

## 08 Pensieri divergenti. Due inconsci a confronto

La facoltà di pensare, cioè “l’attività psichica mediante la quale l’uomo acquista coscienza di sé e della realtà che considera come esterna a sé stesso”<sup>[1]</sup>, differenzia la specie umana dagli altri esseri viventi.

Se inaspettatamente anche un essere non vivente, una macchina computazionale per esempio, sapesse elaborare pensieri al pari di un essere umano?

Il progetto è un tool di assistenza per la scrittura che, a partire da questa somiglianza, indaga la capacità di una macchina di stimolare pensieri divergenti nei processi creativi del cervello umano.

**Benedetta Borghi**



#pensiero  
#macchina  
#cervello  
#flussodicoscienza  
#charRNN

[github.com/benedettb/archive/  
tree/master/benedettb/  
progetto%20invisibile](https://github.com/benedettb/archive/tree/master/benedettb/progetto%20invisibile)

[1] Pensare da  
Enciclopedia Treccani

**a destra**  
“Storm Seasons”: poesia  
generata dal machine learning  
per il Digital Writer’s Festival  
2019, Khalid Warsame,



## STORM SEASON

At first there was weather:  
thunder boiled the air,  
creating life, forming new  
chains of complex molecules—  
an inventory of calamity,  
oceans volatilised  
by molten rock forming rain  
lashed islands,  
villiform mountains  
rising from vast  
collisions, creatures emerge  
from rock, straining toward  
the sun. People came  
at some point and then left  
in violence. I am one of them—  
a brief squall before  
severance, a window  
of opportunity: discarded food  
scraps, an unpaid parking fine,  
time spent next to a crapemyrtle  
tree contemplating  
the quality of light filtered  
through leaves, spilling  
on skin, the air thick  
with the smell of backburn,  
unusual  
for this time of year.

Storm season, Khalid Warsame,  
Digital Writer's Festival, 2019

## Visibile e invisibile

Il progetto nasce dalla volontà di rendere visibili i pensieri: legare un'idea mentale astratta a un elemento reale e utilizzare i 'pensieri invisibili' di una macchina per generare stimoli concreti che a loro volta portino la mente ad elaborare ulteriori pensieri invisibili.

## Flusso di coscienza

*CharRNN* <sup>[2]</sup>, un algoritmo che è in grado di generare testi creando una sequenza di parole basata sulla probabilità consecutoria di queste, sembra suggerire che 'macchine' con intelligenze diverse possano esprimersi in modi molto simili. E se potessero anche dialogare attraverso questo particolare linguaggio comune detto flusso di coscienza? Introdotto all'inizio del Novecento, con le prime scoperte in ambito psicoanalitico, il flusso di coscienza influenzò diverse opere letterarie dell'epoca. L'esempio più significativo è "Ulysses" di James Joyce nel quale, attraverso questa tecnica letteraria, i pensieri del protagonista scorrono senza punteggiatura per definire il complesso processo mentale che li elabora. Questa scrittura senza una punteggiatura canonica, basata sulla libera associazione di pensieri privi di qualsiasi obbligo di senso consequenziale e tematico, è molto simile alla produzione di testo che alcuni algoritmi di scrittura, come *CharRNN*, sono in grado di produrre. Ma se il nostro cervello sa pensare a 'flusso di coscienza', una macchina che sappia scrivere allo stesso modo potrebbe dialogare con esso. Intromettersi nei pensieri, generarne altri, stimolare libere associazioni che danno vita a loro volta a riflessioni laterali. La creatività dopo tutto non è altro che un processo cognitivo costituito da pensieri.

## Psiche e creatività

Esistono molti modi per definire la creatività. Essa può essere intesa come un "processo intellettuale divergente rispetto al normale percorso logico" <sup>[3]</sup>, oppure come una "virtù che si esplica nella capacità di creare con l'intelletto" <sup>[4]</sup> o, nell'immaginario collettivo, la propensione ad usare la fantasia. In psicologia è definita come un "processo di dinamica intellettuale che ha come fattori caratterizzanti una particolare sensibilità ai problemi, la capacità di produrre idee, l'originalità

