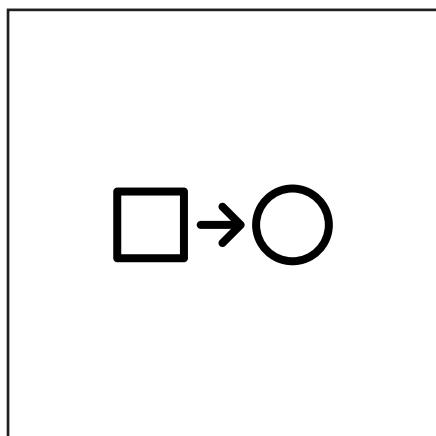


## 08 Metamorfosi

L'incomprensione spesso deriva da fraintendimenti nella comunicazione verbale. Questo causa l'incapacità di capire le necessità e le esigenze di un'altra persona<sup>1</sup>.

**Lucilla Cesaroni**

Metamorfosi<sup>2</sup> è un'applicazione che offre agli utenti con disabilità cognitive la possibilità di visualizzare in maniera simultanea e in realtà aumentata ciò che viene pronunciato attraverso testo e icone. Metamorfosi ha come obiettivo quello di coinvolgere questi individui nella società, creando opportunità di comunicazione.



#comunicare  
#parole  
#icone  
#emozioni  
#inclusione

[github.com/ds-2021-unirsm](https://github.com/ds-2021-unirsm)  
[github.com/LucillaCesaroni](https://github.com/LucillaCesaroni)

[1] Da Treccani: mancanza di dialogo e di attenzione ai rispettivi sentimenti ed esigenze.

[2] Da Treccani: derivato di trasformare, composto da "meta'" e "forma". Trasformazione di un essere o di un oggetto in un altro di natura diversa.

**a destra**

Illustrazione evocativa.  
*Incomprensioni*, Arcangela Dicesare, 2020.



## Un'immagine vale più di mille parole<sup>3</sup>

*Abbiamo tutti dentro un mondo di cose: ciascuno un suo mondo di cose! E come possiamo intenderci, signore, se nelle parole ch'io dico metto il senso e il valore delle cose come sono dentro di me; mentre chi le ascolta, inevitabilmente le assume col senso e col valore che hanno per sé, del mondo com'egli l'ha dentro?*<sup>4</sup>

Partendo dal presupposto che l'uomo dipenda enormemente dal linguaggio per esprimere come si sente, quello che prova e quello che vuole, penso che le parole utilizzate nella comunicazione spesso siano vaghe, imprecise e, delle volte, addirittura incomprensibili.

Dai tempi delle pitture rupestri, le persone hanno utilizzato le figure per condividere idee e informazioni tra di loro. Proprio per questo, riconosciamo l'importanza delle immagini: siamo profondamente dipendenti dalla nostra vista e dalla nostra visione per elaborare e dare un senso al mondo che ci circonda (Flynn, 2019).

Credo che l'innovazione tecnologica abbia avuto un forte impatto sulla società, arrivando anche ad influenzare il linguaggio espressivo non verbale: ha portato a sentire il bisogno di trovare un modo di scrivere comprensibile da tutti, le *emoji*<sup>5</sup>, un'evoluzione delle pitture nelle caverne.

Le immagini sono un linguaggio universale e ciò viene dimostrato anche dal fatto che i bambini di tutto il mondo, nella prima infanzia, disegnano in modo analogo. Il disegno infantile, le *emoji* e la pittura rupestre confluiscano in una forma espressiva visiva comune a tutte le persone (Emoticonart, n.d.).

L'utilizzo di immagini ha reso possibile la comunicazione con una fetta importante della popolazione, quella delle persone con bisogni comunicativi complessi e con problemi cognitivi<sup>6</sup>. Con la comunicazione aumentata alternativa (CAA) si è data la possibilità di interagire con queste persone tramite canali che si affiancano a quello orale. Il simbolo diventa supporto alternativo che accompagna lo stimolo verbale orale, senza ostacolarlo e, soprattutto, limitando il sentimento di angoscia e

[3] L'origine esatta di questa espressione non è nota.

[4] Dramma teatrale, *Sei personaggi in cerca d'autore*, Luigi Pirandello, 1921.

[5] Da Treccani: piccola icona a colori usata nella comunicazione elettronica per esprimere un concetto o un'emozione.

