

Zeitschrift: Iride : rivista di economia, sanità e sociale
Herausgeber: Dipartimento economia aziendale, sanità e sociale della SUPSI
Band: - (2020)
Heft: 8

Artikel: Diagnosi differenziale in età precoce : SUPSI ed EOC uniti in un progetto
Autor: Rossini, Emmanuelle / Faraci, Francesca / Papandrea, Michela
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1044561>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 14.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Emmanuelle Rossini è un'ergoterapista, esperta nei disturbi del neurosviluppo. Uno dei suoi focus di ricerca è l'autodeterminazione delle persone vulnerabili e l'uso della tecnologia per promuovere

l'inclusione sociale. Francesca Faraci è un fisico con un dottorato in elettronica. Le sue competenze sono l'elaborazione di dati statistici e l'analisi di dati biomedici. Il suo focus è la ricerca

traslazionale, così come il collegamento tra scienza e ingegneria nel campo medico e in particolare nel campo neurologico. Michela Papandrea è un ingegnere informatico con un dottorato in informatica.

Le sue competenze principali riguardano l'analisi dei dati derivanti da sensori così come la modellizzazione della mobilità umana e il riconoscimento dell'attività umana.

Diagnosi differenziale in età precoce: SUPSI ed EOC uniti in un progetto

Autoplay è un progetto di ricerca nazionale attivo dal 2015 che propone attualmente un nuovo studio: **AutoPlay-DD (AutoPlay - Differential Diagnosis)**. Grazie alle competenze acquisite durante i due primi studi svolti con il set di giocattoli intelligenti di AutoPlay, l'Istituto sistemi informativi e networking (ISIN) del Dipartimento tecnologie innovative (DTI) SUPSI, il Centro competenze pratiche e politiche sanitarie (PPS) del Dipartimento economia aziendale, sanità e sociale (DEASS) SUPSI, e l'équipe del Dottor Ramelli dell'Ente Ospedaliero Cantonale (EOC) uniscono i loro sforzi per migliorare la diagnosi differenziale in età precoce dei bambini a rischio di un disturbo neuro-evolutivo.

Ad oggi almeno un(a) bambino(a) su cento presenta un disturbo dello spettro autistico (DSA)^[1]. Anche se i DSA possono essere determinati chiaramente tra i 24 e i 36 mesi, rimane una sfida per i pediatri riuscire a distinguere tra un DSA, un ritardo del linguaggio o un disturbo dell'attenzione, con o senza iperattività^[2]. Questa mancanza di chiarezza comporta un enorme impatto sull'organizzazione dei servizi e sull'accessibilità a terapie appropriate, con un elevato rischio di usare in modo non efficace le risorse a disposizione sul territorio. Inoltre il "non indirizzare" i bambini e le loro famiglie verso terapie specifiche conduce a delle conseguenze sull'intero percorso di vita di ogni membro della famiglia, bambino(a) compreso.

Stato dell'arte

Le nuove tecnologie hanno il potenziale di sostenere una medicina di qualità sempre più affidabile, misurabile e precisa. Da diversi anni, in SUPSI, un'équipe interdisciplinare sta sviluppando un set di giocattoli intelligenti capace di misurare i pattern di gioco dei bambini molto piccoli (sotto i 15 mesi di età). Nella fase attuale del progetto, il set AutoPlay punta verso un nuovo obiettivo [Fig. 1]. I primi algoritmi, sviluppati attraverso le tecnologie usate, saranno adattati in modo da permettere la diagnosi differenziale. Questa nuova metodologia potrebbe rendere dunque maggiormente efficace il percorso diagnostico finora proposto, permettendo di capire quali sono i bisogni specifici tramite una diagnosi precisa nei(lle) bambini(e) di età inferiore a 36 mesi; età entro la quale ogni terapia precoce dovrebbe essere iniziata per potenziarne al massimo l'efficacia, consentendo una prognosi di sviluppo migliore^[3].

L'infante con DSA presenta un modello di manipolazione caratteristico. Come confermato da diversi esperti per quanto riguarda il gioco con gli oggetti, i(le) bambini(e) con autismo sembrano esibire giochi stereotipati che sono spesso eccessivamente focalizzati su alcune proprietà sensoriali-motorie^[4] (ad es. movimenti rotatori). Le caratteristiche di manipolazione in loro sono state generalmente valutate e studiate attraverso l'analisi di videoregistrazioni. In altri tipi di lavori di ricerca, l'uso di tecnologie, quali l'incorporazione di sensori all'interno di giocattoli, è stato sperimentato^[5]. Purtroppo, nulla ad oggi a nostra conoscenza è diventato uno strumento di depistaggio (o di diagnosi) di routine, utilizzabile negli studi di pediatria a complemento dei classici strumenti già esistenti, prevalentemente composti da questionari per i genitori.

[1] Yates, K., & Le Couteur, A. (2016). Diagnosing autism/autism spectrum disorders. *Paediatrics and Child Health*, 26(12), 513-518.

