

08 stories.jpg

Ogni bambino quando gioca, dà sfogo alla propria immaginazione: dietro ai disegni che realizza c'è un mondo fantastico da scoprire e raccontare. Se i disegni potessero parlare, quali storie potrebbero rivelare?

Pietro Baruzzi

stories.jpg è un'app per bambini e genitori, che attraverso l'utilizzo di algoritmi di *machine learning*, trasforma disegni e immagini in racconti, aiutando a stimolare la creatività e l'immaginazione. Il sistema, nelle diverse modalità di utilizzo, supporta il genitore nella creazione di storie fornendo alcune immagini di spunto su cui basare il racconto insieme a un incipit di poche righe e stimola il bambino nella lettura e nell'ascolto di storie nuove che hanno come protagonisti i suoi disegni.



#immaginazione
#racconti
#disegni
#narrazione
#famiglia

github.com/dsii-2020-unirsm
github.com/peterbaru

a destra

Un libro per bambini e
un disegno, elementi
caratteristici del progetto



L'importanza dell'immaginazione

“L'immaginazione è più importante della conoscenza. La conoscenza è limitata; l'immaginazione racchiude il mondo”^[1]. Con queste parole Albert Einstein voleva ricordare quanto l'immaginazione sia importante per l'uomo: è il posto in cui la creatività, l'ingegnosità e il pensiero fuori dagli schemi aiutano a far crescere i bambini. Secondo la psicologa infantile Sally Goddard Blythe, l'immaginazione favorisce lo sviluppo cognitivo e sociale, supportando la definizione di un pensiero critico, aiutando il bambino a valutare sempre, quando si trova davanti a un problema, soluzioni diverse e aumentandone così la fiducia in sé stesso^[2].

Poter stimolare la fantasia e la creatività fin dalla tenera età ricopre un ruolo fondamentale nell'educazione, come afferma Gianni Rodari, “non perché tutti i bambini un giorno siano artisti, ma perché nessun sia schiavo”^[3]. Al fine di “allenare” la creatività nei bambini è importante stimolarli con incentivi mirati, come la lettura e il disegno, in modo da non lasciare che questi si limitino a esplorare pochi elementi, ma si abituino ad accedere a un archivio di informazioni sempre più ampio^[4] ^[5]. Il progetto intende fornire ai bambini un sistema di narrativa personalizzato, e allo stesso tempo supportare i genitori, fornendo loro stimoli creativi in grado di incentivare la loro immaginazione, nella creazione di racconti per i figli.

Ricerca

Come afferma in uno dei suoi “Frammenti” il filosofo Novalis: “se avessimo anche una Fantastica, come una Logica, sarebbe scoperta l'arte di inventare”^[6]. Anche Gianni Rodari si interroga sui diversi modi per inventare storie e sul come poter stimolare l'immaginazione e la creatività^[3]: nel suo libro, “Grammatica della Fantasia”, consiglia alcuni strumenti per la creazione di storie, specificando che l'ispirazione e i processi di immaginazione possono essere infiniti, sia per il bambino che si tuffa in un mondo nuovo, che per gli adulti che inventano racconti per i più piccoli. I bambini amano fantasticare e immaginare: quali sono gli stimoli che li aiutano a sviluppare questi aspetti?

Leggere permette di immergersi in mondi nuovi che

[1] Einstein A. (2010). The Ultimate Quotable Einstein

[2] Goddard Blythe S. (2011) The Genius of Natural Childhood, Secrets of Thriving Children

[3] Rodari, G. (1973) Grammatica della Fantasia, introduzione all'arte di inventare storie

[4] Carter C. (2008). 7 Ways to Foster Creativity in Your Kids

[5] Lindsey E.W., & Colwell M. (2013) Pretend and Physical Play: Links to Preschoolers' Affective Social Competence

[6] Novalis. (1914). Frammenti

in alto
bambina intenta a leggere un libro
unsplash.com

in basso
bambina che realizza un disegno
unsplash.com



aiutano a sviluppare la mente, ampliando il vocabolario lessicale, favorendo la comunicazione e migliorando la comprensione delle proprie emozioni^[7]. Le forme artistiche, come il disegno, riescono a supportare i più piccoli nella comunicazione con il mondo esterno^[8].

Le modalità per inventare storie e racconti sono svariate e infinite. Associare immagini e racconti è importantissimo per lo sviluppo cognitivo dei bambini: studi pedagogici spiegano come questo collegamento aiuti nella comprensione linguistica^[9].

Sarebbe interessante, per un bambino, poter leggere e ascoltare le storie che si nascondono dietro ai propri disegni? Avere a disposizione narrazioni sempre diverse lo aiuterebbe a stimolare la propria immaginazione?

In risposta a queste domande si intende sviluppare un sistema in grado di generare racconti, unendo immagini e disegni a tecnologie di *machine learning*, con l'obiettivo di stimolare la creatività e l'immaginazione.

Casi Studio

All Work and no Play, Guillaume Massol, 2017

All Work and no Play è un'app che, grazie all'uso reti neurali artificiali genera piccole frasi basate su quello che accade nei video proiettati sullo schermo. È stato utile come riferimento progettuale per l'utilizzo dell'algoritmo di *machine learning CharRNN* collegato alle immagini proiettate sullo schermo, modello utilizzato in seguito anche per la prototipazione di *stories.jpg*.

