dusick, Vohr, Wright, Wrage, Poole for the National Institutes of Child Health and Human Development Neonatal Research Network, 2006).

1.2 Sopravvivenza: i dati epidemiologici

Negli ultimi decenni, le aspettative di vita dei nati estremamente pretermine hanno registrato notevoli miglioramenti. Tutti i dati della letteratura concordano nell'osservare che la percentuale di sopravvivenza dei neonati estremamente pretermine è progressivamente aumentata. I dati relativi ad un centro di terzo livello degli Stati Uniti mostrano come la sopravvivenza dei neonati di età gestazionale compresa tra le 23 e 26 settimane è passata dal 53% del 1986 al 89% del 2000 (Hoekstra, Ferrara, Couser, Payne e Connett, 2004). Un simile progresso viene riportato anche da autori australiani (Doyle e The Victorian Infant Collaborative Study Group, 2004) in uno studio di popolazione nello stato di Victoria, dove, su una casistica di oltre 1500 ELBW, la sopravvivenza passa dal 35% a metà degli anni '80 al 75% a metà degli anni '90; in particolare essa supera l'85% nelle fasce di peso più alte e passa dal 5-10% ad oltre il 50% nelle fasce di peso comprese tra 500 e 700 grammi. Gli autori attribuiscono questo miglioramento sia ad un atteggiamento "proattivo" nella rianimazione neonatale sia al rapido inizio delle cure intensive, grazie anche al concentramento della loro nascita in centri di terzo livello. Numerosi studi con diverse metodologie alla base (diverse definizioni di mortalità, in base o al criterio dell'età gestazionale o del peso neonatale) hanno tutti mostrato forti incrementi dei tassi di sopravvivenza raggiungendo percentuali elevate anche nei bambini con età gestazionali inferiori alle 26 settimane (Hack, 2007; Langhoff-Roos, Kesmodel, Jacobsson, Rasmussen e Vogel, 2006; Larroque, Bréart, Kaminski, Dehan, André,

Burguet, Grandjean, Ledésert, Lévêque, Maillard, Matis, Rozé e Truffert, 2004; Lorenz, Wooliever, Jetton, e Paneth 1998; Saigal e Doyle, 2008; Zecca, De Luca, Costa, Marras, e Romagnoli, 2006).

Nella seconda metà degli anni '90 tre grossi studi multicentrici europei (il francese EPIPAGE, il belga EPIBEL e quello anglo-irlandese EPICURE) riportano la sopravvivenza di neonati di età gestazionale ≤ 26 settimane (Field *et al.*, 2008; Larroque *et al.*, 2004; Vanhaesebrouck, Allegaert, Bottu, Debauche, Devlieger, Docx, François, Haumont, Lombet, Rigo, Smets, Vanherreweghe, Van Overmeire, Van Reempts for the EPIBEL Study Group, 2004; Wood, Marlow, Costeloe, Gibson, Wilkinson for The EPICure Study Group, 2000).

In particolare lo studio anglo-irlandese denominato EPICure (Wood *et al.*, 2000) che ha raccolto nel 1995, 4004 neonati tra 20 e 25 settimane, è riuscito a dimostrare che i fattori indipendentemente associati al decesso prima della dimissione sono il sesso maschile, il mancato uso dei farmaci cortisonici prenatali, la frequenza cardiaca <100 /bpm a 5 minuti di vita, un CRIB (Clinical Risk Index for Babies) score > 9 e l'ipotermia. In questo studio non si è dimostrato un aumento della sopravvivenza nei centri con maggior numero di nati ELBW e/o con maggior numero di accessi.

In letteratura, uno studio italiano recente di Zecca e colleghi (2006) ha confrontato sopravvivenza, morbilità ed esiti a distanza dei neonati estremamente pretermine (tra 22 e 26 settimane di età gestazionale) in un periodo di tempo di dieci anni. La sopravvivenza di questi neonati, suddivisi in 2 coorti (1994-1998 e 1999-2003) è significativamente aumentata (38% vs. 58%), resta tuttavia sporadica a 22-23 settimane ed invariata a 24 (33%). A 25 settimane di età gestazionale la sopravvivenza è aumentata dal 38% al 58%, mentre a 26 settimane dal 46% al 79%. L'uso di farmaci e di metodiche neonatali, quali il surfattante, l'ossido nitrico, l'ibuprofene profilattico e la ventilazione oscillatoria ad alta frequenza, sono aumentati nella seconda coorte. Il loro studio ha mostrato come tra le novità terapeutiche introdotte, la somministrazione prenatale e postnatale di farmaci cortisonici, come il surfattante, e l'uso della ventilazione meccanica non convenzionale (CPAP, Continuous Positive Airway Pressure) sono significativamente associate all'aumento della sopravvivenza. Gli esiti a distanza sono simili tra le due coorti ma il tempo di permanenza in ospedale e l'età post-concezionale alla dimissione sono risultate minori nel secondo periodo. In conclusione gli autori hanno evidenziato come i cambiamenti nell'assistenza intensiva neonatale hanno consentito un significativo aumento della sopravvivenza dei neonati estremamente pretermine, senza aumento degli esiti negativi a distanza, quali la displasia broncopolmonare, la leucomalacia periventricolare e la retinopatia.

Inoltre, a livello internazionale, a partire dagli anni '90 è stato istituito il Vermont Oxford Network (Vermont Oxford Network: www.vtoxford.org) per valutare la salute e la condizione neuro-evolutiva dei neonati con peso inferiore ai 1500 grammi. Il progetto che raccoglie dati su oltre 35000 nati di peso molto basso, ogni anno ha i seguenti obiettivi: stabilire una rete dei centri capaci di seguire i nati pretermine durante il follow-up a breve, medio e lungo termine; identificare le misure di salute e di condizione inerente lo sviluppo che possono essere raccolte in modo attendibile, esatto e standardizzato; ottenere dati sulla salute ed i risultati inerenti la morbilità e la sopravvivenza; valutare gli effetti degli interventi in TIN. A seguito del Vermont Oxford Network, recentemente nel 2002, si è costituito il Network Neonatale Italiano, che ha il compito di favorire e gestire, per quanto riguarda i centri italiani affiliati, la partecipazione al più importante database internazionale di neonati di peso molto basso. L'affiliazione al registro permette di calcolare le percentuali di ogni singolo centro in termini di sopravvivenza e morbilità dei nati pretermine secondo sia il criterio dell'età gestazionale sia del peso neonatale e confrontarlo con il database internazionale. A questo proposito, nella Figura 2 sono presentati i dati relativi alla sopravvivenza dell'Unità di Neonatologia del Policlinico S. Orsola di Bologna, centro affiliato al Network Neonatale Italiano. Nella Figura 3 è riportato il confronto in percentuali della sopravvivenza dei nati pretermine con età gestazionale tra 22 e 29 settimane, tra i dati del Vermont Oxford Network e quelli dell'Unità di Neonatologia del Policlinico S. Orsola di Bologna dal 2007 al 2008. Si ritiene importante presentare questi dati poiché i dati sperimentali descritti nella seconda parte di questa tesi afferiscono a questo medesimo centro e sono stati raccolti dal 2007 al 2008. Questi dati confermano che il miglioramento della sopravvivenza è il risultato dei grandi cambiamenti delle strategie e terapie ostetriche e neonatali avvenuti negli ultimi decenni come l'aumentato uso di farmaci e l'evoluzione delle tecniche all'assistenza neonatale che hanno portato a garantire aspettative di vita per i nati pretermine notevolmente migliori.

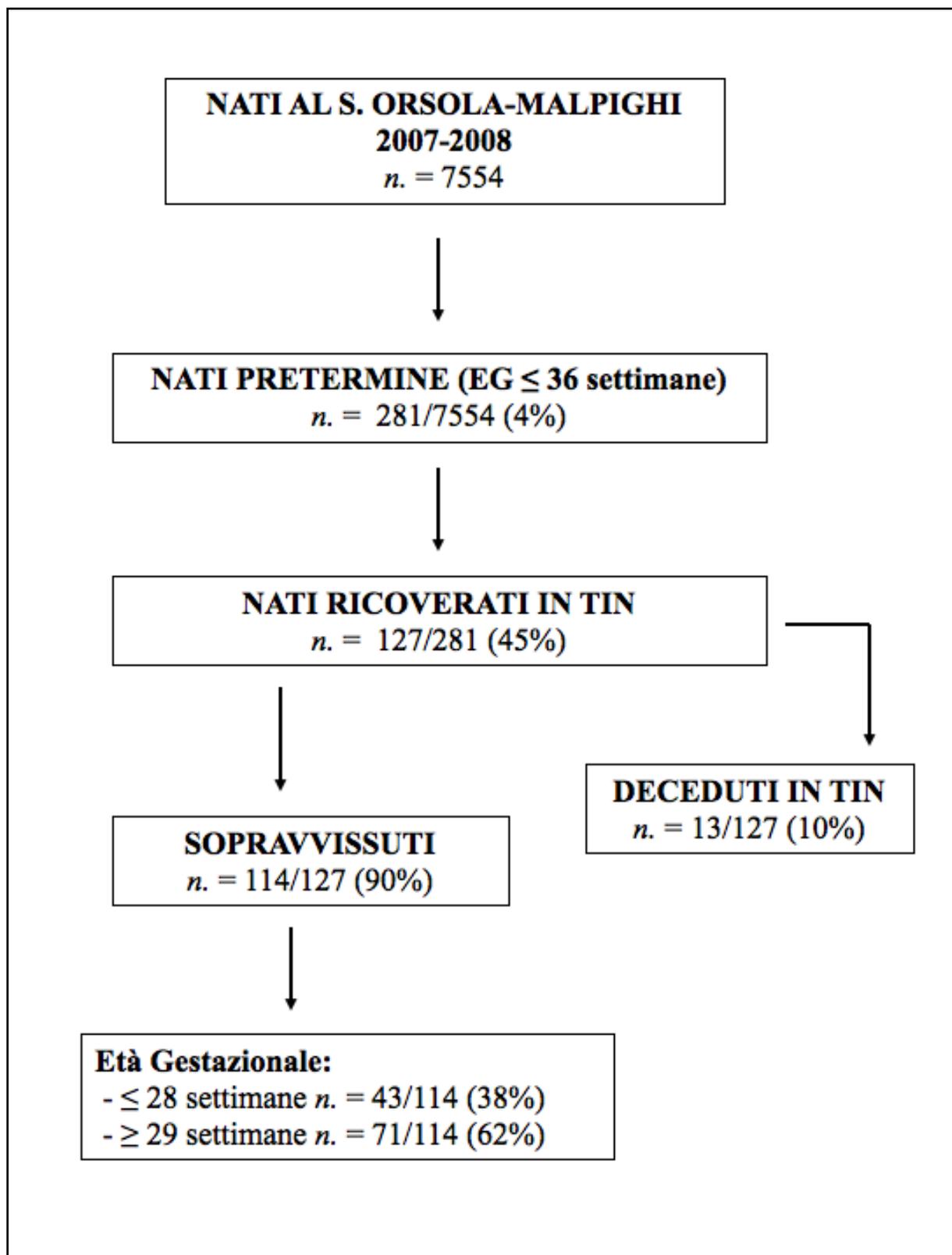


Figura 2. Numero e percentuali dei dati dell'Unità di Neonatologia del Policlinico S. Orsola di Bologna, ricavati dal registro del Vermont Oxford Network Italiano.

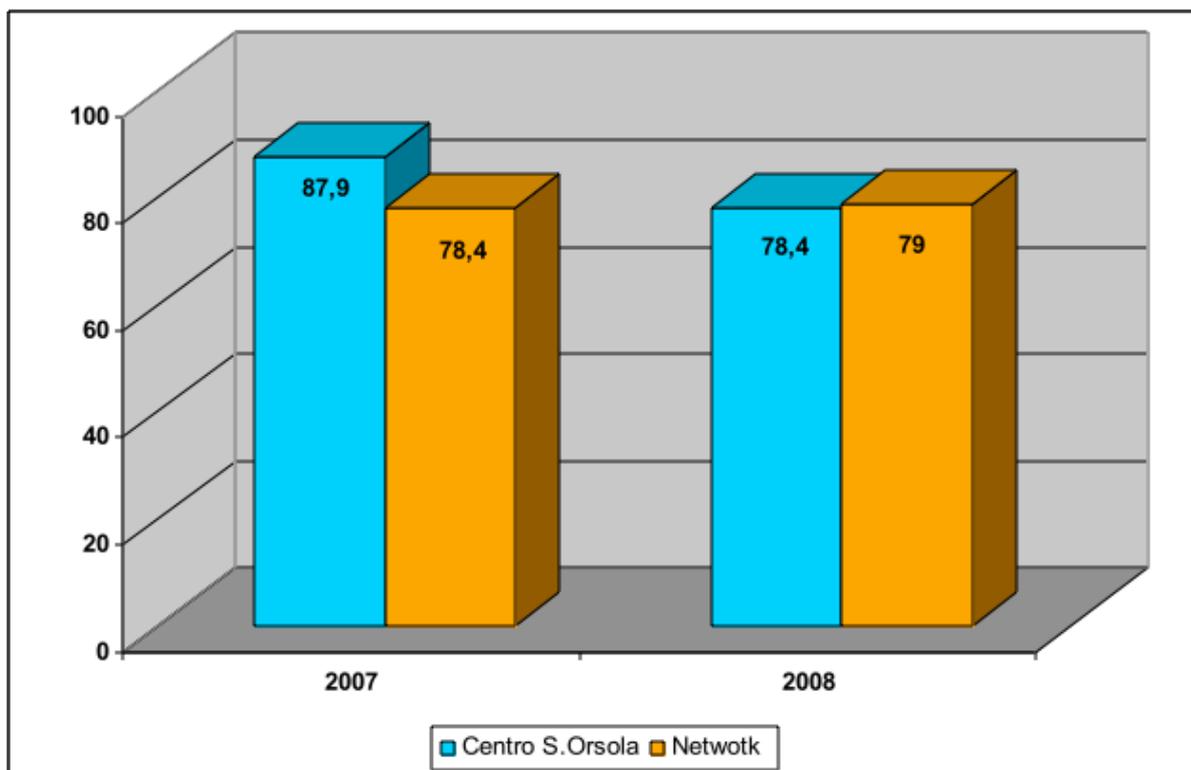


Figura 3. Confronto delle percentuali di sopravvivenza dei nati pretermine con età gestazionale tra 22 e 29 settimane, tra i dati del Vermont Oxford Network e quelli dell’Unità di Neonatologia dal 2007 al 2008.

1.3 Cause della prematurità

Le cause di un parto prematuro possono essere molteplici e di frequenza diversa anche a seconda dei luoghi dove il parto viene assistito (mondo occidentale vs paesi del terzo mondo o in via di sviluppo). In ogni caso il parto pretermine, a seconda dei fattori geografici e demografici è pari circa al 6-15% di tutti i parti (Bompiani, 2010). Tra le cause vi sono le condizioni mediche fetali (ad esempio sofferenza fetale, gestazioni multiple, malformazioni fetali congenite, restrizioni gravi della crescita endouterina, infezioni), utero/placentari (ad esempio malformazioni uterine gravi, placenta previa, distacco di placenta, rottura delle membrane), materne (ad esempio patologie croniche, preeclampsia, infezioni, età materna) e altre (ad esempio precedente parto prematuro, abuso di sostanze, quali droghe, barbiturici e alcool, svantaggio socio-economico, gravidanze non assistite). Per un’analisi particolareggiata sulle cause che determinano l’arresto della gravidanza in epoca di non raggiunta maturità fetale (si veda Bompiani 2010).

1.4 Morbilità associata alla nascita pretermine

A fronte dell'enorme miglioramento della sopravvivenza verificatosi negli ultimi vent'anni, numerosi studi hanno evidenziato come la prevalenza di disabilità è rimasta praticamente invariata (Hack, Friedman e Fanaroff, 1996; Marlow, Wolke, Bracewell e Samara, 2005; Saigal e Doyle, 2008; Wilson-Costello, Friedman, Minich, Fanaroff e Hack, 2005; Wilson-Costello, Friedman, Minich, Siner, Taylor, Schluchter e Hack, 2007). In particolare, i progressi della medicina perinatale hanno portato ad uno straordinario aumento della sopravvivenza dei nati pretermine ma non ancora alla riduzione degli esiti tra i sopravvissuti. Infatti, i programmi di follow-up, sia clinici sia di ricerca, nazionali e internazionali, indicano la presenza di esiti neuro-evolutivi di grado severo, moderato e lieve a medio e lungo termine, associati a fattori biologici e ambientali che ne influenzano la comparsa (O'Shea, Allred, Dammann, Hirtz, Kuban, Paneth e Leviton, 2009). In particolare i fattori che maggiormente influenzano la comparsa di morbilità sono il peso neonatale (più è basso più il rischio aumenta), un ritardo di crescita intrauterino, un'età gestazionale (quanto più è bassa più il rischio aumenta), condizioni cliniche alla nascita e il tipo di assistenza ricevuta, una nutrizione inadeguata e una crescita stentata (O'Shea *et al.*, 2009). Inoltre alcune patologie che possono subentrare al decorso post-natale dei nati pretermine concorrono ad aumentare il rischio di morbilità. Di seguito sono elencate alcune tra le patologie considerate più ad alto rischio di morbilità.

Patologie cerebrali

Le emorragie cerebrali (Intra Ventricular Haemorrhage-IVH), che possono essere classificate dal I al IV grado in funzione della loro gravità coinvolgono solitamente la zona ventricolare (Papile, Burstein, Burstein, e Koffler, 1978; Rees e Inder, 2005; Robertson, 1992; Volpe 1995; 2008). Le sequele delle emorragie sono proporzionali al grado di spandimento emorragico, nei casi più gravi si possono verificare danni a livello motorio, e la conseguenza potrebbe essere di diagnosi di paralisi cerebrale -PC, diagnosticabile non prima dei due anni di età e classificabile in cinque diversi livelli di gravità in accordo con Palisano (Palisano, Hanna, Rosenbaum, Russell, Walter, Wood, Raina e Galuppi, 2000).

Un'altra conseguenza potrebbe essere l'idrocefalo post-emorragico, dovuto ad un ostacolo nel deflusso del liquido cerebrale o ad un suo diminuito assorbimento, in seguito ad una emorragia cerebrale (Robertson 1992; Volpe, 1995).

Un'altra patologia cerebrale è la leucomalacia periventricolare (Peri Ventricular Leucomalacia -PVL) una lesione anossico-ischemica che consiste nella necrosi della sostanza

bianca posta dorsalmente e lateralmente agli angoli esterni dei ventricoli laterali dove passano i fasci nervosi motori. Anche in questo caso si possono avere ricadute a livello motorio, poiché il danno coinvolge fasci provenienti dalla corteccia motoria (Roberton 1992; Volpe, 1995).

Patologie respiratorie

La patologia respiratoria più comune consiste nella sindrome da distress respiratorio (Respiratory Distress Syndrome –RDS) che è la principale causa di mortalità e morbilità nel bambino pretermine (Roberton, 1992; NHMRC, 2000). La base eziologica risiede nell’immaturità e deficienza dell’organo respiratorio, cioè i polmoni. L’impatto di questa patologia è proporzionale all’immaturità gestazionale del piccolo pretermine; solitamente una maggiore incidenza della patologia si registra nei nati pretermine con età gestazionale inferiore alle 31 settimane. Gli interventi più frequentemente adottati prevedono la somministrazione di surfattante in fase pre e post-natale per aumentare l’espansione e la capacità polmonare e in fase post-natale la ventilazione assistita che può avvenire mediante la tecnica tradizionale d’intubazione endotracheale o mediante le nuove tecniche di ventilazione come ad esempio la CPAP (Continuous Positive Airway Pressure).

La gravità e la durata del distress ha come conseguenza lo sviluppo di una patologia cronica denominata displasia broncopolmonare (Broncho Pulmonary Dysplasia -BPD) (Jobe e Bancalari 2001; Bancalari e Claure, 2006).

Anche le apnee del prematuro (Apnoea of Prematurity-AOP), che possono essere legate al grado di immaturità neonatale, costituiscono una problematica frequentemente osservabile nei nati pretermine.

Patologie sensoriali

La patologia che interessa l’apparato visivo, per lo più nei nati con un peso neonatale inferiore ai 1000 grammi e un’età gestazionale inferiore alle 28 settimane, è la retinopatia del prematuro (Retinopathy of Prematurity-ROP). La causa della ROP è da ricercarsi nello sviluppo anomalo della retina e della sostanza vitrea, che produce alterazioni nella vascolarizzazione così come nella maturazione e differenziazione cellulare (Roberton, 1992). La ROP, che si differenzia in base alla sua gravità in quattro distinti gradi, può determinare nei casi più gravi anche la cecità. Negli stadi I e II la vasoproliferazione si risolve senza una specifica terapia prima del raggiungimento dell’epoca presunta del parto, mentre negli stadi III-IV si rende necessario effettuare trattamenti laser o terapia chirurgica (Roberton, 1992)

Per quanto riguarda invece l'apparato uditivo le patologie che possono riguardare i piccoli nati pretermine in relazione al loro grado di immaturità neonatale sono la sordità o le ipoacusie mono o bilaterali. La patologia uditiva può essere associata ad un danno focale a livello centrale del sistema nervoso centrale (SNC) oppure ad un danno/ritardo dello sviluppo a livello periferico dell'organo uditivo causato da infezioni. Infatti tanto più è bassa l'età gestazionale, tanto più ridotte sono le difese immunitarie del nato pretermine. Le infezioni a cui il nato pretermine è esposto, che incrementano la morbilità e che possono portare anche al decesso, sono solitamente contratte immediatamente prima o durante il parto a causa della rottura delle membrane o della presenza di infezioni da parte della madre, oppure possono svilupparsi nelle settimane successive al parto durante la degenza ospedaliera. Tali infezioni sono denominate sepsi (Roberton, 1992).

Patologie del tratto gastro-intestinale

Tali problematiche sono fondamentalmente una conseguenza dell'immaturità del tratto gastro-intestinale e possono provocare manifestazioni meno gravi come il reflusso gastro-esofageo (Gastro Esophageal Reflux -GER), o più gravi come l'enterocolite necrotizzante (Necrotizing enterocolitis -NEC). L'immaturità funzionale motoria e neuormonale dell'apparato gastro-intestinale rende difficoltosa anche l'alimentazione del nato pretermine che avviene nei bambini più immaturi per mezzo di sondini gastrici o duodenali regolati da pompe che garantiscono un'infusione lenta (Roberton, 1992). Solo con il raggiungimento di una funzionalità motoria sia del tratto gastro-intestinale sia dell'apparato oro-buccale, l'alimentazione può essere effettuata mediante il biberon (con l'uso in alcuni casi anche del latte materno) e solo al termine atteso per la nascita (circa a 38-40 settimane post-concezionali) il personale medico-infermieristico prova, laddove è ancora possibile, l'allattamento al seno materno (Roberton, 1992).

Queste principali disabilità che possono colpire i bambini nati estremamente pretermine possono essere più o meno presenti nel quadro clinico del bambino, comportando quindi un rischio più o meno elevato di incorrere in danni dello sviluppo neuro-evolutivo.

1.5 Il nato pretermine e l'evoluzione della scienza

Il termine "nato pretermine" è entrato nel linguaggio medico alla fine del XIX secolo quando Pierre Budin, medico francese, considerato il primo neonatologo, scrive la prima opera dedicata all'assistenza del nato pretermine e all'uso delle prime incubatrici (Budin, 1900). Durante il XX secolo, fino agli anni '50, i principi dell'assistenza ai nati pretermine consistevano essenzialmente in una manipolazione minima del bambino, nel controllo della temperatura corporea e in un rigoroso controllo delle infezioni, mediante una limitazione drastica dei contatti con l'ambiente esterno. Le nursery dove erano ricoverati i piccoli pretermine erano ambienti isolati, quieti, in penombra, nei quali i genitori erano rigorosamente esclusi. Dagli anni '60 la neonatologia diviene una specializzazione medica a sé stante e si registrano notevoli progressi tecnologici nell'assistenza neonatale: vengono aperte le prime Terapie Intensive Neonatali -TIN, reparti altamente specializzati per la cura dei neonati a rischio, fornite di macchinari molto sofisticati (Als, 1986). Questi ambienti in cui è ricoverato il pretermine si caratterizzano per essere rumorosi, fortemente e costantemente illuminati (senza un'alternanza notte/giorno), affollati da personale specializzato dove i neonati, inoltre, vengono continuamente manipolati e sottoposti a procedure spesso invasive e dolorose (Als, Lawhon, Duffy, McAnulty, Gibes-Grossman e Blickman, 1994). Se in questo periodo l'ambiente delle TIN cambia notevolmente, l'atteggiamento del personale medico-infermieristico nei confronti dei genitori rimane invariato: essi non sono ammessi nei reparti di terapia intensiva neonatale, perché considerati portatori d'infezioni e germi o comunque di intralcio verso i ritmi frenetici del reparto (Als *et al.*, 1986). Tuttavia, negli ultimi decenni, l'assistenza neonatale ha compiuto passi da gigante, avvalendosi anche di altre competenze e specialità multidisciplinari. Si è pertanto concentrata sulla comprensione del processo di sviluppo neuro-evolutivo e, conseguentemente, ha elaborato modelli assistenziali ottimali che tengono conto anche dell'importanza dei genitori nell'accudimento quotidiano del piccolo pretermine, avvalendosi anche di tecniche che facilitano e promuovono lo sviluppo, quali ad esempio la marsupio-terapia (Als, Duffy, McAnulty, Rivkin, Vajapeyam, Mulkern, Warfield, Huppi, Butler, Conneman, Fischer e Eichenwald, 2004). Secondo la concezione odierna, il nato pretermine si trova in un caratteristico periodo evolutivo, in cui i vari organi crescono molto rapidamente. Infatti, tra le 23 e le 40 settimane di età gestazionale il Sistema Nervoso Centrale -SNC presenta un rapido sviluppo. Le conoscenze che si stanno accumulando sullo sviluppo cerebrale, grazie anche alle nuove tecnologie mediche, quali le tecniche di neuro-imaging, mostrano infatti la particolare plasticità del cervello e la maturazione delle connessioni sinaptiche. A 23 settimane di gestazione, età a cui ormai i nati pretermine vengono regolarmente rianimati e ricoverati in terapia intensiva, i circuiti neurali sono

nel pieno dello sviluppo e tale sviluppo è regolato sia da fattori endogeni che da “input” sensoriali legati all’esperienza, cioè al contatto col mondo (Als, 1986). Le trasformazioni avvengono in poco tempo, in quel poco tempo in cui sarebbero state fisiologicamente predisposte a realizzarsi nell’ambiente intrauterino, in cui il feto è continuamente toccato, contenuto, trova un confine ai suoi movimenti e viene senza sosta mosso e cullato dai movimenti ritmici del respiro materno. In questo periodo, è stata avanzata da alcuni ricercatori come Heidelise Als, l’ipotesi che lo sviluppo del nato pretermine, sottoposto precocemente a esperienze e stimolazioni inadeguate, possa esserne influenzato in modo sfavorevole (Als, 1986; Als *et al.*, 1994). Tra i fattori di stress per il neonato, è sotto accusa prima di tutto l’ambiente delle moderne TIN dove il livello di rumore è troppo elevato, che sia di tipo continuo come ad esempio il rumore prodotto dall’incubatrice e dalle radio del personale, o intermittente e improvviso come ad esempio i suoni acuti dei monitor, gli squilli dei telefoni, lo sbattere delle porte, le luci troppo intense e continue. Le stesse cure mediche e infermieristiche spesso appaiono rispondere più a una logica di convenienza organizzativa che all’obiettivo di rispettare la fragilità del piccolo prematuro e le sue particolari esigenze: quindi, manipolazioni continue senza riguardo per lo stato di veglia o di sonno del piccolo pretermine, un’insufficiente ricorso all’analgesia, una scarsa attenzione al comfort del neonato, alla sua posizione nell’incubatrice, alle sue necessità di sentirsi protetto e contenuto, ma anche confortato e coccolato. Infine, persistono ancora pregiudizi nei confronti della presenza dei genitori in reparto e un’insufficiente attenzione ai benefici dell’allattamento al seno. A questa situazione, che non vuole porsi in contrapposizione con le tecniche mediche specifiche, in questo ultimo ventennio, alcuni ricercatori come Als hanno evidenziato la necessità di promuovere e facilitare lo sviluppo neuro-evolutivo del nato pretermine attraverso un insieme di procedure individualizzate e definite Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program -NIDCAP (Als, 2008). Con NIDCAP (Als, 1998; Butler e Als, 2008) si intende un insieme di strategie volte a ridurre lo stress dei nati pretermine durante la degenza in terapia intensiva neonatale. Gli interventi impiegati sono diversi, e spaziano dal controllo del macro (TIN) e micro (l’interno dell’incubatrice) ambiente, al raggruppamento delle manovre diagnostiche e infermieristiche per permettere periodi di riposo indisturbato, all’uso dell’analgesia, all’integrazione dei genitori nelle cure, al sostegno dell’allattamento al seno, fino all’impiego di tecniche specifiche quali il contenimento posturale, il massaggio e le tecniche di marsupio-terapia. Numerosi studi (Jacobs, Sokol e Ohlsson, 2002; McAnulty, Duffy, Butler, Parad, Ringer, Zurakowski e Als, 2009; Sizun, Westrup e The ESF Network Coordination Committee, 2004; Symington e Pinelli, 2006; Westrup, 2005) descrivono la NIDCAP come terapia innovativa utile a promuovere e a facilitare lo sviluppo neuro-evolutivo del

nato pretermine anche se il suo uso richiede una formazione molto specifica. L'uso di queste procedure si sta diffondendo in quasi tutte le TIN attraverso lo studio di contributi scientifici nazionali e internazionali e la formazione attraverso la frequentazione a corsi specifici aperti non solo al personale medico ma a tutti gli operatori che ruotano intorno al nato pretermine. In Italia sono annualmente attivi corsi di formazione condotti da Gherardo Rapisardi e da Adrienne Davidson presso il Centro Brazelton dell'Ospedale Pediatrico Meyer di Firenze (www.meyer.it). Il Centro Brazelton di Firenze è formalmente affiliato al Brazelton Institute della Harvard University di Boston, Massachusetts (USA), fondato da Berry Brazelton e dal suo collaboratore Kevin Nugent (Brazelton e Nugent, 1995). Partendo dai concetti che stanno alla base del pensiero di Berry Brazelton e dell'intervento incentrato sulla famiglia (Family Centered Developmental Intervention), il Centro offre occasioni di formazione professionale per operatori che desiderano arricchire le proprie competenze nella promozione dello sviluppo neuro-comportamentale nei primi anni di vita, con particolare riguardo per il neonato a rischio come è il nato pretermine.

Per capire lo sviluppo neuro-evolutivo del nato pretermine e per giungere a livelli di assistenza ottimali è utile descrivere come il sistema nervoso centrale si forma e inizia a funzionare ben prima della nascita.

L'utero è un mondo, un micro-cosmo pieno di stimoli: rumori (voci, battito cardiaco della mamma, respiro materno, suoni esterni), sapori e odori (tutto quello che la mamma mangia viene filtrato e in certa misura passa nel liquido amniotico e lo impregna di odori e sapori), movimento (la mamma "ballerina" darà stimoli ben diversi dalla mamma confinata a letto per motivi di salute) (Lagercranz, 2010). Questi input arrivano al feto e hanno una loro utilità: infatti serviranno a modellare il sistema nervoso del feto e a fornirgli una forma di "apprendimento" prenatale. Lo sviluppo del sistema nervoso infatti dipende da una continua interazione tra l'ambiente intrauterino materno e il feto, entrambi si trovano in un equilibrio assai delicato. E l'ambiente esterno si fa conoscere al feto tramite il filtro della pancia materna e del liquido in essa contenuto. Quando tutto procede normalmente, lo sviluppo appare scontato, tuttavia in situazioni più sfortunate questo equilibrio tra fattori può venire a meno. Più specificatamente, quando si verificano condizioni ambientali o genetiche anomale, il feto può essere costretto ad intraprendere percorsi anomali nei punti di transizione fondamentali allo sviluppo successivo (Lagercranz, 2010).

Per comprendere meglio il nato pretermine è utile accennare brevemente al fisiologico sviluppo fetale del sistema nervoso centrale allo scopo di comprendere le complicazioni associate alla prematurità. Per una disamina specifica sullo sviluppo del sistema nervoso si veda Lagercranz (2010), Matelli e Umiltà (2007) e Petrosini, Mandolesi e Vicari (2010).

Tutte le principali componenti del cervello dell'adulto appaiono in sede dalla 6^a settimana di gestazione, in modo indifferenziato. Ciascuna delle milioni di cellule della corteccia cerebrale nasce dalla matrice germinativa che riveste il sistema ventricolare (Lagercranz, 2010). Questo tessuto germinativo produce cellule cerebrali ed è un'area molto attiva ed irrorata. Ciascuna nuova cellula migra attraverso il parenchima cerebrale e la corteccia fino ad uno specifico e preciso punto della superficie cerebrale. Queste migrazioni si svolgono ad ondate, iniziano intorno alla 8^a settimana e diminuiscono lentamente intorno alla 26^a settimana (Lagercranz, 2010). Una volta in loco, ogni cellula emette centinaia di piccoli processi ramificati chiamati dendriti, che si connettono con altre cellule per condurre gli impulsi nervosi. I dendriti sono ricoperti da piccoli rigonfiamenti che permettono a ciascuna cellula la connessione con altre (in media altre 1000). Nuove cellule cerebrali si formano fino alla 40^a settimana. Il processo di stabilizzazione e differenziazione sinaptica continua fino all'età di 5 anni e poi più lentamente fino ai 18 anni (Lagercranz, 2010; Petrosini *et al.*, 2010). Con l'aumentare del numero delle cellule e della complessità delle loro connessioni, compaiono anche i solchi cerebrali. La superficie del cervello da liscia diventa convoluta con pieghe e circonvoluzioni (Counsell *et al.*, 2003), sviluppando anche una maggiore organizzazione funzionale. Il numero dei giri incrementa alla fine del II trimestre, correlato allo sviluppo ponderale e strutturale del SNC. L'emisfero destro si organizza circa due settimane prima di quello sinistro e l'asimmetria tra i due emisferi è fisiologica (Lagercranz, 2010; Matelli e Umiltà, 2007). Esiste una notevole variabilità individuale nell'organizzazione cerebrale. Il disegno dei solchi e dei successivi giri della superficie cerebrale è unico, come quello delle impronte digitali. Un altro importante processo di sviluppo è costituito dalla mielinizzazione (Lagercranz, 2010; Petrosini *et al.*, 2010). Una guaina lipidica simile a materiale isolante viene formata intorno agli assoni e permette una conduzione degli impulsi più veloce e a maggiore frequenza. Si ritiene che la mielina serva principalmente per consentire la crescita in lunghezza delle vie neuronali (Lagercranz, 2010; Petrosini *et al.*, 2010). La mielinizzazione sembra anche procedere in modo ordinato e gerarchico. Il picco di attività della mielinizzazione si realizza intorno al momento della nascita a termine, ma essa continua in modo significativo fino ai 9 anni ed in modo percepibile fino ai 40 anni (Lagercranz, 2010). La mielinizzazione può essere interrotta o disturbata da meningiti, grave disidratazione o iponutrizione (Lagercranz, 2010). Insieme ai processi di differenziazione e di mielinizzazione è importante anche lo sviluppo neurochimico. Il passaggio degli impulsi nervosi o dei messaggi da cellula a cellula è compiuto per mezzo di neurotrasmettitori chimici (Lagercranz, 2010; Petrosini *et al.*, 2010). Gli eventi e le caratteristiche dello sviluppo appena descritti ci fanno capire perché sia potenzialmente pericoloso nascere prima del termine della gravidanza poiché il

SNC notevolmente immaturo del nato pretermine è esposto a stimolazioni molto diverse da quelle dell'ambiente uterino (Als, 1986; Lagercranz, 2010). Numerosi studi (Inder, Anderson, Spencer, Wells e Volpe 2003; Inder, Warfield, Wang, Huppi e Volpe, 2005; Rees e Inder, 2005; Thompson, Wood, Doyle, Warfield, Lodygensky, Anderson, Egan e Inder, 2008) che si sono avvalsi delle migliorate tecniche di neuro-imaging, hanno riscontrato differenze tra il cervello dei nati pretermine e quello dei nati a termine, a 40 settimane di età gestazionale, ipotizzando la presenza di una diversa maturazione e organizzazione neuronale in funzione dell'ambiente in cui questa avviene, ambiente uterino verso quello extrauterino (Counsell, Rutherford, Cowan e Edwards, 2003) (si veda Figura 4). In particolare, nei neonati pretermine la corteccia cerebrale mostra una superficie minore rispetto a quella dei neonati a termine (Ajayi-Obe, Saeed, Cowan, Rutherford e Edwards, 2000) e il cervelletto appare più piccolo (Limperopoulos, Soul, Gauvreau, Huppi, Warfield, Bassan, Robertson, Volpe e du Plessis, 2005). La differenza nello sviluppo cerebrale tra bambini nati pretermine e a termine è stata riscontrata anche nei primi due anni di vita, in cui i nati pretermine presentano anomalie microstrutturali in particolare nelle regioni della sostanza bianca cerebrale (Counsell, Edwards, Chew, Anjari, Dyet, Srinivasan, Boardman, Allsop, Hajnal, Rutherford e Cowan, 2008) e in età scolare, età in cui i nati pretermine presentano volumi delle aree cerebrali più piccoli rispetto a quelli dei nati a termine (Peterson, Vohr, Staib, Cannistraci, Dolberg, Schneider, Katz, Westerveld, Sparrow, Anderson, Duncan, Makuch, Gore e Ment, 2000).

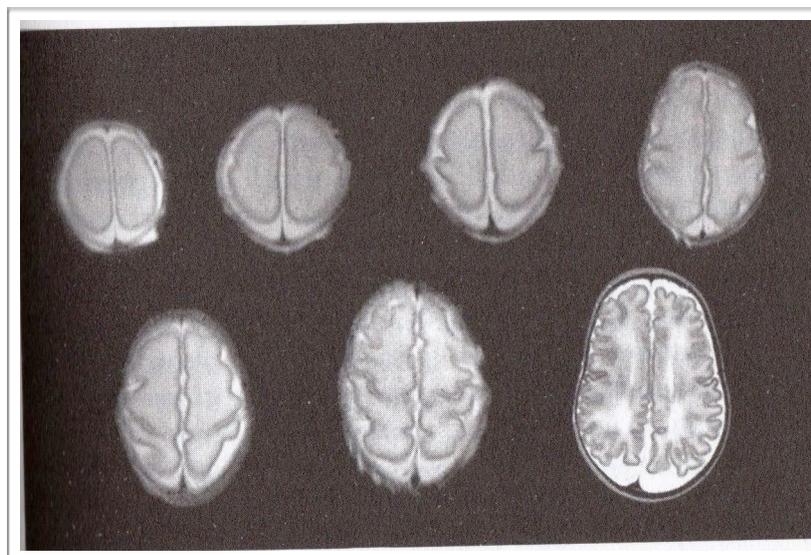


Figura 4. Immagini di cervelli del feto ottenute mediante risonanza magnetica, dalla 23a settimana di gestazione (in alto a sinistra) fino al termine di 40 settimane. (Immagine: Prof. Mary Rutherford, Imperial College, London, tratta da Lagercranz, 2010).

1.6 La Teoria Sinattiva di Heidelise Als

Lo sviluppo del nato pretermine può essere agevolmente descritto e compreso rifacendosi alla "Teoria Sinattiva" di Heidelise Als (Als, 1986).

Questo modello interpreta il funzionamento dell'organismo del neonato come la risultante di una continua interazione e transizione tra cinque sottosistemi e di questi con l'ambiente. Lo sviluppo dei sottosistemi avviene nel neonato pretermine, in una determinata sequenza, e la relativa stabilità ed il buon funzionamento di un sistema permettono la maturazione e la funzionalità ottimale del successivo. La Als individua schematicamente 5 sottosistemi, che si sviluppano con un determinato ordine e interagiscono continuamente tra loro:

a) *Il sistema nervoso autonomo o neurovegetativo*, osservabile tramite la frequenza respiratoria, la frequenza cardiaca, l'esame del colorito, la temperatura cutanea, le funzioni digestive e quelle escretorie.

b) *Il sistema motorio*, osservabile mediante la qualità e la quantità dei movimenti del neonato, il livello di variabilità ed armoniosità che essi assumono, l'esame delle posture che il nato pretermine assume spontaneamente.

c) *Il sistema degli stati comportamentali*, osservabile attraverso la stabilità, la disponibilità e la variabilità degli stati di sonno e di veglia e attraverso le modalità di transizione da uno stato all'altro.

d) *Il sistema dell'attenzione ed interazione*, osservabile tramite l'analisi della qualità dello stato di allerta e vigilanza e la capacità di mantenere e utilizzare tale stato in relazione con il mondo esterno.

e) *Il sistema di autoregolazione*, osservabile attraverso le strategie attive che il neonato attua per mantenere uno stato equilibrato, relativamente stabile, di organizzazione e integrazione dei vari sottoinsiemi.

Tali sottosistemi sono strettamente correlati e reciprocamente influenzabili. La loro stabilità è necessaria affinché sia possibile una loro buona interazione. Ad esempio la facilitazione della stabilità del sistema motorio, ottenibile tramite un contenimento posturale, consente una migliore stabilizzazione delle funzioni cardio-respiratorie e neurovegetative riducendo apnee, vomiti, rigurgiti. E ancora, la stabilità di tale sistema contribuisce a ridurre il rischio di insulto cerebrale, dipendente da eccessive fluttuazioni del flusso ematico. La possibilità di mantenere più a lungo e con maggiore efficienza un determinato stato comportamentale facilita inoltre la maturazione e l'organizzazione ciclica delle funzioni neurofisiologiche. E' importante ribadire che le

caratteristiche individuali dello sviluppo maturano nel tempo. Secondo la Als la maturazione va intesa come un processo evolutivo costituito da diverse fasi che si susseguono secondo una sequenza obbligata e che sono strettamente correlate tra loro. Tali fasi non sono completamente separate, ma sono funzionalmente in interazione tra loro, tenendo in considerazione l'enorme importanza che assume la variabilità inter-individuale nella sequenza.

Seguendo lo sviluppo del Sistema Nervoso Centrale la Als (Als, 1986; 2008) propone di suddividere l'età compresa tra 24 e 40 settimane in 3 fasi:

1. Fase della stabilizzazione dei sottosistemi che va dalle 24 alle 29 settimane di età gestazionale.

In questa fase gli organi e gli apparati del nato pretermine si trovano in un ambiente per cui non sono fisiologicamente preparati. A questa età il neonato è estremamente "stressabile": perde equilibri psicobiologici naturali e le sue funzioni sono facilmente disorganizzabili. Manovre assistenziali non eseguite con la dovuta delicatezza e non rispettose della fragilità del neonato possono causare importanti alterazioni del ritmo e della funzionalità respiratoria (apnee, desaturazioni d'ossigeno), cardiocircolatoria (tachicardie, bradicardie, aumento del rischio di eccessiva variabilità del flusso ematico e delle pressioni di perfusione) e digestiva (rigurgiti, vomiti, evacuazioni improvvise). Possono verificarsi anche alterazioni della regolazione del colorito cutaneo come cambiamenti improvvisi di colorito e cianosi. L'assistenza respiratoria mediante ventilazione meccanica e/o ossigenoterapia è spesso inevitabile e l'alimentazione non è mai autonoma. L'attività motoria è facilmente disorganizzabile, il controllo posturale è molto scarso. L'esposizione totale alla forza di gravità costituisce un impegno eccessivo per le scarse competenze del neonato. Le capacità di muoversi sono molto limitate e le posture supina e prona mantenute per lunghi periodi su un piano rigido senza contenimento provocano lo schiacciamento del torace e del capo e creano difficoltà nell'organizzazione e nella stabilità motoria. Sono altresì clinicamente distinguibili periodi di attività motoria e di quiete, così come di sonno e di veglia, ma le varie funzioni neurofisiologiche non sono ben correlate tra loro nel formare veri e propri stati comportamentali. Le competenze interattive si basano su canali di comunicazione diversi da quelli di un neonato più grande. Le capacità sensoriali si fondano su forme di sensibilità che si sono sviluppate nella vita intrauterina. Il pianto è ancora poco energetico e facilmente esauribile e la comunicazione dei propri bisogni avviene principalmente attraverso il linguaggio corporeo, la cui comprensione è difficile per operatori non allenati specificamente alla sua decifrazione (Als, 1986; 2008).

2. Fase dell'organizzazione dei sottosistemi che va dalle 30 alle 35 settimane di età

gestazionale.

Tra le 30 e le 35 settimane di età gestazionale il neonato attraversa la fase dell'organizzazione dei sottosistemi, che consente l'emergere e il perfezionarsi di funzioni adeguate all'ambiente extrauterino. Il neonato è spesso in grado di respirare autonomamente e iniziano a manifestarsi le competenze antigravitarie (migliorata stabilità motoria nelle posizioni prone, supine e di fianco). Le 32 settimane costituiscono un'età particolarmente importante per il neonato. Esso inizia a sviluppare la coordinazione della suzione, deglutizione e respirazione: è tale coordinazione che permette l'alimentazione autonoma. Gli stati di sonno e di veglia sono evidenti. Il pianto ha maggiore energia, è più prolungato ed assume maggior valenza comunicativa. Si sviluppano le prime competenze visive (in condizioni di bassa illuminazione) e uditive, rendendo possibili le prime brevi interazioni sociali. Il bambino sopporta meglio luci e rumori, inizia a fissare e seguire con lo sguardo, così come ad orientarsi verso suoni piacevoli come la voce della madre (Als, 1986; 2008). Le capacità di autoregolazione sono però appena accennate e il neonato trova difficoltà a fare più di una cosa alla volta (il neonato si nutre meglio se non gli si parla e se non viene attirata la sua attenzione). In questa fase è compito di chi lo accudisce facilitare l'organizzazione e la stabilizzazione dei comportamenti del pretermine.

3. Fase dell'integrazione dei sottosistemi che va dalle 36 alle 40 settimane di età

gestazionale.

In questa fase i bambini sono, nella maggioranza, notevolmente più stabili, dal punto di vista neurovegetativo e motorio, e si alimentano autonomamente, spesso anche al seno materno. Il controllo posturale e antigravitario è ulteriormente migliorato, gli stati comportamentali sono chiaramente strutturati, così come appare sempre meglio definita la loro organizzazione clinica. Saranno raggiunte, nell'ordine, un'integrazione degli stati di sonno e veglia, della capacità di prestare attenzione e di interagire con l'adulto e di ritrovare autonomamente un equilibrio tra i vari sottosistemi. I neonati manifestano a queste età più chiaramente e più energicamente i loro bisogni; possono avere pianti prolungati e difficilmente consolabili. La capacità di prestare attenzione visiva e uditiva sono ancora più evidenti, così come quella di rannicchiarsi quando presi in braccio. Nel complesso il loro comportamento, divenuto ora più facilmente comprensibile da parte dell'adulto, li rende in grado di mandare messaggi più chiari e gratificanti per chi si prende cura di loro (Als, 1986; 2008).

Le fasi appena descritte non sono completamente separate, tra queste possono verificarsi sovrapposizioni di diversa entità. Occorre, infatti, sottolineare che non vi è nel neonato pretermine,

uno sviluppo armonico, globale, come nel nato a termine. La velocità di sviluppo nei vari ambiti non mostra un andamento uniforme: ad esempio, le prestazioni motorie manifestano una maggiore velocità di sviluppo rispetto ad altre funzioni (Als, 2004; 2008). I neonati pretermine che raggiungono la data presunta per la nascita, quindi, si differenziano dai neonati a termine sotto vari aspetti e continuano a distinguersi anche nelle età successive, nonostante la correzione dell'età. In particolare, le differenze tra i nati a termine e i pretermine che giungono al termine, non sono uniformemente distribuite tra i vari sistemi sensoriali (Als, 1986; 2008; Als *et al.*, 2004).

Nella Tabella 1 sono schematicamente riassunte le fasi dello sviluppo neuro-comportamentale descritte dalla Als distinte nei sistemi e nei diversi momenti evolutivi che caratterizzano il neonato pretermine (Als, 1986).

	24-29 settimane Fase della stabilizzazione	30-35 settimane Fase della organizzazione	36-40 settimane Fase della integrazione
Sistema neurovegetativo • Respirazione • Alimentazione	Molto instabile Spesso tramite ventilazione meccanica Non autonoma	Più stabile Spesso autonoma Inizio dell'autonomia grazie alla coordinazione di suzione, deglutizione e respirazione	Ancora più stabile Autonoma Spesso al seno
Sistema motorio	Scarso controllo posturale	Prime competenze antigravitarie	Maggiori competenza antigravitarie (prono, supino, di fianco,) consolabilità
Stati comportamentali	Cicli movimento-quiete, sonno-veglia non definibili	Comparsa competenze Visive Alternanza sonno-veglia Pianto e consolabilità	Organizzazione ciclica del sonno-veglia, pianto e consolabilità
Competenze interattive	Sensibilità tattile, propriocettiva, termica, dolorifica Sensibilità apparato vestibolare Sensibilità apparato Uditivo	Capacità di attenzione visiva e uditiva Brevi interazioni sociali	Interazioni sociali più stabili
Capacità di autoregolazione	Molto scarse	Necessita di facilitazione	

Tabella 1. La Teoria Sinattiva di Heidelise Als (Als, 1986).

Impostare programmi diagnostico-terapeutici che vadano sempre più verso il benessere neuro-comportamentale e affettivo-relazionale del bambino all'interno del suo ambiente di vita ha reso sempre più centrale il tema della collaborazione tra diversi specialisti per rendere effettivo tale obiettivo. A questo proposito, si sono diffuse sempre più le collaborazioni tra psicologi dello sviluppo e pediatri/neonatologi al fine di affrontare la complessità della nascita pretermine non solo dal punto di vista fisico ma anche da quello psicologico, tenendo in considerazione il bambino e la sua famiglia (Coppola e Cassiba, 2004; Costabile, 200; Fava Vizziello, Zorzi e Bottos, 1992; Guarini e Sansavini, 2010; Negri, 1998; Sansavini e Guarini, 2010). Le ricerche nazionali e internazionali hanno infatti evidenziato come il supporto psicologico ai genitori, fin dall'inizio del ricovero ospedaliero del loro bambino (Trombini, Surcinelli, Piccioni, Alessandroni e Faldella, 2008), la "care" neonatale individualizzata e il monitoraggio dello sviluppo psicomotorio del piccolo pretermine attraverso programmi di follow-up continuativi (Als, 2004; 2008), portino ad una migliore prevenzione precoce delle situazioni di rischio e ad una conseguente riduzione di problematiche quali difficoltà nello sviluppo cognitivo, motorio, comunicativo-linguistico, personale-sociale e affettivo-relazionale.

PARTE SECONDA:

**LO SVILUPPO COGNITIVO, MOTORIO E
COMUNICATIVO-LINGUISTICO NEI NATI
PRETERMINE CONFRONTATI CON I NATI A
TERMINE: UNO STUDIO LONGITUDINALE NEI
PRIMI 18 MESI DI VITA**

Capitolo 2. Lo sviluppo psicomotorio, cognitivo e motorio

2.1 Lo sviluppo psicomotorio, cognitivo e motorio: evidenze scientifiche nella popolazione dei nati pretermine

Numerosi studi, ampiamente descritti nell'Introduzione e nel Capitolo 1 di questa tesi, hanno evidenziato il significativo aumento del numero di bambini pretermine che sopravvive con età gestazionale e peso neonatale estremamente bassi. La nascita pretermine, soprattutto se caratterizzata da età gestazionale estremamente bassa (< 28 settimane), costituisce, quindi, un fattore di rischio per lo sviluppo con ancora alta prevalenza di disturbi neuro-evolutivi che includono problemi cognitivi, disordini dello sviluppo della coordinazione, problemi comportamentali come problemi di attenzione, ipercinesia e basse performance scolastiche (Bhutta, *et al.*, 2002; Bhutta, 2004; Marlow *et al.*, 2005). Le immagini quantitative alla risonanza magnetica convenzionale (RMf) hanno identificato volumi più ridotti della sostanza cerebrale grigia e bianca ma non hanno evidenziato lesioni cerebrali focali tali da spiegare il manifestarsi di questi specifici problemi neuro-evolutivi, aspetto che sottolinea come la patogenesi di questo sviluppo alterato sia ancora poco chiara (Isaacs, Lucas, Chong, Wood, Johnson, Marshall, Vargha-Khadem e Gadian, 2000; Inder *et al.*, 2005; Kapellou, Counsell, Kennea, Dyet, Saeed, Stark, Maalouf, Duggan, Ajayi-Obe, Hajnal, Allsop, Boardman, Rutherford, Cowan e Edwards, 2006; Peterson *et al.*, 2000; Woodward, Mogridge, Wells e Inder, 2005).

Recenti studi hanno indicato che fra le 23 e le 40 settimane di gestazione, la maturazione del cervello è massima (per una rassegna si veda Lagercrantz, 2010), a sua volta, lo sviluppo del cervello, dei sistemi sensoriali e motori e l'organizzazione degli stati comportamentali è negativamente influenzata quando questi devono svilupparsi in un ambiente artificiale come quello dell'incubatrice anziché svilupparsi nell'ambiente naturale come è l'utero materno (Als, 1992; Ferrari, Sturloni e Cavazzuti, 1982; Counsell *et al.*, 2003; Huppi, Warfield, Kikinis, Barnes, Zientara, Jolesz, Tsuji e Volpe, 1998; Als *et al.*, 2004; Rakic, 2006; Volpe, 2008).

In accordo con queste considerazioni, si può dunque ipotizzare che la nascita pretermine costituisca un fattore di rischio per lo sviluppo e questo rischio aumenti in relazione al diminuire dell'età gestazionale. Infatti, numerosi studi hanno investigato lo sviluppo neuro-evolutivo di bambini con peso neonatale estremamente basso (Extremely Low Birth Weight- ELBW) mostrando difficoltà cognitive nei primi anni di vita (Amess, Young, Burley e Khan, 2010; Charkaluk, Truffert, Fily, Ancel, Pierrat e Epipage Study Group, 2010; Constantinou, Adamson-Macedo, Mirmiran,

Ariagno e Fleisher, 2005; Claas, de Vries, Bruinse, van Haastert, Uniken Venema, Peele e Koopman, 2011; Hemgrem, e Persson, 2004; Sansavini *et al.*, 1996; Sansavini, Savini *et al.*, 2010; The Victoria Infant Collaborative Study Group, 1997; Vohr, Wright, Dusick, Mele, Verter, Steichen, Simon, Wilson, Broyles, Bauer, Delaney-Black, Yolton, Fleisher, Papile e Kaplan, 2000) e in età prescolare e scolare (Anderson *et al.*, 2003; Hall, McLeod, Counsell, Thomson e Mutch 1995; Johnson, Fawke, Rowell, Thomas, Wolke e Marlow, 2009; Saigal *et al.*, 2003; Voss, Neubauer, Wachtendorf, Verhey e Kattner, 2007; Whitfield, Grunau e Holsti, 1997). Solo recentemente gli effetti che la nascita pretermine estrema (ELGA) ha sullo sviluppo neuro-evolutivo sono stati studiati. Principalmente questi studi si sono focalizzati dopo i due anni di vita e i risultati mostrano che se da un lato la sopravvivenza di questi bambini è considerevolmente aumentata, dall'altro l'incidenza di disabilità, sia questa lieve o severa, rimane ancora una questione molto aperta che non trova una facile soluzione di accordo tra gli studi presenti nel panorama scientifico (Emsley *et al.*, 1998; Bhutta, 2004; Zecca *et al.*, 2006; Riley, Roth, Sellwood e Wyatt, 2008). La maggior parte degli studi ha mostrato che i bambini nati estremamente pretermine, inclusi anche quelli con danno cerebrale, presentano competenze neuro-evolutive inferiori, ritardi cognitivi e difficoltà di apprendimento in età prescolare e scolare se confrontati con bambini nati a termine (Anderson *et al.*, 2003; Doyle *et al.*, 2001; Marlow *et al.*, 2005; Pritchard *et al.*, 2009; Wood *et al.*, 2000). Le precoci abilità dei bambini ELGA hanno invece ricevuto minor attenzione eccetto pochi studi che hanno valutato lo sviluppo neuro-evolutivo dei bambini ELGA a età precise, con studi trasversali, dopo i 18 mesi di vita (Dezoete *et al.*, 2003; Hintz *et al.*, 2005; Katz-Salamon, Gerner, Jonsson e Lagercrantz, 2000). Questi studi, infatti, non hanno ben descritto le traiettorie evolutive dei bambini ELGA con valutazioni ripetute nei primi due anni di vita e confrontando queste traiettorie con i nati con immaturità neonatale bassa (Very Low Gestational Age- VLGA) e con i nati a termine.

