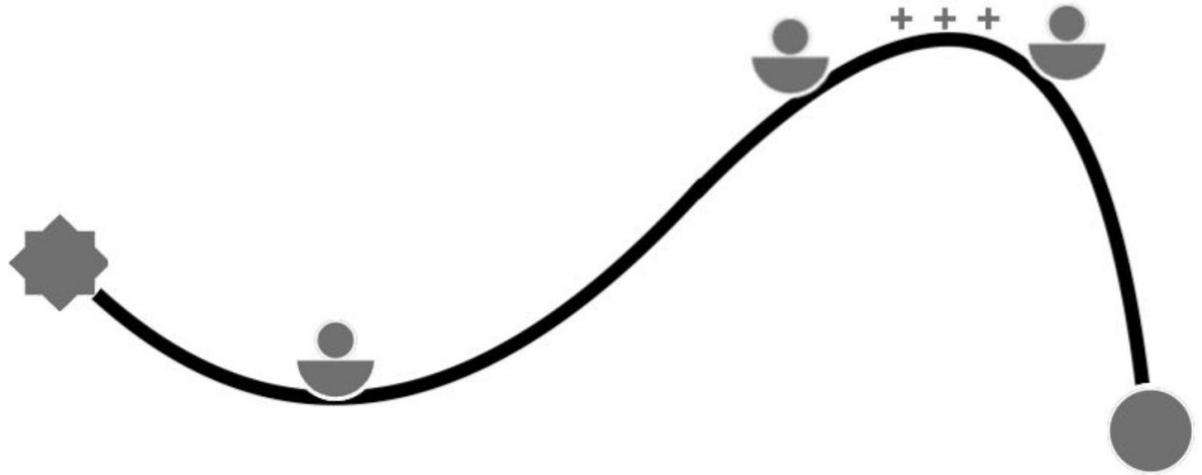


Design di interfacce tattili digitali

Nicolò Carpignoli

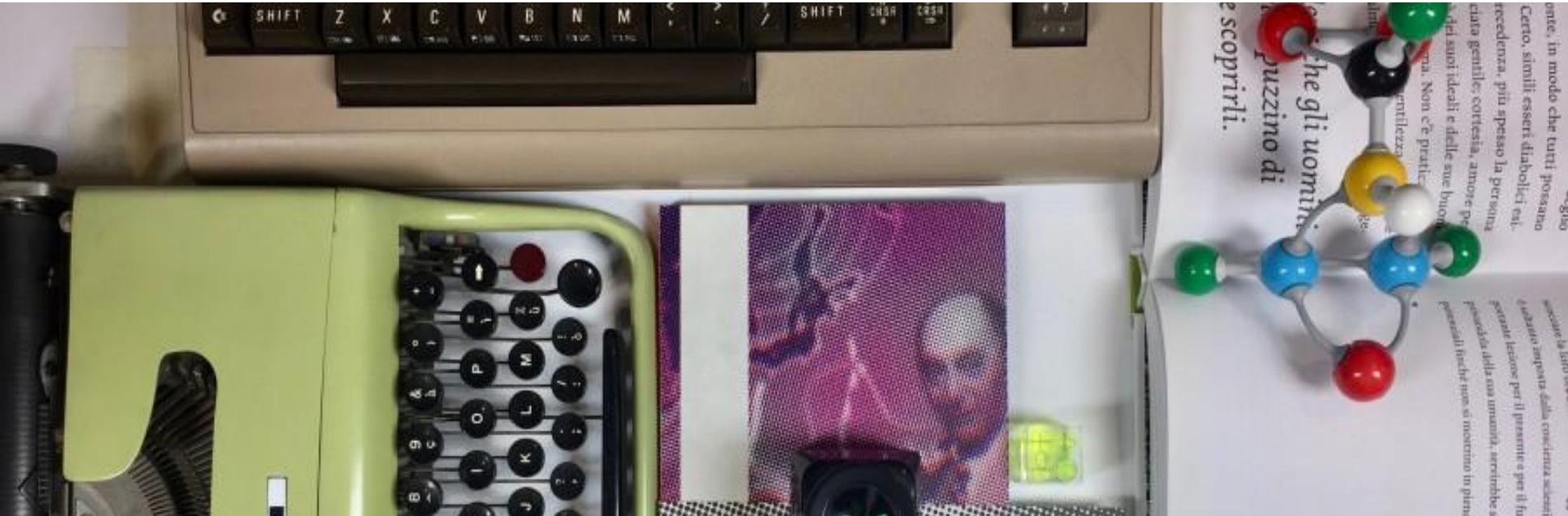
Chialab



Chi siamo

Chialab è uno studio di design. Creiamo relazioni tra cose e persone curando strategia, progetto, software e contenuti.

