



Diego Toso
Rebecca Bortolossi

Corso di Teoria della Forma
Docente Massimo Ciafreni
Tutor Andrea Boato
a.a. 2018-19



“““

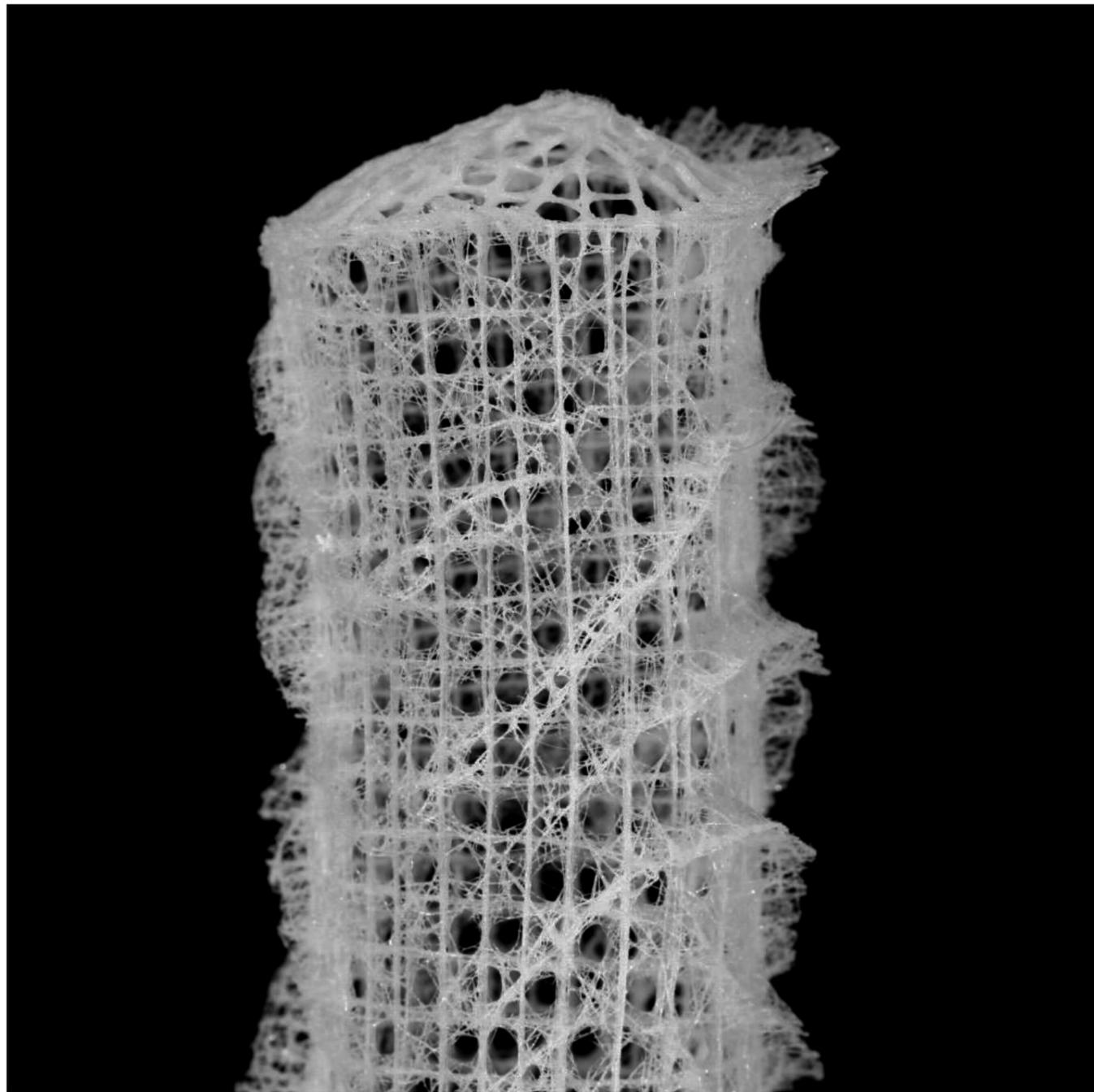
*Ogni cosa che puoi immaginare,
la natura l'ha già creata.*

A. Einstein

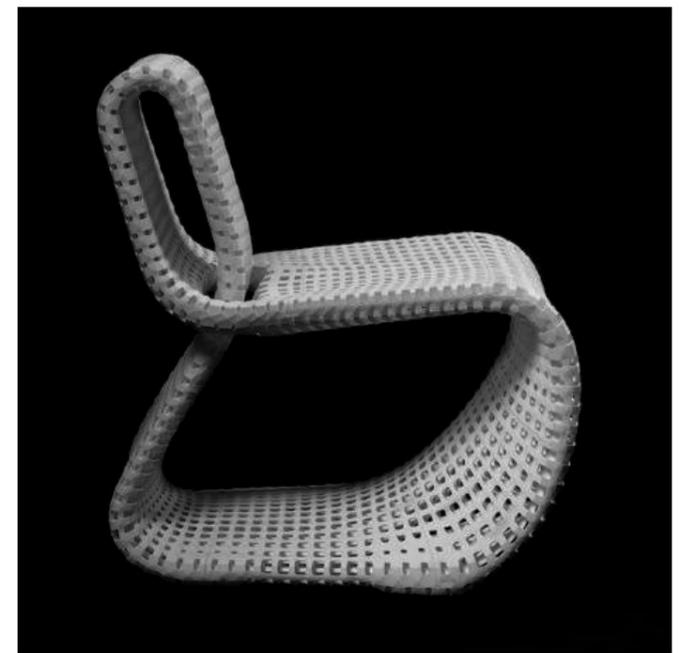
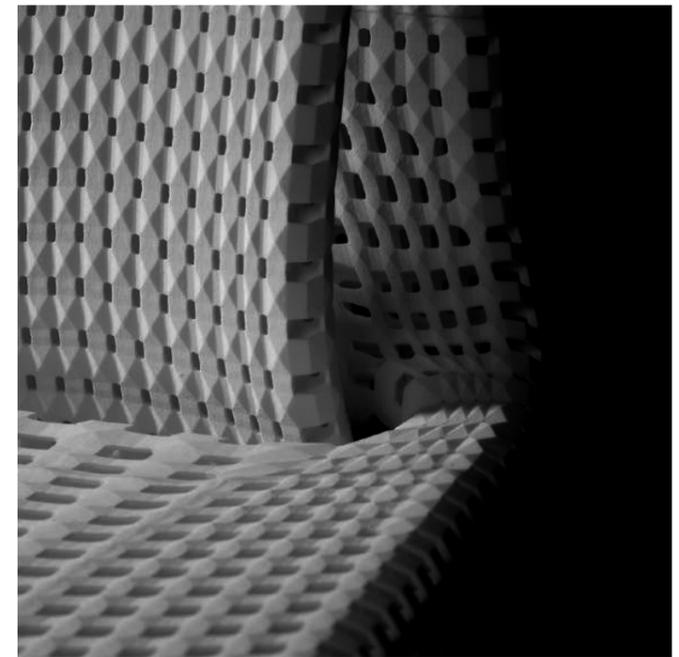
Biomimetica



La biomimesi è, per definizione, la scienza che studia i sistemi biologici naturali emulandone forme, processi, meccanismi d'azione, strategie, per risolvere le sfide che incontriamo ogni giorno, per trovare le soluzioni più sostenibili ai problemi progettuali e tecnologici dell'uomo, per replicarne disegni e processi in nuove soluzioni tecnologiche per l'industria e la ricerca.



