

## 07 identity routes

L'identità è ciò che caratterizza un individuo, ciò che lo identifica in modo da non essere confuso con nessun altro.

Le impronte digitali costituiscono un tratto altamente distintivo. Sono segni di riconoscibilità, formate dall'alternanza di creste e valli sui nostri polpastrelli in modo diverso e unico per ognuno di noi.

Il progetto si configura come un'esplorazione della propria identità espressa nell'unicità dell'impronta, un paesaggio intimo, luogo personale ed unico.

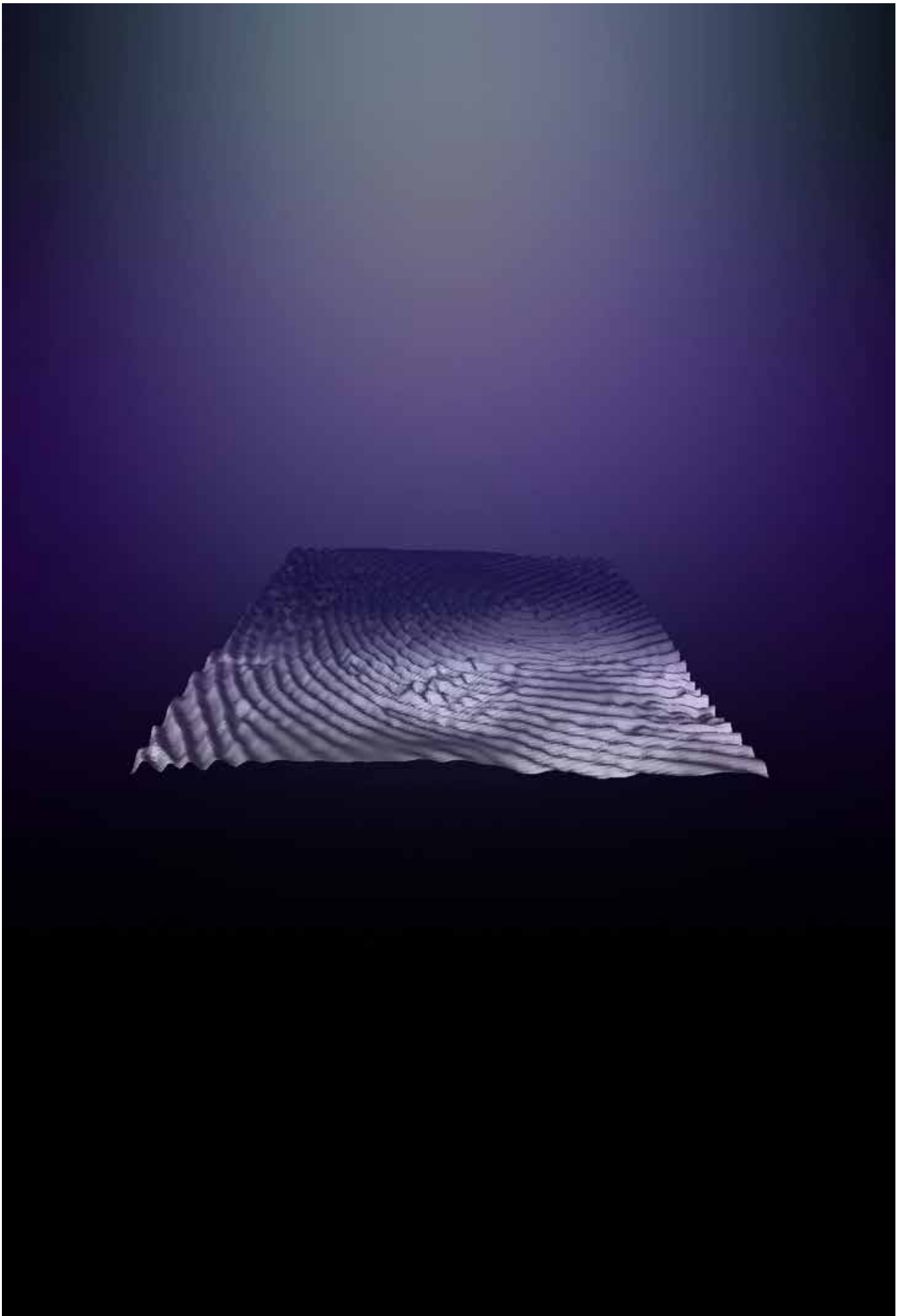
**claudia scandura**



#paesaggi  
#sentieri  
#identità  
#unicità  
#esplorazione

[github.com/clausca](https://github.com/clausca)

**a destra**  
immagine rappresentativa  
del progetto



## Concept

*Identity routes* nasce dall'idea che le impronte digitali sono una caratteristica peculiare che ci rende unici e irripetibili, segno di riconoscibilità, un paesaggio unico, personale, intimo, che varia da individuo a individuo. Il progetto si traduce in un'esplorazione del territorio dell'impronta, in un'immersione nel paesaggio della propria unicità, un camminarci dentro allo scopo di conoscerci meglio svelando le infinite configurazioni invisibili ad occhio nudo.

## Ricerca

Le impronte digitali sono “disegni” formati dall'alternanza di valli - *valleys* - e creste - *ridge lines* - che formano un disegno complesso chiamato *ridge pattern* in modo diverso e unico per ognuno di noi. Si formano definitivamente nel feto all'ottavo mese di gravidanza e fanno parte del fenotipo di un individuo. Con la loro unicità e stabilità nel tempo, sono la caratteristica più utilizzata nei sistemi biometrici di riconoscimento basati sull'analisi delle minuzie, ovvero le singolarità di un'impronta, minuscole irregolarità delle creste (biforcazioni, anelli, linee spezzate, ecc.) che con la loro forma rendono inequivocabile l'identità delle impronte.