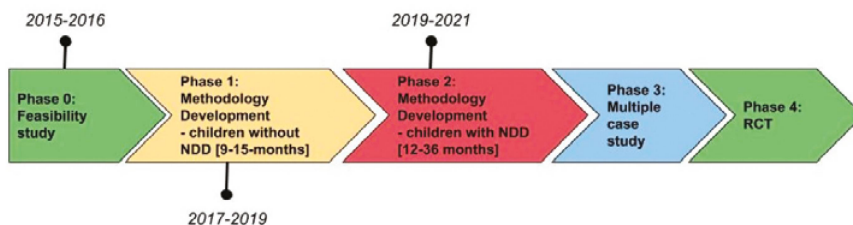
[2] Gillberg, C. (2010). The ESSENCE in child psychiatry: Early Symptomatic Syndromes Eliciting Neurodevelopmental Clinical Examinations. *Research in Developmental Disabilities*, 31, 1543-1551.

[3] Schreibman, L., Dawson, G., Stahmer, A. C., Landa, R., Rogers, S. J., McGee, G. G., ..., McNerney, E. (2015). Naturalistic developmental behavioral interventions: Empirically validated treatments for autism spectrum disorder. *Journal of autism and developmental disorders*, 45(8), 2411-2428.

[4] Mulligan, S. (2015). Case study analyses of play behaviors of 12-month-old infants later diagnosed with autism. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*, 8(1), 1-16.

[5] Focaroli, V., Taffoni, F., Parsons, S. M., Keller, F., & Iverson, J. M. (2016). Performance of motor sequences in children at heightened vs. low risk for ASD: A longitudinal study from 18 to 36 months of age. *Frontiers in psychology*, 7, 724

[Fig. 1] Fasi dell'intero progetto AutoPlay.



[Fig. 2] Bambina che sta giocando con alcuni giocattoli intelligenti del set AutoPlay.

[Fig. 3] Nuova macchinina AutoPlay realizzata dallo Studio casa Stagioni di Verscio.

Il set di giocattoli AutoPlay, sviluppato in SUPSI, è un sistema innovativo che mira a misurare il movimento dei giocattoli grazie all'integrazione al loro interno di sensori associati allo sviluppo di algoritmi specifici. Tali algoritmi sono in grado di dedurre dai dati raccolti il movimento imposto al giocattolo dal(la) bambino(a), costituendo in questo modo dei pattern di manipolazione del giocattolo. La metodologia AutoPlay si basa su dati raccolti in una relazione naturale tra bambino(a) e ambiente fisico, ossia una relazione ludica. Non vi è nessuna richiesta specifica fatta all'infante oltre a quella di giocare con i giocattoli presentati; i sensori e gli algoritmi fanno in modo automatico e sistematico il lavoro di misurazione. Tramite i precedenti studi effettuati, il gruppo dei ricercatori coinvolti è riuscito a stilare una prima proposta di organizzazione dei dati, denominata QoTM (Qualità della manipolazione dei giocattoli)^[6]. Essa vuole proporre una rappresentazione della manipolazione ludica precoce dei bambini, con la messa in evidenza di un percorso evolutivo che seguirebbe una tendenza abbastanza simile da un infante all'altro, tranne in presenza di autismo.

Metodologia

Per proseguire il lavoro di caratterizzazione delle attività ludiche dei(lle) bambini(e) attraverso algoritmi accurati e affidabili, uno studio co-finanziato dal fondo di ricerca dell'EOC (ABREOC) e dalla SUPSI stessa, attraverso i due dipartimenti coinvolti, DEASS e DTI, è iniziato presso il servizio di neuro-pediatria infantile del dottor Ramelli all'ospedale di Bellinzona.

Il set di giocattoli AutoPlay è composto da un cucchiaino, una bambola, tre cubetti (a forma di elefante), una palla e un'auto. I giocattoli sono dotati di una IMU (*inertial measurement unit*) che propone tre tipologie di sensori: giroscopio, accelerometro e magnetometro. Mentre i bambini giocano con i giocattoli, i dati vengono raccolti localmente dal sensore e successivamente recuperati ed analiz-

zati offline. Le IMU sono normalmente utilizzate per raccogliere informazioni sui movimenti; dai dati raccolti è possibile riconoscere azioni, gesti e attività. AutoPlay-DD è uno studio longitudinale osservazionale monocentrico e raccoglie informazioni sul comportamento ludico dei(lle) bambini(e) [Fig. 2].



Molti infanti in Ticino, per i quali vi è il dubbio di un disturbo legato al neuro-sviluppo, sono segnalati al servizio di neuropsichiatria di Bellinzona presso il Prof. Dott. Ramelli e la sua équipe. Ai famigliari di questi piccoli pazienti che soddisfano i criteri di inclusione elencati di seguito, viene presentato lo studio in questione affinché possano decidere di parteciparvi o meno.

I criteri di inclusione per la popolazione allo studio sono:

- essere segnalato al servizio di neuro-pediatria per il dubbio di un disturbo del neuro-sviluppo;
- avere un'età inferiore a 30 mesi all'inizio dello studio.