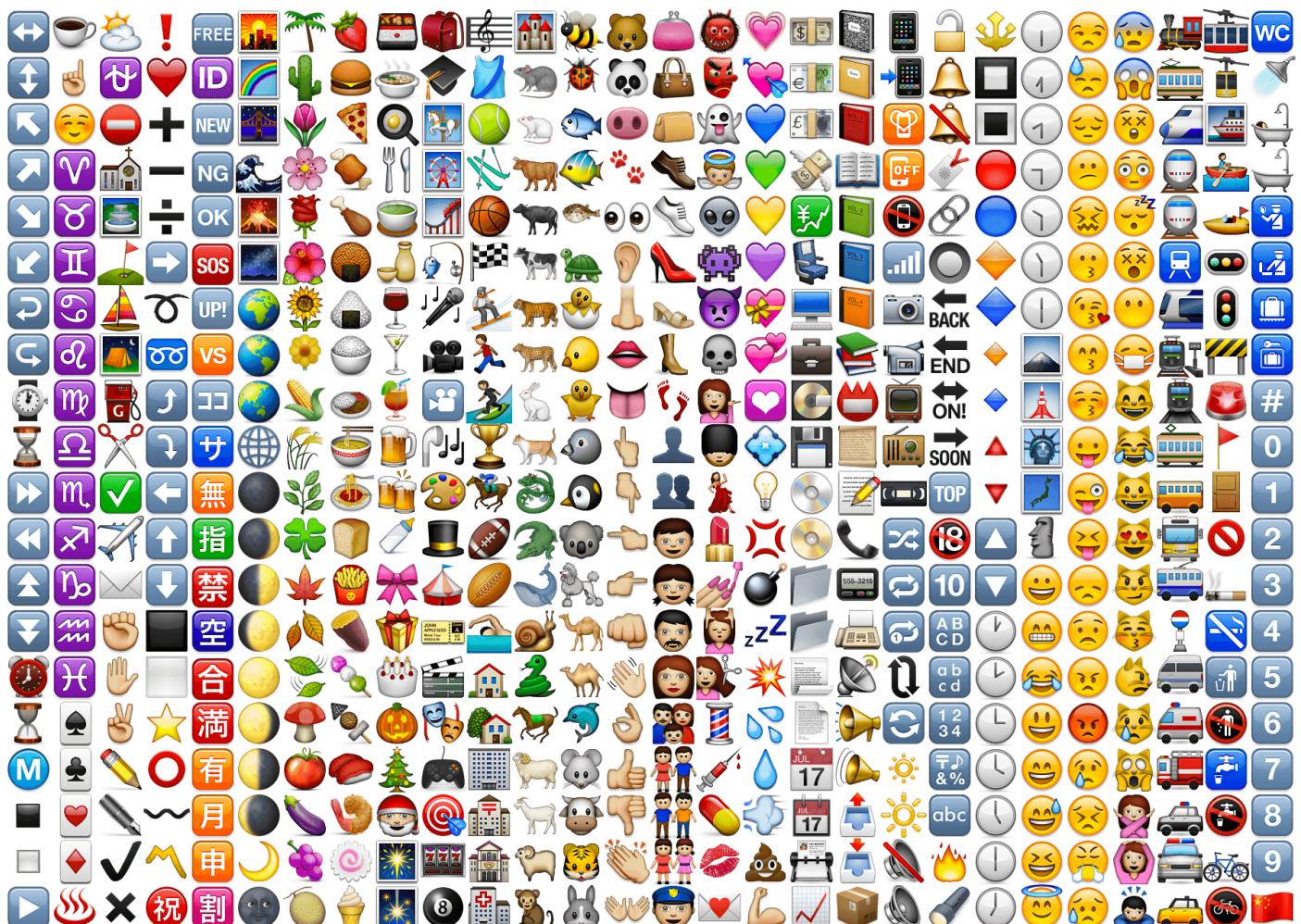
[6] La disabilità cognitiva comporta una limitazione nella capacità di pensare, ma anche concettualizzare, pianificare e mettere in sequenza pensieri e azioni (Contact, 2020).

### in alto

Le arti rupestri sono le prime rappresentazioni grafiche figurative e risalgono al 20.000 a.C.

### in basso

*Emoji-i-Phone.*



frustrazione legato all'impossibilità di farsi capire, riducendo quindi anche lo stress. La CAA si dimostra essere un potente strumento che crea legame e inclusione all'interno di una società (Minardi, 2018). Quando si parla di accesso delle persone con disabilità alle tecnologie, si intende l'accessibilità nel contesto dello *human-computer interaction*<sup>7</sup> (HCI). Qui l'interazione può essere influenzata dalle capacità o dalle limitazioni funzionali dell'utente. Come afferma Constantine Stephanidis (1998), l'espressione *Design for All* include o è sinonimo di concetti come design accessibile, design inclusivo, design senza barriera, design universale. Quindi il principio base che segue è quello di conoscere la diversità degli utenti. Grazie alla tecnologia assistiva (AT) è stato possibile introdurre la partecipazione di persone con deficit della comprensione nella vita sociale, con il fine di superare tali barriere. Lo scopo principale dei prodotti di assistenza, infatti, è quello di migliorare e mantenere il funzionamento e l'indipendenza di un individuo, promuovendone così il benessere (Stephanidis et al., 2014).

## Casi studio

Metamorfosi nasce da delle domande poste a seguito dell'analisi di alcuni progetti, modalità visive di raffigurazione, metodi e tecniche che hanno trattato gli argomenti della traduzione, dell'inclusività e delle rappresentazioni mentali.