[2] <https://ml5js.org/reference/api-charRNN/>

[3]/ [4] Creatività da Enciclopedia Treccani

1

Estratto da King Lear, atto I scena 1, William Shakespeare

2

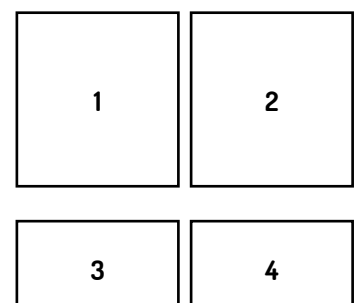
Testo di finzione generato da CharRNN allenato sulle produzioni di Shakespeare, da The Unreasonable Effectiveness of Recurrent Neural Networks, Andrej Karpathy., 2015.. <http://karpathy.github.io/2015/05/21/rnn-effectiveness/>

3

Lobo frontale, parietale e temporale. Aree del cervello attivate per scrivere, dalla rivista scientifica "Le scienze", da [https://www.lescienze.it/news/2016/02/04/news/centri\\_cerebrali\\_scrittura\\_ortografia\\_corretta-2958656/](https://www.lescienze.it/news/2016/02/04/news/centri_cerebrali_scrittura_ortografia_corretta-2958656/)

4

Corteccia cerebrale, Aree del cervello attivate dalla visione di immagini. dal giornale delle scienze psicologiche "State of mind", da <https://www.stateofmind.it/2018/02/corteccia-visiva-psicologia/>



**KING LEAR:**

I would learn that; for, by the marks of sovereignty, knowledge, and reason, I should be false persuaded I had daughters.

**Fool:**

Which they will make an obedient father.

**KING LEAR:**

Your name, fair gentlewoman?

**GONERIL:**

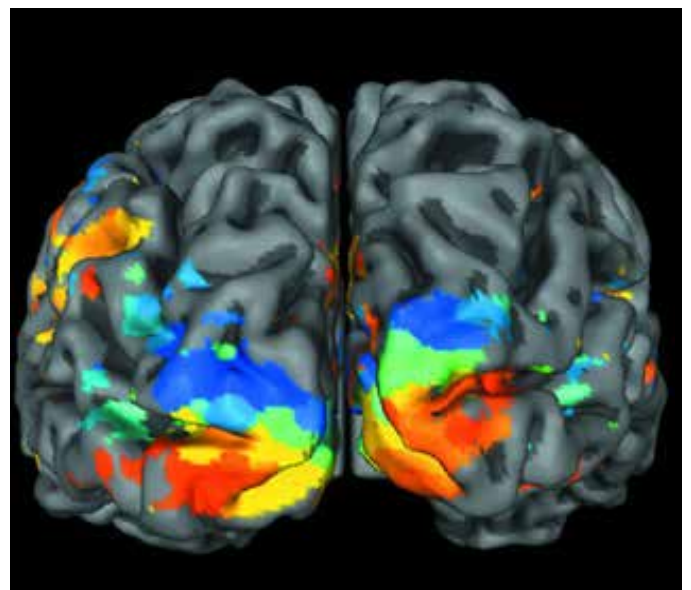
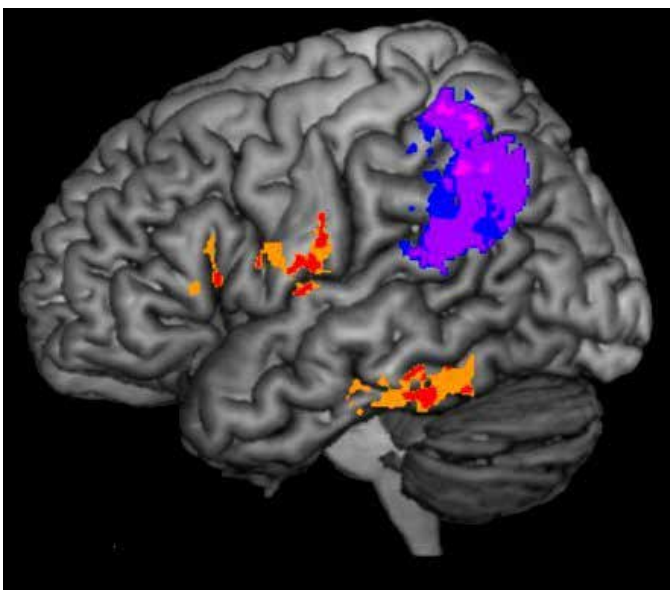
This admiration, sir, is much o' the savour Of other your new pranks. I do beseech you To understand my purposes aright: As you are old and reverend, you should be wise. Here do you keep a hundred knights and squires; Men so disorder'd, so debosh'd and bold, That this our court, infected with their manners, Shows like a riotous inn: epicurism and lust Make it more like a tavern or a brothel Than a graced palace. The shame itself doth speak For instant remedy: be then desired By her, that else will take the thing she begs, A little to disquantity your train (...)