www.chialab.it



Gestire progetti di design con metodi Agile

Tesi di dottorato di Manuel Zanettin



Far percepire con il tatto e l'udito linee di funzione e forme geometriche a non vedenti

Tesi di dottorato di Nicolò Carpignoli



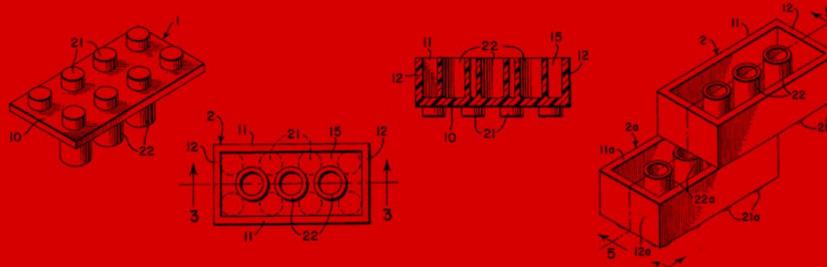
Leggibilità tipografica e dislessia

Esiste un carattere tipografico che aiuta
i dislessici a leggere?



Il mestiere di progettare per componenti

Come si progetta una libreria di
componenti che si adatta a progetti,
designer e sviluppatori?



**Come imparano a conoscere
cerchio, quadrato e triangolo
i non vedenti?**

Accessibilità e linguaggio naturale

Il contenuto in linguaggio naturale (testo) è una forma che ben si presta all'accessibilità (sintesi vocale, audiolibri, formato facilmente processabile e trasformabile dalle macchine, ecc.).

In ambito Web, è buona pratica trasformare contenuti “opachi” e non strutturati (immagini, video, audio, scansioni testuali, ecc.) in altri più strutturati e in forma di testo.

Come imparano a conoscere cerchio, quadrato e triangolo i non vedenti?

Ma cosa succede quando il testo non può essere usato per fruire in modo efficace il contenuto?

Cosa succede quando un contenuto grafico per la didattica, convertito in testo, risulta difficile da comprendere per un non vedente?

Accessibilità e linguaggio naturale

Il linguaggio naturale porta con sé bias interpretativi, oltre che inutili verborosità e complessità.

La conoscenza e la cultura “visiva” dell’autore della grafica può non coincidere con quella degli utenti finali, anche se l’autore è un utente con disabilità visiva.

L’aspetto personale influenza fortemente la descrizione testuale della grafica.



Percezione tattile

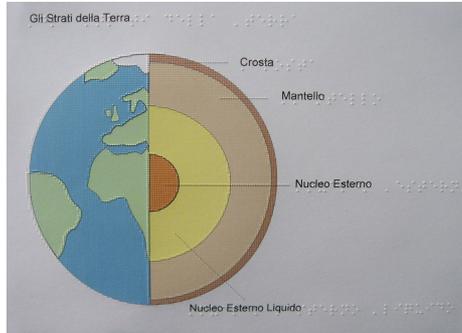
- Comprensione simile alla vista dovuta ad una **percezione diretta delle relazioni spaziali**
- Differenza principale sta nella “banda” (in termini di filtro), che incide sulla comprensione e ricostruzione del contenuto percepito
 - con il tatto, **va ricostruita** l’immagine “mentale” pezzo per pezzo, con la vista si ha la visione completa in ogni dato istante.



**Come imparano a conoscere
cerchio, quadrato e triangolo
i non vedenti?**

Grafica in Braille.

Piano in gomma. Modelli 3D.



Grafica in Braille.

Piano in gomma. Modelli 3D.

1. Deperibilità
2. Condivisione limitata
3. Costi elevati
4. Produzione “fai da te”/amatoriale
5. Incompatibilità con il digitale



Studi scientifici hanno evidenziato l'efficacia del riconoscere figure tattili **digitali** paragonabile all'esperienza di apprendimento che si ha con le figure tattili "classiche".₁

Lo studente, esplorando la figura, si crea un'immagine "mentale" che **funzionalmente** garantisce la stessa comprensione che si avrebbe con la vista.₂

1. Tennison, J. L., Uesbeck, P. M., Giudice, N. A., Stefik, A., Smith, D. W., & Gorlewicz, J. L. (2020). Establishing Vibration-Based Tactile Line Profiles for Use in Multimodal Graphics. *ACM Transactions on Applied Perception*, 17(2), 1–14. <https://doi.org/10.1145/3383457>

2. Doore, S. A., Dimmel, J., Kaplan, T. M., Guenther, B. A., & Giudice, N. A. (2023). Multimodality as universality: Designing inclusive accessibility to graphical information. *Frontiers in Education*, 8, 1071759. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1071759>

Partendo dai bisogni degli utenti con disabilità visiva, abbiamo progettato un sistema editoriale completo per aiutare nella comprensione di contenuti grafici didattici.