*Forma Fluens* (Mauro Martino, 2019) è un sito web che ha lo scopo di raccogliere l'intero set dei dati di *QuickDraw* di Google, organizzarlo per somiglianza visiva e rappresentarlo in diversi modi. In particolare, nella sezione *DoodleMaps*, viene utilizzato il *t-SNE 3D*<sup>8</sup>, che posiziona questi disegni in uno spazio 3D. Ciò potrebbe indicare una conformità nell'atmosfera culturale, negli ideali o nei sentimenti interiori. Cosa potrebbe significare raggruppare in categorie le parole pronunciate? *Cards for Humanity* (Idean, 2020) è un mazzo di carte che sostiene il design inclusivo. Ci sono due tipologie di carte: quelle che descrivono un utente

[7] In italiano, interazione uomo-macchina.

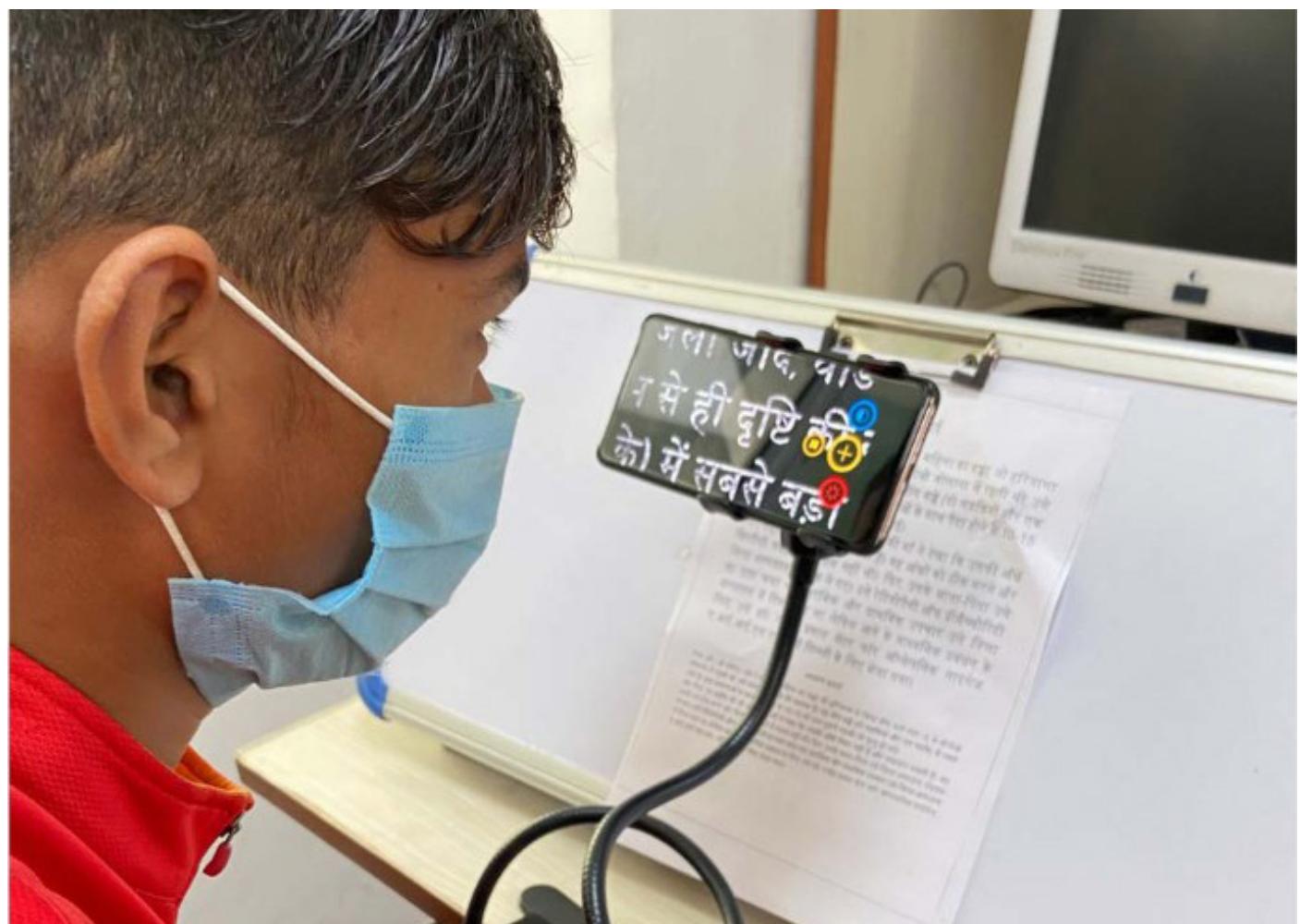
[8] Il *t-SNE 3D* è un algoritmo di riduzione della dimensionalità sviluppato da Geoffrey Hinton e Laurens van der Maaten (ICHI.PRO, n.d.).

[9] Racconto dell'interazione tra un cittadino e un servizio.

[10] Come ad esempio nella comunicazione, nel lavoro e nella collaborazione (Stephanidis et al., 2014).

**in alto**  
Esempio di comunicazione aumentata alternativa.

**in basso**  
Smartphone come tecnologia di assistenza per la disabilità visiva.



e quelle che descrivono delle esigenze. Queste schede si combinano per impostare una varietà di scenari d'aiuto nel testare il prodotto, il servizio o la *user journey*<sup>9</sup> da una prospettiva diversa.