▲ *scheletro spugna vitrea*
► *Cellular Loop*, Anke Bernotat



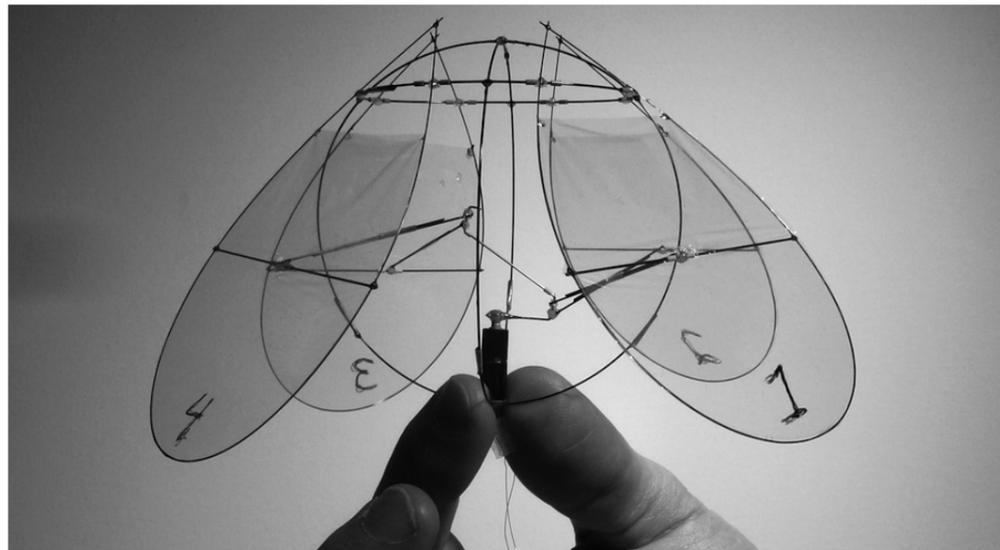
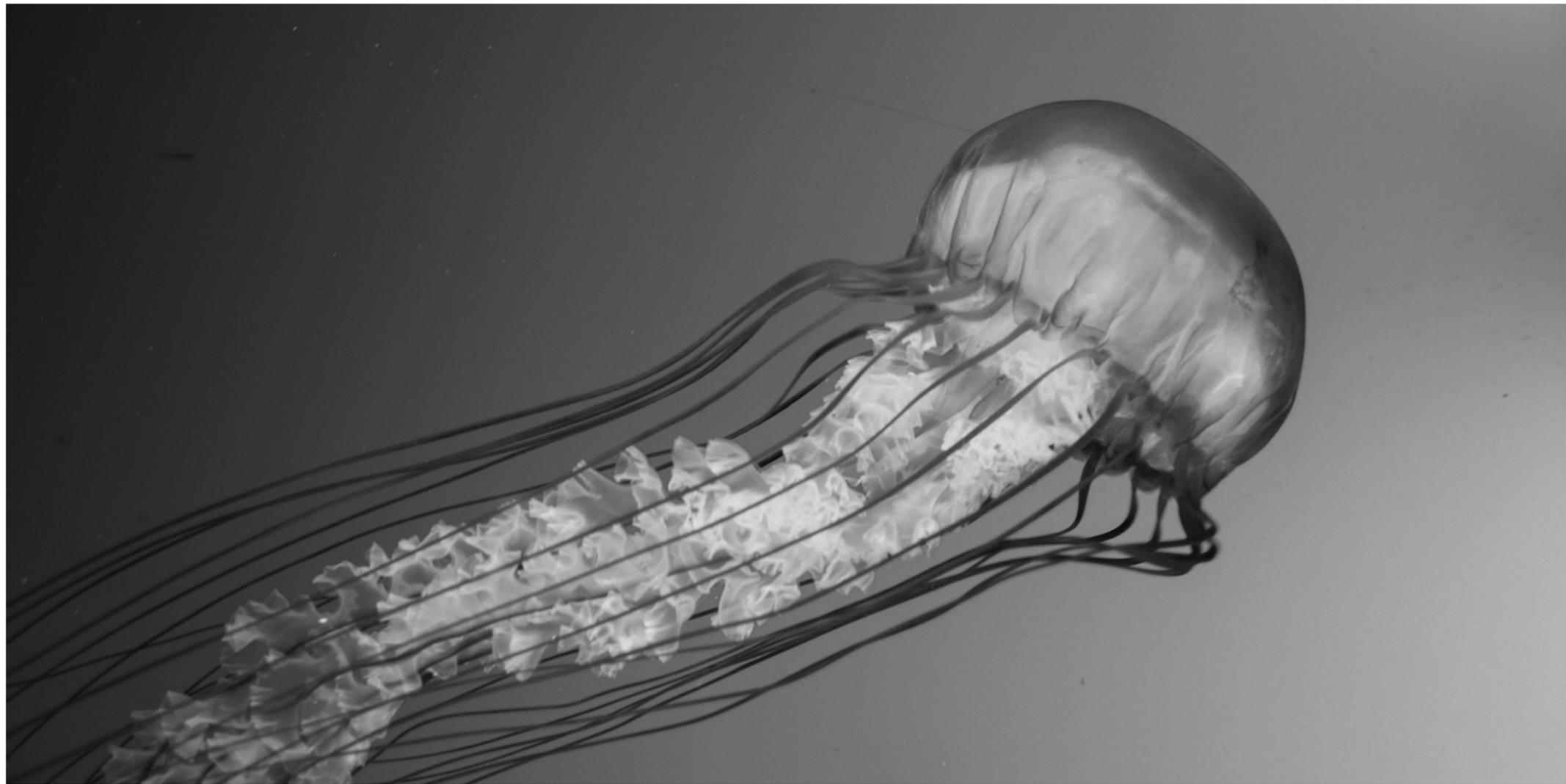
In ambito progettuale, esistono svariati esempi di biomimesi: la sedia Cellular Loop, ad esempio, riprende lo scheletro regolare e cavo della spugna vitrea per dar vita ad una struttura estremamente articolata e leggera.

Un altro esempio è il velcro, dove la particolare conformazione del cardo alpino ha suggerito al suo inventore, George de Mestral, il sistema di chiusura hook and loop.



Bionica

La bionica è la scienza che studia le funzioni sensorie e motorie degli organismi viventi, al fine di individuare soluzioni sofisticate per problemi tecnici e di riprodurle o potenziarle con dispositivi elettronici o di altro tipo.