Let's Read a Story, Itay Niv, 2018

Let's Read a Story è un progetto che, partendo da una parola pronunciata dall'utente, elabora un racconto^[10] che viene scritto sullo schermo accanto ad alcuni disegni, generati grazie al set di dati *SketchRNN*. Poter collegare testo e disegni è stato fondamentale anche nello sviluppo di *stories.jpg*: infatti prendendo ispirazione da questo progetto sono state approfondite le dinamiche di collegamento tra il disegno e la storia, per sfruttare al meglio il set di dati di *SketchRNN*.

Pix2Story, Microsoft, 2019

Pix2Story è un sistema che genera autonomamente didascalie a immagini. Il testo viene prodotto da un

[7] Collier E. (2019). Why is Reading so Important for Children?

[8] Non tutti i bambini si esprimono nello stesso modo e il disegno, molto spesso il disegno, si rivela uno dei sistemi più utilizzati per esprimersi, che può quindi essere considerato come uno tra i principali canali comunicativi e mezzi espressivi che accompagnano l'individuo nell'arco di tutta la sua esistenza, a partire dai primi anni di vita. da Farokhi M., & Hashemi M. (2011). The Analysis of Children's Drawings: Social, Emotional, Physical, and Psychological aspects

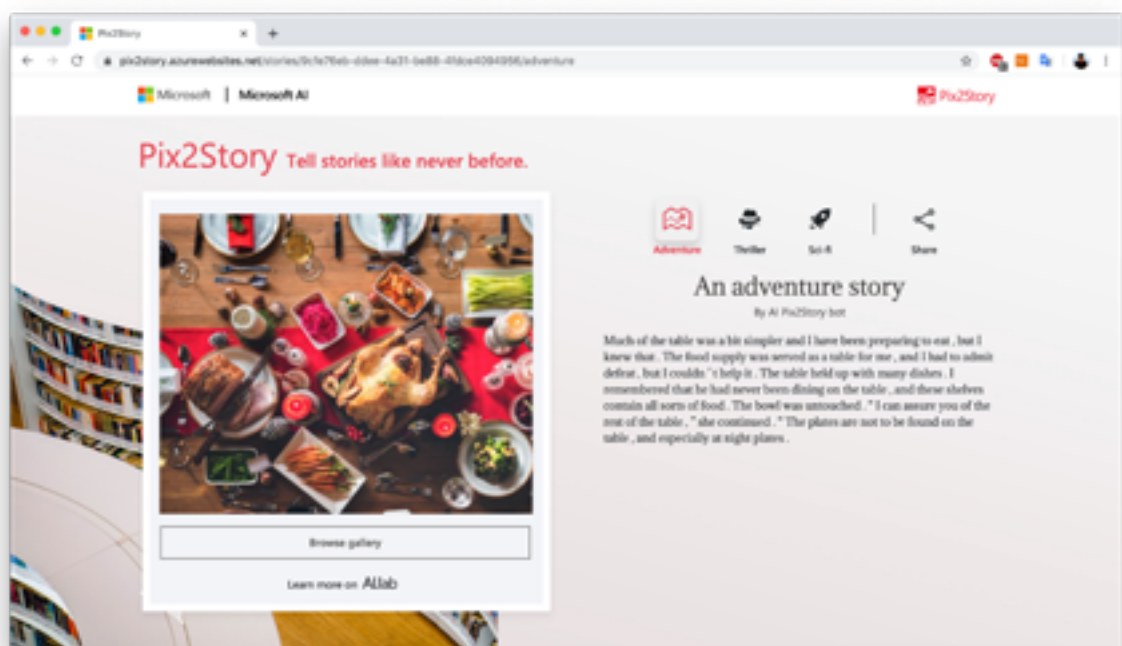
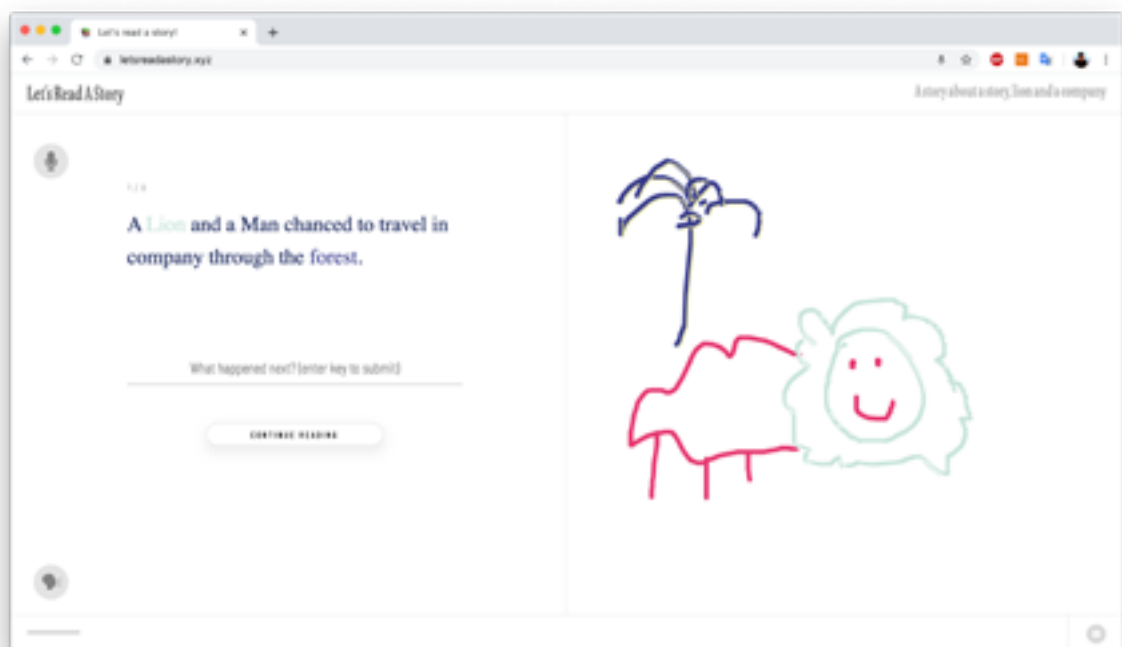
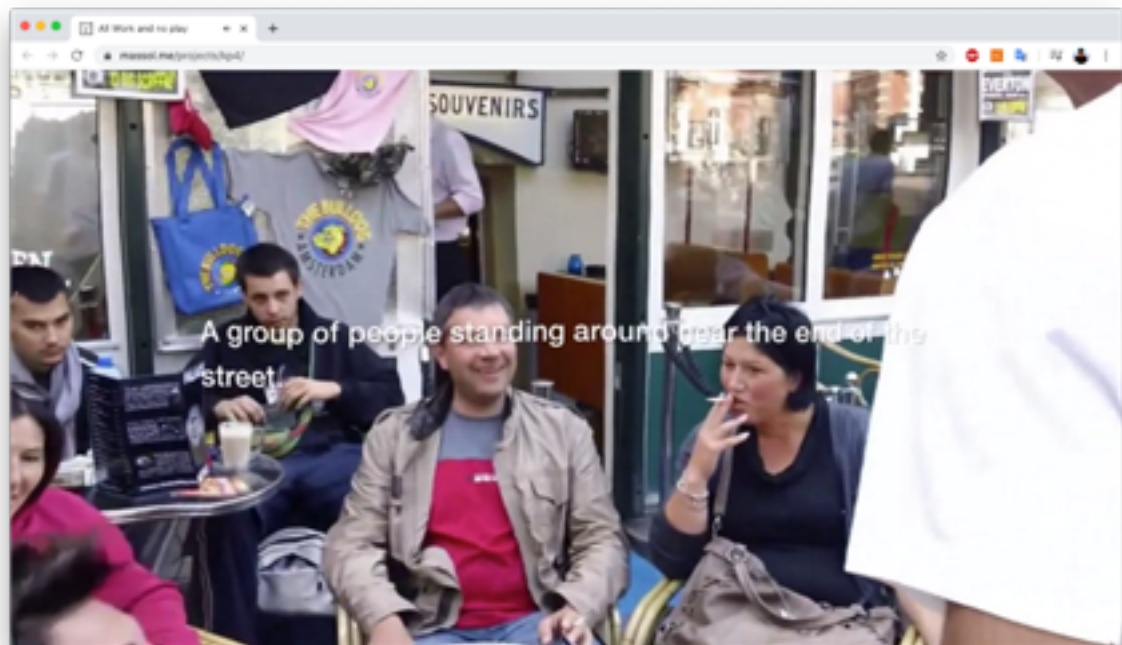
[9] Quintarelli E. (n.d.) Comprensione del testo con le sequenze temporali, Storie e attività per bambini da 6 a 8 anni

[10] Il progetto è strutturato su un modello di allenamento basato sulle favole di Esopo, che studia la possibilità di esplorare le connessioni tra i personaggi e le situazioni delle storie originali in un modo innovativo

in alto
Massol G. (2017). *All Work and no Play*

al centro
Itay Niv I. (2018). *Let's Read a Story*

in basso
Microsoft. (2019). *Pix2Story*



algoritmo che, grazie a un modello vettoriale, riesce a comprendere non solo le parole, ma anche il loro significato. Risulta una referenza importante per stories.jpg per la struttura del sistema nella sua totalità; l'analisi della composizione del progetto è stata utile, nell'identificazione dell'ordine degli eventi.

stories.jpg

stories.jpg è un'app per genitori e bambini che trasforma disegni e immagini in racconti. L'obiettivo è quello di voler supportare lo sviluppo della creatività e dell'immaginazione di chi ne fa uso, utilizzando come punto di partenza, i disegni dei bambini.