Cosa potrebbe significare progettare avendo a disposizione queste carte?

*Found In Translation* (TheGreenEyl, 2021) è un'installazione interattiva e immersiva per la mostra *Understanding Misunderstanding* di Tokyo. Pronunciando delle frasi, i visitatori sperimentano il processo di traduzione automatica. Le visualizzazioni mostrano come il modello di apprendimento automatico raggruppi parole di lingue diverse per somiglianza semantica e le traduzioni vengono presentate in modo tipografico e uditivo in 24 lingue. Cosa potrebbe significare tradurre in simboli in modo automatico quello che viene pronunciato? *Sherlock* (creata da Steven Moffat e Mark Gatiss, 2010) è una serie tv in cui viene mostrato il palazzo mentale (*Mind Palace*). Questa struttura, costruita nell'immaginazione di Sherlock, è il luogo dove vengono depositati i ricordi e dove vengono recuperati in seguito. Cosa potrebbe significare rappresentare in simboli le parole e mostrarle in questo modo?

## Metamorfosi | Concept

Considerando che le tecnologie si stanno infiltrando in tutti gli aspetti della vita quotidiana<sup>10</sup>, e che queste vengono ormai utilizzate da una moltitudine di utenti con caratteristiche, esigenze e requisiti diversi<sup>11</sup>, è nato l'interesse per la realizzazione di Metamorfosi: un'applicazione di tecnologia assistiva che utilizza la comunicazione aumentata alternativa per creare delle "mappe illustrate" utili alla comprensione del linguaggio. Metamorfosi sfrutta strumenti alla portata di tutti<sup>12</sup>, come la fotocamera e il microfono del dispositivo, per mostrare in realtà aumentata la comunicazione verbale, attraverso la traduzione simultanea in testo e icone. Gli utenti hanno la possibilità di interagire con le immagini, di spostarle, selezionarle, sottolinearle e di realizzare un'istantanea, col fine di creare delle composizioni personali e più facilmente memorizzabili anche in un secondo momento.

[11] Tra cui persone abili e disabili, persone di tutte le età, con abilità e livelli di competenza diversi, persone provenienti da tutto il mondo con differenti lingue, culture, istruzione (Stephanidis et al., 2014).

[12] O quasi. Purtroppo, in molte parti del mondo, la povertà, lo status sociale e le limitate opportunità educative, creano barriere di accesso alla tecnologia (Stephanidis et al., 2014).

[13] La necessità di approcci verso un design più accessibile ha portato al concetto di *Design for All* (Stephanidis et al., 2014).

1

*Forma Fluens*, Mauro Martino, 2019, mazzo di carte fisico e sito web. <http://formafluens.io>

2

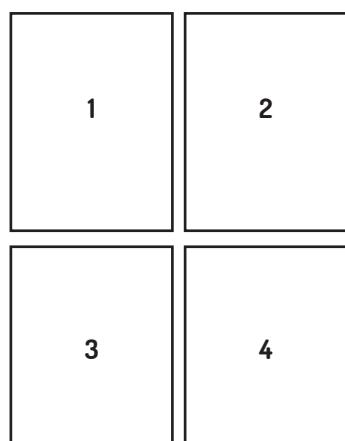
*Cards for Humanity*, Idean, 2020, sito web. <https://cardsforhumanity.idean.com>