Recentemente nel panorama scientifico uno studio longitudinale, condotto proprio dal gruppo di ricerca a cui appartengo, ha mostrato come le traiettorie evolutive dei bambini ELGA differiscano da quelle dei bambini VLGA e dai bambini nati a termine nei primi due anni di vita (Sansavini, Savini *et al.*, 2010). Sansavini e colleghe hanno esaminato lo sviluppo psicomotorio di 88 bambini, senza danno cerebrale, divisi in tre gruppi in funzione del loro livello di maturazione legato all'età gestazionale (29 bambini ELGA, 49 bambini VLGA e 10 bambini nati a termine) e lo hanno valutato longitudinalmente a 6, 12, 18 e 24 mesi (età corretta per i nati pretermine). I risultati hanno messo in luce come lo sviluppo psicomotorio, ottenuto dalla somministrazione delle Scale Griffiths (Griffiths, 1996), differisca non solo nel quoziente di sviluppo generale ma anche in alcune sotto-scale, come la sottoscala locomotoria, quella di coordinazione oculo-motoria e infine quella di

performance cognitiva. Inoltre, i risultati hanno messo in luce come nei bambini ELGA vi sia una più alta percentuale di ritardi (da lievi a severi) rispetto ai bambini VLGA (pochi ritardi lievi) e ai bambini nati a termine (nessun ritardo).

Anche lo studio australiano longitudinale condotto da Pin e colleghi (Pin, Eldridge e Galea, 2010) ha descritto le traiettorie evolutive motorie nei nati estremamente pretermine nei primi 18 mesi di vita e ha investigato quali fattori fossero associati allo sviluppo motorio. Pin e colleghi hanno esaminato 46 pretermine nati con un'età gestazionale ≤ 29 settimane, con patologia neurologica, e confrontati con 48 bambini nati a termine a 4, 8, 12 e 18 mesi di vita (età corretta per i nati pretermine) usando le Scale Motorie Alberta (Alberta Infant Motor Scale -AIMS; Piper e Darrah, 1994). A tutte le età i bambini pretermine hanno evidenziato punteggi più bassi e hanno dimostrato una più lenta progressione dai 4 agli 8 mesi nel controllo della posizione seduta. Inoltre, tra i 12 e i 18 mesi, solo alcuni bambini hanno mostrato scarse rotazioni e fluenza nei loro movimenti. La presenza di IVH e patologia polmonare cronica sono risultati associati con basse competenze motorie a 4 mesi e l'uso di farmaci cortisonici postnatali è risultato associato con basse competenze motorie dai 4 ai 18 mesi.

2.2 Lo sviluppo psicomotorio, cognitivo e motorio valutato nei primi 18 mesi di vita

Le divergenze che emergono in letteratura sugli esiti della nascita pretermine sono in gran parte attribuiti alla grande disomogeneità dei campioni selezionati nei diversi studi su questa popolazione. Da un'attenta analisi della letteratura di riferimento, ancora oggi, si notano molte divergenze importanti che non permettono né di generalizzare i risultati emersi dai diversi lavori, né di comprendere il ruolo svolto dai diversi fattori biologici e ambientali sugli esiti evolutivi. Molti degli studi multicentrici più importanti a livello internazionale (EPICure, EPIPAGE, Victorian Study, Vermont Oxford) focalizzano la loro attenzione sull'esame degli esiti della nascita pretermine o rispetto alle età di valutazione (primi anni di vita, età prescolare, scolare, adolescenza e età adulta) o sull'elevato rischio biologico (età gestazionali e/o pesi neonatali sempre più bassi) senza però tenere conto primariamente della differenziazione tra nati pretermine con danno neurologico e pretermine senza danno neurologico.

Nonostante i criteri di selezione si siano sempre più affinati, il confronto tra i diversi lavori recenti su bambini pretermine senza danno neurologico, risulta ancora molto difficile. Tra i problemi principali emerge quello dei diversi fattori biologici (età gestazionale e peso) associati alla nascita pretermine. La categoria dei nati pretermine si presenta altamente disomogenea, primariamente per le differenze che l'età gestazionale implica rispetto alla maturazione e alla

trasformazione delle strutture cerebrali, soprattutto nell'ultimo trimestre di vita intrauterina, ma anche per le molteplici complicazioni mediche perinatali che si possono verificare alla nascita (si veda Capitolo 1). Non tenendo sotto controllo i diversi fattori biologici implicati, non è possibile osservare il ruolo che ciascun fattore può svolgere sugli esiti evolutivi.

Inoltre, altro argomento ancora oggi molto discusso, sia tra i clinici che i ricercatori, riguarda l'adeguatezza o meno dell'uso dell'età corretta rispetto all'età cronologica, nella valutazione dello sviluppo dei nati pretermine, soprattutto rispetto ai primi due anni di vita. Nella valutazione dello sviluppo dei nati pretermine è molto importante il calcolo dell'età. L'uso dell'età cronologica dà più importanza all'esperienza extra-uterina, mentre l'uso dell'età corretta considera più influente il grado di maturazione neuro-biologica. L'uso dell'età cronologica, soprattutto nei primi due anni di vita, potrebbe far emergere differenze eccessive tra i nati pretermine e i nati a termine. La maggior parte degli studi, comunque, tende ad utilizzare l'età corretta nei primi due anni di vita e quella cronologica negli anni successivi, anche perché l'entrata nella scuola avviene in base all'età cronologica (D'Agostino, 2010; Guarini e Sansavini, 2010; Johnson e Marlow 2006; Pietz *et al.*, 2004; Riley *et al.*, 2008; Sansavini *et al.*, 1996; Sansavini e Guarini, 2010; The Victorian Infant Collaborative Study Group 1997; Vohr *et al.*, 2000; Wood *et al.*, 2000).

Nel presente studio si ipotizza che l'età gestazionale molto bassa e estremamente bassa, in assenza di danni cerebrali maggiori, influenzi la traiettoria dello sviluppo psicomotorio nei primi 18 mesi di vita. In particolare, si ipotizza che al decrescere dell'età gestazionale siano più frequenti ritardi nello sviluppo psicomotorio. Per verificare questa ipotesi, lo sviluppo dei bambini nati pretermine è stato esaminato confrontando i bambini nati con età gestazionale estremamente bassa (Extremely Low Gestational Age, ELGA, ≤ 28 settimane) e quelli nati con età gestazionale molto bassa (Very Low Gestational Age, VLGA, 29-31 settimane) con i bambini nati a termine (Full-Term, FT, > 37 settimane) seguendo un disegno di ricerca longitudinale che ha comportato ripetute valutazioni nei primi 18 mesi di vita (3, 6, 9, 12 e 18 mesi).

2.2.1 Obiettivi

Il presente studio ha finalità teoriche, metodologiche e cliniche.

- 1) Obiettivo teorico: studiare lo sviluppo e le traiettorie evolutive nelle diverse competenze esaminate (psicomotorie, cognitive, motorie) nei primi 18 mesi di vita in bambini nati a termine e in bambini nati pretermine, al fine di indagare lo sviluppo delle diverse competenze in diversi momenti evolutivi e di comprendere se la nascita pretermine

costituisce un fattore di rischio o di ritardo per tutte o solo alcune delle competenze esaminate.

- 2) Obiettivo clinico: effettuare screening e valutazioni dello sviluppo già dal primo anno di vita, al fine di identificare precocemente bambini con ritardi evolutivi. A tal fine si è inteso individuare la presenza di sottogruppi a rischio all'interno del campione di bambini nati pretermine ponendo particolare attenzione ai profili individuali, accanto all'andamento del gruppo, in modo da poter fornire indicazioni cliniche utili per ricerche future e per interventi abilitativi precoci.
- 3) Obiettivo metodologico: la tesi ha avuto l'obiettivo di confrontare diversi strumenti di valutazione diretti. I risultati ottenuti hanno permesso di riflettere sugli strumenti più idonei alla valutazione dello sviluppo delle diverse competenze esaminate in specifici momenti evolutivi.

2.3 Metodo

2.3.1. Partecipanti

Hanno preso parte alla ricerca 79 bambini monolingui italiani nati tra il 2007 e il 2009 presso l'Unità di Neonatologia del Policlinico S. Orsola-Malpighi dell'Università di Bologna. Il campione è stato diviso in tre gruppi sulla base del livello di maturità neonatale definito dall'età gestazionale: 17 bambini ELGA con età gestazionale \leq 28 settimane, 51 bambini VLGA con età gestazionale compresa tra le 29 e 31 settimane, e 11 bambini FT con età gestazionale $>$ 37 settimane.

L'età gestazionale è stata determinata facendo riferimento al primo giorno dell'ultimo periodo mestruale della madre e confermata nel primo trimestre di gravidanza dall'ecografia ostetrica fetale. Per tutti i partecipanti entrambi i criteri erano concordanti e non vi era una differenza maggiore di 14 giorni nella stima dell'età gestazionale tra il risultato ecografico e l'ultima mestruazione.

I nati pretermine (ELGA e VLGA) sono tutti stati ricoverati in Terapia Intensiva Neonatale (TIN) che è un centro di terzo livello equipaggiato di assistenza rianimatoria, dove di routine vengono svolte ecografie cerebrali, fin dai primi giorni di vita del nato prematuro, per determinare eventuali anomalie a livello neurologico.

I criteri di inclusione per i nati pretermine sono: età gestazionale \leq 31 settimane, assenza di danni neurologici (PVL, IVH $>$ II grado e idrocefalo), malformazioni congenite, sindromi genetiche e danni sensoriali visivi (ROP $>$ II grado) e uditivi. Durante il ricovero ospedaliero, tutti i bambini

pretermine hanno effettuato screening per escludere e/o confermare eventuali patologie perinatali attraverso accertamenti diagnostici di primo e secondo livello.

In questo studio, alcune complicazioni mediche, specifiche della nascita pretermine, sono state incluse: peso non adeguato all'età gestazionale (SGA), sindrome da distress respiratorio (RDS), apnea, displasia broncopolmonare (BPD), emorragie intraventricolari di I e II grado (IVH), persistenza dell'iperecogenicità della sostanza bianca ≥ 14 giorni (Hyperecogenicity of White Matter -HE), retinopatia della prematurità di I e II grado (ROP), sepsi, iperbilirubinemia con fototerapia. Al momento della dimissione ospedaliera tutte queste informazioni, relative alle complicazioni mediche del periodo perinatale, erano già presenti nella cartella clinica di ciascun bambino e sono state prese in considerazione per il reclutamento dei partecipanti.

I nati a termine sono nati presso la clinica di ostetricia del Policlinico S. Orsola-Malpighi dell'Università di Bologna e sono stati reclutati, presso l'ambulatorio divisionale del medesimo ospedale, a tre giorni dalle dimissioni ospedaliere durante la prima visita di controllo pediatrico.

I criteri di inclusione per i nati a termine sono: età gestazionale > 37 settimane, assenza di danni neurologici, malformazioni congenite, sindromi genetiche e danni sensoriali (visivi e uditivi) e assenza di anossia ipossico-ischemica durante la fase del parto (spontaneo e/o cesareo).

Le caratteristiche biologiche e mediche dei 79 bambini inclusi in questo studio (divisi nei tre gruppi) sono riportate nella Tabella 1.

La distribuzione dello stato socio-economico, stimato dal più alto livello di istruzione raggiunto dai genitori è stato, rispettivamente per quello materno e per quello paterno, diviso in: basso (≤ 8 anni; scuola primaria e/o media inferiore), medio (13 anni; media superiore) e alto (>13 anni; laurea). Il test di Kruskal-Wallis, per verificare l'uguaglianza nei diversi gruppi, non ha mostrato differenze significative sul livello di istruzione materno [$\chi^2(2) = 1.90, p = 0.39$] e paterno [$\chi^2(2) = 2.35, p = 0.31$], nei gruppi dei bambini ELGA, VLGA e FT. Nella Tabella 2 sono riportate le caratteristiche socio-culturali familiari.

Il presente studio ha ricevuto l'approvazione legale dalla Commissione etica del Dipartimento di Psicologia dell'Università di Bologna. Inoltre, tutti i genitori del gruppo dei bambini pretermine (ELGA e VLGA) e del gruppo dei bambini di controllo (FT) hanno ricevuto e sottoscritto il consenso informato per la partecipazione al presente studio.

	ELGA (n. = 17)			VLGA (n. = 51)			FT (n. = 11)		
	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>
Età gestazionale	25.7	1.4	23-28	30.2	0.7	29-31	39.2	0.9	38-41
Peso neonatale	800	196.8	509-1093	1368	289.4	514-1990	3379	429.9	2430-4120
Giorni di ospedalizzazione	93.4	33.9	49-152	38.9	20.4	6-134	2.4	0.7	2-4
	<u><i>N.</i></u>	<u><i>%</i></u>		<u><i>N.</i></u>	<u><i>%</i></u>		<u><i>N.</i></u>	<u><i>%</i></u>	
Genere, M; F	7	41.2;	10 58.8	31	60.8;	20 39.2	6	54.5;	5 45.5
Parto cesareo	14	82.4		49	96.1		2	18.2	
Gemelli	6	35.3		19	37.3		0	0	
Peso < 1000 g	14	82.4		5	9.8		0	0	
SGA	2	11.8		4	7.8		1	9.1	
RDS	17	100		43	84.3		0	0	
Apnea	5	29.4		9	17.6		0	0	
MV	8	47.1		8	15.7		0	0	
BPD	10	58.8		4	7.8		0	0	
IVH I/II grado	1	5.9		1	2.0		0	0	
HE (≥ 14 giorni)	14	82.4		40	78.4		0	0	
ROP I/II grado	12	70.6		1	2.0		0	0	
Sepsi	5	29.4		3	5.9		0	0	
Iperbilirubinemia	13	76.5		44	86.3		1	9.1	

Tabella 1. Caratteristiche biologiche e mediche dei bambini ELGA, VLGA e FT.

	<i>ELGA</i> (n. = 17)			<i>VLGA</i> (n. = 51)			<i>FT</i> (n. = 11)		
	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>
Età materna	36.1	4.8	27-44	36.7	5.3	23-47	34.6	3.5	30-41
Età paterna	36.5	6.2	27-46	38.2	6.5	23-51	36.5	3.6	30-44
	<i>N.</i> %			<i>N.</i> %			<i>N.</i> %		
Ordine di nascita									
Primogenito	12	70.6		44	86.3		9	81.8	
Secondogenito	5	29.4		7	13.7		2	18.2	
Livello istruzione materno									
Basso	2	11.8		8	15.7		0	0	
Medio	8	47.1		27	52.9		6	54.5	
Alto	7	41.2		16	31.4		5	45.5	
Livello di istruzione paterno									
Basso	3	17.6		12	23.5		1	9.1	
Medio	10	58.8		21	41.2		4	36.4	
Alto	4	23.5		18	35.3		6	54.5	

Tabella 2. Caratteristiche socio-culturali familiari suddivise nei tre gruppi (ELGA, VLGA e FT).

2.3.2 Strumenti

Sviluppo psicomotorio

Nel presente lavoro è stata utilizzata la versione 0-2 (1996) delle Scale di Sviluppo Mentale Griffiths (GMDS-R, Griffiths, 1996) relativa alla valutazione dello sviluppo psicomotorio nei primi due anni di vita. Le Scale Griffiths sono costituite da 276 item suddivisi in cinque sottoscale che indagano i principali aspetti dello sviluppo motorio, personale-sociale, uditivo-linguistico, di coordinazione oculo-motoria e di performance cognitiva. Le cinque sottoscale sono costruite basandosi sull'idea di un'organizzazione gerarchica delle competenze esaminate (Griffiths, 1996). Gli item di ciascuna sottoscala sono ordinati in una sequenza di difficoltà crescente basata sull'ipotesi di una progressiva maturazione delle abilità (Griffiths, 1996). La Sottoscala Locomotoria (A, 54 item) esamina lo sviluppo del controllo posturale, della motricità globale e della deambulazione. Per i primi mesi di vita essa si basa sull'osservazione del comportamento spontaneo del bambino, mentre successivamente prevede la presentazione di compiti motori di difficoltà crescente. La Sottoscala Personale-Sociale (B, 58 item) indaga la capacità del bambino di

adattarsi, lo sviluppo delle competenze sociali e dell'autonomia personale. Essa si basa anche su informazioni fornite dal genitore circa il comportamento del bambino nell'ambiente familiare e nella vita di tutti i giorni. La Sottoscala Uditivo-Linguistica (C, 56 item) esamina le capacità di discriminazione uditiva e il primo sviluppo comunicativo e linguistico in comprensione e produzione. La Sottoscala Oculo-Motoria (D, 54 item) indaga la capacità di inseguire, raggiungere e afferrare gli oggetti e lo sviluppo della motricità fine. Infine la Sottoscala Performance (E, 54 item) indaga lo sviluppo delle funzioni cognitive di programmare e compiere azioni volontarie finalizzate ad uno scopo e di rappresentarsi mentalmente gli oggetti.

La maggior parte degli item è costituita da semplici situazioni-stimolo di problem solving di complessità crescente, altri item, di tipo osservativo, richiedono invece di rivelare la presenza o assenza di particolari competenze nel repertorio comportamentale spontaneo del bambino durante la valutazione, mentre, infine, altri item si basano su informazioni e descrizioni fornite dai genitori. Come per tutti i test psicometrici, esistono alcuni criteri generali di somministrazione (Griffiths, 1996):

- ambiente idoneo e tranquillo;
- livello di attenzione e vigilanza del bambino;
- presenza di almeno uno dei due genitori.

L'ordine di somministrazione non è rigido e l'esaminatore è libero, sulla base della propria esperienza e dello stato di collaborazione del bambino, di scegliere da quale situazione-stimolo partire per la valutazione. E' quindi possibile proporre in successione prove appartenenti a scale diverse che tuttavia condividono lo stesso materiale, rendendo così più fluida la valutazione, o al contrario, passare a situazioni e materiali diversi per riattivare l'attenzione e la motivazione del bambino.

Il tempo medio per la somministrazione del test è di circa 60 minuti, ma questo è fortemente condizionato dalle caratteristiche affettivo-comportamentali, del livello di sviluppo e anche dal tipo di difficoltà legate a eventuali patologie presenti nel bambino.

Per valutare i risultati è necessario calcolare l'età del bambino in mesi e giorni. Una volta terminata la somministrazione, si somma il numero degli item superati in ciascuna sottoscala (punteggio grezzo di ciascuna sottoscala). Il punteggio grezzo globale è dato dalla somma dei punteggi grezzi delle cinque sottoscale. I punteggi grezzi (globale e di ciascuna sottoscala) possono essere convertiti in tre tipi di punteggi standardizzati: l'età equivalente (globale e per ciascuna sottoscala) espressa in giorni, se inferiore al mese di età, e successivamente in quarti, mezzi e tre quarti di mese e in mesi interi; il quoziente generale di sviluppo (G, media = 100.5, $ds = 11.8$) e i

sub-quotienti per ciascuna sottoscala (A, quoziente di locomozione; B, quoziente socio-personale; C, quoziente verbale; D, quoziente visuo-motorio; E, quoziente cognitivo, media = 100, $ds = 16$); il percentile equivalente (solo per ciascuna sottoscala) derivato dal quoziente della sottoscala. La suddivisione in sottoscale permette di comprendere se il bambino ha difficoltà in ambiti specifici dello sviluppo e, per ciascun ambito, quali item non riesce a superare. Ciò è molto utile ai fini sia della diagnosi che della programmazione di un intervento educativo e/o abilitativo.

Come per altri test psicometrici, si considerano deficitari i quozienti di sviluppo inferiori alle due deviazioni standard (ds), in area limite i punteggi tra -1 e -2 ds e nella norma quelli superiori a -1 ds . La Tabella 3 riassume il valore clinico del quoziente ottenuto per la scala globale (QG) (Griffiths, 1996).

Sviluppo	ds	QG
Normale	≥ -1	≥ 88.7
Ritardo Lieve	-1 a -2	76.9 - 88.6
Ritardo Moderato	-2 a -3	65.1 - 76.8
Ritardo Severo	< -3	≤ 65

Tabella 3. Valori clinici del quoziente di sviluppo psicomotorio globale alle Scale Griffiths.

Le Scale Griffiths, diffuse soprattutto nei paesi anglosassoni, dove rappresentano il più utilizzato test di sviluppo, costituiscono anche in Italia uno strumento importante nella pratica clinica e nella ricerca, sebbene non esistano a tutt'oggi valori normativi sulla popolazione infantile italiana. Pertanto, sulla base di queste premesse metodologiche, nel presente studio per ciascun partecipante, sono stati presi in esame per le analisi descrittive i punteggi standardizzati (medie, deviazioni standard, range e attribuzione del ritardo) e per le analisi inferenziali, i punteggi grezzi ottenuti dal numero totale di item superati, sia per lo sviluppo globale sia per le cinque sottoscale per poter delineare il profilo individuale di ciascun bambino alle diverse età esaminate, e anche, di poter costruire le traiettorie evolutive che caratterizzano i tre diversi gruppi di bambini (ELGA, VLGA e FT) che fanno parte dello studio.

Sviluppo cognitivo e motorio

Nel presente lavoro è stata utilizzata la terza versione delle Scale di Sviluppo Bayley-III (BSID-III, Bayley, 2006) che valutano il funzionamento dello sviluppo cognitivo, linguistico,

motorio, socio-emozionale e del comportamento adattivo dei bambini d'età compresa tra 1 e 42 mesi di vita.

Le scale Bayley-III valutano lo sviluppo dei bambini attraverso cinque scale: cognitiva, del linguaggio, motoria, socio-emozionale e del comportamento adattivo. La valutazione di queste cinque scale è condotta, in parte, attraverso somministrazione diretta ai bambini (scala cognitiva, scala del linguaggio e scala motoria) e, in parte, utilizzando le informazioni dei genitori, servendosi di due questionari (scala socio-emozionale e scala del comportamento adattivo). Le tre scale di valutazione diretta (scala cognitiva, scala del linguaggio e scala motoria) sono indipendenti tra loro, è necessario somministrarle una per volta e l'ordine di somministrazione degli item all'interno di ogni scala è rigido. Il tempo medio per la somministrazione del test è di circa 30 minuti per ogni scala, ma questo è fortemente condizionato dalle caratteristiche affettivo-comportamentali, del livello di sviluppo cognitivo e anche dal tipo di difficoltà legate a eventuali patologie presenti nel bambino.

La suddivisione in scale permette di comprendere se il bambino ha difficoltà in ambiti specifici dello sviluppo e quali item non riesce a superare. Ciò è molto utile ai fini sia della diagnosi sia della programmazione di un intervento educativo e/o abilitativo.

Le Scale Bayley-III sono state affiancate alle Scale Griffiths come strumento più specifico per esaminare le competenze cognitive, motorie e linguistiche in termini di strategie, modi, ritmi e tempi presenti nel bambino. Ma poiché risultano essere più onerose in termini di tempo e di risorse fisiche sia per il bambino che per l'esaminatore, nel presente studio, la Scala Cognitiva e la Scala Motoria delle BSID-III, che, rispettivamente, forniscono un valido contributo per la misurazione delle abilità cognitive e motorie del bambino con informazioni più dettagliate, sono state somministrate all'età di 12 mesi e solo al gruppo dei bambini ELGA e di quello dei bambini FT.

La Scala Cognitiva (91 item) include item che valutano lo sviluppo senso-motorio, l'esplorazione e la manipolazione, la relazione tra gli oggetti (il comprenderne la relazione con usi comuni), la formazione dei concetti, la memoria e altri aspetti di processo cognitivo.

La Scala Motoria è divisa in due distinti sub-test: sub-test della motricità fine (MF, 66 item) e sub-test della motricità grossolana (MG, 72 item). Il sub-test della MF include item che valutano le abilità associate alle prassie, all'integrazione motoria-percettiva, alla pianificazione motoria e alla velocità motoria. Inoltre, vi sono item che misurano le abilità dei bambini rispetto all'inseguimento visivo, al raggiungimento, alla manipolazione e alla capacità di afferrare gli oggetti. Vengono anche misurate le funzionalità nell'abilità manuale e le risposte all'informazione tattile dei bambini. Gli item della MG misurano principalmente il movimento degli arti e del torace. Questi item valutano il

posizionamento statico (ad esempio, lo stare seduti, lo stare fermi) e il movimento dinamico inclusi la locomozione, la coordinazione, l'equilibrio e la pianificazione motoria.

Gli item della Scala Cognitiva e della Scala Motoria sono costituiti da semplici situazioni-stimolo di problem solving di complessità crescente e come per tutti i test psicometrici, è necessario seguire alcuni criteri generali per la somministrazione, quali un ambiente idoneo e tranquillo, un livello di attenzione e vigilanza del bambino costante e la presenza di almeno uno dei due genitori.

Per valutare i risultati è necessario calcolare l'età del bambino in mesi e giorni. Una volta terminata la somministrazione, si somma il numero degli item superati in ciascuna scala (punteggio grezzo). Il punteggio grezzo di ogni scala è convertito, utilizzando le apposite tabelle in funzione dell'età del bambino, in un punteggio di scala, il quale a sua volta è convertito in un punteggio standardizzato (punteggio composito) con il suo relativo percentile (Bayley-III, 2006). Il punteggio composito ha media 100 e deviazione standard (*ds*) 15. Come per altri test psicometrici, si considerano deficitari i quozienti di sviluppo inferiori alle due deviazioni standard (*ds*), in area limite i punteggi tra -1 e -2 *ds* e nella norma quelli superiori a -1 *ds* (Bayley-III, 2006). La Tabella 4 riassume il valore clinico dei quozienti ottenuti sia per la Scala Cognitiva, del Linguaggio e Motoria (Bayley-III, 2006).

Sviluppo	<i>ds</i>	Punteggio Composito
Normale	≥ -1	≥ 85
Ritardo Lieve	-1 a -2	70 - 84.9
Ritardo Moderato	-2 a -3	55.1 - 69.9
Ritardo Severo	< -3	≤ 55

Tabella 4. Valori clinici dei quozienti ottenuti per la Scala Cognitiva, del Linguaggio e Motoria delle Scale Bayley-III.

Le Scale Bayley-III, diffuse soprattutto nel continente americano, dove rappresentano il più utilizzato test di sviluppo, costituiscono anche in Italia uno strumento importante nella pratica clinica e nella ricerca, sebbene non esistano a tutt'oggi valori normativi sulla popolazione infantile italiana per la terza edizione. Pertanto, sulla base di queste premesse metodologiche, nel presente studio per ciascun partecipante sono stati presi in esame per le analisi descrittive (medie, deviazioni standard, range e attribuzione del ritardo) il punteggio composito cognitivo e motorio (risultante dalla somma del sub-test di motricità fine e di quella grossolana) e per le analisi inferenziali i punteggi grezzi ottenuti dal numero totale di item superati nella Scala Cognitiva e in quella

Motoria, distinta nel sub-test di motricità fine e di motricità grossolana, per poter delineare il profilo individuale di ciascun bambino ai 12 mesi di età, e confrontare lo sviluppo cognitivo e motorio che caratterizza i due diversi gruppi di bambini (ELGA e FT) che fanno parte dello studio.

2.3.3 Procedura

Per quanto riguarda la valutazione dello sviluppo psicomotorio valutato attraverso le Scale Griffiths, i bambini ELGA, VLGA e FT sono stati esaminati seguendo un disegno di ricerca di tipo longitudinale nei primi due anni di vita (3, 6, 9, 12 e 18 mesi). Le valutazioni sono state condotte, presso l'unità di Neonatologia del Policlinico S.Orsola-Malpighi, dell'Università di Bologna, in un ambulatorio (vedi Allegato A) realizzato specificatamente per le valutazioni dello sviluppo, utilizzato dalla equipe di psicologhe che collaborano già da molti anni al programma di follow-up del nato pretermine. Per tutta la durata dello studio, dai 3 ai 18 mesi, ho somministrato individualmente le Scale Griffiths a tutti i bambini (ELGA, VLGA e FT) alla presenza di almeno uno dei genitori.

Per quanto riguarda la valutazione dello sviluppo cognitivo e motorio valutato anche attraverso le Scale Bayley-III (Scala Cognitiva e Scala Motoria), 15 bambini ELGA e 11 bambini FT sono stati esaminati all'età di 12 mesi. Per due bambini ELGA non è stato possibile effettuare la valutazione a 12 mesi dello sviluppo cognitivo e motorio a causa di uno stato di salute generale cagionevole, mentre per un bambino ELGA non è stato possibile portare a termine la valutazione dello sviluppo motorio in quanto durante il test il bambino non si è sentito bene. La valutazione con le Scale Bayley-III (Scala Cognitiva e Motoria), per tutti i bambini, è avvenuta nel medesimo ambulatorio, alla presenza di almeno uno dei genitori, individualmente per ciascun partecipante e non nella stessa giornata in cui è stata effettuata la valutazione dello sviluppo psicomotorio valutato attraverso l'uso delle Scale Griffiths. Ho condotto tutte le valutazioni con le Scale Bayley-III, dopo aver seguito il training formativo, diretto dal Prof. Neil Marlow e dalla Dott.ssa Samantha Johnson presso l'Università di Nottingham, e aver conseguito la relativa certificazione per l'uso delle suddette scale presso il centro Nancy Bayley.

Inoltre, tutte le valutazioni condotte con le scale Griffiths e Bayley-III, per tutti i bambini e a tutte le età, sono state videoregistrate al fine di poter verificare in un secondo momento l'attribuzione del punteggio ad ogni singolo item somministrato.

Nella Tabella 5 sono riportate le età medie di valutazione di ciascun gruppo (ELGA, VLGA e FT) rispetto ai due strumenti utilizzati.

Il progetto di dottorato che segue un disegno di ricerca longitudinale, ha specificatamente voluto utilizzare diversi strumenti di valutazione dello sviluppo diretti (Scale Griffiths e Scale Bayley-III) permettendo in questo modo di individuare gli strumenti più idonei alla valutazione di specifiche competenze esaminate in modo completo ed esaustivo in particolare nei bambini ELGA, e FT nei primi 18 mesi di vita.

	<i>Mesi</i>	ELGA			VLGA			FT		
		<i>N</i>	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>ds</i>
GMDs-R	3	17	3.1	0.2	48	3.0	0.3	11	3.1	0.4
	6	17	6.0	0.2	48	6.2	0.4	11	6.1	0.4
	9	17	9.1	0.2	50	9.2	0.4	11	9.1	0.2
	12	17	12.2	0.3	49	12.1	0.2	11	12.0	0.3
	18	17	18.0	0.2	44	18.0	0.3	11	17.9	0.4
BSID-III	12	15	12.2	0.4	-	-	-	11	12.0	0.3

Tabella 5. Medie, deviazioni standard (*ds*) e range dell'età di valutazione dei bambini ELGA, VLGA e FT alle Scale Griffiths (GMDs-R) e alla Scala Cognitiva e Motoria delle Scale Bayley-III (BSID-III).

2.4 Analisi dei dati

Sviluppo Psicomotorio

Le analisi descrittive (medie, deviazioni standard, range e frequenze), relative allo sviluppo psicomotorio globale e a quello relativo alle cinque sottoscale (locomotoria, personale-sociale, udito-linguaggio, coordinazione oculo-motoria e performance cognitiva) delle Scale Griffiths, sono state ottenute utilizzando la versione 18.0 di SPSS per Windows ed analizzando i punteggi standardizzati.

L'andamento evolutivo dello sviluppo psicomotorio globale e di quello relativo alle cinque sottoscale è stato studiato tramite un'analisi multilivello, o analisi statistica per dati gerarchici e considerando i punteggi grezzi (Goldstein, 1995; Hox, 2002; Rabe-Hesketh e Skrondal, 2005; Aureli e Presaghi, 2010). Le analisi sono state condotte utilizzando il software statistico STATA 11¹. Questa metodologia, ritenuta particolarmente adatta per la valutazione dei cambiamenti nel tempo (studi longitudinali) della variabile di interesse e dell'effetto su quest'ultima di specifiche covariate considerate nello studio (gruppo, variabili biologiche e sociali), permette di tener conto delle diverse fonti di variabilità presenti ai diversi livelli della gerarchia. E' stato quindi costruito un

¹ L'analisi multilivello è stata effettuata con il software STATA grazie alla collaborazione, attivata dalla Prof.ssa A. Sansavini, con la Dott.ssa Elisabetta Petracci del Dipartimento di Scienze Statistiche, dell'Università di Bologna e alla quale porgo i miei più sinceri ringraziamenti.

modello multilivello ad effetti casuali, separatamente per lo sviluppo psicomotorio globale e per lo sviluppo osservato in ognuna delle cinque sottoscale considerate, considerando una gerarchia a due livelli, in cui l'età di valutazione (in mesi) rappresenta il livello più basso (livello-1) e i bambini rappresentano il livello più alto (livello-2). L'analisi multilivello permette inoltre di tener conto della potenziale correlazione presente tra le misurazioni riportate alle diverse età di valutazione per ciascun bambino e quindi di ottenere stime più robuste e non distorte rispetto a quelle ottenibili con metodologie di analisi statistica più semplici o standard, basate sull'ipotesi di indipendenza dei valori osservati.

La varianza ad entrambi i livelli, livello bambino (livello-2) e livello età (livello-1), è definita a partire dai residui u ed e . Infatti le varianze di tali quantità esprimono rispettivamente la variabilità tra bambini o inter-individuale, σ_u^2 e la variabilità entro bambino o intra-individuale, σ_e^2 . Pertanto, per comprendere se vi erano differenze significative nei punteggi grezzi dello sviluppo psicomotorio globale e di quello relativo alle cinque sottoscale tra i bambini o se la traiettoria evolutiva differiva da bambino a bambino sono stati stimati, rispettivamente, modelli cosiddetti ad intercetta casuale e modelli a pendenza casuale, in quest'ultimo caso per quanto riguarda la covariata "età di valutazione". Un modello ad intercetta casuale assume un valore medio della variabile dipendente diverso per ogni bambino e genera una componente di variabilità denominata "varianza dell'intercetta casuale" ed indicata con σ_{u0}^2 . Graficamente un modello ad intercetta casuale è rappresentato da rette o curve, una per ciascun bambino, parallele caratterizzate da un'altezza diversa rispetto all'asse delle ascisse. La stima di un modello con pendenza casuale per la covariata "età di valutazione" invece comporta che la relazione tra questa variabile indipendente e la variabile dipendente vari da bambino a bambino. Questo comporta la stima di un'ulteriore componente di variabilità denominata "varianza della pendenza casuale" ed indicata dal simbolo σ_{u1}^2 e graficamente si visualizza con rette o curve per ogni bambino caratterizzate da altezze diverse ed anche da pendenze (inclinazioni) diverse (con ad esempio alcuni bambini caratterizzati da una crescita più veloce ed altri da una più lenta).

Per lo studio dello sviluppo psicomotorio globale e quello misurato dalle singole sottoscale si è proceduto stimando innanzitutto un modello ad intercetta casuale semplice, ovvero non includendo covariate nel modello (per testare se, di fatto, esistevano differenze statisticamente significative nei punteggi grezzi medi dei diversi bambini) e successivamente modelli che hanno incluso anche le covariate di interesse quali, età di valutazione (3, 6, 9, 12, 18 mesi), il gruppo

(ELGA, VLGA, FT), il genere (categoria di riferimento il genere maschile), l'ordine di nascita (categoria di riferimento essere non primogenito) ed il livello di istruzione materno (basso/medio/alto, categoria di riferimento basso livello di istruzione materno) e potenziali interazioni tra queste. L'ultimo passaggio è rappresentato dalla valutazione della significatività di una pendenza casuale per le covariate considerate.

Il modello di regressione finale per la variabile dipendente “sviluppo psicomotorio globale” è dato dall'equazione seguente:

$$Y_{ij} = \beta_{00} + \beta_{10}et\grave{a}_{1ij} + \beta_{20}et\grave{a}_{2ij}^2 + \beta_{01}vlga_{1j} + \beta_{02}elga_{2j} + \beta_{11}et\grave{a}_{1ij} * vlga_{1j} + \beta_{12}et\grave{a}_{1ij} * elga_{2j} + u_{1j} * et\grave{a}_{1ij} + u_{0j} + e_{ij}$$

[1]

dove Y_{ij} (variabile dipendente) rappresenta lo sviluppo psicomotorio globale nel j -esimo bambino nella i -esima età di valutazione; β_{00} è l'intercetta che rappresenta la media generale dei punteggi; β_{10} è il coefficiente del termine lineare per l'età di valutazione; β_{20} è il coefficiente del termine quadratico per l'età di valutazione; β_{01} è il coefficiente per la variabile dummy di secondo livello riferita ai bambini VLGA rispetto ai bambini FT; β_{02} è il coefficiente per la variabile dummy di secondo livello riferita ai bambini ELGA rispetto ai bambini FT; β_{11} è il coefficiente per l'interazione tra l'età di valutazione e l'appartenenza al gruppo dei bambini VLGA rispetto ai bambini FT; β_{12} è il coefficiente per l'interazione tra l'età di valutazione e l'appartenenza al gruppo dei bambini ELGA rispetto ai bambini FT.

Modelli distinti analoghi a quello riportato in equazione [1], sono stati stimati considerando come variabile dipendente lo sviluppo in ognuna delle sottoscale analizzate (locomotoria, personale-sociale, udito-linguaggio, coordinazione oculo-motoria, e performance cognitiva).

La valutazione della significatività di ciascuna covariata, la presenza di eventuali andamenti non lineari e la presenza di interazione è stata effettuata tramite l'uso del test del rapporto di verosimiglianza che si distribuisce come un chi-quadrato con gradi di libertà pari alla differenza tra il numero di parametri del modello più complesso e di quello più semplice (oppure confrontando il valore del parametro con due volte il suo errore standard; se la stima del parametro è molto più piccola del rispettivo errore standard allora non è significativo). Inoltre, per valutare la proporzione di varianza spiegata tra i bambini, è stato calcolato il coefficiente di correlazione intra-cluster (Rho, ρ).

Infine, un'analisi multilivello separata, è stata effettuata considerando solo il gruppo dei bambini ELGA e VLGA al fine di determinare se lo sviluppo psicomotorio globale differiva nei due gruppi. Tale analisi è stata eseguita seguendo la medesima procedura descritta sopra. In questo caso, oltre alle variabili di secondo livello considerate nelle analisi precedenti, sono state indagate anche alcune complicazioni mediche e caratteristiche biologiche specifiche della nascita pretermine, quali SGA (categoria di riferimento AGA), BPD (categoria di riferimento assenza di BPD), HE (categoria di riferimento assenza di HE), IVH (categoria di riferimento assenza di IVH) e gemelli (categoria di riferimento non essere gemelli).

Sviluppo Cognitivo e Motorio

Le analisi descrittive e inferenziali sono state condotte utilizzando la versione 18.0 di SPSS per Windows. Per confrontare le competenze cognitive e motorie (punteggi compositi e punteggi grezzi) alle Scale Bayley-III, dei bambini ELGA e dei bambini FT a 12 mesi (età corretta per i bambini ELGA) sono stati condotti test non parametrici di Mann-Whitney per campioni indipendenti.

Correlazioni

Le correlazioni sono state condotte utilizzando la versione 18.0 di SPSS per Windows. Per verificare le relazioni tra le stesse competenze valutate con strumenti diversi sono state condotte separatamente le correlazioni tra:

- punteggi grezzi dello sviluppo psicomotorio globale (Scale Griffiths) e quelli dello sviluppo cognitivo (Scale Bayley-III) a 12 mesi;
- punteggi grezzi dello sviluppo psicomotorio globale (Scale Griffiths) e quelli dello sviluppo motorio (Scale Bayley-III) a 12 mesi;
- punteggi grezzi dello sviluppo cognitivo (sottoscala performance, Scale Griffiths) e quelli dello sviluppo cognitivo (Scale Bayley-III) a 12 mesi;
- punteggi grezzi dello sviluppo locomotorio (sottoscala locomotoria, Scale Griffiths) e quelli dello sviluppo della motricità grossolana (sub-test motricità grossolana, Scale Bayley-III) a 12 mesi;
- punteggi grezzi dello sviluppo visuo-motorio (sottoscala di coordinazione oculo-motoria, Scale Griffiths) e quelli dello sviluppo della motricità fine (sub-test motricità fine, Scale Bayley-III) a 12 mesi. Tutte le correlazioni sopra indicate sono state calcolate con il coefficiente di correlazione di Spearman.

2.5 Risultati

Sviluppo psicomotorio

Le analisi descrittive, mostrate nella Tabella 6, evidenziano che i punteggi standardizzati medi del quoziente di sviluppo psicomotorio globale (G) e delle cinque sottoscale (A, locomotoria, B, personale-sociale, C, udito-linguaggio, D, coordinazione oculo-motoria e E, performance cognitiva), valutati con le Scale Griffiths (Griffiths, 1996), dei tre gruppi (ELGA, VLGA e FT) rientrano in un range normale secondo i valori normativi della popolazione infantile inglese (Griffiths, 1996) a tutte cinque le età di valutazione (3, 6, 9, 12 e 18 mesi), tranne per i bambini ELGA a 18 mesi, le cui medie nello sviluppo globale ($M = 88.1$, $ds = 14.8$), nella sottoscala locomotoria ($M = 77.2$, $ds = 22.2$) e in quella di performance cognitiva ($M = 80.1$, $ds = 19.3$) rientrano in un range di ritardo lieve (Griffiths, 1996) (si veda Tabella 7).

Per comprendere lo sviluppo psicomotorio globale e quello relativo alle cinque sottoscale dei bambini ELGA, VLGA e FT, valutati a 3, 6, 9, 12 e 18 mesi, e le loro traiettorie evolutive, è stata utilizzata l'analisi multilivello considerando i punteggi grezzi. I punteggi grezzi medi relativi allo sviluppo psicomotorio globale (G) e alle cinque sottoscale (A, locomotoria, B, personale-sociale, C, udito-linguaggio, D, coordinazione oculo-motoria, E, performance cognitiva) rispetto ai tre gruppi (ELGA, VLGA e FT) sono riportati nella Tabella 7.

	ELGA				VLGA				FT				
	Mesi	N.	M	(ds)	Range	N.	M	(ds)	Range	N.	M	(ds)	Range
G	3	17	116.1	(8.7)	93-129	48	113.2	(8.8)	85-129	11	119.5	(6.2)	111-133
	6	17	104.9	(12.1)	80-130	48	108.5	(7.8)	92-124	11	115.7	(8.1)	106-133
	9	17	104.3	(15.8)	76-135	50	110.6	(8.8)	87-129	11	115.5	(9.6)	101-130
	12	17	94.6	(14.5)	67-118	49	103.9	(7.6)	83-119	11	108.1	(9.5)	96-128
	18	17	88.1	(14.8)	66-111	44	98.8	(9.7)	75-117	11	102.8	(8.1)	86-114
A	3	17	112.2	(16.8)	69-132	48	106.4	(18.8)	50-150	11	115.1	(14.8)	90-139
	6	17	100.1	(18.8)	57-150	48	101.0	(12.4)	62-122	11	113.7	(13.1)	97-142
	9	17	94.4	(19.1)	68-134	50	104.5	(14.6)	79-134	11	106.4	(20.3)	79-146
	12	17	85.2	(20.3)	50-117	49	97.2	(12.3)	50-113	11	97.5	(17.7)	65-125
	18	17	77.2	(22.2)	50-123	44	94.8	(17.5)	50-129	11	111.2	(18.0)	78-140
B	3	17	118.3	(10.3)	96-131	48	116.2	(9.8)	79-132	11	122.0	(10.9)	108-150
	6	17	106.8	(12.1)	92-132	48	113.9	(11.6)	88-137	11	121.8	(14.1)	106-150
	9	17	107.6	(23.7)	67-150	50	117.6	(13.1)	84-145	11	120.7	(14.3)	100-145
	12	17	97.7	(15.7)	60-130	49	104.3	(10.6)	81-122	11	109.5	(8.9)	93-122
	18	17	91.5	(23.1)	50-132	44	102.1	(17.2)	62-132	11	106.8	(15.8)	72-124
C	3	17	118.4	(10.6)	98-146	48	119.6	(9.4)	92-135	11	126.0	(6.9)	114-138
	6	17	119.9	(11.0)	102-140	48	122.5	(8.8)	107-140	11	126.4	(5.1)	121-135
	9	17	110.7	(14.1)	91-149	50	115.5	(11.7)	93-141	11	115.8	(7.7)	106-130
	12	17	104.5	(17.9)	74-150	49	108.2	(12.5)	77-132	11	110.2	(14.7)	92-129
	18	17	94.1	(15.7)	67-124	44	101.8	(10.9)	79-122	11	102.3	(10.9)	79-115
D	3	17	115.5	(10.8)	88-134	48	111.1	(9.6)	81-126	11	110.4	(9.5)	88-119
	6	17	98.8	(16.5)	63-123	48	105.4	(12.1)	69-131	11	106.7	(13.5)	88-128
	9	17	106.4	(22.1)	65-139	50	108.9	(12.1)	75-134	11	121.4	(4.9)	113-129
	12	17	94.9	(18.9)	63-138	49	105.4	(14.1)	63-138	11	112.5	(8.0)	106-128
	18	17	97.6	(16.9)	70-126	44	105.5	(11.8)	79-126	11	109.2	(11.9)	93-131
E	3	17	107.3	(11.1)	73-125	48	112.1	(9.9)	90-125	11	117.5	(6.7)	104-125
	6	17	97.8	(15.1)	64-117	48	101.0	(11.2)	68-126	11	107.1	(9.5)	91-126
	9	17	101.8	(17.8)	68-133	50	106.2	(15.5)	74-133	11	113.5	(21.1)	80-150
	12	17	91.8	(13.5)	68-118	49	102.5	(12.1)	80-131	11	110.5	(16.5)	93-148
	18	17	80.1	(19.3)	50-110	44	89.9	(14.6)	50-118	11	89.6	(11.1)	70-110

Tabella 6. Medie, deviazioni standard (*ds*) e range delle Scale Griffiths dei punteggi standardizzati del quoziente di sviluppo psicomotorio globale (G) e di quello relativo alle cinque sottoscale (A, locomotorio; B, personale-sociale; C, uditivo-linguistico; D, coordinazione oculo-motoria; E, performance cognitiva) nei bambini ELGA, VLGA e FT a 3, 6, 9, 12 e 18 mesi.

	ELGA				VLGA				FT				
	Mesi	N.	M	ds	Range	N.	M	ds	Range	N.	M	ds	Range
G	3	17	53.9	7.1	37-64	48	53.2	7.5	31-69	11	55.8	3.4	51-61
	6	17	95.4	12.6	70-121	48	99.7	9.4	73-115	11	108.1	7.7	97-124
	9	17	133.8	16.2	105-165	50	140.3	8.7	116-158	11	145.5	9.6	131-160
	12	17	162.1	17.1	129-187	49	171.4	8.4	147-188	11	176.4	10.5	162-198
	18	17	210.6	18.3	183-239	44	223.5	12.2	195-246	11	228.3	9.9	208-243
A	3	17	10.2	2.4	4-13	48	9.5	2.8	3-17	11	10.4	1.9	7-14
	6	17	17.7	3.9	9-29	48	17.8	2.8	10-23	11	20.6	2.7	17-26
	9	17	24.8	4.9	18-35	50	27.3	3.9	21-35	11	27.9	5.2	21-38
	12	17	31.3	5.6	20-39	49	34.2	3.1	22-38	11	34.4	4.6	26-41
	18	17	41.4	4.6	34-50	44	44.9	3.4	33-51	11	47.8	3.2	42-53
B	3	17	13.8	1.8	10-16	48	13.4	1.9	7-18	11	14.1	1.0	12-16
	6	17	21.2	2.7	18-27	48	21.4	2.1	16-25	11	24.9	3.2	21-31
	9	17	30.4	4.4	23-39	50	31.8	2.6	23-37	11	32.6	2.6	29-37
	12	17	36.6	3.8	27-44	49	38.0	2.2	33-42	11	39.2	2.3	35-42
	18	17	46.5	5.5	36-56	44	48.9	3.9	41-56	11	49.9	3.5	42-54
C	3	17	11.9	1.9	8-17	48	12.2	1.9	7-16	11	13.0	1.1	11-15
	6	17	20.8	2.4	17-25	48	19.4	2.4	13-23	11	22.5	1.4	21-25
	9	17	26.1	3.7	21-36	50	27.2	2.6	23-33	11	27.5	1.9	25-31
	12	17	31.8	5.4	23-45	49	32.6	3.3	26-39	11	33.1	3.9	28-38
	18	17	41.4	6.5	30-54	44	44.4	4.5	35-53	11	44.6	4.5	35-50
D	3	17	9.6	1.4	6-12	48	9.1	1.4	5-12	11	8.7	1.5	6-10
	6	17	17.9	3.2	11-23	48	19.4	2.4	13-23	11	20.0	2.4	16-24
	9	17	26.8	4.2	19-33	50	27.3	2.3	21-32	11	29.6	0.9	28-31
	12	17	32.4	3.4	26-40	49	34.0	2.7	26-40	11	35.4	1.4	34-38
	18	17	41.9	3.6	36-48	44	43.5	2.5	38-48	11	44.2	2.4	41-49
E	3	17	8.5	1.6	4-11	48	9.2	1.4	6-11	11	9.7	1.1	8-11
	6	17	17.7	3.4	10-22	48	18.4	2.8	11-24	11	20.2	1.8	18-24
	9	17	25.7	3.0	20-31	50	26.5	2.6	21-31	11	27.8	3.8	22-35
	12	17	30.1	3.2	24-36	49	32.4	2.8	27-39	11	34.4	3.7	30-43
	18	17	39.5	4.9	31-47	44	41.9	3.6	32-49	11	41.7	2.8	37-47

Tabella 7. Medie, deviazioni standard (*ds*) e range dei punteggi grezzi dello sviluppo globale (G) e delle cinque sottoscale (A, locomotoria, B, personale-sociale; C, udito-linguaggio; D, coordinazione oculo-motoria; E, performance cognitiva) alle Scale Griffiths nei bambini ELGA, VLGA e FT a 3, 6, 9, 12 e 18 mesi.

Nel campione di bambini analizzato (si veda Tabella 8 e Tabella 9), l'analisi multilivello ha mostrato un effetto quadratico significativo dell'età di valutazione per lo sviluppo globale e per quello di tutte le cinque sottoscale, evidenziandone un aumento più rapido nei primi mesi di vita e minore nelle ultime valutazioni condotte rispetto sia allo sviluppo globale ($p < .001$) sia a quello relativo alle cinque sottoscale ($p < .001$, locomotoria, $p < .001$, personale-sociale, $p < .001$, udito-linguaggio, $p < .001$, coordinazione oculo-motoria, $p < .001$, performance cognitiva). Le Figure 2, 3, 4, 5, 6 e 7 mostrano tale andamento quadratico.

Inoltre, l'analisi multilivello ha mostrato un effetto significativo del gruppo di appartenenza (si veda Tabella 8 e Tabella 9). Differenze significative emergono nei punteggi dei nati pretermine ELGA e VLGA rispetto ai nati a termine FT (gruppo di riferimento) nello sviluppo psicomotorio globale (si veda Figura 1) e nelle specifiche competenze esaminate nelle cinque sottoscale (si vedano Figure 2, 3, 4, 5, 6). In particolare, i punteggi grezzi dei nati ELGA differiscono significativamente da quelli dei nati FT sia nello sviluppo globale ($p < .001$) sia in tutte le sottoscale ($p = .002$, locomotoria; $p = .002$, personale-sociale; $p = .042$, udito-linguaggio; $p = .003$, di coordinazione oculo-motoria; $p < .001$, performance), mentre i punteggi grezzi dei nati VLGA differiscono rispetto a quelle dei nati FT nello sviluppo globale ($p = .031$), in quello cognitivo ($p = .037$, performance) e mostrano una tendenza significativa in quello locomotorio ($p = .074$) e in quello di coordinazione oculo-motoria ($p = .064$) (si veda Tabella 8 e Tabelle 9).

In particolare, nello sviluppo psicomotorio globale, i risultati mostrano come vi sia una riduzione di circa 6 nei punteggi grezzi dei bambini VLGA e una riduzione di circa 12 in quelli dei bambini ELGA rispetto ai bambini FT (si veda Tabella 8).

Nello sviluppo locomotorio emerge una riduzione di circa 2 nei punteggi grezzi dei bambini VLGA e una riduzione di circa 3 in quelli dei bambini ELGA rispetto ai bambini FT (si veda Tabella 9).

Per quanto riguarda lo sviluppo personale-sociale, i risultati mostrano come vi sia una riduzione di circa 1 nei punteggi grezzi dei bambini VLGA e una riduzione di circa 3 in quelli dei bambini ELGA rispetto ai bambini FT (si veda Tabella 9).

Per quanto riguarda lo sviluppo uditivo-linguistico emerge una riduzione di circa 1 nei punteggi grezzi dei bambini VLGA e una riduzione di circa 2 in quelli dei bambini ELGA rispetto ai bambini FT (si veda Tabella 9).

Nello sviluppo della coordinazione oculo-motoria, i risultati mostrano come vi sia una riduzione di circa 1 nei punteggi grezzi dei bambini VLGA e una riduzione di circa 2 in quelli dei bambini ELGA rispetto ai bambini FT (si veda Tabella 9).

Infine, nello sviluppo cognitivo (sottoscala di performance) emerge una riduzione di circa 1 nei punteggi grezzi dei bambini VLGA ed una riduzione di circa 3 in quelli dei bambini ELGA rispetto ai bambini FT (si veda Tabella 9).

Questi risultati, in accordo con l'ipotesi di partenza, sottolineano come i bambini pretermine ELGA mostrano punteggi significativamente più bassi rispetto ai nati a termine nelle competenze psicomotorie globali e in quelle specifiche quali le abilità locomotorie, visuo-motorie, comunicative-linguistiche, cognitive e personali-sociali, mentre i bambini pretermine VLGA

mostrano punteggi significativamente più bassi rispetto ai nati a termine nelle competenze psicomotorie globali e in quelle cognitive.

Infine, per valutare se la traiettoria evolutiva differiva nei tre gruppi di bambini, è stata esaminata l'interazione tra la variabile età di valutazione e l'appartenenza al gruppo, che è risultata significativa solo per il gruppo dei nati ELGA. In particolare, i risultati mostrano un ritmo di sviluppo psicomotorio globale ($p = .005$) (si veda Figura 1), locomotorio ($p < .001$) (si veda Figura 2) e di coordinazione oculo-motoria ($p = .020$) (si veda Figura 5), più lento nei nati ELGA rispetto ai nati FT (si veda Tabella 8 e Tabella 9).

Le variabili biologiche e sociali (genere, ordine di nascita e livello di istruzione materno) incluse nel modello multilivello non sono risultate statisticamente significative.

Rispetto alla variabilità inter-individuale (varianza degli effetti casuali a livello 2) nei modelli riportati nelle Tabelle 8 e 9, sono risultate significative sia un'intercetta casuale che una pendenza casuale per la covariata "età di valutazione". Infatti i risultati mostrano livelli medi di sviluppo diversi (σ_{u0}^2 varianza dell'intercetta casuale) ed anche pendenze diverse della curva di crescita tra bambini (σ_{u1}^2 varianza della pendenza casuale) (si vedano Figura 7, 8, 9).

Infine, un valore positivo della covarianza tra l'intercetta e la pendenza casuale, σ_{u01} , indica che ad un'elevata variabilità iniziale (nell'intercetta casuale) corrisponde un'elevata variabilità nella pendenza delle curve di crescita di ogni bambino (si vedano Figura 7, 8, 9). Il valore di ρ (rho) riportato in Tabella 8 e in Tabella 9 indica la proporzione di variabilità tra i bambini spiegata dal modello. Quanto più questo valore si avvicina ad 1, quanta più variabilità nella variabile dipendente è spiegata dal modello.

La proporzione di variabilità tra bambini spiegata dal modello nello sviluppo psicomotorio globale è pari al 59%, nello sviluppo locomotorio è pari al 55%, in quello personale-sociale è pari a 36%, in quello uditivo-linguistico è pari a 41%, in quello di coordinazione oculo-motoria è pari a 19% e in quello di performance cognitiva è pari a 16%.

Questi risultati, evidenziano quanto lo sviluppo delle funzioni di base nei primi anni di vita, sia fortemente influenzato da caratteristiche inter-individuali, sottolineando un livello medio di sviluppo e una curva di crescita diversi tra i bambini (si vedano Figura 7, 8, 9).

	$\hat{\beta}$	(95% IC)		<i>p</i>
		Inferiore	Superiore	
Effetti Fissi				
β_{00} (intercetta)	149.93	145.21	154.65	<.001
Livello 1:				
β_{10} (età di valutazione)	11.96	11.44	12.47	<.001
β_{20} (età di valutazione ²)	- 0.30	-0.33	-0.27	<.001
Livello 2:				
Gruppo (Riferimento = FT)				
β_{01} (VLGA)	-5.67	-10.84	-0.51	.031
β_{02} (ELGA)	-11.93	-17.93	-5.93	<.001
Interazione tra livelli:				
β_{11} (età di valutazione*VLGA)	-0.05	-0.62	0.52	.867
β_{12} (età di valutazione*ELGA)	-0.95	-1.61	-0.29	.005
Effetti Casuali				
	Varianza	Errore Standard		
Livello 1 Varianza σ_e	42.91	4.06		
Livello 2 Varianze				
Varianza dell'intercetta casuale σ_{u0}	53.99	10.06		
Varianza della pendenza casuale σ_{u1}	0.42	0.13		
Covarianza tra intercetta casuale e pendenza casuale σ_{u01}	3.60	0.89		
ρ	0.59			

Tabella 8. Modello di regressione multilivello a intercetta casuale e pendenza casuale dell'età di valutazione per lo sviluppo psicomotorio globale nei bambini ELGA, VLGA e FT dai 3 ai 18 mesi.