Il prototipo è stato testato con 12 utenti ciechi e ipovedenti, nell'ambito di una ricerca di Dottorato in Scienze del Design presso l'università IUAV di Venezia.

Abbiamo collaborato con istituti come il Cavazza di Bologna, l'Unione Ciechi Pesaro e professionisti e ricercatori del settore.

Accettazione utente

- Tante soluzioni con hardware ad-hoc in passato non hanno raggiunto il mercato di massa
 - costi proibitivi
 - manutenibilità nel tempo
 - accettazione di nuovi dispositivi e interfacce da parte degli utenti.
- Idea: riutilizzare hardware già in possesso, **accettato e conosciuto** dagli utenti.



Metodo sperimentale

1. **MOTIVAZIONE**
2. **IPOTESI**
3. **METODO**
4. **RISULTATI**
5. **APPLICAZIONI**
6. **CONCLUSIONI**

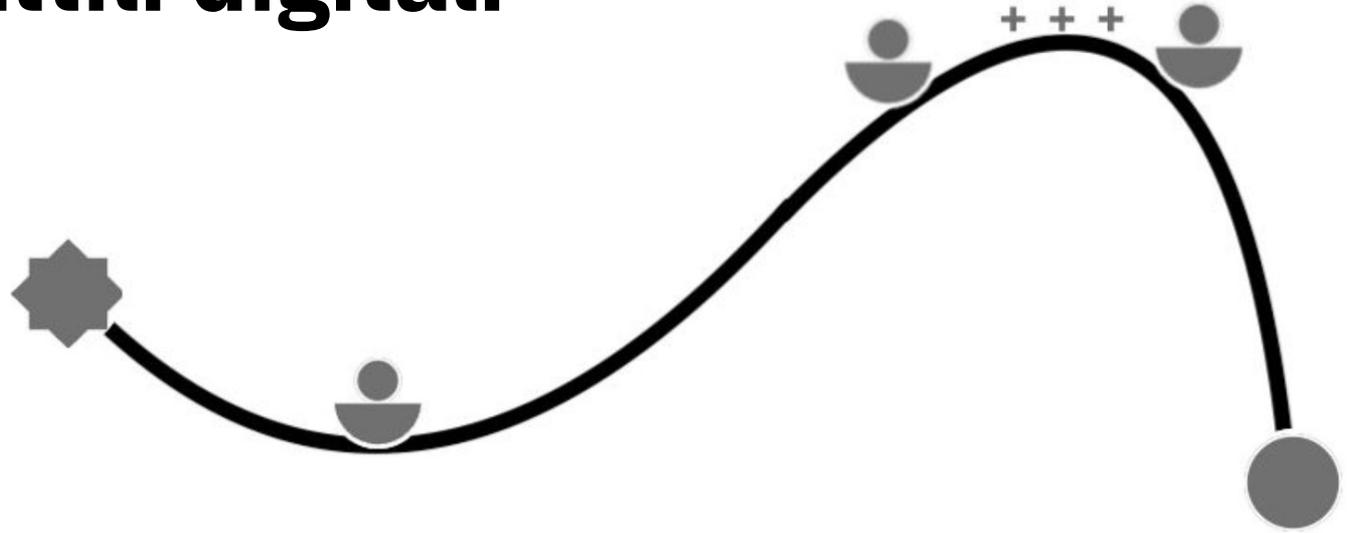
Definiamo delle ipotesi. Cerchiamo di invalidare le nostre ipotesi, soprattutto con esperimenti. Se non ci riusciamo, l'ipotesi "regge" ed è valida.

Se i risultati degli esperimenti superano certi parametri, possiamo dire che sono (statisticamente) significativi.



Tiresia

Figure tattili digitali



1.