Ogni impronta è caratterizzata da un paesaggio differente, dato dal diverso andamento delle *ridge lines* che formano dei particolari disegni<sup>[1]</sup>.

Si distinguono così diverse figure:

- *Whorl*: caratterizzata da una struttura a spirale;
- *Arch*: impronte ad arco semplice, in cui le creste entrano da un lato all'altro come onde;
- *Loop*: o “cappio” in cui le linee partono da un lato o destro o sinistro e rientrano nel mezzo dello stesso lato.

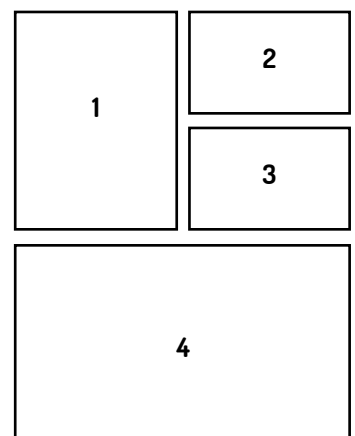
Questi particolari paesaggi, territori a noi sconosciuti, possono essere visti agevolmente solo con un enorme ingrandimento.

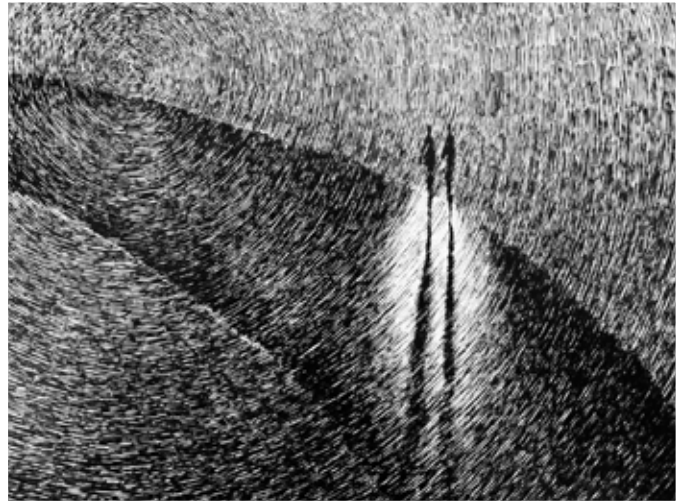
[1] [http://bias.csr.unibo.it/franco/SB/DispensePDF/6\\_Impronte%20digitali\\_Classificazione.pdf](http://bias.csr.unibo.it/franco/SB/DispensePDF/6_Impronte%20digitali_Classificazione.pdf)

**1-2**  
impronte latenti rilevate  
con polveri di alluminio

**3**  
Nicolas Jolly,  
Fingerprint - Le Chemin, 2014  
immagine evocativa

**4**  
dettagli di un'impronta  
digitale, figura ad arco





## Referenze

Alla fase di ricerca e analisi sulle caratteristiche tecniche delle impronte digitali che è stata fondamentale per comprendere in profondità il tema, è seguita un'indagine volta a identificare riferimenti, ispirazioni, stimoli per possibili soluzioni progettuali.

*Rafael Lozano-Hemmer, Pulse Index, 2010.*

Installazione interattiva che registra le impronte digitali dei partecipanti e al tempo stesso ne rileva il battito cardiaco<sup>[2]</sup>. Le impronte appaiono al centro di un grande display pulsando al ritmo del battito, scorrono poi lateralmente fino a ridursi di dimensioni e a scomparire del tutto: una sorta di *memento mori* attraverso le impronte digitali, caratteristica biometrica più comunemente usata per l'identificazione.

È stato un interessante riferimento per il concetto di archivio: le impronte sembrano formare un enorme schedario, ognuna di esse è una persona, una vita.

Il progetto, che vede la partecipazione attiva dello spettatore, protagonista dell'installazione, è strettamente legato alla nostra unicità, allo scorrere del tempo e al destino che ci accomuna.

*Yoon Chung Han, Digiti Sonus, 2012.*

Installazione interattiva audiovisiva basata sulla sonorizzazione delle impronte digitali.

Una volta acquisita l'impronta mediante lettore ottico, vengono estratte le minuzie o singolarità e ad ogni minuzia (sulla base delle sue caratteristiche e della posizione) viene associato un suono avente ampiezza e durata variabile: il *ridge pattern* delle impronte viene così trasformato in suoni per consentire al pubblico di scoprire la propria identità sonora mediante un'esplorazione tridimensionale dell'impronta<sup>[3]</sup>.

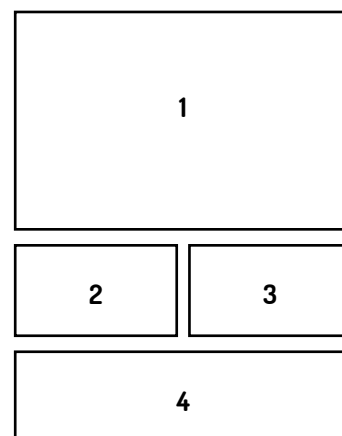
Il progetto è stato uno spunto interessante per il concetto di esplorazione, di identità e per il coinvolgimento dello spettatore che è al centro dell'installazione.