**VIOLA:**

Why, Salisbury must find his flesh and thought That which I am not apt, not a man and in fire, To show the reining of the raven and the wars To grace my hand reproach within, and not a fair are hand, That Caesar and my goodly father's world; When I was heaven of presence and our fleets, We spare with hours, but cut thy council I am great, Murdered and by thy master's ready there My power to give thee but so much as hell: Some service in the noble bondman here, Would show him to her wine.

**KING LEAR:**

O, if you were a feeble sight, the courtesy of your law, Your sight and several breath, will wear the gods With his heads, and my hands are wonder'd at the deeds, So drop upon your lordship's head, and your opinion Shall be against your honour.





nell'ideare, la capacità di sintesi, di analisi e quella di definire e strutturare in modo nuovo le proprie esperienze e conoscenze" [5]. Il luogo fisico della creatività è il cervello e l'uomo ha iniziato ad interessarsi alla creatività da un punto di vista scientifico solo in tempi recenti. Le cause del fenomeno sono state ricercate nella mente umana con l'avvento della psicoanalisi, ricerche e studi successivi hanno condotto alle neuroscienze che tutt'oggi si occupano dello studio dei legami tra pensiero creativo, aree cerebrali, linguaggio e visione. Quando gli esseri umani sono impegnati con qualsiasi tipo di processo creativo, un gran numero di regioni del cervello si attivano. Le stesse regioni cerebrali sono quelle che si azionano anche in molti processi cognitivi cosiddetti "ordinari" (ad esempio, la memoria, l'attenzione, il controllo, il monitoraggio delle prestazioni), pertanto, la creatività può essere considerata il prodotto di una complessa interazione tra processi cognitivi "ordinari" ed emozione (Tangoggi 2019).

In conclusione il progetto, a partire dal presupposto che tra visione, linguaggio e pensiero creativo ci sia un legame, vuole utilizzare la potenza evocatrice delle immagini e l'assurdità casuale generativa di un testo a flusso di coscienza per stimolare e influenzare positivamente il pensiero creativo che ne consegue.

## Casi studio

- *Banter bot*, *Once upon a lifetime*, *Between the lines* e *Telescope* (Google Creative Lab, 2019) sono esperimenti condotti da Google nel campo del machine learning applicato alla scrittura creativa. Sono casi studio presi in esame per la vicinanza di tematiche affrontate. Alcune di queste sperimentazioni sono state messe alla prova durante il *Digital Writing Festival 2019*: "These experiments set out to explore whether machine learning could be used by writers to inspire, unblock and enrich their process" [6]. *Banter Bot* permette di 'chattare' con il personaggio mentre lo si definisce; è interessante notare come sia pensato per l'utilizzo in tempo reale. *Once upon a lifetime* aiuta a prendere in considerazione più opzioni impensabili per lo sviluppo di una storia; in questo caso è curioso notare l'utilizzo di semplici parole chiave per ideare parti di testo.

[5] Creatività da  
Enciclopedia Treccani

[6] "Questi esperimenti si proponevano di esplorare se l'apprendimento automatico potesse essere utilizzato dagli scrittori per ispirare, sbloccare e arricchire il loro processo" da Precursors to a Digital Muse, Artists + Machine intelligence, 2019