	A		B		C		D		E	
	$\hat{\beta}$ (95% IC)	p								
Effetti Fissi										
β_{00}	29.44 (27.83 - 31.05)	<.001	33.67 (32.43 - 34.90)	<.001	28.89 (27.53 - 30.26)	<.001	29.54 (28.53 - 30.55)	<.001	28.59 (27.52 - 29.66)	<.001
Livello 1:										
β_{10}	2.56 (2.42 - 2.71)	<.001	2.48 (2.32 - 2.65)	<.001	2.12 (1.93 - 2.32)	<.001	2.50 (2.38 - 2.62)	<.001	2.27 (2.10 - 2.44)	<.001
β_{20}	-0.05 (-0.06 - -0.04)	<.001	-0.06 (-0.07 - -0.05)	<.001	-0.03 (-0.04 - -0.02)	<.001	-0.08 (-0.09 - -0.07)	<.001	-0.07 (-0.08 - -0.06)	<.001
Livello 2:										
Gruppo (Riferimento = FT)										
VLGA	-1.60 (-3.36 - 0.16)	.074	-1.16 (-2.50 - 0.19)	.092	-0.68 (-2.16 - 0.81)	.371	-1.03 (-2.12 - 0.05)	.064	-1.23 (-2.38 - -0.07)	.037
ELGA	-3.20 (-5.24 - -1.16)	.002	-2.52 (-4.09 - -0.96)	.002	-1.79 (-3.51 - -0.06)	.042	-1.93 (-3.21 - -0.67)	.003	-2.53 (-3.86 - -1.20)	<.001
Interazione tra livelli:										
Età*VLGA	-0.08 (-0.24 - 0.09)	.363	-0.01 (-0.13 - 0.15)	.882	0.03 (-0.19 - 0.25)	.784	-0.06 (-0.20 - 0.07)	.352	0.04 (-0.10 - 0.18)	.660
Età*ELGA	-0.37 (-0.56 - 0.18)	<.001	0.15 (-0.36 - 0.05)	.148	-0.14 (-0.39 - 0.11)	.275	-0.18 (-0.34 - -0.03)	.020	-0.09 (-0.31 - 0.12)	.409
Effetti Casuali										
	Varianza	e.s.								
σ_e	5.56	0.45	4.47	0.42	4.98	0.41	4.04	0.33	4.85	0.46
σ_{u0}	6.13	1.16	3.36	0.69	4.17	0.82	1.98	0.45	2.13	0.51
σ_{u1}	0.02	0.01	0.04	0.01	0.07	0.02	0.01	0.01	0.04	0.01
σ_{u01}	0.34	0.08	0.32	0.07	0.55	0.11	0.15	0.04	0.18	0.06
ρ	0.55		0.36		0.41		0.19		0.16	

Tabella 9. Modello di regressione multilivello a intercetta casuale e pendenza casuale dell'età di valutazione per lo sviluppo locomotorio (A), personale-sociale (B), uditivo-linguistico (C), di coordinazione oculo-motoria (D) e di performance cognitiva (E).

Note:

β_{00} intercetta; β_{10} è il coefficiente del termine lineare per l'età di valutazione; β_{20} è il coefficiente del termine quadratico per l'età di valutazione; β_{01} è il coefficiente per la covariata di secondo livello riferita ai bambini VLGA rispetto ai bambini FT; β_{02} è il coefficiente per la covariata di secondo livello riferita ai bambini ELGA rispetto ai bambini FT; β_{11} è il coefficiente per l'interazione tra l'età di valutazione e l'appartenenza al gruppo dei bambini VLGA rispetto ai bambini FT; β_{12} è il coefficiente per l'interazione tra l'età di valutazione e l'appartenenza al gruppo dei bambini ELGA rispetto ai bambini FT; σ_e varianza a livello 1; σ_{u0} varianza dell'intercetta casuale; σ_{u1} varianza della pendenza casuale; σ_{u01} covarianza tra intercetta casuale e pendenza casuale; ρ (rho) è la percentuale di varianza; 95% IC è l'intervallo di confidenza al 95%; e.s. è l'errore standard.

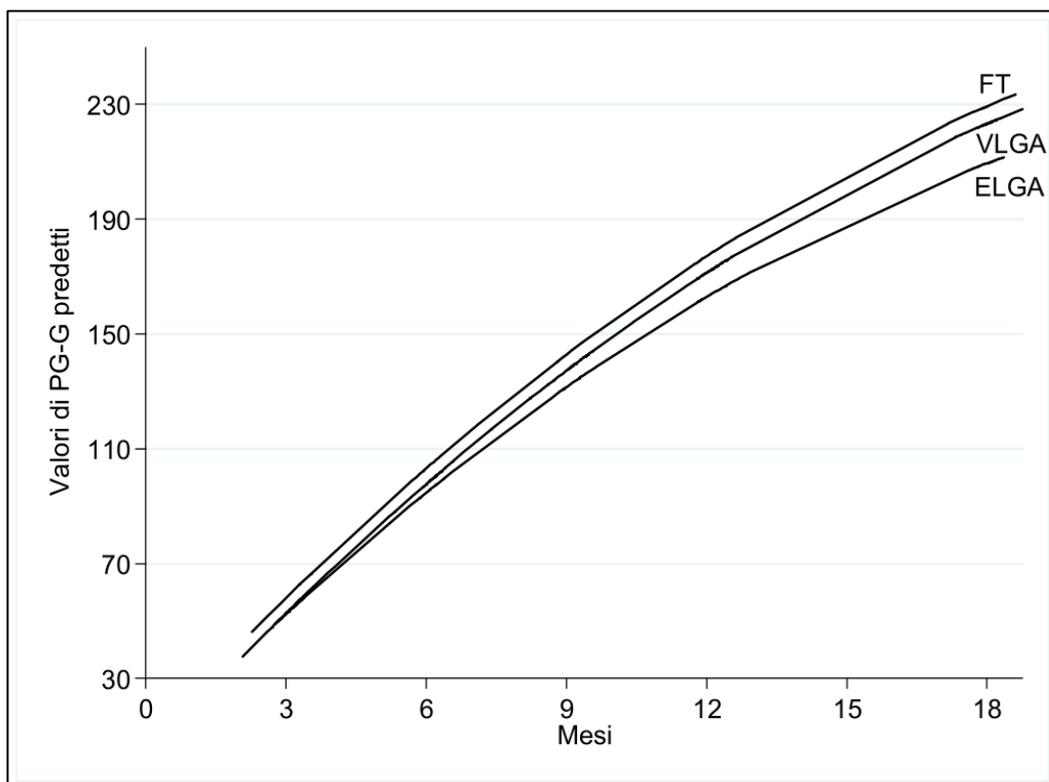


Figura 1. Modello ad intercetta e pendenza casuale per età di valutazione (3, 6, 9, 12 E 18 mesi) nei tre gruppi di bambini (ELGA, VLGA e FT) nello sviluppo psicomotorio globale.

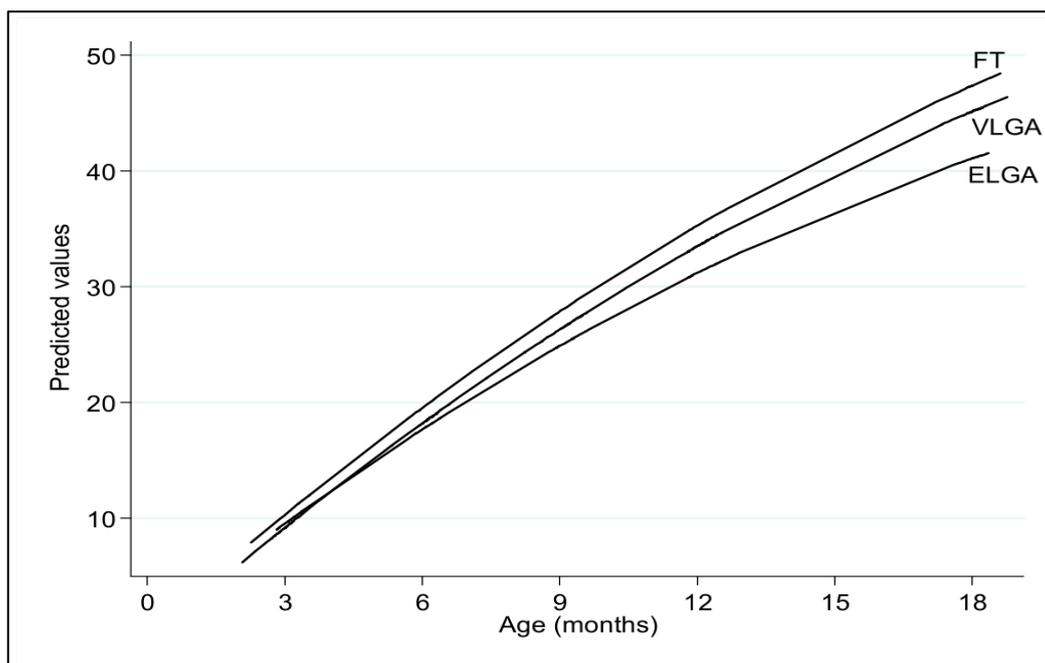


Figura 2. Modello ad intercetta e pendenza casuale per età di valutazione (3, 6, 9, 12 E 18 mesi) nei tre gruppi di bambini (ELGA, VLGA e FT) nello sviluppo locomotorio (sottoscala locomotoria).

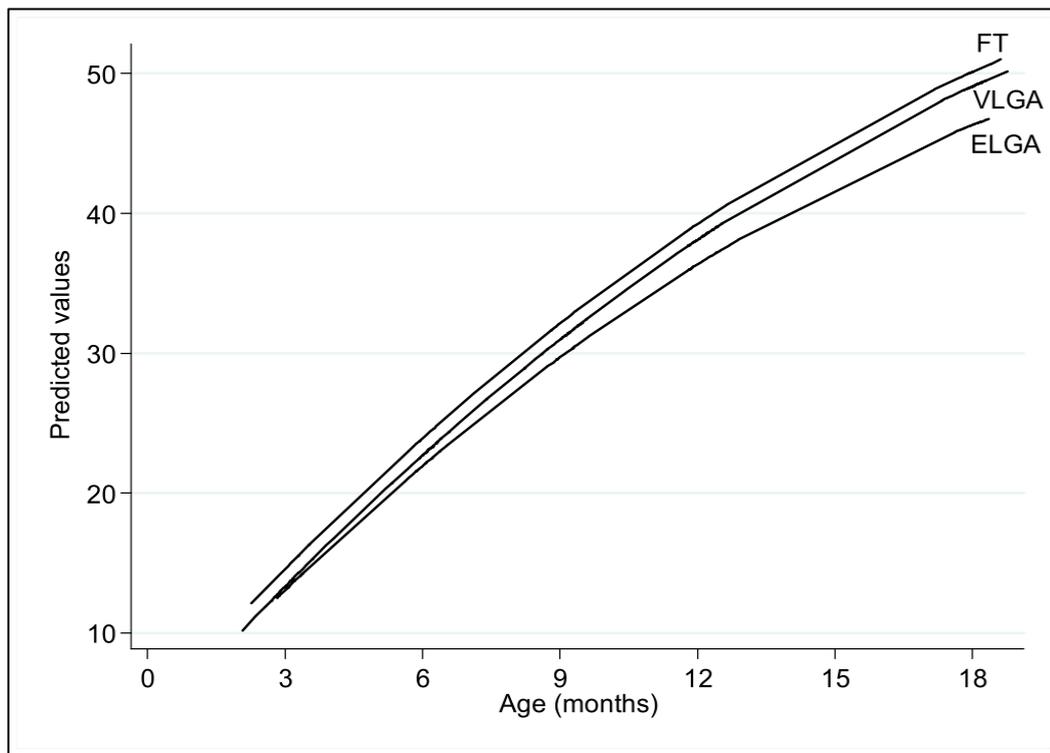


Figura 3. Modello ad intercetta e pendenza casuale per età di valutazione (3, 6, 9, 12 E 18 mesi) nei tre gruppi di bambini (ELGA, VLGA e FT) nello sviluppo sociale e del comportamento adattivo (sottoscala personale-sociale).

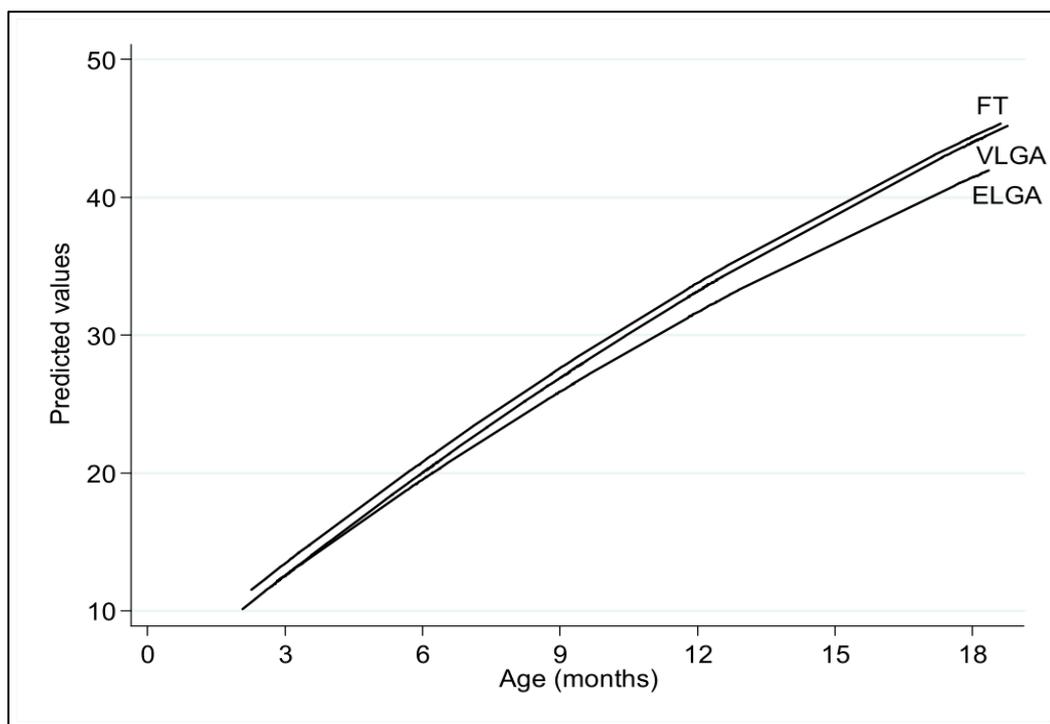


Figura 4. Modello ad intercetta e pendenza casuale per età di valutazione (3, 6, 9, 12 E 18 mesi) nei tre gruppi di bambini (ELGA, VLGA e FT) nello sviluppo comunicativo (sottoscala udito-linguaggio).

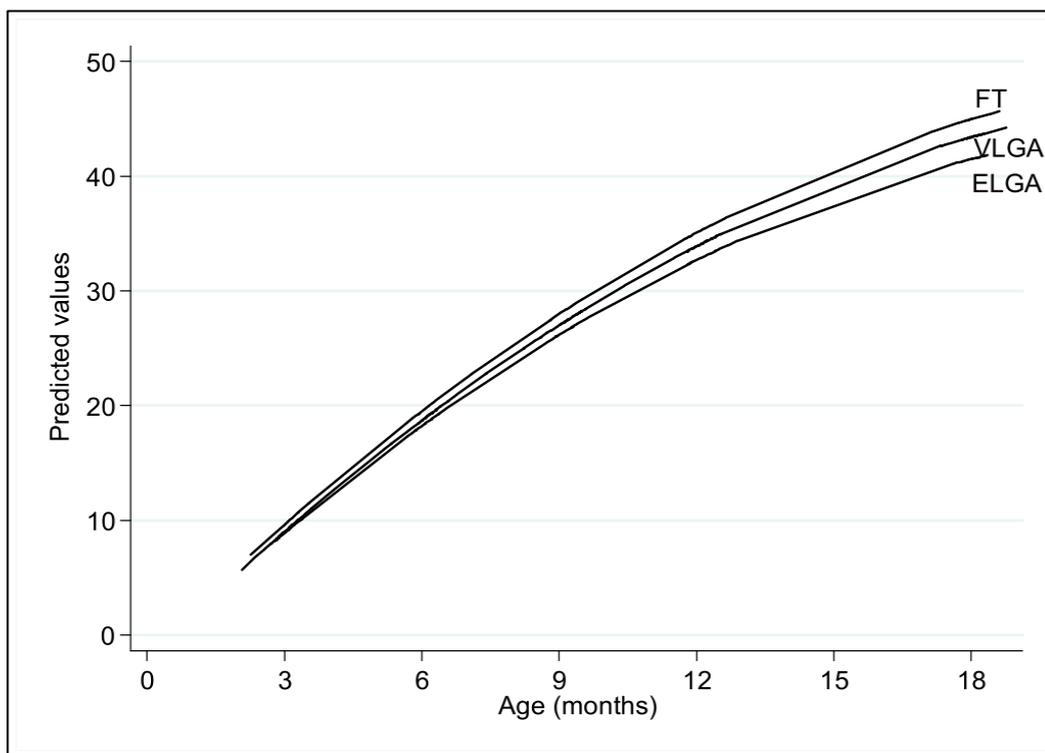


Figura 5. Modello ad intercetta e pendenza casuale per età di valutazione (3, 6, 9, 12 E 18 mesi) nei tre gruppi di bambini (ELGA, VLGA e FT) nello sviluppo visuo-motorio (sottoscala di coordinazione oculo-motoria).

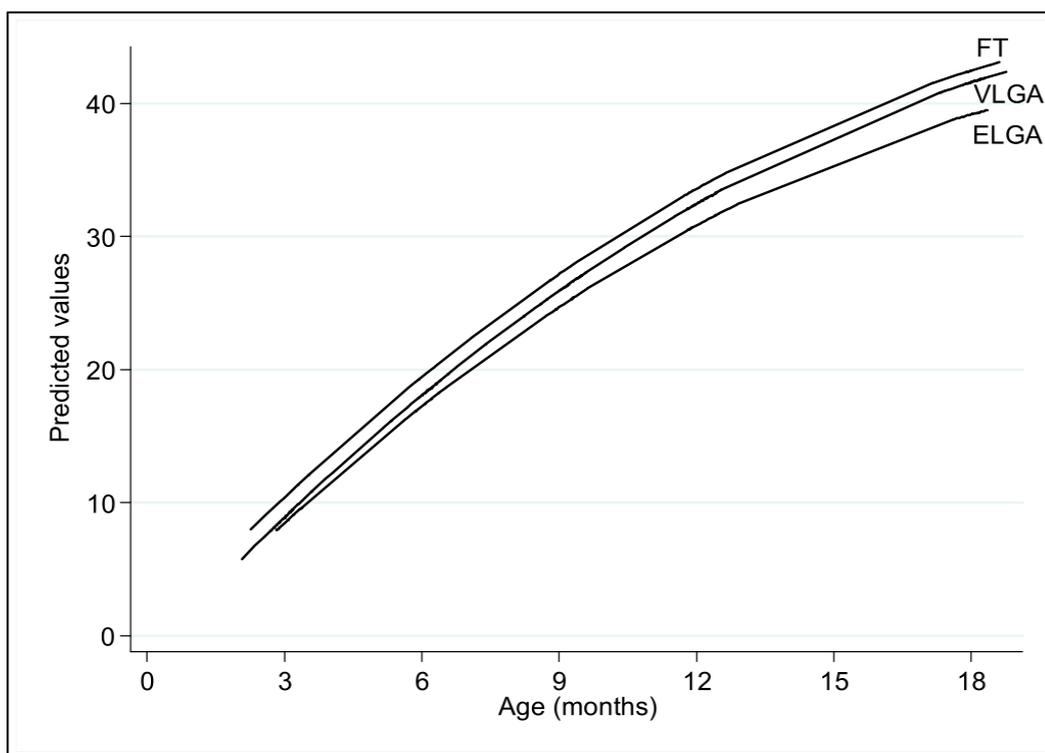


Figura 6. Modello ad intercetta e pendenza casuale per età di valutazione (3, 6, 9, 12 E 18 mesi) nei tre gruppi di bambini (ELGA, VLGA e FT) nello sviluppo cognitivo (sottoscala performance).

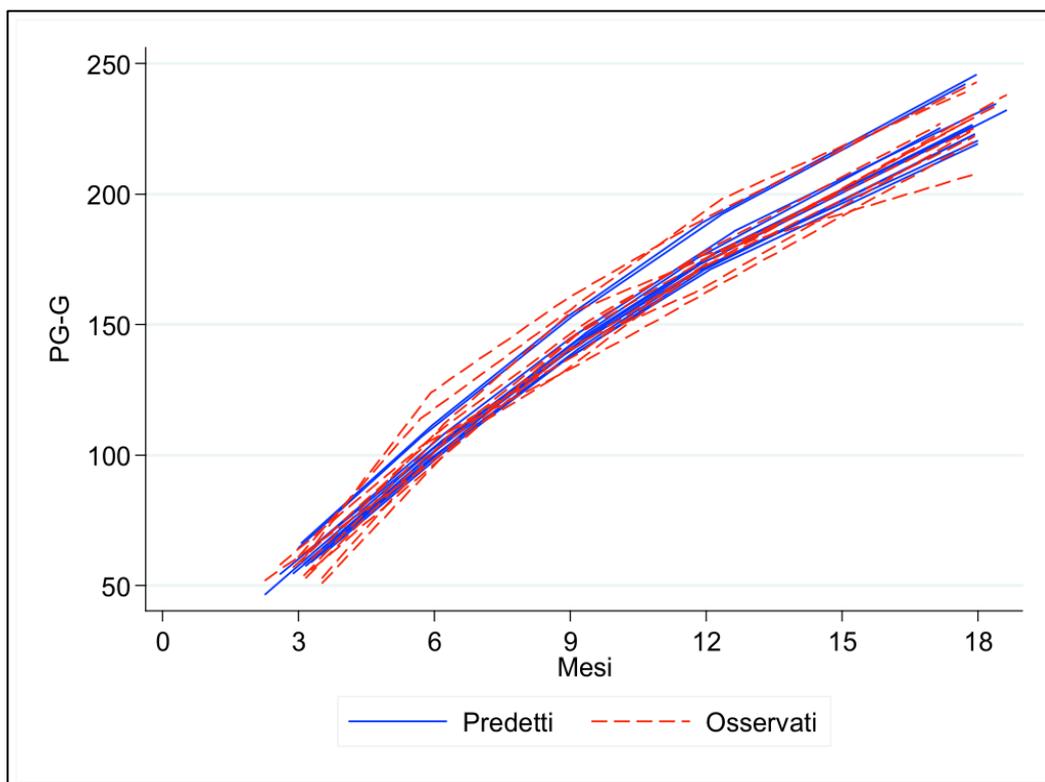


Figura 7. Grafico punteggi osservati (in rosso) e predetti (in blu) dal modello a pendenza casuale per la variabile età di valutazione nei bambini FT.

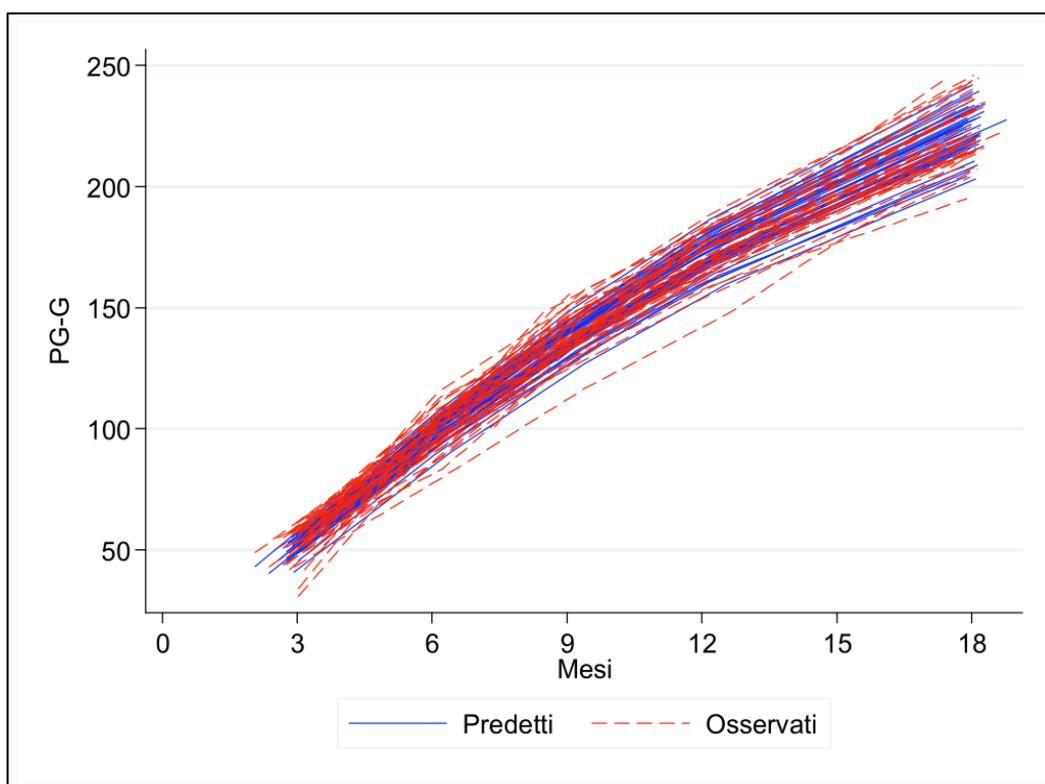


Figura 8. Grafico punteggi osservati (in rosso) e predetti (in blu) dal modello a pendenza casuale per la variabile età di valutazione nei bambini VLGA.

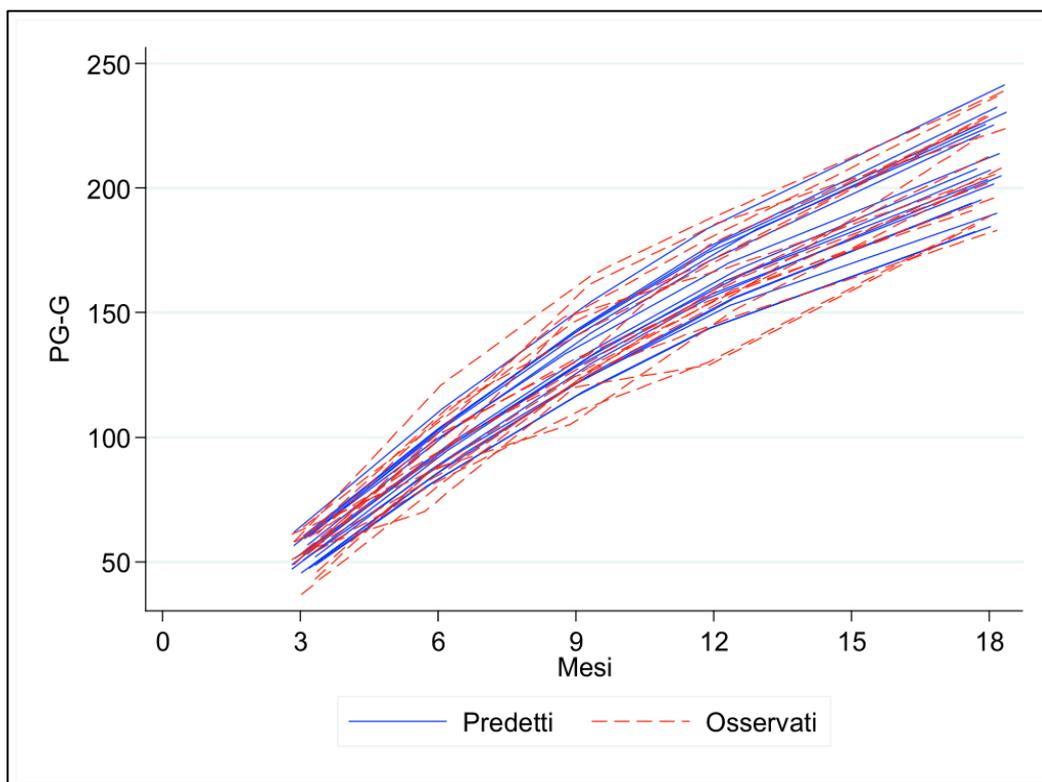


Figura 9. Grafico punteggi osservati (in rosso) e predetti (in blu) dal modello a pendenza casuale per la variabile età di valutazione nei bambini ELGA.

Infine, un'analisi multilivello separata è stata successivamente effettuata considerando solo i gruppi dei bambini ELGA e VLGA per determinare se i punteggi e le traiettorie evolutive relative solo allo sviluppo psicomotorio globale differivano tra i due gruppi e per comprendere l'effetto di alcune complicazioni mediche e di alcune caratteristiche biologiche specifiche della nascita pretermine (si veda Tabella 10).

I risultati hanno mostrato come il parametro relativo all'intercetta risulti significativo per lo sviluppo globale ($p < .001$). Inoltre hanno mostrato un effetto quadratico significativo dell'età di valutazione, mostrando come i punteggi grezzi aumentano in funzione dell'età di valutazione ma con ritmi più accelerati nei primi mesi di vita e più lenti nelle ultime valutazioni (si veda Tabella 10). Quest'analisi non ha, invece, evidenziato differenze significative tra i punteggi dei due gruppi dei nati pretermine (ELGA vs VLGA) nello sviluppo psicomotorio globale (si veda Tabella 10). È emersa una differenza significativa in funzione di alcune complicazioni mediche. In particolare, i nati pretermine con peso non adeguato all'età gestazionale ($p = .021$; small for gestational age - SGA) rispetto ai nati con peso adeguato (AGA) e quelli con displasia broncopolmonare ($p < .001$; BPD) rispetto a quelli esenti da tale patologia hanno punteggi significativamente inferiori nello sviluppo psicomotorio globale (si veda Tabella 10). Nei punteggi grezzi dei nati pretermine SGA emerge una riduzione di circa 7 rispetto ai quelli dei bambini AGA (si veda Tabella 10). Nei

punteggi grezzi dei nati pretermine BPD emerge una riduzione di circa 8 rispetto a quelli dei bambini AGA (si veda Tabella 10).

Rispetto alla variabilità inter-individuale (varianza degli effetti casuali a livello 2) nel modello riportato nella Tabella 10 tutti i bambini pretermine esaminati hanno mostrato differenze significative nel loro livello medio (σ_{u0}^2 varianza dell'intercetta casuale) mentre non è emersa una significatività per quanto riguarda la pendenza casuale per l'età di valutazione. Il valore di ρ (rho) riportato in Tabella 10 indica una proporzione di variabilità spiegata dal modello tra i bambini nello sviluppo psicomotorio globale pari al 37%.

Questi risultati mostrano quanto lo sviluppo delle funzioni di base nei primi 18 mesi di vita nei bambini nati pretermine ELGA e VLGA sia fortemente influenzato da caratteristiche inter-individuali, evidenziando un livello di sviluppo medio tra i bambini diverso.

	$\hat{\beta}$	(95% CI)		p
		Inferiore	Superiore	
Effetti Fissi				
β_{00} (intercetta)	136.60	128.96	144.24	<.001
Livello 1:				
β_{10} (età di valutazione)	11.64	11.45	11.82	<.001
β_{20} (età di valutazione ²)	-0.29	-0.33	-0.27	<.001
Livello 2:				
Gruppo (Riferimento = VLGA)				
β_{02} (ELGA)	-172	-640	-296	472
<i>AGA-SGA (Rif. = AGA)</i>				
SGA	-7.21	-13.33	1.08	.021
<i>BPD (Rif. = No BPD)</i>				
Si BPD	-8.40	-13.55	3.24	.001
Effetti Casuali				
	Varianza	Errore Standard		
Livello 1 varianza σ_e	63.68	5.62		
Livello 2 Varianze				
Varianza dell'intercetta casuale σ_{u0}	37.47	8.78		
Varianza della pendenza casuale σ_{u1}	-	-		
Covarianza tra intercetta casuale e pendenza casuale σ_{u01}	-	-		
ρ	0.37			

Tabella 10. Modello di regressione multilivello a intercetta casuale e pendenza casuale dell'età di valutazione per lo sviluppo psicomotorio globale nei bambini ELGA e VLGA dai 3 ai 18 mesi.

Al fine di identificare precocemente i bambini con ritardi evolutivi (lievi, moderati e severi) si sono confrontati i punteggi standardizzati del quoziente di sviluppo psicomotorio globale di ciascun bambino con quelli del campione normativo relativo alla popolazione infantile inglese, poiché non esiste ad oggi una standardizzazione italiana (Griffiths, 1996).

Rispetto al quoziente di sviluppo globale dei bambini ELGA, alcuni di loro hanno presentato ritardi a 6 ($n = 1$, 6%, con ritardo lieve), 9 ($n = 2$, 12%, di cui $n = 1$, 6% con ritardo lieve e $n = 1$, 6% con ritardo moderato), 12 ($n = 4$, 24%, di cui $n = 2$, 12% con ritardo lieve e $n = 2$, 12% con ritardo moderato) e 18 mesi ($n = 9$, 53%, di cui $n = 4$, 24% con ritardo lieve e $n = 5$, 29% con ritardo moderato) (si veda Figura 10).

Nello specifico una bambina, nata da gravidanza gemellare a 23 settimane di età gestazionale, con peso neonatale di 509 grammi, ha presentato un ritardo lieve a 12 mesi, evidenziando difficoltà nello sviluppo cognitivo (performance) e un ritardo moderato a 18 mesi, mostrando difficoltà di grado severo nelle competenze motorie, moderate in quelle cognitive e personali-sociali e lievi in quelle visuo-motorie.

Un bambino, nato a 24 settimane di età gestazionale, con peso neonatale di 580 grammi, ha presentato un ritardo lieve a 6 mesi, con cadute specifiche di grado moderato nelle competenze cognitive, motorie e visuo-motorie, e un ritardo moderato a 12 e 18 mesi, con cadute specifiche di grado moderato/severo nelle competenze cognitive, motorie, visuo-motorie e personali-sociali.

Un bambino, nato a 25 settimane di età gestazionale, con peso neonatale di 690 grammi, ha presentato un ritardo moderato a 9 mesi, con cadute specifiche di grado lieve/moderato nelle competenze cognitive, motorie, visuo-motorie e personali-sociali e un ritardo lieve a 12 e 18 mesi con cadute specifiche di grado lieve/moderato nelle competenze motorie e personali-sociali.

Una bambina, nata a 26 settimane di età gestazionale, con peso neonatale di 516 grammi, ha presentato un ritardo lieve a 9 mesi con cadute specifiche di grado lieve-moderato nelle competenze cognitive, motorie e visuo-motorie e un ritardo moderato a 12 e 18 mesi con cadute specifiche di grado moderato-severo nelle competenze cognitive, motorie, visuo-motorie e comunicative-linguistiche.

Inoltre, a 18 mesi tre bambini hanno presentato un ritardo lieve: un bambino, nato 25 settimane di età gestazionale con peso neonatale di 791 grammi ha mostrato cadute specifiche di grado lieve/moderato nelle competenze cognitive, motorie, visuo-motorie e comunicative-linguistiche, un bambino nato a 26 settimane di età gestazionale con peso neonatale di 846 grammi, ha evidenziato cadute specifiche di grado lieve nelle competenze personali-sociali e comunicative-

linguistiche e, infine, una bambina, nata 25 settimane di età gestazionale, con peso neonatale di 820 grammi, ha evidenziato cadute specifiche di grado moderato nelle competenze cognitive e motorie.

Infine, sempre a 18 mesi, due bambine hanno presentato un ritardo moderato, in particolare una bambina nata a 26 settimane di età gestazionale con peso neonatale di 518 grammi, ha evidenziato cadute specifiche di grado moderato/severo nelle competenze cognitive, motorie e comunicative-linguistiche; una bambina nata da gravidanza gemellare a 23 settimane di età gestazionale con peso neonatale di 600 grammi, ha evidenziato cadute specifiche di grado lieve/moderato nelle competenze cognitive, visuo-motorie e comunicative-linguistiche.

Rispetto al quoziente di sviluppo generale dei bambini VLGA, alcuni di loro hanno presentato ritardi a 3 ($n = 1$, 2%, con ritardo lieve), 9 ($n = 1$, 2% con ritardo lieve), 12 ($n = 2$, 4% con ritardo lieve) e 18 mesi ($n = 5$, 11%, di cui $n = 4$, 9% con ritardo lieve e $n = 1$, 2% con ritardo moderato) (si veda Figura 11).

Nello specifico una bambina, nata a 29 settimane di età gestazionale con peso neonatale di 514 grammi (SGA), ha presentato un ritardo lieve a 9 e 12 mesi mostrando cadute specifiche di grado lieve/moderato nelle competenze cognitive, motorie e visuo-motorie.

Una bambina, nata da gravidanza gemellare a 31 settimane di età gestazionale con peso neonatale di 1825 grammi, ha presentato un ritardo lieve a 12 e 18 mesi con cadute specifiche di grado lieve nelle competenze cognitive, motorie e visuo-motorie.

Infine, a 18 mesi, 3 bambini di cui due maschi, nati rispettivamente a 30 e 31 settimane di età gestazionale con peso neonatale di 1568 e 1810 grammi, e una bambina, nata a 31 settimane di età gestazionale con peso neonatale di 1790 grammi, hanno presentato un ritardo lieve mentre un bambino, nato a 31 settimane di età gestazionale con peso neonatale di 1990 grammi, ha presentato un ritardo moderato, tutti mostrando cadute specifiche nelle competenze cognitive, motorie e personali-sociali.

Rispetto al gruppo FT, solo un bambino (9%) ha presentato un ritardo lieve a 18 mesi evidenziando cadute specifiche di grado lieve nelle competenze personali-sociali e comunicative-linguistiche (si veda Figura 12).

La Figure 10, 11 e 12 mostrano graficamente le frequenze dei ritardi nello sviluppo psicomotorio rispetto ai tre gruppi, evidenziando come nel gruppo dei bambini ELGA vi sia una più alta frequenza di ritardi che vanno da lievi a moderati.

In conclusione, in riferimento alla valutazione dello sviluppo psicomotorio i risultati mettono in luce come i bambini pretermine, sia ELGA che VLGA, presentino un maggior numero

di ritardi lievi e moderati rispetto ai bambini nati a termine soprattutto tra i 12 e i 18 mesi quando le competenze psicomotorie diventano più complesse.

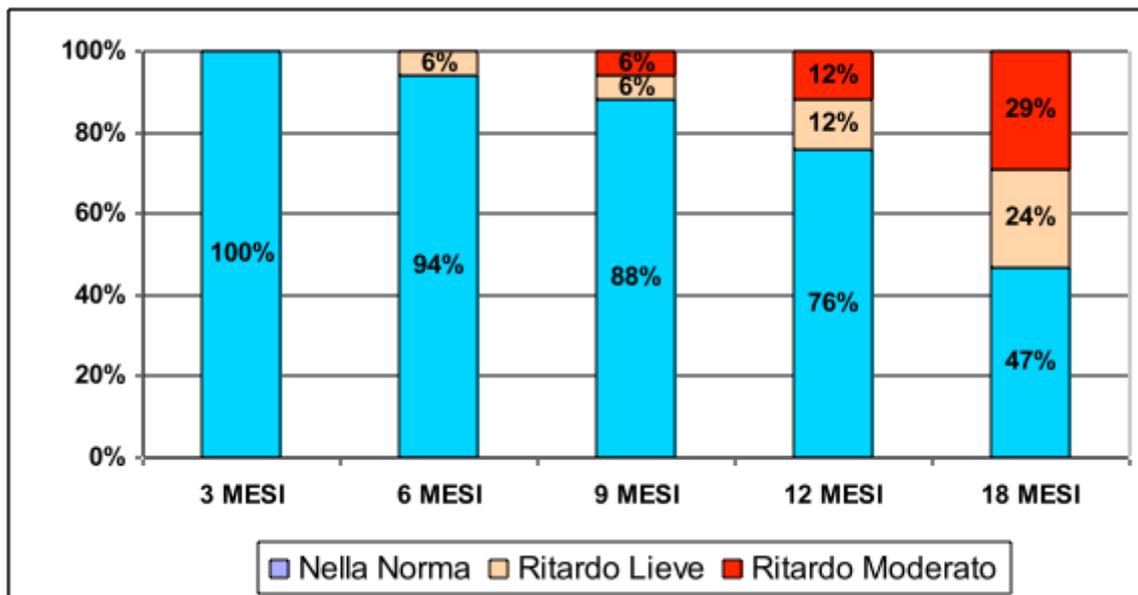


Figura 10. Percentuali di ritardi a 3, 6, 9, 12 e 18 mesi nello sviluppo globale nei bambini ELGA.

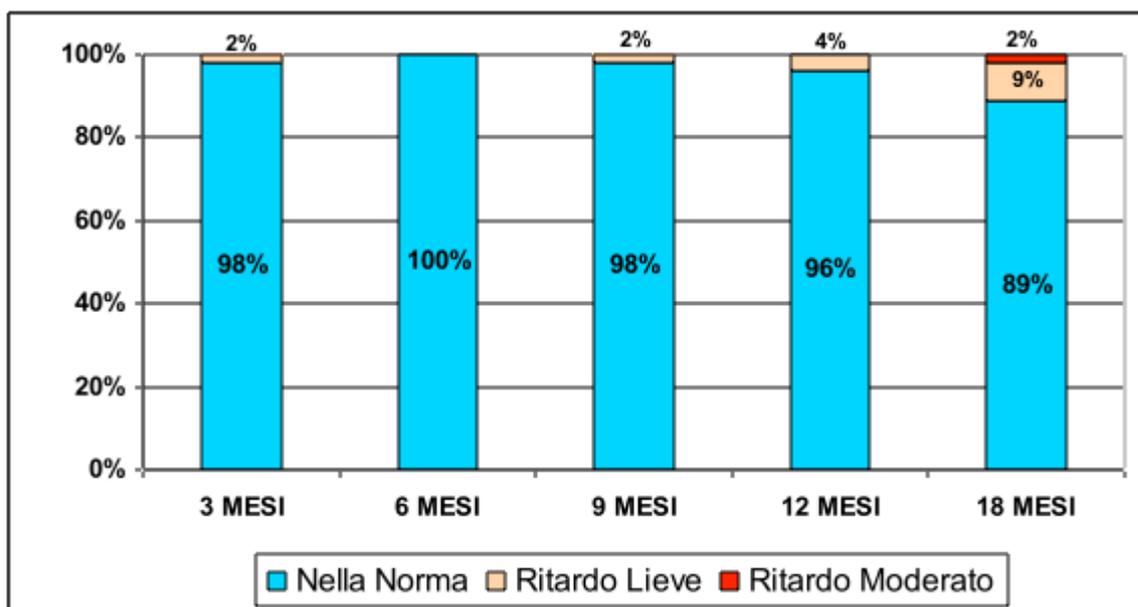


Figura 11. Percentuali di ritardi a 3, 6, 9, 12 e 18 mesi nello sviluppo globale nei bambini VLGA.

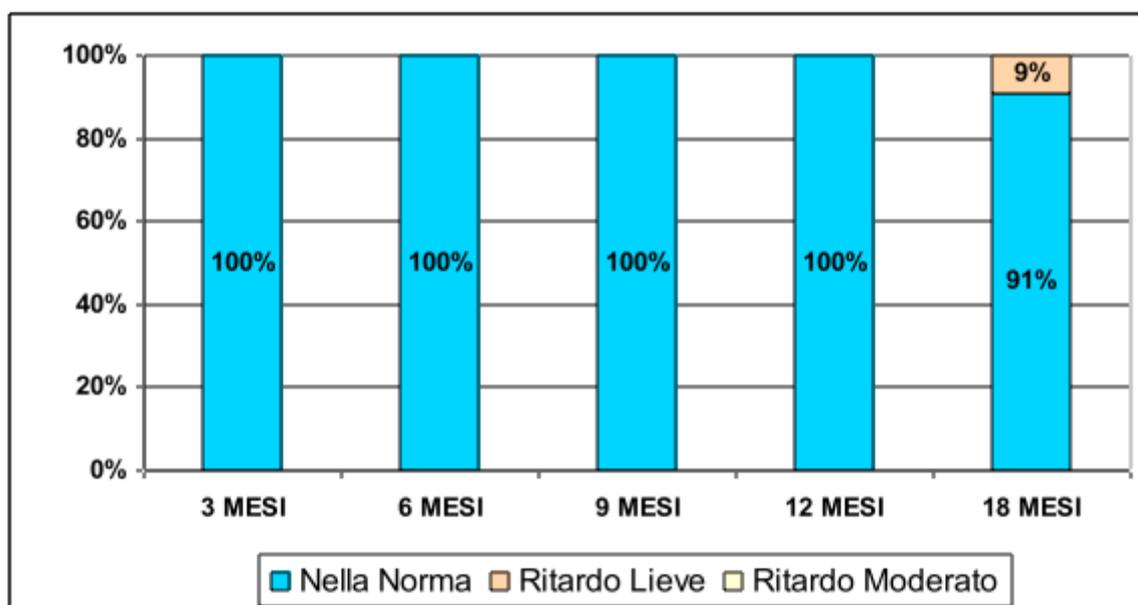


Figura 12. Percentuali di ritardi a 3, 6, 9, 12 e 18 mesi nello sviluppo globale nei bambini FT.

Sviluppo Cognitivo

Le analisi descrittive, mostrate nella Tabella 11, evidenziano che i punteggi medi compositi del quoziente di sviluppo cognitivo (PC Cognitivo) dei due gruppi (ELGA e FT) rientrano in un range normale secondo i valori normativi della popolazione infantile americana (Bayley-III, 2006) a 12 mesi (si veda Tabella 11 e Figura 13). Le analisi descrittive evidenziano inoltre una maggior variabilità nei nati ELGA osservabile da range più ampi, il cui valore minimo rientra in un ritardo lieve nello sviluppo cognitivo e con deviazioni standard più alte rispetto a quelle dei bambini FT.

Per quanto riguarda lo sviluppo cognitivo valutato con il test Bayley-III, l'analisi del test di Mann-Whitney per campioni indipendenti sui punteggi grezzi ha mostrato differenze statisticamente significative con punteggi significativamente più bassi nei nati ELGA, rispetto ai bambini FT a 12 mesi di età (si veda Tabella 11 e Figura 14).

Al fine di identificare precocemente i bambini con ritardi evolutivi (lievi, moderati e severi) si sono confrontati i punteggi compositi del quoziente di sviluppo cognitivo di ciascun bambino con quelli del campione normativo relativo alla popolazione infantile americana, poiché non esiste ad oggi una standardizzazione italiana (ad oggi in corso a cura del gruppo Ferri, Stoppa, Mascellani e Rea, dell'Università La Sapienza di Roma) della terza edizione delle Scale Bayley (Bayley-III, 2006). I risultati mettono in luce come a 12 mesi di età, 3 bambini ELGA (20%) di cui due maschi e una femmina, hanno presentato un ritardo lieve mentre nessun bambino del gruppo di controllo ha presentato ritardi (si veda Figura 15). Questi tre bambini sono risultati in ritardo anche nelle Scale Griffiths.

	ELGA				FT				Test di Mann-Whitney	
	<i>N.</i>	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	<i>U</i>	<i>p</i>
PC Cognitivo	15	94.3	13.2	75-120	11	108.2	6.8	95-120	29.50	.005
PG Cognitivo	15	38.9	4.2	33-46	11	43.3	2.1	39-47	30.50	.006

Tabella 11. Medie, deviazioni standard (*ds*) e range dei punteggi composti (PC) e dei punteggi grezzi (PG) dello sviluppo cognitivo alle Scale Bayley-III nei bambini ELGA e FT a 12 mesi.

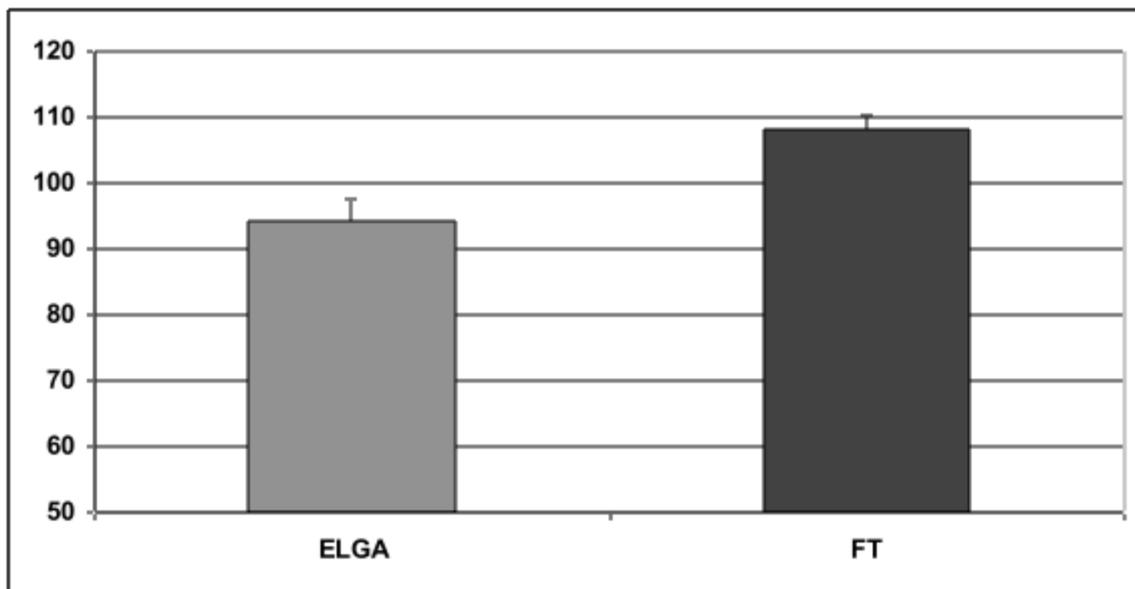


Figura 13. Medie dei punteggi composti alla Scala Cognitiva del test Bayley-III dei bambini ELGA e FT a 12 mesi.

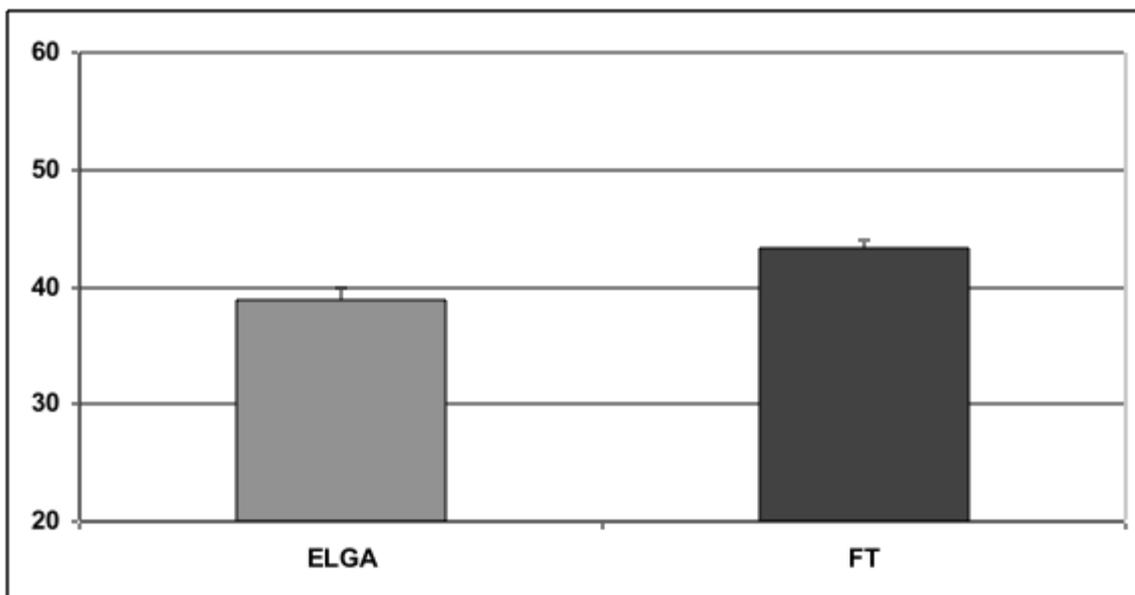


Figura 14. Medie dei punteggi grezzi alla Scala Cognitiva del test Bayley-III dei bambini ELGA e FT a 12 mesi.

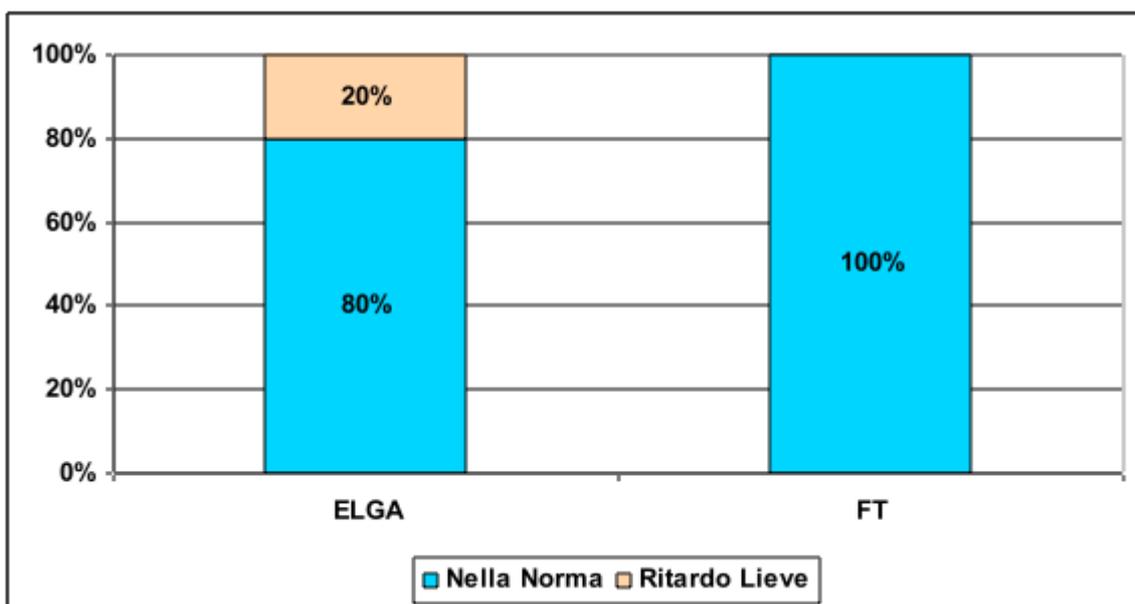


Figura 15. Frequenza (%) degli esiti di ritardo dello sviluppo cognitivo nei bambini ELGA e FT a 12 mesi alle Scale Bayley-III.

Sviluppo Motorio

Le analisi descrittive, mostrate nella Tabella 12, evidenziano che i punteggi medi composti del quoziente di sviluppo motorio (PC Motorio) dei due gruppi (ELGA e FT) rientrano in un range normale secondo i valori normativi della popolazione infantile americana (Bayley-III, 2006) a 12 mesi (si veda Tabella 12 e Figura 16). Le analisi descrittive evidenziano inoltre una maggior variabilità nei nati ELGA osservabile da range più ampi, il cui valore minimo rientra in un ritardo moderato e con deviazioni standard più alte rispetto a quelle dei bambini FT (si veda Tabella 12).

	ELGA				FT				Test di Mann-Whitney	
	<i>N.</i>	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	<i>U</i>	<i>p</i>
PC Motorio	14	89.9	14.7	58-110	11	99.5	10.5	85-118	49	.124

Tabella 12. Medie, deviazioni standard (*ds*) e range dei punteggi composti (PC) dello sviluppo motorio alle scale Bayley III nei bambini ELGA e FT a 12 mesi.

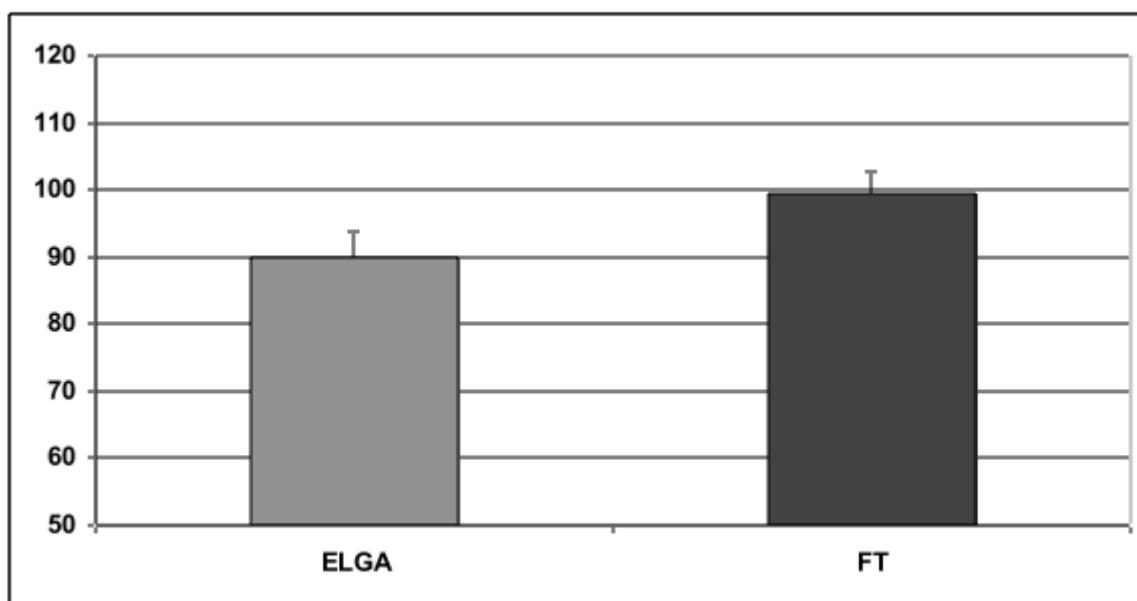


Figura 16. Medie punteggi composti alla Scala Motoria del test Bayley-III dei bambini ELGA e FT a 12 mesi.

