

Schedatura dell'articolo di **Anastasia Tamos**

Corso di **Tecnologie di Trasmissione della Conoscenza**, docente **Gisella Paoletti**

Corso di Laurea Magistrale in **Servizio Sociale, Politiche Sociali, Programmazione e Gestione dei Servizi**.

DyTECTIVE: Diagnosing Risk of Dyslexia with a game

L'articolo che ci si propone di schedare qui di seguito espone una ricerca condotta in Spagna nel 2015, il cui obiettivo era creare un'intelligenza artificiale che, basandosi su un algoritmo elaborato tramite un gioco sul web -gratuito, divertente e aperto a quanti più utenti possibili- diagnosticasse il rischio di dislessia in persone tra i 7 e i 70 anni, di madrelingua spagnola.

I ricercatori

Il team di ricercatori guidato dalla dottoressa Luz Rello della Carnegie Mellon University di Pittsburgh, USA è composto da linguisti, neuropsichiatri, esperti di interazione umano-pc e altri professionisti.

L'associazione che hanno fondato in seguito all'esperimento va sotto il nome di *Change Dyslexia*, che è diventata una piattaforma web alla quale chiunque può accedere per fare il test da pc e scaricare un'app di esercizi, al momento disponibile solo per tablet Samsung.

Abstract

Più del 10% della popolazione mondiale soffre di dislessia. La maggioranza di chi è affetto da questo disturbo dell'apprendimento non riceve una diagnosi formale fino al momento del fallimento scolastico.

Questo lavoro cerca di introdurre un cambiamento proprio in questo, introducendo la diagnosi precoce, ovvero prima di un possibile fallimento scolastico.

Per fare ciò ci si baserà su un modello di apprendimento automatico che preveda le difficoltà di lettura e scrittura osservando come le persone interagiscono con *DyTECTIVE*, un gioco linguistico sul web.

Il design di *DyTECTIVE* è basato su:

1. l'analisi empirica degli errori che fanno le persone affette da dislessia;
2. i principi di acquisizione del linguaggio;
3. specifiche abilità linguistiche legate alla dislessia.

L'esperimento condotto, con 243 tra bambini e adulti (di cui 95 con dislessia diagnosticata) hanno rivelato delle peculiarità nel modo di scrivere e leggere dei dislessici.

Il team ha impostato un modello di apprendimento automatico che fosse in grado di prevedere il rischio di dislessia con l'83% di precisione in un test di controllo condotto parallelamente, con un campione rappresentativo della popolazione mondiale (100 persone di cui 10 affette da dislessia).

Attualmente, l'équipe sta lavorando con le scuole per mettere in pratica l'approccio sviluppato, in modo da evitare che il fallimento scolastico resti esso stesso una diagnosi.

Introduzione

La dislessia ha un'origine neurologica e i suoi effetti si manifestano nella difficoltà nel leggere e scrivere.

Se tutti i dislessici scoprissero in tempo di esserlo, potrebbero lavorare per contrastarne gli effetti negativi ed evitare così fallimenti scolastici. Quando la diagnosi non risulta tempestiva, infatti, e corredata da un effettivo supporto, essi hanno spesso dei problemi a restare al passo coi programmi scolastici. Ad esempio, il Ministero dell'Educazione spagnolo afferma che il 40% dei fallimenti a scuola sia dovuto a una dislessia non diagnosticata in tempo.

Gli studenti non ricevono una diagnosi appropriata a causa dell'attuale costo delle procedure di diagnosi, che richiedono l'opinione di un professionista.

L'obiettivo dell'équipe di *Dytective* è dare la chance a tutti di scoprire il prima possibile se potrebbero soffrire di dislessia in modo facile, gratuito e perfino divertente.

Il team è partito da un corpus di errori commessi da persone affette da dislessia in prove di lettura e scrittura.

È stato in seguito elaborato un gioco a livelli di difficoltà progressiva, che facesse leva su teorie linguistiche e prove di attenzione visio-spaziale e che fossero uno sprone per i dislessici.

Il risultato è stato l'implementazione del gioco *Dytective*.

Dytective utilizza come misura un'ampia varietà di interazioni persona-pc raccolte mentre gli utenti utilizzano il gioco come ad esempio i movimenti del mouse, le tempistiche dei click, gli errori.

Un modello di apprendimento automatico calibrato su 243 partecipanti (95 con dislessia diagnosticata) è capace di determinare correttamente se una persona ha o non ha la dislessia con l'83% di precisione.

Le attività dell'équipe tengono conto di un margine di errore basato sul fatto che gli

esercizi linguistici potrebbero, per bambini che ancora stanno imparando a leggere, non essere così facili come per persone totalmente scolarizzate; sul fatto che molte persone affette da dislessia abbiano già imparato diverse strategie da mettere in pratica per sopraffare gli effetti della dislessia; sul fatto che verità e teorie valide per tutti sono difficili da ottenere, poiché perfino le diagnosi professionali possono essere scorrette o imperfette.

La ricerca

Il team di ricercatori ha usato come punto di partenza tre ricerche sulla dislessia svolte in precedenza in Finlandia, Italia e Olanda, che utilizzavano come criteri l'attenzione visio-spaziale, la coordinazione occhio-mano e la capacità di attuare una corrispondenza tra fonemi ascoltati e grafemi visualizzati.

L'obiettivo del gioco *Dytective* è comprendere la correlazione tra dislessia e abilità linguistico-attentive. È un gioco pensato per bambini dai 7 anni in su.