1  
Banter bot, Google  
Creative Lab, 2019

2  
Once upon a lifetime, Google  
Creative Lab, 2019

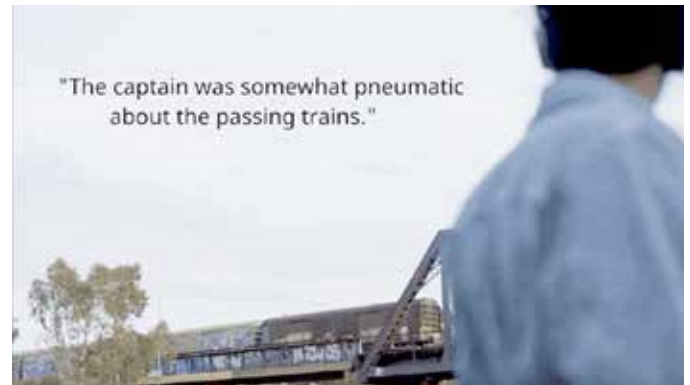
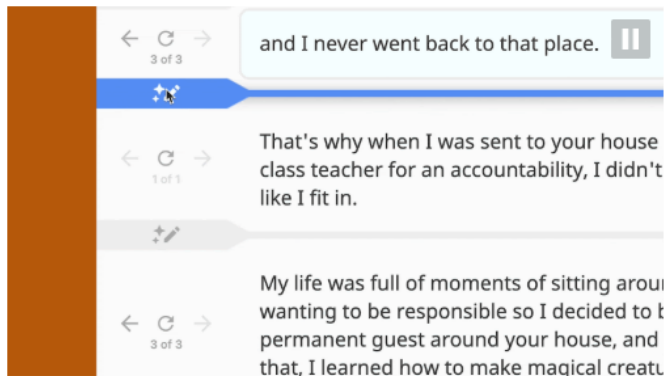
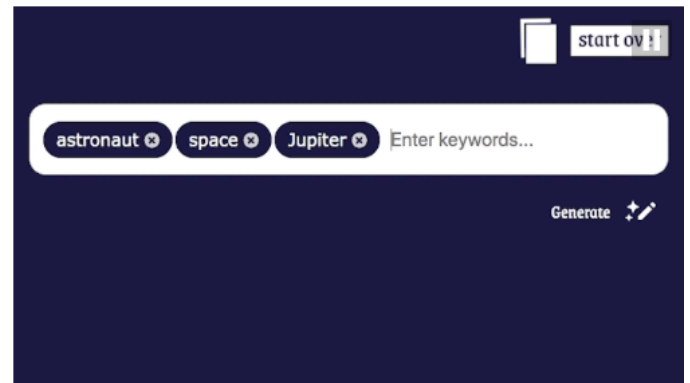
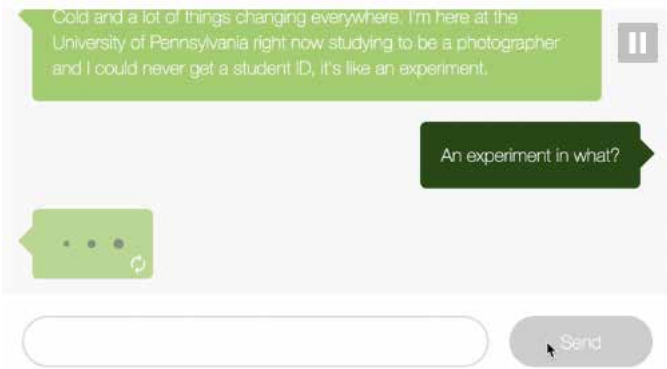
3  
Between the lines, Google  
Creative Lab, 2019

4  
Telescope, Google  
Creative Lab, 2019

5  
X degrees of separation,  
Mario Kinglemann &  
Simon Doury, 2018

6  
Carte Intuiti, Matteo  
di Pascale, 2016

1	2
3	4
5	
6	



*Between the lines* permette di generare nuovo testo tra due righe scritte creando nuovi inaspettati paragrafi di testo e dando spunti alla creatività. Infine *Telescope* dà la possibilità di lasciarsi ispirare nella scrittura a partire da elementi della vita che accade intorno, vista attraverso gli occhi di una videocamera. Rispetto a quest'ultimo caso, è da notare come attraverso l'utilizzo del tool la storia prenda spunto dalla vita reale dello scrittore.

- *X degrees of separation* (Mario Klingemann & Simon Doury, 2018) è un esperimento del Google creative Lab che trova un percorso tra due artefatti collegandoli attraverso le somiglianze visive, utilizzando il machine learning. Di rilevanza rispetto al progetto è l'algoritmo stesso di processazione di immagini visivamente somiglianti.
- *Intùiti* (Matteo di Pascale, 2016) è un mazzo di carte speciali, propone 78 stimoli visivi. A ogni carta sono accoppiati una favola evocativa e un imperativo che favoriscono il processo di ispirazione. Basta estrarre una carta per ottenere suggestioni mirate. Non ha uno scopo divinatorio: ogni carta riprende un modello di pensiero che appartiene alla nostra cultura e diventa uno stimolo potente capace di mettere in moto processi creativi e ispirazionali. Particolarmente interessante rispetto al progetto è l'influsso di forme fantasiose, colori, disegni astratti e linguaggio sui processi creativi.

