



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAMERINO

SCUOLA DI ARCHITETTURA E DESIGN “E. VITTORIA”

CORSO DI LAUREA IN

Design del disegno industriale e ambientale

.....

TITOLO DELLA TESI

Progettazione di un piatto per alimenti giroscopico anti ribaltamento

.....

.....

.....

Laureando/a

Nome.....
Filippo Calcinari

Firma.....


Relatore

Nome Prof.Arch. Luca Bradini

Firma.....


Se presente eventuale Correlatore indicarne nominativo/i

.....

.....

ANNO ACCADEMICO

2024 / 2025

.....



S A I L L Y



S A A D
Scuola di Ateneo

Architettura e Design
Eduardo Vittoria
Università di Camerino

Corso di Laurea Triennale in
Disegno Industriale e Ambientale

A.A. 2024/2025

TESI SAILLY: Progettazione di un
piatto giroscopico anti ribaltamento
che consenta di evitare cadute di cibo
o di ribaltamento durante la
navigazione in barca

Relatore: Prof. Luca Bradini

Laureando: Filippo Calcinari

Introduzione del contesto di riferimento e elenco delle tematiche affrontate

Il contesto di riferimento di questo progetto sono gli spazi mobili in movimento. In particolare le imbarcazioni a vela. Questo tipologie di navi sono soggette a numerose forze fisiche in atto; alcune di queste vanno contro il funzionamento del piatto giroscopico. Nello specifico le azioni fisiche in atto sono elencate di seguito.

Spinta di Archimede

Questo principio afferma che un corpo immerso in un fluido ideale subisce una forza verso l'alto di intensità pari al peso del volume di fluido spostato dal corpo stesso.

Galleggiamento

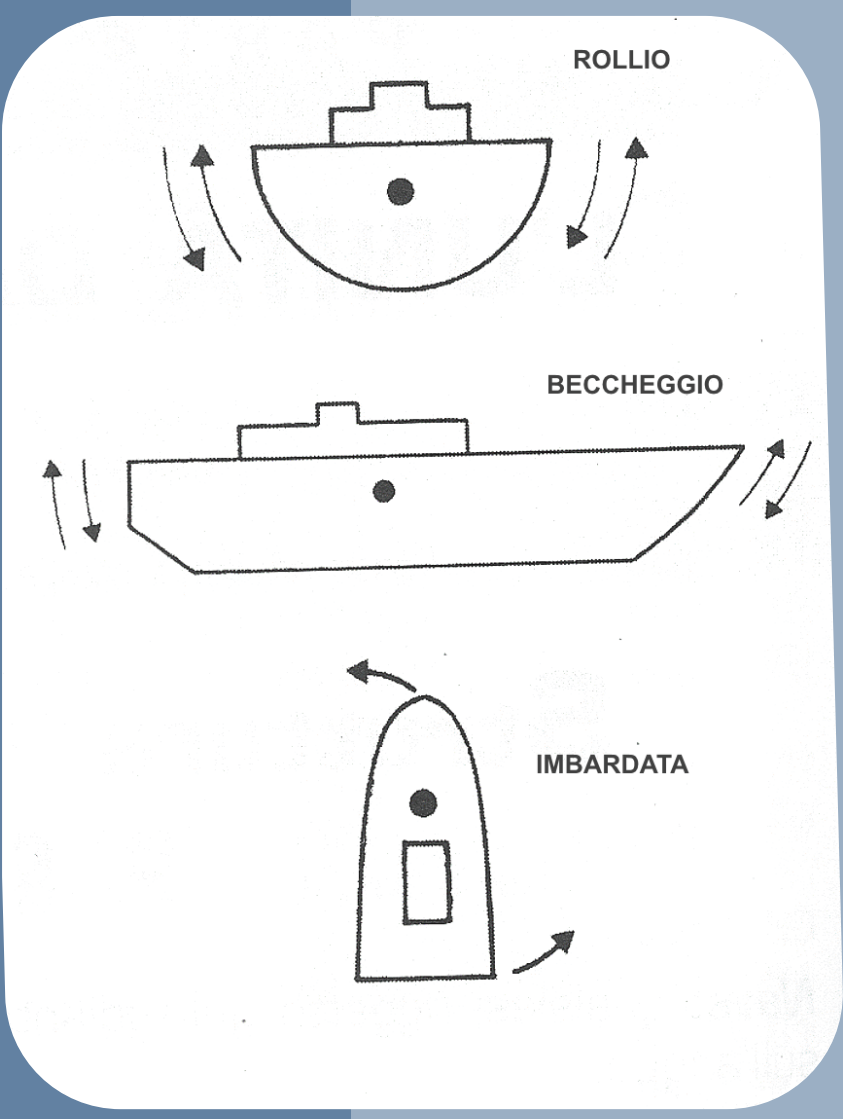
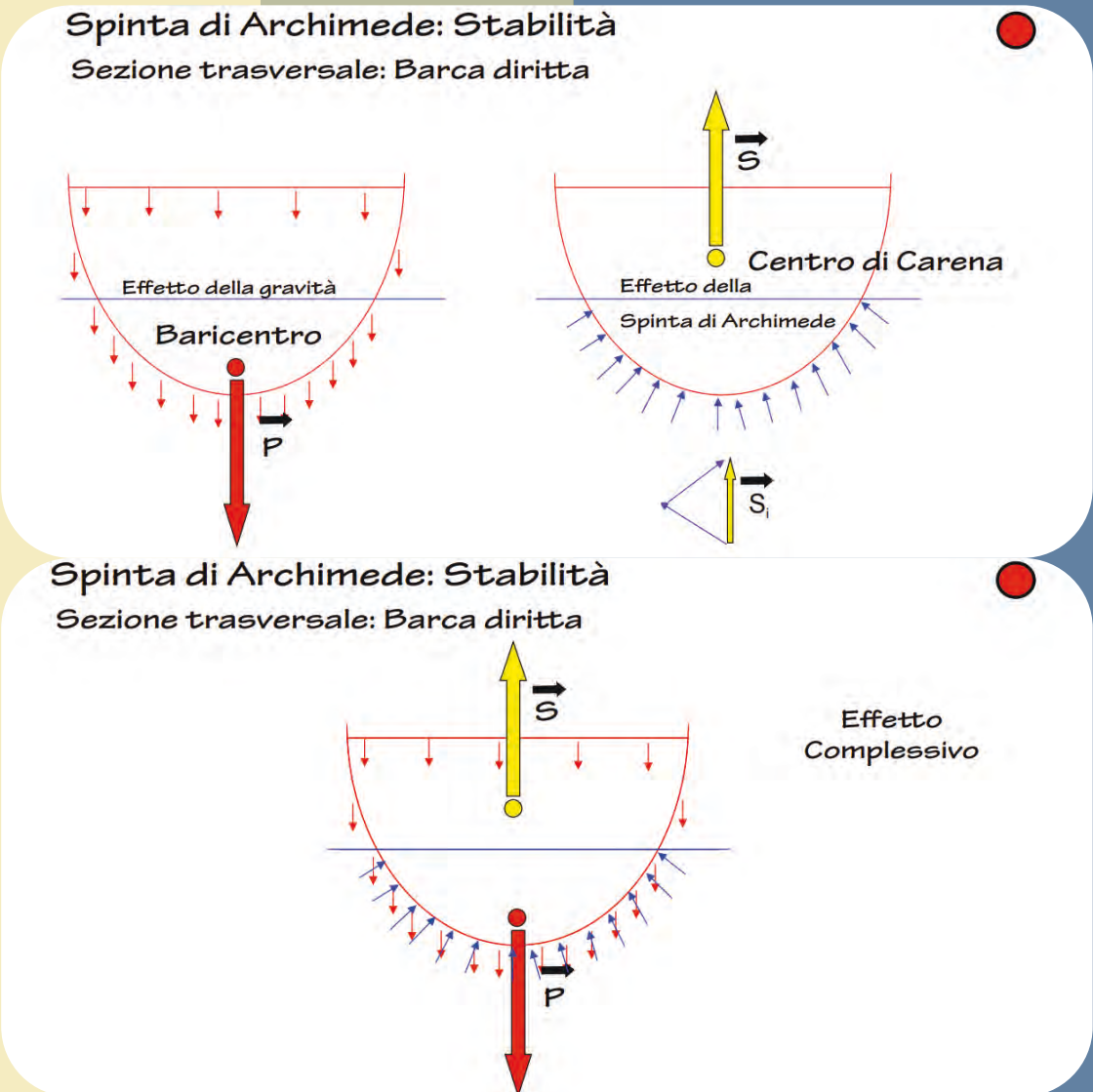
Se la massa totale della barca aumenta, per l'equilibrio è necessario che anche la forza di galleggiamento aumenti. Per fare ciò, è necessario che il volume di acqua spostata aumenti e che, quindi, l'imbarcazione "vada più a fondo", aumentando il pescaggio e diminuendo il bordo libero.