Tiresia

App

/ studente

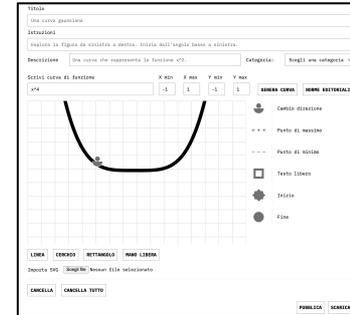


2.

Tiresia

Disegno

/ redattore



1. Tiresia App / studente

- Tiresia è un'app che va installata sul dispositivo dell'utente: **tablet** (Android) o **smartphone** (Android, iPhone)
- Tiresia è uno strumento per esplorare con il tatto e il suono **figure geometriche, curve di funzione, mappe concettuali**, ecc... in **forma di file**
- Tiresia utilizza vibrazioni, audio e sintesi vocale contenute in un file facilmente distribuibile.

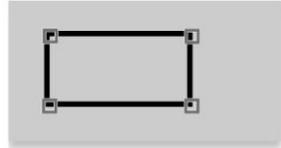


1. Tiresia App / studente

- Tiresia **risolve i limiti delle figure tattili** in rilievo (stampa, carta, plastica) utilizzate in scuole ed istituti per ciechi
- È una soluzione affiancabile alle figure tattili “analogiche”
- La figura, visibile a schermo, permette la **collaborazione fra vedenti e non vedenti**
- Lo spessore delle linee viene **adattato** al primo utilizzo dell’applicazione



Figure recenti

			
Rettangolo 30/10/2024, 10:53	Cerchio 30/10/2024, 10:52	Seno di x 30/10/2024, 10:52	X alla seconda 30/10/2024, 10:52