## Progetto

*Pensieri divergenti* è un tool in grado di stimolare ispirazioni laterali, associazioni che la mente, seguendo solamente il pensiero logico, si lascerebbe sfuggire. Il tool è pensato per qualsiasi app di scrittura come *Scrivener* <sup>[7]</sup> o *Ommwriter* <sup>[8]</sup> ma potrebbe anche essere un tool online o un'app a sé stante. Permette di attivare un libero flusso di coscienza ogni qualvolta in cui, durante la scrittura di un testo, se ne abbia bisogno. I testi in cui può essere utilizzato sono di varia natura, può assistere durante la stesura di un romanzo, di un saggio, di un discorso, di una lettera o addirittura di una canzone. Per ottenere *pensieri divergenti* basta selezionare una parte di testo scritto e aprire l'app, scegliere la modalità ad input testuale o visivo e stabilire se visualizzare subito i risultati del processo o

[7] <https://www.literatureandlatte.com/scrivener/overview>

[8] <https://ommwriter.com/>

1

Simulazione con app di scrittura per illustrare procedimento progettuale

2

Interfaccia di simulazione dell'app di progetto

3

Funzione "Try me" di Dandelion API su una frase di James Joyce, dal sito dandelion.eu

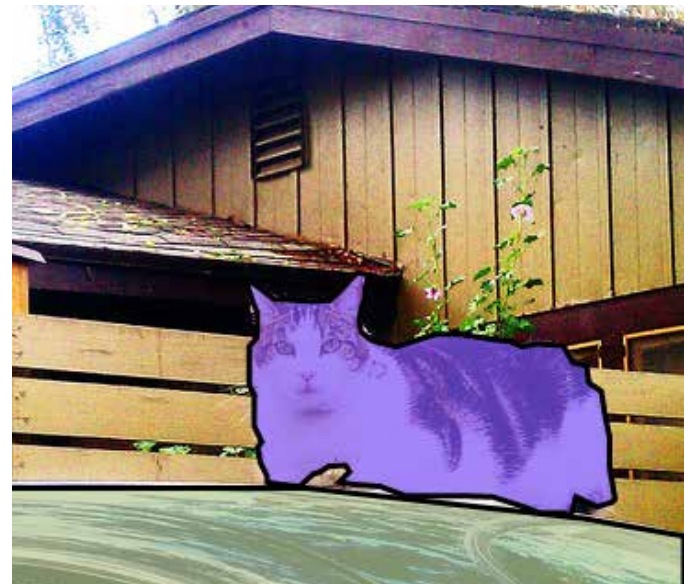
4

Immagine del dataset COCO, da cocodataset.org

5

Generazione di testo da esempio, da CharRNN example, ml5js.org

1	2
3	4
5	



## LSTM Text Generation Example

This example uses a pre-trained model on a corpus of [Virginia Woolf](#)

seed text:

length:

temperature:

Ready!

the meaning of life is described with a spirit to achieve the art of describing the past seems to have been an artist. In



le fasi di elaborazione della macchina. Le due modalità rendono possibile due percorsi creativi differenti, attivando aree differenti del cervello umano.

## Tecnologie

- *RNN* è un tipo di architettura di rete neurale capace di lavorare con dati di tipo sequenziale. *CharRNN*, basato su *RNN*, è un algoritmo di *Deep Learning* e utilizza i caratteri di un testo come dato. Aggiungendo *CharRNN* ad apprendere modelli linguistici possiamo chiedere alla rete di modellare la distribuzione di probabilità della lettera successiva nella sequenza secondo i caratteri precedenti, generando nuovo testo inteso come una nuova sequenza di caratteri. Il grado di fedeltà al testo preso come modello può essere stabilito attraverso il grado di temperatura <sup>[9]</sup>. L'algoritmo utilizzato in fase di prototipazione è allenato su testi di Virginia Wolf.
- *Object Detector* <sup>[10]</sup> è una classe di algoritmi in grado di localizzare un oggetto all'interno della scena. Tra le alternative disponibili, si è scelto di utilizzare *SSD*, rete neurale allenata sul dataset stato dell'arte *COCO*, in grado fornire sia la posizione <sup>[11]</sup> che la classe dell'oggetto.
- *Sentiment* <sup>[12]</sup> è una rete neurale capace di prevedere la positività o negatività di un testo analizzando le parole al suo interno. La rete neurale è addestrata con un dataset creato utilizzando i giudizi espressi sulla piattaforma *IMDB*.
- *Dandelion* <sup>[13]</sup> fornisce un servizio di Semantic Text Analytics basato su API. Di queste, si è scelta l'API denominata *Entity Extraction*, capace di estrarre da un breve testo le parole significative (come persone, luoghi, eventi) e di associare tag al testo per generare collegamenti esterni. Connesso a un database di immagini come *Unsplash*, attraverso i tag può trovare foto correlate alle parole significative estratte.