<sup>[2]</sup> lozano-hemmer.  
com/pulse\_index.php

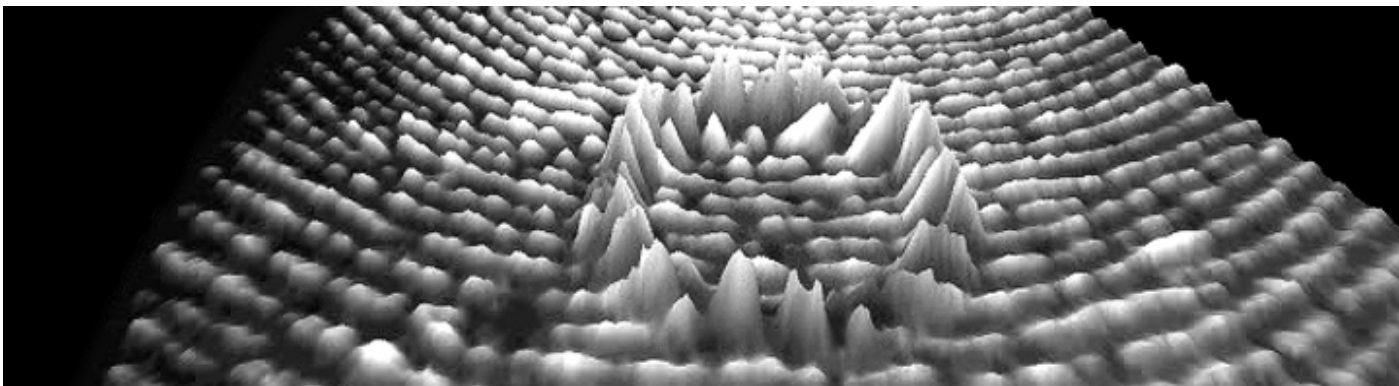
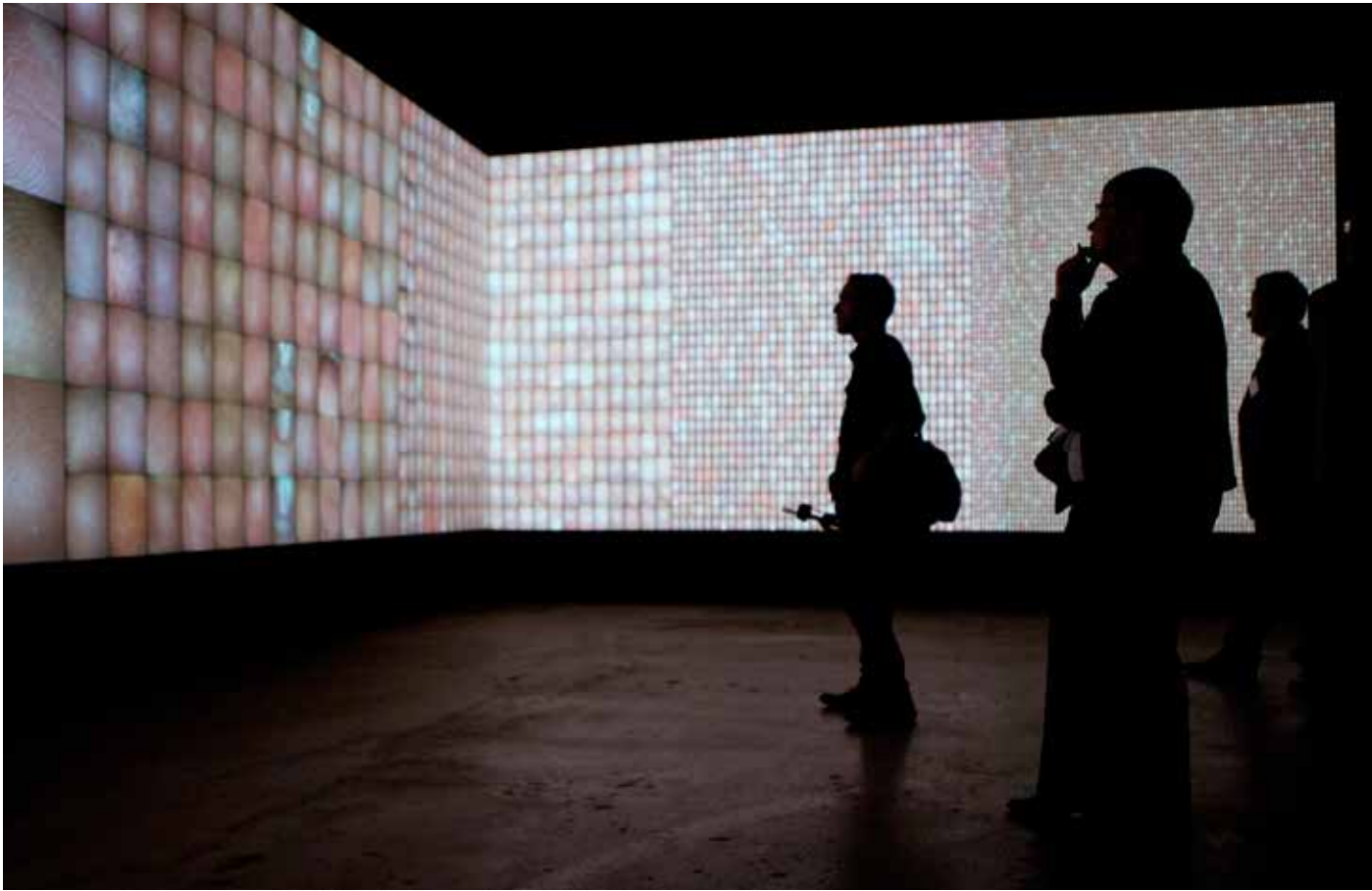
<sup>[3]</sup> [http://mat.ucsb.edu/  
Publications/Digiti\\_  
Sonus\\_NIME\\_Final.pdf](http://mat.ucsb.edu/Publications/Digiti_Sonus_NIME_Final.pdf)