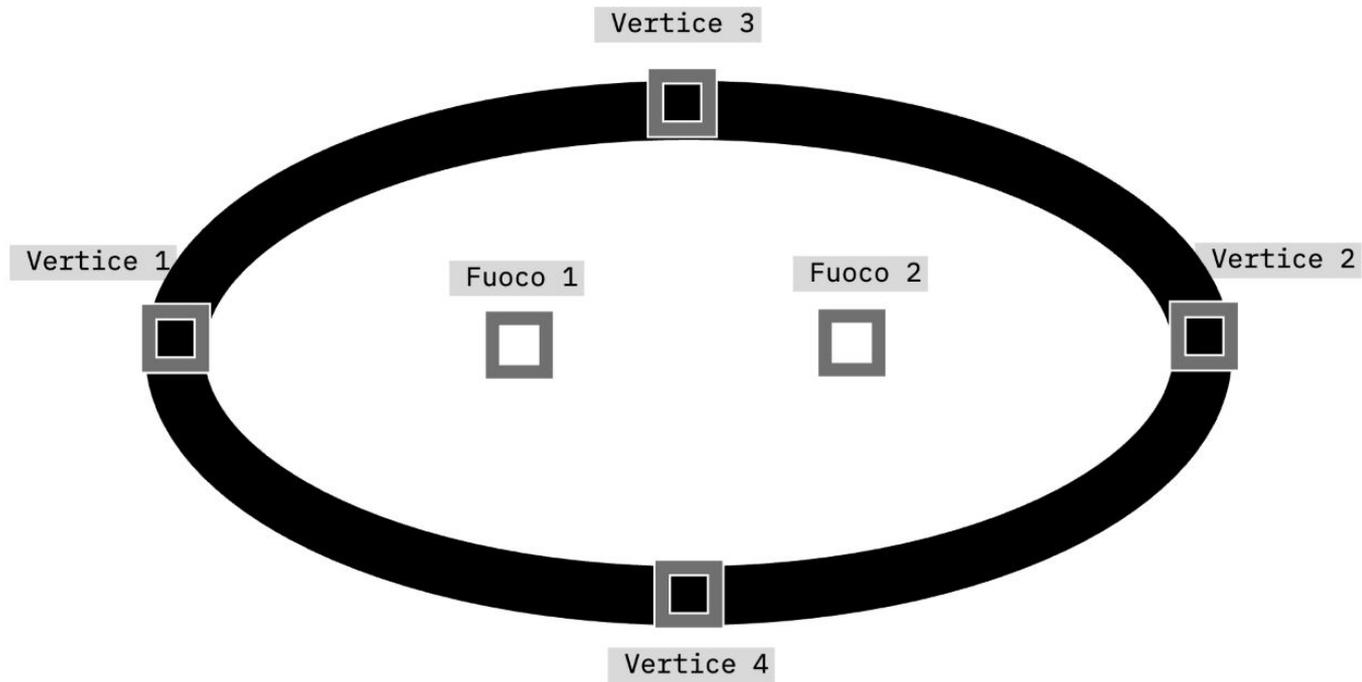
Materie

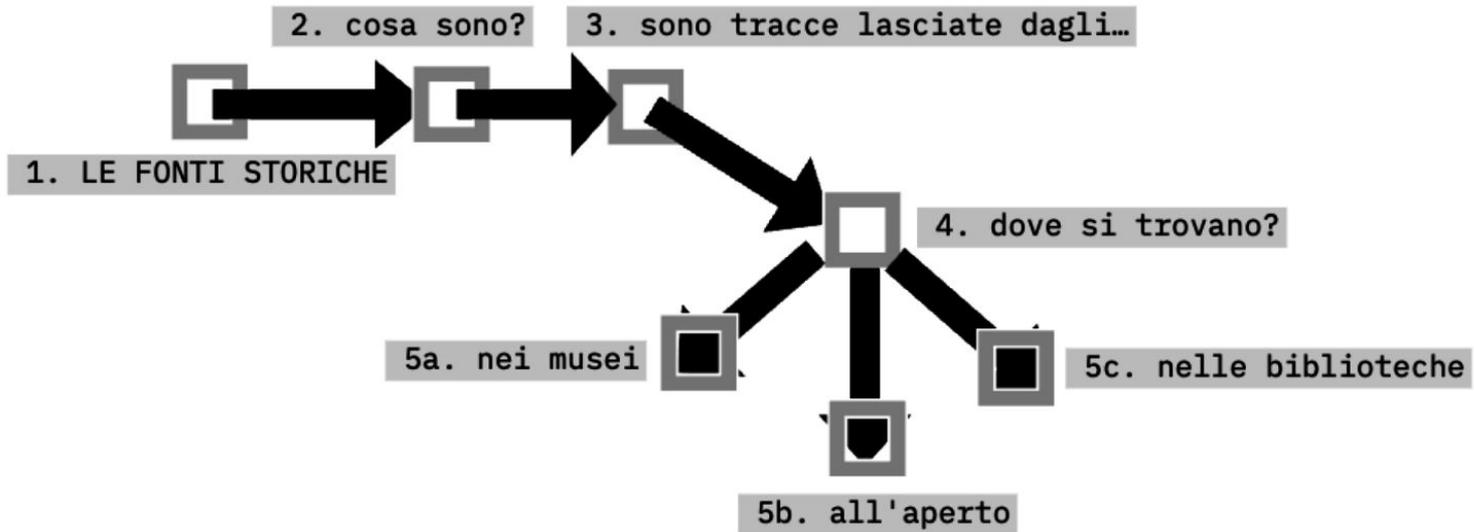
mappe concettuali	geometria	piante edifici	matematica
-------------------	-----------	----------------	------------

