

*Il primo passo verso il futuro:
uno studio pilota per dimostrare l'aumento della motivazione e
dell'interazione motoria e cognitiva nell'ambiente virtuale*

Andrea Nucita¹

Martina Semino²

¹ (Università Messina),

²(Centro AIRETT e Centro di Apprendimento e Ricerca Tice)

SI RINGRAZIA:



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MESSINA



PREMESSA TEORICA E SCIENTIFICA

CONCETTI CHIAVE
ALLA BASE DEL
PROGETTO

Gli studi in letteratura dimostrano nella Sindrome di Rett, l'efficacia della riabilitazione per contrastare la progressività della patologia. (Fonzo, Sirico & Corrado, 2020; Fabio, Castelli, Marchetti, & Antonietti, 2013; Fabio, Giannatiempo, Oliva, & Murdaca, 2011; Lotan, 2006)

L'efficacia dell'uso di tecnologie nella riabilitazione delle pazienti con Sindrome di Rett. (Fabio, Billeci et al., 2016; Fabio, Giannatiempo, Semino & Caprì, 2021; Lancioni et al., 2014, 2018; Stasolla et al., 2018, 2015; Stasolla & Caffò, 2013).

L'efficacia dell'utilizzo della REALTA' VIRTUALE (VR) nella riabilitazione di patologie con aspetti clinici simili alla Sindrome di Rett. (Cho, Hwangbo, & Shin, 2014; Sadowska, Sarecka-Hujar & Kopyta, 2020; Georgiev, Georgieva, Gong, Nanjappan & Georgiev, 2021;)

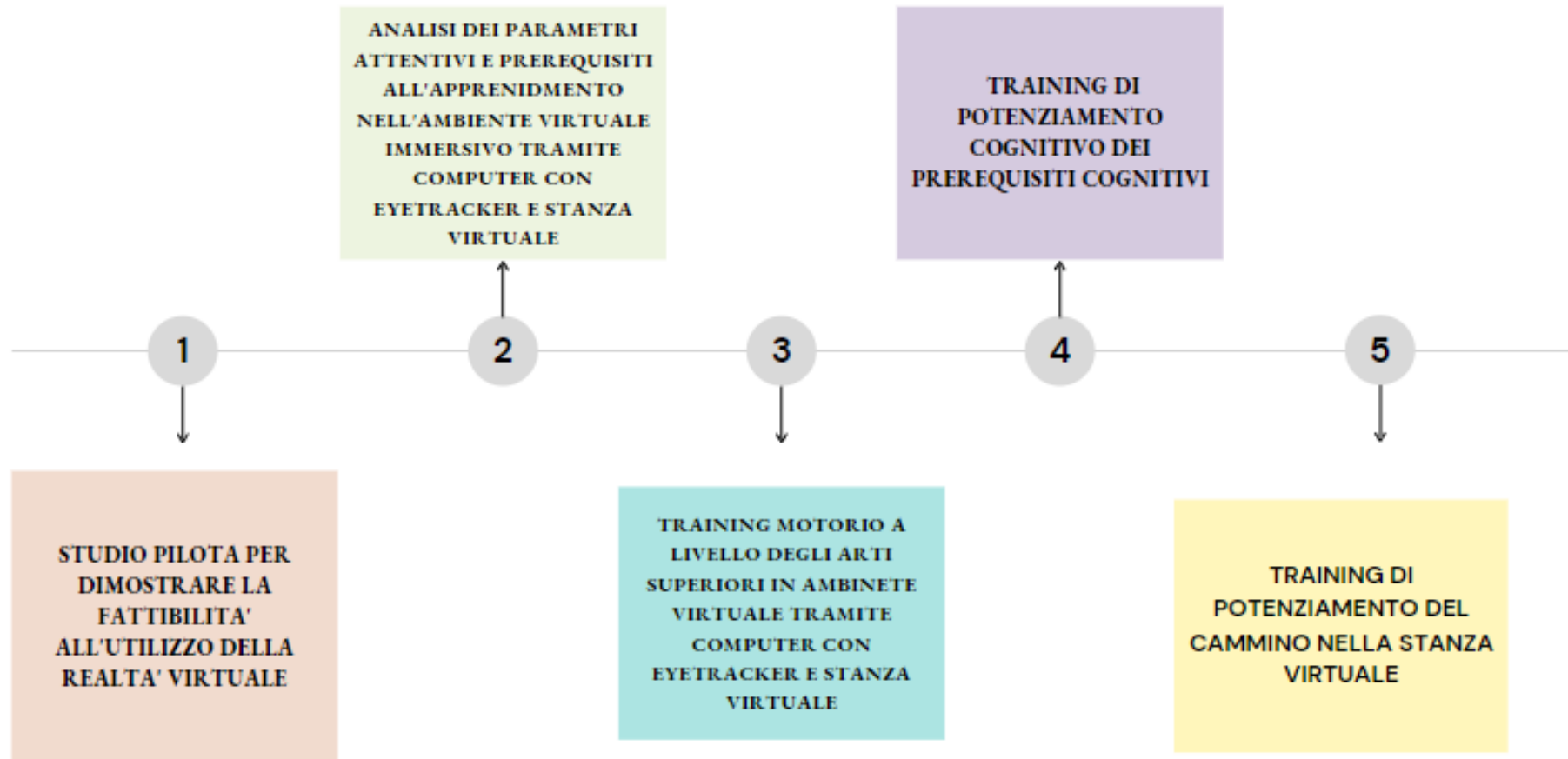
PREMESSA TEORICA E SCIENTIFICA

L'efficacia
dell' utilizzo di tecnologie
nella riabilitazione delle
pazienti con Sindrome di
Rett

IN LETTERATURA CI SONO STUDI CHE DIMOSTRANO L'EFFICACIA DELL'UTILIZZO DELLA TECNOLOGIA NELLA RIABILITAZIONE SIA COGNITIVA (Fabio, Billeci et al., 2016; Fabio, Giannatiempo, Semino & Capri, 2021) CHE MOTORIA DELL'ARTO SUPERIORE NELLA SINDROME DI RETT (Lancioni et al., 2014, 2018; Stasolla et al., 2018, 2015; Stasolla & Caffò, 2013).