Durante il gioco, i partecipanti procedono lungo un percorso temporizzato, composto da 212 esercizi (divisi in 32 livelli, a loro volta raggruppati in 17 macrosezioni). Gli esercizi sono test linguistici collocati in ordine crescente di difficoltà.

Ogni sezione monitora una differente abilità linguistica/attentiva e va a costituire il maggior numero possibile di “indicatori di dislessia” che possa essere raccolto tramite un gioco al pc.

La diagnosi di rischio di dislessia (diviso in basso, medio o alto) è possibile solamente quando i giocatori a rischio hanno una performance diversa da giocatori “normali”. È stato comprovato che i dislessici tendono a fare errori specifici, diversi da chi non soffre di questo disturbo.

L'interfaccia del gioco si presenta con testo nero su sfondo bianco (font Courier, decretato più leggibile sia dai dislessici che dalle persone “normali”). Il gioco è sviluppato in linguaggio HTML5, CSS e Javascript con un server PHP di supporto, utilizzando un database. In questo modo il gioco è utilizzabile sia su pc sia su dispositivi portatili e tascabili come smartphones e tablet.

L'obiettivo dell'esperimento è verificare se problemi linguistici basati sulla ripetizione di errori possano essere utili a rilevare o prevedere la dislessia in soggetti di madrelingua spagnola.

La raccolta di dati è finalizzata alla creazione di un'Intelligenza Artificiale che, tramite i dati raccolti, riesca a prevedere in che tipo di soggetti possa esserci il rischio di dislessia.

I dati raccolti, sommati a dati precedenti, raccolti da altre ricerche, sono stati divisi

in caratteristiche anagrafiche dai partecipanti, da incrociare con grandezze “dipendenti” raccolte durante l'esecuzione del test (numero di clicks per livello; numero di risposte corrette; numero di risposte errate; somma delle risposte corrette per livello; numero di clicks diviso il numero di risposte corrette; numero di clicks diviso il numero di risposte errate).

I partecipanti al gioco erano 243 in totale, tra cui 126 con dislessia diagnosticata (95) o a rischio dislessia (31) e 117 non affetti da dislessia. Tutti i partecipanti erano di madrelingua spagnola o bilingui castigliano-catalano, castigliano-basco, castigliano-galiziano.

Ogni partecipante aveva 15 minuti per affrontare ogni sezione; allo scadere del tempo si passava alla sezione successiva anche se non era stata completata quella precedente.

Uno studio di controllo con 100 partecipanti di cui 10 con dislessia diagnosticata (rappresentativi della popolazione mondiale) è stato condotto parallelamente. Su di essi sono stati applicati i dati incrociati raccolti dall'esperimento con *Dyctective*.

L'esperimento si è svolto in tre ambienti diversi: una scuola, in alcune case e in un centro specializzato nei disturbi dell'apprendimento, in modo che l'ambiente non potesse influenzare in alcun modo la prestazione.

I risultati sono stati divisi in categorie anagrafiche e grandezze dipendenti e incrociati. Gli incroci, a loro volta sono stati marchiati da una D (dyslexic), una N (non-dyslexic) e una M(maybe). Essi sono stati inseriti nel sistema che ha elaborato un modello di apprendimento automatico, poi ottimizzato ampliando lo spettro dei dati e il numero dei partecipanti. L'intelligenza artificiale è riuscita in un primo momento a diagnosticare il rischio di dislessia con un'accuratezza dell'83%.

Tre macrocategorie di errori venivano commessi dalla macchina nell'analizzare i dati:

- Classificazione di bambini/adolescenti non dislessici tra i 7 e i 15 anni. Il sistema diagnosticava loro un rischio medio-alto a causa delle difficoltà o della lentezza nella lettura o scrittura che si può ancora avere a quell'età.
- Classificazione di studenti dislessici cui il sistema diagnosticava un rischio basso, poiché nel loro percorso scolastico avevano già imparato a elaborare strategie di diverso tipo per contrastare o sopraffare il disturbo.
- Classificazione di adulti sopra i 45 anni, che avendo abbandonato da tempo l'ambiente scolastico e quindi la lettura e la scrittura, risultavano più lenti nella performance.

Solo i dati di due partecipanti sono risultati inutilizzabili, poiché due madri hanno aiutato i loro bambini a terminare il gioco, nonostante i ripetuti avvertimenti degli sperimentatori ai genitori di non aiutare in alcun modo i propri figli che partecipavano all'esperimento.

Conclusioni

Il successo dell'esperimento e l'importanza dello studio ha portato l'équipe di ricercatori e nello specifico la dottoressa Luz Rello alla fondazione di quest'associazione chiamata *Change Dyslexia*.

La realtà con cui si ha a che fare oggi è una piattaforma web completamente gratuita, che mette il test a immediata disposizione dell'utente, facendogli avere i risultati entro poche ore. Offre inoltre un accompagnamento scolastico con strategie e test di controllo per sopraffare gli effetti della dislessia.

Gli obiettivi dell'associazione per il futuro sono sia rendere *Dytective* accessibile da qualsiasi dispositivo (ora lo è solo da pc e tablet Samsung), sia l'elaborazione del gioco in altre due lingue, l'inglese e il tedesco, contribuendo così alla diffusione a livello internazionale di questo sistema di diagnosi preventiva della dislessia gratuito, divertente e accessibile da tutti.