I criteri di esclusione ritenuti per la popolazione allo studio sono:

- presenza di una sindrome genetica nota;
- presenza di una diagnosi di origine neurologica.

Le misurazioni sono incominciate con l'inizio dell'anno 2020, a seguito dell'approvazione da parte del comitato etico e dopo un periodo necessario per creare l'ambiente di misurazione e l'installazione del sistema.

[6] Faraci, F. D., Papandrea, M., Puiatti, A., Agustoni, S., Giulivi, S., D'Apuzzo, V., ... & Rossini, E. (2018). AutoPlay: a smart toys-kit for an objective analysis of children ludic behavior and development. In: 2018 IEEE International Symposium on Medical Measurements and Applications (MeMeA), 1-6

Ogni bambino(a) dello studio è convocato(a) regolarmente durante l'intero percorso di diagnosi effettuato presso l'EOC. In questo specifico momento di valutazione, il(la) bambino(a) gioca con il set di giocattoli AutoPlay in sessioni che durano circa 15 minuti. Il(la) bambino(a) è video-registrato durante l'intera sessione di gioco. Questi video sono utilizzati per costruire gli algoritmi paragonando le misure rilevate dal sensore con la realtà (*groundtruth*). In questo modo diventa possibile addestrare gli algoritmi per identificare e caratterizzare le attività svolte dai partecipanti. In effetti, sebbene dei primi algoritmi siano stati sviluppati durante l'ultimo studio svolto presso due asili nidi del cantone, è necessario adattare questi ultimi in considerazione della diversa età dei bambini in questo studio.

Inoltre, una valutazione neuropsicologica dei partecipanti è eseguita presso il servizio di neuropsiatria dell'EOC, seguendo le pratiche classiche proposte in queste situazioni per ottenere una diagnosi specializzata.

I dati rilevati tramite il set di giocattoli AutoPlay saranno analizzati insieme ai dati neuropsicologici e demografici raccolti durante il percorso diagnostico. Alla fine dello studio, previsto dopo un periodo di 30 mesi, si prevede di raccogliere dati a sufficienza per confermare l'ipotesi che l'uso del set di giocattoli AutoPlay ha il potenziale per sostenere una diagnosi differenziale nell'infante di età inferiore a 36 mesi.

Partner coinvolti e ruoli

Il Dottor Ramelli riveste il ruolo di capo-progetto, ed il suo servizio di neuropsiatria, in particolare la signora Rosanna Perlini, è responsabile delle misurazioni con il set di giocattoli oltre ad eseguire il percorso diagnostico pediatrico e neuro-psicologico classico proposto ai(lle) bambini(e) da loro segnalati.

Il capo progetto per la SUPSI è invece Francesca Faraci dell'ISIN DTI. I colleghi ricercatori e assistenti dell'ISIN, in particolare, le signore Faraci e Papandrea, così come i signori Puiatti e Besenzoni, sono responsabili in questo progetto dell'impostazione dell'ambiente di studio presso l'EOC, dell'impostazione del sistema di misure e della gestione dei dati. Hanno la responsabilità di applicare, modificare ed addestrare gli algoritmi di *machine learning* nell'ottica di riconoscere le attività rilevanti per lo scopo dello studio.

Il Centro competenze PPS del DEASS supervisiona, tramite la signora Rossini, il progetto dal punto di

vista clinico e supporta l'analisi dei dati così come l'adattamento della metodologia alla fascia di età specifica.

I ricercatori esperti SUPSI, in collaborazione con i professionisti coinvolti dell'EOC, combineranno tutti i dati disponibili per migliorare il QoTM iniziale in modo da renderlo maggiormente fruibile per la diagnosi neuro-pediatrica.

Lo Studio casa stagioni SA (*HAPE Design Switzerland*) di Verscio ha sviluppato invece una nuova macchina [Fig. 3] in modo da renderla maggiormente attraente e confacente ai bisogni dello studio.



Conclusioni

Il progetto AutoPlay-DD mira ad applicare il set di giocattoli AutoPlay e i suoi algoritmi nel preciso compito di stabilire una diagnosi differenziale nei(lle) bambini(e) che presentano un disturbo del neuro-sviluppo. In effetti, la sovrapposizione dei sintomi osservabili e rilevati tramite questionari, tra un autismo, un disturbo dell'attenzione con o senza iperattività, o un disturbo del linguaggio, rende molto complessa la loro distinzione nell'in-

“Ad oggi almeno un(a) bambino(a) su cento presenta un disturbo dello spettro autistico (DSA).”

fante piccolo.

L'impatto di una diagnosi differenziale in età precoce è particolarmente rilevante visto che orienta verso un uso migliore dei servizi a disposizione sul territorio, così come una migliore prognosi accedendo fin da subito a delle terapie specifiche e mirate.

Per maggiori informazioni sull'intero progetto AutoPlay è possibile consultare il sito <http://autoplay.t4hy.ch>