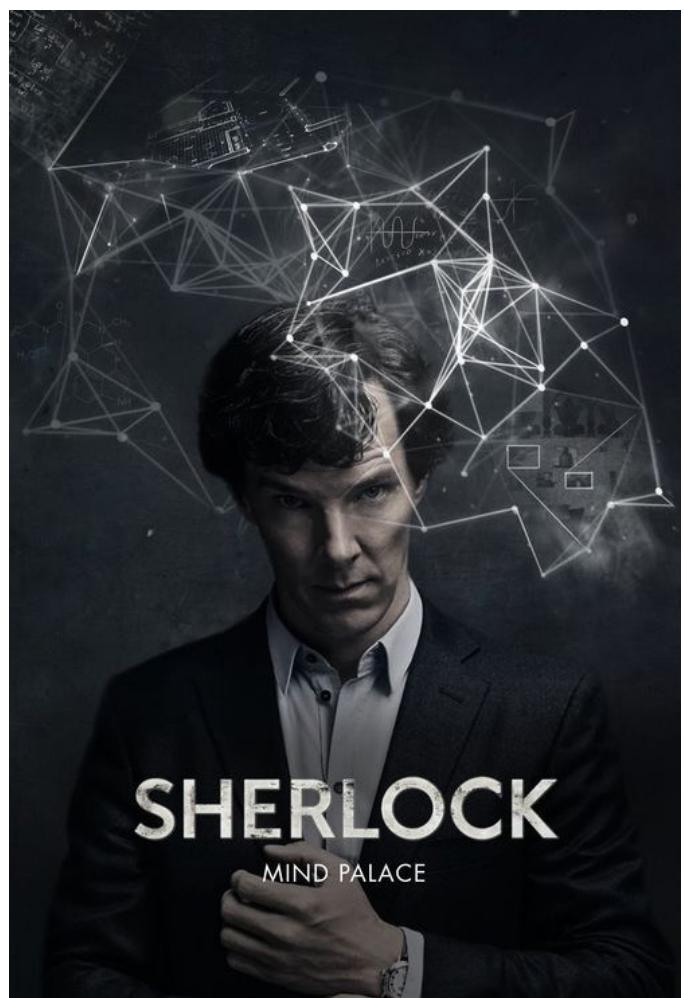
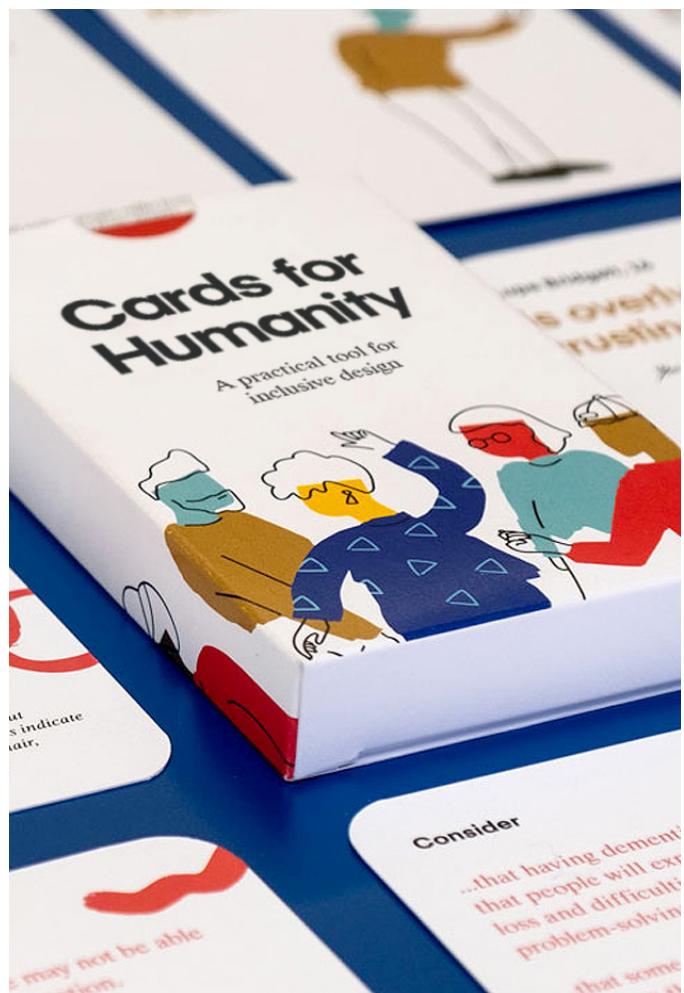
3

*Found In Translation*, TheGreenEyl, 2021, Tokyo, installazione. <http://thegreeneyl.com/found-translation>

4

*Sherlock*, creata da Steven Moffat e Mark Gatiss, 2010, serie tv. [https://artofmemory.com/wiki/Mind\\_Palace](https://artofmemory.com/wiki/Mind_Palace)





L'approccio utilizzato è di tipo *for all*<sup>13</sup>, con il quale si vuole rendere la sottotitolazione e le *mind map*<sup>14</sup> degli strumenti utili a colmare le difficoltà cognitive legate alla comprensione dei suoni.

## Metamorfosi | Prototipi

La realizzazione dei prototipi mi ha permesso di valutare possibili tecnologie che mirano a tradurre il linguaggio verbale in testo e immagini visive.

In primo luogo, ho deciso di utilizzare la libreria *p5.js*<sup>15</sup> per l'agevolazione e l'accessibilità del codice, e la sua estensione *p5.speech*<sup>16</sup> per la registrazione e la trascrizione in testo di quello che viene pronunciato. Nella prima fase è stato realizzato un algoritmo che utilizza l'*API* di *Dandelion*<sup>17</sup> per la *Sentiment Analysis*<sup>18</sup> e la *Entity Extraction*<sup>19</sup>, e che interroga *Unsplash*<sup>20</sup> o *GIPHY*<sup>21</sup> per la richiesta di immagini o GIF animate associate alle entità.

Successivamente è stata sostituita la *sentiment analysis* di *Dandelion* con l'algoritmo di *ml5*<sup>22</sup> *Face-Api*<sup>23</sup> per il riconoscimento del volto (e quindi il posizionamento nello spazio delle immagini) e l'analisi delle emozioni (visibile tramite il colore del testo e gli histogrammi indicanti la percentuale dello stato d'animo analizzato), ed è stata aggiunta un'interfaccia *GUI*<sup>24</sup> per la personalizzazione dei colori. Infine, tramite *node.js*<sup>25</sup> con il *framework*<sup>26</sup> *Express.js*<sup>27</sup>, è stato possibile fare richieste in locale in lingua inglese, per ricevere icone da *Noun Project*<sup>28</sup>, in sostituzione delle immagini non facilmente accessibili per le persone con delle disabilità. Personalizzabili anche queste, tramite un'interfaccia *GUI*.