Il procedimento tipico per lo studio bionico di un processo biologico consiste nella descrizione (analisi) del processo, nella traduzione della descrizione biologica in uno schema fisico-matematico, nella realizzazione concreta (sintesi) di tale schema con un dispositivo elettronico, costituente il modello analogico del processo in esame.

Seme d'acero

Detto anche sàmara bicarpellare, o disàmara, poichè costituita da due sàmare affiancate simmetricamente, il seme dell'acero sfrutta la sua forma particolare per diffondersi nella natura, muovendosi lontano dall'albero originale, adagiarsi al suolo e dar vita ad una nuova pianta.



La poesia meccanica

del movimento

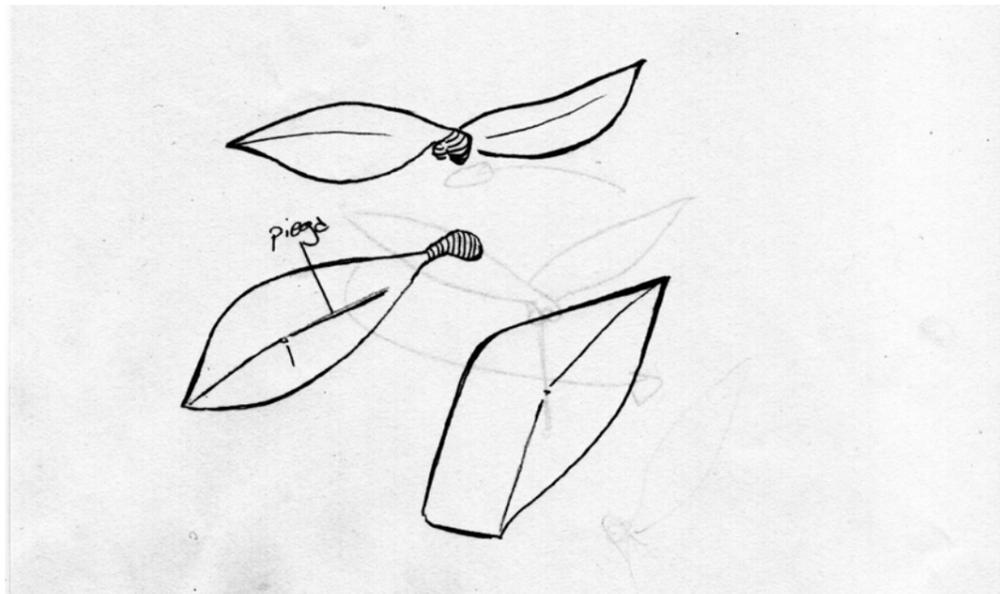


Da sempre le persone rimangono affascinate dalla capacità di ruotare dei semi dell'albero di acero.

Questo meccanismo naturale, noto come auto-rotazione, è piuttosto semplice in realtà: la pressione dell'aria viene abbassata sulla superficie superiore del seme di acero, che guida il vento verso l'alto per opporsi alla gravità e dare una spinta. Il vortice raddoppia la spinta prodotta dai semi, contro i semi che non girano.

La capacità del vortice di magnificare la spinta si può paragonare al meccanismo usato dagli uccelli e dagli insetti quando sbattono le ali per librarsi in volo.

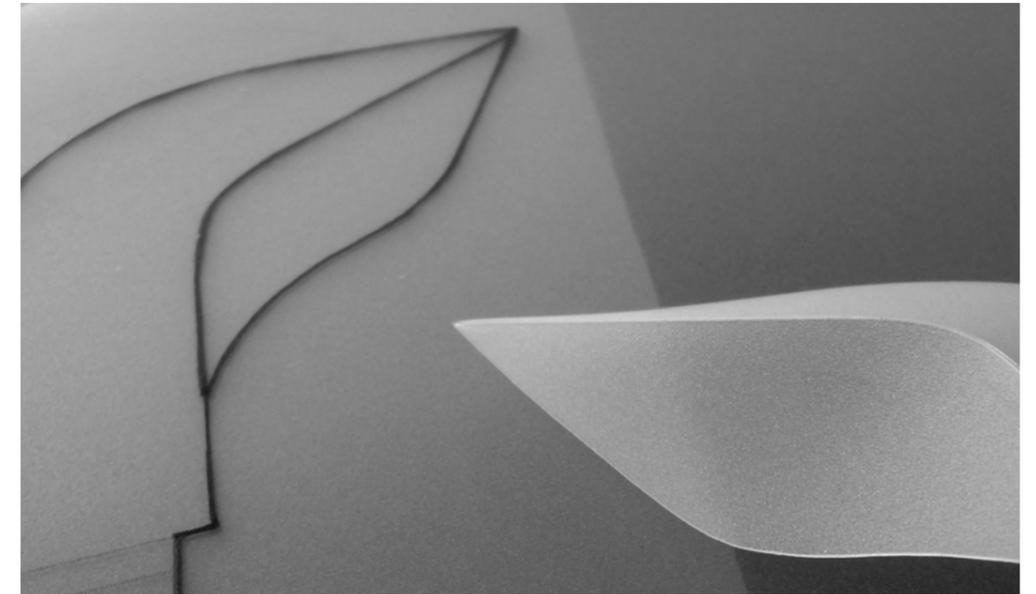
Concept

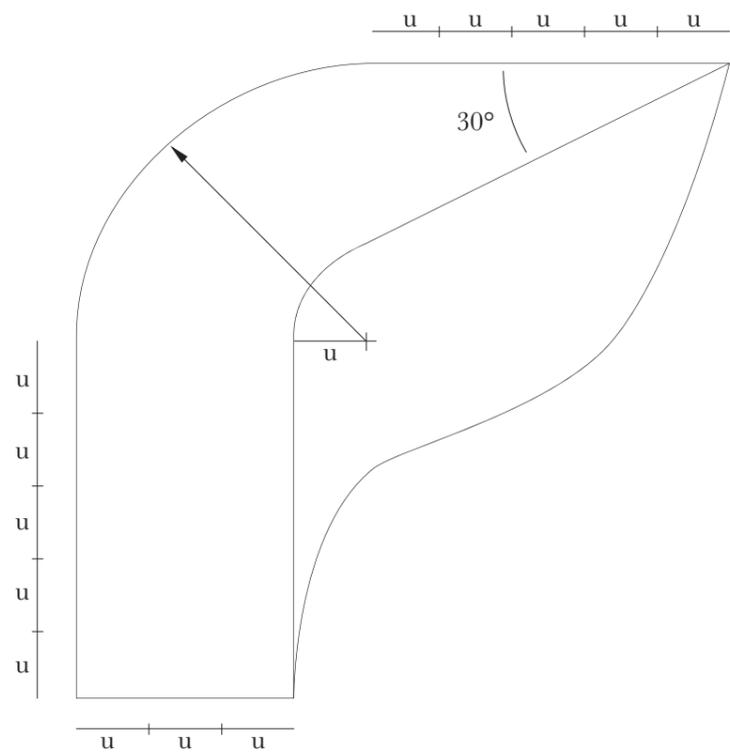


Il concept per il progetto qui presentato origina proprio dal particolare movimento del seme d'acero. Prendendo a riferimento quest'ultimo si è pensato di studiare la sua forma e riprodurla per rievocare in maniera più precisa e stabile la sua caduta nello spazio.