Rollio e beccheggio

I movimenti oscillatori delle imbarcazioni sono essenzialmente il rollio e il beccheggio. Entrambi questi movimenti, causando un maggiore affondamento periodico di parti dello scafo, provocano una ridistribuzione della pressione di galleggiamento e lo spostamento del centro di spinta.

Stabilità

Stabilità della forma: caratteristica delle imbarcazioni monoscafo con scafo molto largo o dei multiscafi. Il baricentro viene a trovarsi al di sopra del centro di spinta. Stabilità di peso: utilizzata per stabilizzare imbarcazioni monoscafo con scafo molto sottile e barche a vela. Il baricentro viene a trovarsi al di sotto del centro di spinta.



Centro di massa e baricentro

In fisica, e in particolare nell'ambito della meccanica classica, il centro di massa rappresenta il punto geometrico in cui si può immaginare concentrata l'intera massa di un sistema, in modo che il comportamento dinamico del sistema stesso possa essere descritto in termini semplificati. Formalmente, il centro di massa corrisponde alla media ponderata della distribuzione spaziale delle masse che costituiscono il sistema.

Principio d'inerzia

Nel contesto della meccanica classica, il concetto di inerzia rappresenta una delle nozioni fondamentali e può essere descritto come la naturale tendenza di un corpo a conservare il proprio stato dinamico, che sia esso di quiete o di moto rettilineo uniforme, in assenza di forze esterne che ne determinino un cambiamento. In altri termini, un oggetto fermo tende a rimanere immobile, mentre un oggetto in movimento prosegue la sua traiettoria alla stessa velocità e nella stessa direzione, salvo l'intervento di una causa esterna, come una forza o una resistenza, che modifichi tale stato.