## Limiti progettuali come “opportunità”

Una delle opportunità riscontrate nella prototipazione, ad esempio, è stata quella legata all'utilizzo di *Dandelion*: pur avendo un numero limitato di richieste (l'inserimento di bottoni è dovuto proprio all'intento di limitare l'invio eccessivo), ne permette numerose. Un'altra è stata quella della sperimentazione con l'algoritmo deprecato della *Emotion Recognition* di *face-api*, che mi ha permesso di “valutare” il sentimento

[14] Le mappe mentali sono un metodo utile per schematizzare le informazioni. Puntano ad un aspetto emotionale utile a creare uno schema di memorizzazione e apprendimento. Visualizzano pensieri e idee in modo chiaro e strutturato, e collegano parole con prossimità semantica (Digital Academy, n.d.).

[15] *p5.js* rende facile l'utilizzo del linguaggio di programmazione *JavaScript* per il coding creativo. Si basa sulla libreria *Processing* sviluppata da Ben Fry e Casey Reas. <https://p5js.org>

[16] *p5.speech*, creata da R. Luke DuBois, è un'estensione di *p5.js* che fornisce funzionalità di *Speech Synthesis* e *Recognition*. *p5.speech* viene supportata solamente dal browser *Chrome*. <https://idmnyu.github.io/p5.js-speech>

[17] *Dandelion* è un'*API* di analisi semantica per l'estrazione di concetti, entità, sentimenti, in grado di funzionare su brevi frasi e in diverse lingue, tra cui l'italiano. <https://dandelion.eu>

[18] La *Sentiment Analysis* permette di comprendere se l'opinione espressa è positiva, negativa o neutra.

[19] La *Entity Extraction* trova delle parole chiave che possono identificare quello di cui si sta parlando.

[20] *Unsplash* è un sito web dedicato alla condivisione di fotografie ad alta risoluzione. <https://unsplash.com>

[21] *GIPHY* è un sito web che fornisce GIF animate. <https://giphy.com>

**in alto**  
Primo prototipo di *Metamorfosi*.

**in basso**  
Secondo prototipo di *Metamorfosi*.

# RACCONTAMI QUALCOSA

play

pause

stop

new



ieri il tempo era molto brutto

CODE HERE



## Metamorfosi

Premi il pulsante start e inizia a raccontare qualcosa. Premi il pulsante stop quando vuoi analizzare quello che hai detto. Premi il pulsante pausa quando devi pensare. Premi il pulsante new quando vuoi analizzare una nuova frase.



Scegli colori emozioni		
felice	<span style="background-color: #00008B; width: 10px; height: 10px;"></span>	41
triste	<span style="background-color: #0000CD; width: 10px; height: 10px;"></span>	229
arrabbiato	<span style="background-color: #00008B; width: 10px; height: 10px;"></span>	8
impaurito	<span style="background-color: #0000CD; width: 10px; height: 10px;"></span>	276
disgustato	<span style="background-color: #00008B; width: 10px; height: 10px;"></span>	36
sorpreso	<span style="background-color: #0000CD; width: 10px; height: 10px;"></span>	168

[Close Controls](#)

ieri il tramonto era bellissimo

start pause stop new

umano. Le cause della sua rimozione sono relative a questioni etiche legate sia al colore della pelle<sup>29</sup>, che all’ipotizzare e prevedere possibili azioni delle persone<sup>30</sup> (per il possibile controllo della popolazione). Considerando che la comunicazione è composta anche dal meta linguaggio, ovvero quello che informa come il contenuto deve essere interpretato (dato dai gesti, dal movimento del corpo, dal tono di voce), è stato interessante implementare inizialmente la funzionalità che reagisce al sentimento della frase, e successivamente alle espressioni del volto<sup>31</sup>, visualizzandola con la variazione del colore del testo trascritto. La percezione del colore<sup>32</sup>, infatti, influenza il comportamento umano e ciò potrebbe essere utile come strumento per una comprensione maggiore.

## Metamorfosi | Sviluppi futuri

Durante le sperimentazioni effettuate sono state riscontrate delle criticità, come ad esempio quella dell’impiego di diversi algoritmi che non hanno permesso una prototipazione in cui il video e l’applicazione fossero veloci e fluidi (visibile principalmente nel rallentamento della telecamera in alcuni computer e della risposta dei JSON<sup>33</sup> da *Dandelion*). Sarebbe quindi opportuno riprodurre Metamorfosi fuori dall’editor di *p5.js*, in modo da rendere più precisa e affidabile la *face detection*. Metamorfosi risulterebbe uno strumento utilizzabile in qualsiasi istante in cui si necessita di tradurre istantaneamente in simboli ciò che viene detto verbalmente. Ragion per cui, si potrebbe pensare all’utilizzo nel campo delle videochiamate. Oggi questo strumento è entrato nella quotidianità di tutti e molto spesso ci accorgiamo di possibili fraintendimenti generati soprattutto dall’assenza di fisicità nella comunicazione.