Per quanto riguarda lo sviluppo motorio valutato con il test Bayley-III, l'analisi del test di Mann-Whitney per campioni indipendenti sui punteggi grezzi ha messo in luce come i bambini ELGA, rispetto ai bambini FT, a 12 mesi di età abbiano uno sviluppo significativamente meno avanzato nella motricità fine ($p = .043$), mentre non si evidenziano differenze significative nello sviluppo motorio totale e nella motricità grossolana (si veda Tabella 13 e Figura 17). In riferimento

alla deambulazione autonoma, i bambini ELGA hanno raggiunto questa competenza in media all'età corretta di 15 mesi ($M = 15.3$, $ds = 3.79$; range 9-23) mentre i bambini FT a 13 mesi ($M = 13$, $ds = 2.09$; range 9-15).

	ELGA				FT				Test di Mann-Whitney	
	<i>N.</i>	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	<i>U</i>	<i>p</i>
PG Motorio	14	65.6	7.6	48-74	11	70.4	4.7	63-77	47.5	.105
PG MF	14	28.2	2.2	23-32	11	29.9	1.4	28-32	40.5	.043
PG MG	14	37.4	6.4	25-44	11	40.5	4.1	33-45	54	.205

Tabella 13. Medie, deviazioni standard (*ds*) e range dei punteggi grezzi (PG) dello sviluppo motorio totale, della motricità fine (MF) e della motricità grossolana (MG) alle Scale Bayley-III nei bambini ELGA e FT a 12 mesi.

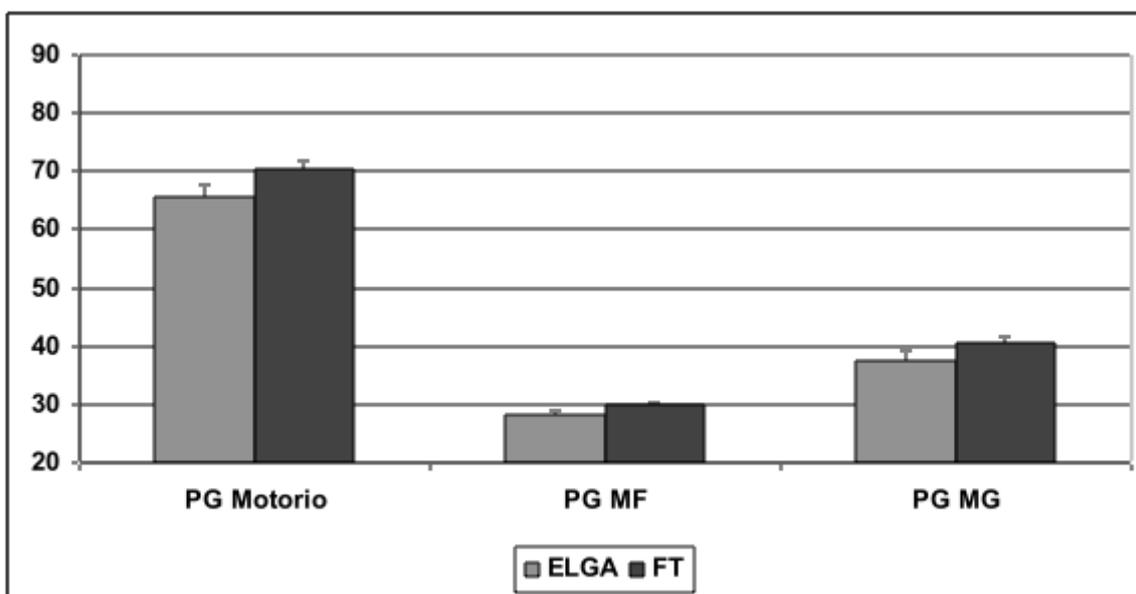


Figura 17. Medie punteggi grezzi delle sviluppo motorio totale (PG Motorio), della motricità fine (PG MF) della motricità grossolane (PG MG) delle Scale Bayley-III dei bambini ELGA e FT a 12 mesi.

Per quanto riguarda l'individuazione dei bambini con ritardi evolutivi (lievi, moderati e severi) nello sviluppo motorio, i risultati mettono in luce come a 12 mesi, 3 bambine ELGA (21%) hanno presentato un ritardo lieve e 1 (7%) bambino ELGA ha presentato un ritardo moderato, mentre nessun bambino del gruppo di controllo ha presentato ritardi (si veda Figura 18). Questi quattro bambini sono risultati in ritardo anche nelle Scale Griffiths.

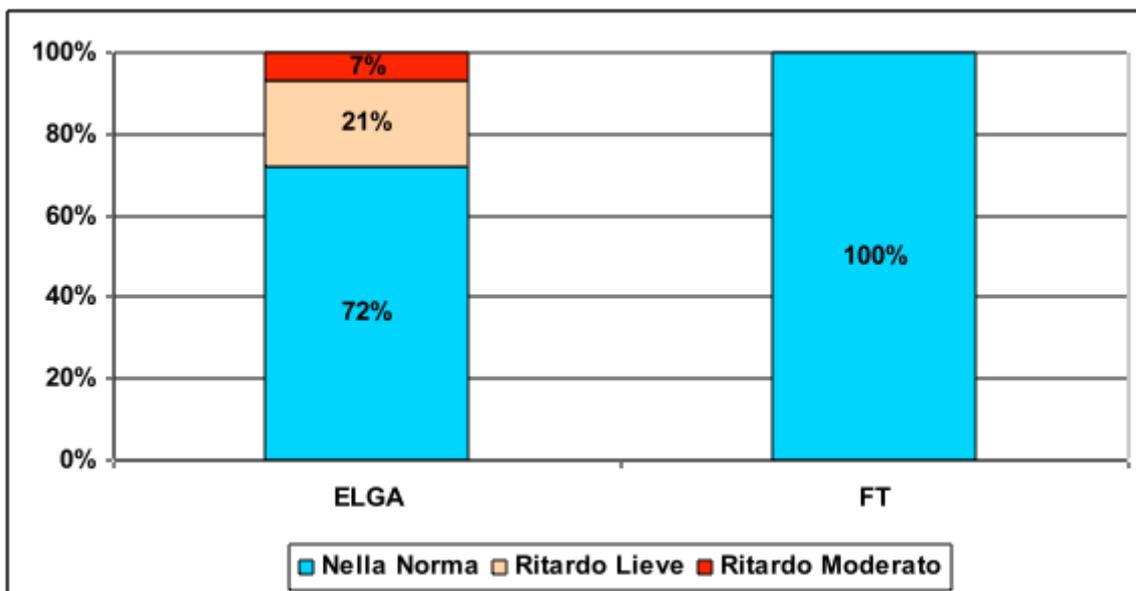


Figura 18. Frequenza (%) degli esiti di ritardo dello sviluppo motorio nei bambini ELGA e FT a 12 mesi alle Scale Bayley-III.

I risultati relativi alla valutazione dello sviluppo cognitivo e motorio condotta con le Scale Bayley-III, mettono quindi in luce come i bambini ELGA presentino ritardi lievi e moderati rispetto ai bambini nati a termine a 12 mesi. Questi risultati sono in accordo con quelli emersi dall'analisi di tali competenze esaminate con le Scale Griffiths e sottolineano come nel caso della nascita pretermine estrema (ELGA, ≤ 28 settimane) le competenze cognitive e motorie siano di difficile acquisizione e necessitino di adeguati interventi abilitativi che promuovano e facilitino tali competenze, anche in assenza di danno neurologico, già a partire dal primo anno di vita. Tutti i bambini ELGA, fin dal primo momento della dimissione ospedaliera, sono stati inseriti all'interno di programmi abilitativi che hanno come obiettivo principale monitorare, sostenere e facilitare tali competenze in sinergia con la famiglia. Probabilmente se questi interventi non fossero stati programmati ad età così precoci, gli esiti dei ritardi sarebbero stati maggiori non solo in termini quantitativi, cioè di numerosità dei bambini che presentavano ritardi, ma anche in termini qualitativi, cioè del tipo di gravità del ritardo stesso (moderati e severi maggiori rispetto a quelli lievi).

Correlazioni tra strumenti

Per quanto riguarda le relazioni tra i due strumenti utilizzati, le correlazioni effettuate sui punteggi grezzi di tutti i bambini ELGA e FT, hanno mostrato una correlazione significativa tra lo sviluppo psicomotorio globale ottenuto dalle Scale Griffiths e lo sviluppo cognitivo ottenuto dalle Scale Bayley-III ($r = .66, p < .001$), tra lo sviluppo psicomotorio globale ottenuto dalle Scale Griffiths e lo sviluppo motorio ottenuto dalle Scale Bayley-III ($r = .81, p < .001$).

E' emersa una correlazione significativa anche tra la sottoscala di performance cognitiva delle Scale Griffiths e la Scala Cognitiva delle Bayley-III ($r = .58, p = .002$).

Inoltre le analisi hanno mostrato una correlazione significativa nello sviluppo motorio grossolano (locomozione) esaminato attraverso la sottoscala locomotoria delle Scale Griffiths e il sub-test di motricità grossolana delle Scale Bayley-III a 12 mesi ($r = .95, p = <.001$) (si veda Figura 19) e una correlazione significativa nello sviluppo motorio fine esaminato attraverso la sottoscala di coordinazione oculo-motoria delle Scale Griffiths e il sub-test di motricità fine delle Scale Bayley-III a 12 mesi ($r = .70, p = <.001$) (si veda Figura 20).

Questi risultati mettono in luce l'efficacia della valutazione dello sviluppo cognitivo e motorio attraverso le Scale Griffiths che hanno mostrato buone correlazioni con le Scale Bayley-III, risultando uno strumento valido per la valutazione dello sviluppo e di più facile applicazione sia per quanto riguarda i tempi di attenzione e di disponibilità del bambino stesso sia in termini temporali.

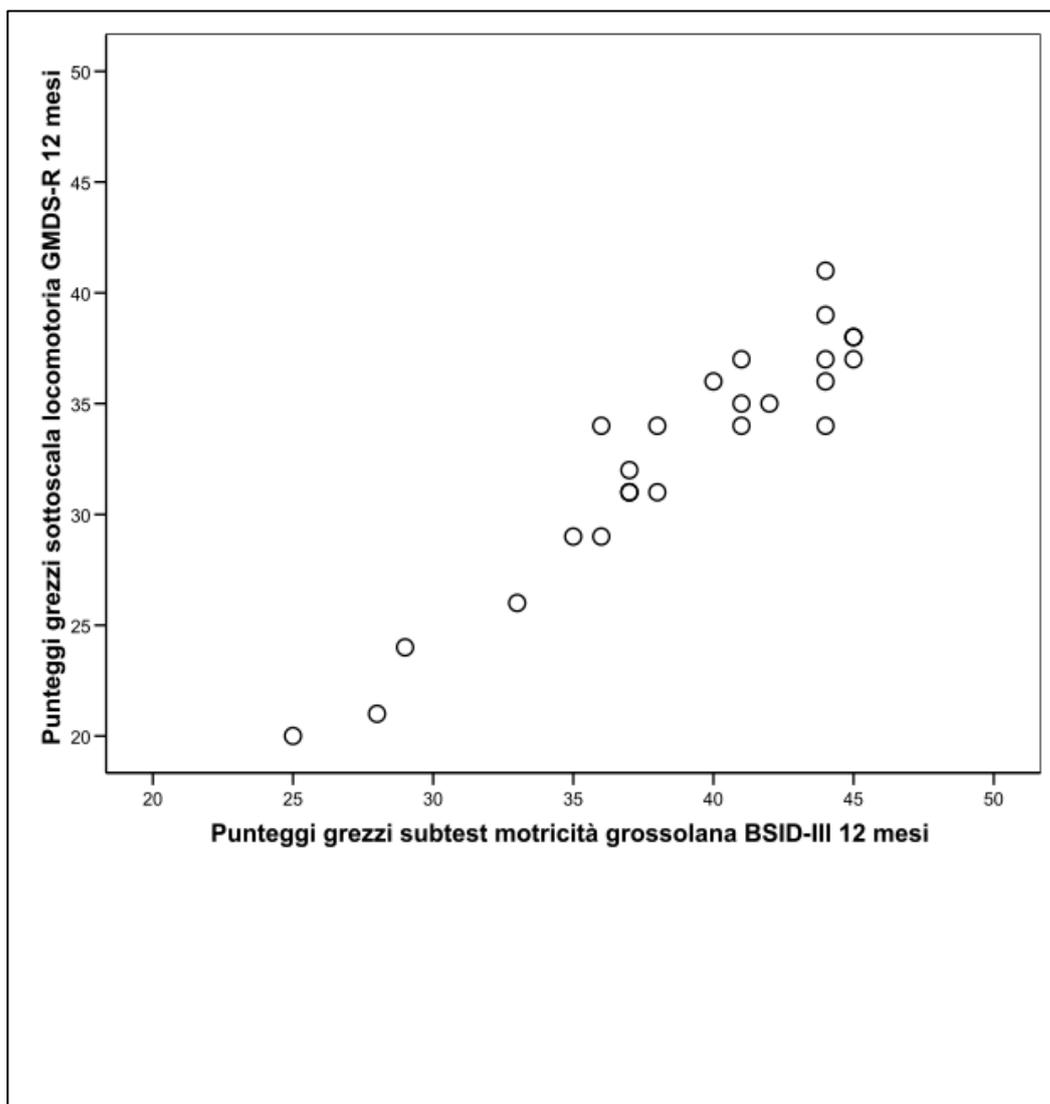


Figura 19. Grafico correlazione tra i punteggi grezzi della sottoscala locomotoria della scale Griffiths e del sub-test di motricità grossolana delle scale Bayley III a 12 mesi.

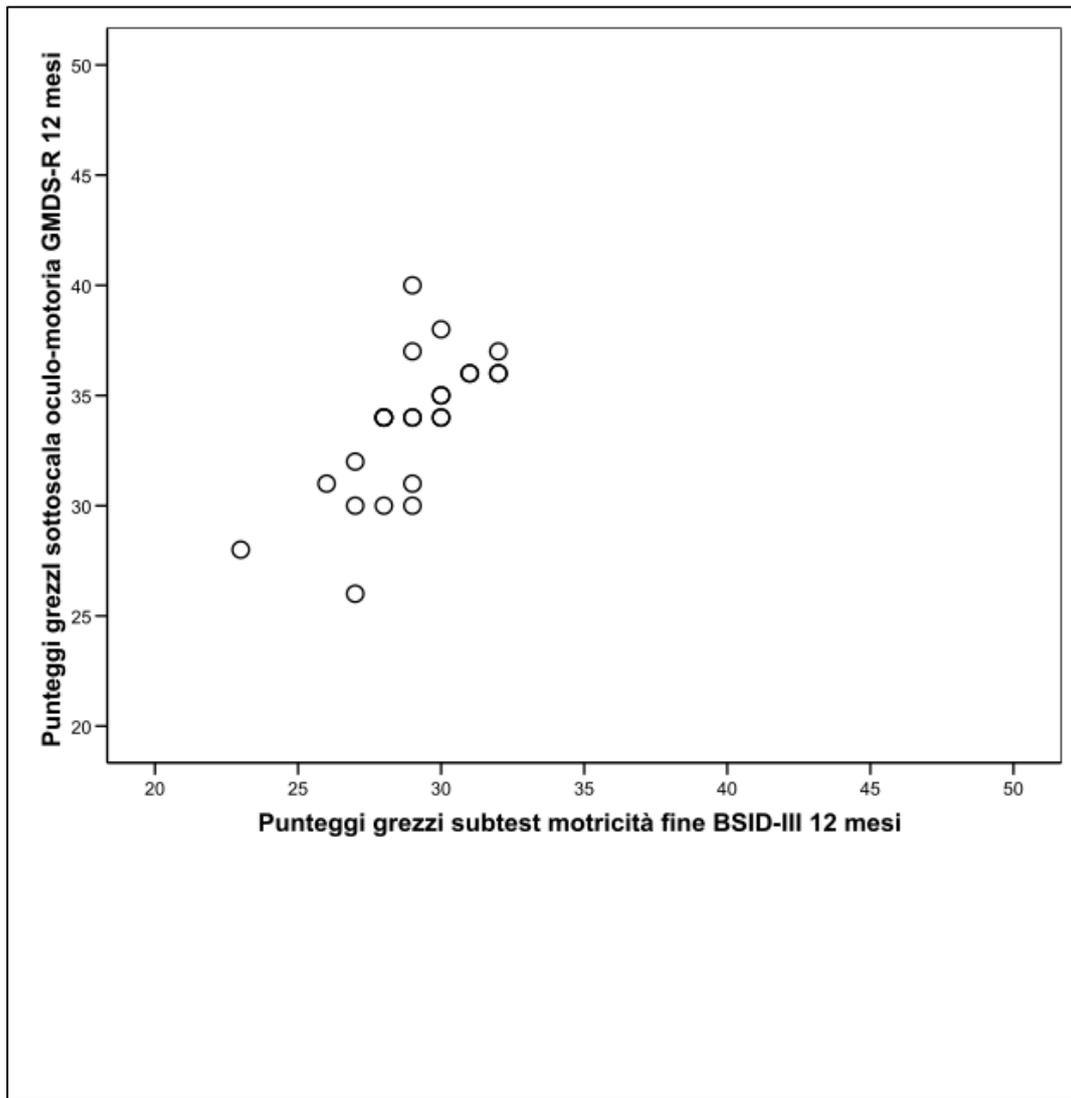


Figura 20. Grafico correlazione tra i punteggi grezzi della sottoscala di coordinazione oculomotoria della scale Griffiths e del sub-test di motricità fine delle scale Bayley-III a 12 mesi.

2.6 Discussione

Numerosi studi hanno evidenziato come la nascita pretermine comporti problemi cognitivi e comportamentali dall'età prescolare, scolare fino all'adolescenza e all'età adulta (Aarnoudse-Moens, Weisglas-Kuperus, van Goudoever e Oosterlaan, 2009; Bhutta *et al.*, 2002; Marlow *et al.*, 2005; Guarini e Sansavini, 2010; Sansavini e Guarini, 2010). Pochi invece sono gli studi condotti sullo sviluppo dei nati pretermine nei primi due anni di vita e, in particolare, pochi sono gli studi che si sono focalizzati sulla nascita pretermine ELGA e ancora meno quelli che hanno indagato lo sviluppo di questi bambini, adottando disegni di ricerca di tipo longitudinale e in assenza di danni neurologici permanenti.

Il presente studio descrive lo sviluppo e le traiettorie evolutive di bambini nati con età gestazionale estremamente bassa (ELGA) e molto bassa (VLGA) confrontati con bambini nati a termine (FT), assumendo un disegno di ricerca di tipo longitudinale che ha indagato attraverso cinque diverse età di valutazione lo sviluppo psicomotorio nei primi 18 mesi di vita mediante l'uso delle Scale Griffiths (Griffiths, 1996). Inoltre, le competenze cognitive e motorie sono state valutate all'età di 12 mesi nei bambini ELGA e FT attraverso l'uso delle Scale Bayley-III (Bayley-III, 2006).

L'analisi statistica multilivello ha permesso di giungere ad importanti considerazioni. In primo luogo, in accordo con la letteratura di riferimento, lo sviluppo psicomotorio, valutato attraverso le Scale Griffiths dai 3 ai 18 mesi di vita, aumenta per tutti i bambini in funzione del tempo. L'analisi ha però evidenziato come le competenze psicomotorie globali, motorie, visuo-motorie, cognitive, comunicative-linguistiche e personali-sociali abbiano un aumento più rapido nei primi mesi di vita e minore nelle ultime valutazioni condotte.

Inoltre, è emerso come la nascita pretermine, anche in assenza di danni neurologici, influisca sullo sviluppo già nei primi 18 mesi di vita su differenti aspetti dello sviluppo psicomotorio. In particolare differenze significative, infatti, emergono nei punteggi dei nati pretermine ELGA e VLGA rispetto ai nati a termine nello sviluppo psicomotorio globale e nelle specifiche competenze esaminate nelle cinque sottoscale. In particolare, i punteggi dei nati ELGA sono significativamente più bassi rispetto a quelli dei nati FT sia nello sviluppo globale, sia in tutte le sottoscale, mentre i punteggi dei nati VLGA sono significativamente più bassi rispetto a quelli dei nati FT nello sviluppo globale e in quello cognitivo e mostrano, invece, una tendenza in quello motorio e in quello visuo-motorio. Inoltre, i bambini ELGA rispetto ai FT, hanno mostrato traiettorie evolutive significativamente differenti, indicando un ritmo di sviluppo psicomotorio globale, locomotorio e di coordinazione oculo-motoria, più lento. L'analisi multilivello ha poi

permesso di studiare anche come l'andamento evolutivo varia in funzione di eventuali differenze individuali legate alle diverse età di valutazione, evidenziando come lo sviluppo delle funzioni di base nei primi anni di vita sia fortemente influenzato da caratteristiche inter-individuali che determinano un diverso livello medio di sviluppo e una diversa pendenza della curva di crescita. Infine, l'analisi non ha evidenziato effetti significativi di alcuni fattori biologici e sociali considerati, quali il genere, l'ordine di nascita e il livello di istruzione materno sullo sviluppo delle funzioni di base nei primi 18 mesi di vita.

I risultati hanno inoltre messo in luce come diversi bambini ELGA e alcuni VLGA hanno presentato ritardi (da lievi a moderati) nello sviluppo psicomotorio globale, che si evidenziano già nel primo anno e aumentano tra i 12 e i 18 mesi quando le competenze, soprattutto quelle cognitive, motorie e visuo-motorie diventano più complesse. La valutazione effettuata con le Scale Bayley-III all'età di 12 mesi ha poi permesso di comprendere con più chiarezza le difficoltà che i nati pretermine ELGA dimostrano nell'acquisizione delle competenze cognitive e motorie, in particolare quelle di motricità fine, con punteggi significativamente più bassi. Infine, i risultati hanno messo in luce come il 20% dei bambini ELGA ha presentato un ritardo lieve nello sviluppo cognitivo e motorio mentre nessun bambino del gruppo di controllo ha presentato ritardi. Questi risultati sono in accordo con quelli emersi dall'analisi di tali competenze esaminate sugli stessi bambini con le Scale Griffiths e sottolineano come nel caso della nascita pretermine estrema (ELGA, ≤ 28 settimane) le competenze cognitive e motorie siano di difficile acquisizione e necessitino di adeguati interventi abilitativi, che promuovano e facilitino tali competenze anche in assenza di danno neurologico già a partire dal primo anno di vita. Questi risultati sono in accordo con il precedente studio di Sansavini e colleghe (Sansavini, Savini *et al.*, 2010) che aveva già evidenziato come le traiettorie evolutive dei bambini ELGA differivano da quelle dei bambini VLGA e dai bambini nati a termine nei primi due anni di vita. L'aspetto innovativo del presente studio è dato dall'uso dell'analisi multilivello che ha permesso di costruire un modello che ha saputo interpretare lo sviluppo psicomotorio e le rispettive traiettorie evolutive dei bambini ELGA, VLGA e FT tenendo conto delle differenze inter-individuali. Lo sviluppo psicomotorio è stato esaminato tenendo conto degli effetti dell'età gestazionale comprendendo più età di valutazione che hanno permesso di comprendere non solo le traiettorie evolutive dei bambini ELGA rispetto ai bambini VLGA e FT ma anche il loro diverso livello medio di sviluppo e la loro diversa pendenza nella curva di crescita.

Infine, il confronto tra i bambini ELGA e VLGA ha permesso di comprendere come il loro sviluppo sia caratterizzato da variabilità inter-individuale e come alcune complicazioni specifiche

della nascita pretermine influenzino lo sviluppo delle funzioni di base esaminate. In particolare, in accordo con quanto emerge dalla letteratura, i bambini con diagnosi di displasia broncopolmonare (BPD) o con un peso non adeguato all'età gestazionale (SGA), risultano avere punteggi significativamente più bassi rispetto a quelli senza BPD o con un peso adeguato.

Lo studio di Friedrich e colleghi (Friedrich, Corso e Jones, 2005) ha evidenziato come l'aumento nella sopravvivenza dei nati estremamente pretermine ha inevitabilmente portato all'aumento anche di alcune patologie, quali la BPD. Gli autori hanno evidenziato come gli eventi pre e post-natali, come un'insufficienza placentare, l'esposizione al tabacco, le infezioni, la ventilazione meccanica e l'ossigeno-dipendenza, hanno un importante effetto sullo sviluppo polmonare e possono portare alla patologia cronica polmonare (BPD) che è considerata una delle più severe complicazioni neonatali. Clinicamente gli autori hanno mostrato come questi bambini hanno più possibilità di sviluppare polmoniti e bronchioliti che possono portare a eventuali riospedalizzazioni nei primi anni di vita. In adolescenza, gli autori hanno evidenziato invece come vi sia un tendenza alla normalizzazione delle funzioni polmonari anche se persistono ridotti flussi polmonari, minore tolleranza all'esercizio fisico e iper-risposte bronchiali. Smith e colleghi (Smith, Denson, Swank, Miller, Loncar, Wildin, Anderson e Landry, 1999) hanno esaminato lo sviluppo neuro-evolutivo di 169 VLBW e 120 FT a 6, 12 e 24 mesi mettendolo in relazione al grado di severità della patologia respiratoria. I bambini pretermine sono stati divisi in quattro gruppi sulla base della necessità di fabbisogno di ossigeno. I risultati hanno mostrato come i bambini pretermine con un grado più severo di patologia respiratoria hanno punteggi più bassi nello sviluppo cognitivo, ottenuto dalle Scale Bayley (Bayley, 1969), linguistico, ottenuto dal Sequenced Inventory of Communication Development (Hedrick, Prather e Tobin, 1975), nel comportamento adattivo, ottenuto dalle Scale Vineland (Vineland Adaptive Behavior Scale, Sparrow, Balla e Cicchetti, 1984) e nelle abilità motorie, valutate con la Scala di Amiel-Tison (1976), a 24 mesi rispetto ai bambini pretermine con un grado minore di patologia respiratoria e ai bambini a termine.

Inoltre in un recente studio, Esteban e colleghi (Esteban, Padilla, Sanz-Cortes, de Miras, Bargallo, Villoslada e Gratacos, 2010) hanno dimostrato che i bambini SGA valutati a 12 mesi di età corretta con le Scale Bayley-III e confrontati con un gruppo di pretermine AGA e un gruppo di bambini FT, hanno punteggi significativamente più bassi nello sviluppo motorio e in particolare nella motricità fine e nello sviluppo del comportamento adattivo, mentre hanno punteggi più bassi, ma non significativamente diversi, nello sviluppo cognitivo, linguistico e socio-emozionale. Questi risultati sono in linea con lo studio condotto da Sansavini e colleghi del 1996 che aveva già evidenziato come la nascita pretermine aumenti la probabilità di sviluppare ritardi evolutivi

soprattutto quando questi sono associati a fattori di rischio biologici (essere SGA o con peso neonatale molto basso) e dopo il primo anno di vita anche a fattori sociali (livello di educazione genitoriale basso).

Alla luce dei risultati ottenuti, sono necessarie alcune considerazioni di tipo metodologico sull'uso dei diversi strumenti utilizzati al fine di comprendere quali siano più idonei alla valutazione dello sviluppo e delle diverse competenze esaminate in specifici momenti evolutivi.

Per quanto riguarda le Scale Griffiths, il principale vantaggio è dato dalla loro capacità di discriminare gradi diversi dello sviluppo globale, rilevando quando le competenze del singolo bambino si discostano da quelle del campione normativo (Griffiths, 1996) e da quello di confronto utilizzato in questo studio (gruppo di controllo). La possibilità di ottenere quozienti di sviluppo parziali (ottenuti dalle cinque sottoscale) permette di rispondere a obiettivi sia clinici sia di ricerca, oltre che comprendere rapidamente, sulla base del profilo individuale del bambino, le varie competenze funzionali più o meno armoniche. La flessibilità di questa scala di sviluppo consente di ridurre eventuali effetti di abitudine di tipo attentivo e motivazionale e permette all'esaminatore di adattare facilmente il livello di richiesta all'età e alle effettive capacità del bambino, aspetto quest'ultimo particolarmente importante nei casi di ritardo. Inoltre, le Scale Griffiths consentono di monitorare con un solo strumento lo sviluppo globale e delle singole competenze del bambino nei primi due anni di vita (versione 0-2, Griffiths, 1984) in tempi abbastanza veloci. Queste caratteristiche rendono le Scale Griffiths uno strumento molto diffuso sia in ambito clinico che di ricerca, sia per effettuare diagnosi di primo livello, sia come strumento di screening su popolazioni con sviluppo tipico e a rischio, quali ad esempio i nati pretermine (Barnett *et al.*, 2004; Sansavini, Savini *et al.*, 2010). Tuttavia le Scale Griffiths presentano anche alcune problematiche, quali la mancanza di una standardizzazione sulla popolazione italiana. Alcuni item delle sottoscale, soprattutto nei primi mesi di vita, si basano su informazioni e descrizioni fornite dai genitori, pertanto la validità delle risposte ottenute dipende dalla capacità del genitore di riportare un'osservazione precisa e dettagliata rispetto alle reali competenze del bambino.

Per quanto riguarda la capacità predittiva delle scale, Barnett e colleghi (2004) hanno evidenziato come un basso punteggio alle Scale Griffiths a 1 e/o 2 anni sia un buon predittore di ritardo in età scolare, ma anche come un punteggio nella norma nei primi due anni di vita non precluda un ritardo successivo. Lo studio di Sansavini e colleghe (Sansavini, Savini *et al.*, 2010) ha documentato la predittività della valutazione ai 12 mesi dello sviluppo psicomotorio globale sui 24 mesi. Si ritiene quindi opportuno monitorare in modo continuativo lo sviluppo dei nati pretermine ed estendere le valutazioni anche ad età successive.

Al fine di ottenere una valutazione più dettagliata e specifica delle competenze motorie, cognitive e linguistiche, recentemente è stata messa a punto la terza versione delle Scale Bayley, che sono state utilizzate in questa tesi affiancandole alle scale Griffiths a 12 e a 18 mesi. Tuttavia, le Scale Bayley-III risultano più onerose in termini di tempo e di risorse fisiche sia per il bambino sia per l'esaminatore, dimostrandosi poco flessibili, in quanto ogni scala di somministrazione diretta al bambino deve seguire in successione gli item. Anche per la Scale Bayley-III non sono disponibili i valori normativi riferiti alla popolazione infantile italiana (la standardizzazione è attualmente in corso). L'uso dei due strumenti ha permesso di evidenziare il differente sviluppo psicomotorio tra i nati pretermine ELGA e i nati a termine (FT) e di identificare precocemente i bambini con ritardi evolutivi ai quali è stato indicato di seguire interventi mirati a supportarne lo sviluppo nelle aree più compromesse, grazie anche all'attiva collaborazione con il servizio sanitario nazionale.

In conclusione, le valutazioni longitudinali, effettuate nei primi 18 mesi di vita sullo sviluppo psicomotorio, cognitivo e motorio nella popolazione dei bambini pretermine con estrema immaturità confrontati con i bambini nati a termine (sviluppo tipico), hanno permesso di giungere alla considerazione che la nascita pretermine ELGA, anche in assenza di danni cerebrali, è caratterizzata da traiettorie evolutive differenti rispetto a quelle dei nati a termine in tutte le competenze esaminate. Il valore aggiunto dato dall'uso dell'analisi multilivello è stato quello di tenere in considerazione ed evidenziare la variabilità inter-individuale che caratterizza lo sviluppo delle funzioni di base nei primi anni di vita.

Tuttavia nella presente ricerca emergono alcune criticità. In primo luogo la numerosità campionaria richiede alcune cautele per generalizzare questi risultati all'intera popolazione dei nati pretermine che come si è dimostrato è caratterizzata da elevata eterogeneità. Inoltre è necessario estendere le valutazioni fino alla fine del terzo anno di vita per poter comprendere se tali traiettorie evolutive continuano a differenziarsi da quelle dei nati a termine e con quale pendenza nella curva di sviluppo.

Capitolo 3. Lo sviluppo comunicativo-linguistico

3.1 Lo sviluppo comunicativo-linguistico: evidenze scientifiche nella popolazione dei nati pretermine

Alcuni studi presenti nel panorama scientifico nazionale e internazionale, hanno esaminato lo sviluppo comunicativo-linguistico nei bambini nati pretermine (per una rassegna si veda Guarini e Sansavini, 2010; Sansavini e Guarini, 2010) indicando come la nascita pretermine possa costituire un fattore di rischio per lo sviluppo linguistico in età prescolare e scolare (Bhutta, 2002; Gayraud e Kern, 2007; Hack e Fanaroff, 2000; Wolke *et al.*, 2008). In un recente lavoro (Pena, Pittaluga e Mehler, 2010) il gruppo di ricerca coordinato da Mehler ha dimostrato come il cervello dei bambini nati pretermine sia ancora immaturo e questo comporti una diversa elaborazione degli stimoli nello sviluppo linguistico. In particolare, Pena e colleghi (2010) hanno dimostrato come l'interazione tra la maturazione neuronale e l'esperienza siano fattori chiave nei primi stadi dello sviluppo del linguaggio. Gli autori hanno confermato che la maturazione neuronale è il fattore chiave per lo sviluppo della capacità di discriminare la propria lingua da un'altra ritmicamente simile. Infatti la risposta cerebrale dei nati a termine a 6 mesi di vita è comparabile con quella di nati pretermine di età gestazionale ≤ 30 settimane, esaminati a 6 mesi di età corretta (corrispondenti a 9 mesi di età cronologica), quando i nati pretermine hanno raggiunto lo stesso livello di maturazione neurologica sebbene siano stati esposti nel periodo post-natale alla lingua madre per un periodo più lungo rispetto ai nati a termine. Esaminando gli stessi bambini a due anni di vita, gli autori non hanno riscontrato differenze nello sviluppo cognitivo e nello sviluppo linguistico tra bambini nati pretermine e bambini FT. In particolare, i risultati hanno evidenziato come il numero totale di frasi e di parole comprese e il numero totale di parole prodotte, valutate a 12 mesi mediante l'uso del questionario MacArthur-Bates (versione spagnola) e lo sviluppo cognitivo, valutato a 24 mesi mediante l'uso delle Scale Bayley-II (Bayley, 1993), rientravano nei valori normativi e non vi erano differenze significative tra i due gruppi.

Altri studi hanno, invece, evidenziato difficoltà nella produzione lessicale e grammaticale, soprattutto nei nati pretermine a più elevato rischio biologico a causa di un'elevata immaturità in termini di età gestazionale e peso alla nascita, dai due anni di età (Foster-Cohen *et al.*, 2007; Gayraud e Kern, 2007; Jansson-Verkasalo *et al.*, 2003; Sansavini *et al.*, 2006; Sansavini *et al.*, 2007). Queste difficoltà diventano più evidenti nel terzo anno (Granau *et al.*, 1990; Fasolo *et al.*,

2010; Van Lierde *et al.*, 2009), con un aumento della percentuale di ritardi linguistici (Sansavini, Guarini *et al.*, 2010), e persistono in età prescolare e scolare (Guarini *et al.*, 2009; Sansavini *et al.*, 2008; Woodward *et al.*, 2009; Wolke *et al.*, 2008) comportando anche difficoltà negli apprendimenti della letto-scrittura (Guarini *et al.*, 2010). In particolare, lo studio di Sansavini e colleghi (2006) ha indagato lo sviluppo lessicale e grammaticale di 73 bambini nati pretermine (età gestazionale ≤ 33 settimane), esenti da danni cerebrali, confrontati con 22 bambini nati a termine a 2 ½ anni (età corretta per i nati pretermine) utilizzando il questionario PVB (Caselli e Casadio, 1995) e la prova di ripetizione di frasi PRF (Devescovi e Caselli, 2001). In questo studio, sebbene non siano emerse differenze significative nello sviluppo lessicale e grammaticale medio tra i due gruppi esaminati, i bambini nati pretermine hanno mostrato una più ampia variabilità inter-individuale e la presenza di sottogruppi a rischio nello sviluppo linguistico. In particolare, i bambini caratterizzati da un peso neonatale estremamente basso (ELBW) e di sesso maschile hanno mostrato un'ampiezza del vocabolario significativamente inferiore rispetto agli altri nati pretermine e i bambini caratterizzati da età gestazionale molto bassa (VLGA, < 31 settimane) e di sesso maschile hanno mostrato uno sviluppo grammaticale significativamente meno avanzato, evidenziato da una minore lunghezza media dell'enunciato (LME), rispetto agli altri nati pretermine. Gli stessi autori, in un lavoro successivo (Sansavini *et al.*, 2007), hanno indagato le competenze grammaticali a 3 ½ anni, utilizzando la prova di ripetizioni di frasi PRF e hanno mostrato che la lunghezza media dell'enunciato dei bambini nati pretermine era significativamente inferiore rispetto a quella dei bambini nati a termine. A 3 ½ anni, il grado di immaturità neonatale non sembra più influire su tali competenze, infatti, le differenze significative sono state riscontrate tra l'intero gruppo dei bambini nati pretermine e il campione dei nati a termine. In un recente lavoro degli stessi autori (Sansavini, Guarini *et al.*, 2010), è stato inoltre dimostrato che i nati pretermine VLGA evidenziano una percentuale più alta di bambini a rischio nello sviluppo lessicale e grammaticale (PVB: lessico $< 10^{\circ}$ percentile; PRF: LME $< -1.25 ds$) a 2 ½ anni rispetto ai nati a termine e che questa differenza nella percentuale di rischio tra i nati VLGA e i nati a termine diventa significativa a 3 ½ anni, età in cui un terzo dei nati pretermine esaminati è risultato a rischio nello sviluppo grammaticale (PRF: LME $< -1.25 ds$).

Gli studi che hanno indagato lo sviluppo comunicativo-linguistico nei primi due anni di vita sono pochi e hanno mostrato risultati non sempre concordi e sono principalmente condotti nei bambini pretermine VLBW o VLGA (Casiro *et al.*, 1990; Cattani *et al.*, 2010; D'Odorico, Majorano, Fasolo, Salerno e Suttura, 2010; Jansson-Verkasalo *et al.*, 2003; Fasolo, D'Odorico, Costantini e Cassiba, 2010; Foster-Cohen *et al.*, 2007; Gayraud e Kern, 2007; Sansavini, Guarini *et*

al., manoscritto inviato e in revisione; Stolt *et al.*, 2009). Inoltre molti tra questi studi sono trasversali e condotti in specifici momenti evolutivi (Casiro *et al.*, 1990; Jansson-Verkasalo *et al.*, 2003; Foster-Cohen *et al.*, 2007; Gayraud e Kern, 2007). Casiro e colleghi (1990) hanno confrontato lo sviluppo comunicativo-linguistico su 28 bambini VLBW e 32 bambini FT a 12 mesi di età, evidenziando punteggi significativamente più bassi nella comprensione e produzione lessicale nei bambini VLBW. Jansson-Verkasalo e colleghi (2004) hanno evidenziato come le competenze comunicative in produzione nei nati pretermine VLBW a 24 mesi di età cronologica non differiscano da quelle dei nati a termine. Foster-Cohen e colleghi (2007) hanno esaminato gli effetti della nascita pretermine sullo sviluppo del linguaggio a 24 mesi confrontando 90 bambini nati pretermine e 102 bambini nati a termine, utilizzando la versione francese del questionario MacArthur-Bates (in Italia “Primo Vocabolario del Bambino” -PVB). I risultati emersi dal loro studio confermano che esiste una relazione lineare tra l’età gestazionale e lo sviluppo linguistico. Al diminuire dell’età gestazionale si evidenziano più scarse abilità di linguaggio espressivo. Nello specifico, i bambini con età gestazionale inferiore alle 28 settimane tendono ad avere un numero inferiore di parole prodotte, una minor qualità dell’uso delle parole e una minor complessità a livello morfologico e sintattico rispetto ai bambini con età gestazionale compresa tra le 29 e 32 settimane e rispetto ai bambini nati a termine. Inoltre le autrici riportano una più alta prevalenza di ritardi linguistici nei bambini ELGA e sottolineano come l’età gestazionale estremamente bassa predica un rischio nello sviluppo linguistico successivo. Un simile andamento è stato mostrato anche nello studio di Gayraud e Kern (2007) evidenziando, sulla base di una distinzione in quattro gruppi (ELGA, VLGA, LGA e FT) in funzione dell’età gestazionale, una produzione lessicale significativamente più bassa dei bambini ELGA rispetto ai bambini VLGA e a quelli FT e anche dei bambini VLGA rispetto ai bambini FT a 24 mesi mediante l’uso della versione francese del questionario MacArthur-Bates.

Pochi sono gli studi che hanno invece indagato tali competenze longitudinalmente nei primi due anni di vita (Cattani *et al.*, 2010; D’Odorico *et al.*, 2010; Fasolo *et al.*, 2010; Stolt *et al.*, 2009; Salerno e Suttoria, 2009; Sansavini, Guarini, Savini, Broccoli, Justice, Alessandroni e Faldella, inviato, in revisione; Sansavini, Savini *et al.*, in stampa). Stolt e colleghi (2009) hanno confrontato lo sviluppo della comprensione e produzione lessicale in 32 bambini VLBW e 35 bambini FT, mediante la versione finlandese del questionario MacArthur-Bates dai 9 ai 24 mesi (9, 12, 15, 18 e 24 mesi). Inoltre tutti i bambini sono stati esaminati a 24 mesi mediante l’uso delle Scale del Linguaggio Reynell. Dal loro studio emerge che dai 9 ai 15 mesi i bambini VLBW hanno traiettorie evolutive più rallentate per quanto riguarda la comprensione lessicale e a 24 mesi hanno punteggi

inferiori nell'ampiezza del vocabolario espressivo. Inoltre la ridotta ampiezza del vocabolario in comprensione lessicale è risultata essere un buon predittore del ritardo nello sviluppo del linguaggio nei bambini VLBW. Fasolo e colleghi (2010) hanno valutato lo sviluppo del linguaggio confrontando 18 bambini VLBW e 18 bambini nati a termine. Lo studio longitudinale ha compreso la valutazione cognitiva e motoria a 14 e 36 mesi, la valutazione del linguaggio attraverso l'osservazione diretta (sessione di gioco con la madre) a 14, 24, 30 e 36 mesi (età corretta per i pretermine) e attraverso l'osservazione indiretta (questionario PVB) a 24 e 30 mesi (per i nati pretermine uso dell'età corretta a tutte le valutazioni). Dai loro risultati emerge uno sviluppo ritardato nelle competenze esaminate soprattutto dopo i a 24 mesi di età nei nati pretermine, ampie differenze inter-individuali e un effetto dell'età gestazionale sulle abilità comunicative a 14 e 24 mesi.

Alcuni degli studi sopra citati hanno inoltre indagato lo sviluppo della comunicazione intenzionale non verbale, in particolare hanno esaminato lo sviluppo della produzione gestuale. Lo studio longitudinale di Salerno e Suttora (2009) ha indagato il ruolo della comunicazione gestuale e lo sviluppo lessicale in comprensione e produzione in 17 bambini VLGA a 12 e 18 mesi di età corretta, senza tuttavia confrontare le prestazioni ottenute con un gruppo di controllo. I risultati ottenuti hanno mostrato come ad entrambe le età esaminate (12 e 18 mesi) i bambini VLGA mostrino bassi livelli di produzione spontanea gestuale evidenziando una variabilità inter-individuale. In particolare, nonostante le osservazioni siano state condotte tenendo in considerazione l'età corretta, l'uso del gesto di indicare non è stato rilevato in quasi la metà dei bambini a 12 mesi. Analogamente a 18 mesi, più della metà dei VLGA non produceva ancora gesti referenziali. Cattani e colleghi (2010) hanno esaminato lo sviluppo comunicativo-linguistico durante il secondo anno di vita (12, 15, 18, 21 e 24 mesi) in 12 bambini nati pretermine (età gestazionale compresa tra 26 e 34 settimane) confrontati con un gruppo di bambini nati a termine selezionato trasversalmente dal campione normativo del questionario PVB. Il loro primo obiettivo è stato quello di confrontare lo sviluppo della comprensione lessicale, della produzione gestuale e lessicale e le relazioni tra questi tre domini. Il secondo obiettivo è stato quello di confrontare l'uso dell'età corretta e quello dell'età cronologica per la valutazione di queste specifiche abilità. Dai loro risultati emerge che i bambini pretermine esibiscono differenti traiettorie in tutte tre le competenze esaminate solo quando è stata usata l'età cronologica: in particolare, hanno mostrato punteggi più bassi nella comprensione lessicale dai 12 ai 18 mesi e nella produzione lessicale dai 12 ai 24 mesi. Lo studio di D'Odorico e colleghi (2010) ha analizzato la produzione spontanea pre-linguistica e verbale a 12 e 18 mesi e lo sviluppo linguistico a 24 mesi mediante l'uso del questionario PVB di

24 bambini pretermine (età gestazionale ≤ 32 settimane e uso dell'età corretta) e 15 bambini nati a termine. Il confronto tra i due gruppi ha rilevato differenze nei principali aspetti dello sviluppo fonetico (repertorio consonantico) a 12 e 18 mesi di vita e fonologico (complessità del babbling) a 18 mesi. In particolare il peso neonatale è correlato con le abilità fonologiche esibite a 18 mesi di vita, le quali sono risultate in relazione con l'ampiezza del vocabolario a 24 mesi di vita. Gli autori hanno ipotizzato che le precoci abilità fonetiche abbiano effetti a lungo termine sui processi dell'acquisizione del linguaggio. Sansavini e colleghe (manoscritto inviato, in revisione) hanno esaminato longitudinalmente nel secondo anno di vita (12, 18 e 24 mesi) lo sviluppo comunicativo-linguistico di 104 bambini nati pretermine VLGA confrontati con un gruppo di 20 bambini nati a termine. Mediante l'uso del questionario PVB, le autrici hanno indagato le competenze gestuali e lessicali in comprensione e produzione. Dai principali risultati emerge che i bambini pretermine acquisiscono più lentamente le competenze gestuali con un minor repertorio di gesti/azioni prodotti, e le competenze lessicali sia in comprensione dai 12 ai 18 mesi, sia in produzione dai 12 ai 24 mesi. Inoltre, i risultati hanno evidenziato come a 24 mesi nei bambini pretermine rispetto ai bambini a termine vi sia una più alta percentuale di ritardi nella produzione lessicale e nella capacità combinatoriale. Infine, Sansavini e colleghe (Sansavini, Savini e Guarini, manoscritto in stampa) in un altro studio hanno esaminato longitudinalmente nel primo anno di vita lo sviluppo psicomotorio mediante l'uso delle Scale Griffiths (per la descrizione dei risultati si veda il Capitolo 2 di questa tesi) e lo sviluppo delle competenze gestuali e lessicali in comprensione e produzione mediante l'uso del questionario PVB a 9 e 12 mesi di 17 bambini ELGA confrontati con un gruppo di 11 bambini nati a termine (FT). Dai principali risultati è emerso che i bambini ELGA acquisiscono più lentamente le competenze gestuali (minor repertorio di gesti/azioni prodotti), e le competenze lessicali in comprensione (minor numero di parole comprese). E' inoltre emersa a 12 mesi una più alta percentuale di bambini ELGA a rischio nelle competenze gestuali e nelle competenze lessicali in comprensione rispetto ai bambini FT.

Infine, oltre alla nascita pretermine, anche altri fattori, come il genere, l'ordine di nascita, il livello socio-economico familiare sono spesso associati alle difficoltà di acquisizione delle competenze comunicative-linguistiche (Gayraud e Kern, 2007; Sansavini *et al.*, 2009). Le competenze cognitive e linguistiche nello sviluppo tipico mostrano, infatti, differenze in funzione del genere. Molti studi hanno evidenziato le precoci abilità delle bambine (Bornstein e Haynes, 1998; Bornstein, Hahn e Haynes, 2004; Fenson, Dale, Reznick, Bates, Thal e Pethick, 1994; Sansavini, Bello, Guarini, Savini, Stefanini e Caselli, 2010). Lo studio di Sansavini e colleghe (2010) ha ben documentato come queste differenze emergano già a partire dai primi anni di vita. Le

autrici hanno seguito mensilmente mediante l'uso del questionario PVB (Caselli e Casadio, 1995; Caselli, Bello, Pasqualetti, Rinaldi e Stefanini, in preparazione) lo sviluppo comunicativo-linguistico di 22 bambini, nati a termine e di madre lingua italiana, dai 10 ai 17 mesi di vita dimostrando un vantaggio a favore delle bambine per quanto riguarda la comunicazione non verbale (gesti e azioni su oggetti) e la comprensione lessicale. Un simile andamento è stato riscontrato anche nei bambini nati pretermine in riferimento alle capacità linguistiche (Sansavini, Guarini e Savini, 2009) a 24 mesi di età corretta con l'uso del questionario PVB "Parole e Frasi" (Caselli, Pasqualetti e Stefanini, 2007). In particolare questa ricerca (Sansavini *et al.*, 2009) ha mostrato che la produzione lessicale dei bambini pretermine è significativamente ridotta rispetto a quella delle bambine pretermine con una percentuale più alta di rischio nello sviluppo lessicale. Le autrici, in accordo con quanto già evidenziato in letteratura sul primo sviluppo linguistico tipico e con alcuni studi sui nati pretermine, concludono che il genere maschile contribuisce a determinare una situazione di rischio nello sviluppo linguistico dei nati pretermine.

3.2 Lo sviluppo linguistico valutato da 8 a 18 mesi di vita

Nel presente studio si ipotizza che l'età gestazionale estremamente bassa in assenza di danni cerebrali maggiori comporti un diverso sviluppo comunicativo-linguistico e differenti traiettorie evolutive nei primi 18 mesi di vita. Si ipotizza inoltre che si riscontrino più frequentemente ritardi nello sviluppo delle competenze gestuali e lessicali, in comprensione e produzione, nei bambini con età gestazionale estremamente bassa. Lo sviluppo dei bambini nati pretermine, con età gestazionale estremamente bassa (Extremely Low Gestational Age, ELGA, ≤ 28 settimane) è stato confrontato con quello dei bambini nati a termine (Full-Term, FT, > 37 settimane) seguendo un disegno longitudinale che ha comportato ripetute valutazioni nei primi 18 mesi di vita (dagli 8 ai 18 mesi).

3.2.1 Obiettivi

Il presente studio ha finalità teoriche, metodologiche e cliniche.

- 1) Obiettivo teorico: esaminare longitudinalmente lo sviluppo delle competenze gestuali e lessicali, in comprensione e produzione, dei nati pretermine nei primi 18 mesi di vita confrontandole con quelle dei bambini nati a termine, al fine di indagare lo sviluppo delle diverse competenze in diversi momenti evolutivi e di comprendere se la nascita pretermine

costituisca un fattore di rischio o di ritardo per tutte o solo alcune delle competenze esaminate.

- 2) Obiettivo clinico: effettuare screening e valutazioni dello sviluppo nei primi 18 mesi di vita, al fine di identificare precocemente bambini con rischi e/o ritardi evolutivi. A tal fine si è inteso individuare la presenza di sottogruppi a rischio all'interno del campione di bambini nati pretermine ponendo particolare attenzione agli esiti individuali, accanto all'andamento del gruppo, in modo da poter fornire indicazioni cliniche utili per ricerche future e per interventi abilitativi precoci.
- 3) Obiettivo metodologico: la tesi ha avuto l'obiettivo di confrontare diversi strumenti di valutazione diretti e indiretti. I risultati ottenuti hanno permesso di riflettere sugli strumenti più idonei alla valutazione dello sviluppo delle diverse competenze esaminate in specifici momenti evolutivi.

3.3 Metodo

3.3.1 Partecipanti

Hanno preso parte alla ricerca 17 bambini pretermine (ELGA) di madre lingua italiana, nati presso l'Unità di Neonatologia del Policlinico S. Orsola-Malpighi dell'Università di Bologna, con un'età gestazionale ≤ 28 settimane, esenti da danni cerebrali e un gruppo di 11 bambini nati a termine sani (FT), comparabili per caratteristiche socio-demografiche. I partecipanti di questo studio sono gli stessi bambini descritti nel Capitolo 2 a cui sono state somministrate le Scale Griffiths a 3, 6, 9, 12 e 18 mesi e le Scale Bayley-III (Scala Cognitiva e Scala Motoria) a 12 mesi (età corretta per i pretermine). Per una specifica disamina delle caratteristiche biologiche e sociali dei partecipanti, si veda il Capitolo 2 di questa tesi.

3.3.2 Strumenti

Questionario “Primo vocabolario del Bambino” -PVB

Nel presente studio, per indagare le prime competenze comunicativo-linguistiche, è stato proposto ai genitori di compilare il questionario “Primo Vocabolario del Bambino” -PVB che è uno strumento di osservazione indiretta, che permette di raccogliere informazioni sul livello di sviluppo comunicativo e linguistico dei bambini tra gli 8 e i 36 mesi (Caselli e Casadio, 1995; Caselli, Bello,

Pasqualetti, Rinaldi e Stefanini, in preparazione; Caselli, Pasqualetti e Stefanini, 2007). Il questionario è costituito da due schede distinte: la scheda “Gesti e Parole” per la valutazione di bambini dagli 8 ai 17 mesi e la scheda “Parole e Frasi” per la valutazione di bambini dai 18 ai 36 mesi. Sono attualmente a disposizione le versioni brevi delle due schede che consentono un uso veloce e agevole, soprattutto in contesti di screening longitudinali (Caselli, Bello, Pasqualetti, Rinaldi e Stefanini, in preparazione; Caselli, Pasqualetti e Stefanini, 2007). Nella presente ricerca sono state utilizzate entrambe le schede (“Gesti e Parole” e “Parole e Frasi”) e entrambe le versioni (forma lunga e forma breve). La scheda “Gesti e Parole” è stata utilizzata dagli 8 ai 18 mesi. A 18 mesi è stata utilizzata anche la scheda “Parole e Frasi” che permette di valutare oltre alla produzione lessicale le prime capacità combinatoriali. La forma lunga è stata utilizzata per valutare le competenze in modo approfondito e dettagliato in particolari momenti evolutivi, mentre la forma breve è stata usata per osservare mensilmente la crescita riguardo alle suddette competenze nei due diversi gruppi.

La scheda “**Gesti e Parole**” **forma lunga** è articolata in tre parti (Caselli e Casadio, 1995). La prima parte, Comprensione globale, comprende due sezioni: la prima contiene tre domande che valutano i primi segnali di comprensione globale del linguaggio parlato, la seconda contiene una lista di 28 frasi usate comunemente nel rivolgersi al bambino e di cui si indaga la comprensione (comprensione globale di frasi). La seconda parte valuta la comprensione e la produzione lessicale su un elenco di 408 parole suddivise in 19 categorie semantiche. Per ogni parola, al genitore è chiesto di segnare le parole che il bambino comprende (comprensione lessicale) e le parole che dice (produzione lessicale). Una volta ottenuti i punteggi totali in comprensione e produzione lessicale, è possibile procedere ad una lettura qualitativa dei dati, analizzando la composizione del vocabolario del bambino, in 4 grandi categorie: 51 *Parole Sociali* (suoni, routines e persone), 209 *Nomi* (animali, veicoli, giochi, cibo e bevande, abbigliamento, parti del corpo, mobili e stanze, oggetti d’uso familiare e posti all’aperto), 92 *Predicati* (verbi e aggettivi), e 39 *Funtori* (pronomi, interrogativi, preposizioni, congiunzioni, articoli e quantificatori). La terza parte, denominata Gesti/Azioni, consiste di 63 item che raccolgono informazioni relative a forme di comunicazione veicolate attraverso una modalità non verbale, al genitore è chiesto di indicare quelli che il bambino produce. La lista dei 63 item è suddivisa in 5 categorie: la prima categoria include 12 item sui “Primi Gesti Comunicativi” che indagano la comparsa della comunicazione intenzionale (gesti deittici -DARE, MOSTRARE, INDICARE E RICHIEDERE; gesti convenzionali -NO, SI, ALZARE LE BRACCIA PER ESSERE PRESO IN BRACCIO) e la seconda include 6 item “Giochi e Routines” che

svolgono un ruolo importante nello sviluppo comunicativo poiché sono alla base dei primi scambi interattivi sociali. Queste due prime categorie, osservabili già verso il compimento del primo anno di vita nella maggior parte dei bambini, sono fortemente predittive dell'emergere del linguaggio verbale (Caselli e Casadio, 1995) e formano la macro-categoria dei *Gesti*. La terza categoria include 17 item "Azioni con Oggetti" (uso appropriato degli oggetti), la quarta include 13 item "Facendo Finta di essere mamma o papà" (azioni simboliche che presuppongono la capacità del bambino di trasferire su oggetti come bambole e pupazzi azioni rappresentative di quelle reali) e la quinta include 15 item "Imita azioni dell'adulto" (indaga la capacità del bambino di mettere in atto delle azioni su base imitativa durante il gioco). Queste ultime tre categorie che raccolgono informazioni relative al livello di conoscenza raggiunto dal bambino sul mondo degli oggetti e sull'uso delle cose, formano la macro-categoria delle *Azioni*.

Un punteggio di 1 è stato dato ad ogni item indicato dal genitore per la comprensione globale (numero di frasi comprese), per la comprensione lessicale (numero di parole comprese), per la produzione lessicale (numero di parole prodotte) e per la produzione gestuale (numero di gesti/azioni prodotti).