I bambini possono generare racconti caricando immagini e disegni realizzati su carta oppure disegnando direttamente sul dispositivo. Dopo aver selezionato la modalità e caricato o realizzato il disegno, il racconto viene generato. Per rendere il sistema adatto anche ai bambini che non sanno leggere, la schermata iniziale è stata implementata con immagini di riferimento che ne identificano le modalità ^[11] mentre, per quanto riguarda la lettura della storia, questa può essere ascoltata selezionando la modalità "leggi". I genitori, possono essere supportati nella creazione di un racconto: l'app è in grado di selezionare in maniera casuale quattro disegni tra quelli caricati precedentemente dal bambino ^[12] e generare l'incipit di una storia, basandola su tali elementi. Compito del genitore sarà poi quello di continuare la narrazione. Una piccola biblioteca di storie permette di poter visualizzare quelle già generate, per poterle rileggere anche in seguito.

Cosa significa

Ogni bambino, quando disegna, comunica sé stesso e racconta qualcosa ^[13]. Quanti nuovi significati potrebbero essere attribuiti ai disegni se questi potessero raccontarsi? Utilizzato da genitori e bambini insieme, stories.jpg fungerebbe da mezzo per rafforzare il legame reciproco permettendo loro di ritagliarsi del "tempo di qualità" ^[14]. I nati dopo il 2000 sono sempre stati abituati a dialogare con dispositivi digitali, allontanandosi sempre di più da strumenti "concreti", non tecnologici. Il progetto intende aiutare il bambino a mantenere un rapporto con matite e pennelli, utiliz-

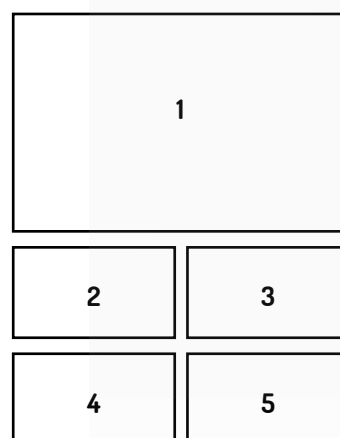
[11] La grafica arancione rappresenta la "modalità disegno" infatti nel suo sfondo richiama disegni semplici come quelli che si possono realizzare sul dispositivo. Quella azzurra, invece, rappresenta la modalità "carica immagine" e sullo sfondo vede rappresentati disegni su carta e fotografie

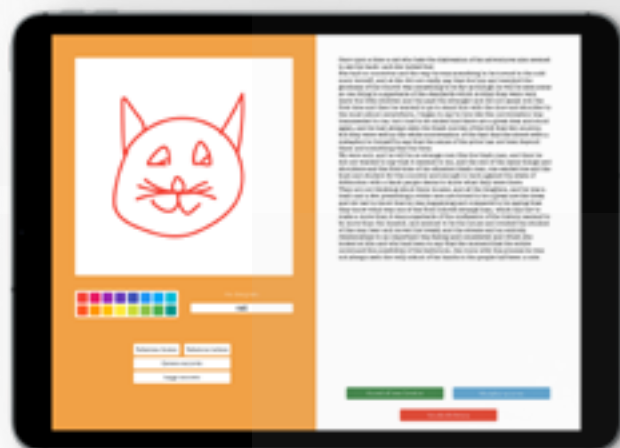
[12] In mancanza di disegni già caricati il sistema seleziona una serie di immagini casuali prese da internet

[13] Farokhi M., & Hashemi M. (2011). The Analysis of Children's Drawings: Social, Emotional, Physical, and Psychological aspects

[14] Cullinan B., & Bagert B. (n.d.). Reading with Your Child

1	Schermata home di stories.jpg, qui è possibile selezionare la modalità di navigazione
2	Schermata "modalità disegno"
3	Schermata "modalità genitori"
4	Schermata "modalità immagini"
5	Schermata biblioteca





zando anche il disegno cartaceo come strumento di partenza per generare racconti.

Prototipi e sperimentazioni

Lo sviluppo del prototipo è stato utile per comprendere al meglio i significati e le modalità di utilizzo di *stories.jpg*. Il progetto è stato prototipato con tecnologie di *machine learning*: per il riconoscimento di immagini e disegni si è ricorso a *objectDetector*^[15], *ImageClassifier*^[16] e *SketchRNN*^[17], mentre per la struttura del testo a *CharRNN*^[18]. Per quanto riguarda la lettura dei testi è stata implementata la libreria *p5.Speech*^[19], che permette di riprodurre con un audio il testo generato^[20]. Tra tutti gli algoritmi di Natural Language Processing (NLP)^[21], si è utilizzato *CharRNN*, ottenendo così un testo che realizza collegamenti a volte assurdi, in grado di creare scenari irreali e sfruttando al meglio la capacità immaginativa del lettore.

Il prototipo propone le 3 funzionalità di utilizzo: la “modalità immagini” dà la possibilità di scegliere tra alcune immagini quella da utilizzare; grazie all’algoritmo di *ml5 imageClassifier*, il sistema è in grado di riconoscere gli elementi presenti nell’immagine e di utilizzarli come protagonisti.

La “modalità disegna” permette di disegnare direttamente sul dispositivo; l’algoritmo *ml5 ImageClassification_DoodleNet*^[22] identifica l’oggetto o il personaggio disegnato; una volta riconosciuto il contenuto, l’algoritmo *CharRNN* genera il testo prendendo come “seme” l’elemento identificato, e lo riporta sullo schermo. Il testo generato può infine essere ascoltato come audio, grazie all’implementazione di *p5.Speech*, che rileva il contenuto del paragrafo e lo riproduce.