## Sitografia

- Bossi, M. (2019). Introduzione a JSON: cos’è e come funziona. *mrw*. Retrieved from [https://www.mrw.it/javascript/json-come-funziona\\_12795.html](https://www.mrw.it/javascript/json-come-funziona_12795.html)
- Contact. (2020). *Ritardo mentale e disabilità cognitiva: i diritti del disabile*. Retrieved from <https://www.contactsrl.it/ritardo-mentale/>

[22] Il *Machine Learning* consente ai computer di agire senza essere programmati utilizzando algoritmi in grado di simulare il cervello umano. Questi si basano sullo sviluppo di reti neurali che apprendono e svolgono una determinata attività (Govoni, n.d.).

[23] *ml5.js* ha creato un’*API* per *face-api.js* per il rilevamento e il riconoscimento dei volti nel browser, implementata sull’*API* principale di *tensorflow.js*.  
<https://ml5js.org>

[24] Acronimo di *Graphical User Interface*. L’interfaccia, utilizzata in fase di prototipazione, permette di scegliere i colori e le icone in base alla propria sensibilità.

[25] *Node.js* è una piattaforma realizzata su *V8*, il motore *JavaScript* di *Chrome*. Usa un modello ad eventi e un sistema di I/O non bloccante (le operazioni di accesso al dato sono eseguite in modo asincrono). Più in generale, è un motore *JavaScript* per la creazione di server.  
<https://nodejs.org/en/>

[26] Il *framework* è un software per gli sviluppatori con lo scopo di facilitare lo sviluppo dell’applicazione (Lavecchia, n.d.).

[27] Il server di *Express* è in continua attesa di richieste provenienti da client. Quando si inserisce l’url del sito nel browser, la richiesta viene indirizzata verso una porta specifica del server, dove si trova in ascolto *Express*. Una volta che lo raggiunge, la indirizza verso una specifica funzione *JavaScript*, la processa e infine invia una risposta al client tramite il protocollo HTTP.  
<https://expressjs.com/>

**in alto**  
Prototipo finale di *Metamorfosi*, da eseguire in locale.

**in basso**  
Prototipo mockup di *Metamorfosi*, Lucilla Cesaroni, 2021.

# Metamorfosi

Premi il pulsante start e inizia a raccontare qualcosa. Premi il pulsante stop quando vuoi analizzare quello che hai detto. Premi il pulsante pausa quando devi pensare. Premi il pulsante new quando vuoi analizzare una nuova frase.