IN LETTERATURA E' PRESENTE UN SOLO STUDIO (Mraz, Eisenberg Diener et al., 2016) CHE UTILIZZA LA REALTA' VIRTUALE PER ALLENARE LA MOTRICITA' DELL'ARTO SUPERIORE NELLA SINDROME DI RETT; i risultati di questo studio sottolineano un incremento della motricità fine funzionale e una riduzione delle stereotipie a livello degli arti superiori nell'ambiente virtuale.

STUDIO SPERIMENTALE



STUDIO SPERIMENTALE

Obiettivo dello studio ed eventuali ipotesi di ricerca

**DIMOSTRARE LA PRESENZA DEI PREREQUISITI
ALL'UTILIZZO DELLA REALTA' VIRTUALE
NELLA RIABILITAZIONE DELLA SINDROME DI
RETT**

DIMOSTRARE LA COMPrensIONE DELL'INTERAZIONE
MOTORIA NELL'AMBIENTE VIRTUALE

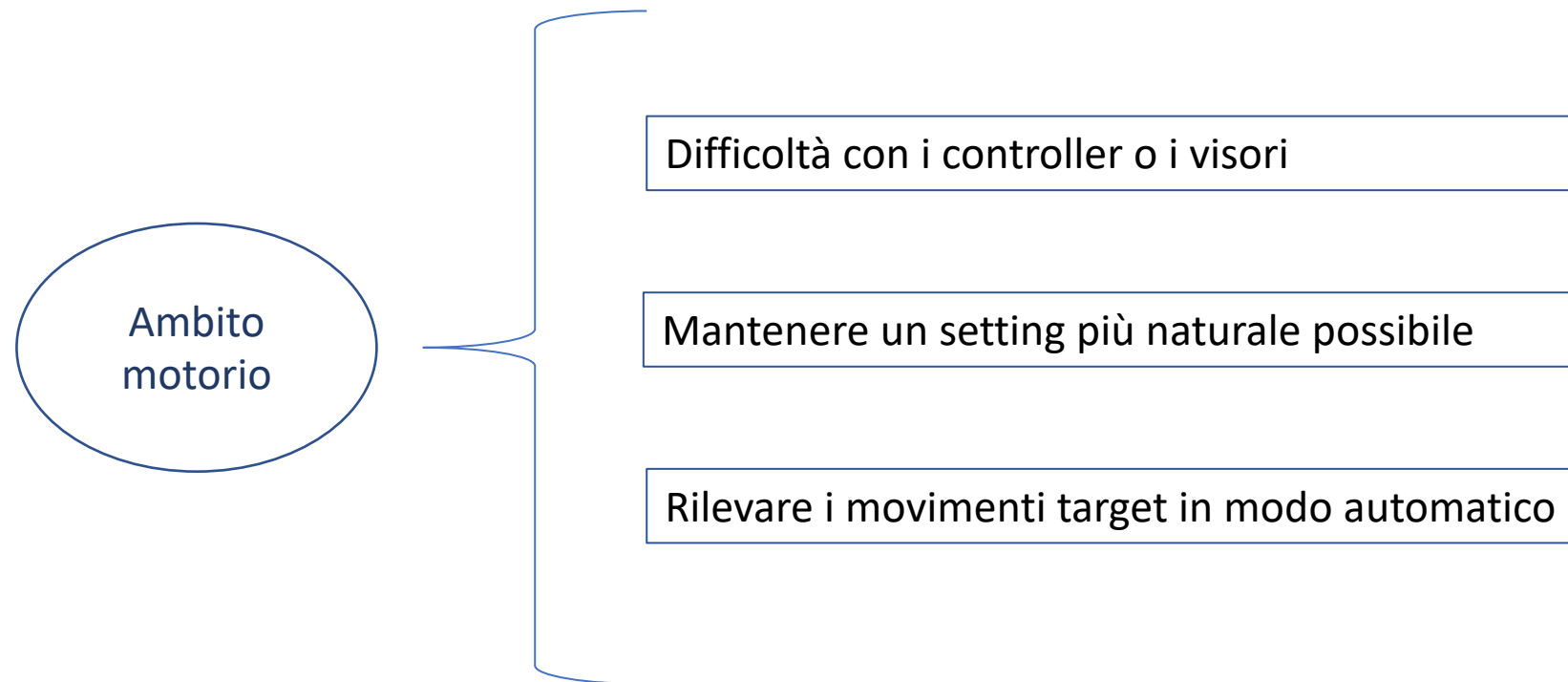
DIMOSTRARE IN CHE MODO LE PAZIENTI CON SINDROME DI
RETT POSSONO INTERAGIRE CON UN SISTEMA VIRTUALE