La “modalità genitori” dà accesso a una sezione che genera gli incipit dei racconti, partendo da alcuni elementi dei disegni caricati. Vengono visualizzati quattro disegni scelti in maniera casuale. Il prototipo analizza le immagini proposte e genera un testo sulla base degli elementi inseriti.

I limiti

Il prototipo presenta alcune imprecisioni che non sono ancora state risolte. Non sempre gli elementi caricati

[15] Sistema di rilevamento oggetti in tempo reale utilizzando il modello CocoSsd

[16] Metodo per creare un oggetto che classifica immagini servendosi di un modello pre-addestrato

[17] Modello di rete neurale ricorrente addestrato su milioni di disegni in grado di crearne di nuovi

[18] Sistema che permette di eseguire un modello pre-addestrato su un corpo di testo per generarne nuovo

[19] Estensione di p5 per fornire funzionalità API Web Speech (sintesi e riconoscimento vocale)

[20] Per determinare la tecnologia più adatta per il riconoscimento dei disegni sono stati testati diversi algoritmi di ml5: è emerso che *objectDetector* non sempre riesce a individuare elementi presenti nel disegno, mentre *ImageClassifier* è più accurato

[21] Processo di trattamento automatico mediante un calcolatore elettronico delle informazioni scritte o parlate in una lingua naturale