Equilibrio

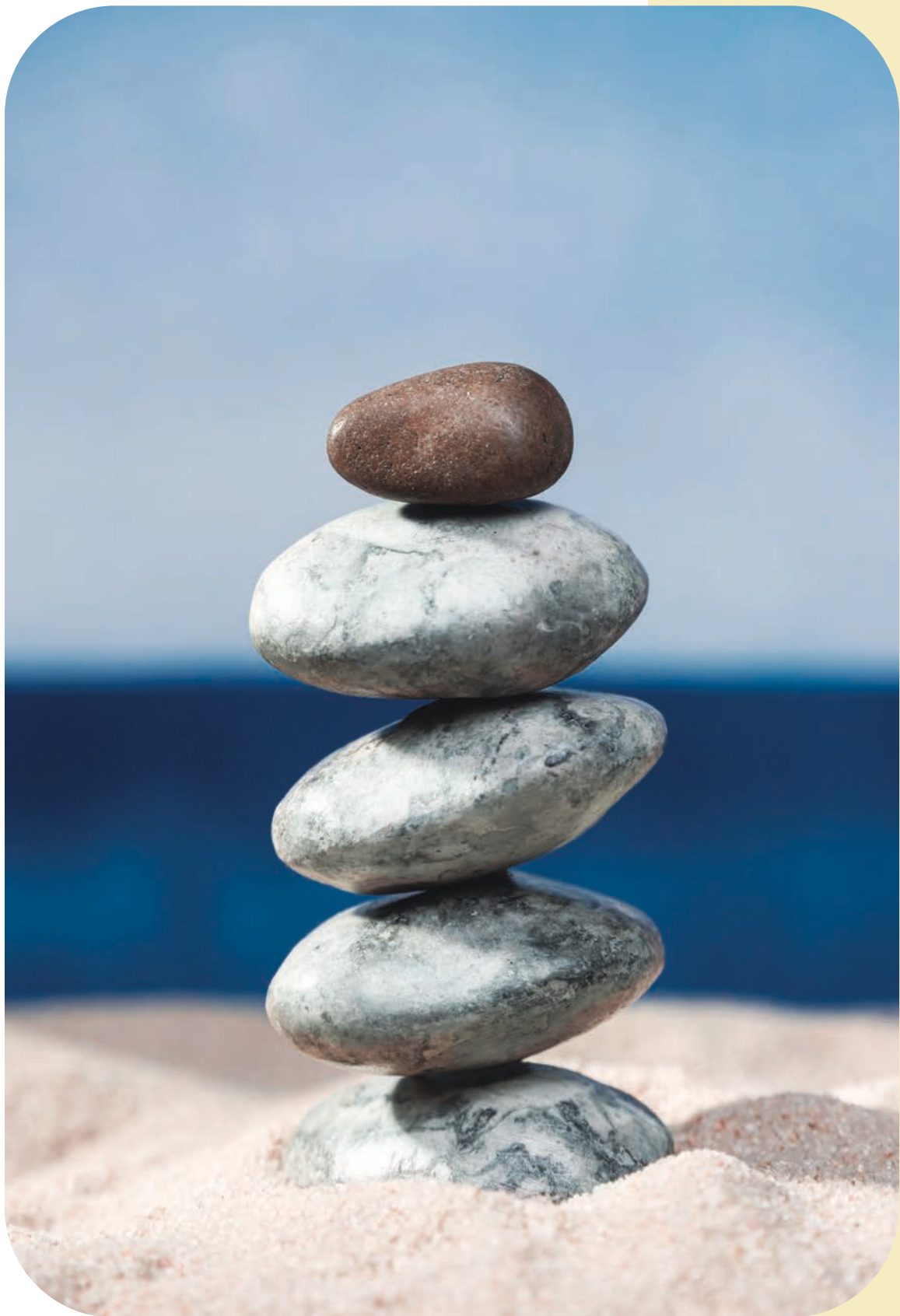
In fisica, il concetto di equilibrio dei corpi rappresenta un principio cardine per la comprensione delle interazioni meccaniche che regolano il comportamento degli oggetti sia in quiete sia in movimento. Si definisce equilibrio quella condizione in cui un corpo, o un sistema di corpi, mantiene uno stato di quiete assoluta o di moto rettilineo uniforme, anche in presenza di forze esterne. Tale definizione si fonda sui postulati della meccanica classica e consente di analizzare in modo sistematico come le forze si distribuiscono e si compensano nei sistemi reali.

Attrito

L'attrito in fisica è quella forza resistente che si oppone al movimento di un oggetto o al suo spostamento sulla superficie. Può essere di diverse tipologie: radente (statico o dinamico), volvente o viscoso. In questo articolo vi spiegheremo le caratteristiche delle varie tipologie di attrito, che effetti provocano e come ridurli.

