

# PROPOSTA TERAPEUTICA NELLA RIEDUCAZIONE FUNZIONALE DEL DEFICIT DI RICONOSCIMENTO VISIVO IN ETÀ EVOLUTIVA

AMICUZI I., BOLLEA L., CAPPELLI, F., PETRARCA M., DI ROSA G., STORTINI M., PIERRO M.M.

Dipartimento di Riabilitazione Pediatrica, U.O.C. di Neuroriabilitazione, IRCCS Ospedale Pediatrico Bambino Gesù, Palidoro (Roma)

## Background

Gli studi sui disturbi visivi nei bambini con danno cerebrale riguardano prevalentemente la valutazione dei deficit sensoriali nelle patologie congenite per una diagnosi precoce. Studi sul deficit di riconoscimento visivo nei bambini sia con danno congenito che acquisito sono rari. Ancora più rari gli studi longitudinali. Di grande interesse nell'ambito della discussione sulla riorganizzazione funzionale gli studi su soggetti adulti con danno acquisito in età evolutiva. L'intervento riabilitativo si incentra prevalentemente su procedure di tipo oculistico/ortottico o su procedure rieducative per lo sviluppo di strategie di compenso e l'utilizzo di ausili.

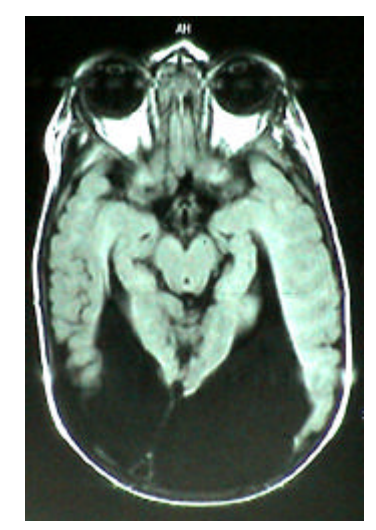
## Scopo

Ci proponiamo di sistematizzare proposte terapeutiche per l'incremento della flessibilità nel processamento visivo dell'oggetto finalizzato al riconoscimento attraverso la riorganizzazione funzionale del sistema visivo.

## Procedure

Follow-up di 1 anno delle capacità di riconoscimento visivo di oggetti in due bambine con danno cerebrale, di diverse età, diversa etiologia e diverso quadro funzionale complessivo. L'analisi iniziale del profilo di disabilità ha riguardato la visione per il riconoscimento e la visione per l'azione: è stata eseguita la valutazione del riconoscimento di oggetti, volti e azioni e l'analisi VICON del cammino e dello scavalco di ostacoli. Sulla base degli studi neurofisiologici sul processamento e rappresentazione dell'oggetto e sui sistemi visivi dorsale e ventrale sono stati elaborati compiti di valutazione e training di tipo 'dinamico'.

## CASO 1

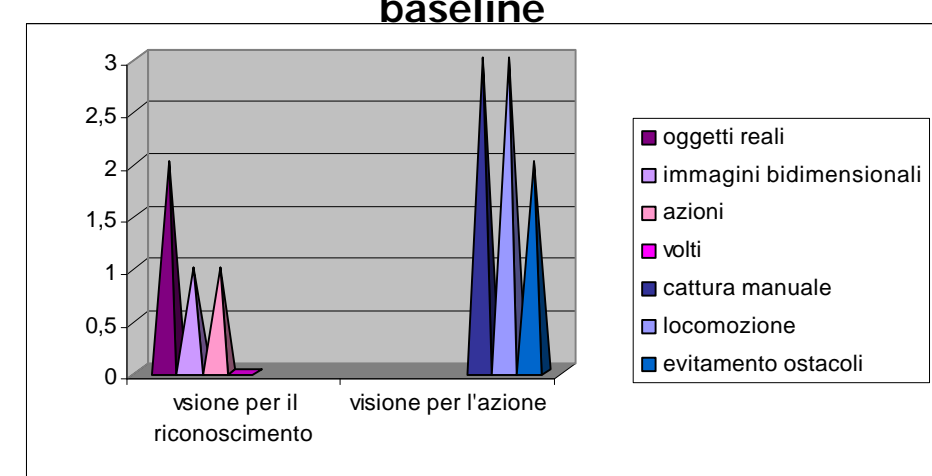


**Storia clinica:** Bambina di 4 anni, nata pre-termine alla 30° settimana gestazionale con un cesareo d'urgenza. Peso di 1.190 Kg alla nascita. Micocentesi alla 18° settimana e alla 25° si verificava una lacerazione del sacco amniotico e la necessità di un cerchiaggio. Dall'ecografia si era evidenziato uno slargamento dei corni occipitali e dei ventricoli laterali. Posizione seduta autonoma a 8 mesi e deambulazione a 1 anno e 7 mesi.