**1**  
Rafael Lozano-Hemmer,  
Pulse Index, 2010

**2-3-4**  
Yoon Chung Han,  
Digiti Sonus, 2012







## Le impronte come dato

L'acquisizione dell'impronta digitale è avvenuta attraverso l'inchiostatura del polpastrello dell'indice della mano destra mediante un tampone preinchiostato, seguita da un movimento di "rullatura" sulla carta per imprimere l'intero disegno dell'impronta. Una volta rilevata, è stata poi digitalizzata ed elaborata mediante un software per il ritocco fotografico. L'immagine è stata ingrandita e convertita in scala di grigi al fine di generare una *heightmap*.

In computer grafica, una *heightmap* è un'immagine *raster* bidimensionale che usa il colore dei pixel per memorizzare quote di superficie che possono poi essere applicate a un oggetto tridimensionale<sup>[4]</sup>.

Si tratta di immagini usate per elaborare l'altezza dal piano di una superficie, dove ai pixel più chiari corrispondono i punti più alti mentre a quelli più scuri i punti più bassi.

Le *heightmap* si possono anche creare da zero tramite un programma di fotoritocco come Photoshop. L'immagine si potrà poi importare in un qualsiasi motore grafico (come Unreal Engine, 3D Studio Max, Unity) tramite il quale si potrà generare un terreno realistico e dettagliato<sup>[5]</sup>.

## Heightmap di un'impronta

È stata realizzata una *heightmap* dell'impronta al fine di generare un paesaggio tridimensionale che metterà in evidenza la configurazione data dall'alternanza di creste e valli. Le creste, che corrispondono ai pixel più chiari dell'immagine in scala di grigi, verranno portate in rilievo, le valli, i pixel più scuri, lasciate ad un livello base.

Il paesaggio 3D non considera l'impronta nella sua interezza ma solo la parte centrale, ingrandita.

[4] <https://en.wikipedia.org/wiki/Heightmap>

[5] Terrain from Heightmap-  
[https://www.youtube.com/watch?v=gS58l9\\_sqPs](https://www.youtube.com/watch?v=gS58l9_sqPs)

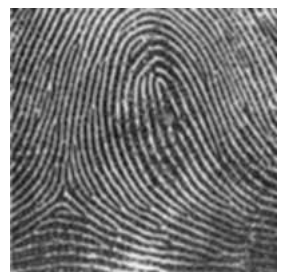
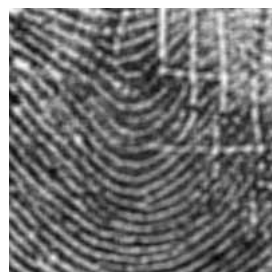
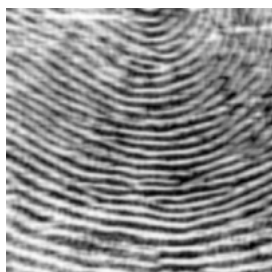
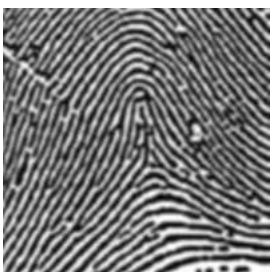
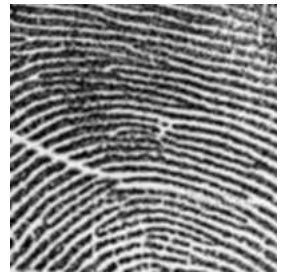
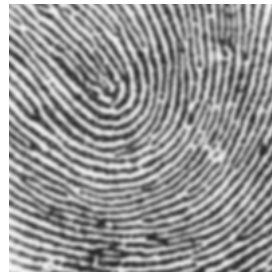
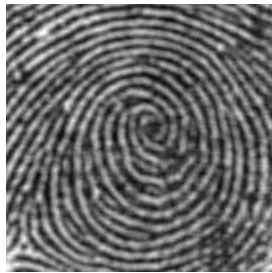
## Prototipo software

La *heightmap* dell'impronta è stata importata in Processing (linguaggio di programmazione utilizzato per la visualizzazione dati), per elaborare una visualizzazione 3D in *wireframe* e *shading*.

Dopo aver caricato l'immagine - *loadImage* -

**in alto**  
scannerizzazione impronte  
acquisite mediante inchiostatura

**in basso**  
applicazione filtri e  
ingrandimento delle immagini  
da importare in Processing





con l'istruzione *img.get (x,y)*, vengono prese le coordinate di ogni singolo pixel dell'immagine. Il valore della luminosità dei pixel - *brightness* - è stato convertito (mediante la funzione *map*) da un *range* che va da 0 a 255 in un intervallo che associa allo 0 (pixel più scuri lasciati ad un livello base) un *noise* per generare un movimento fluido e organico e a 255 (pixel più chiari da portare in rilievo) il parametro *altitude*, controllabile mediante uno *slider* attraverso il quale è possibile modificare il valore di elevazione delle creste.