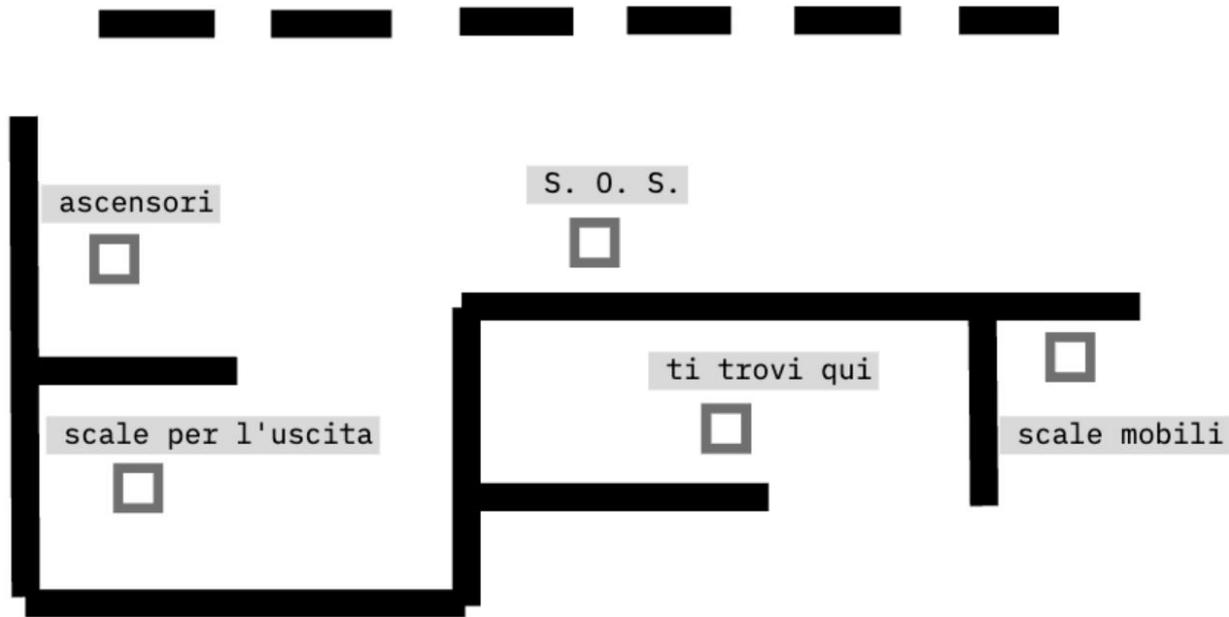
Editori

editore A	editore C	editore D	editore B
-----------	-----------	-----------	-----------

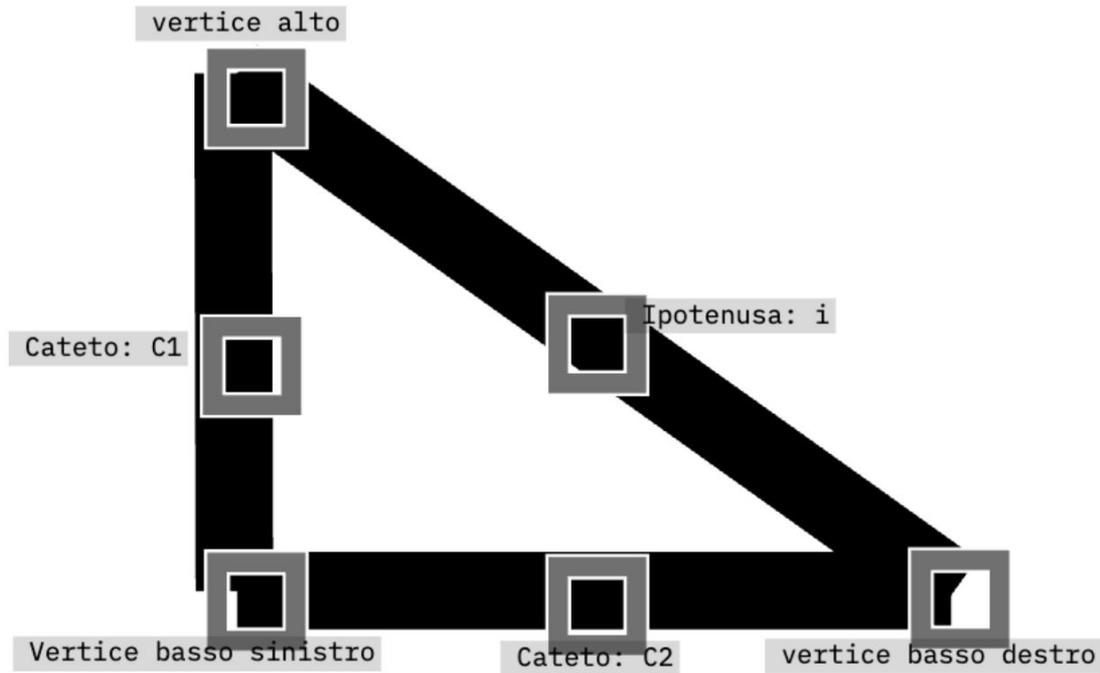








[TORNA ALLA HOME](#)

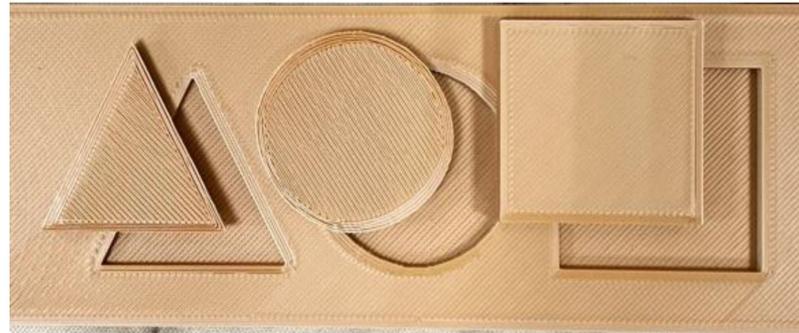
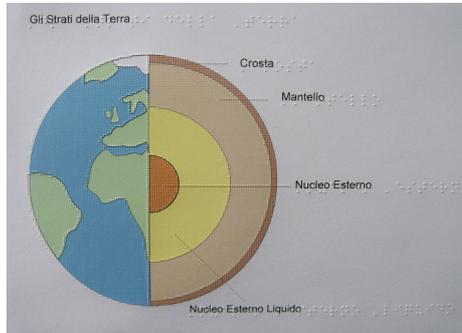


[TORNA ALLA HOME](#)



Grafica in Braille.