### Valutazione delle capacità visive di base

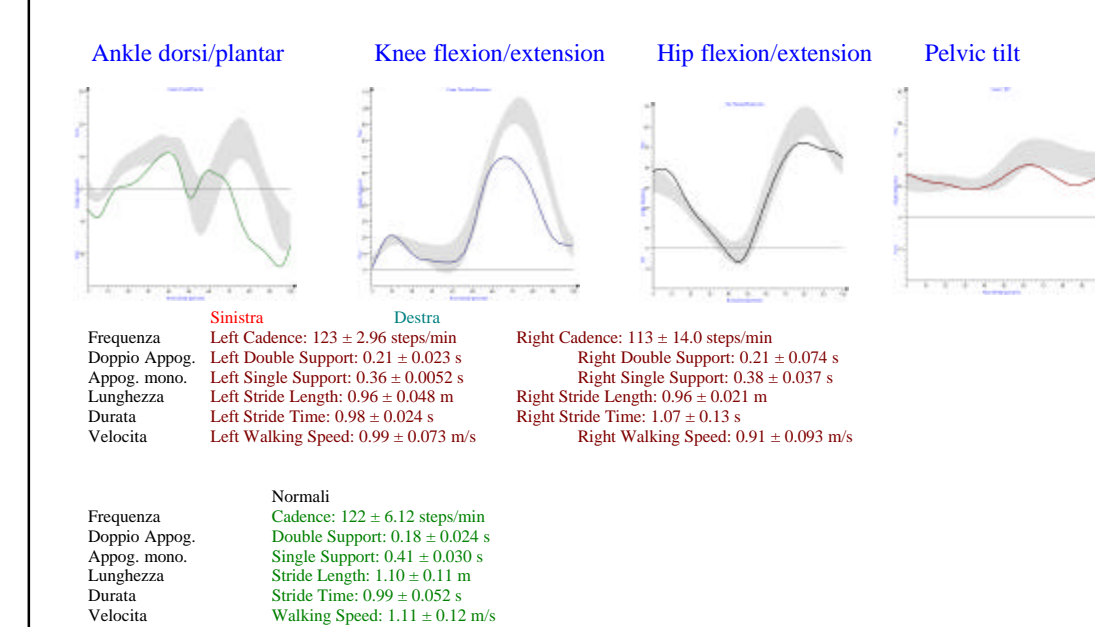
Fondus Oculi	Pallide pallide in toto e fondo ipopigmentato
Acuità visiva - 'E' di Albin	OD 3/10; OS 2/10
Campo visivo - Imbuto di Nef	non si evidenziano limitazioni
Discriminazione dei colori	presente

### Visione per il riconoscimento vs visione per l'azione baseline

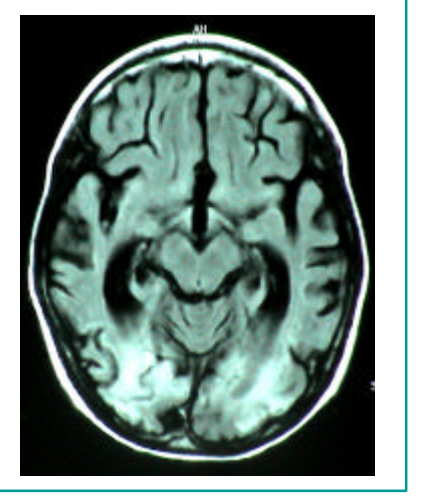


0= non possibile  
1= possibile con molte facilitazioni  
2= possibile con 1 facilitazione  
3= possibile senza facilitazioni