Sintesi delle forme

Il primo passo della progettazione di Mairple consiste nella sintesi della struttura del seme in forme geometricamente più semplici e quindi più facilmente riproducibili.





Il risultato di questa prima fase di studio è una sàmara geometricamente molto semplice, dove i rapporti tra le parti sono razionali e facilmente intuibili.

Una semplice piega curva permette infine di passare da una superficie bidimensionale a una tridimensionale, rendendo l'oggetto in grado di planare ruotando su se stesso.

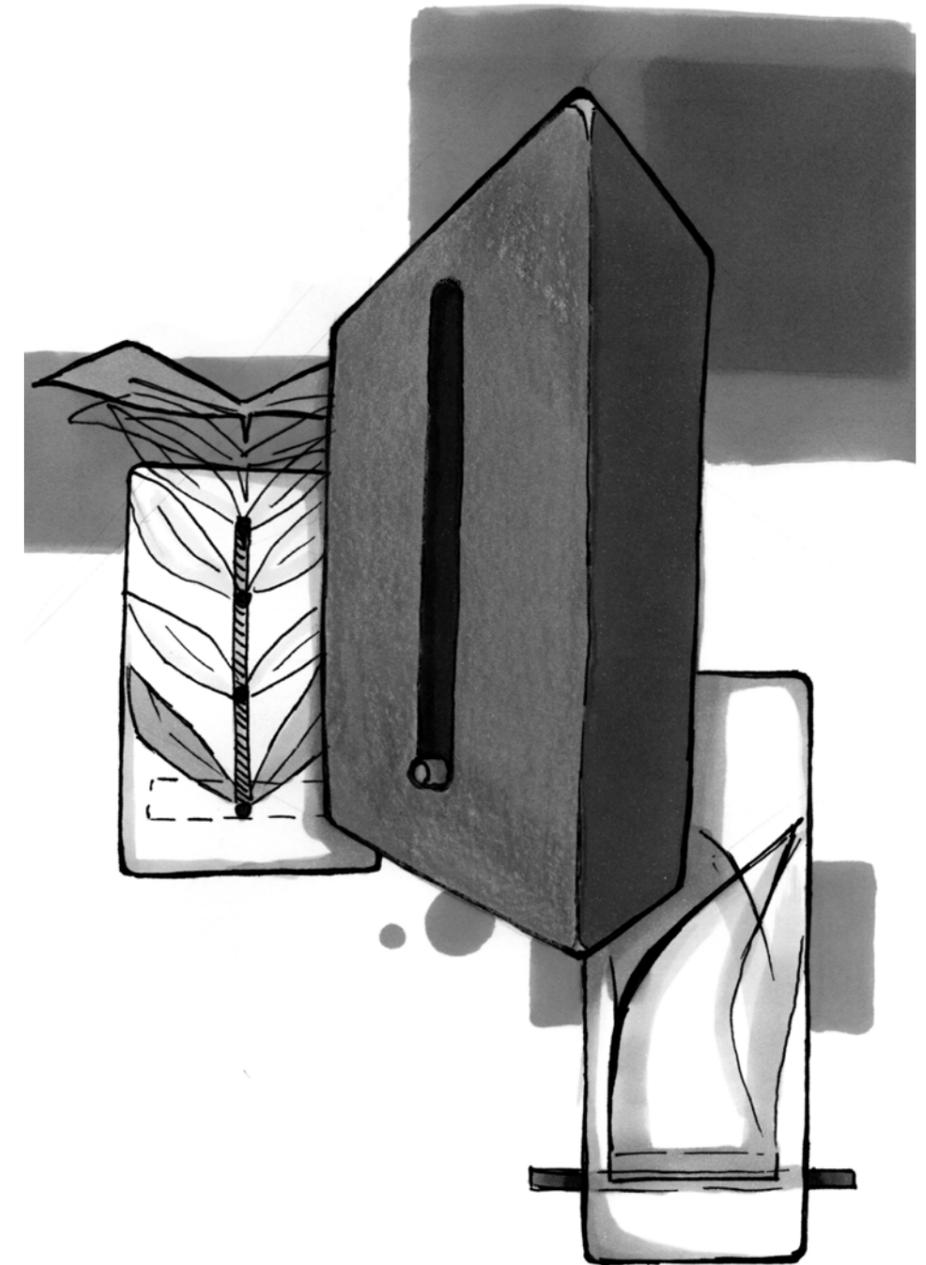
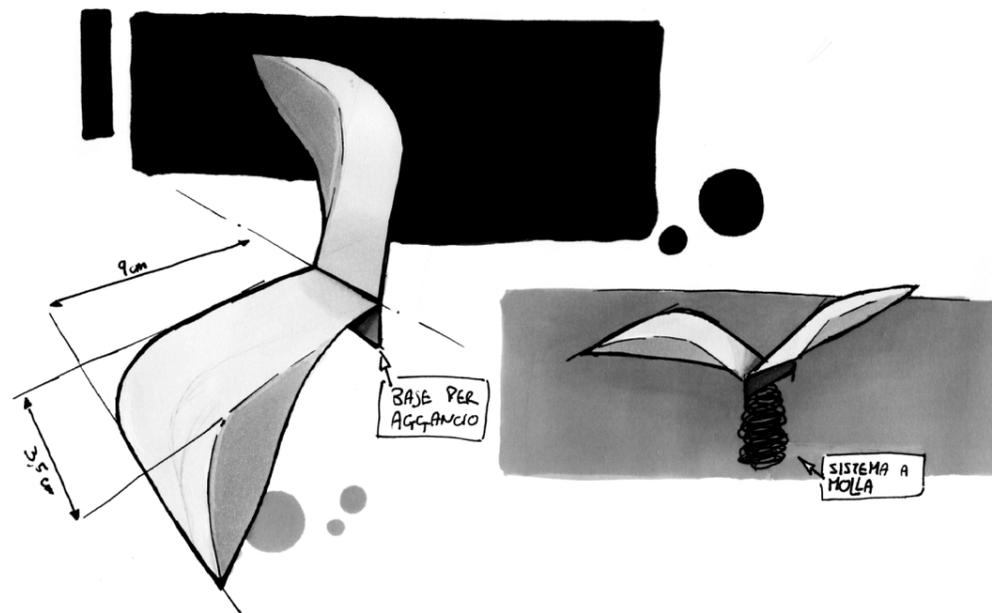