Per ogni pixel dell'immagine è stato creato un vertice - *vertex* - avente tre coordinate nello spazio x, y, z e la cui altezza è calcolata in funzione del colore di ciascuno dei pixel. L'insieme dei vertici connessi fra loro formano una *mesh*, una grande maglia che userà il colore dei pixel per cambiare l'elevazione lungo l'asse y. Attraverso questo procedimento si è generato un paesaggio tridimensionale dell'impronta che fluttua nello spazio virtuale, un territorio fatto di sentieri, solchi, rilievi, che è possibile esplorare "da vicino".

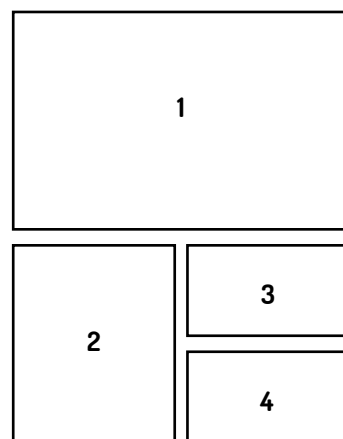
Mediante la libreria ControlP5 è stata costruita un'interfaccia grafica per interagire con l'impronta e modificare parametri quali il livello di elevazione delle creste, il colore, il *background*, la rotazione, la visualizzazione *wireframe* e *shading*. È possibile agire su questi parametri attraverso *slider* e *toggle button*. Sono stati creati nove bottoni a ciascuno dei quali corrisponde una diversa impronta digitale precedentemente rilevata mediante inchiostatura.

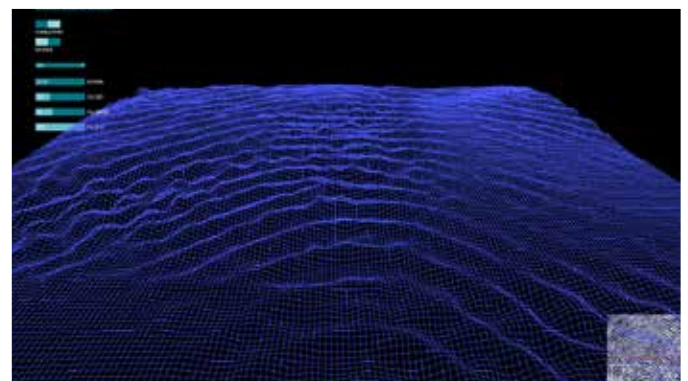
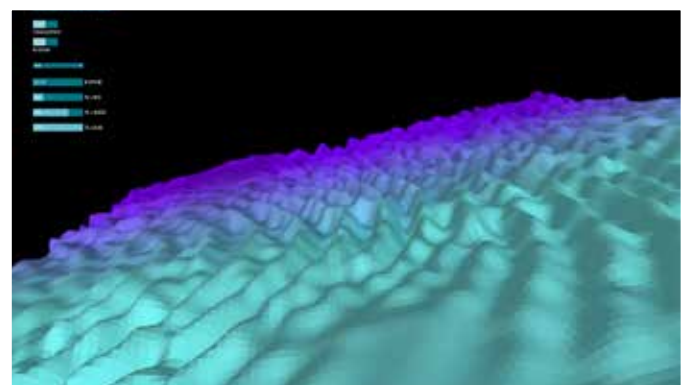
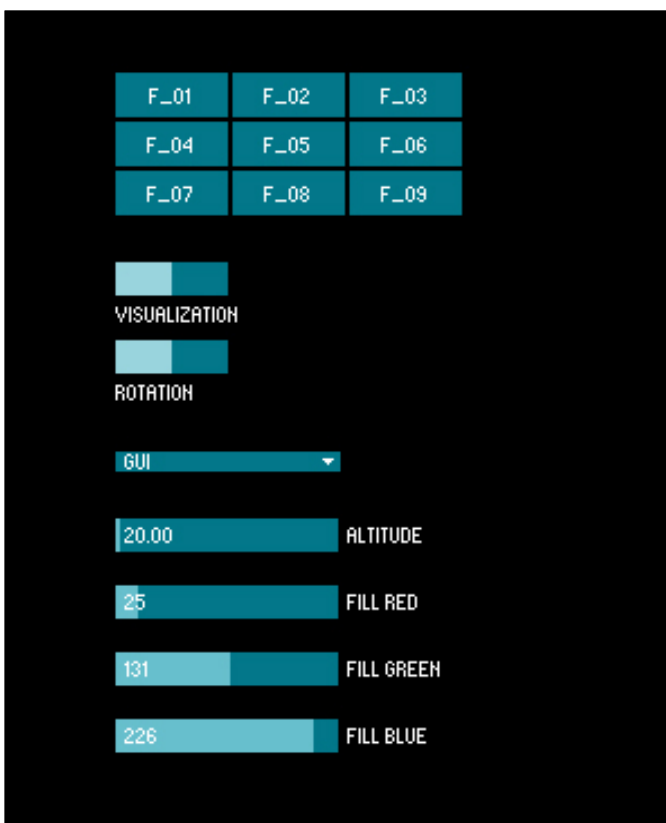
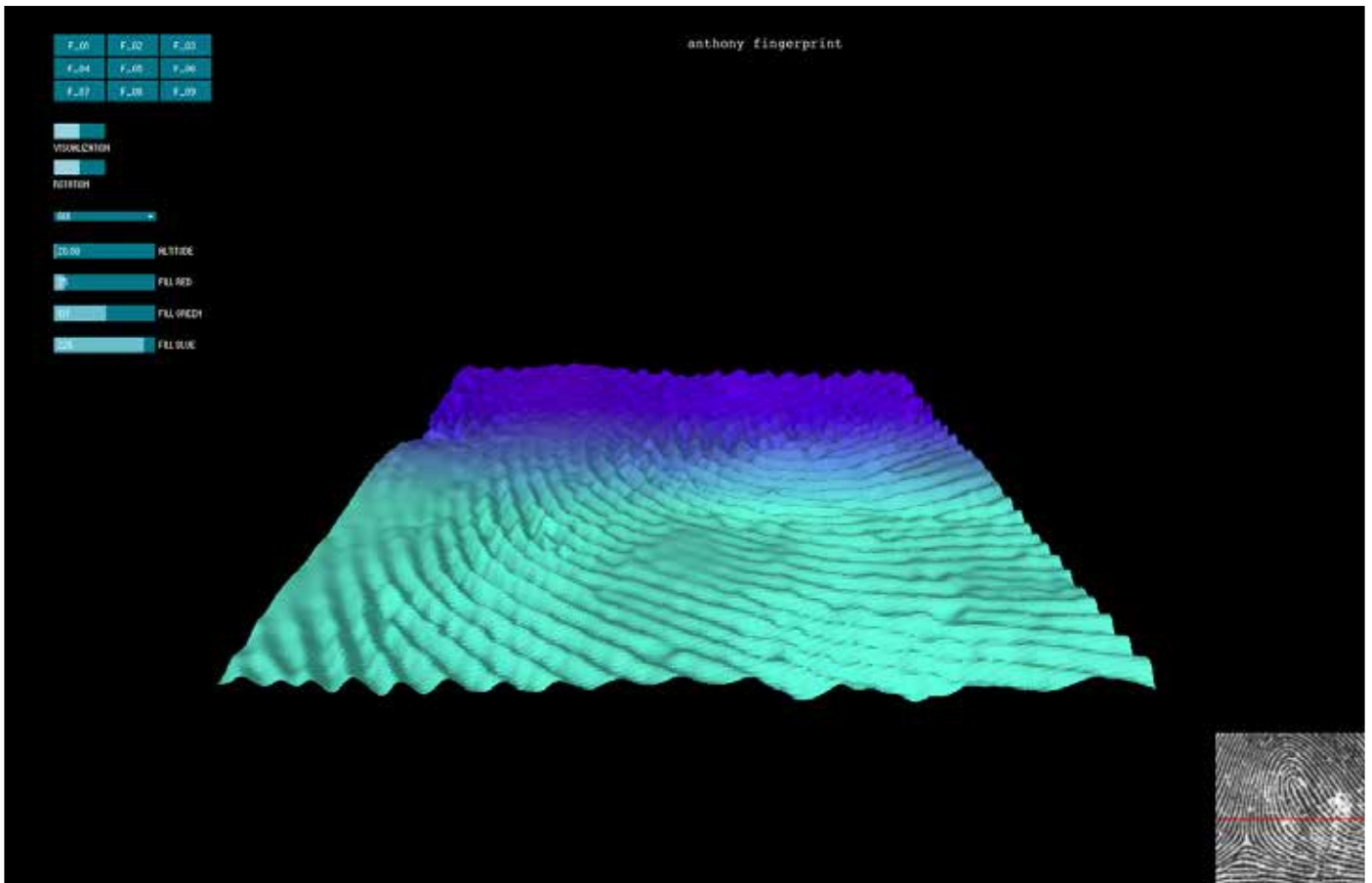
Da Processing, importando la libreria OBJExport, è possibile esportare il modello 3D in formato .obj e importarlo in qualsiasi programma di editing 3D. Il modello è stato importato in Sketchfab (piattaforma di pubblicazione online che permette di caricare e condividere i modelli 3D) e renderizzato in tempo reale. Con Sketchfab è possibile navigare ed