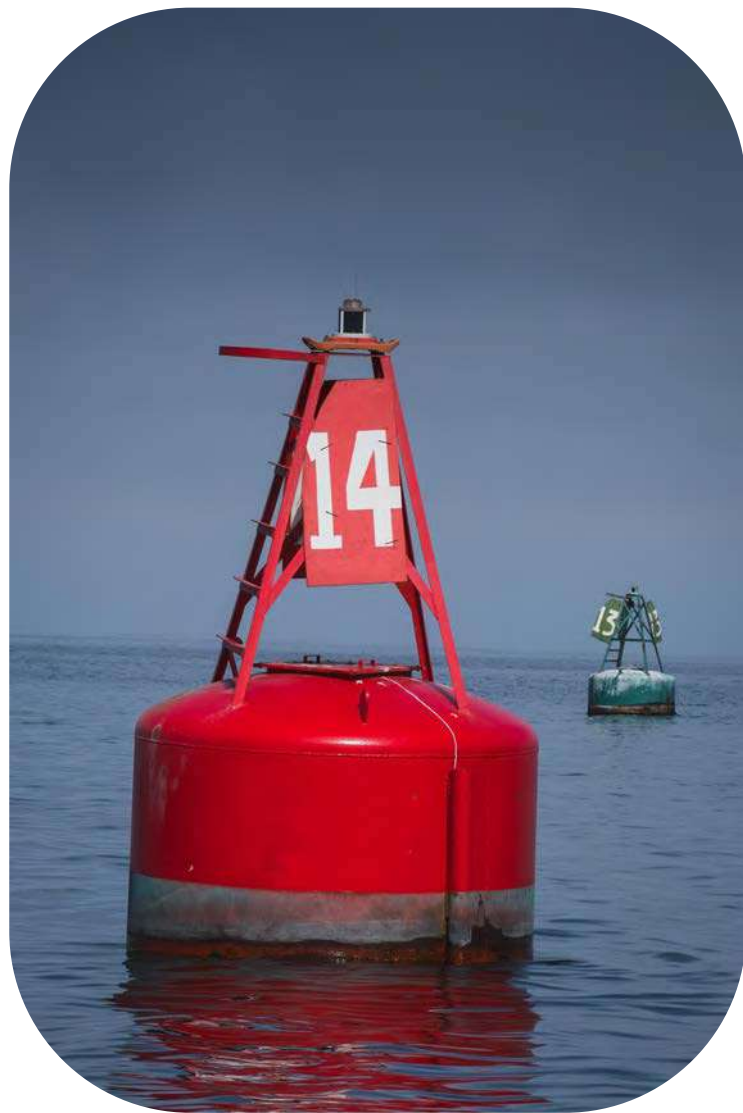
Pendolo di Foucault

Il pendolo di Foucault rappresenta uno dei più celebri esperimenti della storia della fisica, ideato nel 1851 dal fisico francese Jean Bernard Léon Foucault per fornire una dimostrazione diretta e visibile della rotazione terrestre. Questo dispositivo sfrutta l'effetto della forza di Coriolis, una forza apparente che si manifesta nei sistemi di riferimento in rotazione, e che è alla base di numerosi fenomeni geofisici, come la formazione dei cicloni.