DIMOSTRARE UNA MAGGIORE PARTECIPAZIONE EMOTIVA
AGLI ESERCIZI SVOLTI NELL'AMBIENTE VIRTUALE

DIMOSTRARE UN' AUMENTO DELL'INIZIATIVA MOTORIA
NELL'AMBIENTE VIRTUALE

CREAZIONE DEL SOFTWARE DI INTEGRAZIONE
MOTORIA/VIRTUALE

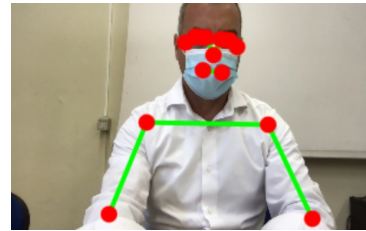
LE SFIDE NELL'INTERAZIONE CON UN SISTEMA VR



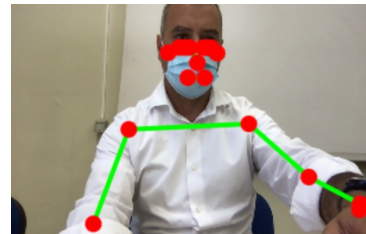
LE SFIDE NELL'INTERAZIONE CON UN SISTEMA VR

Soluzioni
adottate

No controller – solo webcam

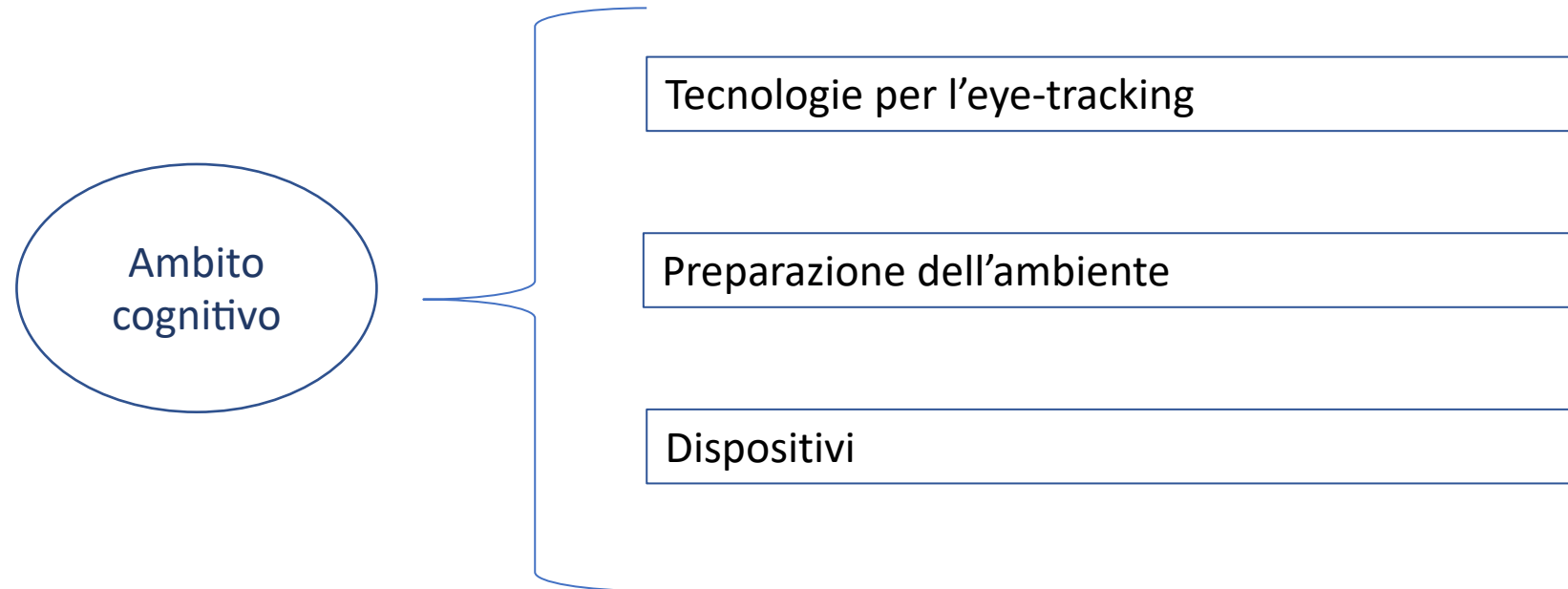


Algoritmi di visione artificiale per il riconoscimento dei movimenti



Reached

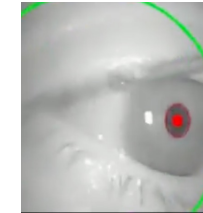
LE SFIDE NELL'INTERAZIONE CON UN SISTEMA VR



LE SFIDE NELL'INTERAZIONE CON UN SISTEMA VR

Soluzioni
adottate

Tecnologie per l'eye-tracking e dispositivi - flessibilità



Setting diversi a seconda del contesto - flessibilità



STUDIO SPERIMENTALE

Obiettivo dello studio ed eventuali ipotesi di ricerca

DIMOSTRARE LA COMPrensIONE
DELL'INTERAZIONE MOTORIA NELL'AMBIENTE
VIRTUALE

DIMOSTRARE UNA MAGGIORE PARTECIPAZIONE
EMOTIVA AGLI ESERCIZI SVOLTI NELL'AMBIENTE
VIRTUALE

DIMOSTRARE IN CHE MODO LE PAZIENTI CON
SINDROME DI RETT POSSONO INTERAGIRE CON
UN SISTEMA VIRTUALE

DIMOSTRARE UN' AUMENTO DELL'INIZIATIVA
MOTORIA NELL'AMBIENTE VIRTUALE

CREAZIONE DEL SOFTWARE DI INTEGRAZIONE
MOTORIA/VIRTUALE

**STUDIO PILOTA CHE CONFRONTA IL
LIVELLO DI ATTIVAZIONE EMOTIVA E
MOTORIA DELLE PAZIENTI CON
SINDROME DI RETT IN PRESENZA DI
STESSI STIMOLI RIPRODOTTI
IN TRE CONDIZIONI:
CONCRETO
BIDIMENSIONALE
TRIDIMENSIONALE**

**IMPOSTARE TRAINING
VIRTUALI SPECIFICI
NELL'AMBITO MOTORIO E
COGNITIVO**

STUDIO SPERIMENTALE

Partecipanti

7 Pazienti con Sindrome di Rett

Età tra i 5 e i 38 (Età media $15,86 \pm 11.27$)

Stadio III e IV della Sindrome

Mutazione genetica Mecp2

Table 1.