**1**  
3D dell'impronta in Processing

**2**  
interfaccia grafica ControlP5

**3-4**  
dettagli dell'impronta,  
visualizzazione shading  
e wireframe





esplorare l'impronta digitale in un ambiente molto realistico e dettagliato.

Per vedere il modello 3D in Sketchfab si rimanda al link seguente:

**<https://sketchfab.com/models/3759dd04bb204f8d9a5701eb63beb54c>**

### **Prototipo hardware e interazione**

Il progetto è concepito per un'esplorazione tridimensionale dell'impronta che verrà videoproiettata. L'interazione con il paesaggio avverrà attraverso l'interfaccia grafica costruita con la libreria ControlP5 di Processing.

L'hardware dell'installazione si compone di un videoproiettore, un pc, un mouse per muoversi nello spazio virtuale e vetrini (come quelli utilizzati in microscopia per collocarci sopra il campione da osservare). I vetrini contengono i campioni delle impronte rilevate mediante inchiostatura e un'etichetta con il codice di ciascuna impronta riportato sui bottoni presenti nell'interfaccia grafica per visualizzare il paesaggio dell'impronta corrispondente.

### **Sviluppi futuri**

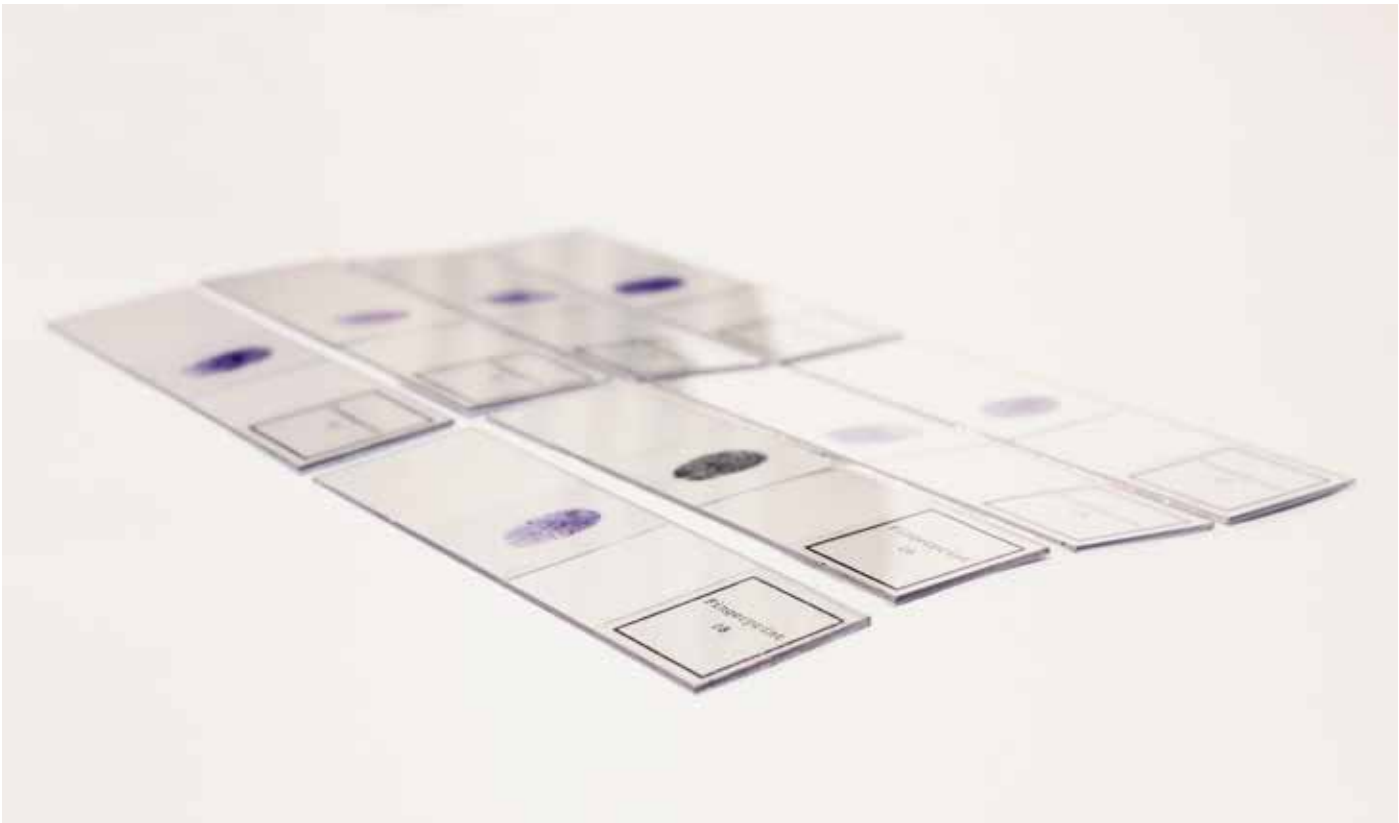
Negli sviluppi futuri del progetto è prevista un'acquisizione in tempo reale dell'impronta digitale attraverso un sensore ottico (*Fingerprint Scanner*) tipicamente utilizzato nei sistemi di sicurezza. (Nel prototipo si è fatto uso di impronte scannerizzate appartenenti a nove persone e rilevate mediante inchiostatura).

L'utente, una volta registrata la sua impronta, potrà esplorare mediante un pannello touchscreen il suo paesaggio virtuale che sarà visualizzato al centro di un grande display.

Ho pensato alla possibilità di collegare alla forma delle impronte diversi tipi di paesaggi.