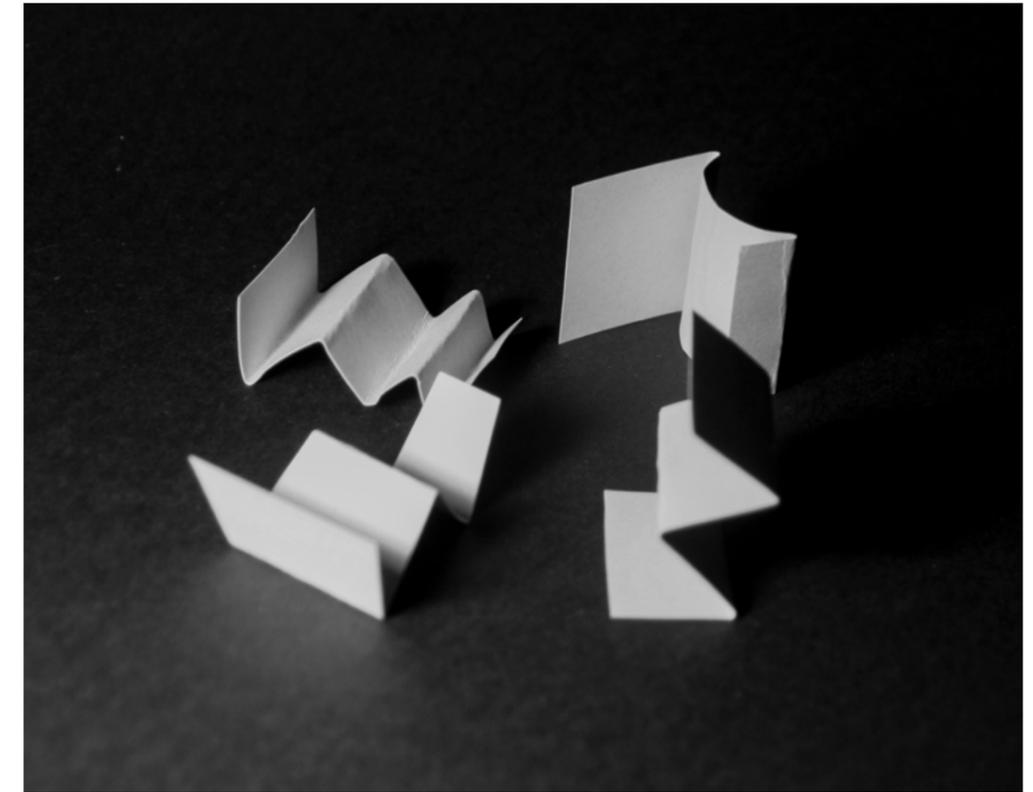
Sperimentazioni

sul salto

Una volta stabilita la forma delle due “ali” che compongono l’oggetto, bisognava capire se potesse essere realizzabile un sistema di spinta che facesse raggiungere alla struttura una determinata altezza (150 - 200 cm).

Le idee principali si concentravano su una spinta basata su una molla, sia in forma pura che come insieme di pieghe di una lastra di acciaio armonico o di polipropilene, oppure su un sistema di propulsione simile a quello delle fionde, dove il caricamento degli elastici riesce a generare maggiore potenza e dove la possibilità di direzionamento del salto è di gran lunga maggiore.





- ▲ Dopo numerose sperimentazioni, l'idea di creare una "base" di spinta è stata abbandonata, risultava infatti troppo scomodo inserire un elemento a sé stante e, pur inserendolo, i risultati non erano soddisfacenti.
- ◀ Si è quindi scelto di lasciare semplicemente cadere l'oggetto da una data altezza e osservare le sue evoluzioni in aria.

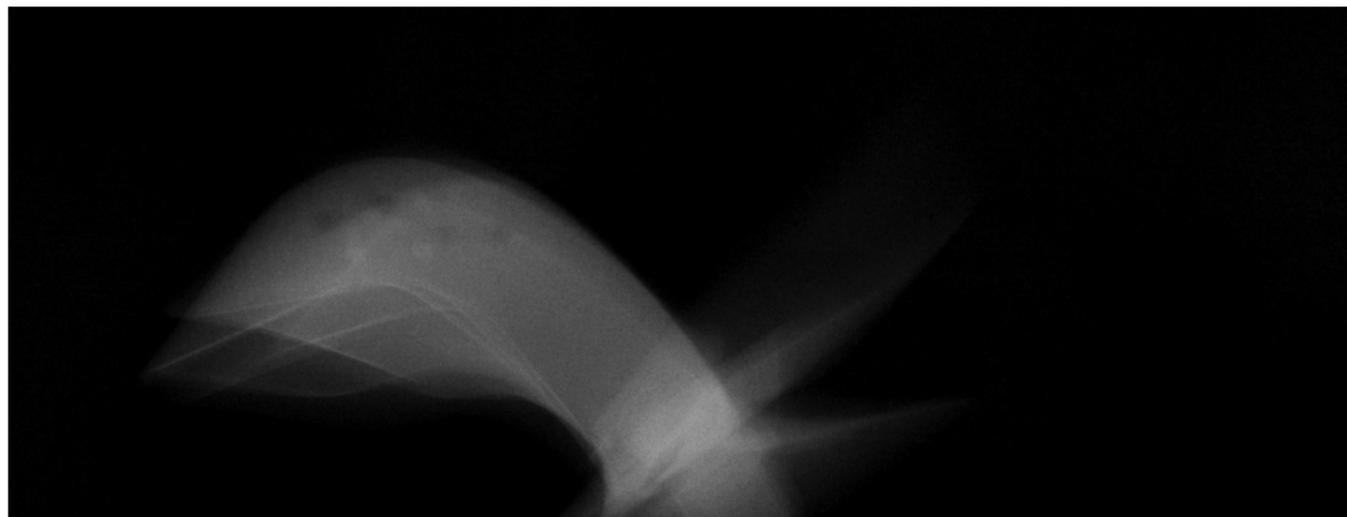
Studio della caduta

Come detto in precedenza, la caduta del seme segue un principio dinamico ben definito, sfruttando la corrente d'aria e direzionandola attraverso le "ali".

Allo stesso modo, Mairple muove l'aria che colpisce sulla parte inferiore l'oggetto per ruotare su se stesso, creando continue evoluzioni aeree.

Avendo quindi la sicurezza del processo di caduta, dove, oltre alla direzione perpendicolare a terra, vi è una fase di rotazione sul proprio asse che inizia una volta raggiunta la velocità limite, bisognava trovare il modo di incrementare il racconto poetico di tale movimento.





Evoluzione pianificata

Uno degli obiettivi del progetto era appunto quello di pianificare l'evoluzione aerea dell'oggetto, programmandone in maniera decisa gli effetti visivi.

Si è quindi scelto di creare sulla superficie un insieme di segni specifici che creassero poi, durante la rotazioni, risultati sempre diversi.