Characteristic of participants

Participants	Name	Clinical stage	Age	Level of severity (RARS)	Level of purposeful hand function (DOWN'S SCALE)
1	D.D	IV	31	67,5	3
2	E.T	IV	18	71	4
3	C.B	III	5	85	2
4	E.B	III	6	70,5	2
5	V.D	III	7	64	2
6	D.B	III	6	75	2
7	A.C	IV	38	64	3

STUDIO SPERIMENTALE

Metodo e Procedura

MISURE

- Down's scale for Level of purposeful hand function** (Downs, Bebbington, Jacoby et al., 2010)
- Rett Assessment Rating Scale (RARS)** (Fabio, Martinazzoli & Antonietti, 2005)

PARAMETRI

- Indice Di Motivazione** (Van der Maat,1992)
- Coincident Timing** (Belisle, 2013; Fookan, Yeo, Pai, Spring, 2016)
- Memoria A Breve Termine**
- Range Di Movimento Dell'arto Superiore**

STRUMENTAZIONE SPECIFICA

- PC con Eyetracker incorporato**
- Software sperimentale**

STUDIO SPERIMENTALE

Metodo e Procedura

1- VALUTAZIONE

PARTECIPANTI

2- IDENTIFICAZIONE DI 4 STIMOLI. Stimoli di due tipi: soggettivamente salienti e oggettivamente salienti

3- RIPRODUZIONE DEI 4 STIMOLI nelle tre condizioni: nel contesto reale, in un contesto bidimensionale ed in un contesto virtuale tridimensionale.

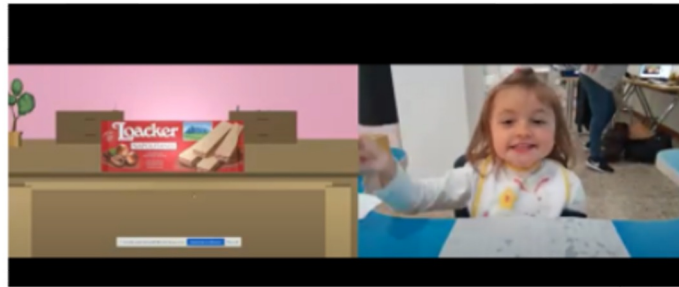
4- SOMMINISTRAZIONE DEGLI STIMOLI NELLE DIVERSE CONDIZIONI PER 3 SESSIONI.



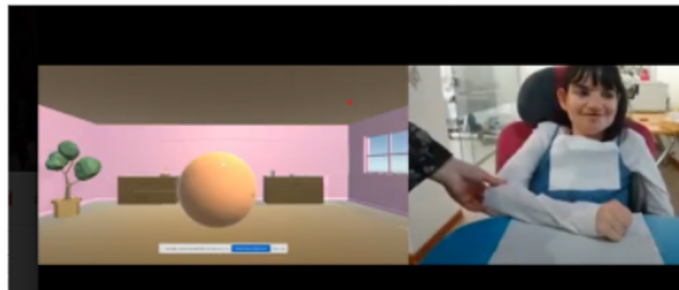
STUDIO SPERIMENTALE

Metodo e Procedura

SETTING CONCRETO



SETTING BIDIMENSIONALE



SETTING TRIDIMENSIONALE

1. **OGNI PARTECIPANTE ERA SEDUTA AL TAVOLO**
2. **VENIVANO PRESENTATI IN SEQUENZA TUTTI GLI STIMOLI IN CIASCUNA DELLE TRE CONDIZIONI**
3. **RANDOMIZZAZIONE DELL'ORDINE DELLE CONDIZIONI E DI STIMOLI PRESENTATI**
4. **IL COMPITO: « GUARDA E VAI A PRENDERE IL.....»**
5. **OGNI RICHIESTA VENIVA FATTA 2 VOLTE PER CIASCUNO STIMOLO**

STUDIO SPERIMENTALE

Metodo e Procedura

ANTECEDENTE

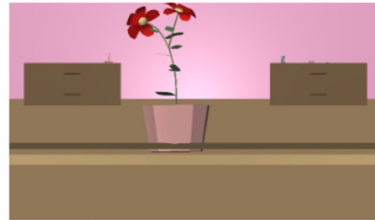
«GUARDA E VAI A PRENDERE...»