Inoltre, al fine di identificare i bambini a rischio nello sviluppo comunicativo-linguistico sono state prese come riferimento le medie (M) e le deviazioni standard (ds) relative al campione normativo italiano (Caselli e Casadio, 1995) per la comprensione globale (9 mesi: $M = 6$, $ds = 5$; 12 mesi: $M = 17$, $ds = 6$; 15 mesi: $M = 19$, $ds = 6$), per la comprensione lessicale (9 mesi: $M = 26$, $ds = 35$; 12 mesi: $M = 109$, $ds = 57$; 15 mesi: $M = 141$, $ds = 71$), per la produzione lessicale (9 mesi: $M = 1$, $ds = 2$; 12 mesi: $M = 8$, $ds = 9$; 15 mesi: $M = 16$, $ds = 17$) e per la produzione gestuale (9 mesi: $M = 8$, $ds = 5$; 12 mesi: $M = 29$, $ds = 8$; 15 mesi: $M = 37$, $ds = 10$). Date le notevoli differenze individuali che caratterizzano questa fase del processo evolutivo comunicativo-linguistico, l'indice di rischio è stato attribuito se il bambino si colloca al di sotto di $-1.5 ds$ rispetto alla media.

Per quanto riguarda l'età di valutazione dei 18 mesi, non è stato possibile valutare l'indice di rischio per la comprensione globale, per la comprensione lessicale e per la produzione lessicale e di gesti/azioni, in quanto non sono attualmente disponibili i valori normativi riferiti alla popolazione italiana a questa età (Caselli *et al.*, in preparazione). Il rischio per questa fascia d'età è stato considerato in riferimento alla scheda "Parole e Frasi" forma lunga e breve, in quanto i valori normativi sono disponibili per la produzione lessicale (Caselli *et al.*, 2007).

La scheda "**Gesti e Parole**" forma breve deriva dalla forma lunga del PVB "Gesti e Parole" (Caselli e Casadio, 1995). La sua standardizzazione sulla popolazione infantile italiana è

stata recentemente completata (Caselli, Bello, Pasqualetti, Rinaldi e Stefanini, in preparazione) mostrando un'alta correlazione tra le due forme nella comprensione lessicale, nella produzione lessicale e nella produzione gestuale (Recchia, Stefanini, Pasqualetti e Caselli, 2006). La forma breve è articolata in tre parti. La prima parte valuta la comprensione e la produzione lessicale su un elenco di 100 parole. Per ogni parola, al genitore è chiesto di segnare le parole che il bambino comprende (comprensione lessicale) e le parole che dice (produzione lessicale). Una volta ottenuti i punteggi totali in comprensione e produzione lessicale, è possibile procedere ad una lettura qualitativa dei dati, analizzando la composizione del vocabolario del bambino, in 4 categorie: 13 *Parole Sociali* (suoni, routines e persone), 52 *Nomi* (animali, veicoli, giochi, cibo e bevande, abbigliamento, parti del corpo, mobili e stanze, oggetti d'uso familiare e posti all'aperto), 22 *Predicati* (verbi e aggettivi) e 9 *Funtori* (pronomi, interrogativi, preposizioni, congiunzioni, articoli e quantificatori). La seconda parte, denominata Gest/Azioni, consiste di 18 item, suddivisi in due categorie, che raccolgono informazioni relative a forme di comunicazione veicolate attraverso una modalità non verbale. Al genitore è chiesto di indicare quelli che il bambino produce. La prima categoria, denominata *Gesti*, include 7 item (3 gesti deittici, 2 routines e 2 gesti convenzionali) che indagano la comparsa della comunicazione intenzionale. La seconda categoria, denominata *Azioni*, include 11 item (4 azioni con oggetti, 3 azioni simboliche, 4 imitazioni) che raccolgono informazioni relative al livello di conoscenza raggiunto dal bambino sul mondo degli oggetti e sull'uso delle cose. La terza parte, consiste di 18 comportamenti che riguardano alcuni aspetti della comunicazione verbale e non verbale. Quest'ultima parte, nel presente studio, non è stata analizzata.

Un punteggio di 1 è stato dato ad ogni item indicato dal genitore per la comprensione lessicale (numero di parole comprese), per la produzione lessicale (numero di parole prodotte) e per la produzione gestuale (numero di gesti/azioni prodotti).

La scheda "**Parole e Frasi**" **forma lunga** è articolata in tre parti (Caselli e Casadio, 1995; Caselli *et al.*, 2007). La prima parte valuta la produzione lessicale su un elenco che comprende 670 parole suddivise in 23 categorie semantiche. Per ogni parola, al genitore è chiesto di segnare le parole che il bambino dice (produzione lessicale). Una volta ottenuto il punteggio totale in produzione lessicale, è possibile procedere ad una lettura qualitativa dei dati, analizzando la composizione del vocabolario del bambino, in 4 grandi categorie: 66 *Parole Sociali* (suoni, routines e persone), 312 *Nomi* (animali, veicoli, giochi, cibo e bevande, abbigliamento, parti del corpo, oggetti d'uso familiare, mobili e stanze, posti all'aperto e posti dove andare), 166 *Predicati* (verbi e aggettivi), e 63 *Funtori* (pronomi, interrogativi, preposizioni, congiunzioni, articoli e

quantificatori). La seconda parte, denominata “Come i bambini usano le frasi” è introdotta dalla domanda se il bambino ha cominciato a formare frasi di più parole. Segue la parte denominata “Complessità” che consiste in un elenco di 37 frasi, che indagano la capacità di combinare due o più parole. Le frasi sono presentate in base alla loro complessità da un punto di vista sintattico: le frasi *a* (telegrafiche), cioè formate da un predicato e dai suoi argomenti necessari; le frasi *b* (complete), in cui la struttura si amplia con l’aggiunta di componenti avverbiali. La terza parte, denominata “Modi di Esprimersi”, consiste in un elenco di 12 frasi e valuta il modo di esprimersi del bambino, in due versioni: frasi *a* (uso di pronomi) e frasi *b* (uso solo di nomi).

La scheda “**Parole e Frasi**” **forma breve** è articolata in tre parti (Caselli e Casadio, 1995; Caselli *et al.*, 2007). La prima parte valuta la produzione lessicale su un elenco che comprende 100 parole. Per ogni parola, al genitore è chiesto di segnare le parole che il bambino dice (produzione lessicale). Una volta ottenuto il punteggio totale in produzione lessicale, è possibile procedere ad una lettura qualitativa dei dati, analizzando la composizione del vocabolario del bambino, in 4 grandi categorie: 10 *Parole Sociali* (suoni, routines e persone), 46 *Nomi* (animali, veicoli, giochi, cibo e bevande, abbigliamento, parti del corpo, oggetti d’uso familiare, mobili e stanze, posti all’aperto e posti dove andare), 21 *Predicati* (verbi e aggettivi), e 14 *Funtori* (pronomi, interrogativi, preposizioni, congiunzioni, articoli e quantificatori). La seconda parte, denominata “Come i bambini usano le frasi” è introdotta dalla domanda se il bambino ha cominciato a formare frasi di più parole. Segue la parte denominata “Complessità” che consiste in un elenco di 12 frasi, che indagano la capacità di combinare due o più parole. Le frasi sono presentate in base alla loro complessità da un punto di vista sintattico: le frasi *a* (telegrafiche), cioè formate da un predicato e dai suoi argomenti necessari; le frasi *b* (complete), in cui la struttura si amplia con l’aggiunta di componenti avverbiali. La terza parte, consiste di 8 domande relative all’uso comunicativo di gesti deittici e rappresentativi, alle capacità di gioco simbolico, di comprensione e imitazione verbale, all’accuratezza fonologica e comprensibilità delle produzioni del bambino. Quest’ultima parte, nel presente studio, non è stata analizzata.

Scala del Linguaggio -Bayley-III

Infine, nel presente studio è stata utilizzata la terza versione delle Scale di Sviluppo Bayley-III (BSID-III, Bayley, 2006) che valutano il funzionamento dello sviluppo cognitivo, linguistico, motorio, socio-emozionale e del comportamento adattivo dei bambini d’età compresa tra 1 e 42 mesi di vita.

La spiegazione inerente la terza edizione delle Scale Bayley-III si trova nel paragrafo 2.4.1 del Capitolo 2 di questo manoscritto. Le Scale Bayley-III -Scala del Linguaggio, sono state affiancate ai questionari PVB come strumento diretto e specifico per esaminare lo sviluppo comunicativo-linguistico del bambino, fornendo un valido contributo per la misurazione di tali abilità in quanto permettono di effettuare una valutazione molto dettagliata delle competenze di comunicazione recettiva ed espressiva. Le tre scale di valutazioni diretta (scala cognitiva, scala del linguaggio e scala motoria) sono indipendenti l'una dalle altre, vengono somministrate una per volta e l'ordine di somministrazione degli item all'interno di ogni scala è rigido.

La Scala del Linguaggio è divisa in due sub-test da item che indagano la comunicazione recettiva (CR, 49 item) e quella espressiva (CE, 48 item). Il sub-test della CR include item che valutano il comportamento pre-verbale, lo sviluppo del vocabolario (come essere capaci di identificare oggetti e immagini ai quali sono riferiti), lo sviluppo del vocabolario relativo all'aspetto morfologico (come pronomi e preposizioni), la comprensione di indicatori morfologici (come la "i" o la "e" del plurale, indicatori di tempo (gerundio) e il possessivo. Sono inoltre inclusi item che misurano la comunicazione referenziale dei bambini e la comprensione verbale. Il sub-test della CE include item che valutano la comunicazione pre-verbale (come la fonetica di base, la comunicazione gestuale, i riferimenti a congiunzioni, il rispetto dei turni conversazionali), lo sviluppo del vocabolario, come dare il nome agli oggetti, alle immagini e agli attributi (come i colori e le dimensioni), e lo sviluppo morfo-sintattico (come la combinazione di due o più parole, plurali e tempi verbali).

Per una disamina specifica per l'attribuzione dei punteggi delle Scale Bayley-III si rimanda al paragrafo 2.4.1 del Capitolo 2.

Nel presente studio per ciascun partecipante, sono stati presi in esame per le analisi descrittive (medie, deviazioni standard e range e attribuzione del ritardo) i punteggi compositi e per le analisi inferenziali i punteggi grezzi ottenuti dal numero totale di item superati nella Scala del Linguaggio, sub-test recettivo (CR) e sub-test espressivo (CE), per poter delineare non solo il livello di sviluppo di ciascun bambino, ma anche, per costruire le traiettorie evolutive che caratterizzano i due diversi gruppi di bambini (ELGA e FT) che fanno parte dello studio.

3.3.3 Procedura

Per quanto riguarda la valutazione del primo sviluppo comunicativo-linguistico ai genitori dei bambini ELGA e FT è stato proposto di compilare il questionario PVB "Gesti e Parole" forma lunga a 9, 12, 15 e 18 mesi (età corretta per i bambini ELGA), il questionario PVB "Gesti e Parole"

forma breve dagli 8 ai 18 mesi (compilazione mensile; età corretta per i bambini ELGA), il questionario PVB “Parole e Frasi” forma lunga e breve a 18 mesi (età corretta per i bambini ELGA). Il questionario è stato consegnato ai genitori, dopo una breve spiegazione inerente la compilazione chiedendo loro di osservare il comportamento del loro bambino e di compilare il questionario nella settimana del compimento del mese. I questionari, una volta compilati, sono stati riconsegnati dai genitori alla psicologa, durante le valutazioni longitudinali previste dal progetto di ricerca.

Per quanto riguarda la valutazione dello sviluppo linguistico valutato attraverso le Scale Bayley-III -Scala del Linguaggio, i bambini ELGA e i bambini FT sono stati esaminati all’età di 12 e 18 mesi (età corretta per i bambini ELGA). Per 3 bambini ELGA a 12 mesi di età corretta e per una bambina ELGA a 18 mesi di età corretta, non è stato possibile eseguire la valutazione dello sviluppo comunicativo-linguistico con le Scale Bayley-III. Le valutazioni sono state condotte, presso l’ambulatorio dell’Unità di Neonatologia del Policlinico S.Orsola-Malpighi, dell’Università di Bologna, utilizzando un seggiolone posto di fronte ad un tavolo (si veda Allegato B) per la valutazione delle suddette competenze.

Nella Tabella 1 sono riportate le età medie di valutazione di ciascun gruppo (ELGA e FT) rispetto ai diversi strumenti utilizzati.

	<i>Mesi</i>	ELGA			FT		
		<i>N</i>	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>ds</i>
PVB	9	17	9.1	0.2	11	9.1	0.3
	12	17	12.1	0.4	11	12.0	0.2
	15	17	14.7	0.4	11	14.9	0.2
	18	17	17.9	0.2	11	18.0	0.3
BSID-III	12	14	12.2	0.4	11	12.0	0.3
	18	16	18.1	0.2	11	17.9	0.4

Tabella 1. Media, deviazione standard (*ds*) e range dell’età di valutazione dei bambini ELGA e FT al PVB e alla Scala del Linguaggio del test Bayley-III.

3.4 Analisi statistiche

Le analisi descrittive (medie, deviazioni standard, range e frequenze), relative allo sviluppo comunicativo-linguistico valutato tramite i questionari PVB e tramite la Scala del Linguaggio del test Bayley-III, per quest’ultime analizzandone i punteggi standardizzati, sono state ottenute utilizzando la versione 18.0 di SPSS per Windows.

L'andamento evolutivo dello sviluppo comunicativo-linguistico, valutato con il questionario PVB "Gesti e Parole" forma lunga e forma breve, è stato esaminato tramite l'analisi multilivello (STATA 11)² seguendo il medesimo procedimento di analisi descritto nel Capitolo 2 relativo allo sviluppo psicomotorio, cognitivo e motorio.

Rispetto al questionario PVB "Gesti e Parole" forma lunga, le età di valutazione considerate sono: 9, 12, 15 e 18 mesi. Le variabili dipendenti studiate sono: comprensione globale di frasi, comprensione di parole, produzione di gesti/azioni e produzione di parole.

Rispetto al questionario PVB "Gesti e Parole" forma breve, le età di valutazione considerate sono: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 e 18 mesi. Le variabili dipendenti studiate sono: comprensione di parole, produzione di gesti/azioni e produzione di parole.

Rispetto al questionario PVB "Parole e Frasi" forma lunga e breve, per confrontare le competenze comunicative-linguistiche (produzione lessicale e grammatica) dei bambini ELGA e dei bambini FT a 18 mesi sono stati condotti test non parametrici di Mann-Whitney per campioni indipendenti.

Gli effetti dell'età gestazionale (ELGA e FT) e dell'età di valutazione (12 e 18 mesi) sullo sviluppo comunicativo-linguistico alle Scale Bayley-III (punteggi grezzi alla Scale del Linguaggio, al sub-test della comunicazione recettiva e di quella espressiva) sono stati valutati usando l'analisi della varianza a misure ripetute (RM-MANOVA). Le differenze multivariate sono state stimate considerando la traccia di Pillai.

Inoltre, per verificare le relazioni tra le stesse competenze valutate con strumenti diretti e indiretti, su tutto il campione di bambini esaminato, sono state condotte le seguenti correlazioni tra:

- punteggi grezzi della comunicazione recettiva (sub-test CR, Scale Bayley-III) e quelli della comprensione lessicale (numero totale di parole comprese al PVB "Gesti e Parole" forma lunga) a 12 mesi e a 18 mesi;
- punteggi grezzi della comunicazione espressiva (sub-test CE, Scale Bayley-III) e quelli della produzione lessicale (numero totale di parole prodotte al PVB "Gesti e Parole" forma lunga) a 12 e 18 mesi;
- punteggi grezzi dello sviluppo linguistico totale (Scale Bayley-III) e quelli dello sviluppo comunicativo-linguistico (sottoscala udito-linguaggio, Scale Griffiths) a 12 e 18 mesi;

² L'analisi multilivello è stata effettuata con il software STATA grazie alla collaborazione, attivata dalla Prof.ssa A. Sansavini, con la Dott.ssa Elisabetta Petracci del Dipartimento di Scienze Statistiche, dell'Università di Bologna e alla quale porgo i miei più sinceri ringraziamenti.

- punteggi grezzi dello sviluppo comunicativo-linguistico (sottoscala udito-linguaggio, Scale Griffiths) e quelli della produzione lessicale (numero totale di parole prodotte al PVB “Parole e Frasi” forma lunga) a 18 mesi.

Per verificare le relazioni tra competenze diverse valutate con strumenti diretti e indiretti, sono state condotte, su tutto il campione di bambini esaminato, le seguenti correlazioni tra:

- punteggi della produzione di gesti/azioni (questionario PVB “Gesti e Parole” forma lunga) e i punteggi grezzi dello sviluppo motorio totale (Scale Bayley-III) a 12 mesi di età;
- punteggi della produzione di gesti/azioni (questionario PVB “Gesti e Parole” forma lunga) e i punteggi grezzi dello sviluppo locomotorio (sottoscala locomotoria, Scale Griffiths) a 12 mesi di età;
- punteggi della produzione di gesti/azioni (questionario PVB “Gesti e Parole” forma lunga) e i punteggi grezzi dello sviluppo visuo-motorio (sottoscala di coordinazione oculo-motoria, Scale Griffiths) a 12 mesi di età.

Infine, per verificare se le competenze comunicative-linguistiche si modificano in funzione delle caratteristiche mediche (BPD) e biologiche (età gestazionale) associate alla nascita pretermine, sono state condotte correlazioni tra le sopra indicate caratteristiche e i punteggi della comprensione globale di frasi e di parole e della produzione di gesti/azioni e di parole del PVB “Gesti e Parole” forma lunga a 12 e 18 mesi.

Tutte le correlazioni sopra indicate sono state calcolate con il coefficiente di correlazione di Spearman.

3.5 Risultati

PVB “Gesti e Parole” forma lunga

Per quanto riguarda lo sviluppo comunicativo-linguistico valutato con il questionario PVB “Gesti e Parole” forma lunga, le analisi descrittive evidenziano che i punteggi medi dei bambini ELGA e di quelli FT relativi alla comprensione globale di frasi (si veda Tabella 2), alla comprensione lessicale (si veda Tabella 3), alla produzione di gesti/azioni (si veda Tabella 4) e alla produzione lessicale (si veda Tabella 5) rientrano in un range normale secondo i valori normativi della popolazione infantile italiana (Caselli e Casadio, 1995; Caselli *et al.*, 2009; Caselli *et al.*, in preparazione) a tutte le quattro età di valutazione (9, 12, 15 e 18 mesi). Le analisi descrittive, pur evidenziando punteggi nella norma (Caselli e Casadio, 1995; Caselli *et al.*, 2009; Caselli *et al.*, in

preparazione) mostrano come le medie dei bambini ELGA nella comprensione lessicale a 12 mesi ($M = 83.5$; $ds = 54.1$) e nella produzione di gesti/azioni a 12 ($M = 15.9$; $ds = 8.1$), 15 ($M = 29.4$; $ds = 13.1$) e 18 mesi ($M = 40.8$; $ds = 8.5$) (Caselli e Casadio, 1995; Caselli *et al.*, 2009; Caselli *et al.*, in preparazione) sono più basse rispetto ai valori normativi.

Comprensione Globale di Frasi (28 frasi)								
	ELGA				FT			
	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	%	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	%
9 mesi	6.1	4.1	0-13	21.8	11.6	6.2	4-26	41.4
12 mesi	13.5	5.9	3-23	48.2	17.5	7.2	7-27	62.5
15 mesi	17.9	7.1	6-27	63.9	23.8	5.3	15-28	85.0
18 mesi	25.5	4.2	15-28	91.1	26.2	2.5	21-28	93.6

Tabella 2. Medie, deviazioni standard (*ds*), range e percentuali della comprensione globale di frasi dei bambini ELGA e di quelli FT a 9, 12, 15 e 18 mesi nel PVB “Gesti e Parole” forma lunga.

Comprensione Lessicale Totale (408 parole)								
	ELGA				FT			
	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	%	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	%
9 mesi	38.4	34.5	0-122	9.4	64.8	46.8	22-183	15.9
12 mesi	83.5	54.1	0-170	20.5	138.8	93.9	35-297	34.0
15 mesi	164.4	89.4	38-323	40.3	211.9	97.8	94-385	51.9
18 mesi	239.8	81.6	105-357	58.8	301.1	85.1	137-398	73.8

Tabella 3. Medie, deviazioni standard (*ds*), range e percentuali della comprensione lessicale dei bambini ELGA e di quelli FT a 9, 12, 15 e 18 mesi nel PVB “Gesti e Parole” forma lunga.

Gesti/Azioni (63 item)								
	ELGA				FT			
	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	%	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	%
9 mesi	8.5	5.6	2-18	13.5	12.1	4.6	6-18	19.2
12 mesi	15.9	8.1	6-33	25.2	25.7	7.9	15-39	40.8
15 mesi	29.4	13.1	12-49	46.7	38.2	7.6	26-52	60.6
18 mesi	40.8	8.5	29-54	64.8	47.9	6.2	39-58	76.0

Tabella 4. Medie, deviazioni standard (*ds*), range e percentuali della produzione di gesti/azioni dei bambini ELGA e di quelli FT a 9, 12, 15 e 18 mesi nel PVB “Gesti e Parole” forma lunga.

Produzione Lessicale Totale (408 parole)								
	ELGA				FT			
	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	%	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	%
9 mesi	1.2	2.5	0-9	0.3	1.3	1.8	0-5	0.3
12 mesi	3.4	3.6	0-11	0.8	3.2	4.3	0-14	0.8
15 mesi	13.6	23.1	1-93	3.3	10.2	5.6	2-16	2.5
18 mesi	43.6	74.8	0-262	10.7	37.2	31.8	2-92	9.1

Tabella 5. Medie, deviazioni standard (*ds*), range e percentuali della produzione lessicale dei bambini ELGA e di quelli FT a 9, 12, 15 e 18 mesi nel PVB “Gesti e Parole” forma lunga.

Per comprendere lo sviluppo comunicativo-linguistico e l’andamento evolutivo nei bambini ELGA e nei bambini FT, a 9, 12, 15 e 18 mesi, è stata utilizzata l’analisi multilivello, analizzando separatamente la comprensione globale di frasi, la comprensione lessicale, la produzione di gesti/azioni e, infine, la produzione lessicale.

Rispetto al campione dei bambini analizzati (si veda Tabella 6) l’analisi multilivello ha mostrato come il coefficiente dell’intercetta risulti significativo per lo sviluppo della comprensione globale di frasi ($p < .001$), per la comprensione lessicale ($p < .001$) per la produzione di gesti/azioni ($p < .001$) e per la produzione lessicale ($p < .001$). L’effetto lineare dell’età di valutazione è risultato significativo per tutte le quattro competenze esaminate: comprensione globale di frasi ($p < .001$), comprensione lessicale ($p < .001$), produzione di gesti/azioni ($p < .001$) e produzione lessicale ($p < .001$). I risultati mostrano come all’aumentare dell’età, in tutti i bambini, i punteggi relativi alla comprensione globale di frasi e di parole e alla produzione di gesti/azioni e di parole aumentino significativamente (si veda Tabella 6). In particolare all’aumentare di ogni periodo di età considerato (ogni 3 mesi) si assiste ad un incremento di circa 2 frasi comprese, di circa 25 parole comprese e di circa 8 gesti/azioni prodotti. La Figura 1 evidenzia l’andamento evolutivo lineare in funzione dell’età di valutazione nella comprensione globale di frasi, la Figura 2 nella comprensione lessicale, la Figura 3 nella produzione di gesti/azioni. L’analisi multilivello ha, inoltre, mostrato un effetto significativo del gruppo di appartenenza (si veda Tabella 6). Differenze significative emergono nei punteggi dei nati pretermine ELGA rispetto ai nati a termine FT. In particolare i punteggi dei nati ELGA sono significativamente più bassi nella comprensione globale di frasi ($p = .018$), nella produzione di gesti/azioni ($p < .001$) e nella comprensione lessicale (tendenza, $p = .071$) (si veda Tabella 6). Non si evidenziano differenze significative dei nati ELGA rispetto ai nati FT nella produzione lessicale (si veda Tabella 6). In particolare, nei bambini ELGA vi è una comprensione di circa 4 frasi in meno, una comprensione di circa 33 parole in meno, e una produzione di circa 8 gesti/azioni in meno rispetto ai bambini FT (si veda Tabella 6).

Questi risultati evidenziano come i bambini nati estremamente pretermine mostrano punteggi significativamente più bassi rispetto ai nati a termine nelle competenze comunicative-linguistiche con un minor repertorio di frasi comprese, di parole comprese e di gesti/azioni prodotti. Per quanto riguarda la produzione di parole, i risultati riflettono come questo tipo di abilità sia caratterizzata da una forte variabilità inter-individuale.

Per valutare se la traiettoria evolutiva si differenzi nei due gruppi di bambini, è stata esaminata l'interazione tra la variabile età di valutazione e l'appartenenza al gruppo che è risultata significativa solo per la comprensione globale di frasi ($p = .034$) mostrando un andamento evolutivo dei nati ELGA più lento rispetto a quello dei nati FT (si veda Tabella 6 e Figura 1).

Le variabili biologiche e sociali (genere, ordine di nascita e livello di istruzione materno) incluse nel modello multilivello non sono risultate statisticamente significative.

Rispetto alla variabilità inter-individuale (varianza degli effetti casuali a livello 2; Tabella 6), cioè tra i bambini a ciascuna età, tutti i bambini esaminati hanno mostrato differenze significative nel livello medio di sviluppo (σ_{u0}^2 varianza dell'intercetta casuale) delle quattro competenze esaminate e nella pendenza della curva di crescita (σ_{u1}^2 varianza della pendenza casuale) della comprensione e della produzione lessicale. Infine, il valore positivo della covarianza tra l'intercetta e la pendenza casuale (σ_{u01} covarianza tra l'intercetta e la pendenza casuale) indica che ad un'elevata variabilità iniziale (nell'intercetta casuale) corrisponde un'elevata variabilità nella pendenza delle curve di crescita di ogni bambino nella comprensione e nella produzione lessicale (si vedano Figure 4, 5, 6, 7). Il valore di ρ (rho) riportato in Tabella 6 indica la proporzione di variabilità tra i bambini spiegata dal modello. Quanto più questo valore si avvicina a 1, quanta più la variabilità nella variabile dipendente è spiegata dal modello. La proporzione di variabilità tra bambini spiegata nella comprensione globale di frasi è pari al 51%, nella comprensione lessicale è pari al 64%, nella produzione di gesti/azione è pari al 57%, e nella produzione lessicale è pari al 18%.

Questi risultati evidenziano quanto lo sviluppo comunicativo-linguistico nei primi anni di vita, sia fortemente influenzato da caratteristiche inter-individuali, sottolineando un livello medio di sviluppo diverso tra i bambini in tutte le competenze esaminate e una pendenza della curva di crescita diversa tra i bambini nella comprensione e nella produzione lessicale.

	C-frasi		C-parole		P-gesti/azioni		P-parole	
	$\hat{\beta}$ (95% CI)	p	$\hat{\beta}$ (95% CI)	p	$\hat{\beta}$ (95% CI)	P	$\hat{\beta}$ (95% CI)	p
Effetti Fissi								
β_{00}	19.60 (17.10 - 22.09)	<.001	170.82 (139.59 - 202.05)	<.001	27.12 (23.50 - 30.74)	<.001	14.30 (7.71 - 21.89)	<.001
Livello 1:								
β_{10}	1.67 (1.34 - 2.00)	<.001	24.66 (21.51 - 27.81)	<.001	3.87 (3.57 - 4.17)	<.001	4.29 (1.90 - 6.67)	<.001
Livello 2: Gruppo (Riferimento = FT)								
ELGA	-3.88 (-7.10 - -0.67)	.018	-33.15 (-69.12 - 2.80)	.071	-7.14 (-12.21 - -2.07)	.006	-	-
Interazione tra livelli:								
Età*ELGA	0.46 (0.03 - 0.89)	.034	-	-	-	-	-	-
Effetti Casuali								
	Variance	e.s	Variance	e.s	Variance	e.s	Variance	e.s
σ_e	10.82	0.46	42.33	3.27	6.13	0.98	15.54	1.20
σ_{u0}	3.71	0.29	56.35	3.67	5.29	0.41	18.95	2.94
σ_{u1}	-	-	5.60	1.48	-	-	5.99	0.91
σ_{u01}	-	-	1	0	-	-	1	0
ρ	0.51		0.64		0.57		0.18	

Tabella 6. Modello di regressione multilivello a intercetta casuale e pendenza casuale dell'età di valutazione per la comprensione globale di frasi (C-frasi), per la comprensione di parole (C-parole), per la produzione di gesti/azioni (P-gesti/azioni) e per la produzione di parole (P-parole) al PVB "Gesti e Parole" forma lunga.

Note:

β_{00} intercetta; β_{10} è il coefficiente del termine lineare per l'età di valutazione; σ_e varianza a livello 1; σ_{u0} varianza dell'intercetta casuale; σ_{u1} varianza della pendenza casuale; σ_{u01} covarianza tra intercetta casuale e pendenza casuale; ρ (rho) è la percentuale di varianza spiegata dal modello; 95% IC è l'intervallo di confidenza al 95%; e.s. è l'errore standard.

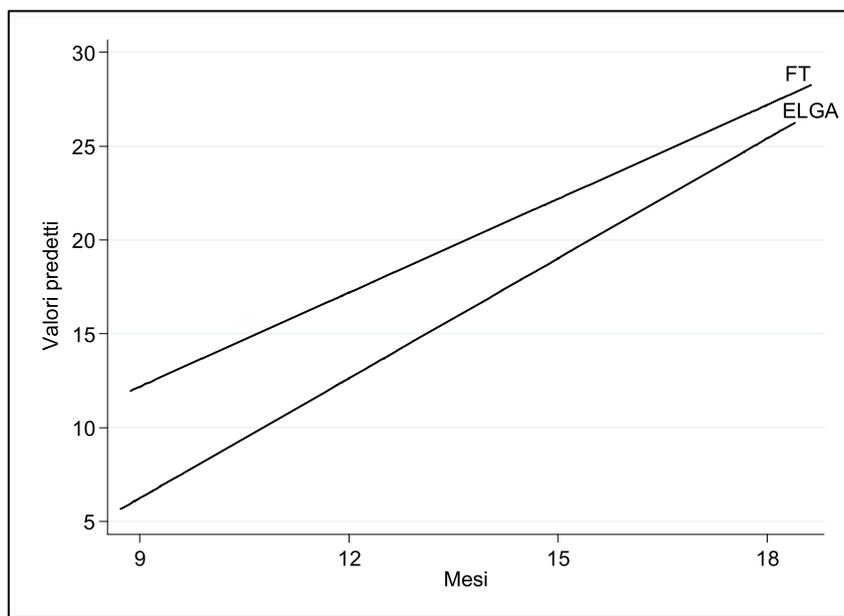


Figura 1. Modello ad intercetta e pendenza casuale per età di valutazione (9, 12, 15 e 18 mesi) nei due gruppi di bambini (ELGA e FT) nello sviluppo della comprensione globale di frasi.

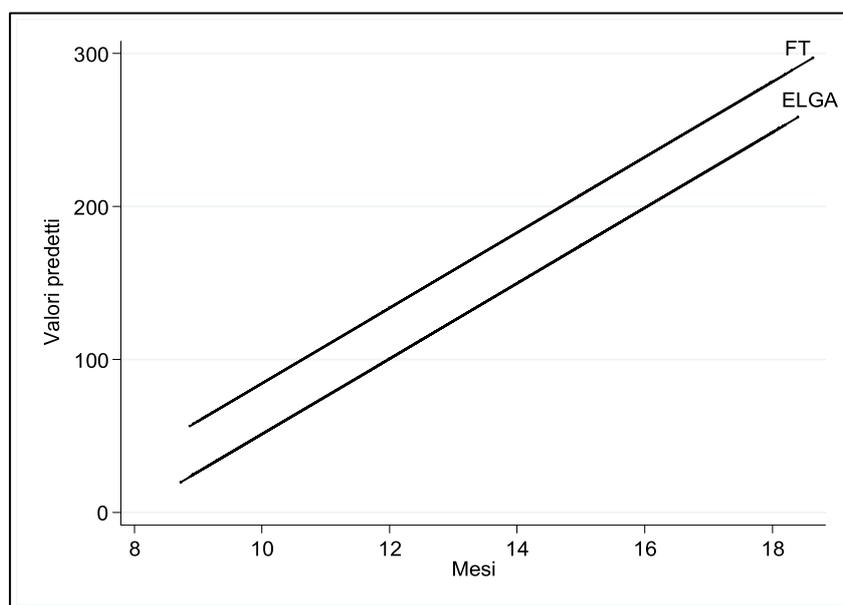


Figura 2. Modello ad intercetta e pendenza casuale per età di valutazione (9, 12, 15 e 18 mesi) nei due gruppi di bambini (ELGA e FT) nello sviluppo della comprensione di parole.

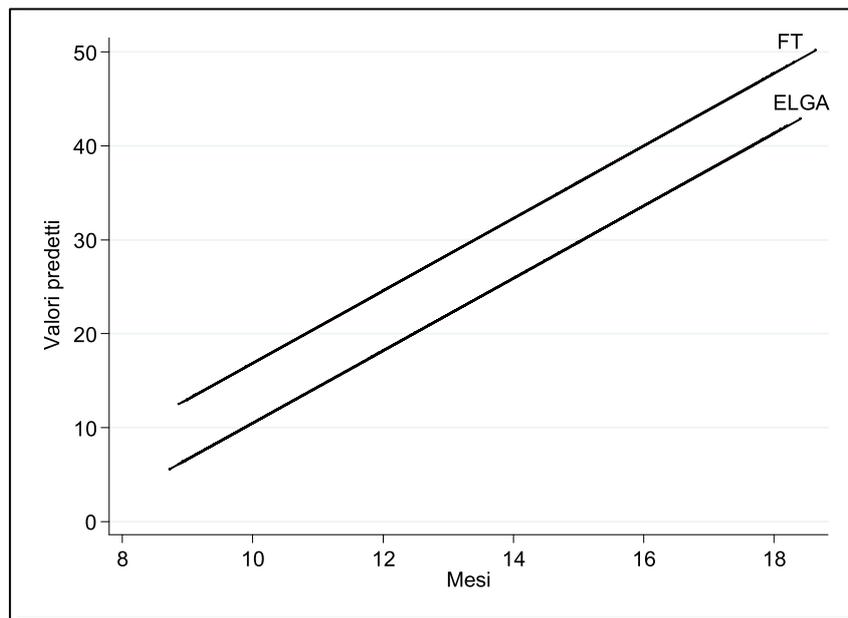


Figura 3. Modello ad intercetta e pendenza casuale per età di valutazione (9, 12, 15 e 18 mesi) nei due gruppi di bambini (ELGA e FT) nello sviluppo della produzione di gesti/azioni.

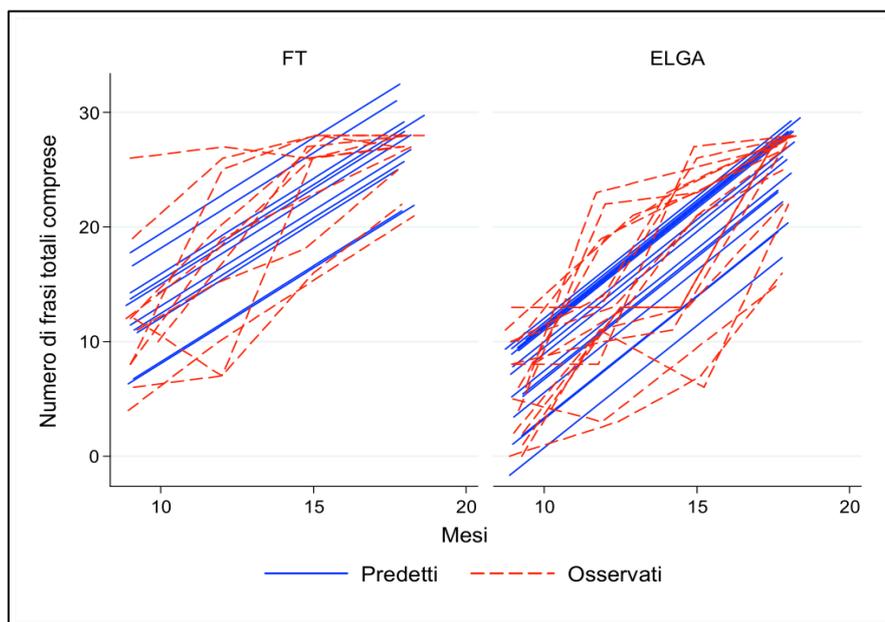


Figura 4. Grafico punteggi osservati (in rosso) e predetti (in blu) dal modello a pendenza casuale per la variabile età di valutazione nei bambini ELGA e nei bambini FT nello sviluppo della comprensione globale di frasi.

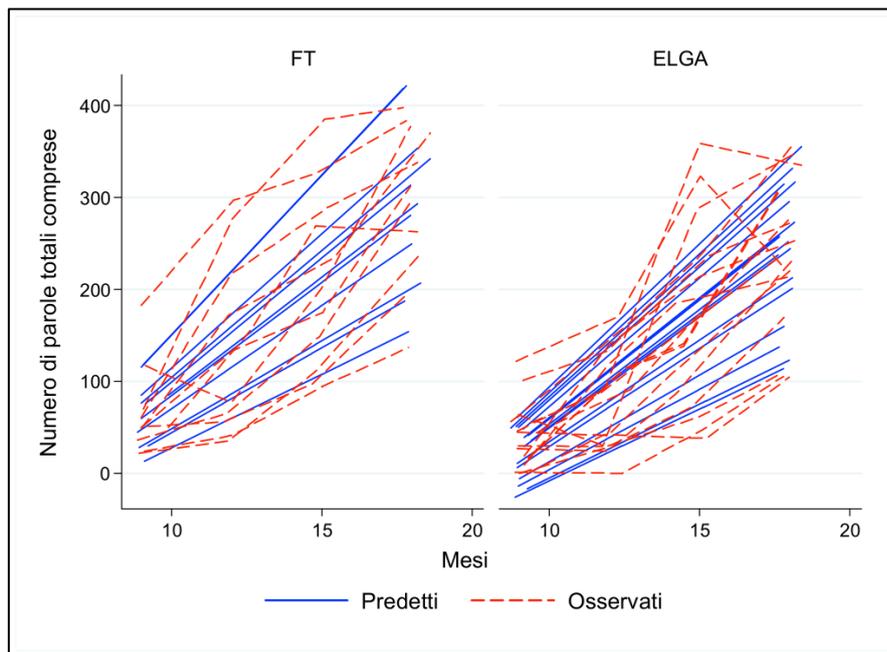


Figura 5. Grafico punteggi osservati (in rosso) e predetti (in blu) dal modello a pendenza casuale per la variabile età di valutazione nei bambini ELGA e nei bambini FT nello sviluppo della comprensione di parole.

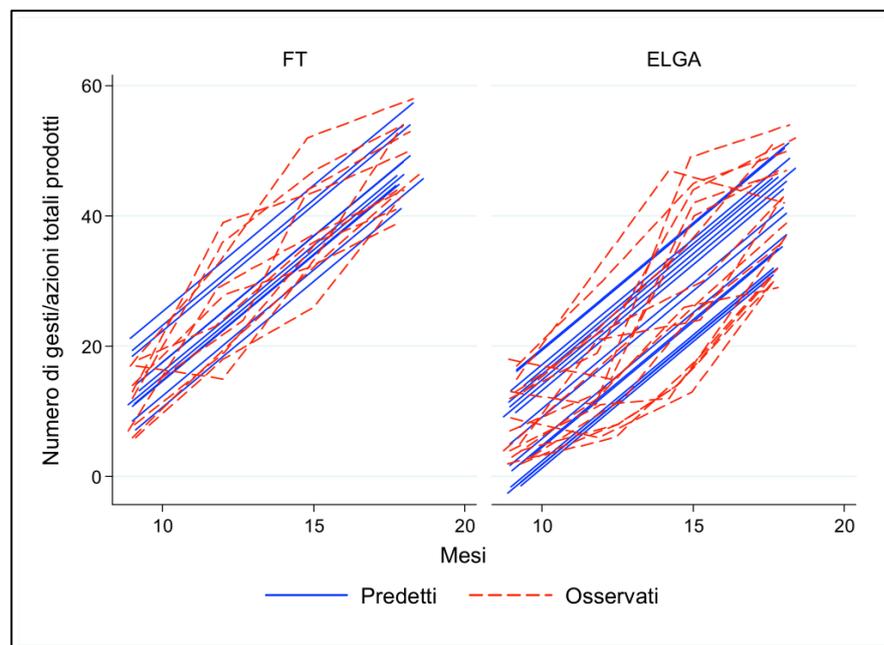


Figura 6. Grafico punteggi osservati (in rosso) e predetti (in blu) dal modello a pendenza casuale per la variabile età di valutazione nei bambini ELGA e nei bambini FT nello sviluppo della produzione di gesti/azioni.

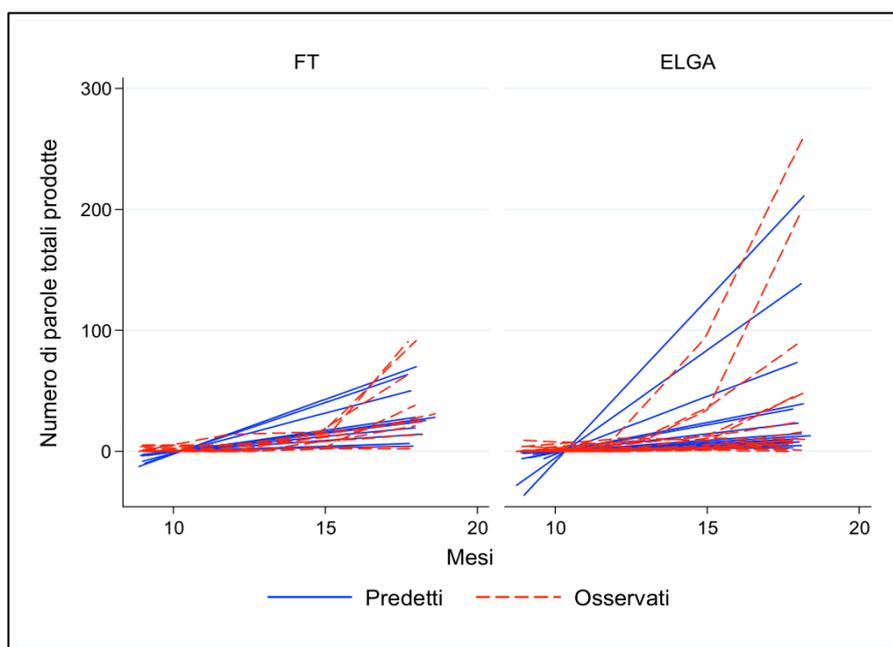


Figura 7. Grafico punteggi osservati (in rosso) e predetti (in blu) dal modello a pendenza casuale per la variabile età di valutazione nei bambini ELGA e nei bambini FT nello sviluppo della produzione di parole.

Al fine di identificare precocemente i bambini a rischio nello sviluppo comunicativo-linguistico sono state prese come riferimento le medie (M) e le deviazioni standard (ds) del campione normativo italiano (Caselli e Casadio, 1995). L'indice di rischio è stato attribuito se il bambino si colloca al di sotto di $-1.5 ds$ rispetto alla media. E' stato possibile effettuare questo calcolo a 9, 12 e 15 mesi, ma non a 18 mesi poiché i valori normativi sono riportati fino ai 17 mesi (Caselli e Casadio, 1995).

Nella comprensione globale di frasi, alcuni bambini ELGA sono risultati a rischio a 12 ($n = 3$, 18%) e a 15 mesi ($n = 2$, 14%), mentre una bambina FT (9%) a 12 mesi. Rispetto alla comprensione lessicale, un bambino ELGA (6%) è risultato a rischio a 12 mesi, mentre nessun bambino FT a nessuna delle età considerate. Rispetto alla produzione di gesti/azioni, alcuni bambini ELGA sono risultati a rischio a 12 ($n = 10$, 59%) e a 15 mesi ($n = 5$, 29%), mentre una bambina FT (9%) a 12 mesi. Le Figure 8, 9 e 10 mostrano le percentuali dei bambini a rischio nello sviluppo comunicativo-linguistico a 9, 12 e 15 mesi nei due gruppi, evidenziando come nel gruppo dei bambini ELGA vi sia una più alta frequenza di rischio nella comprensione globale di frasi e nella produzione di gesti/azioni. In particolare, la difficoltà di produrre gesti/azioni con finalità comunicative intenzionali a 12 e 15 mesi potrebbe essere spiegata dalle difficoltà di acquisizione

nelle competenze visuo-motorie e locomotorie dei bambini ELGA, evidenziate nel Capitolo 2 di questa tesi.

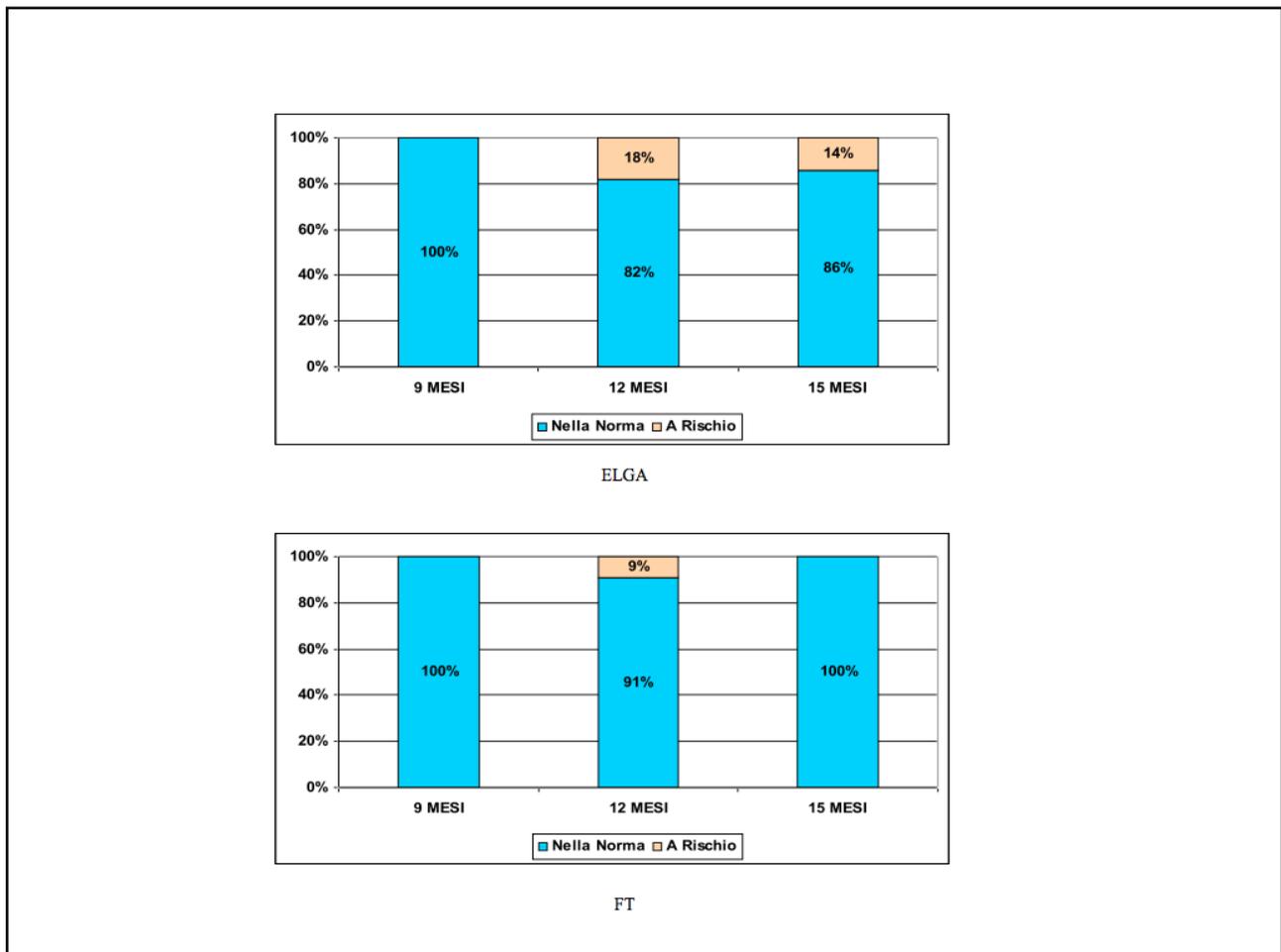
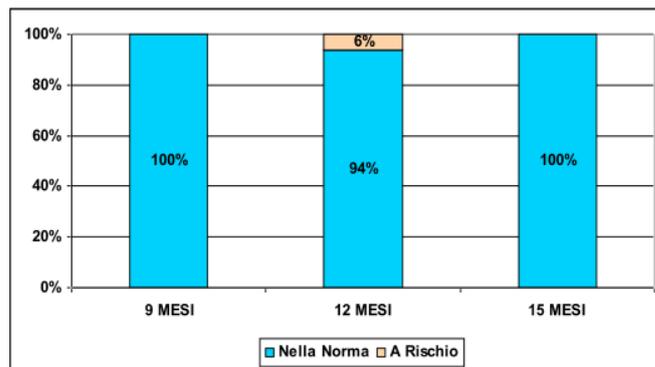
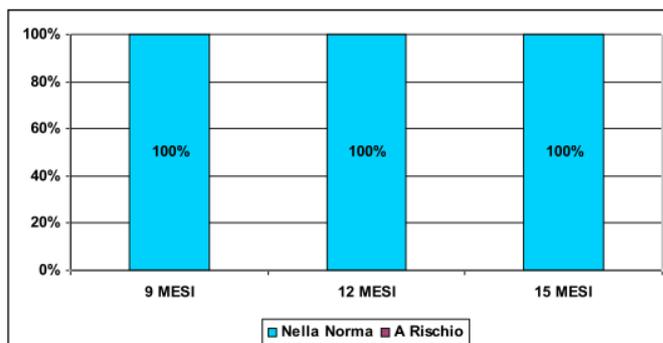


Figura 8. Percentuali del rischio a 9, 12 e 15 mesi nella comprensione globale di frasi al PVB “Gesti e Parole” forma lunga nei bambini ELGA e in quelli FT.



ELGA



FT

Figura 9. Percentuali del rischio a 9, 12 e 15 mesi nella comprensione di parole al PVB “Gesti e Parole” forma lunga nei bambini ELGA e in quelli FT.

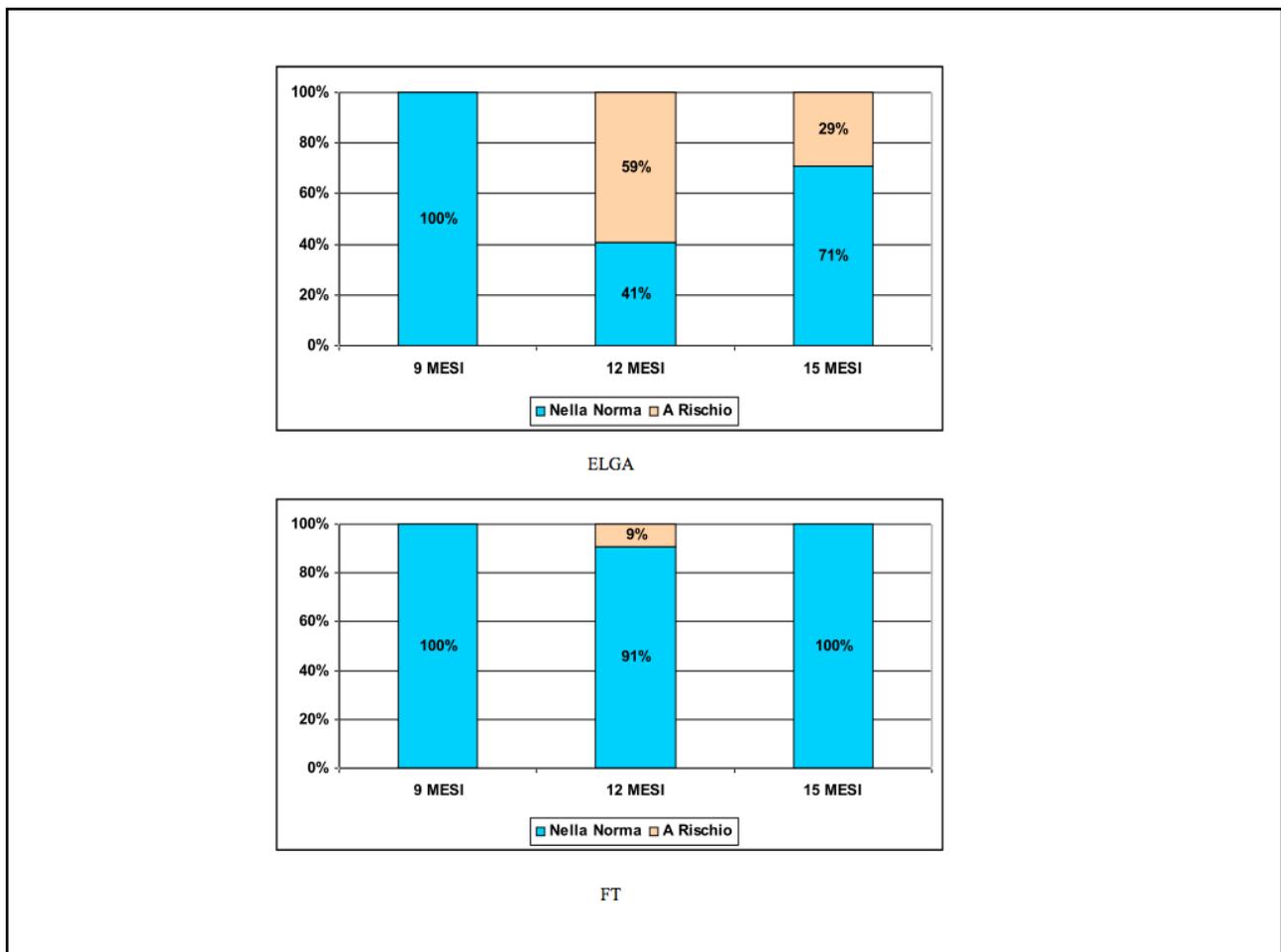


Figura 10. Percentuali del rischio a 9, 12 e 15 mesi nella produzione di gesti/azioni al PVB “Gesti e Parole” forma lunga nei bambini ELGA e in quelli FT.

Nello specifico, un bambino, nato a 24 settimane di età gestazionale, con peso neonatale di 580 grammi, è risultato a rischio nella comprensione globale di frasi a 12 mesi e nella produzione di gesti/azioni a 12 e 15 mesi.

Un bambino, nato a 25 settimane di età gestazionale, con peso neonatale di 690 grammi, è risultato a rischio nella comprensione globale di frasi a 12 e 15 mesi, nella comprensione lessicale a 12 mesi e nella produzione di gesti/azioni a 12 mesi.

Una bambina, nata a 28 settimane di età gestazionale, con peso neonatale di 907 grammi, è risultata a rischio nella comprensione globale di frasi e nella produzione di gesti/azioni a 12 mesi.

Due coppie di bambini gemelli, nello specifico due bambini nati a 26 settimane di età gestazionale con peso neonatale rispettivamente di 980 e 1040 grammi, e due bambine nate a 23 settimane di età gestazionale con peso neonatale rispettivamente di 509 e 600 grammi, sono risultati a rischio nella produzione di gesti/azione a 12 e 15 mesi.

Tre bambini, di cui due bambini nati rispettivamente a 25 e 26 settimane di età gestazionale con peso neonatale di 791 e 846 grammi e una bambina nata a 25 settimane di età gestazionale con peso neonatale di 820 grammi, sono risultati a rischio nella produzione di gesti/azioni a 12 mesi.

Infine, una bambina nata a 27 settimane di età gestazionale con peso neonatale di 820 grammi, è risultata a rischio nella comprensione globale di frasi a 15 mesi.

Nel campione dei bambini FT analizzato una bambina è risultata a rischio a 12 mesi nella comprensione globale di frasi e nella produzione di gesti/azioni

La Tabella 1 riportata nella sezione degli Allegati mostra i profili individuali dei bambini ELGA e FT risultati in ritardo nelle Scale Griffiths a 3, 6, 9, 12 e 18 mesi, nelle Scale Bayley-III a 12 e 18 mesi e a rischio nel questionario PVB “Gesti e Parole” forma lunga a 12 e 18 mesi nella comprensione globale di frasi e di parole e nella produzione di gesti/azioni e nel questionario PVB “Parole e Frasi” forma lunga a 18 mesi nella produzione di parole.

Procedendo poi ad una lettura qualitativa dei dati e analizzando la composizione del vocabolario del campione dei bambini in comprensione e produzione lessicale, le analisi descrittive evidenziano, in linea con la letteratura, come le categorie relative alle parole di contenuto, in particolare le parole sociali e i nomi, siano quelle maggiormente comprese e prodotte già dalle prime osservazioni (si veda Tabella 7 e Tabella 8).