### Analisi cinematica dello scavalco di un ostacolo



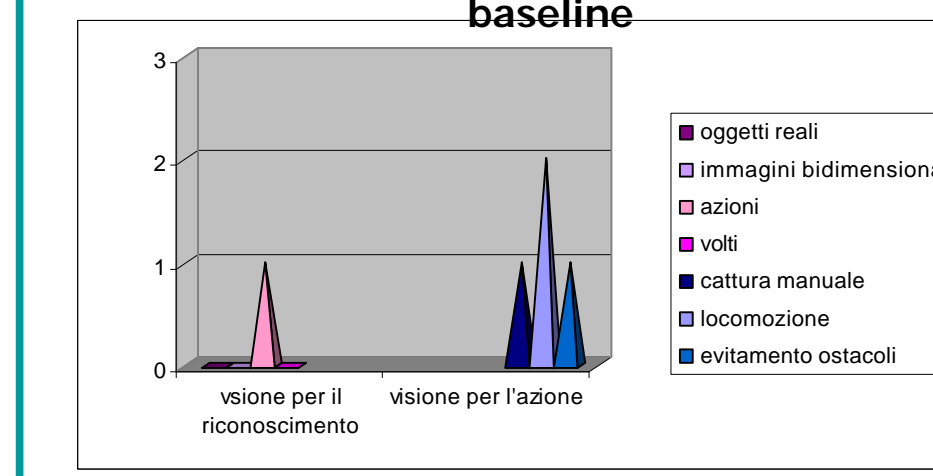
## CASO 2



**Storia clinica:** Bambina di 9.2 anni, ricoverata presso il reparto della divisione di neuro-riabilitazione per sindrome post-comatosa dopo arresto cardiorespiratorio causato da disfunzione cardiaca congenita. All'ingresso in reparto la bambina è parzialmente sveglia, reattiva a stimolazioni verbali, tattile e dolorifica; mostra ataraparesi ipotonico-distonica e sguardo fisso. Nell'arco di 2.3 mesi regrediscono le alterazioni posturo-cinetiche, acquisite la deambulazione autonoma e si delinea progressivamente un quadro clinico caratterizzato da deficit di tipo agnosico, afasico, aprassico, spaziale e delle funzioni esecutive. È possibile una valutazione selettiva delle capacità visive a cr 5 mesi dal danno.

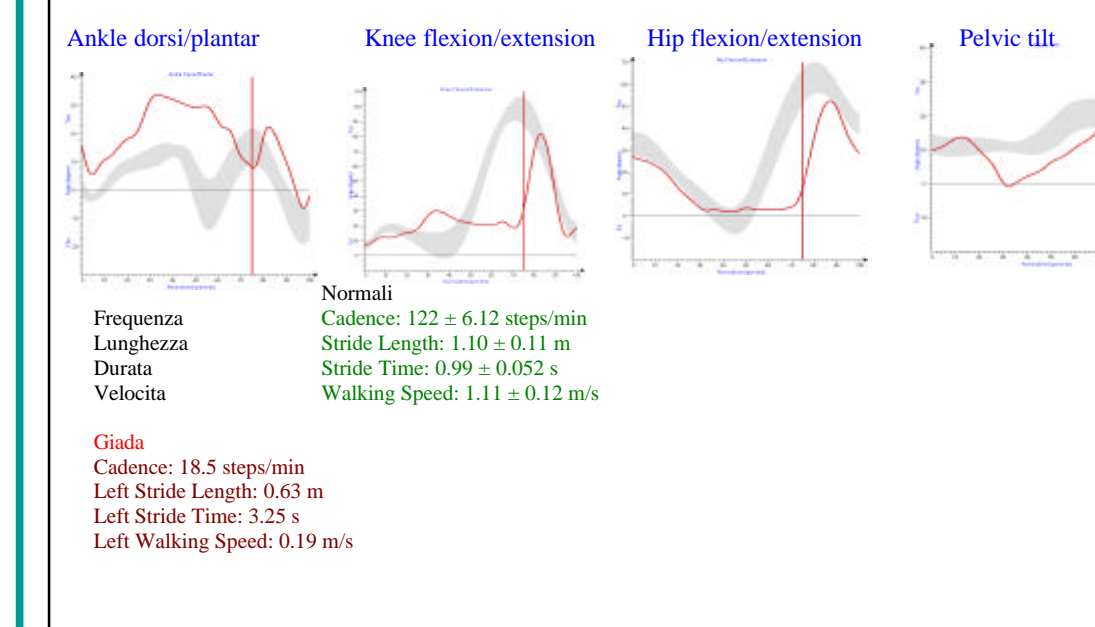
PEV: risposta binoculare presente per pattern flash (con ampiezza ridotta e tempo di conduzione mal definito) mentre con pattern a scacchi la risposta non è evocabile.

### Visione per il riconoscimento vs visione per l'azione baseline



0= non possibile  
1= possibile con molte facilitazioni  
2= possibile con 1 facilitazione  
3= possibile senza facilitazioni

### Analisi cinematica dello scavalco di un ostacolo



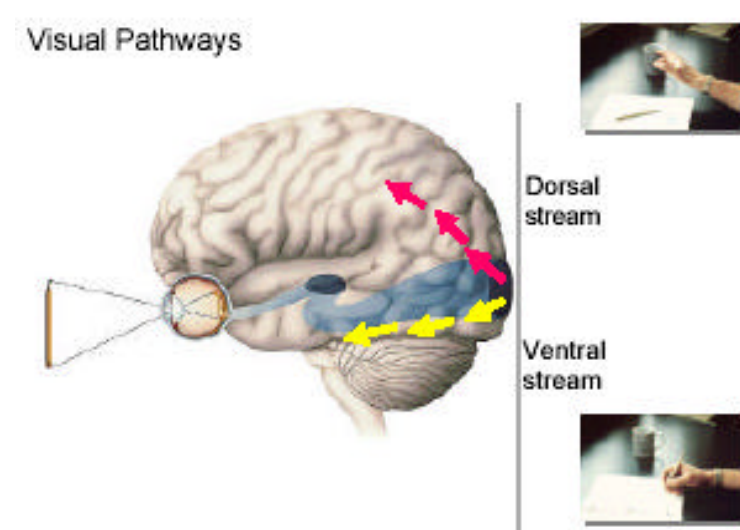
### Valutazione delle capacità di riconoscimento: base line