COMPORAMENTO

CONDIZIONE CONCRETO



CONDIZIONE BIDIMENSIONALE



CONDIZIONE TRIDIMENSIONALE



CONSEGUENZA

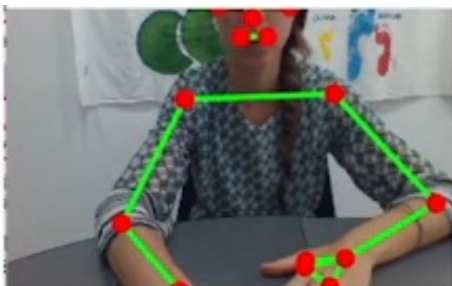
RINFORZO SOCIALE E
RAGGIUNGIMENTO
DELL'OGGETTO CONCRETO

RINFORZO
SOCIALE

ANIMAZIONE DI AVVICINAMENTO
NELLA STANZA VIRTUALE E
RINFORZO SOCIALE

STUDIO SPERIMENTALE

Strumenti: Software E Utilizzo



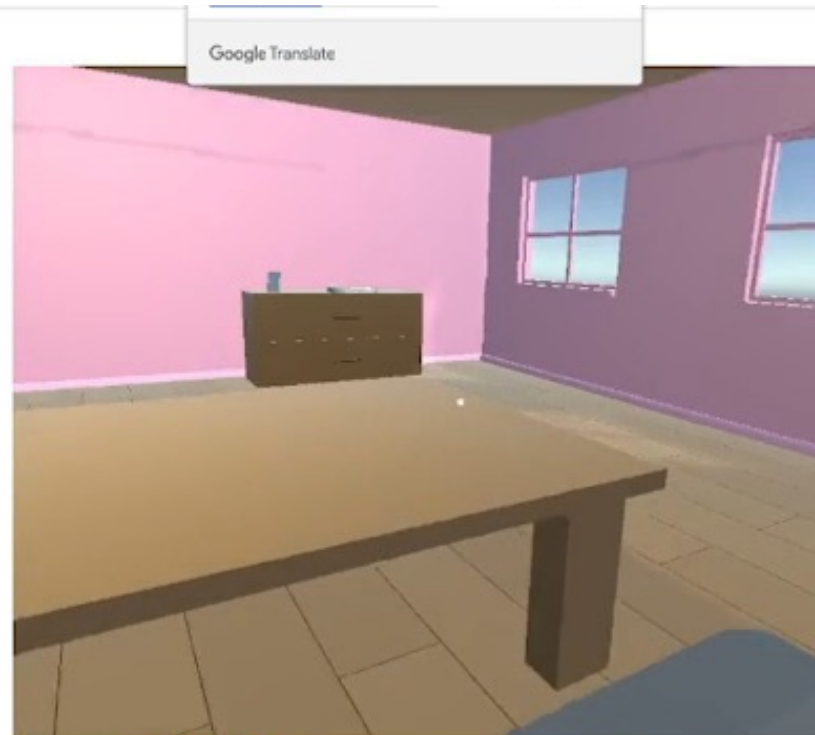
Threshold wrist-shoulder

0,3 Left

Threshold elbow-angle

10

Object

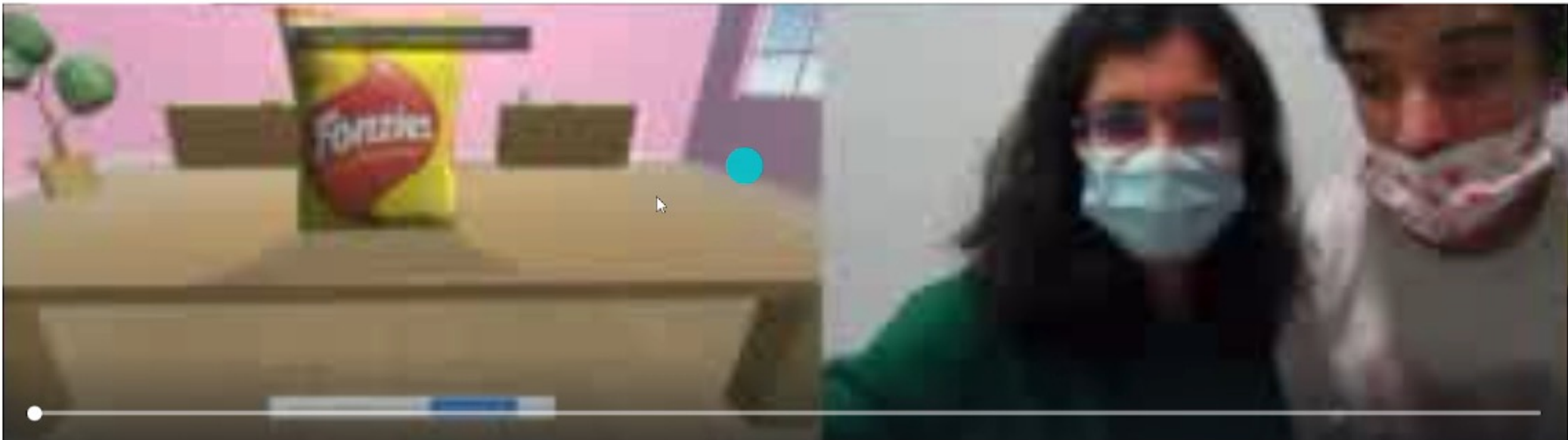


unity WebGL

Pilot VF

STUDIO SPERIMENTALE

Strumenti: Esempio Di Utilizzo Del Software Con Una Bambina



STUDIO SPERIMENTALE

Risultati e Conclusioni

VELOCITA' DI
REAZIONE MOTORIA
(CT)



LE PARTECIPANTI HANNO MOSTRATO UNA PIU' IMMEDIATA ATTIVAZIONE MOTORIA NELLA CONDIZIONE VIRTUALE CON TUTTI GLI STIMOLI PRESENTATI

PER L'ANALISI DEI DATI SI RIMANDA ALL'ARTICOLO IN FASE DI PUBBLICAZIONE

STUDIO SPERIMENTALE

Risultati e Conclusioni

INDICE DI
MOTIVAZIONE

**PER L'ANALISI DEI DATI SI RIMANDA
ALL'ARTICOLO IN FASE DI PUBBLICAZIONE**

1) Espressione facciale, 2) contatto oculare, 3) produzione di suoni, 4) attivazione fisiologica, 5) movimenti della bocca