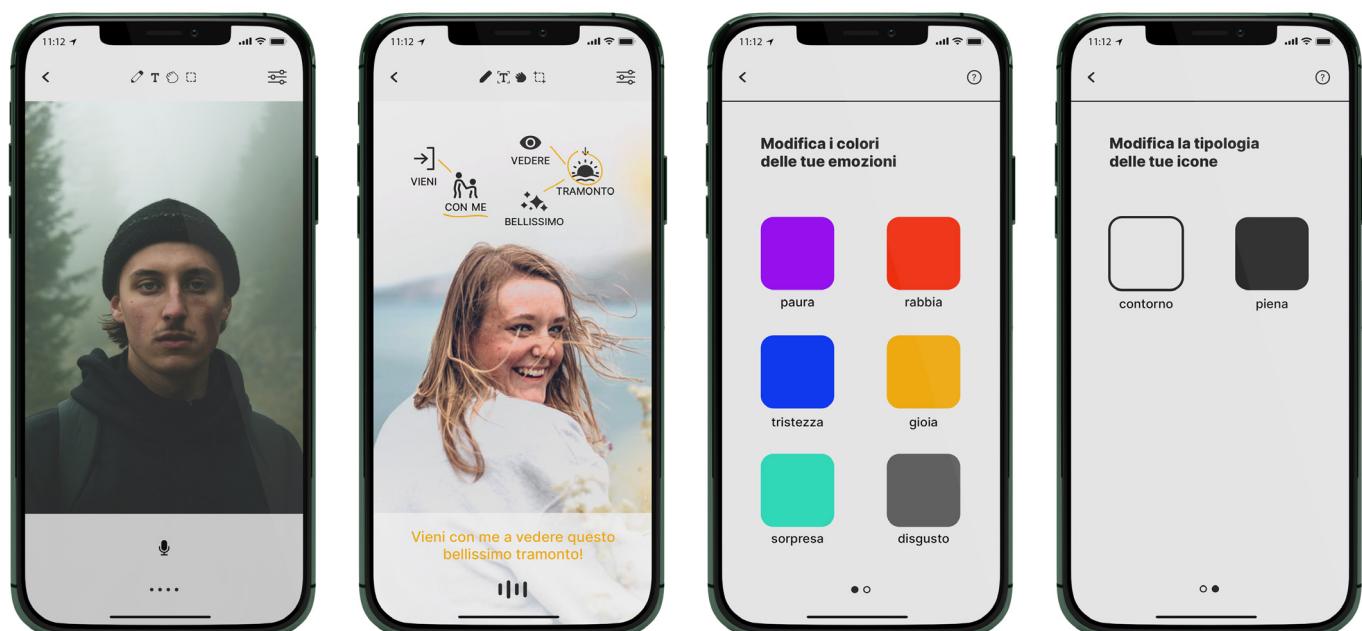
I love pasta and pizza

**start**   **pause**   **stop**   **new**

Metamorfosi | Lucilla Cesaroni | Design dei sistemi 2021

▼ Scegli colori emozioni		
felice	<div style="width: 41%; background-color: #007bff; height: 10px;"></div>	41
triste	<div style="width: 229%; background-color: #007bff; height: 10px;"></div>	229
arrabbiato	<div style="width: 8%; background-color: #007bff; height: 10px;"></div>	8
impaurito	<div style="width: 276%; background-color: #007bff; height: 10px;"></div>	276
disgustato	<div style="width: 36%; background-color: #007bff; height: 10px;"></div>	36
sorpreso	<div style="width: 168%; background-color: #007bff; height: 10px;"></div>	168
▼ Scegli la tipologia delle icone		
tipologialcone	<div style="width: 0%; background-color: #007bff; height: 10px;"></div>	0

Close Controls



- Digital Academy. (n.d.). *Mappe mentali: cosa sono e perchè dovresti conoscerle*. Retrieved from <https://www.digitalforacademy.com/digital-marketing/mappe-mentali-definizione-e-applicazioni/>
- Emoticonart. (n.d.). *Graffiti rupestri globali*. Retrieved from <http://www.emoticonart.net/graffiti-rupestri-globali.html>
- Fiore, F. (2015). Un viaggio alla scoperta delle emozioni: la differenza tra quelle primarie e quelle secondarie. *State of Mind*. Retrieved from <https://www.stateofmind.it/2015/02/emozioni-primarie-secondarie>
- Flynn, T. (2019). A picture is worth a thousand words: using behavioural insights in visual communication. *Institute for public relations*. Retrieved from <https://instituteforpr.org/a-picture-is-worth-a-thousand-words-using-behavioural-insights-in-visual-communication/>
- Govoni, L. (n.d.). Rete Neurale, Deep Learning e principali applicazioni. *Lorenzo Govoni Business e Tecnologia*. Retrieved from <https://www.lorenzogovoni.com/deep-learning-e-applicazioni>
- Heckman, C. (2020). AI can now read emotions - should it?. *The Conversation*. Retrieved from <https://theconversation.com/ai-can-now-read-emotions-should-it-128988>
- ICHI.PRO. (n.d.). *t-SNE spiegato chiaramente*. Retrieved from <https://ichi.pro/it/t-sne-spiegato-chiaramente-14863895622970>
- Lavecchia, V. (n.d.). Che cos'è, a cosa serve ed esempio di Framework. *Informatica e Ingegneria Online*. Retrieved from <https://vitolavecchia.altervista.org/che-cose-a-cosa-serve-ed-esempio-di-framework/>
- Minardi, M. C. (2018). Cosa è la CAA- Comunicazione aumentata alternativa. *Fare Leggere Tutti*. Retrieved from <https://www.fareleggeretutti.it/cosa-e-la-caa-comunicazione-aumentativa-alternativa>
- Phoneia. (2015). *Teoria dei colori di Goethe e il suo rapporto con la personalità umana*. Retrieved from <https://phoneia.com/it/teoria-dei-colori-di-goethe-e-il-suoi-rapporti-con-la-personalita-umana>
- Stephanidis, C., Carroll, J. M., ... Hassenzahl, M. (2014). Design for All. *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction* (2<sup>nd</sup> ed.). Retrieved from <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/design-4-all>

[28] *The Noun Project*, The Noun Project Inc., 2010 ha l'obiettivo di costruire un linguaggio visivo globale, con la responsabilità di dare un contributo positivo a una rappresentazione visiva più equa e accurata. <https://thenounproject.com>

[29] Uno studio ha scoperto che gli algoritmi di riconoscimento facciale hanno valutato i volti delle persone di colore come più arrabbiati dei volti bianchi (Heckman, 2020).

[30] È stata applicata l'intelligenza artificiale per analizzare dei risultati di colloqui di lavoro e di procedure di condanna penale (Heckman, 2020).

[31] Esistono sette emozioni primarie: felicità, paura, rabbia, disgusto, tristezza, disprezzo, sorpresa. Paul Ekman, nel 1967, si recò in un villaggio isolato dal resto del mondo per studiarne la tribù e verificare se fosse possibile riscontrare le stesse emozioni provate da altri popoli (Fiore, 2015).

[32] Fattori come il sesso, l'età e la cultura possono influenzare il modo in cui un individuo percepisce il colore (Phoneia, 2015).

[33] JSON è un formato utilizzato per lo scambio dati tra applicazioni. Serve ad accedere alle risposte API, è un modo per salvare le informazioni in modo organizzato e di facile accesso (Bossi, 2019).

a destra

Prototipo mockup di *Metamorfosi*, Lucilla Cesaroni, 2021.