Piano in gomma. Modelli 3D.



Progettare la produzione

- Non ci siamo solo concentrati sulla fruizione dei contenuti, ma anche sull'aspetto di produzione
- Le soluzioni attuali, non soddisfacenti sotto certi aspetti, permettono comunque di produrre e fruire i contenuti
- Il prodotto è stato quindi progettato come una filiera completa, dal redattore allo studente.



Catalogo

Titolo	Descrizione	Categoria	Publicato il	
Le fonti storiche	Mappa per la scuola secondaria di primo grado	mappe concettuali	26/11/2024	APRI
Homo Abilis	Descrizione schematica dell'Homo Abilis	mappe concettuali	26/11/2024	APRI
Ellisse	Ellisse con segnalati fuochi e vertici	geometria	27/11/2024	APRI
X alla seconda	-	matematica	25/10/2024	APRI
Stazione ferroviaria di prova	Stazione ferroviaria con binari, percorsi per non vedenti e punti di interesse	piante edifici	26/11/2024	APRI
Coseno di $x + x$	-	matematica	26/11/2024	APRI
Rettangolo	Rettangolo con segnalati i quattro vertici	geometria	23/10/2024	APRI
X alla quarta	-	matematica	23/10/2024	APRI
Seno di x	-	matematica	24/10/2024	APRI
Coseno di x	-	matematica	26/11/2024	APRI
Cerchio	-	geometria	24/10/2024	APRI
Teorema di Pitagora	Un triangolo rettangolo da usare per spiegare il teorema.	geometria	26/11/2024	APRI

2. Tiresia Disegno / redattore

- Tiresia Disegno è un sito che permette di **creare figure tattili**.
- Il disegno avviene
 - a mano libera e con strumenti guidati,
 - da espressioni matematiche
- Testi (audio) **vanno inseriti manualmente**
 - didascalie audio
 - istruzioni alla lettura.



2. Tiresia Disegno / redattore

- Il redattore può creare la figura e pubblicare nella sezione “Catalogo” di Tiresia Disegno.
- Gli utenti potranno cercare e utilizzare le figure **direttamente dall’app Tiresia su smartphone o tablet.**



Titolo

Rettangolo

Istruzioni

Esplora la figura da sinistra a destra. Inizia dall'angolo basso a sinistra.

Descrizione

Una curva che rappresenta la funzione x^2 .

Categoria:

Scegli una categoria ▾

Scrivi curva di funzione

X min

X max

Y min

Y max

- (x * x) / 2

-1

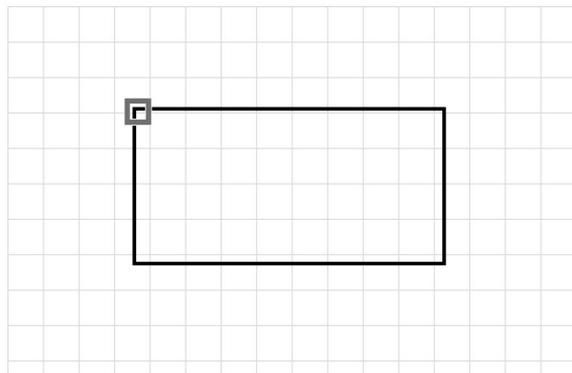
1

-1

1

GENERA CURVA

NORME EDITORIALI



Cambio direzione

+++

Punto di massimo

Punto di minimo



Testo libero



Inizio



Fine

LINEA

CERCHIO

RETTANGOLO

MANO LIBERA

Importa SVG

Scegli file

Nessun file selezionato

CANCELLA

CANCELLA TUTTO

PUBBLICA

SCARICA

www.tiresia.app/editor



Accessibilità: contenitore e contenuto

- Non solo attenzione all'interfaccia utente e alle tecniche di esplorazione e percezione degli stimoli
- Il contenuto va progettato:
 - in base agli obiettivi (didattici)
 - in base al target
 - ecc.