LE PARTECIPANTI HANNO PRESENTATO SEGNI
COMPORTAMENTALI DI PIACERE E POSITIVITA'
MAGGIORI NELLA CONDIZIONE VIRTUALE
PIUTTOSTO CHE NELLA CONDIZIONE
CONCRETA E BIDIMENSIONALE

STUDIO SPERIMENTALE

Risultati e Conclusioni

RANGE DEL
MOVIMENTO DI
AVVICINAMENTO



LE PARTECIPANTI HANNO AVVICINATO MAGGIORMENTE LA MANO ALLO STIMOLO NELLA CONDIZIONE CONCRETA; *QUESTO E' IN LINEA CON QUANTO ATTESO, POICHE' LE PAZIENTI CON SINDROME DI RETT SONO SEMPRE STATE ABITUATE A INTERAGIRE, A LIVELLO MOTORIO, CON IL CONCRETO E, A LIVELLO OCULARE, CON LO SCHERMO. L'INTEGRAZIONE OCULO MOTORIA NELLA CONDIZIONE VIRTUALE DOVRA' ESSERE OGGETTO DI UN TRAINNG SPECIFICO E STRUTTURATO.*

PER L'ANALISI DEI DATI SI RIMANDA ALL'ARTICOLO IN FASE DI PUBBLICAZION

STUDIO SPERIMENTALE

Risultati e Conclusioni

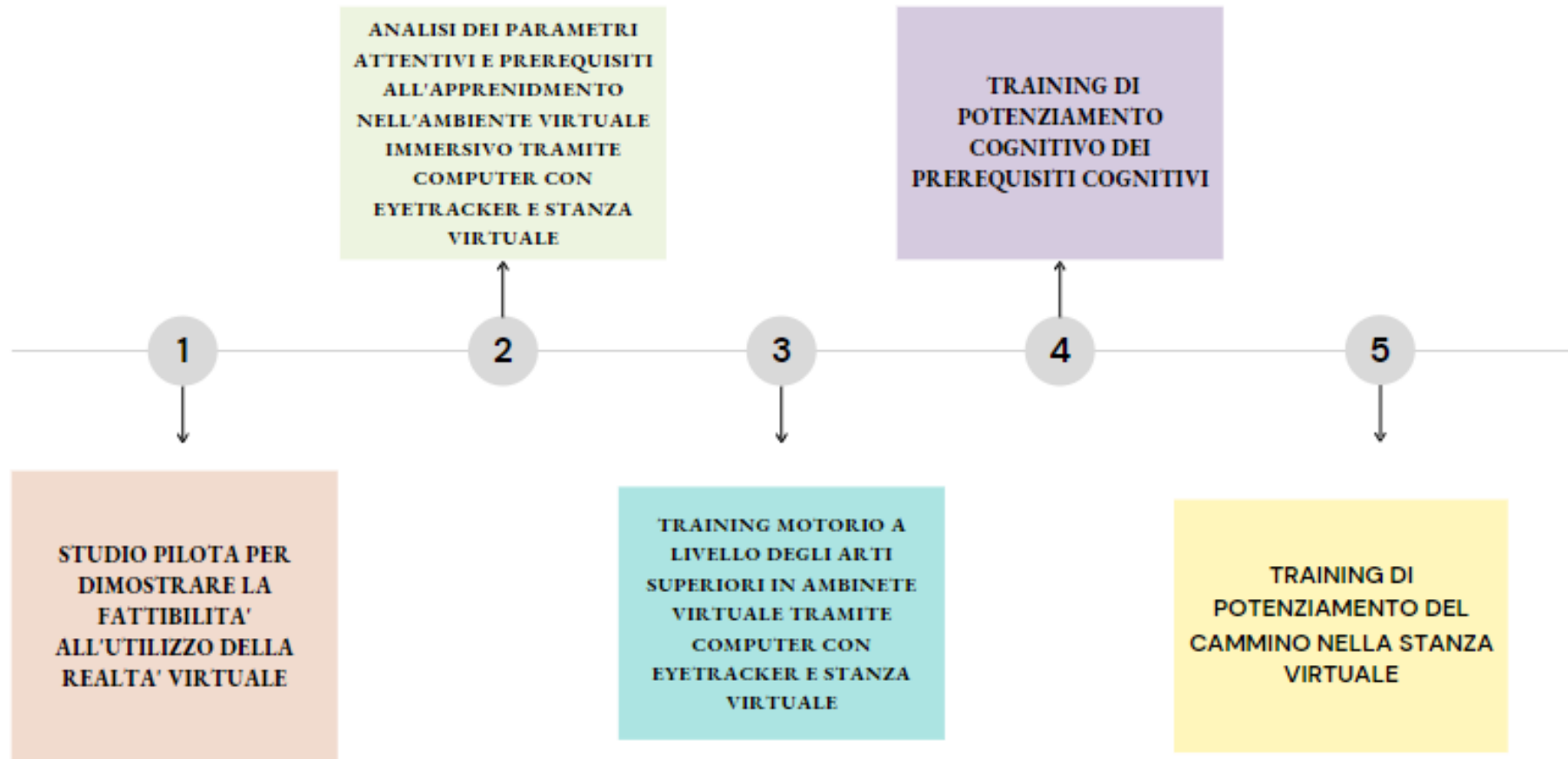
LE PAZIENTI CON
SINDROME DI RETT
COMPREDONO E
INTERAGISCONO CON
LA REALTA' VIRTUALE