## Funzionamento

- Nella modalità ad input visivo, il processo che descrive il funzionamento si articola nel seguente modo: dopo aver evidenziato il testo che si sta scrivendo, basta cliccare sulla modalità di input a immagine per visualizzare un archivio di figure astratte-

[9] La Temperatura è espressa con un valore che va da 0 a 1, dove 0 corrisponde alla massima fedeltà rispetto al testo sorgente mentre 1 il maggior distacco possibile da esso

[10] <https://ml5js.org/reference/api-ObjectDetector/>

[11] Posizione cioè coordinate della bounding box interna all'immagine fornita

[12] <https://ml5js.org/reference/api-Sentiment/>  
Ritorna il sentimento sottoforma di un numero compreso tra 0 e 1

[13] <https://dandelion.eu/>

### a destra.

Schema di funzionamento del progetto per fasi e illustrazione delle parti prototipate

**1a:** Entity Extraction API di Dandelion API estrae parole chiave dal testo sorgente

**2a:** CharRNN genera nuovo testo con quelle parole chiave

**3a/4a:** Entity Extraction di Dandelion API estrae nuove parole chiave e cerca per ognuna un'immagine

**1b:** L'utente seleziona due immagini astratte

**2b:** L'algoritmo genera un racconto visivo che colleghi le due immagini attraverso altre

**3b:** SSD rileva un oggetto per ogni immagine

**4b:** CharRNN elabora nuovo testo con le parole identificate nel passaggio precedente

**5b:** Sentiment definisce il colore dello sfondo in base alla positività

**6b:** Entity Extraction API estrapola nuove parole chiave e associa ad ognuna un'immagine

## testo

- 1a Dal testo evidenziato vengono estratte direttamente le parole chiave da cui parte il flusso di pensiero.



2a



3a



4a



## immagine

- 1b scegli due immagini



2b



3b



4b



5b



6b



processo di "pensiero" della macchina



fasi di prototipazione



risultato ottenuto nuovo testo e immagini reali

te. Tra tutte queste sarà necessario sceglierne due per procedere. La scelta dipenderà esclusivamente da una propensione personale del momento, da una sensazione, da un colore, ecc. Sostanzialmente la macchina processerà un'idea, qualcosa di nascosto nell'inconscio, risvegliato e allo stesso modo oscurato dietro le immagini selezionate. Successivamente si potrà decidere se passare subito alla visualizzazione del risultato generato dalla macchina, quindi vedere le fotografie del mondo reale e il testo relativo. Oppure visualizzare il procedimento con cui la macchina è giunta a quelle conclusioni, osservare il flusso di pensiero della macchina assieme al risultato.

Come pensa la macchina?

Una volta selezionati i due input visivi la macchina elabora altre tre immagini che collegano visivamente le due di partenza, utilizzando lo stesso algoritmo del caso studio preso in esame *X-degrees-of-segmentation*. Da ognuna delle cinque immagini così ottenute, grazie a *SSD* identifica un oggetto e quindi una parola che utilizza come incipit per la scrittura di un paragrafo di testo nuovo, inserendole come *seed* di *CharRNN*. *Entity extraction API* di *Dandelion* poi estrapola dal nuovo testo le parole significative e, attraverso un database come *Unsplash*, associa ad ognuna di esse una fotografia del mondo reale, rendendo manifesta l'idea mentale umana che si cela dietro all'immagine fantasiosa scelta in partenza.