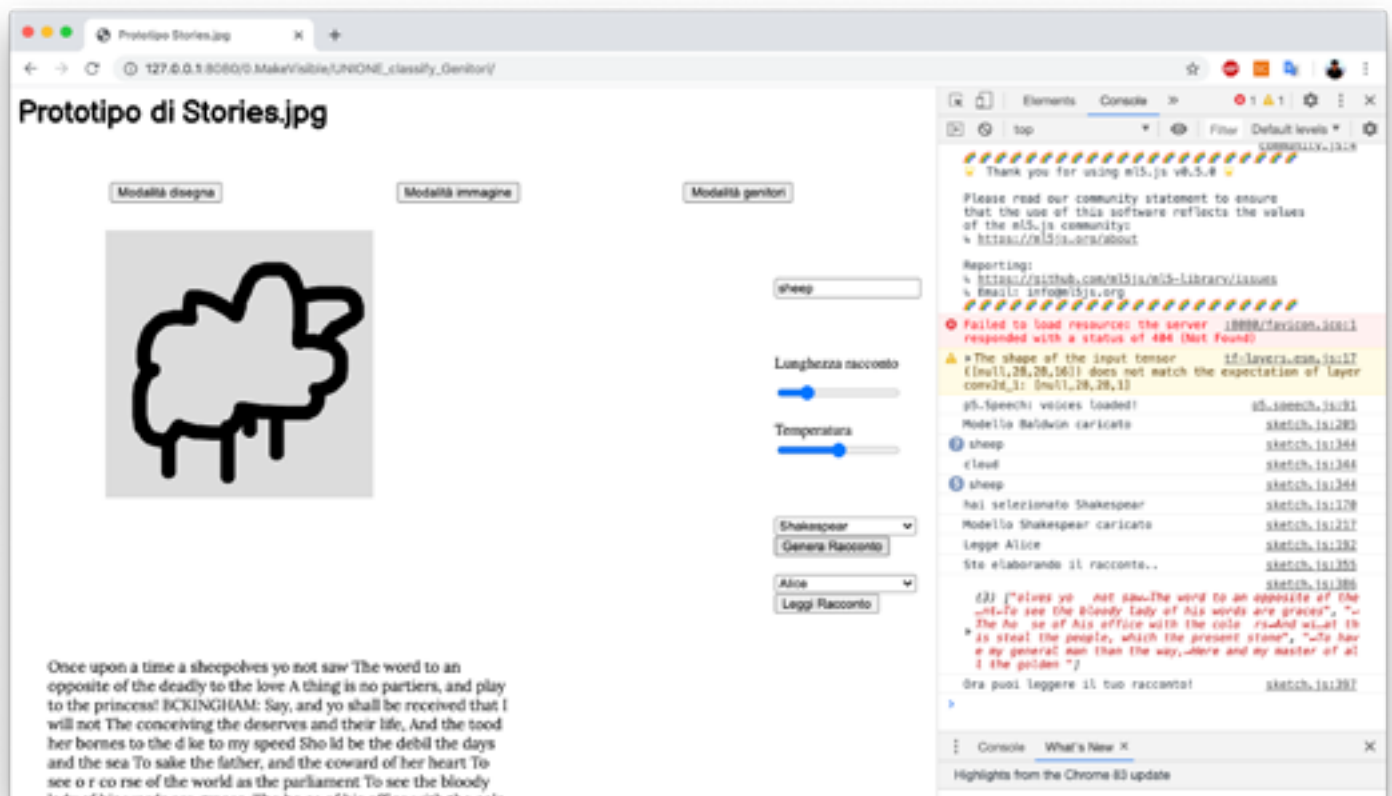
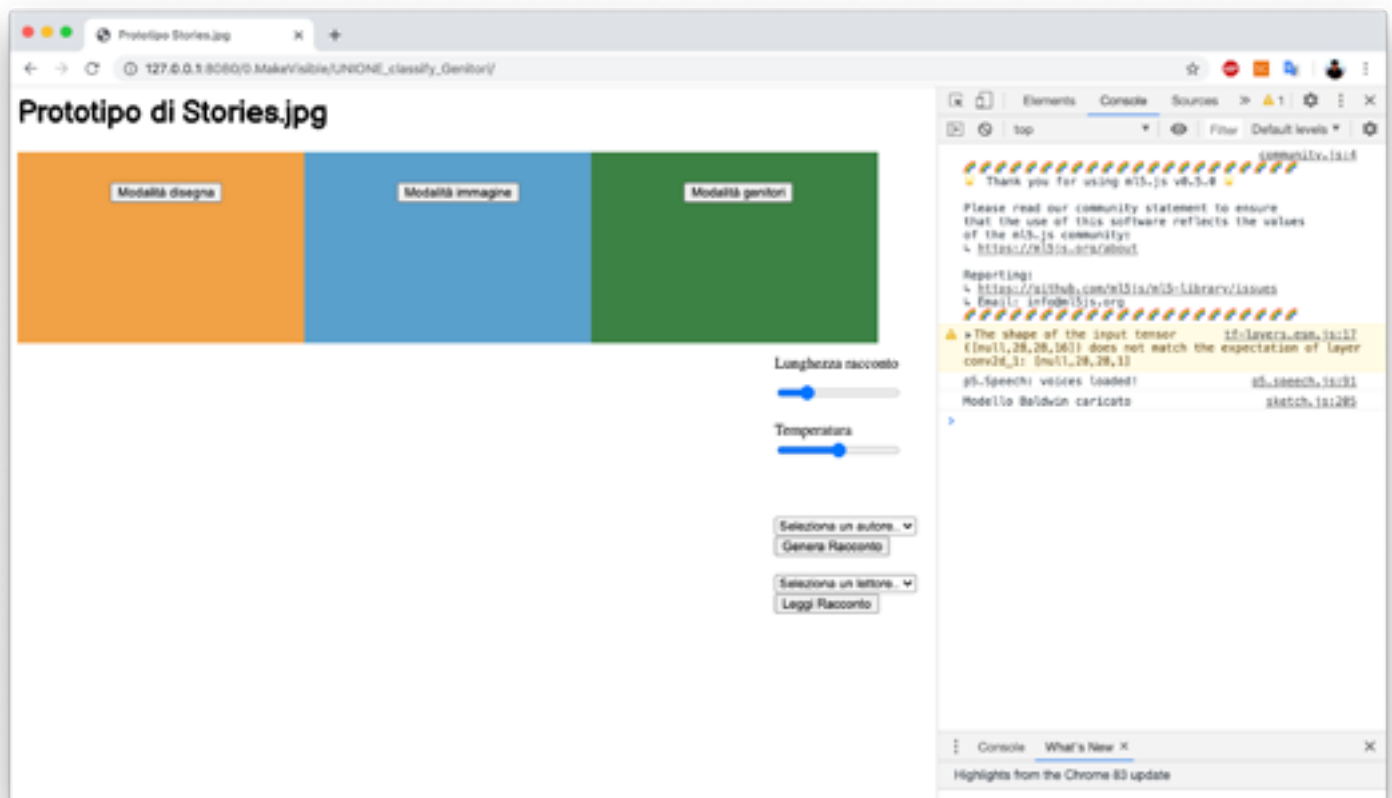
[22] Le reti neurali RNN e LSTM (reti a memoria a breve termine) sono strutturate secondo un’architettura lineare che rispetta l’ordine con cui gli elementi vengono selezionati e, per questo, il testo non sempre assume un significato di senso compiuto. Utilizzando modelli per la generazione di racconti allenati su molti Gb di testo, si possono ottenere testi sempre più curati e con minori imprecisioni, sia a livello di senso, che grammaticali

in alto

Schermata iniziale del prototipo dove è possibile scegliere la modalità di utilizzo

in basso

Prototipo della modalità disegna



nella modalità immagini vengono riconosciuti e questo porta, a volte, alla creazione di testi che non vedono come protagonista l'elemento del disegno.

L'implementazione di tecnologie di *machine learning* che migliorano ogni volta il database di elementi consentirebbe di avere risultati più accurati e specifici ^[23].

Sviluppi futuri

Una riflessione aggiuntiva potrebbe essere fatta sulle modalità di produzione dei racconti. Il testo, come già specificato, non sempre ha senso compiuto. Sarebbe interessante poter costruire un secondo prototipo che generi racconti ricorrendo all'utilizzo di "vettori di parole" ^[24]. In questo caso l'allenamento avverrebbe su una serie di testi che sarebbero poi mappati su vettori, in modo da organizzarli in uno spazio vettoriale. Questa classificazione consentirebbe di comprendere non solo le parole, ma anche il loro significato, collocandole in un contesto specifico.