Stimolo	Capacità di riconoscimento	Dimensioni critiche
Oggetti reali fissi	0	
Rappresentazioni 2d di oggetti	0	
Rappresentazione 2d di azioni	0	
Azioni reali	1 F: guida dell'attenzione visiva	Familiarità, contesto di vita
Foto di volti familiari	0	

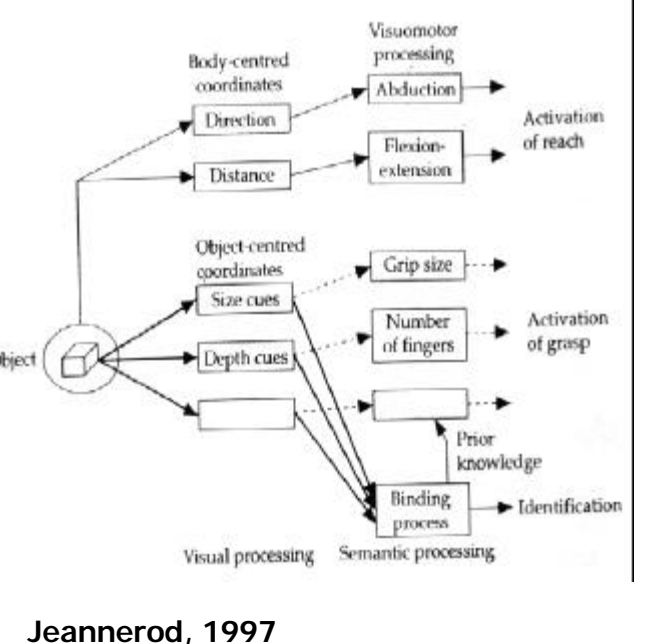
## PROPOSTA TERAPEUTICA

Il sistema visivo si compone di molteplici sottosistemi specializzati per l'elaborazione di aspetti diversi dell'informazione visiva (forma, colore, movimento, visione stereoscopica).

Due principali percorsi indipendenti ma interconnessi sono stati identificati, per il processamento dell'informazione visiva per scopi differenti: il sistema ventrale e il sistema dorsale (Ungerleider & Mishkin, 1982; Milner & Goodale 1993).



Le neuroimmagini funzionali indicano che il processamento visivo dell'oggetto ha comunque luogo sia nel sistema ventrale che dorsale (Kraut, 1997).



**SISTEMA VENTRALE**

- Identificazione di oggetti, analisi di una scena
- forma, colore, profondità monoculare
- alta risoluzione spaziale, bassa risoluzione temporale
- Frame di referenza allocentrico
- Rappresentazioni a lungo termine
- consueto

**SISTEMA DORSALE**

- Controllo visivo dell'output motorio
- movimento e visione stereoscopica
- bassa risoluzione spaziale, alta risoluzione temporale
- frame di referenza egocentrico
- computazioni momento per momento
- inconsueto

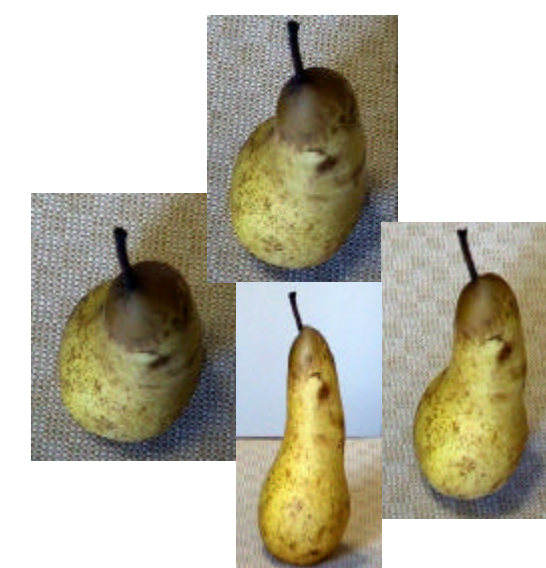
**1) Esperienze di contemporanea variazione di flussi percettivo-motori per la costruzione di uno frame spaziale basato sull'oggetto e indipendente dal punto di vista dell'osservatore, nell'ambito di compiti di identificazione dell'oggetto**