Figure 1 – (Children’s story) *Rotkäppchen* (Grenzenlos, 1990, Germany)
- High relief through thermoforming



Figure 2 – (Children’s story) *Ernest et Célestine, Le Patchwork* (Fellings, 1991, Belgium)
- Original image (left) and adapted image through thermography (right)

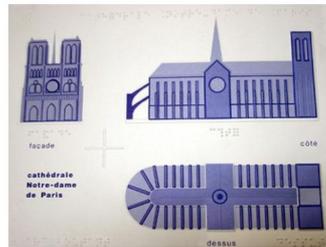


Figure 3 (Documentary image) – *Des clés pour Bâtir* (Cité des Sciences, 1991, France)
- Front (left), side (right) and top view (bottom) of Notre-Dame de Paris
- Embossed paper



Figure 4 (Poetic story)- *Le Roi de misère* (Les Doigts qui Rêvent publishers, 2002, France)
- Collage of textures





È importante creare consistenza e coerenza fra gli elementi utilizzati.

Gli stessi elementi devono essere riprodotti allo stesso modo (ciò significa nella forma e nel materiale, se sono utilizzati materiali con texture diverse).

Anche la posizione degli stessi elementi è importante rimanga uguale.

Ciò garantisce autonomia a chi esplora la figura.



Il concetto di “spazio bianco”

Durante gli esperimenti tutti i partecipanti hanno evidenziato la necessità di avere un’informazione riguardo al momento in cui l’utente non sta toccando il profilo della figura, ma sta comunque esplorando lo schermo (e si trova quindi nello spazio “bianco”).

Abbiamo scoperto che prevedere segnali di qualche tipo è preferibile rispetto a lasciare uno spazio passivo, che non produce feedback.



Il concetto di “spazio bianco”

- Quanto è importante, per un utente cieco, ricevere un feedback anche per le parti di un'interfaccia che non contiene elementi utilizzabili?
- Come equilibrare i feedback per le aree attive e per quelle “passive”?
 - Questo aspetto va approfondito per le interfacce per non vedenti in generale, sia vibrotattili che acustiche.



Riassumendo

- Utenti con disabilità visiva hanno un'esperienza, una tattilità e una “cultura visiva” spesso molto diverse dagli utenti vedenti.
- Il contenitore e il contenuto vanno quindi sempre testati con gli utenti finali.
- Le scelte progettuali possono essere guidate dai risultati scientifici, ma in assenza di forti evidenze, è bene rendere configurabile il prodotto finale.



Riassumendo

Approccio metodologico ad un problema di ~~accessibilità~~ design:

1. Analizzare il problema con utenti ed esperti
2. Analizzare lo stato dell'arte, le soluzioni attuali, e perché non sono soddisfacenti
3. Studiare la letteratura scientifica e di settore
4. Progettare e prototipare una soluzione
5. **Testare** con gli utenti finali
6. Iterare ri-progettazione e testing
7. Progettazione dei **contenuti**, non solo del contenitore.



Riassumendo

È *necessario* un percorso di ricerca scientifica per affrontare ogni problema?

Ovviamente no, ma in situazioni di incertezza o di nuovi mercati, può essere d'aiuto l'approccio metodologico e critico di una ricerca scientifica.

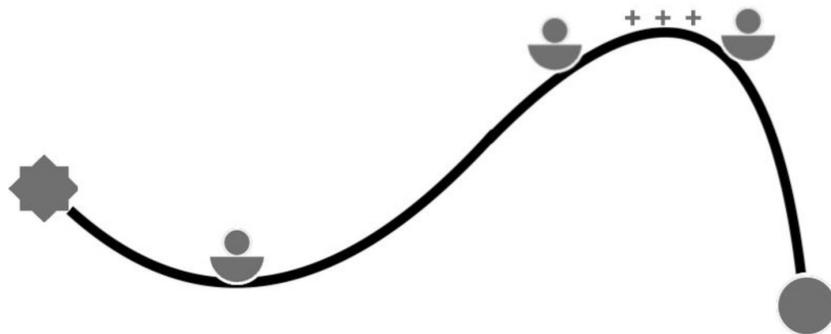
Progetti di ricerca possono diventare prodotti, oppure prodotti già avviati possono “ospitare” una ricerca scientifica per indagare con rigore uno specifico sottoproblema.



Design di interfacce tattili digitali

Nicolò Carpignoli

Chialab



Tesi e approfondimenti:

<https://tinyurl.com/5esmstwe>

www.tiresia.app

www.chialab.it