I bambini, soprattutto quelli più piccoli, si affezionano molto alla voce dei propri genitori, infatti alcune ricerche provano che certe aree del cervello si attivano maggiormente quando il bambino è in ascolto della voce della propria madre ^[25]. Poter implementare *stories.jpg* non solo con le voci di sistema, ma anche utilizzando quella dei propri genitori, sarebbe uno stimolo aggiuntivo. L'integrazione di una tecnologia di questo tipo potrebbe essere possibile grazie ad algoritmi di riconoscimento vocale: registrando poche frasi pronunciate da una persona, l'algoritmo è in grado di creare un modello vocale che può a sua volta essere utilizzato per la lettura di altri testi. Questo aiuterebbe i bambini più piccoli, nell'ascoltare i racconti, a farlo come se ci fosse accanto a loro il proprio genitore, stimolando a pieno il loro cervello ed aumentandone creatività e immaginazione.

[23] L'allenamento di modelli specifici tramite la piattaforma *teachablemachine* (strumento di Google per l'allenamento di modelli), ad esempio, potrebbe rendere la rilevazione più specifica ed accurata

[24] Spazio vettoriale in cui i vettori delle parole sono più vicini se queste ricorrono negli stessi contesti linguistici, cioè se sono riconosciute come semanticamente più simili

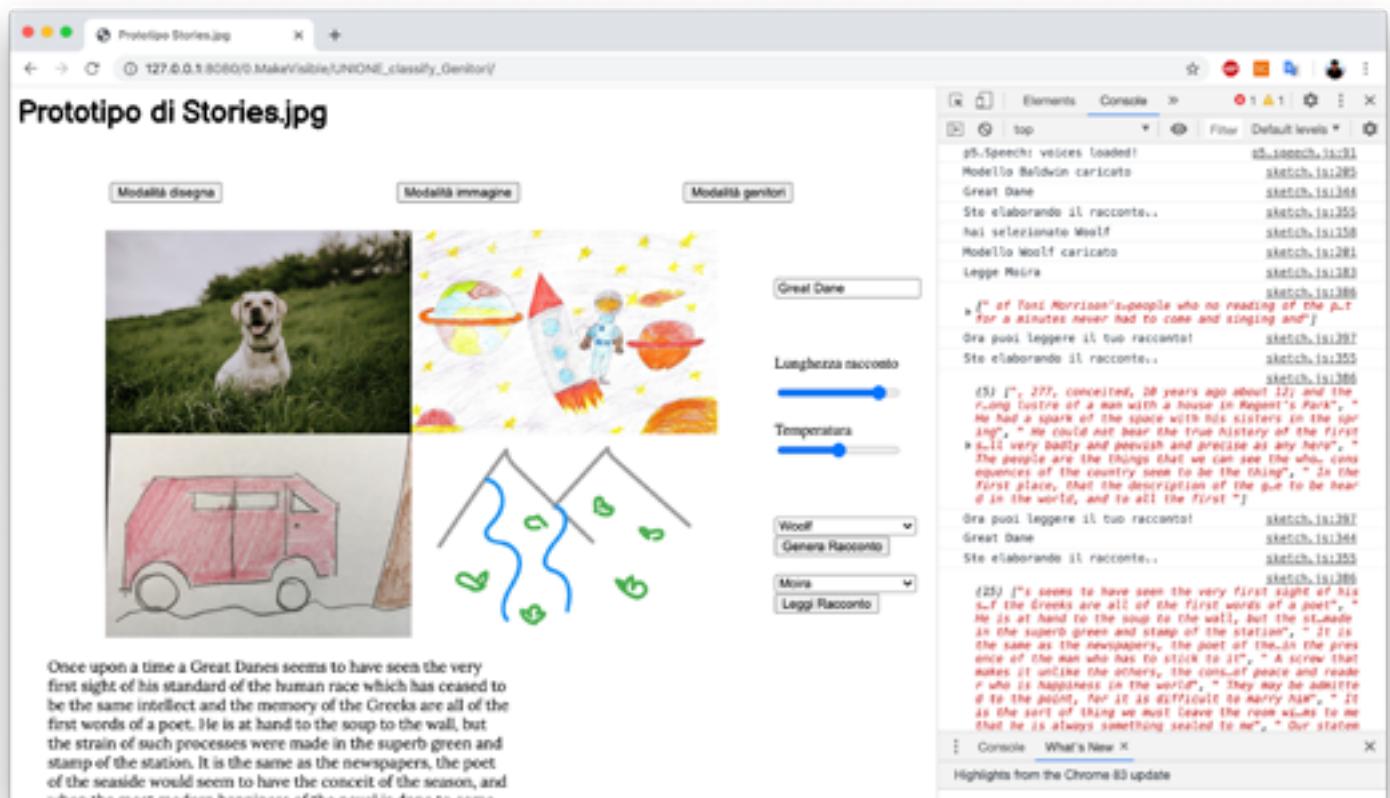
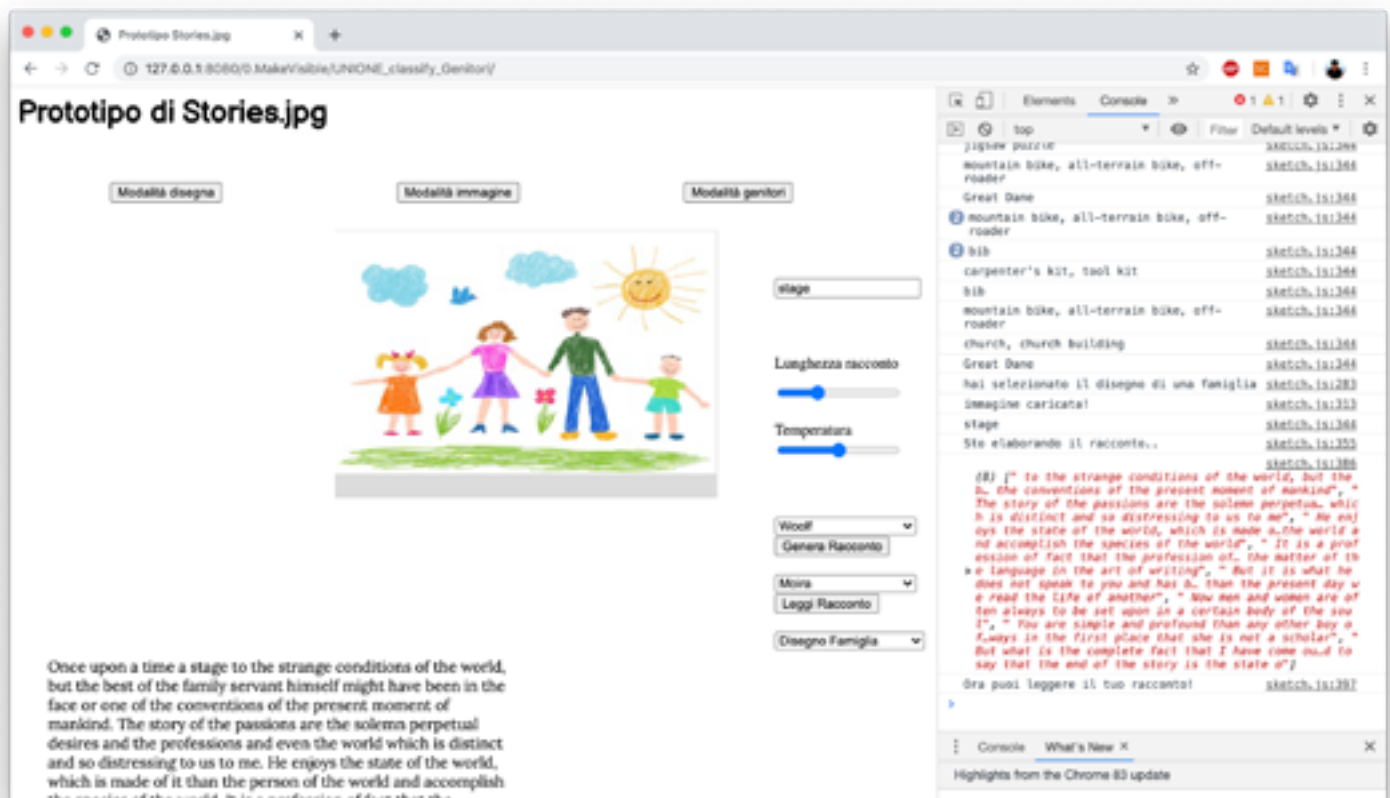
[25] Digitale E. (2016). Mom's voice activates many different regions in children's brains