**in alto**  
Identity routes  
visualizzazione a schermo

**in basso**  
vetrini con i campioni  
delle impronte acquisite  
mediante inchiostatura

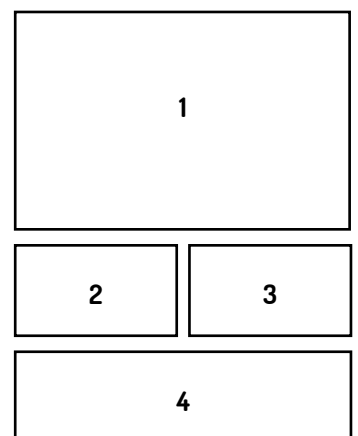


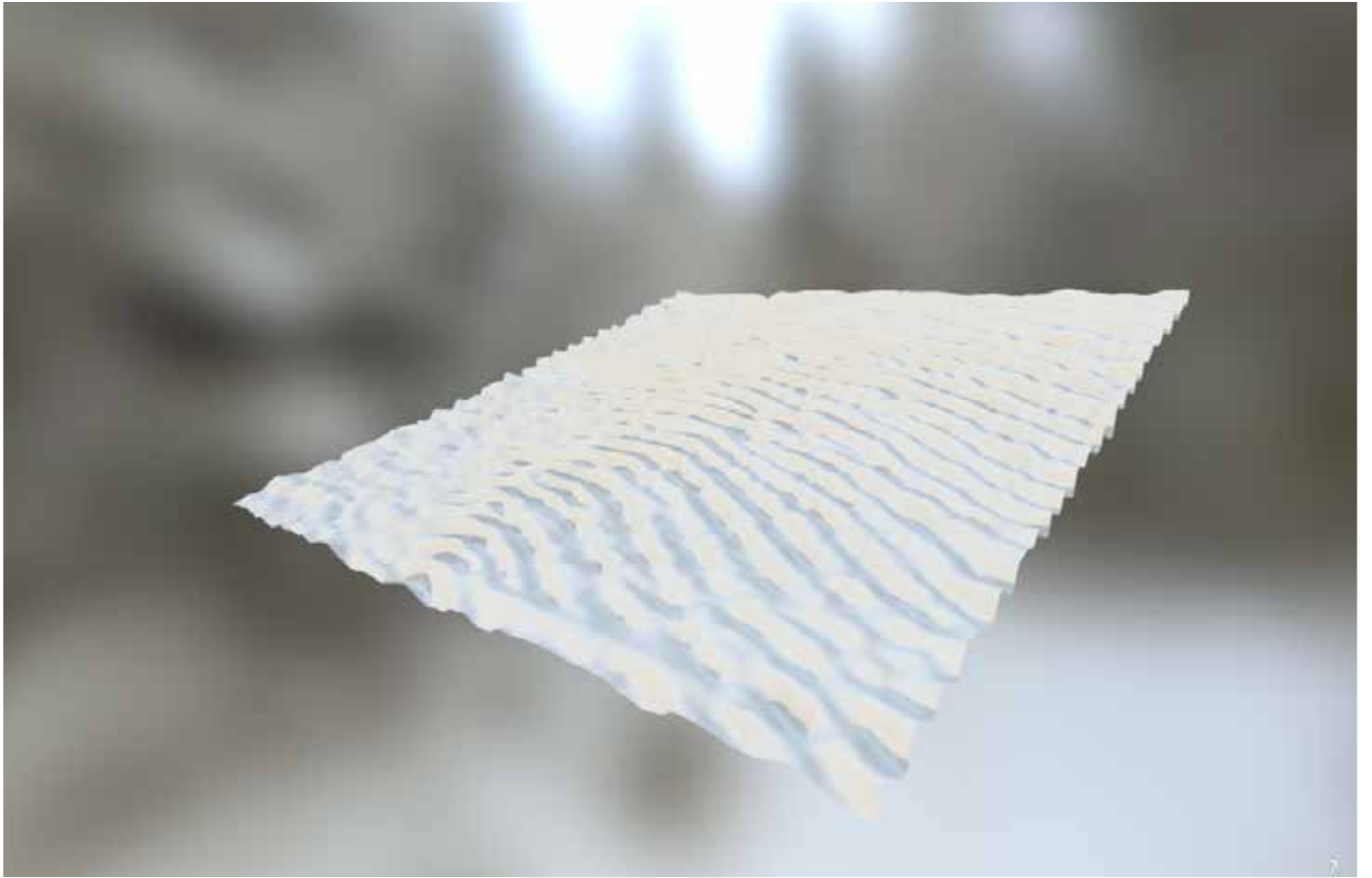


L'impronta, che per la sua configurazione può essere associata ad un territorio, sarà arricchita da quelli che sono gli elementi che formano un paesaggio, elementi naturali e antropici. Sono previsti paesaggi urbani, con strade, industrie, case e paesaggi naturali con pianure, colline, montagne, fiumi, laghi. Il visitatore potrà così scegliere un paesaggio per la sua impronta ed esplorarlo percorrendone i sentieri.

**1**  
importazione del modello  
3D in Sketchfab

**2-3-4**  
dettagli del paesaggio





# Sitografia

[http://bias.csr.unibo.it/franco/SB/DispensePDF/6\\_Impronte%20digitali\\_Classificazione.pdf](http://bias.csr.unibo.it/franco/SB/DispensePDF/6_Impronte%20digitali_Classificazione.pdf)

<http://www.bitforms.com/artists/lozano-hemmer>

<http://www.di.unisa.it/~ads/corso-security/www/CORSO-9900/biometria/impronte.htm>

[http://diana-lange.de/content/files/diana\\_lange\\_nature\\_of\\_code\\_dokumentation\\_web.pdf](http://diana-lange.de/content/files/diana_lange_nature_of_code_dokumentation_web.pdf)

<https://en.wikipedia.org/wiki/Heightmap>

<http://www.exploforensics.co.uk/latent-prints.html>

<http://gasparbattha.com/stamplamp.html>

<http://www.impronte-digitali.cc/Rulli%20Inchiostri%20e%20Piastre.pdf>

<http://katecragoemayfield.com/identity-map-a2>

<https://kmcameron.wordpress.com/tag/fingerprints/>

[http://www.lozano-hemmer.com/pulse\\_index.php](http://www.lozano-hemmer.com/pulse_index.php)

[http://www.mat.ucsb.edu/~g.legrady/academic/courses/13s265/yoona/M265\\_Yoon\\_digiti\\_sonus.html](http://www.mat.ucsb.edu/~g.legrady/academic/courses/13s265/yoona/M265_Yoon_digiti_sonus.html)

[http://mat.ucsb.edu/Publications/Digiti\\_Sonus\\_NIME\\_Final.pdf](http://mat.ucsb.edu/Publications/Digiti_Sonus_NIME_Final.pdf)

<http://nicolasjolly.net/fingerprint-le-chemin-india-ink-drawing/>

<http://www.onap-profiling.org/studio-dei-punti-caratteristici-delle-impronte-palmari/>

<https://processing.org/reference/>

<http://www.sojamo.de/libraries/controlP5/>

<http://williamlegoullon.com/fingerprints-of-drinkable-culture/>