Inoltre, procedendo ad una lettura qualitativa dei dati, nella Tabella 9 sono riportate le medie relative alle due categorie che formano i *Gesti*. I “Primi Gesti Comunicativi” e i “Giochi e Routines” sono già prodotti dal 25-40% dei bambini ELGA e FT a 9 mesi, e tra il 75-90% a 18 mesi. Questi risultati sono in linea con le più recenti ricerche in merito all’uso di questi gesti nello sviluppo tipico (Caselli *et al.*, 2009; Sansavini, Bello *et al.*, 2010) (si veda Tabella 9).

Infine, procedendo ad una lettura qualitativa dei dati, nella Tabella 10 sono riportate le medie relative alle tre categorie che formano le *Azioni*. Rispetto a queste, Caselli e colleghi (2009) riportano come queste normalmente compaiano intorno all’anno di età, poiché sono più complesse da un punto di vista motorio. La maggior parte di queste viene infatti eseguita in genere con una sola mano e richiede un uso specifico degli oggetti e una coordinazione tra la mano e il proprio corpo, in particolare con il capo (Caselli *et al.*, 2009) (si veda Tabella 10). Per quanto riguarda le “Azioni con oggetti” sono prodotte dal 13% dai bambini ELGA e dal 24% dai bambini FT a 9 mesi, dal 27% dai bambini ELGA e dal 48% dai bambini FT a 12 mesi, dal 55% dai bambini ELGA e dal 72% dai bambini FT a 15 mesi e, infine dal 75% dai bambini ELGA e dal 85% dai bambini FT a 18 mesi. Per quanto riguarda le “Imitazioni delle azioni dell’adulto”, queste sono prodotte dal 5% dei bambini ELGA e dal 11% dei bambini FT a 9 mesi, dal 9% dei bambini ELGA e dal 27% dei

bambini FT a 12 mesi, dal 33% dei bambini ELGA e dal 56% dei bambini FT a 15 mesi e, infine dal 48% dei bambini ELGA e dal 71% dei bambini FT a 18 mesi.

Comprensione Lessicale (composizione vocabolario)								
	ELGA				FT			
	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	%	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	%
TOTALE PAROLE SOCIALI (tot 51 parole)								
9 mesi	13.0	8.1	0-27	25.5	17.8	6.4	11-33	34.9
12 mesi	20.0	8.0	0-34	39.2	26.0	9.8	13-42	50.9
15 mesi	27.5	9.1	11-40	53.9	31.3	8.7	18-46	61.4
18 mesi	34.6	6.9	19-44	67.8	36.0	9.9	17-50	70.6
TOTALE NOMI (tot 209 parole)								
9 mesi	18.2	22.3	0-77	8.7	34.2	26.7	4-95	16.4
12 mesi	40.2	31.9	0-104	19.2	74.1	52.3	10-159	35.5
15 mesi	85.3	50.3	20-165	40.8	111.8	49.9	51-202	53.5
18 mesi	128.3	41.4	49-199	61.4	169.0	38.4	89-209	80.9
TOTALE PREDICATI (tot 92 parole)								
9 mesi	4.9	6.1	0-19	5.3	10.4	13.6	0-45	11.3
12 mesi	16.5	13.6	0-42	17.9	28.5	24.7	3-70	30.9
15 mesi	40.7	24.9	4-84	44.2	44.3	26.3	12-86	48.2
18 mesi	55.9	20.7	17-83	60.8	65.8	24.9	29-90	71.5
TOTALE FUNTORI (tot 39 parole)								
9 mesi	1.3	1.6	0-4	3.3	1.5	1.9	0-5	3.8
12 mesi	5.8	5.5	0-14	14.9	7.9	10.2	0-27	20.3
15 mesi	10.1	10.2	0-31	25.9	12.2	14.6	0-38	31.3
18 mesi	12.5	10.2	0-34	32.1	20.9	13.6	0-39	53.6

Tabella 7. Medie, deviazioni standard (*ds*), range e percentuali nella composizione del vocabolario in comprensione dei bambini ELGA e dei bambini FT a 9, 12, 15 e 18 mesi nel PVB “Gesti e Parole” forma lunga.

Produzione Lessicale (composizione vocabolario)								
	ELGA				FT			
	M	ds	Range	%	M	ds	Range	%
TOTALE PAROLE SOCIALI (tot 51 parole)								
9 mesi	0.8	1.7	0-6	1.6	0.9	1.4	0-4	1.8
12 mesi	2.5	2.8	0-9	4.9	2.1	2.7	0-8	4.1
15 mesi	8.4	10.7	0-33	16.5	7.7	4.3	1-14	15.1
18 mesi	12.2	12.0	0-37	23.9	18.7	9.9	2-33	36.7
TOTALE NOMI (tot 209 parole)								
9 mesi	0.5	1.1	0-3	0.2	0.4	0.7	0-2	0.2
12 mesi	0.4	0.8	0-3	0.2	1.1	1.8	0-6	0.5
15 mesi	6.3	13.8	0-53	3.0	1.9	2.3	0-7	0.9
18 mesi	22.6	44.4	0-155	10.8	13.6	16.8	0-50	6.5
TOTALE PREDICATI (tot 92 parole)								
9 mesi	0	0	0	0	0	0	0	0
12 mesi	0	0	0	0	0	0	0	0
15 mesi	0.7	1.4	0-5	0.8	0	0	0	0
18 mesi	5.9	15.0	0-56	6.4	3.4	5.3	0-14	3.7
TOTALE FUNTORI (tot 39 parole)								
9 mesi	0	0	0	0	0	0	0	0
12 mesi	0.5	1.9	0-8	1.3	0	0	0	0
15 mesi	0.4	0.7	0-2	1.0	0	0	0	0
18 mesi	2.2	4.1	0-14	5.6	0.8	1.5	0-5	2.1

Tabella 8. Medie, deviazioni standard (*ds*), range e percentuali nella composizione del vocabolario in produzione dei bambini ELGA e dei bambini FT a 9, 12, 15 e 18 mesi nel PVB “Gesti e Parole” forma lunga.

Gesti (18 item)								
	ELGA				FT			
	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	%	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	%
PRIMI GESTI COMUNICATIVI (tot 12 item)								
9 mesi	3.2	1.9	1-7	26.7	3.2	1.8	0-5	26.7
12 mesi	6.1	2.1	2-10	50.8	7.1	1.9	4-9	59.2
15 mesi	8.3	2.5	5-11	69.2	8.7	2.2	5-12	72.5
18 mesi	9.2	1.9	7-12	76.7	10.5	1.4	8-12	87.5
GIOCHI E ROUTINES (tot 6 item)								
9 mesi	1.9	1.4	0-4	31.7	2.5	1.6	0-5	41.7
12 mesi	3.5	1.9	0-6	58.3	4.5	1.4	2-6	75.0
15 mesi	4.1	1.3	2-6	68.3	5.1	0.6	4-6	85.0
18 mesi	5.6	0.5	5-6	93.3	5.3	1.0	3-6	88.3

Tabella 9. Medie, deviazioni standard (*ds*), range e percentuali nella produzione di gesti dei bambini ELGA e dei bambini FT a 9, 12, 15 e 18 mesi nel PVB “Gesti e Parole” forma lunga.

Azioni (45 item)								
	ELGA				FT			
	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	%	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	%
AZIONI CON OGGETTI (tot 17 item)								
9 mesi	2.2	1.8	0-7	12.9	4.0	2.0	0-7	23.5
12 mesi	4.6	3.3	0-12	27.1	7.8	2.7	2-13	47.9
15 mesi	9.3	4.4	2-15	54.7	12.2	2.0	9-15	71.8
18 mesi	12.8	2.6	7-17	75.3	14.4	1.4	12-16	84.7
FACENDO FINTA DI..... (tot 13 item)								
9 mesi	0.2	0.8	0-3	1.5	0.6	0.8	0-2	4.6
12 mesi	0.9	1.9	0-7	6.9	2.4	2.5	0-7	18.5
15 mesi	3.5	3.9	0-11	26.9	3.2	3.6	0-10	24.6
18 mesi	6.1	3.6	0-12	46.9	7.0	3.9	3-13	53.8
IMITANDO AZIONI ADULTO (tot 15 item)								
9 mesi	0.8	1.2	0-3	5.3	1.6	1.9	0-5	10.7
12 mesi	1.3	1.8	0-5	8.7	4.0	1.5	1-6	26.7
15 mesi	4.9	3.6	0-12	32.7	8.4	3.1	3-12	56.0
18 mesi	7.2	2.8	4-13	48.0	10.7	2.3	6-14	71.3

Tabella 10. Medie, deviazioni standard (*ds*), range e percentuali nella produzione di gesti dei bambini ELGA e dei bambini FT a 9, 12, 15 e 18 mesi nel PVB “Gesti e Parole” forma lunga.

PVB “Gesti e Parole” forma breve.

Per quanto riguarda lo sviluppo comunicativo-linguistico, l'analisi dei dati raccolti con il questionario PVB “Gesti e Parole” forma breve, somministrato mensilmente dagli 8 ai 18 mesi, ha permesso di evidenziare in maniera dettagliata l'andamento evolutivo della comprensione lessicale, della produzione gestuale e della produzione lessicale.

In particolare, rispetto alla comprensione lessicale alcune parole sono già comprese ad età precoci (8 mesi) sia nei bambini ELGA (11%) sia nei bambini FT (20%) fino ad arrivare, rispettivamente ad un 75% e ad un 85% a 18 mesi (si veda Tabella 11). Inoltre le analisi descrittive mostrano come l'acquisizione del lessico in comprensione aumenti nel tempo in entrambi i gruppi in modo lineare, evidenziando uno sviluppo più lento nei bambini ELGA con un numero medio di parole comprese più basso rispetto ai FT (si veda tabella 11).

Rispetto alla produzione di gesti/azioni, fin dalle prime osservazioni (8 mesi) sia i bambini ELGA (10%) sia i bambini FT (16%) producono gesti/azioni con finalità comunicative, fino ad arrivare, rispettivamente ad un 75% e ad un 92% a 18 mesi (si veda tabella 12). Inoltre le analisi descrittive mostrano come la produzione di gesti/azioni aumenti nel tempo in entrambi i gruppi in modo lineare, evidenziando uno sviluppo più lento nei bambini ELGA con un numero medio di gesti/azioni prodotti più basso rispetto ai FT (si veda Tabella 12).

Rispetto alla produzione di parole le analisi descrittive evidenziano che i bambini ELGA e FT a 8 mesi producono, in media, meno di 1 parola (rispettivamente $M = 0.2$, $ds = 0.5$ e $M = 0.1$, $ds = 0.3$) e che il valore delle deviazioni standard è simile a quello delle medie ad ogni età considerata (si veda Tabella 13). Questo indica che esiste una grande variabilità individuale nello sviluppo delle parole prodotte. Inoltre, le analisi descrittive evidenziano come il numero medio di parole acquisite cresca di mese in mese sia nei bambini ELGA sia nei bambini FT senza evidenziare differenze significative nello sviluppo tra i due gruppi. Alla fine del periodo osservato (18 mesi) il numero medio di parole prodotte corrisponde circa al 20% per i bambini ELGA e al 19% per i bambini FT (si veda Tabella 13).

Comprensione Lessicale (100 parole)						
	ELGA			FT		
	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>
8 mesi	10.9	11.8	0-39	20.2	21.5	4-81
9 mesi	13.9	13.2	0-45	26.8	21.9	6-83
10 mesi	19.9	15.7	0-51	34.4	20.8	9-70
11 mesi	25.6	15.3	1-54	45.4	27.2	8-84
12 mesi	33.6	17.2	5-69	49.5	25.1	14-89
13 mesi	37.5	19.2	7-78	55.2	25.6	16-98
14 mesi	48.1	22.6	14-91	64.4	23.6	23-100
15 mesi	56.8	21.5	18-93	69.0	23.1	30-99
16 mesi	61.4	21.4	16-90	75.9	23.6	31-100
17 mesi	68.4	22.6	15-97	79.7	21.7	37-100
18 mesi	75.1	18.5	38-97	85.0	19.5	42-100

Tabella 11. Medie, deviazioni standard (*ds*) e range della comprensione lessicale nei bambini ELGA e FT dagli 8 ai 18 mesi al PVB “Gesti e Parole” forma breve.

Gesti/Azioni (18 item)						
	ELGA			FT		
	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>
8 mesi	1.8	1.7	0-6	2.8	1.9	0-6
9 mesi	2.5	1.9	0-6	3.5	2.0	0-6
10 mesi	3.8	2.9	0-10	4.9	1.9	1-8
11 mesi	4.4	3.1	0-11	6.5	1.8	3-9
12 mesi	7.1	3.9	0-14	7.5	2.3	3-11
13 mesi	6.8	3.2	3-14	10.3	3.5	4-15
14 mesi	8.7	3.5	5-15	11.5	3.7	6-17
15 mesi	10.1	3.9	5-16	13.8	2.9	9-18
16 mesi	10.9	3.7	5-17	14.8	2.9	11-18
17 mesi	12.4	2.7	8-17	15.8	1.9	13-18
18 mesi	13.5	2.8	8-18	16.5	2.0	12-18

Tabella 12. Medie, deviazioni standard (*ds*) e range della produzione di azioni e gesti al PVB “Gesti e Parole” forma breve, nei bambini ELGA e FT dagli 8 ai 18 mesi.

Produzione Lessicale (100 parole)						
	ELGA			FT		
	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>
8 mesi	0.2	0.5	0-2	0.1	0.3	0-1
9 mesi	0.4	1.2	0-5	0.4	0.9	0-3
10 mesi	1.9	5.2	0-20	0.8	1.5	0-5
11 mesi	2.2	5.4	0-19	1.2	1.5	0-4
12 mesi	2.9	7.3	0-30	1.5	2.2	0-7
13 mesi	3.0	5.9	0-19	1.9	2.4	0-8
14 mesi	4.9	9.4	0-36	3.0	3.9	0-13
15 mesi	6.6	12.3	0-48	5.1	5.0	0-15
16 mesi	8.2	15.5	0-60	7.5	7.2	0-21
17 mesi	13.9	20.8	0-73	11.7	9.9	0-31
18 mesi	20.3	28.9	0-91	19.3	14.4	1-45

Tabella 13. Medie, deviazioni standard (*ds*) e range della produzione lessicale al PVB “Gesti e Parole” forma breve, nei bambini ELGA e FT dagli 8 ai 18 mesi.

Gli andamenti delineati con la forma breve risultano essere simili a quelli rilevati con la forma lunga sia nei bambini FT sia nei bambini ELGA, evidenziando per quest’ultimi punteggi più bassi nella comprensione lessicale e nella produzione di gesti/azioni. Le analisi descrittive evidenziano però come le percentuali rilevate nelle competenze esaminate siano più alte nella forma breve. A questo proposito, le Figure 11, 12 e 13 mostrano il confronto fra le percentuali ottenute per la comprensione lessicale, per la produzione di gesti/azioni e per quella lessicale a 9, 12, 15 e 18 mesi distinte per i bambini ELGA e per quelli FT.

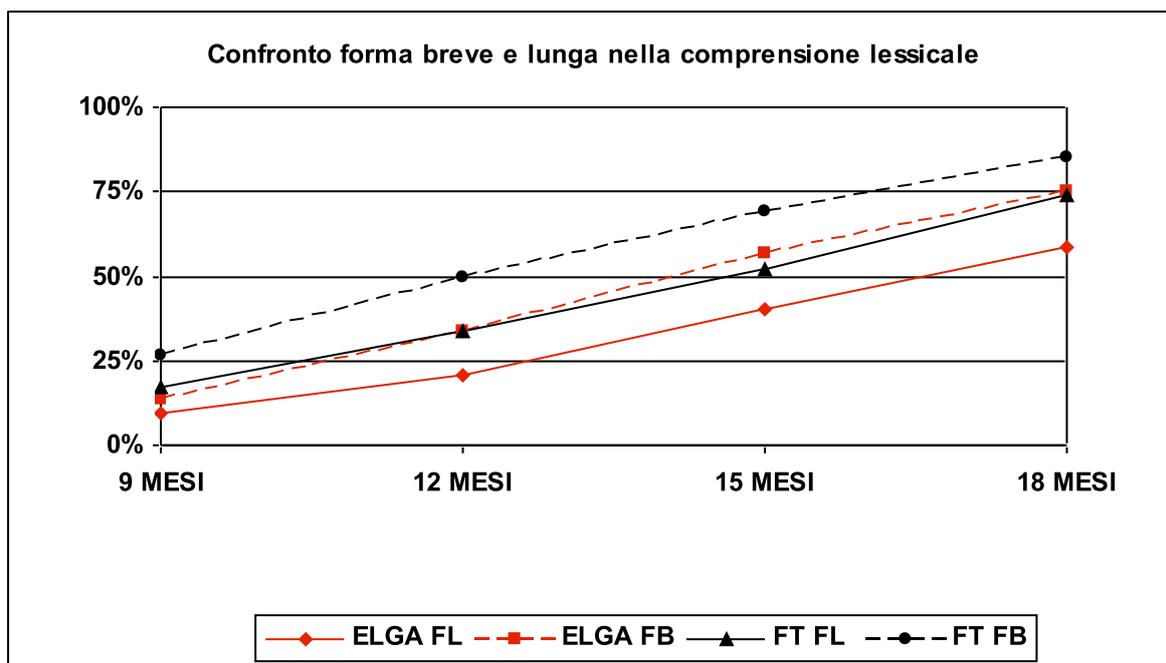


Figura 11. Confronto questionario PVB “Gesti e Parole” forma lunga (FL) e forma breve (FB) della comprensione lessicale nei bambini ELGA e nei bambini FT a 9, 12, 15 e 18 mesi.

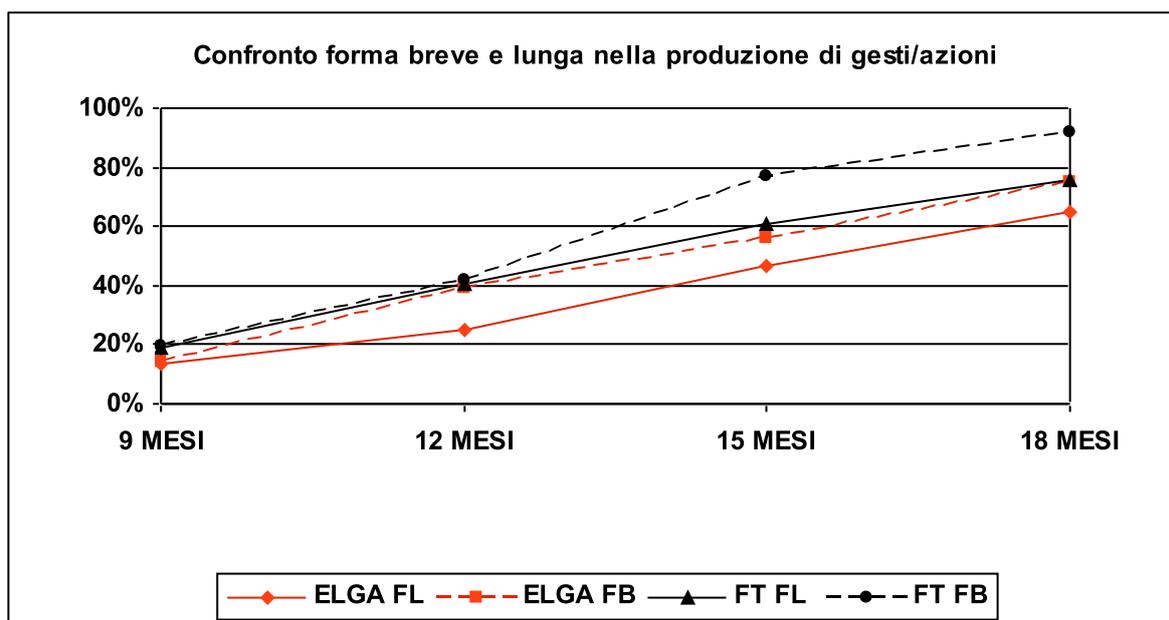


Figura 12. Confronto questionario PVB “Gesti e Parole” forma lunga (FL) e forma breve (FB) della produzione di gesti/azioni nei bambini ELGA e nei bambini FT a 9, 12, 15 e 18 mesi.

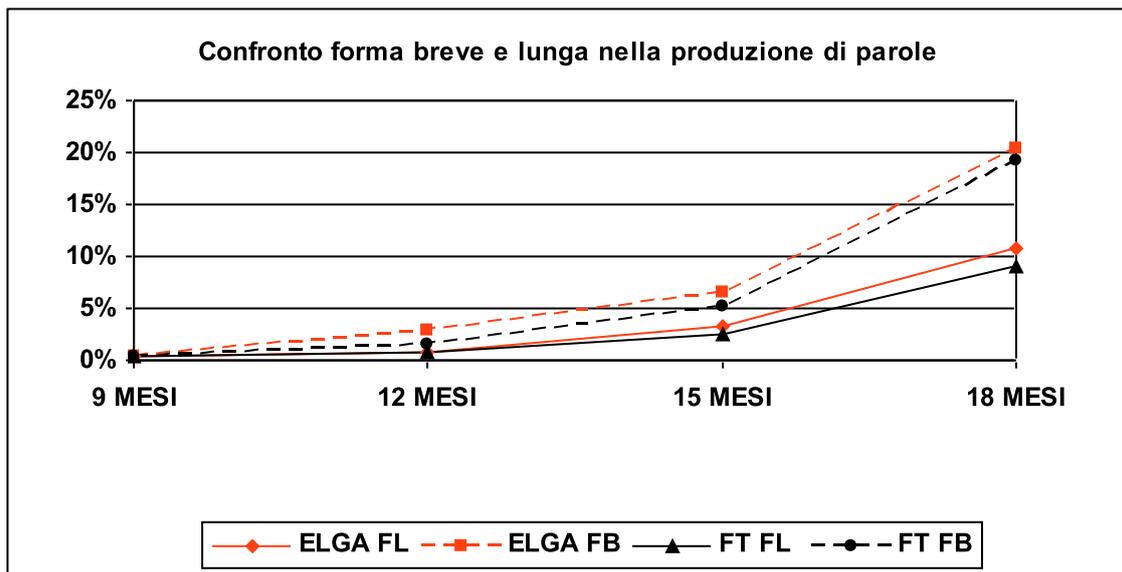


Figura 13. Confronto questionario PVB “Gesti e Parole” forma lunga (FL) e forma breve (FB) della produzione di parole nei bambini ELGA e nei bambini FT a 9, 12, 15 e 18 mesi.

Per comprendere lo sviluppo comunicativo-linguistico e l’andamento evolutivo nei bambini ELGA e nei bambini FT, dagli 8 ai 18 mesi, è stata utilizzata l’analisi multilivello, analizzando separatamente la comprensione lessicale, la produzione di gesti/azioni e la produzione lessicale.

Rispetto al campione dei bambini analizzati (si veda Tabella 14) l’analisi multilivello ha mostrato come il coefficiente dell’intercetta risulti significativo per lo sviluppo della comprensione lessicale ($p < .001$), della produzione di gesti/azioni ($p < .001$) e della produzione lessicale ($p = .012$). L’effetto lineare dell’età di valutazione è risultato significativo per comprensione lessicale ($p < .001$) e per la produzione di gesti/azioni ($p < .001$) mentre per la produzione lessicale è risultato significativo un effetto esponenziale ($p < .001$) (si veda Tabella 14). I risultati rivelano infatti come all’aumentare dell’età, in tutti i bambini, i punteggi aumentino significativamente nel numero di parole comprese (circa 7 parole; si veda Figura 14) e nel numero di gesti/azioni prodotti (circa 2 gesti/azioni; si veda Figura 15). Inoltre, l’analisi multilivello ha mostrato un effetto significativo del gruppo di appartenenza (si veda Tabella 14). Differenze significative emergono nei punteggi dei nati pretermine ELGA rispetto ai nati a termine nella comprensione lessicale ($p = .027$) e nella produzione di gesti/azioni ($p < .001$), mentre non si evidenziano differenze significative nella produzione lessicale (si veda Tabella 14). In particolare, i risultati mostrano come i bambini ELGA comprendano circa 14 parole in meno e producano circa 3 gesti/azioni in meno rispetto ai bambini FT (si veda Tabella 14).

Questi risultati, in accordo con l’ipotesi di partenza, sottolineano come i bambini pretermine ELGA si differenzino significativamente rispetto ai nati a termine nello sviluppo

comunicativo-linguistico con punteggi significativamente più bassi nel numero di parole comprese e nel numero di gesti/azioni prodotti. Infine, per quanto riguarda la produzione di parole, i risultati riflettono come questo tipo di abilità sia caratterizzata da un'ampia variabilità inter-individuale.

Per valutare se la traiettoria evolutiva si differenzi nei due gruppi di bambini, è stata esaminata l'interazione tra la variabile età di valutazione e l'appartenenza al gruppo che è risultata significativa per la produzione di gesti/azioni ($p = .011$) mostrando un'andamento evolutivo dei nati ELGA più lento rispetto a quello dei nati FT (si veda Figura 14).

Infine, per quanto riguarda le variabili biologiche e sociali (genere, ordine di nascita e livello d'istruzione materno), il genere è risultato significativo nella categoria gesti/azioni ($p < .001$) con una minor produzione nei bambini rispetto alle bambine. Le altre variabili invece non hanno mostrato effetti significativi (si veda Tabella 14).

Rispetto alla variabilità inter-individuale (varianza degli effetti casuali a livello 2; Tabella 14), cioè tra i bambini a ciascuna età, sono emerse differenze significative tra i bambini esaminati nel livello medio di sviluppo ($\sigma_{u_0}^2$ varianza dell'intercetta casuale) e nella pendenza della curva di crescita ($\sigma_{u_1}^2$ varianza della pendenza casuale) in tutte le competenze esaminate (si vedano Figure 16, 17 18). Infine, il valore positivo della covarianza tra l'intercetta e la pendenza casuale (σ_{u_01} covarianza tra l'intercetta e la pendenza casuale) indica che ad un'elevata variabilità iniziale (nell'intercetta casuale) corrisponde un'elevata variabilità nella pendenza delle curve di crescita di ogni bambino (si vedano Figure 16, 17, 18). Il valore di ρ (rho) riportato in Tabella 14 indica la proporzione di variabilità tra i bambini spiegata dal modello. Quanto più questo valore si avvicina a 1, quanta più variabilità nella variabile dipendente è spiegata dal modello. La proporzione di variabilità tra bambini spiegata dal modello nella comprensione di parole è pari al 81%, nella produzione di gesti/azione è pari al 35% e nella produzione lessicale è pari al 74%. Questi risultati mostrano quanto lo sviluppo comunicativo-linguistico nei primi anni di vita, sia fortemente influenzato da caratteristiche inter-individuali, evidenziando un livello medio di sviluppo diverso e una curva di crescita diversa tra i bambini in tutte le competenze esaminate.

	C-parole		P-gesti/azioni		P-parole	
	$\hat{\beta}$ (95% CI)	p	$\hat{\beta}$ (95% CI)	p	$\hat{\beta}$ (95% CI)	p
Effetti Fissi						
β_{00}	54.88 (45.26 - 64.50)	<.001	8.53 (7.45 - 9.62)	<.001	3.54 (0.77 - 6.31)	.012
Livello 1:						
β_{10}	6.77 (5.90 - 7.64)	<.001	1.51 (1.34 - 1.68)	<.001	0.82 (0.80 - 1.57)	.031
β_{exp}	-	-	-	-	0.08 (0.07 - 0.10)	<.001
Livello 2:						
Gruppo (Riferimento = FT)						
ELGA	-13.63 (-25.75 - -1.51)	.027	-2.54 (-3.76 - 1.32)	<.001	-	-
Genere (Riferimento = Maschi)						
Femmine	-	-	2.56 (1.39 - 3.74)	<.001	-	-
Interazione tra livelli:						
Età*ELGA	-	-	-0.28 (-0.51 - -0.07)	.011	-	-
Effetti Casuali						
	Varianza	e.s.	Varianza	e.s.	Varianza	e.s.
σ_e	8.09	0.36	1.87	0.08	4.51	0.20
σ_{u0}	16.55	2.26	1.49	0.23	7.30	1.01
σ_{u1}	2.21	0.33	0.23	0.05	1.92	0.27
σ_{u01}	0.32	0.18	0.23	0.16	0.99	0.02
ρ	0.81		0.35		0.74	

Tabella 14. Modello di regressione multilivello a intercetta casuale e pendenza casuale dell'età di valutazione per la comprensione di parole (C-parole), per la produzione di gesti/azioni (P-gesti/azioni) e per la produzione di parole (P-parole) al PVB "Gesti e Parole" forma breve.

Note:

β_{00} intercetta; β_{10} è il coefficiente del termine lineare per l'età di valutazione; β_{20} è il coefficiente del termine esponenziale per l'età di valutazione; σ_e varianza a livello 1; σ_{u0} varianza dell'intercetta casuale; σ_{u1} varianza della pendenza casuale; σ_{u01} covarianza tra intercetta casuale e pendenza casuale; ρ (rho) è la percentuale di varianza spiegata dal modello; 95% IC è l'intervallo di confidenza al 95%; e.s. è l'errore standard.

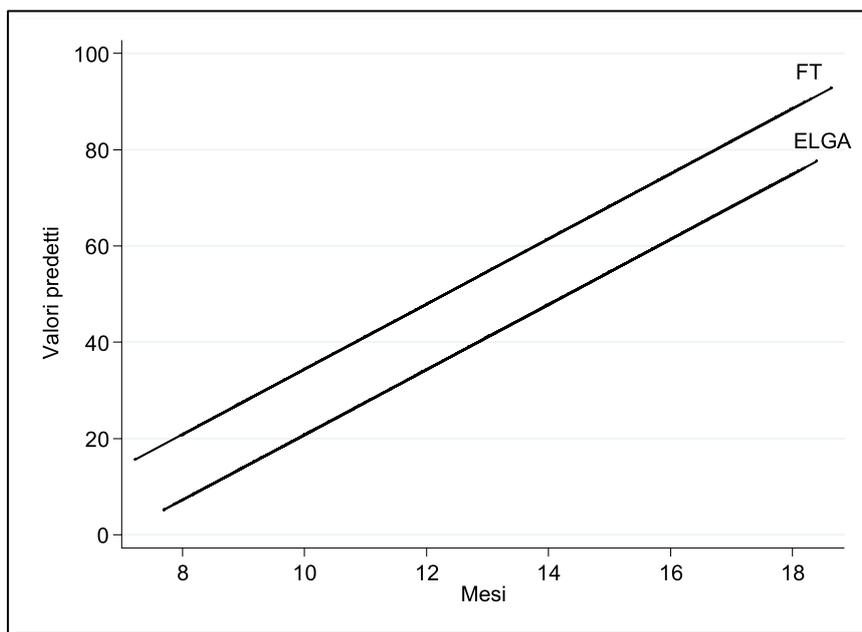


Figura 14. Modello ad intercetta e pendenza casuale per età di valutazione (9, 12, 15 e 18 mesi) nei due gruppi di bambini (ELGA e FT) nello sviluppo della comprensione di parole.

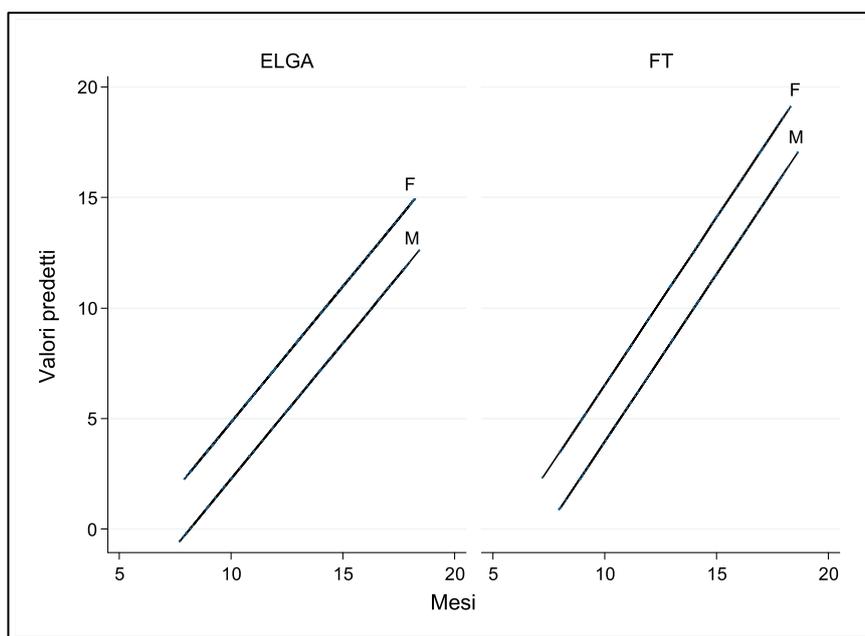


Figura 15. Modello ad intercetta e pendenza casuale per età di valutazione (9, 12, 15 e 18 mesi) nei due gruppi di bambini (ELGA e FT) nello sviluppo della produzione di gesti/azioni.

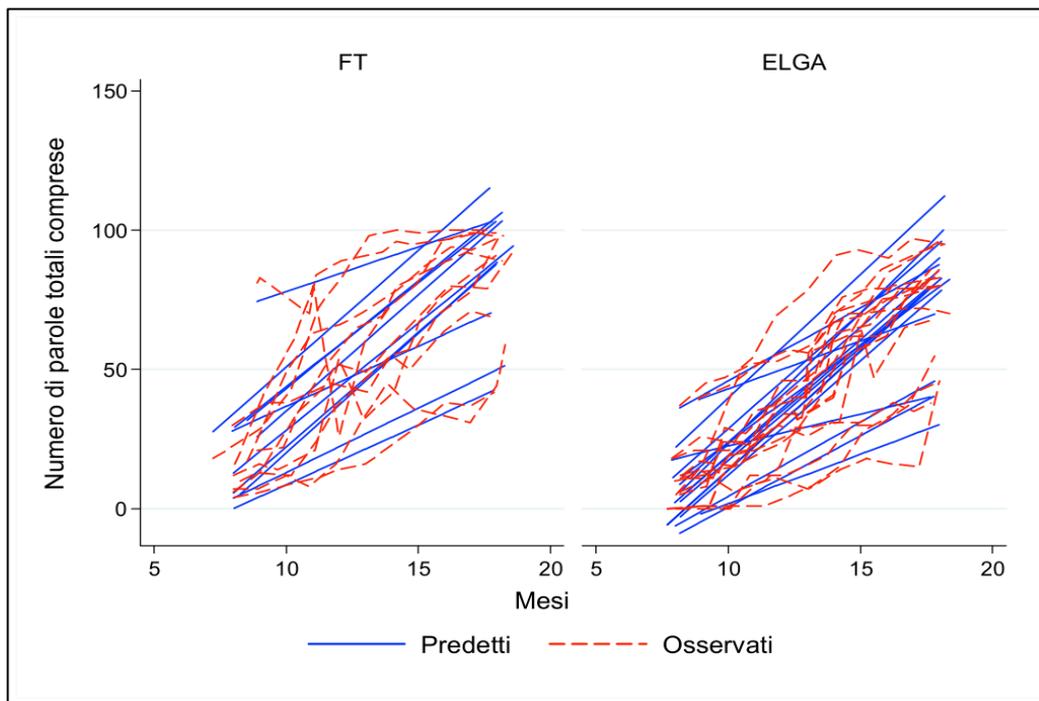


Figura 16. Grafico punteggi osservati (in rosso) e predetti (in blu) dal modello a pendenza casuale per la variabile età di valutazione nei bambini ELGA e in quelli FT nella comprensione lessicale.

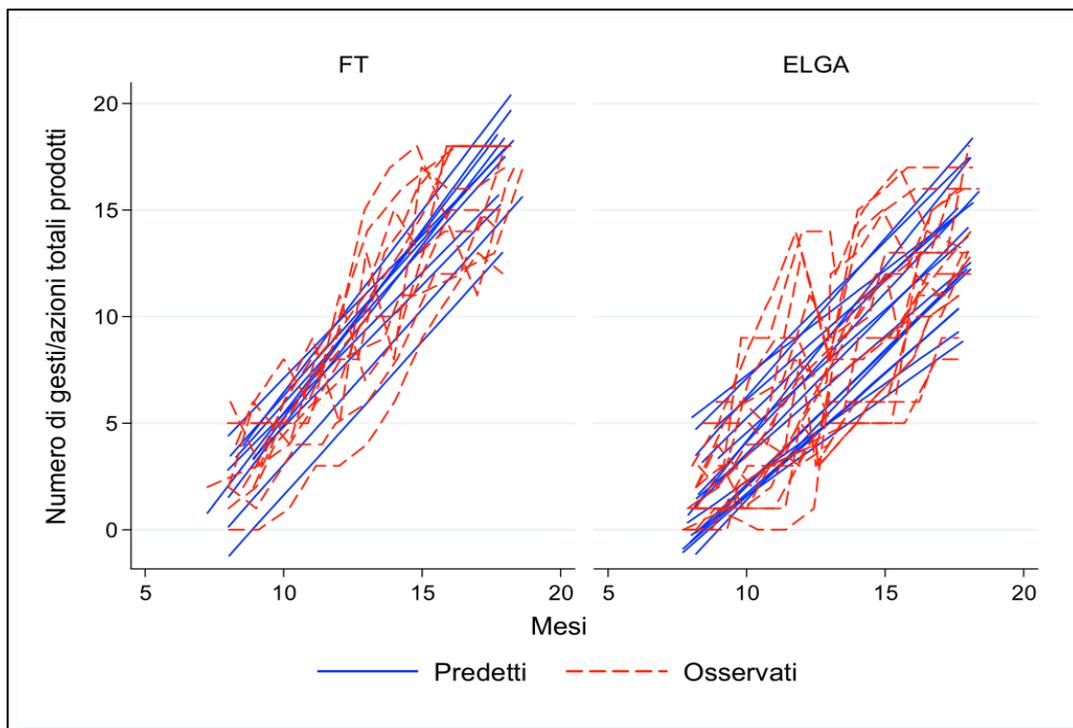


Figura 17. Grafico punteggi osservati (in rosso) e predetti (in blu) dal modello a pendenza casuale per la variabile età di valutazione nei bambini ELGA e in quelli FT nella produzione di gesti/azioni.

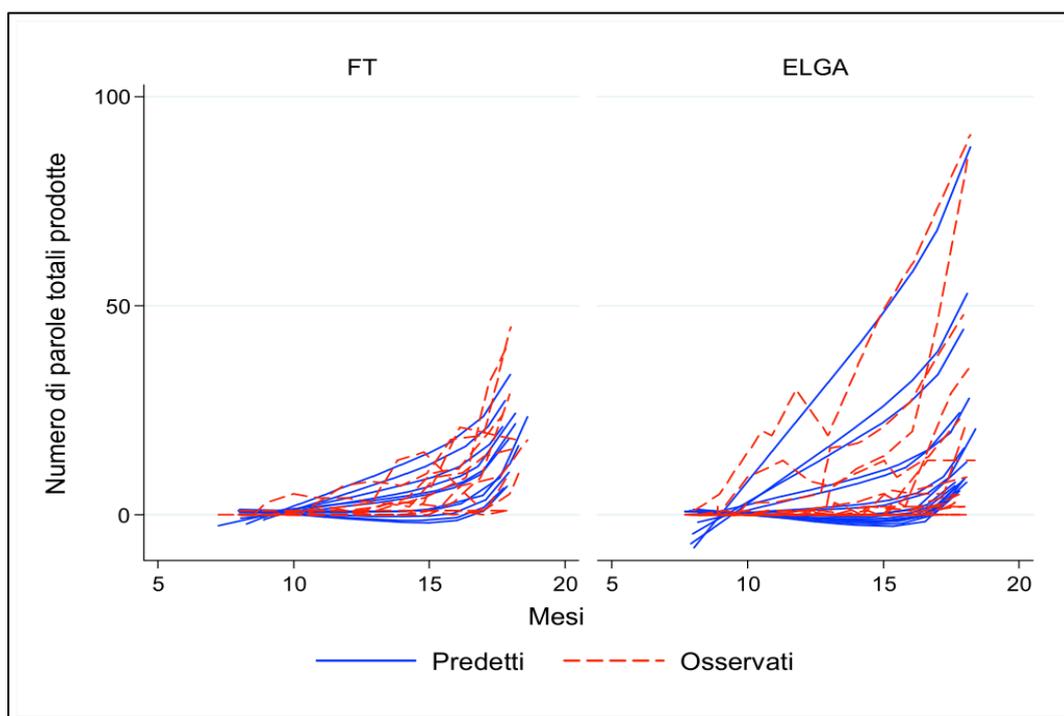


Figura 18. Grafico punteggi osservati (in rosso) e predetti (in blu) dal modello a pendenza casuale per la variabile età di valutazione nei bambini ELGA e in quelli FT nella produzione di parole.

Procedendo ad una lettura qualitativa dei dati, analizzando la composizione del vocabolario del bambino in comprensione, le analisi descrittive evidenziano come le categorie relative alle parole di contenuto siano quelle più facilmente comprese fin dalle prime osservazioni (si veda Tabella 15). In particolare, la percentuale di parole sociali comprese a 8 mesi è pari al 29% nei bambini ELGA e al 42% nei bambini FT, fino ad arrivare, rispettivamente, ad un 89% e ad un 93% a 18 mesi (si veda Tabella 15). La percentuale di nomi compresi a 8 mesi è pari al 11% nei bambini ELGA e al 19% nei bambini FT, fino ad arrivare, rispettivamente ad un 76% e ad un 85% a 18 mesi (si veda Tabella 15). La percentuale di predicati compresi a 8 mesi è pari al 5% nei bambini ELGA e al 15% nei bambini FT, fino ad arrivare, rispettivamente ad un 72% e ad un 84% a 18 mesi (si veda Tabella 15). Infine, la percentuale di funtori compresi a 8 mesi è pari al 2% nei bambini ELGA e al 9% nei bambini FT, fino ad arrivare, rispettivamente ad un 64% e ad un 76% a 18 mesi, anche se non tutti i bambini comprendono almeno un funtore (si veda Tabella 15).

Per quanto riguarda la comunicazione intenzionale non verbale, le analisi descrittive evidenziano come la categoria dei *Gesti* (deittici e convezionali) sia già presente fin dalle prime osservazioni (si veda Tabella 16). In particolare, i gesti sono prodotti a 8 mesi dal 19% dei bambini ELGA e dal 26% dei bambini FT, fino ad arrivare, rispettivamente, ad un 83% e ad un 94% a 18 mesi (si veda Tabella 16). Inoltre, le analisi descrittive evidenziano come i bambini ELGA sviluppino la produzione dei gesti con un ritmo più rallentato e solo a partire dai 12 mesi tutti i

bambini ELGA siano in grado di produrre almeno un gesto con funzione comunicativa intenzionale. La categoria dei gesti, osservabile già verso il compimento del primo anno di vita nella maggior parte dei bambini e fortemente predittiva dell'emergere del linguaggio verbale (Caselli e Casadio, 1995; Caselli *et al.*, 2009), risulta essere influenzata da un'ampia variabilità inter-individuale soprattutto nei bambini ELGA.

Rispetto alla categoria delle azioni, che raccolgono informazioni relative al livello di conoscenza raggiunto dal bambino sul mondo degli oggetti e sull'uso delle cose, le analisi descrittive evidenziano maggiori competenze nei bambini FT rispetto ai bambini ELGA con traiettorie evolutive rallentate e differenti. In particolare, il 5% dei bambini ELGA e il 9% dei bambini FT produce azioni a 8 mesi, fino ad arrivare, rispettivamente, ad un 70% e ad un 90% a 18 mesi (si veda Tabella 16).

Infine, analizzando la composizione del vocabolario in produzione del bambino, le analisi descrittive evidenziano come le categorie relative alle parole di contenuto siano quelle più facilmente prodotte fin dalle prime osservazioni (si veda Tabella 17). In particolare, le parole sociali emergono a partire dai 9 mesi nei bambini ELGA (1%) e a partire dagli 8 mesi nei bambini FT (1%) fino ad arrivare, rispettivamente, ad un 37% e ad un 51% a 18 mesi (si veda Tabella 17). I nomi emergono a partire dagli 8 mesi nei bambini ELGA (0.4%) e a partire dai 9 mesi nei bambini FT (0.4%) fino ad arrivare, rispettivamente ad un 20% e ad un 18% a 18 mesi (si veda Tabella 17). I predicati emergono a partire dai 12 mesi nei bambini ELGA (1%) e a partire dai 13 mesi nei bambini FT (0.5%) fino ad arrivare, rispettivamente ad un 15% e ad un 8% a 18 mesi (si veda Tabella 17). Infine, i funtori cominciano a fare la loro comparsa in entrambi i gruppi a 14 mesi (1%) fino ad arrivare ad un 12% nei bambini ELGA e ad un 11% nei bambini FT (si veda Tabella 17).

Comprensione Lessicale (composizione vocabolario)									
		ELGA				FT			
		<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	<i>%</i>	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	<i>%</i>
TOTALE PAROLE SOCIALI (tot 13 parole)	8 mesi	3.8	3.1	0-9	29.2	5.5	3.1	1-12	42.3
	9 mesi	4.8	3.4	0-9	36.8	6.2	2.9	2-12	47.7
	10 mesi	5.4	3.8	0-11	41.5	7.8	3.1	3-12	60.0
	11 mesi	6.6	3.0	0-11	50.8	8.5	3.4	3-13	65.4
	12 mesi	8.0	3.4	0-13	61.5	9.3	3.0	4-13	71.5
	13 mesi	7.9	3.5	0-13	60.8	9.6	2.6	5-13	73.8
	14 mesi	9.1	3.0	0-13	70.0	10.6	2.7	6-13	81.5
	15 mesi	10.1	2.7	4-13	77.7	11.1	2.3	6-13	85.4
	16 mesi	10.5	2.8	5-13	80.8	12.1	1.8	8-13	93.1
	17 mesi	11.2	2.5	6-13	86.2	11.8	2.3	6-13	90.8
	18 mesi	11.6	1.6	8-13	89.2	12.1	1.9	7-13	93.1
TOTALE NOMI (tot 52 parole)	8 mesi	5.5	7.5	0-24	10.6	9.8	10.6	2-39	18.8
	9 mesi	6.9	8.4	0-31	13.3	14.3	11.7	3-40	27.5
	10 mesi	11.3	10.2	0-31	21.7	18.6	11.8	3-34	35.8
	11 mesi	14.5	10.6	1-36	27.9	24.1	14.3	4-43	46.3
	12 mesi	17.7	10.9	3-41	34.0	27.3	13.5	6-47	52.5
	13 mesi	20.0	11.6	4-45	38.5	31.0	13.0	11-51	59.6
	14 mesi	26.3	13.4	9-50	50.6	36.4	11.8	13-52	70.0
	15 mesi	30.4	12.6	11-48	58.5	38.5	10.4	20-51	74.0
	16 mesi	32.7	12.3	6-49	62.9	39.7	11.4	16-52	76.3
	17 mesi	36.4	12.2	6-51	70.0	42.5	9.6	24-52	81.8
	18 mesi	39.5	9.9	19-51	76.0	44.4	8.5	26-52	85.4
TOTALE PREDICATI (tot 22 parole)	8 mesi	1.2	1.7	0-6	5.5	3.4	5.2	0-17	15.5
	9 mesi	1.9	2.4	0-9	8.6	4.7	5.3	0-18	21.4
	10 mesi	2.9	2.7	0-10	13.2	5.7	4.5	0-13	25.1
	11 mesi	4.0	2.9	0-10	18.2	8.9	6.2	1-19	40.5
	12 mesi	6.4	3.8	0-13	29.1	9.3	5.6	1-18	42.3
	13 mesi	7.3	4.6	0-16	33.2	10.1	6.5	0-22	45.1
	14 mesi	9.4	5.2	0-19	42.7	12.3	5.7	3-22	55.1
	15 mesi	12.6	5.3	2-19	57.3	16.1	6.4	4-22	73.2
	16 mesi	11.7	5.0	1-20	53.2	13.4	6.4	2-22	60.1
	17 mesi	14.2	5.5	2-21	64.5	16.8	5.6	5-22	76.4
	18 mesi	15.9	4.2	8-20	72.3	18.6	4.7	8-22	84.6
TOTALE FUNTORI (tot 9 parole)	8 mesi	0.2	0.4	0-1	2.2	0.8	2.7	0-9	8.9
	9 mesi	0.2	0.6	0-2	2.2	1.6	3.4	0-9	17.8
	10 mesi	0.2	0.4	0-1	2.2	1.5	2.8	0-9	16.7
	11 mesi	0.4	0.5	0-1	4.4	2.7	3.0	0-9	30.0
	12 mesi	1.2	1.5	0-4	13.3	2.5	3.1	0-9	27.8
	13 mesi	1.8	1.9	0-6	20.0	2.5	3.6	0-9	27.8
	14 mesi	2.4	2.2	0-7	26.7	3.3	3.7	0-9	36.7
	15 mesi	3.4	2.4	0-8	37.8	3.8	3.8	0-9	42.2
	16 mesi	3.9	2.7	0-9	43.3	5.2	3.9	0-9	57.8
	17 mesi	4.7	3.1	0-9	52.2	5.9	3.7	0-9	65.6
	18 mesi	5.8	3.2	0-9	64.4	6.8	3.8	0-9	75.6

Tabella 15. Medie, deviazioni standard (*ds*), range e percentuali (%) nella composizione del vocabolario in comprensione nei bambini ELGA e FT dagli 8 ai 18 mesi al PVB “Gesti e Parole” forma breve.

Produzione di Gesti e Produzione di Azioni									
		ELGA				FT			
		<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	<i>%</i>	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	<i>%</i>
GESTI (tot 7 item)	8 mesi	1.3	1.2	0-4	18.6	1.8	1.1	0-3	25.7
	9 mesi	1.9	1.3	0-4	27.1	2.3	1.4	0-4	32.9
	10 mesi	2.5	2.0	0-7	35.7	3.3	1.5	1-7	47.1
	11 mesi	3.1	1.9	0-7	44.3	4.2	0.9	3-6	60.0
	12 mesi	4.2	1.7	1-7	60.0	4.5	1.4	2-7	64.3
	13 mesi	4.5	1.5	2-7	64.3	4.9	1.6	3-7	70.0
	14 mesi	4.8	1.1	3-6	68.6	4.8	1.3	3-7	68.6
	15 mesi	5.2	1.1	3-7	74.3	5.9	1.2	4-7	84.3
	16 mesi	5.4	1.3	4-7	77.1	6.3	1.1	4-7	90.0
	17 mesi	5.8	1.3	2-7	82.9	6.6	0.8	5-7	94.3
	18 mesi	5.8	1.3	2-7	82.9	6.6	0.8	5-7	94.3
AZIONI (tot 11 item)	8 mesi	0.5	0.9	0-3	4.5	1.0	1.0	0-3	9.1
	9 mesi	0.6	0.9	0-3	5.5	1.3	1.0	0-3	11.8
	10 mesi	1.3	1.4	0-5	11.8	1.6	1.1	0-4	14.5
	11 mesi	1.4	1.5	0-5	12.7	2.3	1.3	0-4	20.9
	12 mesi	2.9	2.8	0-8	26.4	3.0	1.5	1-6	27.3
	13 mesi	2.5	2.2	0-8	22.7	5.4	2.3	1-8	49.1
	14 mesi	3.9	2.7	1-9	35.5	6.7	3.3	2-12	60.9
	15 mesi	4.9	3.2	1-10	44.5	7.9	2.2	5-11	71.8
	16 mesi	5.5	2.8	1-10	50.0	8.5	2.5	4-11	77.3
	17 mesi	6.6	2.1	3-10	60.0	9.2	1.8	6-11	83.6
	18 mesi	7.7	2.3	3-11	70.0	9.9	1.4	7-11	90.0

Tabella 16. Medie, deviazioni standard (*ds*), range e percentuali (%) della produzione di gesti e di azioni nei bambini ELGA e FT dagli 8 ai 18 mesi al PVB “Gesti e Parole” forma breve.

Produzione Lessicale (composizione vocabolario)									
		ELGA				FT			
		<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	<i>%</i>	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	<i>%</i>
TOTALE PAROLE SOCIALI (tot 13 parole)	8 mesi	0	0	0	0	0.1	0.3	0-1	0.8
	9 mesi	0.1	0.5	0-2	0.8	0.2	0.4	0-1	1.5
	10 mesi	0.6	1.7	0-7	4.6	0.4	0.7	0-2	3.1
	11 mesi	0.6	1.6	0-6	4.6	0.6	1.0	0-3	4.6
	12 mesi	0.9	1.9	0-8	7.0	0.8	1.5	0-5	6.2
	13 mesi	1.4	2.5	0-8	10.8	1.1	1.3	0-4	8.5
	14 mesi	2.0	3.0	0-10	15.4	1.8	2.8	0-9	13.9
	15 mesi	2.4	3.6	0-12	18.5	2.6	2.2	0-7	20.0
	16 mesi	2.8	4.2	0-13	21.5	3.6	3.0	0-10	27.7
	17 mesi	4.1	4.8	0-13	31.5	4.7	3.5	0-10	36.2
18 mesi	4.8	5.2	0-13	37.0	6.6	3.4	1-11	50.8	
TOTALE NOMI (tot 52 parole)	8 mesi	0.2	0.5	0-2	0.4	0	0	0	0.8
	9 mesi	0.2	0.7	0-3	0.4	0.2	0.6	0-2	0.4
	10 mesi	1.3	3.5	0-13	2.5	0.5	0.9	0-3	0.9
	11 mesi	1.6	3.8	0-13	3.1	0.5	0.9	0-3	0.9
	12 mesi	1.8	4.7	0-19	3.5	0.6	0.8	0-2	1.2
	13 mesi	1.4	3.2	0-11	2.7	0.7	0.9	0-3	1.3
	14 mesi	2.5	5.8	0-23	4.8	1.6	2.3	0-7	3.1
	15 mesi	3.6	7.7	0-31	6.9	2.3	2.7	0-7	4.4
	16 mesi	4.5	9.8	0-40	8.7	3.0	3.5	0-9	5.8
	17 mesi	7.3	11.4	0-42	14.0	5.5	4.8	0-15	10.6
18 mesi	10.6	15.5	0-50	20.4	9.6	8.6	0-27	18.5	
TOTALE PREDICATI (tot 22 parole)	8 mesi	0	0	0	0	0	0	0	0
	9 mesi	0	0	0	0	0	0	0	0
	10 mesi	0	0	0	0	0	0	0	0
	11 mesi	0	0	0	0	0	0	0	0
	12 mesi	0.2	0.7	0-3	0.9	0	0	0	0
	13 mesi	0.2	0.5	0-2	0.9	0.1	0.3	0-1	0.5
	14 mesi	0.4	0.7	0-2	1.8	0.1	0.3	0-1	0.5
	15 mesi	0.5	1.1	0-4	2.3	0.2	0.4	0-1	0.9
	16 mesi	0.7	1.7	0-6	3.2	0.5	1.3	0-4	2.3
	17 mesi	1.7	3.9	0-14	7.7	0.9	1.3	0-3	4.1
18 mesi	3.2	6.2	0-18	14.5	1.7	2.3	0-7	7.7	
TOTALE FUNTORI (tot 9 parole)	8 mesi	0	0	0	0	0	0	0	0
	9 mesi	0	0	0	0	0	0	0	0
	10 mesi	0	0	0	0	0	0	0	0
	11 mesi	0	0	0	0	0	0	0	0
	12 mesi	0	0	0	0	0	0	0	0
	13 mesi	0	0	0	0	0	0	0	0
	14 mesi	0.1	0.2	0-1	1.1	0.1	0.3	0-1	1.1
	15 mesi	0.1	0.2	0-1	1.1	0	0	0	0
	16 mesi	0.5	0.9	0-2	5.6	0.7	0.7	0-2	7.8
	17 mesi	0.2	0.4	0-1	2.2	0.5	0.5	0-1	5.6
18 mesi	1.1	1.9	0-6	12.2	1.0	1.0	0-3	11.1	

Tabella 17. Medie, deviazioni standard (*ds*), range e percentuali (%) nella composizione del vocabolario in produzione nei bambini ELGA e FT dagli 8 ai 18 mesi al PVB “Gesti e Parole” forma breve.

PVB “Parole e Frasi” forma lunga

Rispetto alla scheda “Parole e Frasi” forma lunga, il numero medio di parole totali prodotte a 18 mesi dai 17 bambini ELGA è 59.1 con una *ds* di 102.9 e dagli 11 bambini FT è 45.3 con un *ds* di 31.1 (si veda Tabella 18). La percentuale media di parole prodotte per i bambini ELGA è pari al 9% e per i bambini FT è pari al 7% (si veda Tabella 18). Questi risultati rientrano in un range normale secondo i valori normativi a 18 mesi per bambini con sviluppo tipico, monolingui italiani (50° percentile = 59 parole, 10° percentile = 9 parole; Caselli, Pasqualetti e Stefanini, 2007). In linea con la letteratura di riferimento, appare evidente come nella fascia d’età considerata la variabilità sia considerevolmente ampia, sottolineando come il numero di parole prodotte abbia un incremento individuale differente (fase definita del lessico emergente, Caselli *et al.*, 2007). Infatti, il periodo in cui possiamo assistere alla comparsa delle prime parole è molto ampio e va dai 12 ai 20 mesi circa (Caselli *et al.*, 2007). Dall’analisi non parametrica del Test di Mann-Whitney per campioni indipendenti non emergono differenze significative nel confronto tra i nati ELGA e quelli FT (si veda Tabella 18).