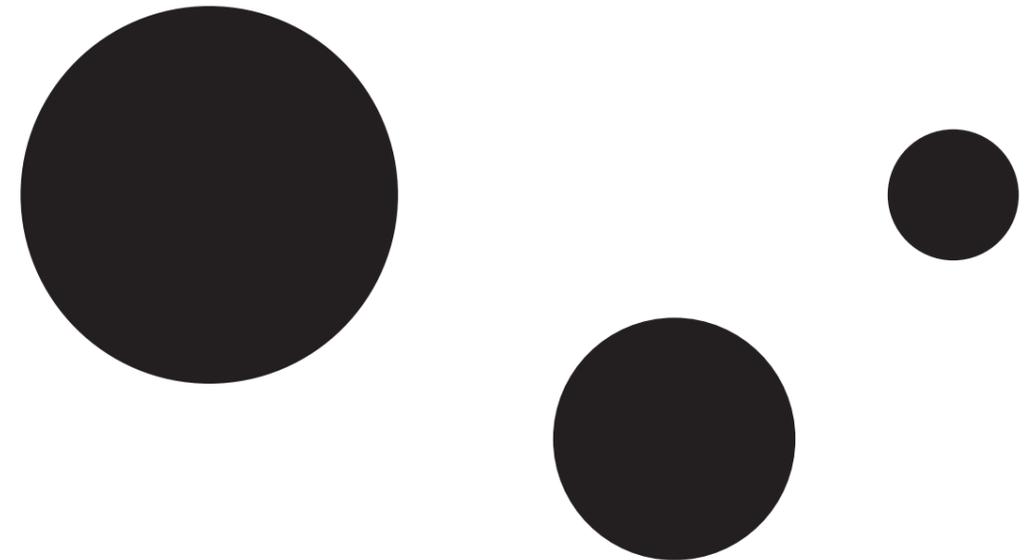
del segno

Il corpo dell'oggetto, realizzato in fogli di polipropilene trasparenti, lascia spazio ai segni presenti sulla superficie, senza intaccare il risultato visivo finale e permettendo quindi un effetto visibile da ogni direzione.

I segni, dalle geometrie inizialmente varie e diversificate, sono stati ridotti dopo una serie di prove ad un solo tipo di figura: il cerchio.

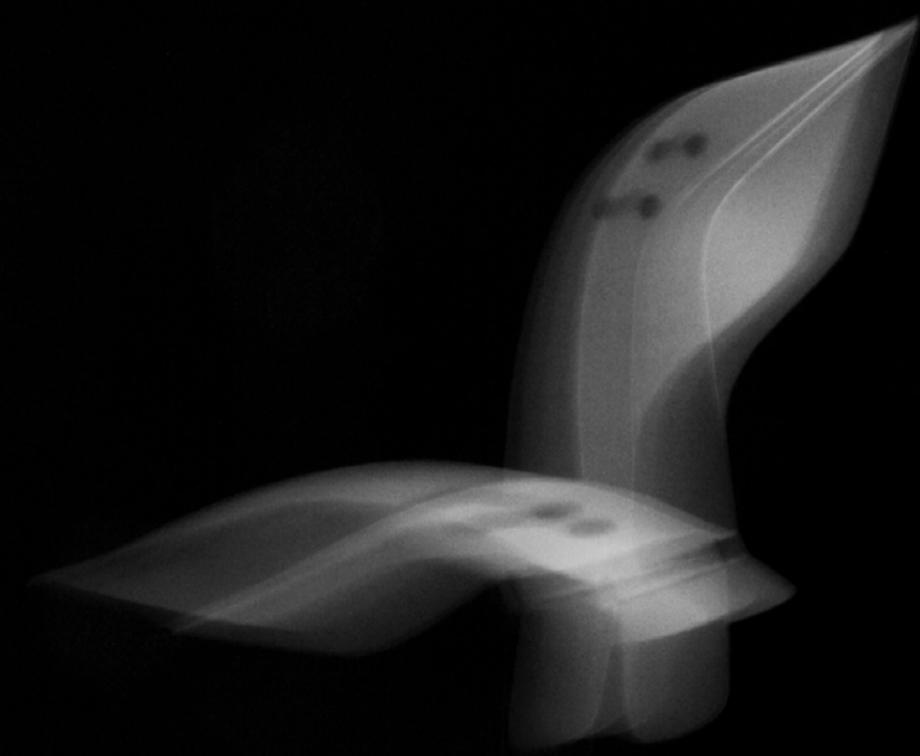
Le dimensioni di questi sono basate su un rapporto di unità: il cerchio più piccolo ha un diametro di un'unità, quello intermedio di due e quello maggiore di tre.

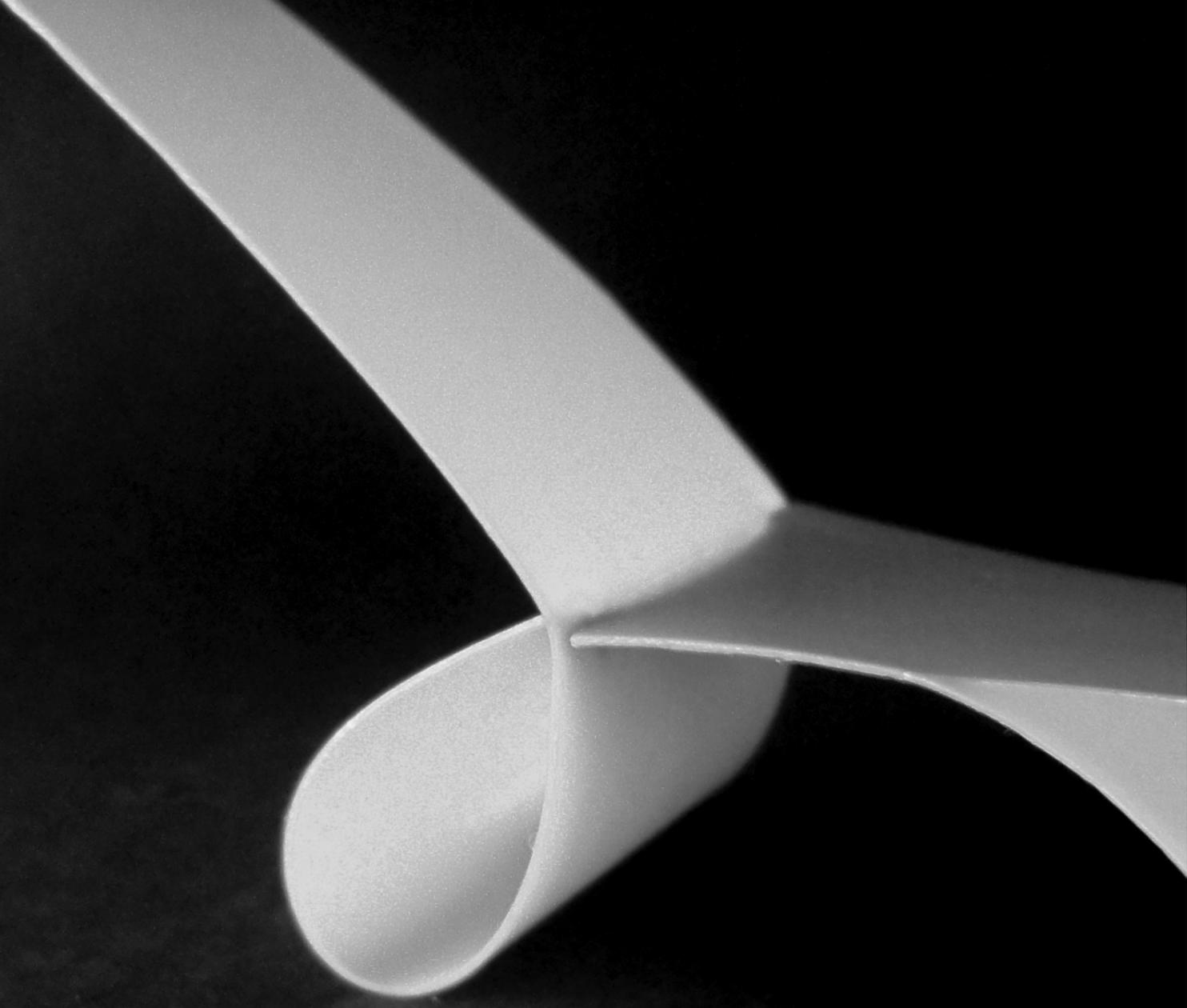
Questo rapporto proporzionale tra le figure ne permette una migliore teorizzazione, più facilmente applicabile anche a livello pratico.