Casi studio e sketches

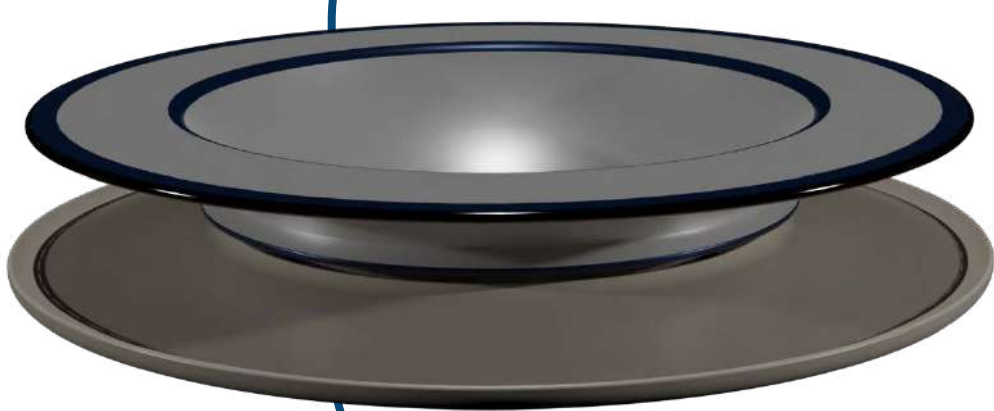
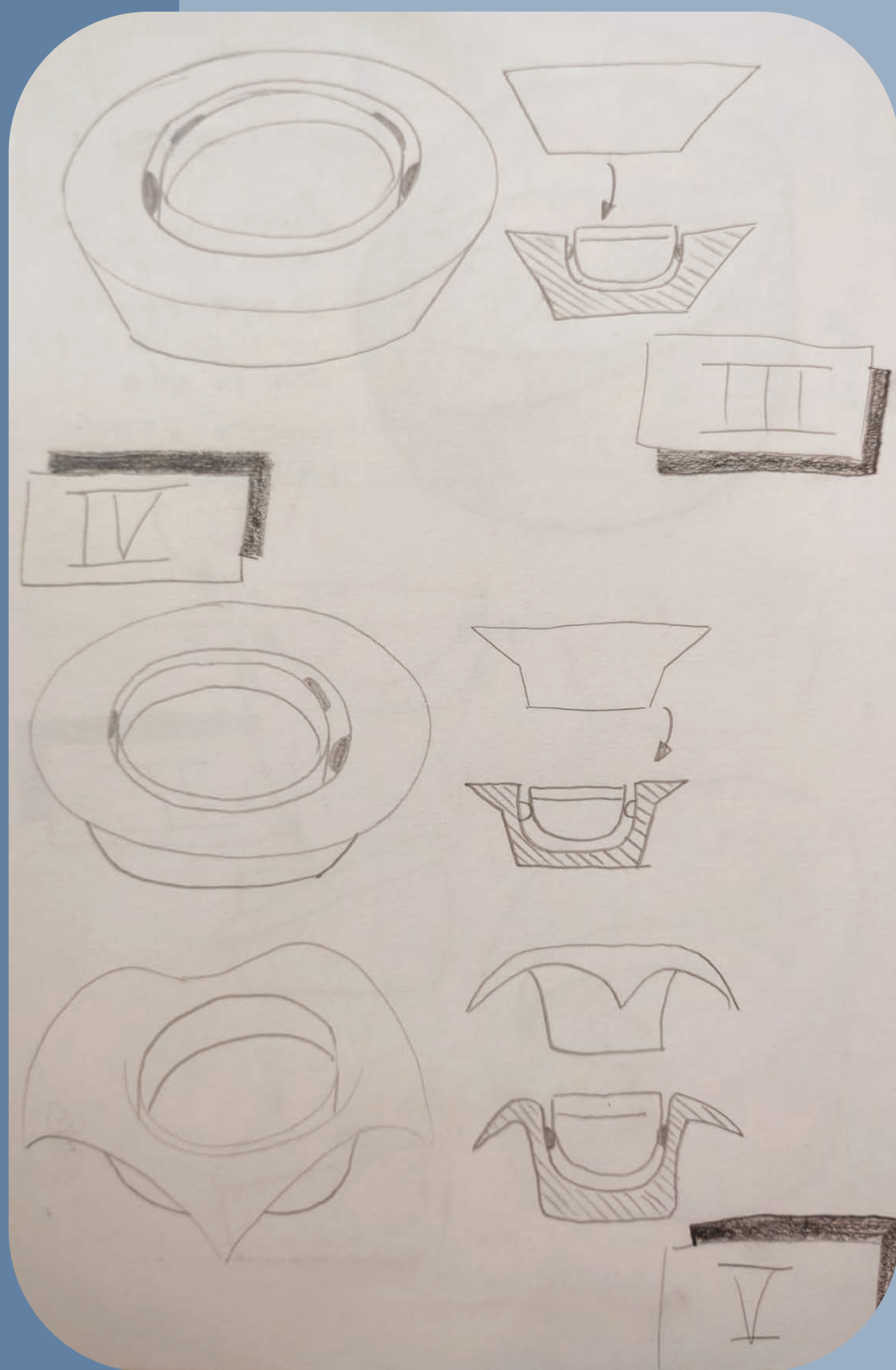
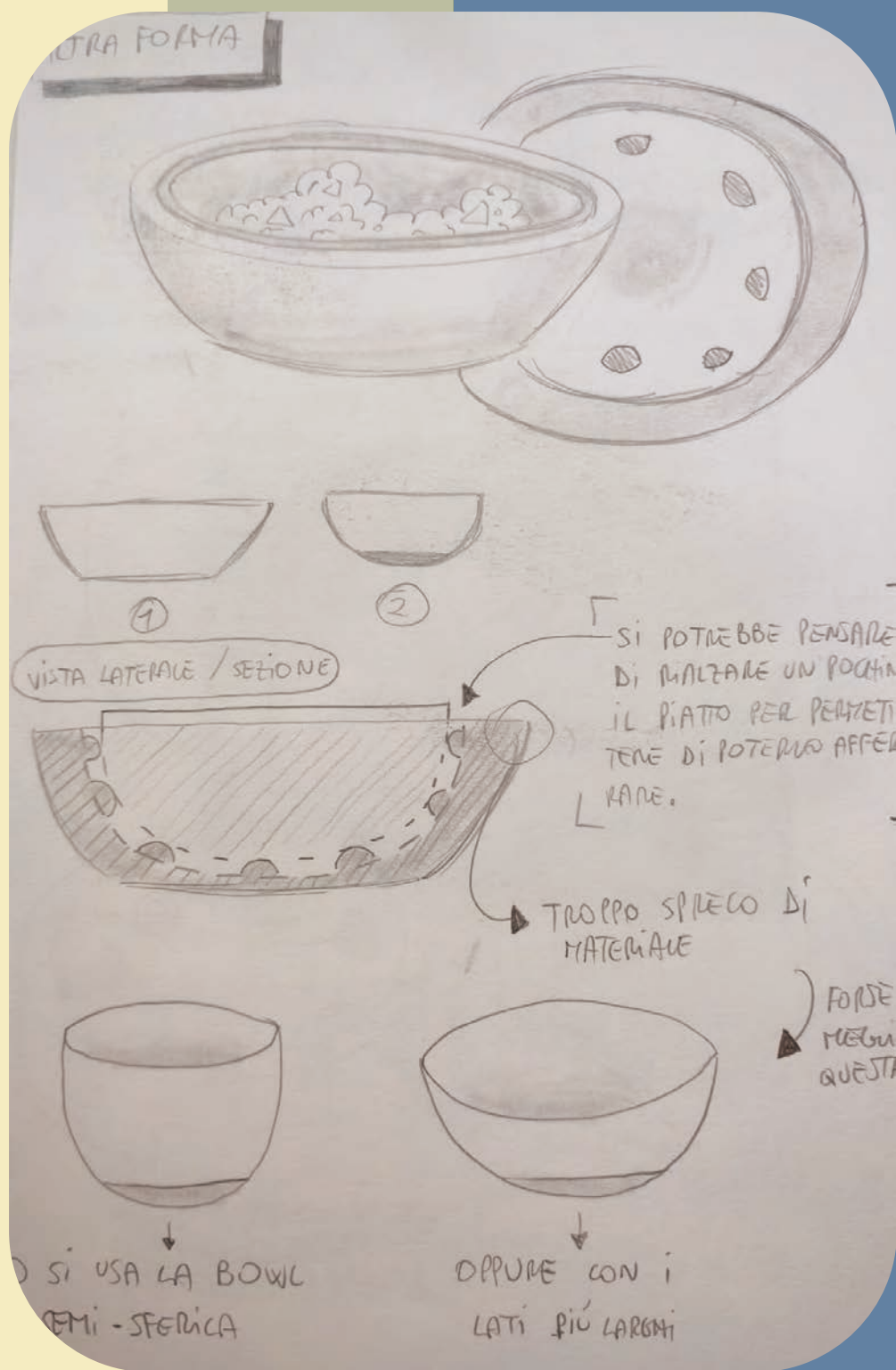
Qui sotto sono riportati i casi studio che sono serviti nell’ideazione e nello sviluppo del progetto: le boe, i misirizzi, un piatto anti ribaltamento per neonati e set di piatti della ditta “Viadurini Design”.