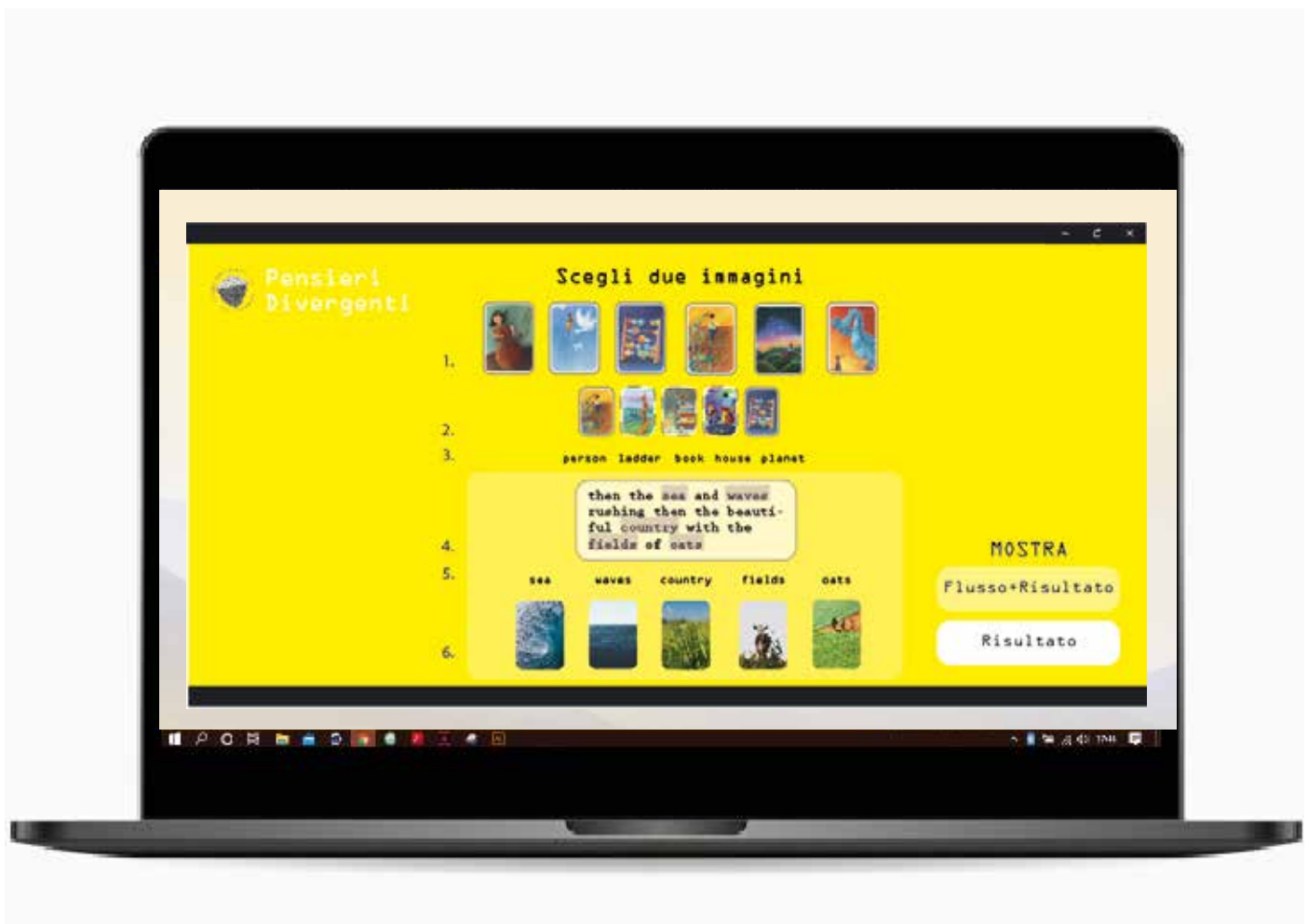
- Nella modalità ad input testuale invece, il percorso generativo si articola nel seguente modo: una volta selezionata la modalità testuale vengono estrapolate dalla riga di testo evidenziato tutte le parole significative. Queste vengono poi utilizzate per creare un nuovo paragrafo di testo e, successivamente, ottenere nuove parole significative e relative istantanee appartenenti al mondo reale. Anche in questo caso come nella modalità precedente, è possibile decidere se passare direttamente alla visualizzazione dei risultati e quindi delle parole chiave e delle immagini generate, oppure analizzare tutto il processo messo in atto dai 'pensieri della macchina'. In questo caso infatti, una volta identificate da *Entity Extraction API* di *Dandelion* le parole significative del testo scritto, esse vengono

**in alto**

Visualizzazione dell'utilizzo  
del tool in modalità ad  
input figurato

**in basso**

Prototipo realizzato





utilizzate come incipit per la creazione di nuovo testo, venendo inserite nel *seed* di *CharRNN*. Questo a sua volta sarà analizzato nuovamente da *Dandelion API*, permettendo l'estrazione delle parole significative alle quali saranno associate immagini del mondo reale in un database come Unsplash, grazie ai tag elaborati da *Entity Extraction API*.