**Flussi percettivo-motori cruciali:**

- flusso visivo delle trasformazioni prospettiche dell'oggetto in movimento rotatorio;
- flusso tattile-aptico delle trasformazioni nella distribuzione topografica del contatto sulla mano;
- flusso propriocettivo relativo al movimento esplorativo delle dita che manipolano l'oggetto;
- flusso visivo delle trasformazioni prospettiche della mano e dell'oggetto manipolato;
- flusso visivo-motorio nell'attivazione della cattura manuale dell'oggetto;

**Setting:**

- soffitto fermo, movimento dell'oggetto secondo una traiettoria circolare e rotazione dell'oggetto sui propri assi;
- movimento del capo o del corpo della bambina rispetto a un oggetto fermo.
- soffitto fermo, movimento prospettico dell'oggetto in base all'azione d'uso compiuta da una persona;
- soffitto fermo, movimento prospettico dell'oggetto esplorato tattilmente da un'altra persona



- soffitto fermo, oggetto fisso, rotazione del punto di vista (video-camera)
- soffitto fermo, cattura manuale ed esplorazione visiva durante la manipolazione;
- soffitto fermo, rotazione dell'oggetto a fini esplorativi dallo stesso soggetto.

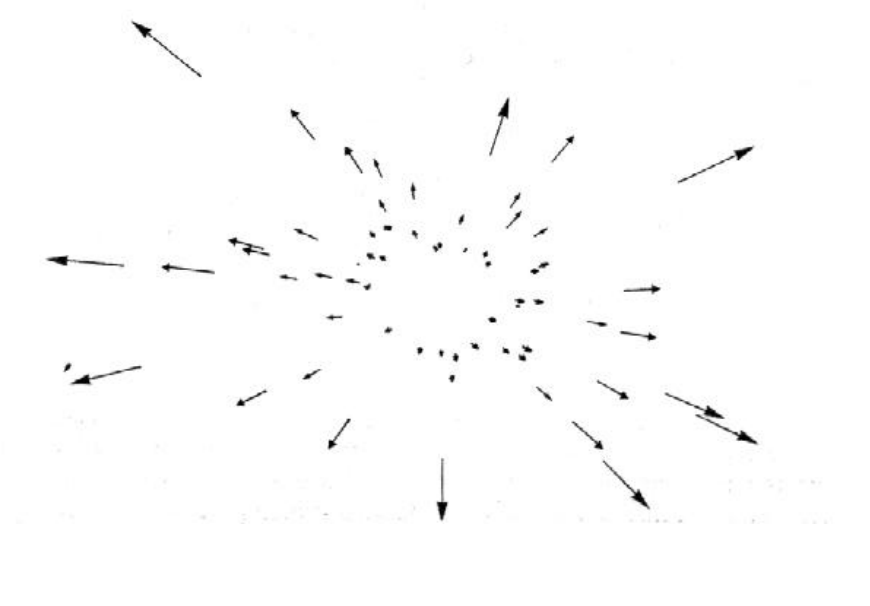
**2) Esperienze di contemporanea variazione di flussi percettivi motori per la costruzione di un frame di referenza per la percezione di un mondo 3d stabile rispetto al quale definire lo stato di moto (assoluto o relativo) o di quiete dell'oggetto/i e del corpo.**

**Flussi percettivi cruciali:**

- flusso ottico di espansione radiale del pattern visivo nel movimento autogenerato.
- flusso propriocettivo relativo alla variazioni spazio-temporali della posizione delle parti del corpo nello spazio extrapersonale
- flusso vestibolare relativo alla variazione direzionale dello spostamento.

**Setting:**

- spostamento locomotorio autogenerato in percorsi 'a corridoio' per la rilevanza dei segnali di profondità e variazione in espansione radiale del flusso ottico.