BRIEF DI PROGETTO

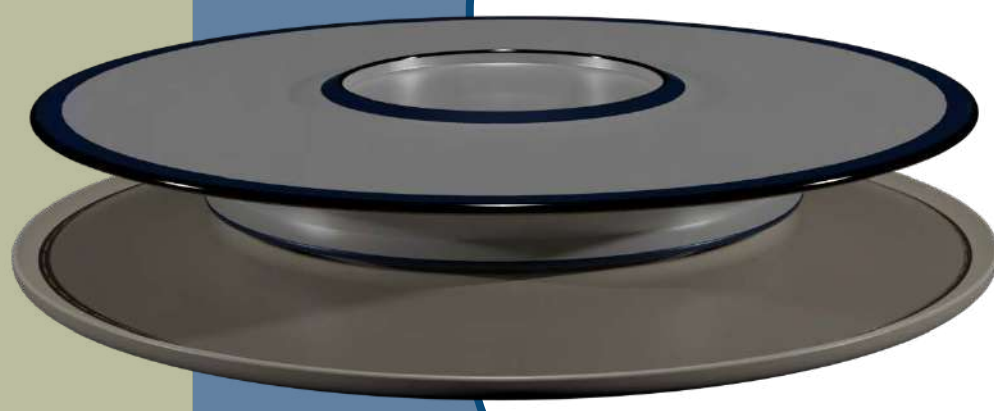
In questo intero progetto ho deciso di analizzare e concentrarmi sulla vita a bordo delle imbarcazioni, in particolare in una barca a vela, dove abbiamo molti fattori da prendere in considerazione prima di progettare qualsiasi cosa: le oscillazioni, il cambiamento continuo del baricentro, il dinamismo della barca, i continui cambi di direzione dettati dal vento e dalle onde.

Gli obiettivi del progetto sono: migliorare la sicurezza a bordo, garantire comfort ed ergonomia, integrare estetica e linguaggio nautico, valorizzare l’esperienza conviviale ed emozionale, promuovere la sostenibilità.



PIATTO FONDO

Questo piatto presenta un’incavità che permette di poter contenere pietanze come brodi, minestre, zuppe.



PIATTINO PER DESSERT

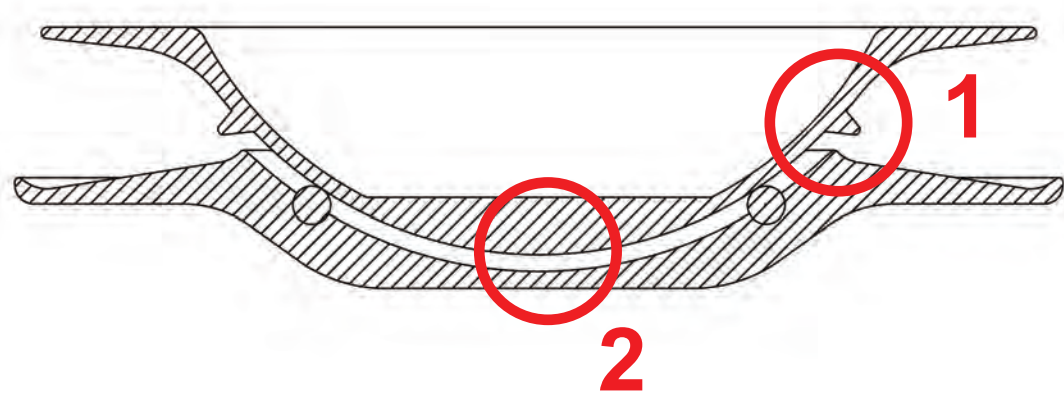
E’ molto più piccolo degli altri due piatti, il che consente di poterci mangiare sopra dessert di tutti i tipi.



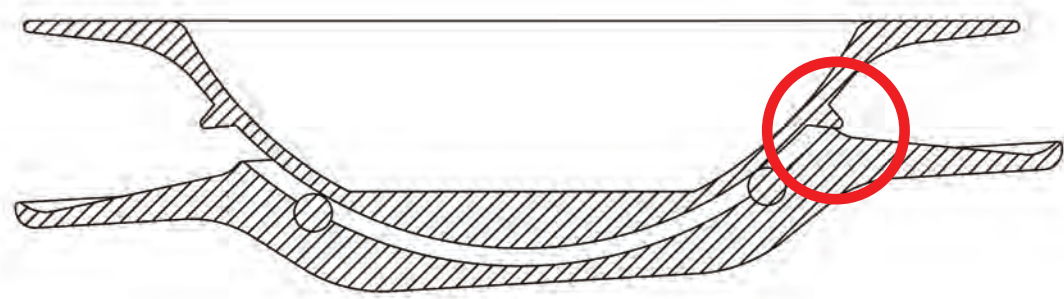
PIATTO PIANO

Ha una forma molto simile al piatto fondo, ma presenta una superficie piatta sulla quale si possono mangiare primi e secondi.