In riferimento alla composizione del vocabolario, i risultati mettono in luce come i bambini ELGA confrontati con i bambini FT, producano un simile numero di parole sociali, nomi, predicati e funtori. Questi risultati analizzati attraverso il test non parametrico di Mann-Whitney per campioni indipendenti non hanno mostrato differenze significative (si veda Tabella 18).

Produzione lessicale (670 parole)										
	ELGA				FT				Test di Mann-Whitney	
	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	%	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	%	<i>U</i>	<i>p</i>
TOTALE PAROLE (670 parole)	59.1	102.9	1-380	8.8	45.3	31.1	6-108	6.8	63.5	.158
TOTALE PAROLE SOCIALI (66 parole)	16.1	15.2	1-47	24.4	21.1	11.1	4-45	31.9	62.5	.144
TOTALE NOMI (312 parole)	29.2	58.4	0-208	9.4	18.5	17.4	0-59	5.9	70.0	.268
TOTALE PREDICATI (166 parole)	9.1	23.5	0-94	5.5	2.9	5.0	0-15	1.7	93.5	.100
TOTALE FUNTORI (63 parole)	2.8	5.2	0-17	4.4	1.9	2.6	0-6	3.0	86.5	.701

Tabella 18. Confronto tra la produzione lessicale dei bambini ELGA e dei bambini FT a 18 mesi nelle parole totali e nelle categorie lessicali del questionario PVB “Parole e Frasi” forma lunga.

Ponendo, invece, particolare attenzione ai bambini a rischio, 3 bambini ELGA (18%) risultano a rischio nella produzione lessicale a 18 mesi (parole totali prodotte $\leq 5^{\circ}$ percentile, ossia ≤ 4 parole; Caselli *et al.*, 2007) mentre nessun bambino FT risulta essere a rischio (si veda Figura 20).

Per comprendere con più chiarezza i profili individuali dei bambini ELGA e FT, si rimanda alla Tabella 1 riportata nella sezione degli Allegati che mostra i ritardi nelle Scale Griffiths a 3, 6, 9, 12 e 18 mesi, nelle Scale Bayley-III a 12 e 18 mesi e il rischio nel questionario PVB “Gesti e Parole” forma lunga a 12 e 18 mesi nella comprensione globale di frasi e di parole e nella produzione di gesti/azioni e nel questionario PVB “Parole e Frasi” forma lunga a 18 mesi nella produzione di parole.

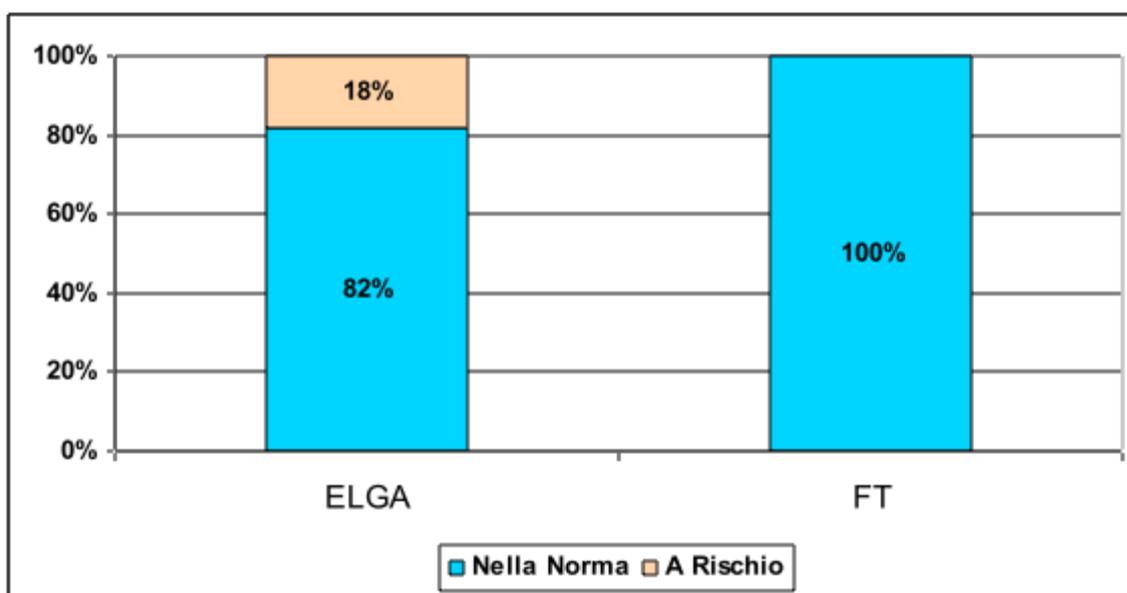


Figura 20. Percentuali di rischio nella produzione di parole rispetto al campione normativo ($< 5^{\circ}$ percentile = 4 parole) a 18 mesi nei bambini ELGA e FT al PVB “Parole e Frasi” forma lunga.

In riferimento allo sviluppo grammaticale, valutato attraverso la capacità di combinare una o più parole a 18 mesi, 5 bambini ELGA (29%) e 4 bambini FT (36%) combinano mentre 12 bambini ELGA (71%) e 7 bambini FT (64%) non combinano (si veda Figura 21). I risultati discussi in questa sezione sono sostanzialmente in accordo con la letteratura, che evidenzia come la percentuale dei bambini che combinano più parole è in funzione dell'età e del numero di parole prodotte. Rispetto all'età, gli studi mostrano che le prime combinazioni di parole sono prodotte dal 50% dei bambini a 24 mesi e dal 90% dei bambini di 32 mesi (Caselli *et al.*, 2007). Rispetto, all'ampiezza del repertorio lessicale, se questa è inferiore alle 50 parole, le prime combinazioni

appaiono solo nel 10% dei bambini. Progressivamente, all'arricchimento del numero di parole prodotte, si accompagna un aumento della percentuale dei bambini che sanno formare frasi e che le usano frequentemente (Caselli *et al.*, 2007). Nei bambini ELGA che combinano frasi, tra le frasi indicate ne sono prodotte il 7% e tutte con stile telegrafico, mentre nei bambini FT, un 2% sono costituite da frasi con stile telegrafico e uno 0.3% da frasi con stile completo (si veda Tabella 19). Inoltre, per quanto riguarda i modi di esprimersi, un 2% di frasi con uso di pronomi sono prodotte dai bambini ELGA e un 1% dai bambini FT mentre un 8% di frasi con uno di nomi sono prodotte dai bambini ELGA e un 3% dai bambini FT. I dati analizzati attraverso il test non parametrico di Mann-Whitney per campioni indipendenti non hanno mostrato differenze significative (si veda Tabella 20).

In conclusione, i risultati, discussi in merito alla scheda "Parole e Frasi" forma lunga, evidenziano l'ampia variabilità inter-individuale esistente in entrambi i gruppi (ELGA e FT) che caratterizza l'esordio delle competenze lessicali e grammaticali a 18 mesi.

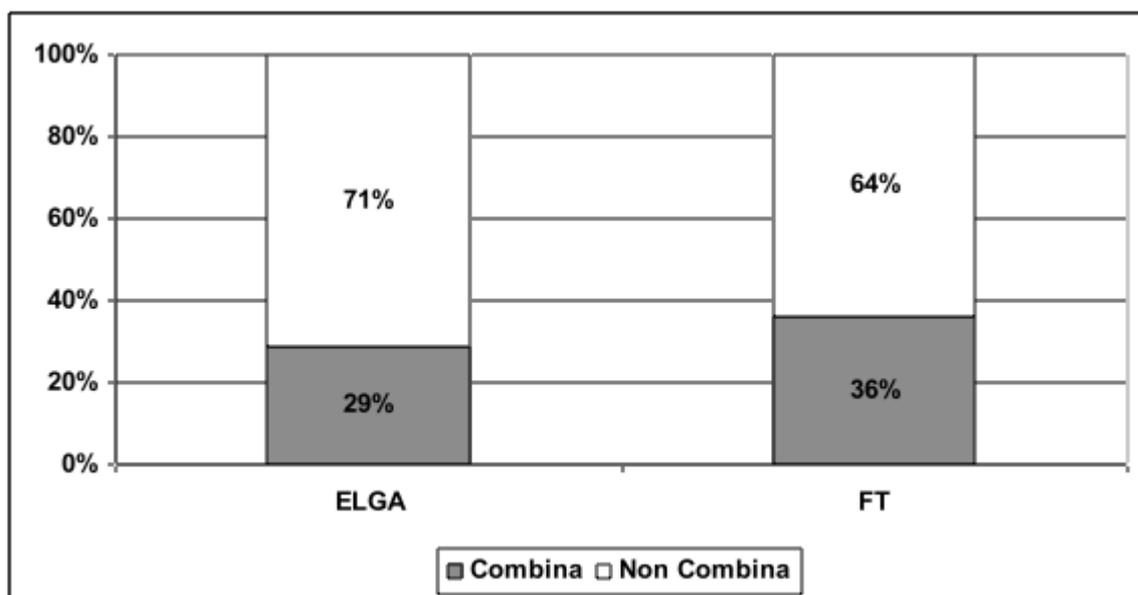


Figura 21. Percentuali di bambini ELGA e FT che combinano parole a 18 mesi al PVB "Parole e Frasi" forma lunga.

Complessità delle frasi (37 item)										
	ELGA				FT				Test di Mann-Whitney	
	<i>M</i>	<i>ds</i>	Range	%	<i>M</i>	<i>Ds</i>	Range	%	<i>U</i>	<i>p</i>
Frase Telegrafiche	2.5	7.6	0-31	6.8	0.8	1.9	0-6	2.2	92.0	.916
Frase Complete	0	0	0	0	0.1	0.3	0-1	0.3	85.0	.214

Tabella 19. Confronto tra la capacità di combinare frasi telegrafiche e complete nei bambini ELGA e nei bambini FT a 18 mesi nel PVB “Parole e Frasi” forma lunga.

Modi di Esprimersi (12 item)										
	ELGA				FT				Test di Mann-Whitney	
	<i>M</i>	<i>ds</i>	Range	%	<i>M</i>	<i>Ds</i>	Range	%	<i>U</i>	<i>p</i>
Uso di pronomi	0.2	0.6	0-2	1.7	0.1	0.3	0-1	0.8	85.0	.511
Uso solo di nomi	0.9	2.7	0-11	7.5	0.4	1.2	0-4	3.3	81.0	.379

Tabella 20. Confronto tra i modi di esprimersi in stile telegrafico e completo nei bambini ELGA e nei bambini FT a 18 mesi nel PVB “Parole e Frasi” forma lunga.

PVB “Parole e Frasi” forma breve

Rispetto alla scheda “Parole e Frasi” forma breve, il numero medio di parole totali prodotte a 18 mesi dai bambini ELGA è 17 con una *ds* di 21.7 e dai bambini FT è 12.1 con un *ds* di 8.3 (vedi Tabella 21). La percentuale media di parole prodotte per i bambini ELGA è pari al 17% e per i bambini FT è pari al 12% (si veda Tabella 21). Questi risultati rientrano in un range normale secondo i valori normativi a 18 mesi per bambini con sviluppo tipico, monolingui italiani (50° percentile = 10 parole, 10° percentile = 1 parola; Caselli, Pasqualetti e Stefanini, 2007). Dall’analisi del test non parametrico Mann-Whitney per campioni indipendenti, non emerge alcuna differenza significativa nel confronto tra i nati ELGA e quelli FT (si veda Tabella 21).

In riferimento alla composizione del vocabolario, i risultati mettono in luce come i bambini ELGA confrontati con i bambini FT producano un simile numero di parole sociali, nomi, predicati e funtori, evidenziando una più elevata variabilità inter-individuale che si ricava dall’osservazione di *ds* e range molto più ampi. Questi dati analizzati attraverso l’analisi del test non parametrico di Mann-Whitney per campioni indipendenti non hanno mostrato differenze significative (si veda Tabella 21).

Produzione Lessicale (100 parole)										
	ELGA				FT				Test di Mann-Whitney	
	M	ds	Range	%	M	ds	Range	%	U	P
TOTALE PAROLE (100 parole)	17.0	21.7	0-63	17	12.1	8.3	2-29	12.1	79.0	.494
TOTALE PAROLE SOCIALI (10 parole)	3.5	2.9	0-9	35	4.5	1.9	0-7	45	70.0	.264
TOTALE NOMI (46 parole)	8.9	12.2	0-36	19.3	5.5	6.1	1-19	11.9	91.5	.924
TOTALE PREDICATI (21 parole)	2.6	4.2	0-14	12.4	1.0	1.3	0-4	4.8	89.0	.823
TOTALE FUNTORI (14 parole)	1.2	1.9	0-6	8.6	0.8	1.5	0-4	5.7	85.5	.650

Tabella 21. Confronto tra la produzione lessicale dei bambini ELGA e dei bambini FT a 18 mesi nelle parole totali e nelle categorie lessicali del PVB “Parole e Frasi” forma breve.

Ponendo, invece, particolare attenzione ai bambini a rischio, 5 ELGA (29%) sono a rischio nella produzione lessicale a 18 mesi (parole totali prodotte $\leq 10^{\circ}$ percentile, ossia ≤ 1 parola; Caselli *et al.*, 2007) mentre nessun bambino FT risulta a rischio (si veda Figura 22).

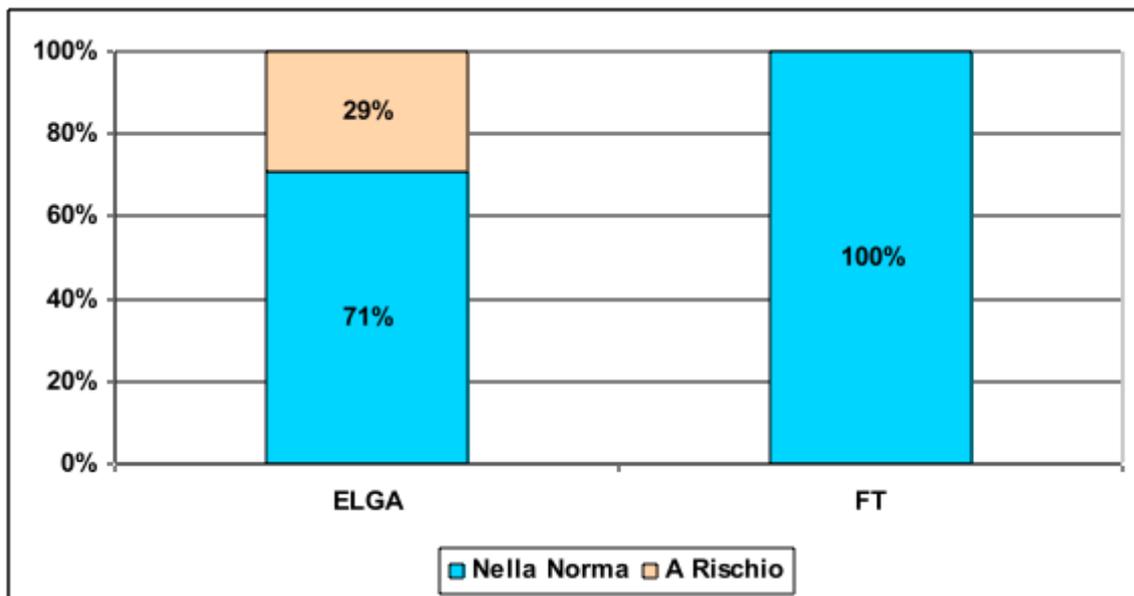


Figura 22. Percentuali di rischio nella produzione di parole rispetto al campione normativo ($< 10^{\circ}$ percentile = 1 parola) a 18 mesi nei bambini ELGA e FT al PVB “Parole e Frasi” forma breve.

In riferimento allo sviluppo grammaticale, valutato attraverso la capacità di combinare una o più parole a 18 mesi, 5 bambini ELGA (29%) e 4 bambini FT (36%) combinano, mentre 12 bambini ELGA (71%) e 7 bambini FT (64%) non combinano (si veda Figura 23). Dei bambini ELGA che

combinano frasi di due o più parole, il 9% di queste sono frasi telegrafiche, mentre nei bambini FT un 4% sono costituite da frasi telegrafiche. Per entrambi i gruppi nessuna frase completa è prodotta (si veda Tabella 22). Questi dati analizzati attraverso il test non parametrico di Mann-Whitney per campioni indipendenti non hanno mostrato differenze significative (si veda Tabella 22).

In conclusione, i risultati relativi alla scheda “Parole e Frasi” forma breve, in accordo con quanto riportato dalla letteratura, confermano l’ampia variabilità inter-individuale esistente in entrambi i gruppi (ELGA e FT) che caratterizza l’esordio delle competenze lessicali e grammaticali a 18 mesi.

Complessità delle frasi (12 item)										
	ELGA				FT				Test di Mann-Whitney	
	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	<i>%</i>	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	<i>%</i>	<i>U</i>	<i>p</i>
Frase Telegrafiche	1.1	2.9	0-12	9.2	0.5	1.8	0-6	4.2	81.0	.379
Frase Complete	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-

Tabella 22. Confronto tra la capacità di combinare frasi telegrafiche e complesse nei bambini ELGA e nei bambini FT a 18 mesi nel PVB “Parole e Frasi” forma breve.

Scala del Linguaggio -Bayley-III

Per quanto riguarda la valutazione dello sviluppo linguistico effettuato attraverso la somministrazione delle Scale Bayley-III, le analisi descrittive evidenziano che i punteggi medi composti del quoziente di sviluppo linguistico dei due gruppi (ELGA e FT) rientrano in un range normale secondo i valori normativi della popolazione americana (Bayley-III, 2006) a 12 e a 18 mesi (si veda Tabella 23 e Figura 23). In particolare, le analisi descrittive evidenziano una maggior variabilità nei nati ELGA osservabile da range più ampi, il cui valore minimo rientra in un ritardo lieve sia a 12 che a 18 mesi e con deviazioni standard più alte rispetto a quella dei bambini FT (si veda Tabella 23).

	ELGA				FT			
	<i>N.</i>	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>
PC Linguaggio 12 mesi	14	96.2	14.4	77-135	11	109.8	9.5	94-127
PC Linguaggio 18 mesi	16	94.6	12.8	77-121	11	104.9	9.8	79-115

Tabella 23. Medie, deviazioni standard (*ds*) e range dei punteggi composti (PC) dello sviluppo linguistico alle scale Bayley III nei bambini ELGA e FT a 12 e 18 mesi.

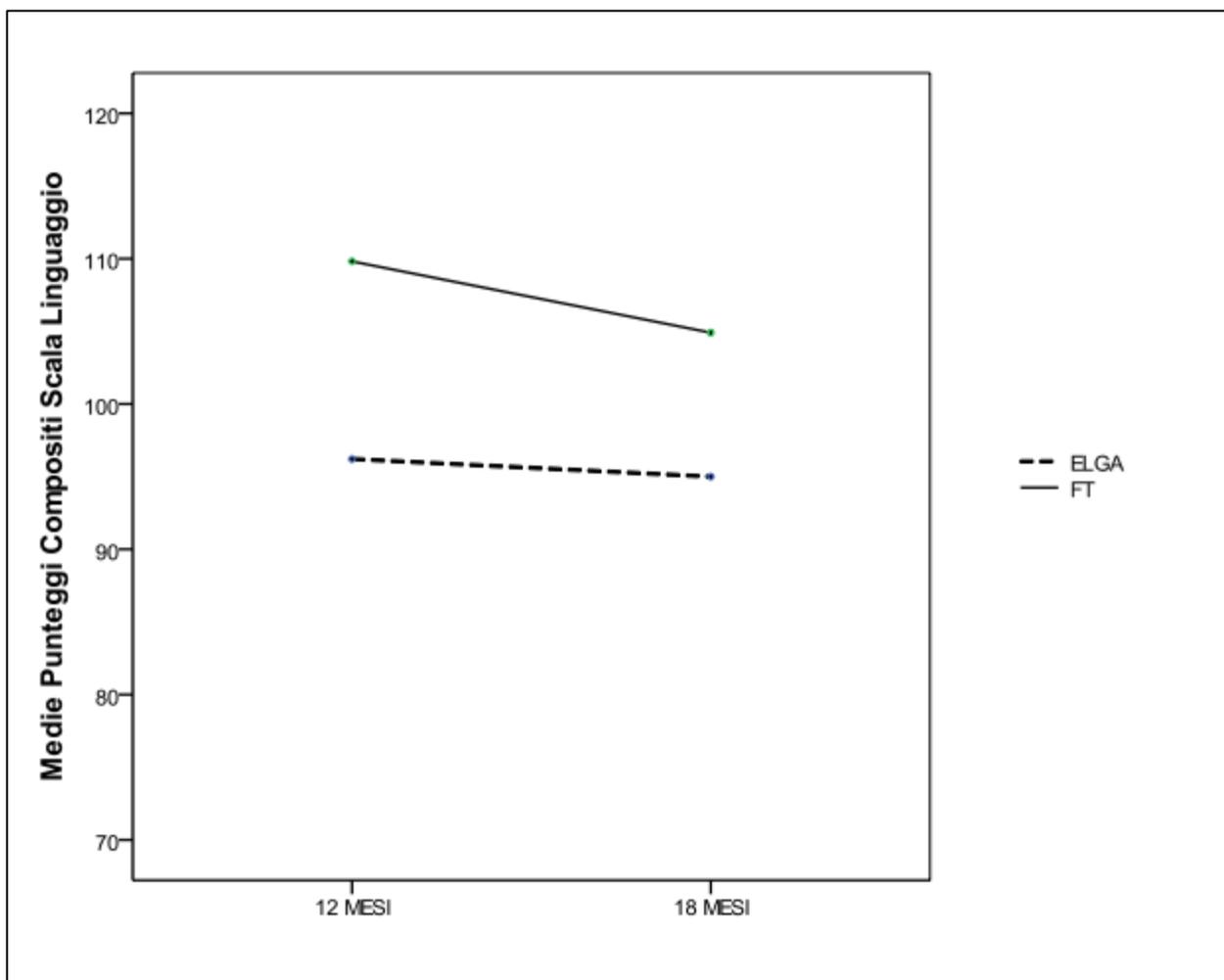


Figura 23. Traiettorie evolutive nello sviluppo linguistico dei bambini ELGA e FT a 12 e 18 mesi alle Scale Bayley-III.

Per quanto riguarda lo sviluppo linguistico, l'analisi della varianza a misure ripetute (RM-MANOVA) condotta sui punteggi grezzi (si veda Tabella 24), ha mostrato un effetto significativo del gruppo rispetto allo sviluppo linguistico globale con punteggi più bassi nei nati ELGA rispetto ai nati FT dai 12 ai 18 mesi, e un effetto significativo dell'età di valutazione nello sviluppo linguistico globale, recettivo (si veda Figura 24) ed espressivo (si veda Figura 25) con un aumento dei punteggi dai 12 ai 18 mesi, mentre l'interazione tra gruppo di appartenenza e età di valutazione non è risultata significativa (si veda Tabella 25).

	ELGA				FT			
	<i>N.</i>	<i>M</i>	<i>Ds</i>	<i>Range</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>ds</i>	<i>Range</i>
PG Linguaggio								
12 mesi	14	28.3	5.6	21-43	11	32.7	3.6	29-39
18 mesi	16	39.6	7.2	30-53	11	44.3	5.3	31-50
PG LR								
12 mesi	14	14.1	2.6	11-20	11	16.4	1.6	14-19
18 mesi	16	20.5	4.1	15-27	11	22.5	2.9	16-27
PG LE								
12 mesi	14	14.1	3.7	8-23	11	16.4	2.6	13-21
18 mesi	16	19.1	4.1	14-28	11	21.7	4.3	15-30

Tabella 24. Medie, deviazioni standard (*ds*) e range dei punteggi grezzi (PG) dello sviluppo linguistico totale, del linguaggio recettivo (LR) e del linguaggio espressivo (LE) alle scale Bayley-III nei bambini ELGA e FT a 12 e 18 mesi

	PG Linguaggio	PG LR	PG LE
	$F_{(1,23)} = 4.39$		
Effetto Gruppo (A)	$P = .047$	n.s.	n.s.
	$\eta^2 = .160$		
	$F_{(1,23)} = 125.31^*$	$F_{(1,23)} = 141.32^*$	$F_{(1,23)} = 44.66^*$
Effetto Età di Valutazione (B)	$P = .000$	$P = .000$	$P = .000$
	$\eta^2 = .845$	$\eta^2 = .860$	$\eta^2 = .660$
(A) x (B)	n.s.	n.s.	n.s.

Tabella 25. Effetto del gruppo (ELGA e FT) e dell'età di valutazione (12 e 18 mesi) sullo sviluppo linguistico del punteggio grezzo totale (PG Linguaggio), del punteggio grezzo del sub-test linguaggio recettivo (PG LR) e del punteggio grezzo del sub-test linguaggio espressivo (PG LE) delle Scale Bayley-III. Risultati dell'analisi della varianza multivariata a misure ripetute (RM-MANOVA).

* *Test Multivariato*

Nota. *n.s.* = *non significativo*

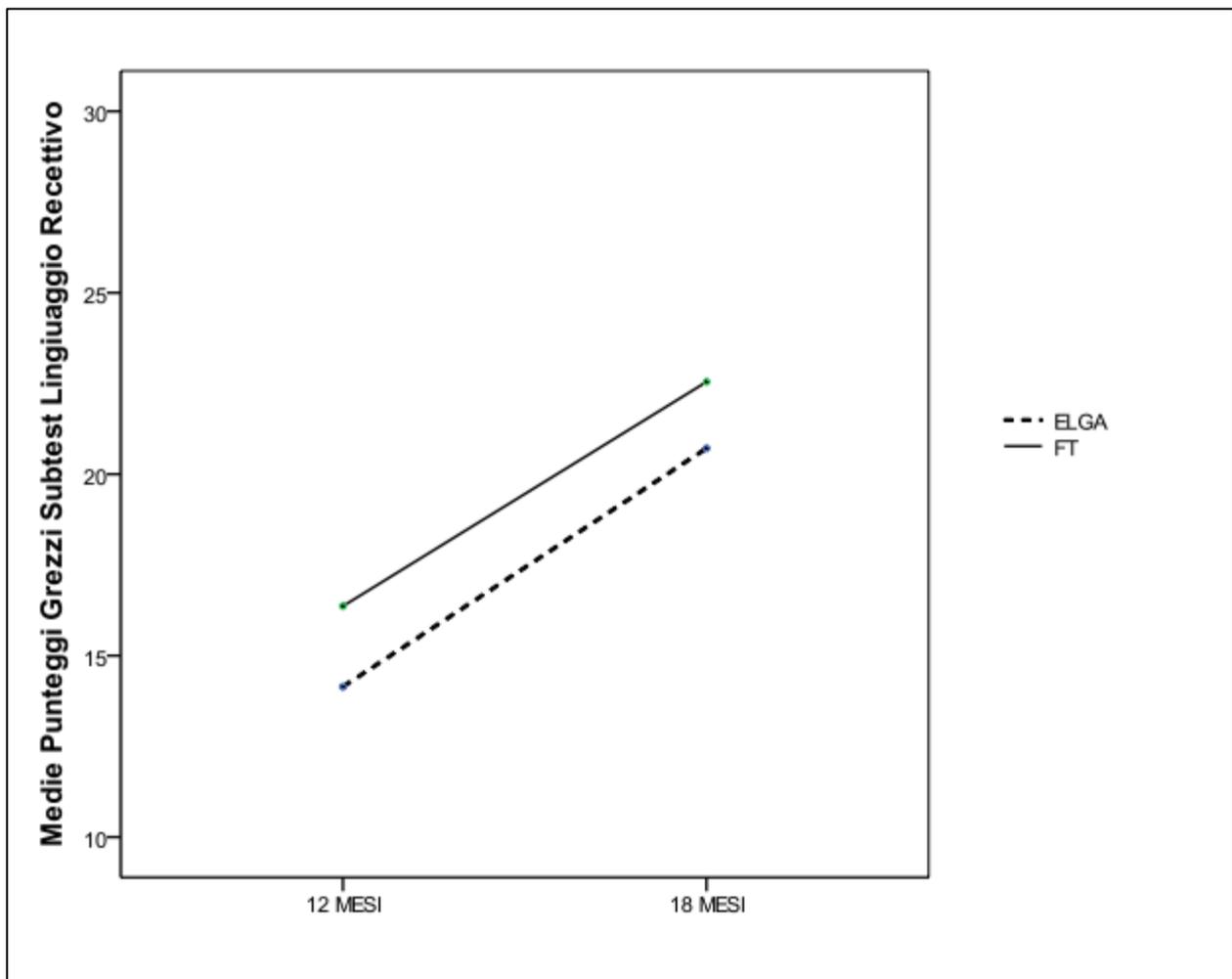


Figura 24. Traiettorie evolutive nello sviluppo linguistico recettivo dei bambini ELGA e FT a 12 e 18 mesi alle Scale Bayley-III.

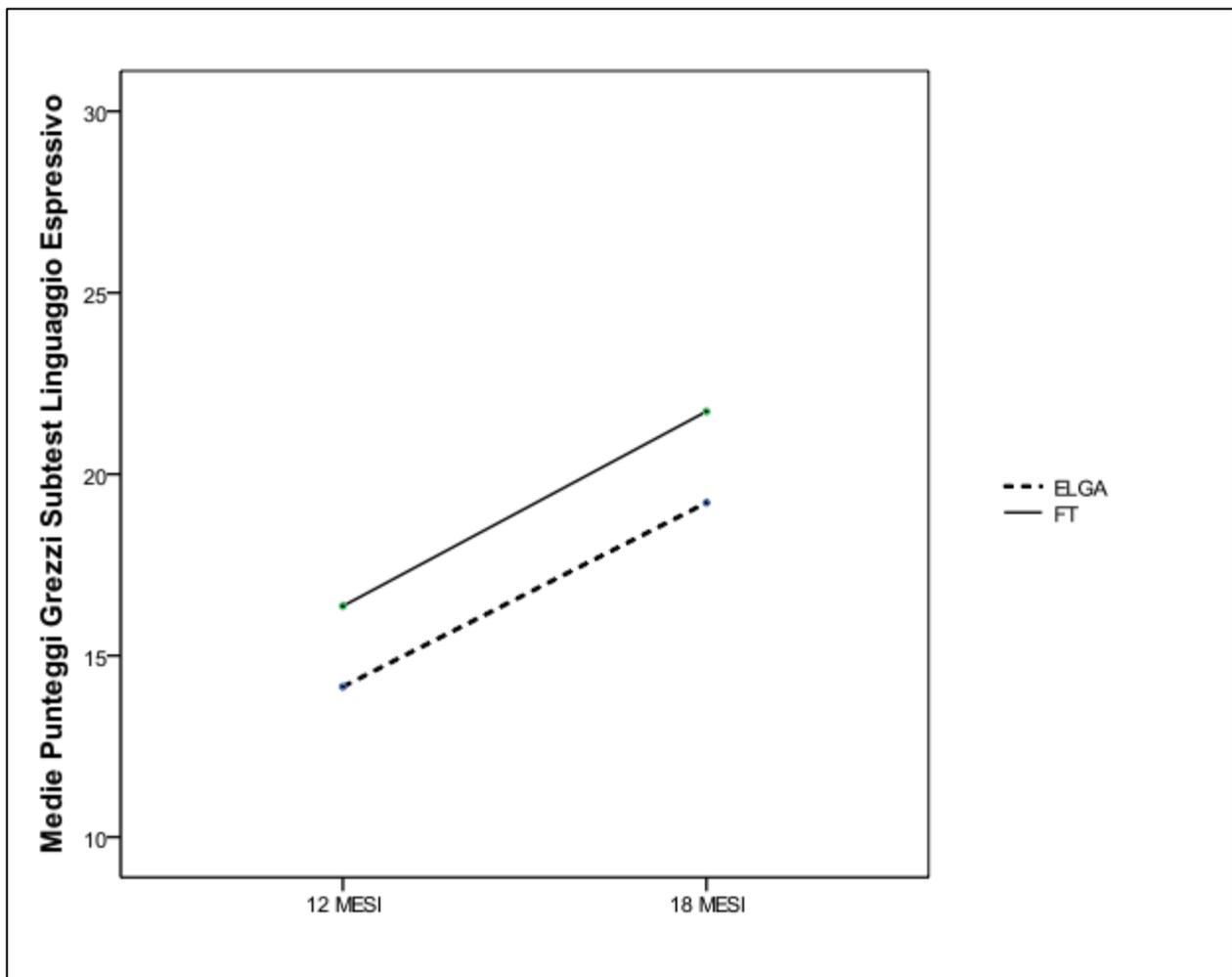


Figura 24. Traiettorie evolutive nello sviluppo linguistico espressivo dei bambini ELGA e FT a 12 e 18 mesi alle Scale Bayley-III.

Al fine di identificare precocemente i bambini con ritardi evolutivi (lievi, moderati e severi) sono stati confrontati i punteggi compositi del quoziente di sviluppo linguistico dei bambini ELGA e FT a 12 e 18 mesi, risultante dalla somma del sub-test recettivo e di quello espressivo, di ciascun bambino con quelli del campione normativo relativo alla popolazione infantile americana, poiché non esiste ad oggi una standardizzazione italiana (attualmente in corso) della terza edizione delle Scale Bayley-III (Bayley-III, 2006). I risultati mettono in luce come a 12 mesi di età, 2 bambini ELGA (14%) hanno presentato un ritardo lieve mentre nessun bambino del gruppo di controllo ha presentato ritardi; a 18 mesi 3 bambini ELGA (19%) e 1 bambino FT (9%) hanno presentato un ritardo lieve (si veda Figura 25).

In particolare, a 12 mesi, una bambina nata a 26 settimane di età gestazionale con peso neonatale di 516 grammi, e un bambino nato a 24 settimane di età gestazionale con peso neonatale di 580 grammi, hanno mostrato difficoltà nelle competenze linguistiche espressive. Inoltre, a 18 mesi, un bambino nato a 26 settimane di età gestazionale con peso neonatale di 846 grammi, e due

gemelle nate a 23 settimane di età gestazionale con peso neonatale rispettivamente di 509 e 600 grammi, hanno evidenziato difficoltà nelle competenze linguistiche espressive.

Per comprendere con più chiarezza i profili individuali dei bambini ELGA e FT, si rimanda alla Tabella 1 riportata nella sezione degli Allegati che mostra i ritardi nelle Scale Griffiths a 3, 6, 9, 12 e 18 mesi, nelle Scale Bayley-III a 12 e 18 mesi e il rischio nel questionario PVB “Gesti e Parole” forma lunga a 12 e 18 mesi nella comprensione globale di frasi e di parole e nella produzione di gesti/azioni e nel questionario PVB “Parole e Frasi” forma lunga a 18 mesi nella produzione di parole.

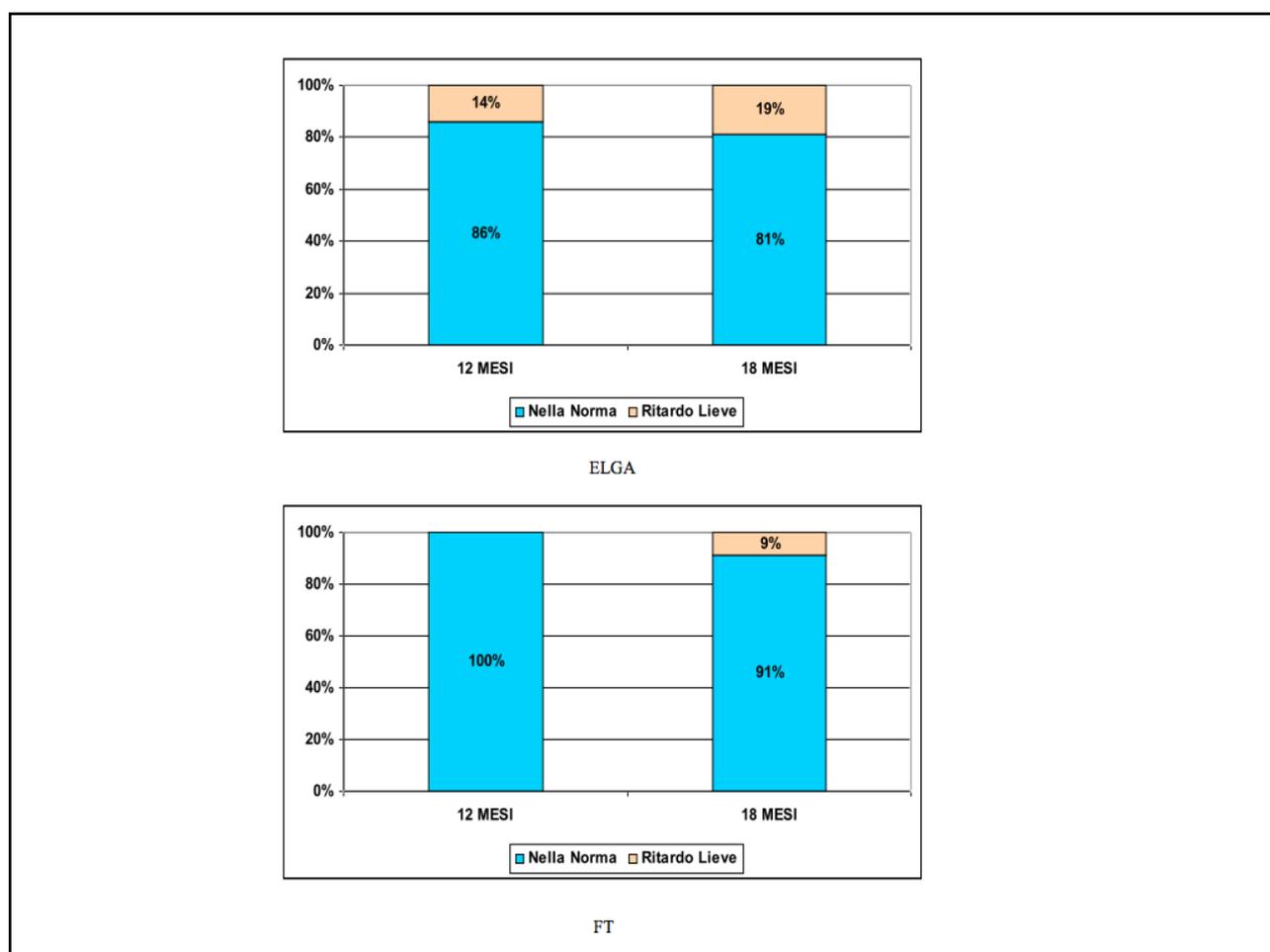


Figura 25. Percentuali di ritardo linguistico nelle Scale Bayley-III a 12 e 18 mesi nei bambini ELGA e FT.

Correlazioni

Per quanto riguarda le relazioni tra strumenti utilizzati, le correlazioni, calcolate con il coefficiente di Spearman su tutti i bambini, tra i punteggi grezzi del sub-test del linguaggio recettivo delle Scale Bayley-III e i punteggi della comprensione lessicale del PVB “Gesti e Parole”

forma lunga, non sono risultate significative a 12 mesi ($r = .33, p = .104$), mentre lo sono risultate a 18 mesi ($r = .50, p = .008$).

Le correlazioni, calcolate su tutti i bambini, tra i punteggi grezzi del sub-test del linguaggio espressivo delle Scale Bayley-III e i punteggi della produzione lessicale del PVB “Gesti e Parole”, forma lunga, sono risultate significative a 12 ($r = .44, p = .027$), e 18 mesi ($r = .66, p < .001$).

Le correlazioni calcolate su tutti i bambini, tra i punteggi grezzi dello sviluppo linguistico totale delle Scale Bayley-III e quelli della sottoscala udito-linguaggio delle Scale Griffiths, sono risultate significative a 12 ($r = .81, p < .001$), e 18 mesi ($r = .83, p < .001$).

Infine, le correlazioni calcolate a 18 mesi, su tutti i bambini, tra i punteggi grezzi della sottoscala udito-linguaggio delle Scale Griffiths e i punteggi della produzione lessicale del PVB “Parole e Frasi”, forma lunga, sono risultate significative ($r = .72, p < .001$).

Questi risultati mettono in luce l’efficacia della valutazione dello sviluppo comunicativo-linguistico effettuata attraverso strumenti diretti, come le Scale Griffiths e Bayley-III, e indiretti, come i questionari PVB.

Per quanto riguarda le relazioni tra competenze esaminate, le correlazioni, calcolate sull’intero campione dei bambini, tra i punteggi della produzione di gesti/azioni al PVB “Gesti e Parole” forma lunga e i punteggi grezzi dello sviluppo motorio totale delle Scale Bayley-III a 12 mesi di vita mostrano una tendenza significativa ($r = .38; p = .062$). Le correlazioni tra i punteggi della produzione di gesti/azioni al PVB “Gesti e Parole” forma lunga e i punteggi grezzi dello sviluppo locomotorio (sottoscala locomotoria) delle Scale Griffiths non risultano essere significative a 12 mesi ($r = .22; p = .251$) e a 18 mesi di vita ($r = .31; p = .106$). Le correlazioni tra i punteggi della produzione di gesti/azioni al PVB “Gesti e Parole” forma lunga e i punteggi grezzi dello sviluppo visuo-motorio (sottoscala di coordinazione oculo-motoria) delle Scale Griffiths risultano significative a 12 mesi ($r = .59; p < .001$) e tendenti alla significatività a 18 mesi di vita ($r = .33; p = .087$).

Infine, per verificare il ruolo di alcuni fattori medici e biologici, sono state condotte separatamente le correlazioni tra i punteggi della comprensione globale di frasi e di parole e della produzione di gesti/azioni e di parole del PVB “Gesti e Parole” forma lunga a 12 e 18 mesi e alcune complicazioni mediche (BPD) e caratteristiche biologiche (età gestazionale) specifiche della nascita pretermine ELGA. L’età gestazionale risulta correlata positivamente con la comprensione di parole a 18 mesi ($r = .48; p = .050$) e la produzione di gesti/azioni a 18 mesi ($r = .53; p = .028$). E’ emersa inoltre una correlazione significativa negativa tra la presenza di patologia respiratoria (BPD) e la

produzione di gesti/azioni ($r = -.50$; $p = .040$) e la produzione di parole ($r = -.48$; $p = .053$) a 18 mesi di età.

3.6 Discussione

I risultati emersi dai dati longitudinali, ottenuti attraverso l'uso di strumenti diretti e indiretti, sullo sviluppo comunicativo-linguistico dei nati pretermine ELGA in assenza di danno neurologico confrontati con un gruppo di bambini nati a termine, nei primi 18 mesi di vita, offrono alcune importanti considerazioni.

Il presente studio descrive lo sviluppo e le traiettorie evolutive di bambini nati con estrema prematurità (ELGA) confrontati con bambini nati a termine (FT), assumendo un disegno di ricerca di tipo longitudinale che ha indagato attraverso diverse età di valutazione lo sviluppo comunicativo-linguistico nei primi 18 mesi di vita mediante l'uso dei questionari PVB analizzandone la comprensione delle frasi e lessicale e la produzione gestuale e lessicale (Caselli e Casadio, 1995; Caselli, Bello, Pasqualetti, Rinaldi e Stefanini, in preparazione; Caselli, Pasqualetti e Stefanini, 2007). Inoltre, le competenze linguistiche sono state valutate all'età di 12 e 18 mesi nei bambini ELGA e in quelli FT mediante l'uso delle Scale del Linguaggio del test Bayley-III (Bayley-III, 2006).

L'uso dell'analisi statistica multilivello ha permesso di giungere ad importanti considerazioni. In primo luogo lo sviluppo comunicativo-linguistico, valutato attraverso i questionari PVB dagli 8 ai 18 mesi di vita, aumenta in modo lineare per tutti i bambini in funzione del tempo, per quanto riguarda la comprensione di frasi globale e lessicale, la produzione gestuale e lessicale. Inoltre, l'uso della forma breve della scheda "Gesti e Parole" somministrata mensilmente ha evidenziato per quanto riguarda la produzione lessicale un aumento esponenziale.

E' emerso come la nascita pretermine, anche in assenza di danni neurologici, influisca sullo sviluppo già nei primi 18 mesi di vita su differenti aspetti dello sviluppo comunicativo-linguistico. In particolare, l'analisi multilivello ha mostrato un effetto significativo del gruppo di appartenenza. Differenze significative emergono nei punteggi dei nati pretermine ELGA rispetto ai nati a termine nello sviluppo della comprensione globale di frasi, della comprensione di parole (significativa nella forma breve e tendente alla significatività nella forma lunga) e della produzione di gesti/azioni, sia con la forma lunga (a 9, 12, 15 e 18 mesi) sia con la forma breve (dagli 8 ai 18 mesi). In particolare, i punteggi dei nati ELGA sono significativamente più bassi rispetto a quelli dei nati FT. Inoltre, i bambini ELGA rispetto ai nati FT, hanno mostrato anche traiettorie evolutive significativamente differenti, indicando un ritmo di sviluppo comunicativo-linguistico più lento nella comprensione

globale di frasi (nella forma lunga) e nella produzione di gesti/azioni (nella forma breve). L'analisi multilivello ha poi permesso di studiare anche come l'andamento evolutivo si modifichi in funzione di differenze inter-individuali alle diverse età di valutazione, evidenziando come lo sviluppo comunicativo-linguistico tra i bambini si differenzi sia nel livello iniziale di sviluppo che nella curva di crescita. Infine, per quanto riguarda le variabili biologiche e sociali (genere, ordine di nascita e livello di istruzione materno), il genere è risultato significativo nella categoria gesti/azioni, con una maggiore produzione nelle bambine rispetto ai bambini. In accordo con quanto già evidenziato dallo studio di Sansavini e colleghe (2009) il genere maschile contribuisce a determinare una situazione di rischio nello sviluppo comunicativo-linguistico dei nati pretermine. Le altre variabili invece non hanno mostrato effetti significativi. Inoltre, i risultati hanno messo in luce come diversi bambini ELGA siano risultati a rischio nella comprensione globale di frasi (18% a 12 mesi; 14% a 15 mesi), nella comprensione lessicale (6% a 12 mesi), nella produzione di gesti/azioni (59% a 12 mesi; 29% a 15 mesi) con la scheda "Gesti e Parole" forma lunga e nella produzione lessicale a 18 mesi (18%) con la scheda "Parole e Frasi" forma lunga. La valutazione effettuata con le Scale Bayley-III all'età di 12 e 18 mesi ha poi permesso di comprendere con più chiarezza le difficoltà che i nati pretermine ELGA dimostrano nell'acquisizione delle competenze comunicative-linguistiche, evidenziando punteggi significativamente più bassi, mettendo in luce una più alta percentuale di bambini ELGA che hanno presentato ritardi lievi (14% a 12 mesi; 19% a 18 mesi).

In conclusione, i risultati hanno mostrato una differenziazione significativa nello sviluppo comunicativo-linguistico e nelle traiettorie evolutive dei nati pretermine ELGA rispetto ai nati a termine in alcune competenze esaminate. Le differenze sono emerse a carico della comprensione globale di frasi, della comprensione di parole e della produzione di gesti/azioni, i cui andamenti si differenziano precocemente e mostrano ritmi evolutivi più lenti rispetto a quelli dei nati a termine. Infatti, i risultati evidenziano come i bambini ELGA mostrino difficoltà, con una percentuale più alta di bambini a rischio, nella comprensione di frasi, in quella lessicale e nella produzione gestuale dai 12 mesi e nella produzione lessicale a 18 mesi. In particolare nella comprensione globale di frasi e in quella di parole, i bambini ELGA, confrontati con i bambini a termine, mostrano, in generale, punteggi sensibilmente più bassi. Inoltre, nella produzione di gesti/azioni i risultati evidenziano una percentuale più alta di rischio nei bambini ELGA a 12 e 15 mesi, in modo particolare un minor numero di azioni prodotte. E' interessante osservare che queste abilità sono strettamente legate allo sviluppo motorio, poiché richiedono che il bambino sia in grado di muoversi autonomamente e che, dalle valutazioni motorie descritte nel secondo capitolo di questa tesi, è emerso che i bambini

ELGA hanno raggiunto più tardivamente tali abilità. Infatti nella fascia d'età compresa tra i 9 e i 15 mesi solo il 65% dei bambini ELGA deambulava autonomamente rispetto al 100% dei bambini FT.

Queste difficoltà nelle precoci abilità comunicative non verbali sono state identificate da pochi studi. Salerno e Suttora (2009) hanno indagato specificamente lo sviluppo gestuale nei nati pretermine evidenziandone un repertorio più basso e un'ampia variabilità inter-individuale senza però confrontarlo con un gruppo di controllo. I risultati del presente studio sono in accordo con quelli riscontrati da Sansavini e colleghe (manoscritto inviato, in revisione) che hanno evidenziato competenze gestuali più rallentate tra i 12 e i 18 mesi nei nati pretermine confrontati con un gruppo di bambini nati a termine e da Sansavini e colleghe (manoscritto in stampa) che hanno mostrato una differenza significativa nella produzione gestuale e nella comprensione lessicale tra i 9 e i 12 mesi in bambini nati ELGA confrontati con bambini nati a termine. Un andamento simile è stato riscontrato anche nello studio di Cattani e colleghi che hanno evidenziato differenti traiettorie evolutive nel secondo anno di vita nella comprensione lessicale, nella produzione lessicale e gestuale anche se queste differenze sono emerse quando è stata tenuta in considerazione l'età cronologica e non quella corretta. Per quanto riguarda la valutazione della comprensione lessicale lo studio di Stolt e colleghi (2009) ha dimostrato traiettorie evolutive più rallentate nei bambini pretermine dai 9 ai 15 mesi e lo studio di Casiro e colleghi (1990) anche se effettuato ad una sola età di valutazione (12 mesi) ha evidenziato differenze nella comprensione e produzione lessicale senza tuttavia tener conto degli aspetti di comunicazione non verbale che caratterizzano specificatamente questo periodo evolutivo.

La valutazione longitudinale, anche per le competenze comunicative-linguistiche, è informativa, a livello teorico, per comprenderne le traiettorie evolutive, a livello clinico per identificare precocemente bambini a rischio e programmare specifici interventi abilitativi e infine, a livello metodologico per capire quali strumenti siano idonei alla valutazione di tali competenze, in contesti non solo di ricerca ma anche clinici nei primi 18 mesi di vita.

I dati sui pretermine con elevata immaturità (età gestazionale estremamente bassa) supportano in generale l'indicazione che l'età gestazionale sia un fattore influente sullo sviluppo comunicativo-linguistico. La complessità dell'interazione tra un cervello ancora immaturo e i molteplici fattori ambientali pone i nati pretermine ELGA in una condizione di rischio, la cui evoluzione necessita di essere monitorata. In un'ottica di prevenzione e diagnosi precoce di difficoltà, appare fondamentale effettuare nei bambini pretermine uno screening nelle prime fasi dello sviluppo comunicativo-linguistico. I primi due anni di vita rappresentano, infatti, un buon periodo per avviare specifici interventi sul bambino e sul suo ambiente, sia per l'efficacia che

assumono nella riduzione del rischio di un ritardo successivo, sia per il livello di bassa invasività delle caratteristiche operative. In queste precoci fasi evolutive per promuovere e facilitare tali competenze gli interventi possono consistere sia in indicazioni fornite ai genitori su attività specifiche idonee a promuovere positive modalità di interazione quotidiana con il bambino, sia in interventi strutturati, attuati in sinergia con la famiglia, finalizzati a supportare la comunicazione attiva e l'interazione diadica. Infatti, identificare una difficoltà sul piano comunicativo-linguistico e intervenire prima che questa si consolidi in un ritardo vero e proprio assume un significato importante se si pensa alle conseguenze che nel tempo tale ritardo può comportare per il bambino, in termini relazionali, comportamentali e, successivamente, nei processi di apprendimento con cui si confronterà in ambito scolastico.

L'importanza di individuare precocemente situazioni di rischio suggerisce la necessità di avere strumenti di valutazione affidabili e adeguati al primo sviluppo comunicativo-linguistico. A questo riguardo, gli strumenti utilizzati nel presente studio si sono dimostrati adeguati ed ecologici nell'esaminare lo sviluppo di tali abilità.

Per quanto riguarda i questionari PVB, il principale vantaggio è dato dalla loro capacità di raccogliere informazioni dettagliate sullo sviluppo della comunicazione e del linguaggio dei bambini. La raccolta tramite numerose osservazioni ha fornito dati affidabili sulla crescita delle abilità linguistiche valutate ad età precoci, rilevandone i rapidi cambiamenti. Inoltre, i questionari PVB consentono, di monitorare con un solo strumento, lo sviluppo comunicativo-linguistico nei primi anni di vita. Queste caratteristiche rendono i questionari PVB uno strumento molto diffuso sia in ambito clinico che di ricerca, utile come strumento di screening. Infine, l'uso della Scala del Linguaggio del test Bayley-III, costituita dai sub-test di comunicazione recettiva e espressiva, ha fornito dettagli specifici di come queste precoci abilità si sviluppino nei bambini ELGA. Tuttavia, le considerazioni effettuate per la Scala Cognitiva e Motoria si applicano anche alla Scala del Linguaggio. In particolare, il test Bayley-III risulta oneroso in termini di tempo e di risorse fisiche sia per il bambino sia per l'esaminatore, dimostrandosi poco flessibile, in quanto ogni sub-test deve seguire in successione gli item, senza tener conto del livello attentivo e motivazionale del bambino. Infine la mancanza di valori normativi riferiti alla popolazione infantile italiana (la standardizzazione è attualmente in corso) richiede che il ricercatore recluti un gruppo di controllo per poter confrontare le abilità oggetto dello studio.

In conclusione, le valutazioni longitudinali, effettuate nei primi 18 mesi di vita sullo sviluppo comunicativo-linguistico nella popolazione dei bambini pretermine con estrema immaturità confrontati con i bambini nati a termine (sviluppo tipico), hanno permesso di giungere

alla considerazione finale che la nascita pretermine ELGA, anche in assenza di danni cerebrali, è caratterizzata da traiettorie evolutive differenti rispetto a quelle dei nati a termine in alcune competenze esaminate. Inoltre, l'uso dell'analisi multilivello ha permesso di tenere in considerazione ed evidenziare la variabilità inter-individuale che caratterizza lo sviluppo comunicativo-linguistico nei primi anni di vita sia dei bambini nati ELGA che nei bambini nati a termine.

Tuttavia nella presente ricerca emergono alcune criticità. In primo luogo la numerosità del campione richiede alcune cautele per generalizzare questi risultati all'intera popolazione dei nati pretermine che come si è dimostrato è caratterizzata da elevata eterogeneità. Inoltre è necessario estendere le valutazioni fino alla fine del terzo anno di vita per poter comprendere come lo sviluppo comunicativo-linguistico e le traiettorie evolutive dei nati pretermine con estrema immaturità si delineano e per comprendere se tali traiettorie evolutive continuano a differenziarsi rispetto a quelle dei nati termine.

Conclusioni generali

La presente ricerca offre contributi teorici, clinici e metodologici importanti. In primo luogo, è stato descritto come lo sviluppo psicomotorio, valutato con le Scale Griffiths a 3, 6, 9, 12 e 18 mesi, nei bambini pretermine (ELGA e VLGA) si differenzi rispetto a quello dei bambini FT mostrando andamenti evolutivi significativamente rallentati con difficoltà più evidenti nei nati ELGA nelle abilità cognitive, motorie, visuo-motorie, comunicative-linguistiche e socio-personali, mentre nei bambini VLGA si osservano punteggi significativamente più bassi nelle abilità psicomotorie generali, cognitive e tendenti alla significatività nelle abilità motorie e visuo-motorie. Inoltre per tutti i bambini analizzati l'andamento evolutivo è caratterizzato da un aumento più rapido nei primi mesi e minore nelle ultime osservazioni ed è fortemente influenzato da caratteristiche inter-individuali che ne sottolineano un livello medio di sviluppo e una pendenza della curva di crescita diversi tra i bambini. Le variabili biologiche e sociali (genere, ordine di nascita e livello di istruzione materno) non hanno mostrato effetti significativi sullo sviluppo psicomotorio globale. E' invece emerso un effetto significativo all'interno del gruppo dei pretermine (ELGA e VLGA) di alcune complicazioni mediche specifiche della nascita pretermine. In particolare, i bambini con displasia broncopolmonare (BPD) e i bambini nati con peso non adeguato all'età gestazionale (SGA) hanno mostrato punteggi significativamente inferiori rispetto a bambini nati pretermine che non avevano queste caratteristiche. Inoltre, i bambini pretermine, soprattutto i nati ELGA, hanno presentato un maggior numero di ritardi nello sviluppo psicomotorio di grado lieve/moderato che si evidenziano già nel primo anno di vita e aumentano tra i 12 e i 18 mesi di vita.

Per quanto riguarda lo sviluppo comunicativo-linguistico, valutato con il questionario PVB "Gesti e Parole" dagli 8 ai 18 mesi, emerge che i nati ELGA mostrano punteggi significativamente più bassi nella comprensione globale di frasi (nella forma lunga) e nella produzione gestuale (nella forma lunga che breve) e nella comprensione lessicale (differenze significative emerse con la forma breve, tendenti alla significatività con la forma lunga). Inoltre i bambini ELGA mostrano un ritmo di sviluppo più lento nella comprensione globale di frasi (nella forma lunga) e nella produzione di gesti/azioni (nella forma breve). Infine per tutti i bambini analizzati l'andamento evolutivo è caratterizzato da un aumento lineare nella comprensione globale di frasi, nella comprensione lessicale e nella produzione gestuale e da un aumento esponenziale nella produzione lessicale (con la forma breve) ed è fortemente influenzato da caratteristiche inter-individuali che ne sottolineano un livello medio di sviluppo e una pendenza della curva di crescita diversi tra i bambini. E' inoltre

emerso un effetto significativo per quanto riguarda il genere nell'analisi multilivello della forma breve del questionario PVB "Gesti e Parole". In particolare, i bambini (maschi) mostrano una minor produzione di gesti/azioni rispetto alle bambine.