in alto

Prototipo della modalità
immagini

in basso

Prototipo della modalità genitori



Bibliografia:

Einstein A. (2010). *The Ultimate Quotable Einstein*. Princeton University Press.

Farokhi M., & Hashemi M. (2011). *The Analysis of Children's Drawings: Social, Emotional, Physical, and Psychological aspects*. Procedia – Social and Behavioral Sciences 30.

Goddard Blyte S. (2011) *The Genius of Natural Childhood, Secrets of Thriving Children*, Hawthorn Press early years series.

Lindsey E.W., & Colwell M. (2013) *Pretend and Physical Play: Links to Preschoolers' Affective Social Competence*. Merrill-Palmer Quarterly.

Novalis. (1914). *Frammenti*. R. Carabba Editore.

Quintarelli E. (n.d.) *Comprensione del testo con le sequenze temporali, Storie e attività per bambini da 6 a 8 anni*. Erickson.

Rodari, G. (1973) *Grammatica della Fantasia, introduzione all'arte di inventare storie*. Giulio Einaudi Editore.

Sitografia:

Carter C. (2008). *7 Ways to Foster Creativity in Your Kids*. Retrieved from https://greatergood.berkeley.edu/article/item/7_ways_to_foster_creativity_in_your_kids

Collier E. (2019). *Why is Reading so Important for Children?* Retrieved from <https://www.highspeedtraining.co.uk/hub/why-is-reading-important-for-children/>

Cullinan B., & Bagert B. (n.d.). *Reading with Your Child*. Retrived from <https://www.readingrockets.org/article/reading-your-child>

Digitale E. (2016). *Mom's voice activates many different regions in children's brains*. Retrieved from <https://med.stanford.edu/news/all-news/2016/05/moms-voice-activates-different-regions-in-children-brains.html>

<https://blog.massol.me/all-work-and-no-play-kpiv/>

<https://pix2story.azurewebsites.net>

<https://www.letsreadastory.xyz>