LE PAZIENTI CON
SINDROME DI RETT
SONO PIU' FELICI E
MOTIVATE
NELL'AMBIENTE
VIRTUALE

LE PAZIENTI CON
SINDROME DI RETT
HANNO UNA
ATTIVAZIONE
MOTORIA MAGGIORE
NELL'AMBIENTE
VIRTUALE

**DATI CHE CI
PERMETTONO DI
IMPOSTARE LE RICERCHE
FUTURE.....**

STUDIO SPERIMENTALE



DIREZIONI DI RICERCA FUTURE

AMBIENTE VIRTUALE PER UN TRAINING DI POTENZIAMENTO DELLA MOTRICITA' DELL' ARTO SUPERIORE

ALLENAMENTO MOTORIO
VIRTUALE:
CASA VIRTUALE

PC CON EYETRCKER + SOFTWARE MOTORIO

TRAINING PER IMPLEMENTARE
LA MOTRICITA' FINE
FUNZIONALE

OBIETTIVI

- ❑ RIDURRE LA FREQUENZA E L'INTESITA' DELLE STEREOTIPIE CHE COINVOLGONO GLI ARTI SUPERIORI
- ❑ IMPLEMENTARE IL MOVIMENTO DI AVVICINAMENTO

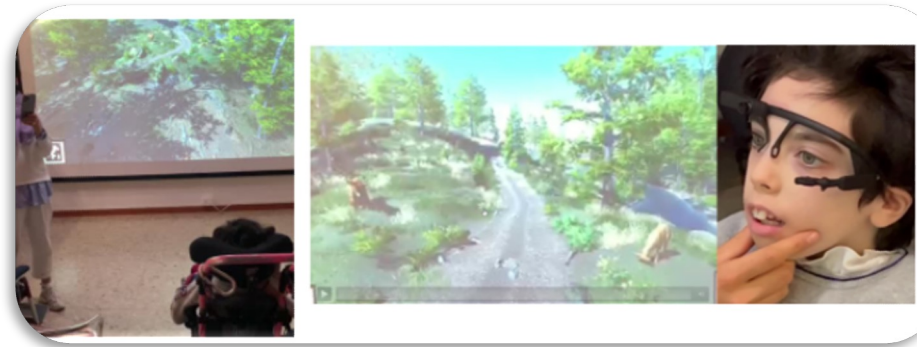
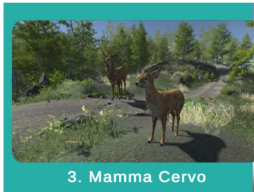
DIREZIONI DI RICERCA FUTURE

AMBIENTE DI GIOCO VIRTUALE PER ALLENARE PREREQUISITI COGNITIVI/COMPORAMENTALI

GIOCO VIRTUALE:
PASSEGGIATA NEL BOSCO

STANZA VIRTUALE
SCHERMO PROIETTORE
OCCHIALI CON EYETRACKER

SOFTWARE DI BACKOFFICIE
PER L'ANALISI DEI DATI
OCULARI



DIREZIONI DI RICERCA FUTURE

AMBIENTE VIRTUALE COME GIOCO VIRTUALE PER ALLENARE PREREQUISITI COGNITIVI/COMPORAMENTALI

OBIETTIVI

Analizzare i parametri:

- ESPLORAZIONE
- ATTENZIONE FOCALIZZATA
- FISSAZIONE E COMPRESIONE
- INSEGUIMENTO VISIVA E
ATTENZIONE SOSTENUTA



1. Guardati Intorno!



2. Nuovi Amici!

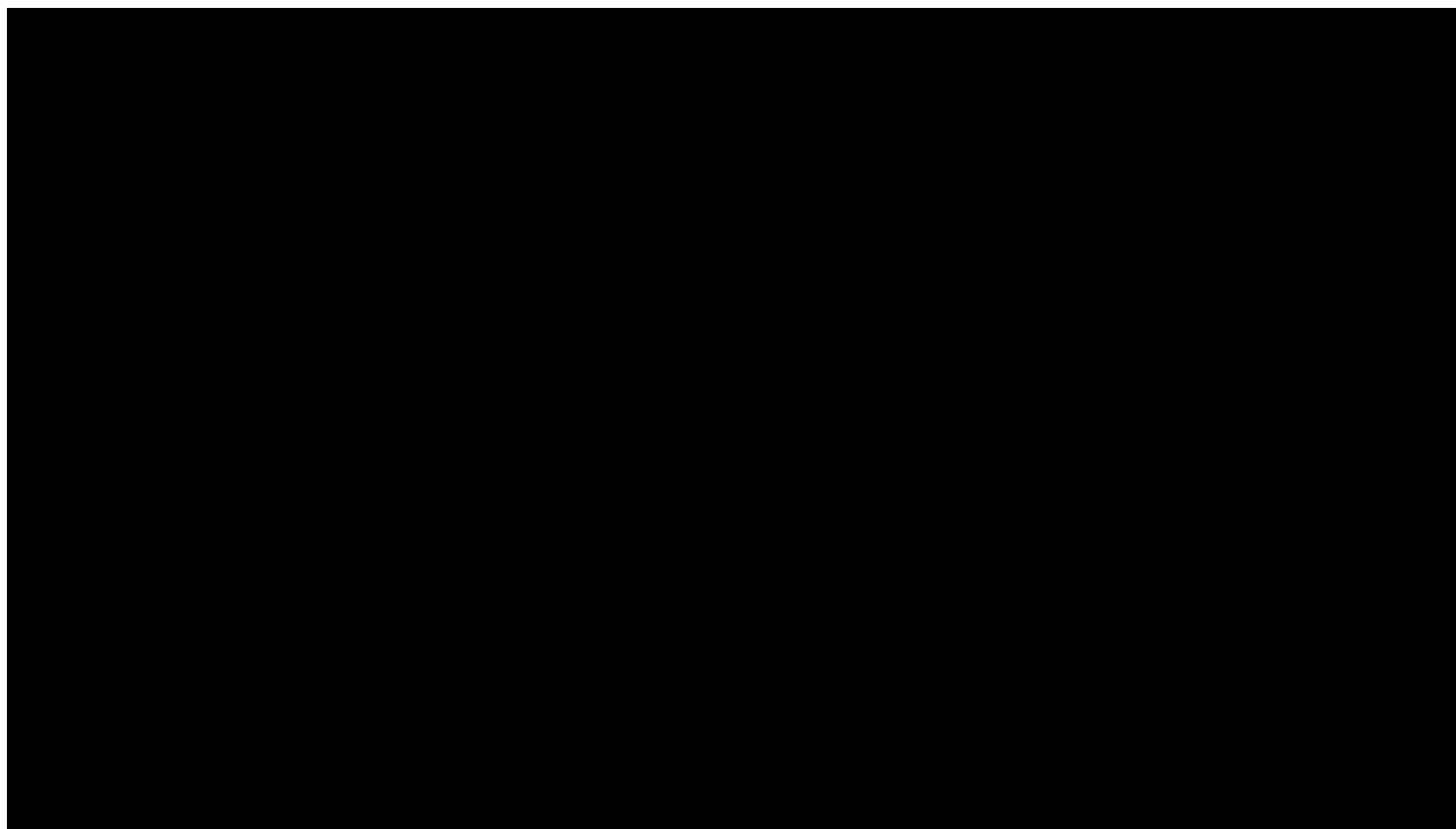


3. Mamma Cervo



4. La Volpe e La Frutta

DIREZIONI DI RICERCA FUTURE



QUALCE RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO...

- Amir R, Van den Veyver I, Wan M, et al. Rett syndrome is caused by mutations in X-linked MECP2, encoding methyl-CpG-binding protein 2. *Nat Genet.* 1999;23:185–8. <https://doi.org/10.1038/13810>
- Cuddapah VA, Robel S, Watkins S, Sontheimer H. A neurocentric perspective on glioma invasion. *Nat Rev Neurosci.* 2014;15(7):455–65. <https://doi.org/10.1038/nrn3765>
- Fonzo, M., Sirico, F., & Corrado, B. (2020). Evidence-Based physical therapy for individuals with Rett syndrome: a systematic review. *Brain sciences, 10(7)*, 410.
- Kaplan, A. D., Cruitt, J., Endsley, M., Beers, S. M., Sawyer, B. D., & Hancock, P. A. (2021). The effects of virtual reality, augmented reality, and mixed reality as training enhancement methods: A meta-analysis. *Human factors, 63(4)*, 706-726.
- Mantovani, E., Zucchella, C., Bottiroli, S., Federico, A., Giugno, R., Sandrini, G., ... & Tamburin, S. (2020). Telemedicine and virtual reality for cognitive rehabilitation: a roadmap for the COVID-19 pandemic. *Frontiers in neurology, 11*, 926.
- Ventura, S., Brivio, E., Riva, G., & Baños, R. M. (2019). Immersive versus non-immersive experience: exploring the feasibility of memory assessment through 360 technology. *Frontiers in psychology, 10*, 2509.
- Aida, J., Chau, B., & Dunn, J. (2018). Immersive virtual reality in traumatic brain injury rehabilitation: a literature review. *NeuroRehabilitation, 42(4)*, 441-448.
- Lancioni, G. E., O'Reilly, M. F., Campodonico, F., & Mantini, M. (2001). Promoting performance fluency in a person with profound intellectual disability and blindness. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy, 29(3)*, 373-377.
- Stasolla, F., Perilli, V., & Damiani, R. (2014). Self monitoring to promote on-task behavior by two high functioning boys with autism spectrum disorders and symptoms of ADHD. *Research in Autism Spectrum Disorders, 8(5)*, 472-479.
- Mraz, K., Eisenberg, G., Diener, P., Amadio, G., Foreman, M. H., & Engsborg, J. R. (2016). The effects of virtual reality on the upper extremity skills of girls with rett syndrome: A single case study. *Journal of Intellectual Disability-Diagnosis and Treatment, 4(3)*, 152-159.
- Fabio RS, Martinazzoli C, Antonietti A. Costruzione e standardizzazione dello strumento “R.A.R.S.” (Rett Assessment Rating Scale). *Ciclo evolutivo e disabilità*; 2005. p. 8257–81.
- Downs, J., Bebbington, A., Jacoby, P., WILLIAMS, A. M., Ghosh, S., Kaufmann, W. E., & Leonard, H. (2010). Level of purposeful hand function as a marker of clinical severity in Rett syndrome. *Developmental Medicine & Child Neurology, 52(9)*, 817-823.
- Van der Maat S. *Communicatie tussen personen met een diep mentale handicap en hun opvoed(st)ers (Communication between persons with a profound intellectual disability and their primary caregivers)*. Leuven: Garant, 1992.
- Sheik-Nainar, M. A., & Kaber, D. B. (2007). The utility of a virtual reality locomotion interface for studying gait behavior. *Human factors, 49(4)*, 696-709.

*Il primo passo verso il futuro:
uno studio pilota per dimostrare l'aumento della motivazione e
dell'interazione motoria e cognitiva nell'ambiente virtuale*

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!