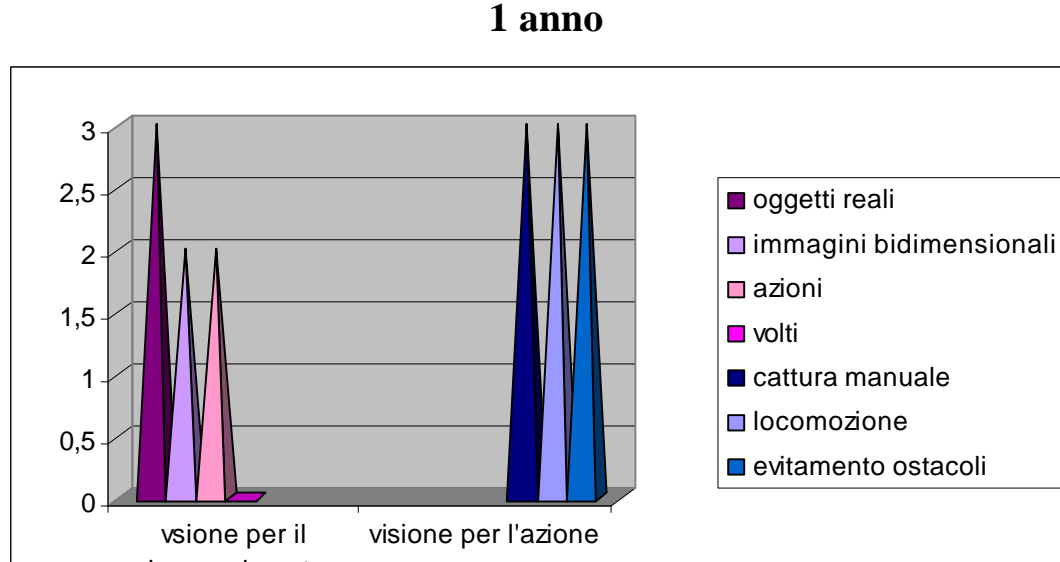


Optical Flow, Mestre et al. 1992

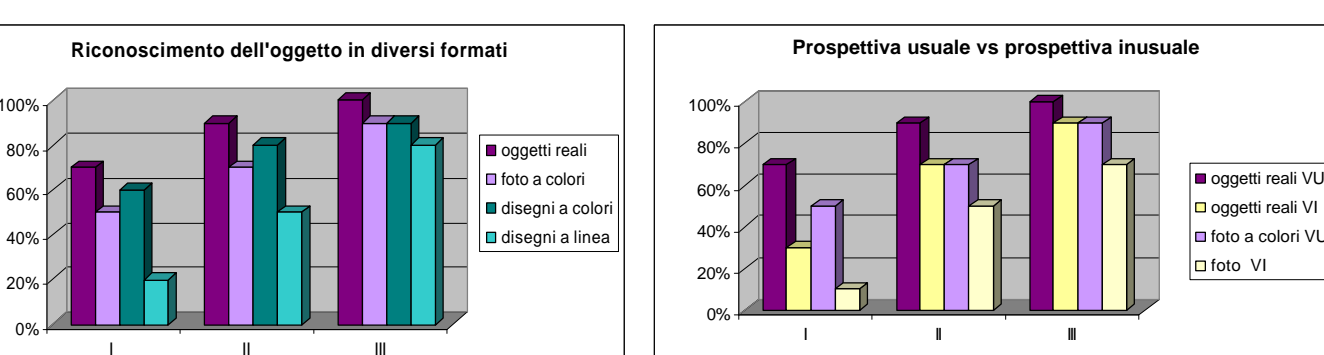
### Valutazione della capacità di riconoscimento visivo dopo 1 anno

Stimolo	Condizioni facilitanti	Dimensioni critiche
Oggetti reali fissi	3	
Rappresentazione 2d oggetti	2 F: sfondo uniforme	segregazione figura-sfondo
Rappresentazione 2d azioni	2 F: rappresentazione di tutto il corpo	Forma tipica, familiarità,
Videofilmato di azioni	3	
Foto di volti	2 F: prospettiva usuale, dettagli caratteristici (forma e colore)	Tipicità

### Visione per il riconoscimento vs visione per l'azione 1 anno



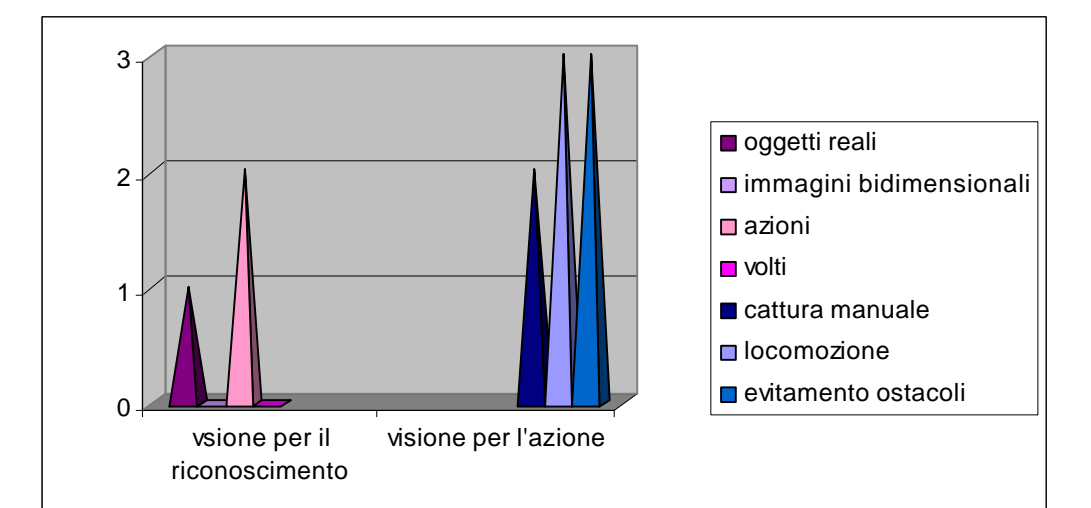
### Evoluzione nel riconoscimento di oggetti