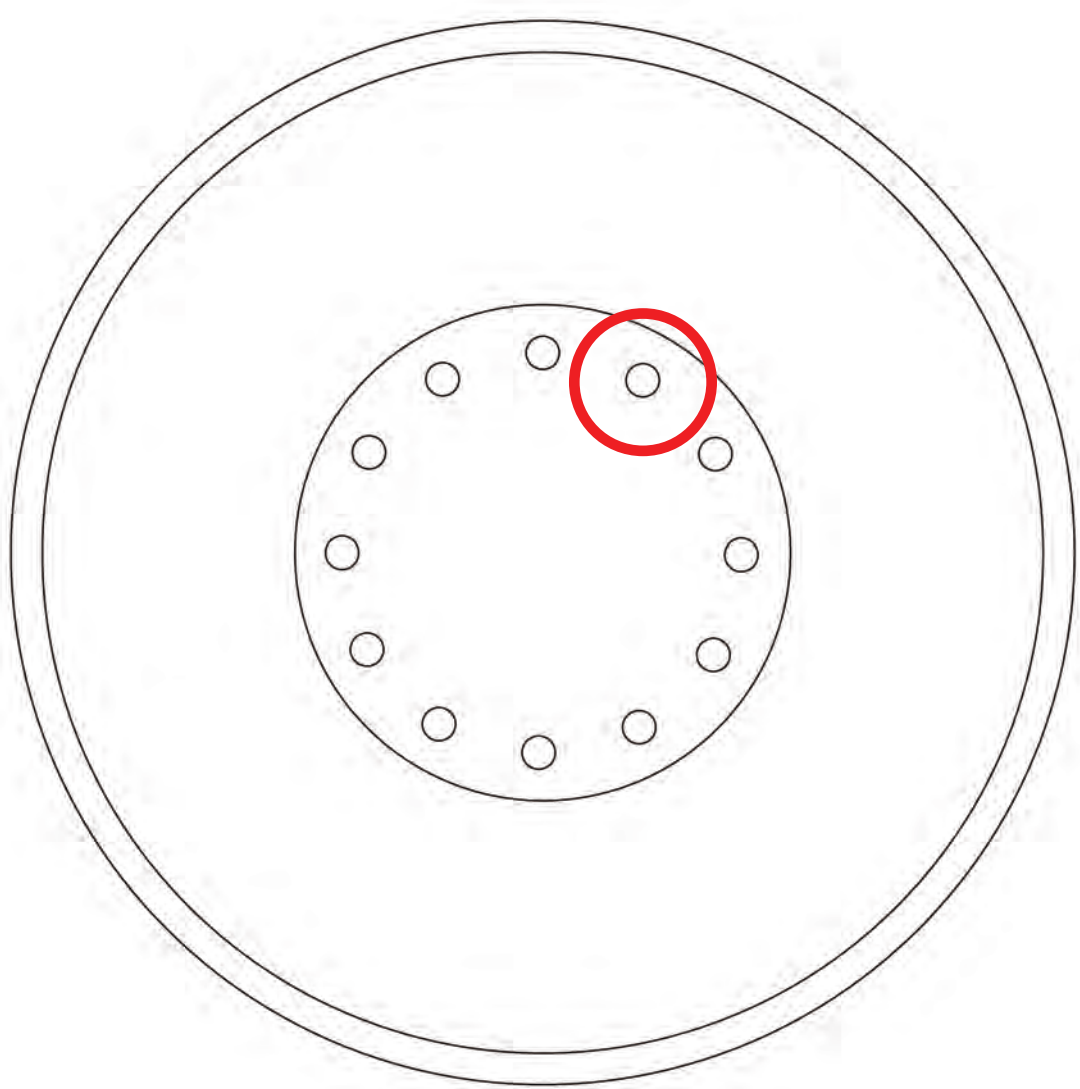
FUNZIONAMENTO DEL PIATTO GIROSCOPICO



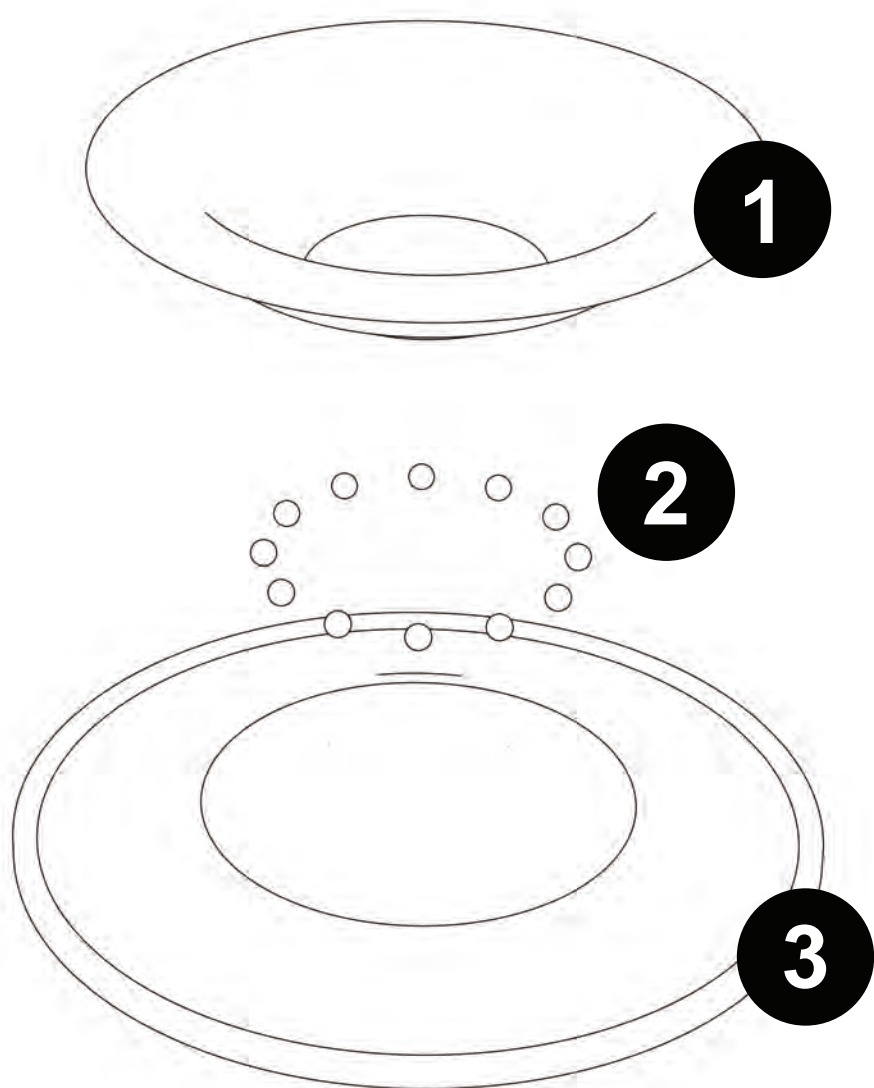
Nella parte evidenziata (1) vediamo il “blocco” del piatto. Si tratta di una striscia che fuoriesce dalla figura dell’oggetto che ha come scopo di interrompere il movimento della base sottostante. Invece nella parte bassa (2) vi si trova un disco in acciaio che funge da zavorra, facendo rimanere il piatto perfettamente stabile sul proprio asse verticale.