## Prototipazione

Fin da subito l'intenzione progettuale era di sperimentare con *CharRNN* e, allo stesso modo, cercar di dare forma concreta ai pensieri e alla creatività, quindi a tutto quel mondo che ha a che fare con le arti visive. Da qui l'idea di utilizzare la visione per allenare la creatività e stimolare la scrittura. I primi risultati di sperimentazione con *CharRNN* hanno influenzato notevolmente il progetto finale. Per prima cosa si è concatenato *CharRNN* a *Sentiment* per ottenere scritti e vedere in che modo il computer classificasse i suoi stessi elaborati. Nel prototipo infatti lo sfondo dello schermo cambia colore in base al sentimento riscontrato <sup>[14]</sup>. Nella seconda fase di prototipazione è stato collegato *SSD* con il prototipo già realizzato composto da *CharRNN* e *Sentiment*, ottenendo un sistema che dall'analisi di quattro foto estrapoli altrettanti elementi da inserire come seme nella stringa di produzione di testo di *CharRNN*. Inoltre il testo generato è stato privato del *seed* generatore che è stampato appena sopra il nuovo paragrafo di testo della macchina ed è stata tolta la mezza frase iniziale che sarebbe rimasta, in modo tale che il testo inizi sempre con una frase completa e la lettera maiuscola. Infine è stato testato il servizio *Entity Extraction API* di *Dandelion API* su frasi sia generate dal prototipo che estratti a flusso di coscienza di James Joyce.

## Scenari futuri: criticità e opportunità

In conclusione, una possibile implementazione del progetto potrebbe essere la creazione di una sorta di archivio personale all'interno dell'app, in cui man mano vengano collezionati i pensieri e le idee. Questo potrebbe essere reso accessibile attraverso le parole chiave e le immagini per poter generare legami inaspettati che a loro volta possano contribuire al processo creativo di nuovi pensieri divergenti, da

[14] Divenendo verde se positivo (>0.5) e rosso se negativo (<0.5)

applicare non solo all'ambito della scrittura. Tutto ciò senza tralasciare le criticità del progetto; le fasi di processo andrebbero testate con il supporto di scrittori, il fatto che sia indispensabile un device come il computer complica l'utilizzo del tool in modalità testuale per testi scritti a mano. Inoltre *SSD* potrebbe avere problemi a riconoscere disegni da immagini troppo astratte e *Entity Extraction API* in alcuni casi potrebbe riscontrare poche entità da estrarre dal testo generato da *CharRNN*.

## **Bibliografia e sitografia**

Biasion, I. (2017). Il cervello e la creatività: le basi neurali e molecolari del processo creativo. Retrieved from <https://www.stateofmind.it/2017/09/creativita-cervello/>

Glushkova, T., & Artemova, E. (2019). Char-RNN and Active Learning for Hashtag Segmentation. arXiv preprint arXiv:1911.03270.

Karpathy, A. (2015). The Unreasonable Effectiveness of Recurrent Neural Networks. Retrieved from <http://karpathy.github.io/2015/05/21/rnn-effectiveness/>

Liu, W., Anguelov, D., Erhan, D., Szegedy, C., Reed, S., Fu, C. Y., & Berg, A. C. (2016, October). Ssd: Single shot multibox detector. In European conference on computer vision (pp. 21-37). Springer, Cham.

Shakespeare, W., & Orgel, S. (1999). King Lear. New York, N.Y: Penguin Books.

Tangocci, B. (2019). Inconsci e coscienza: un confronto tra distinte prospettive psicologiche. Retrieved from <https://www.stateofmind.it/2019/09/inconscio-coscienza-psicologia/>

Joyce, J. (1969). Ulysses. London: Bodley Head.