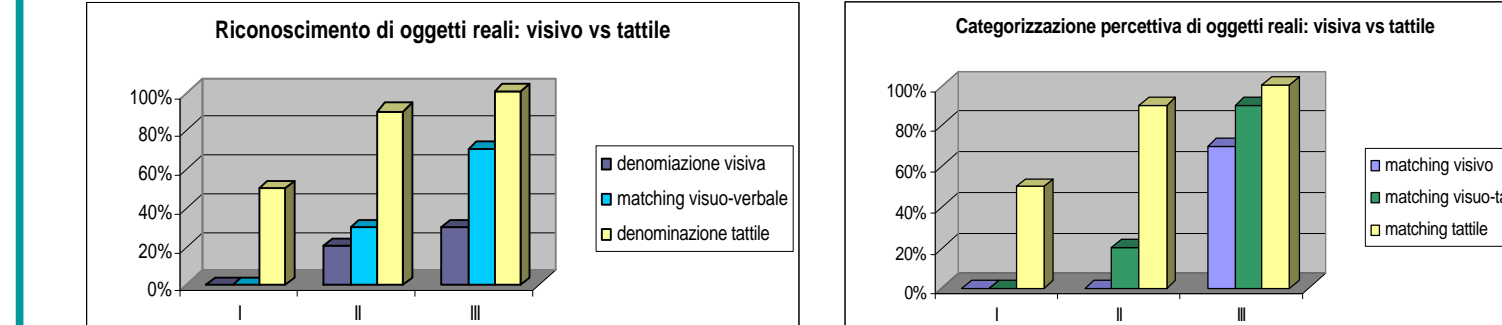
### Valutazione della capacità di riconoscimento visivo dopo 1 anno

Stimolo	Capacità di riconoscimento	Dimensioni critiche
Oggetti reali fissi	1 F: movimento dell'oggetto, alto contrasto figura-sfondo, scelta tra oggetti, rilevanza dell'oggetto rispetto al piano	Forma globale, segregazione figura-sfondo, familiarità, affettività, contesto di vita.
Rappresentazioni 2d di oggetti	0	
Rappresentazione 2d di azioni (foto, disegni)	0	
Azioni reali	2 F: guida dell'attenzione visiva	Familiarità, contesto di vita
Foto di volti familiari	0	