Anche le valutazioni, ottenute mediante l'uso delle Scale Bayley-III tra i bambini ELGA e quelli FT hanno evidenziato punteggi più bassi nei bambini ELGA a 12 mesi nello sviluppo cognitivo e motorio (motricità fine) e a 12 e a 18 mesi nello sviluppo linguistico con punteggi significativamente più bassi.

In secondo luogo, lo studio evidenzia la rilevanza di effettuare studi longitudinali con diverse età di valutazione, durante i primi 18 mesi di vita, per capire quando e quali abilità inizino a differenziarsi nei bambini ELGA e nei bambini VLGA rispetto ai nati FT e, conseguentemente, per identificare i bambini a rischio o in ritardo e sostenerli con interventi precoci e mirati. Lo studio ha infatti permesso di capire come già a partire dai 6 mesi inizino a differenziarsi le competenze psicomotorie e motorie e dai 12 mesi quelle comunicative.

In terzo luogo, la presente ricerca evidenzia la rilevanza di utilizzare strumenti diretti, come le Scale Griffiths e Bayley-III, per descrivere lo sviluppo globale e di abilità specifiche, e strumenti indiretti, come i questionari PVB, per descrivere le competenze comunicative-linguistiche specifiche, essendo queste facilmente osservabili quotidianamente all'interno dell'ambiente familiare da parte dei genitori. L'analisi qualitativa delle valutazioni condotte mi ha permesso di comprendere che i nati pretermine, soprattutto quelli ELGA, rispetto ai nati a termine hanno manifestato difficoltà più evidenti nel sostenere tempi di attenzione e di disponibilità costanti nel tempo e soprattutto hanno necessitato più frequentemente del contenimento genitoriale per riuscire a portare a termine le prove proposte. L'uso dei questionari ha contribuito a mostrare le difficoltà che i nati pretermine incontrano nei primi anni di vita nell'acquisizione delle funzioni di base e che possono determinare ritardi nel medio-lungo periodo. Tuttavia, occorre osservare che a 18 mesi l'ampia variabilità inter-individuale rilevata nella produzione lessicale mediante il PVB non permette di evidenziare differenze significative tra i nati ELGA e i nati FT, che invece emergono nei punteggi delle Scale Griffiths e Bayley-III. Ciò può essere dovuto alla maggiore difficoltà in termini di attenzione e collaborazione mostrata dai bambini ELGA durante la somministrazione dei test, difficoltà che invece non incide sulle osservazioni condotte nelle interazioni quotidiane nei contesti familiari. Va inoltre osservato che i bambini nati pretermine ELGA hanno trascorso i primi 18 mesi assieme alla propria mamma, avendo usufruito le madri del congedo straordinario previsto dalla legge che tutela la disabilità (legge 104 del 1992) e che il loro sviluppo è stato altamente monitorato

e supportato da interventi iniziati durante il ricovero ospedaliero (come ad esempio la marsupio-terapia, il massaggio infantile e la fisioterapia posturale) e continuati presso i servizi territoriali.

In conclusione, le valutazioni longitudinali, effettuate nei primi 18 mesi di vita sullo sviluppo cognitivo, motorio e comunicativo-linguistico nella popolazione dei bambini pretermine con estrema immaturità confrontati con i bambini nati a termine (sviluppo tipico), hanno permesso di giungere alla considerazione finale che la nascita pretermine, soprattutto se caratterizzata da età gestazionale estremamente bassa (≤ 28 settimane), anche in assenza di danni cerebrali, determina traiettorie evolutive differenziate rispetto a quelle dei nati a termine e con un'ampia variabilità inter-individuale nelle diverse competenze esaminate. Pertanto risulta fondamentale strutturare follow-up clinici continuativi per monitorare lo sviluppo delle funzioni di base e per individuare precocemente i bambini con disabilità e avviare interventi abilitativi mirati che non seguano linee guida generali ma che tengano conto delle specifiche difficoltà riscontrate in ciascun bambino.

Riferimenti bibliografici

- Aarnoudse-Moens, C.S., Weisglas-Kuperus, N., van Goudoever, J.B., Oosterlaan, J. (2009). Meta-analysis of neurobehavioral outcomes in very preterm and/or very low birth weight children. *Pediatrics*, 124 (2), 717-728.
- Ajavi-Obe M., Saeed, N., Cowan, F.M., Rutherford, M.A., & Edwards, A.D., (2000). Reduced development of cerebral cortex in extremely preterm infants. *Lancet*, 356, 1162-1163.
- Als, H. (1986). A Synactive Model of Neonatal Behavioral Organization: Framework for the Assessment of Neurobehavioral Development in the Premature Infant and for Support of Infants and Parents in the Neonatal Intensive Care Environment. (3-35). In: Sweeney JK ed. *The high risk neonate: Developmental therapy prospective*. Haworth Press.
- Als, H. (1992). Individualized, family-focused developmental care for the very low birth weight preterm infant in the NICU. In Friedman, S.L., Sigman, M.D. (eds.) *The Psychological Development of Low Birth Weight Children* (341-388). Norwood, NJ: Ablex Publishing.
- Als, H. (1998). Developmental care in the newborn intensive care unit. *Curr Opin Pediatr*, 10 (2), 138-142.
- Als H. (2008). *Program guide -Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program (NIDCAP): an education and training program for health care professionals*. Boston: Children's Medical Center Corporation, 1986 revision 2008, 11th revision.
- Als, H., Lawhon, G., Brown, E., Gibes, R., Duffy, F.H., McAnulty, G., & Blickman, J.G. (1986). Individualized behavioral and environmental care for the very low birth weight preterm infant at high risk for bronchopulmonary dysplasia: neonatal intensive care unit and developmental outcome. *Pediatrics*, 78 (6), 1123-1132.
- Als, H., Lawhon, G., Duffy, F.H., McAnulty, G.B., Gibes-Grossman, R., & Blickman, J.G. (1994). Individualized developmental care for the very low-birth-weight preterm infant. Medical and neurofunctional effects. *Journal of the American Medical Association*, 272, 853-858.

- Als, H., Duffy, F.H., & McAnulty, G.B. (1996). Effectiveness of individualized neurodevelopmental care in the newborn intensive care unit (NICU). Review, *Acta Paediatrica Supplement*, 416, 21-30.
- Als, H., Gilkerson, L. (1997). The role of relationship-based developmentally supportive newborn intensive care in strengthening outcome of preterm infants. Review, *Seminars of Perinatology*, 21 (3), 178-189.
- Als, H., Duffy, F.H., McAnulty, G.B., Rivkin, M.J., Vajapeyam, S., Mulkern, R.V., Warfield, S.K., Huppi, P.S., Butler, S.C., Conneman, N., Fischer, C., & Eichenwald, E.C. (2004). Early experience alters brain function and structure. *Pediatrics*, 113, 846-857.
- Amess, P., Young, T., Burley, H., & Khan, Y. (2010). Developmental outcome of very preterm babies using an assessment tool deliverable by health visitors. *European Journal of Paediatric Neurology*, 14, 219-223.
- Amiel-Tison, C. (1976). A method for neurologic evaluation within the first year of life. *Current Problems in Pediatrics*, 7, 1-50.
- Anderson, P., Doyle, L.W., & The Victorian Infant Collaborative Study Group (2003). Neurobehavioral outcomes of school-age children born extremely low birth weight of very preterm in the 1990s. *The Journal of the American Medical Association*, 289, 3264-3272.
- Aylward, G.P. (1997). Conceptual issues in developmental screening and assessment. *Developmental and Behavioral Pediatrics*, 18, 340-349.
- Aylward, G.P. (2005). Neurodevelopmental outcomes of infants born prematurely. *Journal of Developmental Behavioral Pediatrics*, 26, 427-440.
- Aureli, T., & Presaghi, F. (2010). Developmental Trajectories for Mother–Infant Coregulation in the Second Year of Life. *Infancy*, 15 (6), 557-585.
- Bayley, N. (1969). *The Bayley Scales of Infant Development*. New York: Psychological Corporation.

- Bayley, N. (1993). *The Bayley Scales of Infant Development*. Second Edition. The Psychological Corporation, San Antonio, TX, USA.
- Bayley, N. (2006). *Scales of Infant and Toddler Development*. Third Edition. Harcourt Assessment, Inc. San Antonio, TX, USA.
- Bancalari, E., & Claure, N. (2006). Definitions and diagnostic criteria for bronchopulmonary dysplasia. *Seminars in Perinatology*, 30, 164-170.
- Barnett, A.L., Guzzetta, A., Mercuri, E., Henderson, S.E., Haataja, L., Cowan, F., Dubowitz, L. (2004). Can the Griffiths Scales predict neuromotor and perceptual-motor impairment in term infants with neonatal encephalopathy? *Archives of Disease in Childhood*, 89, 637-643.
- Bates, E. (1999). Language and the infant brain. *Journal of Communication Disorders*, 32, 195-205.
- Bhutta, A.T., Cleves, M.A., Casey, P.H., Cradock, M.M., & Anand, K154.J.S. (2002). Cognitive and behavioural outcomes of school-age children who are born preterm. *The Journal of the American Medical Association*, 288, 728-237.
- Bhutta, A.T. (2004). Behavioral and cognitive outcomes of ex-preterm children. *Italian Journal Pediatric*, 30, 226-232.
- Bonichini, S. (2007). Le scale Bayley (BSID-II). In Bonichini, S., & Axia, G., (Eds), *L'assessment psicologico nella prima infanzia*. (pp. 83-103) Roma: Carocci.
- Bonichini, S., & Axia, G., (2007). (a cura di), *L'assessment psicologico nella prima infanzia*. Roma: Carocci.
- Bonini, P., & Sabbadini, G. (1982). (a cura di), *Movimenti oculari, percezione visiva, apprendimento: lo sviluppo della funzione visiva ed oculomotoria nel bambino normale e nel bambino diverso: educazione e rieducazione oculomotoria e visuomotoria*. Roma: Bulzoni.
- Bompiani, A. (2010). (a cura di). *I Grandi Prematuri. Considerazioni cliniche, bioetiche e giuridiche*. CIC Edizioni Internazionali.

- Borghini, A., Pierrehumbert, B., Miljkovitch, P., Muller-Nix, C., Forcada-Guez, M., & Ansermet, F. (2006). Mother's attachment representations of their premature infant at 6 and 18 months after birth. *Infant Mental Health Journal*, 27 (5), 494-508.
- Bornstein, M.H., Chun-Shin, H., & Haynes, M.O. (2004). Specific and general language performance across early childhood: Stability and gender considerations. *First Language*, 24 (3), 267-304.
- Bornstein, M.H. & Haynes, M.O. (1998). Vocabulary competence in early childhood: Measurement, latent construct, and predictive validity. *Child Development*, 69, 654-671.
- Bruner, Jerome (1975). The ontogenesis of speech acts. *Journal of Child Language*, 2, 1-19.
- Brazelton, B. (2005). (a cura di), *Il bambino da zero a tre anni*. Milano: Fabbri Editori.
- Brazelton, B., & Nugent, K. (1995). *La scala di valutazione del comportamento del neonato*. Ed. italiana della III edizione USA (1995), (a cura di), G. Rapisardi, Milano: Masson, 1997.
- Broberg, A.G., Hwang, C.P., Lamb, M.E., & Bookstein, F.L. (1990). Factors related to verbal abilities in Swedish preschoolers. *British Journal of Developmental Psychology*, 8, 335-349.
- Brown, N.C., Doyle, L.W., Bear, M.J., & Inder, T.E. (2006). Alterations in neurobehavior at term reflect differing perinatal exposures in very preterm infants. *Pediatrics*, 118, 2461-2471.
- Budin, P. (1900). *Le Nourrisson: alimentation et hygiene. Enfants debiles et enfants nes a terme*. Doin Ed. Paris.
- Buehler, D.M., Als, H., Duffy, F.H., McAnulty, G.B., Liederman, J. (1995). Effectiveness of individualized developmental care for low-risk preterm infants: behavioral and electrophysiologic evidence. *Pediatrics*, 96 (5), 923-932.
- Burns, Y., O'Callaghan, M., McDonnell, B., & Rogers, Y. (2004). Movement and motor development in ELBW infants at 1 year is related to cognitive and motor abilities at 4 years. *Early Human Development*, 80, 19-29.

- Butler, S., & Als, H. (2008). Individualized developmental care improves the lives of infants born preterm. *Acta Paediatrica*, *97*, 1173-1175.
- Camaioni, L. (1996). (a cura di), *La prima infanzia. Lo sviluppo psicologico nei primi tre anni di vita*. Bologna: Mulino.
- Camaioni, L. (1999). (a cura di), *Manuale di psicologia dello sviluppo*. Bologna: Mulino.
- Camaioni, L. (2001). (a cura di), *Psicologia dello sviluppo del linguaggio*. Bologna: Mulino.
- Camaioni, L., Aureli, T., & Perrucchini, P. (2004). (a cura di), *Osservare e valutare il comportamento infantile*. Bologna: Mulino.
- Camaioni, L., & Di Blasio, P. (2002). (a cura di), *Psicologia dello sviluppo*. Bologna: Mulino.
- Carta di Firenze (2006). "Rivista Italiana di Medicina Legale", XXVIII/1227-1246, con commento di G.A. Norelli.
- Caselli, M.C., Bello, A., Pasqualetti, P., Rinaldi, P., & Stefanini, S. (in preparazione) (a cura di), *Gesti e parole nel "Primo Vocabolario del Bambino"*. Milano: Franco Angeli.
- Caselli, M.C., & Casadio, P.(1995). (a cura di), *Il primo vocabolario del bambino*. Milano: Angeli.
- Caselli, M.C., Marotta, L., & Vicari, S. (2010). Valutazione, osservazione e riabilitazione in età evolutiva. In S. Vicari & M. C. Caselli (Eds.), *Neuropsicologia dello sviluppo* (pp. 55-65). Bologna: Il Mulino.
- Caselli, M.C., Pasqualetti, P., & Stefanini, S. (2007). (a cura di), *Parole e frasi nel "Primo Vocabolario del Bambino"*. Milano: Franco Angeli.
- Casiro, O.G., Modeman, D.M., Stanwick, R.S., Panikkar-Thiessen, W.K., Cowan, H., & Cheang, M.S. (1990). Language development of very low birth weight infants and fullterm controls at 12 months of age. *Early Human Development*, *24*, 65-77.
- Cattani, A., Bonifacio, S., Fertz, M.C., Iverson, J.M., Zocconi, E., & Caselli, M.C. (2010). Communicative and linguistic development in preterm children: a longitudinal study from 12 to 24 months. *International Journal of Language & Communication Disorders*, *45*, 162-173.

- Charkaluk, M.L., Truffert, P., Fily, A., Ancel, P.Y., Pierrat, V., & Epipage Study Group (2010). Neurodevelopment of children born very preterm and free of severe disabilities: the Nord-Pas de Calais Epipage cohort study. *Acta Paediatrica*, *99*, 684-689.
- Claas, M.J., de Vries, L.S., Bruinse, H.W., van Haastert, I.C., Uniken Venema, M.M.A., Peelen, L.M., & Koopman, C. (2011, disponibile online). Neurodevelopmental outcome over time of preterm born children ≤ 750 g at birth. *Early Human Development*. doi:10.1016/j.earlhumdev.2010.12.002.
- Conn, P. (1993). The relations between Griffiths scales assessments in the pre-school period and educational outcomes at 7+ years. *Child: Care Health and Development*, *19*, 275-289.
- Coppola, G., & Cassibba, R. (2004). (a cura di), *La prematurità. Fattori di protezione e fattori di rischio per la relazione madre-bambino*. Roma: Carocci.
- Costabile, A. (2000). La nascita pretermine come fattore di rischio. In M.L. Genta (a cura di), *Il rapporto madre-bambino* (pp. 199-225). Roma: Carocci.
- Constantinou, J.C., Adamson-Macedo, E.N., Mirmiran, M., Ariagno, R.L. & Fleisher, B.E. (2005). Neurobehavioral assessment predicts differential outcome between VLBW and ELBW preterm infants. *Journal of Perinatology*, *25*, 788-793.
- Costeloe, K., Hennessy, E., Gibson, A.T., Marlow, N., & Wilkinson, AR. (2000). The EPICure study: outcomes to discharge from hospital for infants born at the threshold of viability. *Pediatrics*, *106* (4), 659-671.
- Counsell, S., Edwards, A.D., Chew, A.T.M., Anjari, M., Dyet, L.E., Srinivasan, L., Boardman, J.P., Allsop, J.M., Hajnal, J.V., Rutherford, M.A., & Cowan, F.M (2008). Specific relations between neurodevelopmental abilities and white matter microstructure in children born preterm. *Brain*, *131*, 3201-3208.

- Counsell, S.J., Rutherford, M.A., Cowan, F.M., & Edwards, A.D. (2003). Magnetic resonance imaging of preterm brain injury. *Archives of Disease in Childhood Fetal Neonatal Edition*, 88, F269-F274.
- D'Agostino, J.A. (2010). An evidentiary review regarding the use of chronological and adjusted age in the assessment of preterm infants. *Journal for Specialist in Pediatric Nursing*, 1, 26-32.
- D'Odorico, L., Majorano, M., Fasolo, M., Salerni, N., & Suttura, C. (2010). Characteristics of phonological development as a risk factor for language development in Italian-speaking pre-term children: a longitudinal study. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 25 (1), 53-65.
- Dall'Oglio, A.M., Rossiello, B., Coletti, M.F., Bultrini, M., De Marchis, C., Rav, L., Caselli, M.C., Paris, S., Cuttini, M. (2010). Do healthy preterm children need neuropsychological follow-up? Preschool outcomes compared with term peers. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 52 (10), 955-961.
- Dezoete, J.A., MacArthur, B.A., & Tuck, B. (2003). Prediction of Bayley and Stanford-Binet scores with a group of very low birthweight children. *Child: Care, Health & Development*, 29(5), 367-372.
- Devescovi, A., & Caselli, M.C. (2001). Una prova di ripetizione di frasi per la valutazione del primo sviluppo grammaticale. *Psicologia Clinica dello Sviluppo* 5, 341-64.
- Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders - Text Revision (DSM-IV-TR). (2002). American Psychiatric Association. In Andreoli, V., Cassano, G.B., & Rossi, R. (Eds), *Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali*. Elsevier Editore.
- Doyle, L.W. & The Victorian Infant Collaborative Study Group. (2001). Outcome at 5 years of age of children 23 to 27 weeks' gestation: refining the prognosis. *Pediatrics*, 108, 134-41.
- Doyle, L.W. & The Victorian Infant Collaborative Study Group. (2004). Evaluation of Neonatal Intensive Care for Extremely Low Birth Weight Infants in Victoria Over Two Decades: I. Effectiveness. *Pediatrics*, 113, 505-509.

- Elman, J., Bates, E., Johnson, M., Karmiloff-Smith, A., Parisi, D., & Plunkett, K. (1996). *Rethinking innateness: a connectionist perspective on development*. Cambridge: MIT Press/Bradford Books.
- Emsley, H.C.A., Wardle, S.P., Sims, D.G., Chiswick, M.L. & D'Souza, S.W. (1998). Increased survival and deteriorating developmental outcome in 23 to 25 week old gestation infants, 1990–4 compared with 1984-9. *Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition*, 78, F99-F104.
- Ehrenkranz, R.A., Dusick, A.M., Vohr, B.R., Wright, L.L., Wrage, L.A., Poole, W.K., for the National Institutes of Child Health and Human Development Neonatal Research Network. (2006). Growth in the Neonatal Intensive Care Unit Influences Neurodevelopmental and Growth Outcomes of Extremely Low Birth Weight Infants. *Pediatrics*, 117, 1253-1261.
- Esteban, F.J., Padilla, N., Sanz-Cortes, M., de Miras, J.R., Bargallo, N., Villoslada, P., & Gratacos, E. (2010). Fractal-dimension analysis detects cerebral changes in preterm infants with and without intrauterine growth restriction. *Neuroimage*, 53, 1225-1232.
- Fabris, C., Coscai, A., Bertino, E., Prete, M., Occhi, L., Giuliani, F., & Quadrino, S. (2009). Counselling in Neonatal Intensive Care Unite (NICU). *Early Human Development*, 85, 547-548.
- Fasolo, M., D'Odorico, L., Costantini, A., & Cassibba, L.R. (2010). The influence of biological, social, and developmental factors on language acquisition in pre-term born children. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 13 (3), 1-11.
- Fava Vizziello, G., Zorzi, C., & Bottos, M. (1992). *Figli delle macchine*. Milano: Masson.
- Feldman, R., & Eidelman, A.I., (2006). Neonatal state organization, neuromaturation, mother-infant interaction, and cognitive development in small-for-gestational-age premature infants. *Pediatrics*, 118, 869-978.

- Fenson, L., Dale, P.S., Reznick, J.S., Bates, E., Thal, D.J., & Pethick, S. (1994). Variability in early communicative development. *Monographs of the society for Research in Child Development*, 59 (5, Serial No. 242).
- Ferrari, F., Sturloni, N. & Cavazzuti, G. B. (1982). La maturazione dell'attività bioelettrica e dei parametri fisiologici (movimenti corporei, rapidi movimenti oculari, tono muscolare, attività cardiaca e respiratoria) che definiscono le fasi del sonno nel feto e nel neonato. In: *La Nascita Psicologica e Le Sue Premesse Neurobiologiche* (ed. M. Bertolini), pp. 57-113. YES Mercury, Roma, Italy.
- Field, D.J., Dorling, J.S., Manktelow, B.N & Draper, E.S. (2008). Survival of extremely premature babies in a geographically defined population: prospective cohort study of 1994-9 compared with 2000-5. *British Medical Journal*, 336, 1221-1223.
- Fonzi, A. (2001). (a cura di), *Manuale di psicologia dello sviluppo. Storia, teorie e metodi. Lo sviluppo cognitivo, affettivo e sociale nel ciclo di vita*. Firenze: Giunti.
- Foster-Cohen, S., Edgin, J.O., Champion, P.R., & Woodward, L.J. (2007). Early delayed language development in very preterm infants: evidence from the MacArthur-Bates CDI. *Journal of Child Language*, 34, 655-675.
- Friedrich, L., Corso, A.L., & Jones, M.H. (2005). Pulmonary prognosis in preterm infants. *Journal de Pediatria*, 81 (1 Suppl), S79-S88.
- Gayraud, F., & Kern, S. (2007). Influence of preterm birth on early lexical and grammatical acquisition. *First Language*, 27, 159-173.
- Gerner, E. (1999). Emotional interaction in a group of preterm infants at 3 and 6 months of corrected age. *Infant and child development*, 8, 117-128.
- Giovanelli, G., Sansavini, A., Farneti, A. (1999). Perception of sound, rhythm and speech from prenatal to post-natal life. In A.F. Kalverboer, M.L. Genta, J.B. Hopkins (a cura di), *Current issues*

- in developmental psychology. Biopsychological perspectives* (pp. 137-159). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- Goyen, T.A., Todd, D.A., Vedovi, M., Wrigth, A.L., Flaherty, M., & Kennedy, J. (2006). Eye-hand co-ordination skills in very preterm infants < 29 weeks gestation at 3 years: effects of preterm birth and retinopathy of prematurity. *Early Human Development*, 82, 739-745.
- Goldenberg, R.L., Culhane, J.F., Iams, J.D., & Romero, R. (2008). Epidemiology and causes of preterm birth. *Lancet*, 371, 75-84.
- Goldstein, H. (1995). *Multilevel Statistical Models*. John Wiley & Sons Inc. New York.
- Grunau, R.V., Kearney, S.M., & Whitfield, M.F. (1990). Language development at 3 years in pre-term children of birth weight below 1000g. *British Journal of Disorders of Communication*, 25, 173-182.
- Griffiths, R. (revisione a cura di M. Huntley, A.R.I.C.D., 1996). *The Griffiths Mental Development Scales from birth to two years*. Henley: The Test Agency Limited.
- Guarini, A., & Sansavini, A. (2010). Sviluppo cognitivo e competenze linguistiche orali e scritte nei nati pretermine: traiettorie evolutive a rischio o atipiche? *Psicologia Clinica dello Sviluppo*, 14 (1), 3-32.
- Guarini, A., Sansavini, A., Fabbri, C., Alessandroni, R., Faldella, G., & Karmiloff-Smith, A. (2009). Reconsidering the impact of preterm birth on language out come. *Early Humam Development*, 85, 639-645.
- Guarini, A., Sansavini, A., Fabbri, C., Savini, S., Alessandroni, R., Faldella, G., & Karmiloff-Smith, A. (2010). Long-term effects of preterm birth on language and literacy at eight years. *Journal of Child Language*, 37 (4), 865-885.
- Guidetti, V., & Galli, F. (2006). (a cura di), *Neuropsichiatria dell'infanzia e dell'adolescenza: approfondimenti*. Bologna: Mulino.
- Hack, M. (2007). Survival and Neurodevelopmental Outcomes of Preterm Infants. *Journal of*

Pediatric Gastroenterology and Nutrition, 45, S141-S142.

Hack, M., & Fanaroff, A.A. (2000). Outcomes of children of extremely low birthweight and gestational age in the 1990s. *Seminars of Neonatology*, 5, 89-106.

Hack, M., Friedman, H., & Fanaroff, A.A. (1996). Outcome of extremely low birthweight infants. *Pediatrics*, 98, 931-937.

Hack, M., Taylor, H.G., Drotar, D., Schluchter, M., Cartar, L., Wilson-Costello, D., Klein, N., Friedman, H., Mercuri-Minich, N., & Morrow, M. (2005). Poor predictive validity of the Bayley Scales of Infant Development for cognitive function of extremely low birth weight children at school age. *Pediatrics*, 116, 333-341.

Hall, A., McLeod, A., Counsell, C., Thomson, L. & Mutch, L. (1995). School attainment, cognitive ability and motor function in a total Scottish very-low-birthweight population at eight years: a controlled study. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 37, 1037-1050.

Hedrick, D. L., Prather, E. M., & Tobin, A. R. (1975). *Sequenced Inventory of Communication Development*. Seattle, WA: University of Seattle Press.

Heiser, A., Curcin, O., Luhr, C., Grimmer, I., Metze, B., & Obladen, M. (2000). Parental and professional agreement in developmental assessment of very-low-birthweight and term infant. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 42, 21-24.

Hemgrem, E. & Persson, K. (2004). Quality of motor performance in preterm and full-term 3-year-old children. *Child: Care, Health & Development*, 30 (5), 515-527.

Herbert, J.S., Eckerman, C.O., Golstein, R.F., & Stanton, M.E. (2004). Contrasts in infant classical eye blink conditioning as a function of premature birth. *Infancy*, 5, 367-383.

Hindmarsh, G.J., O'Callaghan, M.J., Mohay, H.A., & Rogers, Y.M. (2000). Gender differences in cognitive abilities at 2 years in ELBW infants. *Early Human Development*, 60, 115-122.

- Hintz, S.R., Kendrick, D.E., Vohr, B.R., Poole, K., & Higgins, R.D. (2005). Changes in neurodevelopmental outcomes at 18 to 22 months' corrected age among infants of less than 25 weeks gestational age born in 1993-1999. *Pediatrics*, *115* (6), 1645-1651.
- Hoekstra, R.E., Ferrara, T.B., Couser, R.J., Payne, N.R., & Connett, J.E. (2004). Survival and Long-Term Neurodevelopmental Outcome of Extremely Premature Infants Born at 23–26 Weeks' Gestational Age at a Tertiary Center. *Pediatrics*, *113*, 1-6.
- Hopkins-Golightly, T., Raz, S., & Sander, C.J. (2003). Influence of slight to moderate risk for birth hypoxia on acquisition of cognitive and language function in the preterm infant: a cross-sectional comparison with preterm birth controls. *Neuropsychology*, *17*, 3-13.
- Hox, J. (2002). *Multilevel analysis: techniques and applications*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers. New Jersey.
- Huppi, P.S., Warfield, S., Kikinis, R., Barnes, P.D., Zientara, G.P., Jolesz, F.A., Tsuji, M.K. & Volpe, J.J. (1998). Quantitative magnetic resonance imaging of brain development in premature and mature newborns. *Annals of Neurology*, *43*, 224-235.
- Inder, T.E., Anderson, N.J., Spencer, C., Wells, S., & Volpe, J.J. (2003). White matter injury in the premature infant: a comparison between serial cranial sonographic and MR findings at term. *American Journal of Neuroradiology*, *24* (5), 805-809.
- Inder, T.E., Warfield, S.K., Wang, H., Huppi, P.S., & Volpe, J.J. (2005). Abnormal cerebral structure is present at term in premature infants. *Pediatrics*, *115* (2), 286-294.
- International Classification of Diseases ICD-10. (2001). *Classificazione statistica internazionale delle malattie e dei problemi sanitari correlati*. Decima Revisione, Organizzazione Mondiale della sanità, Ginevra. Libreria dello Stato, Istituto poligrafico e zecca dello Stato.
- Isaacs, E.B., Lucas, A., Chong, W.K., Wood, S.J., Johnson, C.L., Marshall, C., Vargha-Khadem, F., & Gadian, D.G. (2000). Hippocampal volume and every day memory in children of very low birth weight. *Pediatric Research* *47*, 713-720.

- Jacobs, S.E., Sokol, J., & Ohlsson, A. (2002). The Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program is not supported by meta-analyses of the data. *Journal of Pediatrics*, *141* (3), 699-706.
- Jansson-Verkasalo, E., Valkama, M., Vainionpaa, L., Paakko, E., Ilkko, E., & Lehtihalmes, M. (2004). Language development in very low birth weight preterm children: a follow-up study. *Folia Phoniatrica Logopaedica*, *56*, 108-119.
- Jobe, A.H. & Bancalari E. (2001) Bronchopulmonary dysplasia. NICHD-NHLBIORD Workshop. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, *163*, 1723-1729.
- Johnson, S., Fawke, J., Rowell, V., Thomas, S., Wolke, D., & Marlow, N. (2009). Neurodevelopmental disability through 11 years of age in children born before 26 weeks of gestation. *Pediatrics*, *124*, e249-e257.
- Johnson, S. & Marlow, N. (2006). Developmental screen or developmental testing? *Early Human Development*, *82*, 173-183.
- Kapellou, O., Counsell, S.J., Kennea, N., Dyet, L., Saeed, N., Stark, J., Maalouf, E., Duggan, P., Ajayi-Obe, M., Hajnal, J., Allsop, J.M., Boardman, J., Rutherford, M.A., Cowan, F., & Edwards, A.D. (2006). Abnormal cortical development after premature birth shown by altered allometric scaling of brain growth. *Plos Medicine*, *3*, 1382-1390.
- Katz-Salamon, M., Gerner, E.M., Jonsson, B., & Lagercrantz, H. (2000). Early motor and mental development in very preterm infants with chronic lung disease. *Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition*, *83*, F1-F6.
- Lagercrantz, H. (2010) (a cura di). *Il cervello del bambino. Come si forma la mente*. Firenze, Giunti Editore.
- Landry, S-H., Smith, K., Swank, P-R., Assel, M.A., & Vellet, S. (2001). Does early responsive parenting have a special importance for children's development or is consistency across early childhood necessary? *Developmental Psychology*, *37*, 387-403.

- Langhoff-Roos, J., Kesmodel, U., Jacobsson, B., Rasmussen, S., & Vogel, I. (2006). Spontaneous preterm delivery in primiparous women at low risk in Denmark: population based study. *British Medical Journal*, *332*, 937-939.
- Larroque, B., Bréart, G., Kaminski, M., Dehan, M., André, M., Burguet, A., Grandjean, H., Ledésert, B., Lévêque, C., Maillard, F., Matis, J., Rozé, J.C., & Truffert, P. (2004). Survival of very preterm infants: Epipage, a population based cohort study. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition*, *89*, F139-F144.
- Lauterbach, M.D., Raz, S., & Sander, C.J. (2001). Neonatal hypoxic risk in preterm birth infants: the influence of sex and severity of respiratory distress on cognitive recovery. *Neuropsychology*, *15*, 411-420.
- Limperopoulos, C., Soul, J.S., Gauvreau, K., Huppi, P.S., Warfield, S.K., Bassan, H., Robertson, R.L., Volpe, J.J., & du Plessis, A.J. (2005). Late gestation cerebellar growth is rapid and impeded by premature birth. *Pediatrics*, *115*, 688-695.
- Lorenz, J.M., Wooliever, D.E., Jetton, J.R., & Paneth, N. (1998). A Quantitative Review of Mortality and Developmental Disability in Extremely Premature Newborns. *Archives Pediatrics & Adolescent Medicine*, *152*, 425-435.
- Maalouf, E.F., Duggan, P.J., Rutherford, M.A., Counsell, S.J., Fletcher, A.M., Battin, M., Cowan, F., & Edwards, A.D. (1999). Magnetic resonance imaging of the brain in a cohort of extremely preterm infants. *Journal of Pediatrics*, *135*, 351-357.
- Macchi Cassia, V. (2004). Le domande centrali delle teorie dello sviluppo. In Macchi Cassia, V., Valenza, E., & Simion, F. (Eds), *Lo sviluppo cognitivo. Dalle teorie classiche ai nuovi orientamenti* (pp. 11-32). Bologna: Mulino.
- Macchi Cassia, V. (2004). Il neurocostruttivismo e le neuroscienze cognitive dello sviluppo. In Macchi Cassia, V., Valenza, E., & Simion, F. (Eds), *Lo sviluppo cognitivo Dalle teorie classiche ai nuovi orientamenti* (pp. 169-214). Bologna: Mulino.

- Macchi Cassia, V., Valenza, E., & Simion, F. (2004). (a cura di), *Lo sviluppo cognitivo. Dalle teorie classiche ai nuovi orientamenti*. Bologna: Mulino.
- Marlow, N. (2004). Neurocognitive outcome after very preterm birth. *Archives of Disease in Childhood Fetal Neonatal Edition*, 89, 224-228.
- Marlow, N., Wolke, D., Bracewell, M.A., & Samara, M. (2005). Neurologic and developmental disability at six years of age after extremely preterm birth. *New England Journal of medicine*, 352, 9-19.
- Matelli, M. & Umiltà, C. (2007). (a cura di), *Il cervello, anatomia e funzione del Sistema nervoso centrale*, Bologna: Il Mulino.
- Mazzotti, S. (2007). Le scale Griffiths. In Bonichini, S., & Axia, G., (Eds), *L'assessment psicologico nella prima infanzia*. (pp. 105-118) Roma: Carocci.
- McAnulty, G., Duffy, F.H., Butler, S., Parad, R., Ringer, S., Zurakowski, D., & Als, H. (2009). Individualized developmental care for a large sample of very preterm infants: health, neurobehaviour and neurophysiology. *Acta Paediatrica*, 98, 1920-1926.
- Miller, G., Dubowitz, L.M., & Palmer, P. (1984). Follow-up of pre-term infants: is correction of the development quotient for prematurity helpful? *Early Human Development*, 9, 137-144.
- Montirosso, R., Cozzi, P., Trojan, S., Bellù, R., Zanini, R., & Borgatti, R. (2005). Temperamental style in preterm and full-term aged 6-12 months of age. *Italian Journal Pediatric*, 31, 108-115.
- Muller-Nix, C., Forcada-Guex, M., Pierrehumbert, B., Jaunin, L., Borghini, A., & Ansermet, F. (2004). Prematurity, maternal stress and mother-child interactions. *Early Human Development*, 79, 145-158.
- Nagele, F.C. (1836) (a cura di). *Lehrbuch der Beburstshilfe fur Hebammen*, Heidelberg, Germany: TEB MOHR.
- National Health and Medical Research Council -NHMRC (2000). *Clinical practice guidelines: care around preterm birth*. Commonwealth of Australia. Electronic version.

- Negri, R. (1998). (a cura di), *Il neonato in terapia intensiva*. Milano: Cortina.
- O'Callaghan, M.J., Burns, Y., Gray, P., Harvey, J.M., Mohay, H.I., Rogers, Y., & Tudehope, D.I. (1995). Extremely low birth weight and control infants at 2 years corrected age: a comparison of intellectual abilities, motor performance, growth and health. *Early Human Development*, *40*, 115-125.
- O'Shea, T.M., Allred, E.N., Dammann, O., Hirtz, D., Kuban, K.C.K., Paneth, N., & Leviton, A. (2009). The ELGAN study of the brain and related disorders in extremely low gestational age newborns and ELGAN study Investigators. *Early Human Development*, *85*, 719-725.
- Oller, D.K., Eilers, R.E., Steffens, M.L., & Lynch, M.P. (1994). Speech-like vocalization in infancy: an evaluation of potential risk factor. *Journal of Child Language*, *21*, 33-58.
- Palisano, R.J., Hanna, S.E., Rosenbaum, P.L., Russell, D.J., Walter, S.D., Wood, E.P., Raina, P.S., & Galuppi, B.E. (2000). Validation of a model of gross motor function for children with cerebral palsy. *Physical Therapy*, *80* (10), 974-985.
- Papile, L.A., Burstein, J., Burstein, R., & Koffler, H. (1978). Incidence and evolution of subependymal and intraventricular hemorrhage: a study of infants with birth weights less than 1,500 gm. *Journal of Pediatrics*, *92*, 529-534.
- Pena, M., Pittaluga, E., & Mehler, J. (2010). Language acquisition in premature and full-term infants. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States America*, *107* (8), 3823-3828.
- Peterson, B.S., Vohr, B., Staib, L.H., Cannistraci, C.J., Dolberg, A., Schneider, K.C., Katz, K.H., Westerveld, M., Sparrow, S., Anderson, A.W., Duncan, C.C., Makuch, R.W., Gore, J.C., & Ment, L.R. (2000). Regional brain volume abnormalities and long-term cognitive outcome in preterm infants. *The Journal of the American Medical Association*, *284*, 1939-1947.
- Petrosini, L., Mandolesi, L., & Vicari, S. (2010). Lo sviluppo del sistema nervoso. In S. Vicari & M. C. Caselli (Eds.), *Neuropsicologia dello sviluppo* (pp. 23-37). Bologna: Il Mulino.

- Pietz, J., Peter, J., Graf, R., Rauterberg-Ruland, I., Rupp, A., Sontheimer, D., & Linderkamp, O. (2004). Physical growth and neurodevelopmental outcome of non handicapped low-risk children born preterm. *Early Human Development*, 79, 131-143.
- Pin, T.W., Eldridge, B., & Galea, M.P. (2010). Motor trajectories from 4 to 18 months corrected age in infants born at less than 30 weeks of gestation. *Early Human Development*, 86, 573-580.
- Piper, M.C., Byrne, P.J., Darrah, J., & Watt, M.J. (1989). Gross and motor development of preterm infants at 8 and 12 months of age. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 31, 591-597.
- Piper, M.C., & Darrah, J. (1989). *Alberta Infant Motor Scale (AIMS)*. Saunders (W.B.) Co Ltd; Ppk Edizione.
- Pritchard, V.E., Clark, C.A., Liberty, K., Champion, P.R., Wilson, K., & Woodward, L.J. (2009). Early school-based learning difficulties in children born very preterm. *Early Human Development*, 85, 215-224.
- Rabe-Hesketh, S. e Skrondal, A. (2005). *Multilevel and Longitudinal Modeling Using Stata*. Copyright. Stata Press.
- Rakic, P. (2006). A century of progress in corticoneurogenesis: from silver impregnation to genetic engineering. *Cerebral Cortex*, 16, i13-i17.
- Rees S. & Inder T. (2005). Fetal and neonatal origins of altered brain development. *Early Human Development*, 81,753-761.
- Recchia, M., Stefanini, S., Pasqualetti, P., & Caselli, M.C. (2006). Gesti e parole del “Il Primo Vocabolario del bambino”: primi confronti tra forma lunga e breve. *Presentazione alla XV Conferenza A.I.R.I.P.A*, Roma.
- Riley, K., Roth, S., Sellwood, M., & Wyatt, J.S. (2008) Survival and neurodevelopmental morbidity at 1 year of age following extremely preterm delivery over a 20-year period: a single centre cohort study. *Acta Paediatrica*, 97, 159-165.

- Roberton, N.R.C. (1992). (a cura di) *Textbook of neonatology*, 2nd edition. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Rose, S.A., Feldman, J.F., & Jankowski, J.J. (2002). Processing speed in the 1st years of life: a longitudinal study of preterm and full-term infants. *Developmental Psychology*, 38, 895-902.
- Rvachew, S., Creighton, D., Feldman, N., & Sauve, R. (2005). Vocal development of infants with very low birth weight. *Clinical & Linguistics Phonetics*, 19, 275-294.
- Sabbadini, G. (1995). (a cura di), *Manuale di neuropsicologia dell'età evolutiva*. Bologna: Zanichelli.
- Saigal, S., & Doyle, L.W. (2008). An overview of mortality and sequelae of preterm birth from infancy to adulthood. *Lancet*, 371, 261-269.
- Saigal, S., den Ouden, L., Wolke, D., Hoult, L., Paneth, N., Streiner, D.L., Whitaker, A., Pinto-Martin, J. (2003). From four international population-based cohorts school-age outcomes in children who were Extremely Low Birth Weight. *Pediatrics*, 112, 943-950.
- Salerni, N., Suttora, C., & D'Odorico, L. (2007). A comparison of characteristics of early communication exchanges in mother-preterm and mother-full-term infant dyads. *First Language*, 27, 329-346.
- Salt, A., & Redshaw, M. (2006). Neurodevelopmental follow-up after preterm birth: follow-up after two years. *Early Human Development*, 82, 185-197.
- Samson, J., & De Groot, L. (2001). Study of a group of extremely preterm infants (25-27 weeks): how do they function at 1 year of age? *Journal of Child Neurology*, 16, 832-837.
- Sansavini, A. (2003). Effetti della nascita pretermine precoce sullo sviluppo linguistico e cognitivo: stato dell'arte, risultati nuovi e questioni aperte. In M. C. Usai e M. Zanobini (a cura di), *Psicologia del ciclo di vita. Scritti in onore di M. T. Bozzo* (pp. 356-373). Milano: F. Angeli.

- Sansavini, A., Bello, A., Guarini, A., Savini, S., Stefanini, S., & Caselli, M.C. (2010). Early development of gestures, object-related- actions, word comprehension and word production, and their relationships in Italian infants. A longitudinal study. *Gesture, 10* (1), 52-85.
- Sansavini, A., & Guarini, A. (2010). Nascita pretermine e sviluppo cognitivo e linguistico. In S. Vicari & M. C. Caselli (Eds.), *Neuropsicologia dello sviluppo* (pp. 281-292). Bologna: Il Mulino.
- Sansavini, A., Guarini, A., Alessandroni, R., Faldella, G., Giovanelli, G., & Salvioli, G. P. (2006). Early relations between lexical and grammatical development in very immature Italian preterms. *Journal of Child Language, 33*, 199-216.
- Sansavini, A., Guarini, A., Alessandroni, R., Faldella, G., Giovanelli, G., & Salvioli, G. P. (2007). Are early grammatical and phonological working memory abilities affected by preterm birth? *Journal of Communication Disorder, 40*, 239-256.
- Sansavini A., Guarini A., Justice, L.M., Savini, S., Broccoli, S., Alessandroni, R., & Faldella, G. (2010). Does Preterm Birth Increase a Child's Risk for Language Impairment? *Early Human Development, 86*, 765-772.
- Sansavini, A., Guarini, A., Ruffilli, F., Alessandroni, R., Giovanelli, G., & Salvioli, G.P. (2004). Fattori di rischio associati alla nascita pretermine e prime competenze linguistiche rilevate con il MacArthur. *Psicologia Clinica dello Sviluppo, 8*, 47-67.
- Sansavini, A., Guarini, A., & Savini, S. (2009). Differenze di genere nelle prime competenze lessicali di bambini e bambini nati pretermine. *Infanzia, 5*, 331-336.
- Sansavini, A., Guarini, A., Savini, S., Alessandroni, R., & Faldella, G. (2008). Relations between phonological short-term memory and language at 3½ and 6 years in typically developing and preterm children. In N.B. Johansen (Ed.) *New Research on Short-Term Memory* (241-265). Hauppauge, NY: Nova Science Publishers, Inc.

- Sansavini, A., Guarini, A., Savini, S., Broccoli, S., Justice, L., Alessandroni, R., & Faldella, G. (inviato, in revisione). Longitudinal trajectories of gestural and linguistic abilities in very preterm infants in the second year of life.
- Sansavini, A., Rizzardi, M., Alessandroni, R., & Giovanelli, G. (1996). The development of Italian low- and very-low-birthweight infants from birth to 5 years: the role of biological and social risks. *International Journal of Behavioral Development, 19*, 533-547.
- Sansavini, A., Savini, S. & Guarini, A. (in stampa). Cognitive, motor and communicative-linguistic developmental trajectories of extremely low gestational age preterms compared to full-terms: a longitudinal study in the first year of life. In A. Columbus (Ed.) *Advances in Psychology, vol. 85*. Hauppauge, NY: Nova Science Publishers.
- Sansavini, A., Savini, S., Guarini, A., Broccoli, S., Alessandroni, R., & Faldella, G. (2010). The effect of gestational age on developmental outcomes: a longitudinal study in the first two years of life. *Child: Care, Health & Development, 37* (1), 26-36.
- Schafer, R. J., Lacadie, C., Vohr, B., Kesler, S. R., Katz, K. H., Schneider, K. C., Pugh, K. R., Makuch, R. W., Reiss, A. L., Constable R. T., & Ment, L. R. (2009). Alterations in functional connectivity for language in prematurely born adolescents. *Brain, 132*, 661-670.
- Simion, F., & Butterworth, G. (1998). (a cura di), *The development of sensory, motor and cognitive capacities in early infancy: from perception to cognition*. Hove: Psychology press.
- Sizun, J., Westrup, B. & The ESF Network Coordination Committee, (2004). Early developmental care for preterm neonates: a call for more research. *Archives of Disease in Childhood Fetal Neonatal Ed, 89*, F384-F389.
- Symington, A., & Pinelli, J. (2006). Developmental care for promoting development and preventing morbidity in preterm infants (update of Cochrane Database Syst Rev 2003). *Cochrane Database Systematic Review, 4*: CD001814.

- Smith, K.E., Denson, S.E., Swank, P.R., Miller-Loncar, C.L., Wildin, S.R., Anderson, A.E., & Landry, S.H. (1999). Is Severity of Respiratory Disease Associated With Differences in Neurodevelopmental Patterns in Preterm Infants? *Developmental Neuropsychology*, *16* (1), 59-77.
- Smith, K.E., Landry, S.H., Swank, P.R., Baldwin, C.D., Denson, S.E., & Wildin, S. (1996). The relation of medical risk and maternal stimulation with preterm infants' development of cognitive, language and daily living skills. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, *37* (7), 855-864.
- Sparrow, S., Balla, D., & Cicchetti, D. (1984). *Vineland Adaptive Behavior Scales*. Circle Pines, MN: American Guidance Service.
- Stolt, S., Haataja, L., Lapinleimu, H., & Lehtonen, L. (2009). The early lexical development and its predictive value to language skills at 2 years in very-low-birth-weight children. *Journal of Communication Disorders*, *42*, 107-123.
- The Victorian Infant Collaborative Study Group. (1997). Improved outcome into the 1990s for infants weighing 500-999 g at birth. *Archives of Disease in Childhood Fetal Neonatal Edition*, *77*, F91-F94.
- Thompson, D.K., Wood, S.J., Doyle, L.W., Warfield, S.K., Lodygensky, G.A., Anderson, P.J., Egan, G.F., Inder, T.E. (2008). Neonate hippocampal volumes: prematurity, perinatal predictors, and 2-year outcome. *Annals of Neurology*, *63* (5), 642-651.
- Trombini, E., Surcinelli, P., Piccioni, A., Alessandrini, R., & Faldella, G. (2008). Environmental factors associated with stress in mothers of preterm newborns. *Acta Paediatrica*, *97*, 894-898.
- Vanhaesebrouck, P., Allegaert, K., Bottu, J., Debauche, C., Devlieger, H., Docx, M., François, A., Haumont, D., Lombet, J., Rigo, J., Smets, K., Vanherreweghe, I., Van Overmeire, B., & Van Reempts, P. for the EPIBEL Study Group (2004). The EPIBEL Study: Outcomes to Discharge From Hospital for Extremely Preterm Infants in Belgium. *Pediatrics*, *114*, 663-675.

- Van Beek, Y., Hopkins, B., Hoeksma, J.B., & Samsom, J.F. (1994). Prematurity, posture and the development of looking behaviour during early communication. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *35*, 1093-1107.
- Van Lierde, K.M., Roeyers, H., Boerjan, S., & De Groote, I. (2009). Expressive and receptive language characteristics in three-year-old preterm children with extremely low birth weight. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, *61*, 296-99.
- Vermont Oxford Network: www.vtoxford.org.
- Vicari, S. (2010). Lo sviluppo del sistema nervoso. In S. Vicari & M. C. Caselli (Eds.), *Neuropsicologia dello sviluppo* (pp. 23-37). Bologna: Il Mulino.
- Vicari, S., Caselli, M.C. (2010). (a cura di), *Neuropsicologia dello sviluppo*. Bologna: Mulino.
- Vincer, M.J., Cake, H., Graven, M., Dodds, L., McHugh, S., & Fraboni, T. (2005). A population-based study to determine the performance of the Cognitive Adaptive Test/Clinical Linguistic and Auditory Milestone Scale to Predict the Mental Developmental Index at 18 months on the Bayley Scales on Infant Development-II in very preterm infants. *Pediatrics*, *116*, 864-867.
- Vinter, A., Cipriani, P., & Bruni, G. (1993) (a cura di), *Lo sviluppo sensomotorio del lattante*. Roma: La Nuova Italia Scientifica.
- Vohr, B.R., Wright, L.L., Dusick, A.M., Mele, L., Verter, J., Steichen, J.J., Simon, N.P., Wilson, D.E., Broyles, S., Bauer, C.R., Delaney-Black, V., Yolton, K.A., Fleisher, B.E., Papile, L.A., & Kaplan, M.D. (2000). Neurodevelopmental and functional outcomes of extremely low birth weight infants in the National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network, 1993–1994. *Pediatrics*, *105*, 1216-1226.
- Volpe, J.J. (1995) (a cura di), *Neurology of the Newborn*, 3rd ed., Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Volpe, J.J. (2008). Brain injury in premature infants: a complex amalgam of destructive and developmental disturbance. *The Lancet Neurology*, *8*, 110-124.

- Volterra, V. (2010). Neuropsicologia e sviluppo. In S. Vicari & M. C. Caselli (Eds.), *Neuropsicologia dello sviluppo* (pp. 11-19). Bologna: Il Mulino.
- Voss, W., Neubauer, A.P., Wachtendorf, M., Verhey, J.F., & Kattner, E. (2007). Neurodevelopmental outcome in extremely low birth weight infants: what is the minimum age for reliable developmental prognosis? *Acta Paeditrica*, *96*, 342-347.
- Welsh, M.C., & Pennington, B.F. (1988). Assessing frontal lobe functioning in children: views from developmental psychology. *Developmental Neuropsychology*, *4*, 199-230.
- Westrup, B., (2005). Newborn individualized developmental care and assessment program (NIDCAP): family-centered developmentally supportive care. *NeoReviews*, *6* (3), 115-122.
- Wilson-Costello, D., Friedman, H., Minich, N., Fanaroff, A.A., Hack, M. (2005). Improved survival with increased neurodevelopmental disability for extremely low birth weight infants in the 1990s. *Pediatrics*, *115*, 907-1003.
- Wilson-Costello, D., Friedman, H., Minich, N., Siner, B., Taylor, G. Schluchter, M., Hack, M. (2007). Improved neurodevelopmental outcomes for extremely low birth-weight infants in 2000–2003. *Pediatrics*, *119*, 37-45.
- Whitfield, M.F., Grunau, R.V.E. & Holsti, L. (1997). Extremely premature (≤ 800 g) schoolchildren: multiple areas of hidden disability. *Archives of Disease in Childhood*, *77*, F85-F90.
- Wolke, D., & Meyer, R. (1999). Cognitive status, language attainment, and prereading skills of 6-year-old very preterm children and their peers: The Bavarian Longitudinal Study. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *41*, 94-109.
- Wolke, D., Samara, M., Bracewell, M., & Marlow, N. (2008). Specific language difficulties and school achievement in children born at 25 weeks of gestation or less. *Journal of Pediatrics*, *152*, 256-262.

- Wood, N.S., Costeloe, K., Gibson, A.T., Hennessy, E.M., Marlow, N., & Wilkinson, A.R. (2003). The EPICure study: growth and associated problems in children born at 25 weeks of gestational age or less, *Archives of Disease in Childhood Fetal Neonatal Ed*, 88, 492-500.
- Wood, N.S., Marlow, N., Costeloe, K., Gibson, A.T., Wilkinson, A.R., for The EPICure Study Group. (2000). Neurologic and developmental disability after extremely preterm birth. *New England Journal Medicine*, 343, 378-384.
- Woodward, L.J., Mogridge, N., Wells, S., & Inder, T. (2005). Can neurological examination predict the presence of cerebral injury in the VLBW infant? *Developmental and Behavioral Paediatrics*, 25, 326-334.
- Woodward, L.J., Moor, S., Hood, K.M., Champion, P.R., Foster-Cohen, S., Inder, T.E., & Austin, N.C. (2009). Very preterm children show impairments across multiple neurodevelopmental domains by age 4 years. *Archives of Disease in Childhood Fetal Neonatal Ed*, 94, 339-344.
- World Health Organization. (1977). WHO: Recommended definitions, terminology and format for statistical tables related to the perinatal period and use of a new certificate for cause of perinatal deaths. Modifications recommended by FIGO as amended October 14, 1977. *Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica*, 56 (3), 247-253.
- Zecca, E., De Luca, D., Costa, S., Marras, M., & Romagnoli, C. (2006). Neonatal intensive care and outcomes of extremely preterm infants: changes over a decade. *Italian Journal Pediatric*, 32, 48-54.

Allegati

	GMDS-R					BSIS-III 12			BSID-III 18	PVB "Gesti e Parole"						PVB "Parole e Frasi"			
	3	6	9	12	18	Cog	Mot	Ling	Ling	9			12			15	18		
	QG	QG	QG	QG	QG	PC	PC	PC	PC	Cf	Cp	Pg	Cf	Cp	Pg	Cf	Cp	Pg	Pp
ELGA																			
T. B. (F, 26 eg)					M	-	-	-	-										< 5° percentile
L-V.R. (M, 26 eg)														R			R		
L-V. T. (M, 26 eg)														R			R		
B.G. (M, 25 eg)			M	L	L								R	R	R	R			
D'A. F. (M, 26 eg)					L				L					R				< 5° percentile	
A. R. (F, 28 eg)													R	R					
A. A. (M, 25 eg)					L	L	-	-						R					
M. F. (M, 24 eg)		L		M	M	L	M	L					R	R		R			
C. D. (F, 23 eg)				L	M	L	L		L					R		R			
C. N. (F, 23 eg)					M		L		L					R		R		< 5° percentile	
N. M. (F, 25 eg)					L									R					
M. G. (F, 27 eg)																R			
R. M. (F, 26 eg)			L	M	M		L	L											
FT																			
M. G. (M, 38 eg)					L				L										
M. M. (F, 39 eg)													R	R					
VLGA																			
S. V. (F, 29 eg)			L	L		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T. E. (F, 31 eg)				L	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M. G. (M, 30 eg)	L				L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V. S. (M, 31 eg)					M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P. D. (M, 31 eg)					L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. N. (F, 31 eg)					L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 1. Profili individuali dei bambini (ELGA, VLGA, FT) risultati in ritardo nelle Scale Griffiths a 3, 6, 9, 12 e 18 mesi e nelle Scale Bayley-III a 12 e 18 mesi e a rischio nei questionari PVB a 9, 12, 15 e 18 mesi rispetto ai valori normativi.

Legenda:

F = femmina; M = maschio; eg = età gestazionale; GMDS = Scale Griffiths a 3 mesi, 6 mesi, 9 mesi, 12 mesi e 18 mesi; QG = quoziente di sviluppo generale; BSID-III = Scale Bayley-III a 12 mesi e 18 mesi; Cog = scala cognitiva; Mot = scala motoria; Ling = scala linguaggio; PC = punteggio composito; PVB "Gesti e Parole" forma lunga a 9, 12 e 15 mesi; Cf = comprensione globale di frasi; Cp = comprensione di parole; Pg = produzione di gesti/azioni; PVB "Parole e Frasi" forma lunga a 18 mesi; Pp = produzione di parole; L = ritardo lieve; M = ritardo moderato; R = rischio; - = valutazione non effettuata

Allegato A.

Ambulatorio in cui sono state condotte le valutazioni dello sviluppo dei bambini ELGA, VLGA e FT presso il Day-Hospital dell'Unità di Neonatologia, Policlinico S. Orsola-Malpighi, Università di Bologna.



Allegato B.

Seggiolone utilizzato per la somministrazione delle Scale Griffiths e delle Scale Bayley-III.



Allegato C.

Lettino utilizzato per la valutazione delle competenze posturali e motorie a 3 e 6 mesi.



Allegato D.

Tappeto utilizzato per la valutazione delle competenze posturali e motorie a 9, 12 e 18 mesi.