La struttura dell'oggetto, suddivisa in due componenti A e B, una dotata di un incastro maschio e l'altra di uno femmina, permette di avere a disposizione 4 diversi pezzi capaci di essere aggregati tra loro in maniera variegata, dando vita a 16 composizioni diverse.







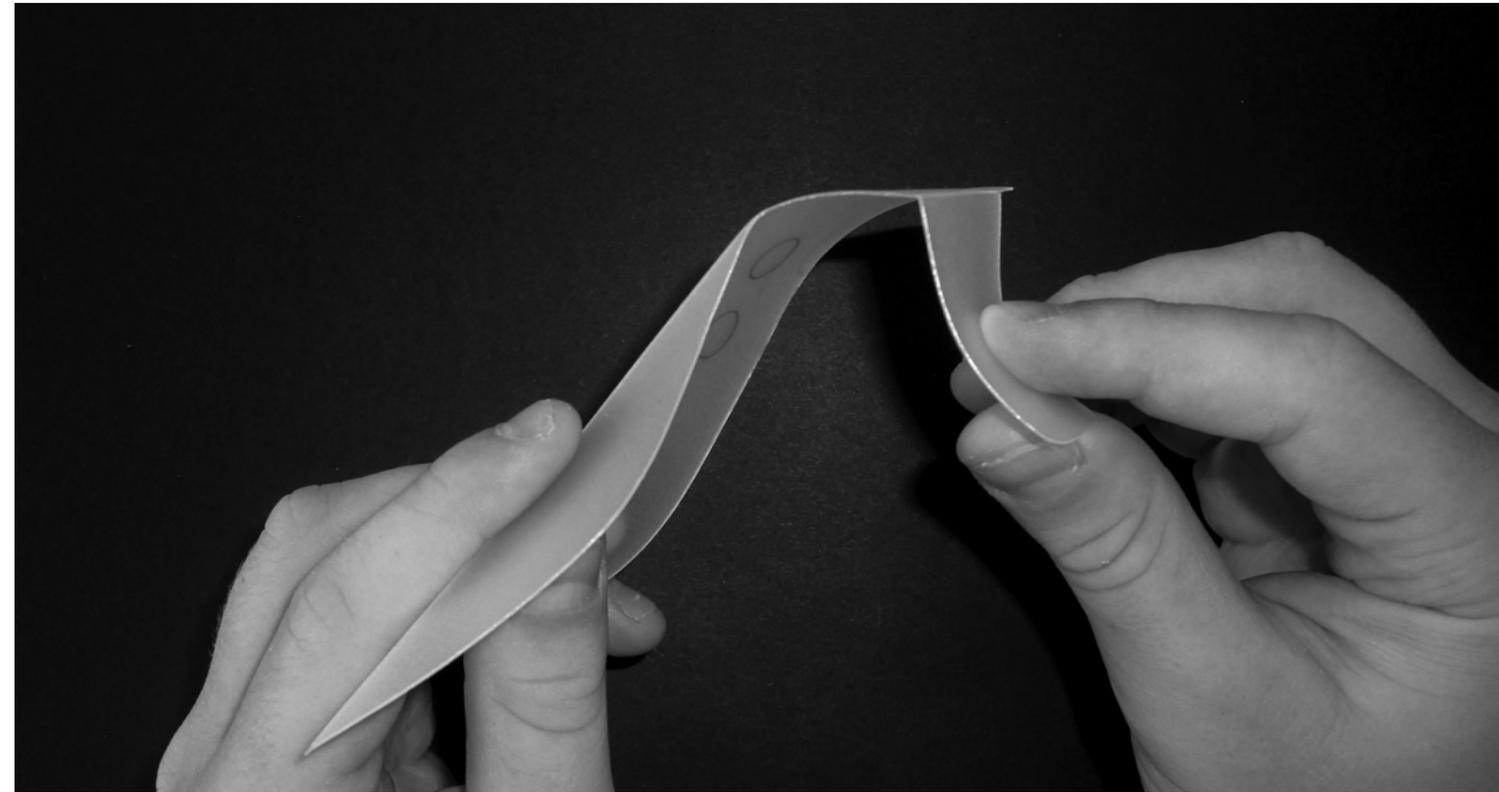
base di atterraggio

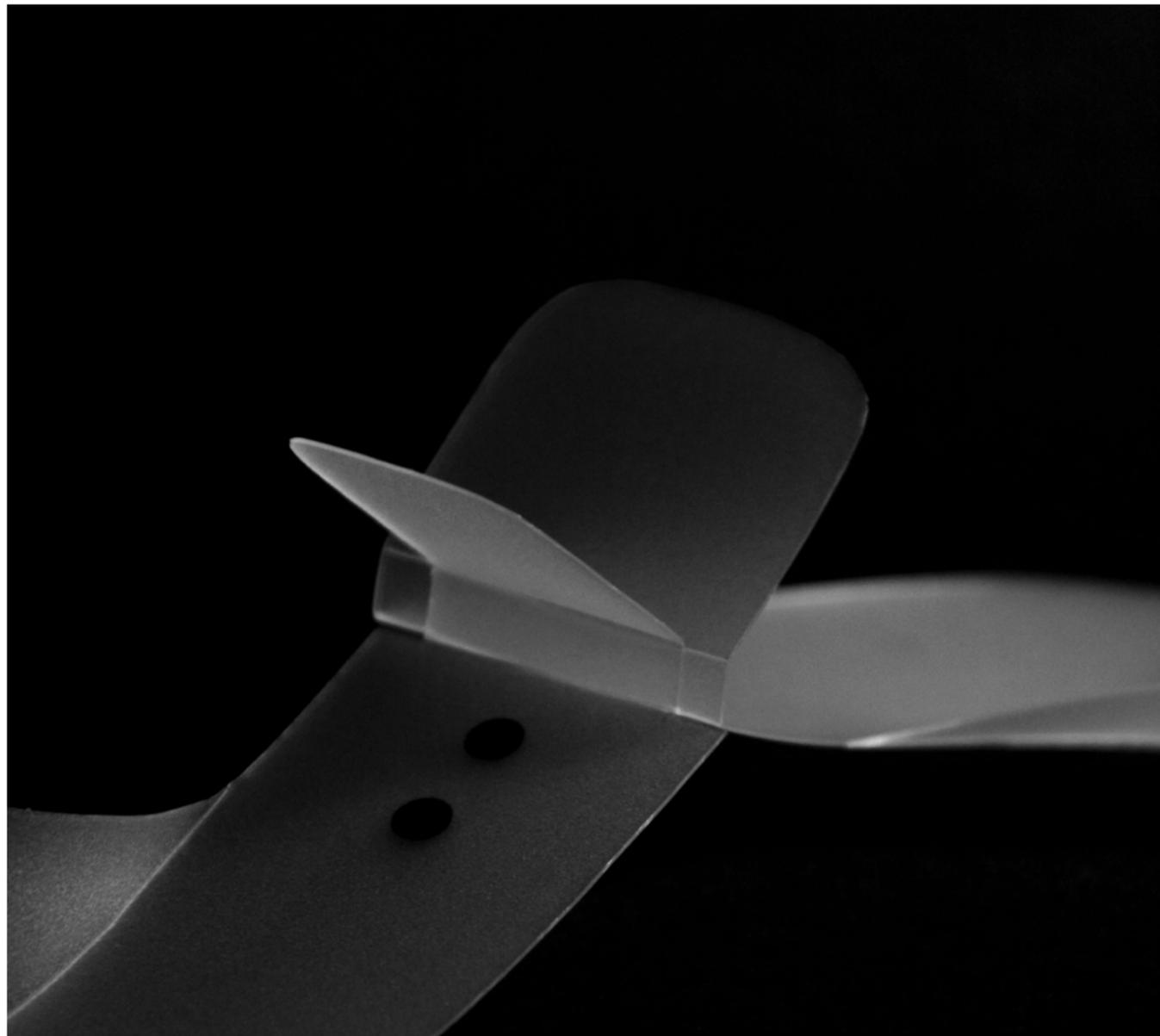
Una volta definite le parti superiori, le due “alette”, dell’oggetto, bisogna progettare la base d’appoggio, la struttura responsabile cioè di garantire un atterraggio comodo, pratico ed elegante.

Quello che quindi era prima un elemento quasi superfluo, diventa ora estremamente funzionale al progetto.



Sfruttando l'incastro a disposizione la soluzione più comoda risulta la creazione di due "zampe" orientate verso l'esterno. Il loro particolare orientamento permette alla struttura di atterrare dissipando molto bene l'energia della caduta e mantenere la propria forma senza alterarla.



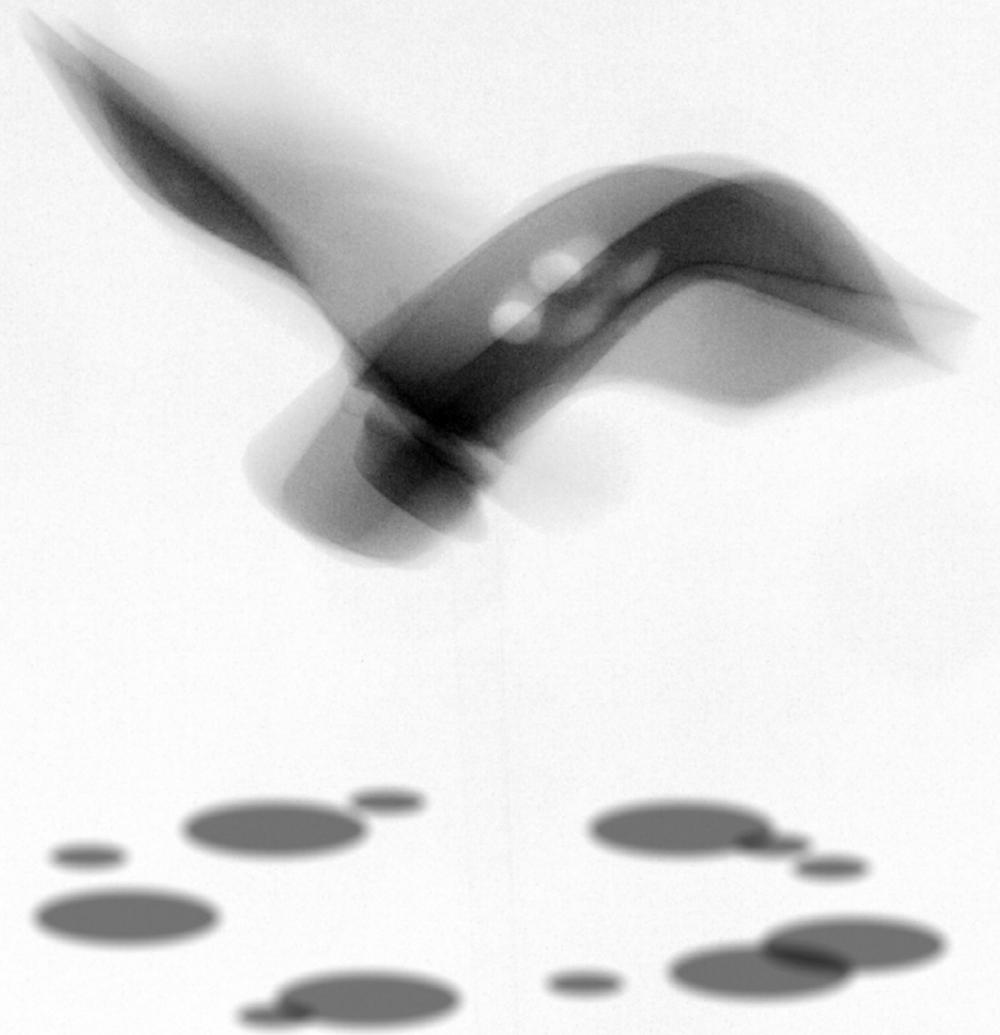


L'incastro, inizialmente pensato, come si vede nella foto sopra, in modo da risultare perfettamente intercambiabile nel caso si desideri provare diverse aggregazioni tra le alette, può essere perfezionato ulteriormente rendendo anche la “zampa” minore uguale all'altra, tuttavia ciò impedisce un comodo scambio delle alette, portando ciascuna di esse a rovinarsi col tempo.



cambio contesto

Nella creazione di Mairple è stata pensata anche una sua possibile applicazione in un'altro contesto. Cercando di sfruttare il principio visivo non più solo attraverso il movimento, ma soprattutto attraverso la luce, si è pensato all'effetto che le ombre dei cerchi presenti sulla superficie genererebbero se la struttura fosse costantemente sospesa e potesse solo ruotare su sé stessa, senza cadere a terra.



L'applicazione di queste strutture implica quindi un netto cambiamento di scala e un posizionamento in spazi sufficientemente grandi da permetterne il movimento senza creare disturbi. Un esempio potrebbe essere una galleria, come si vede nel collage presente qui a fianco.