### Visione per il riconoscimento vs visione per l'azione 1 anno



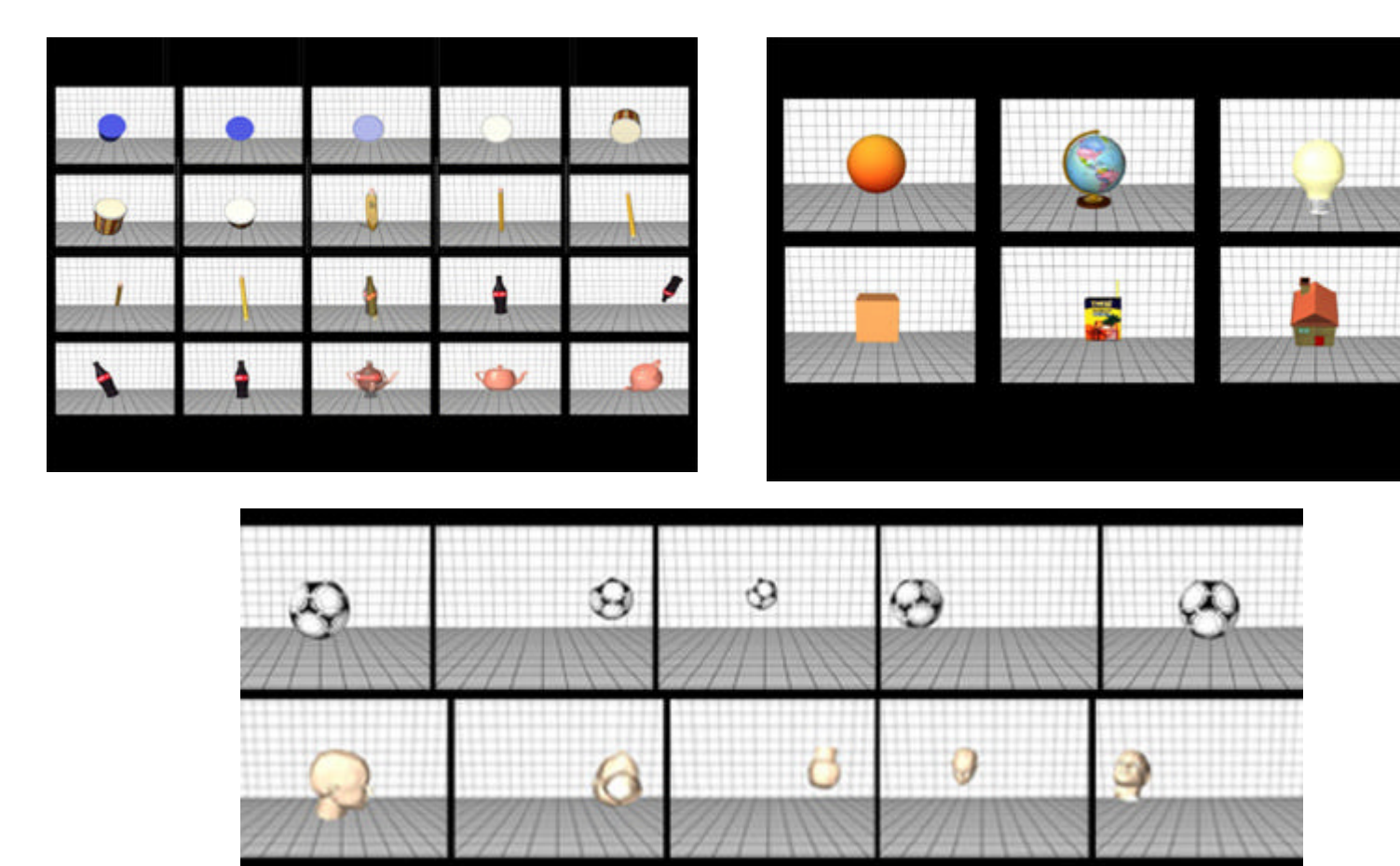
### Evoluzione nel riconoscimento di oggetti



**Risultati:** in base al profilo di disabilità nei due soggetti e alla diversa destrutturazione funzionale relativa ai due tipi di visione (per l'azione e per il riconoscimento) si programmano interventi differenziati: un intervento focalizzato sul deficit di riconoscimento visivo per il caso 1 e un intervento globale indirizzato alle varie funzioni deficitarie nel caso 2, mirante all'integrazione intramodale e intermodale sia per il riconoscimento che per l'azione spazialmente orientata. Per quanto riguarda le capacità di riconoscimento, si evidenzia un miglioramento della capacità percettive in entrambi i soggetti: di discriminazione della forma 3d dallo sfondo nel caso 2, dopo un anno e di riconoscimento di figure in prospettiva non usuale nel caso 1, dopo i primi mesi. Nel caso 2, si evidenzia un maggiore e più precoce miglioramento nella visione per l'azione, relativamente al reaching, locomozione, orientamento spaziale.

**Conclusioni:** La capacità di riconoscimento visivo delle entità del mondo esterno è potenziabile nei bambini con lesione cerebrale sia congenita che acquisita, in cui diversi pattern di destrutturazione del sistema visivo limitano l'impiego del sistema visivo nelle interazioni adattative. La caratteristica di ridondanza strutturale e funzionale del SNC giustifica un intervento riabilitativo che tenta di aumentare la flessibilità del sistema visivo stesso attraverso una strategia integrativa per favorire una riorganizzazione funzionale dei circuiti residui. La strategia terapeutica adottata, che ha mirato a ripristinare il flusso percettivo intermodale (visivo e tattile) coerente leggibile al sistema, ha consentito, se non una 'restitutio ad integrum' delle capacità di riconoscimento visivo, una maggiore flessibilità del sistema visivo in termini di maggiore probabilità di attivazione da parte di input visivi e maggiore stabilità della traccia percettiva tale da consentire l'attivazione di altre aree percettive, associative e linguistiche consentendo la categorizzazione percettiva e a volte l'identificazione dell'oggetto.

### PROGETTAZIONE DI UNO STRUMENTO MULTIMEDIALE



L'attuale proposta scaturisce dal lungo e sistematico lavoro di ricerca e applicazione di concetti neurofisiologici e neuropsicologici in ambito riabilitativo del Prof. M. M. Pierro scomparso recentemente. Come suoi stretti collaboratori intendiamo proseguire il lavoro da lui tracciato in particolare la definizione in riabilitazione di protocolli valutativi e rieducativi che coniughino le acquisizioni delle neuroscienze alla medicina basata sull'evidenza.