In questo esatto punto il blocco del piatto tocca la base e ne interrompe la sua rotazione. In questo modo non vi saranno inclinazioni esagerate del piatto.

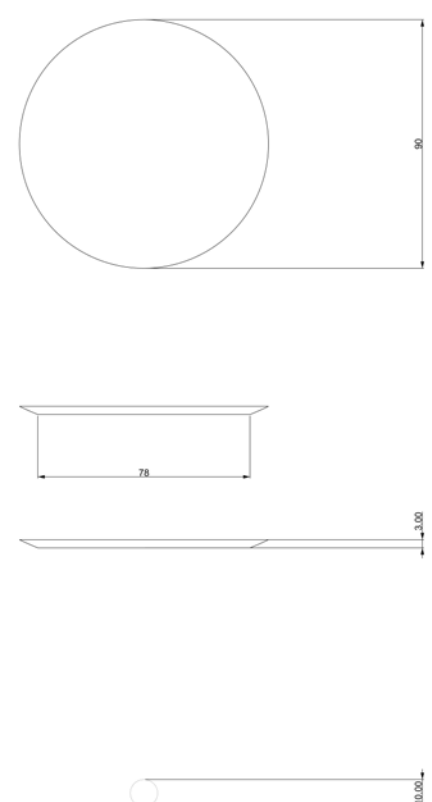
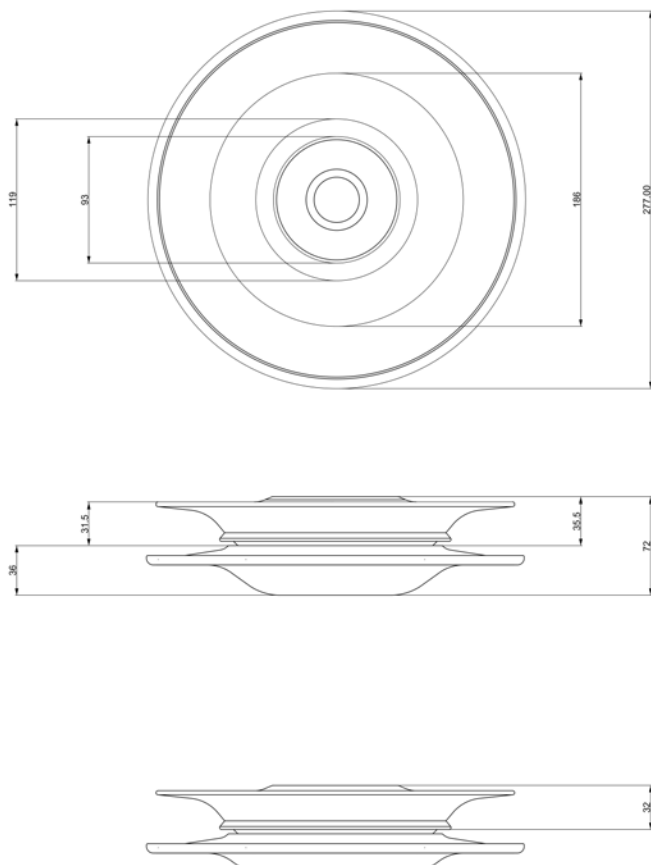
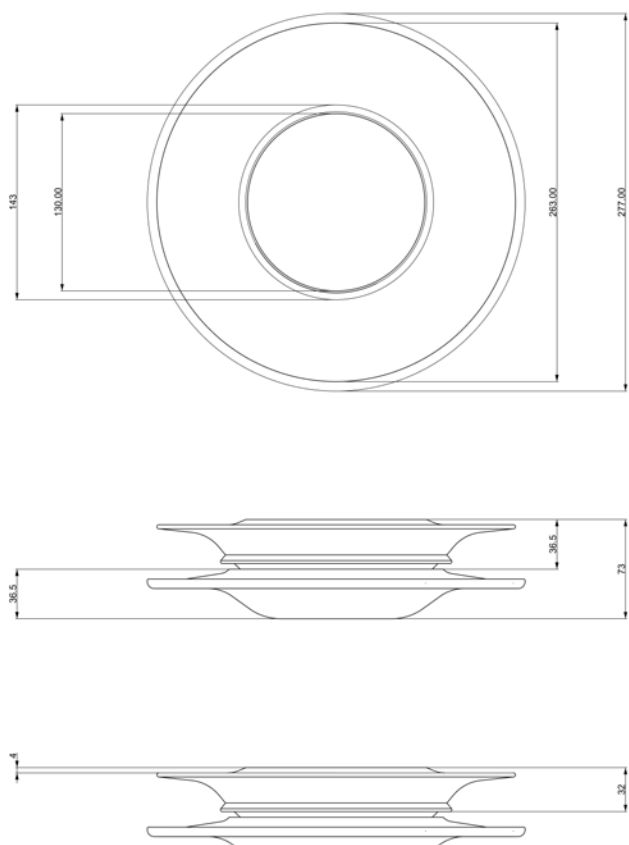
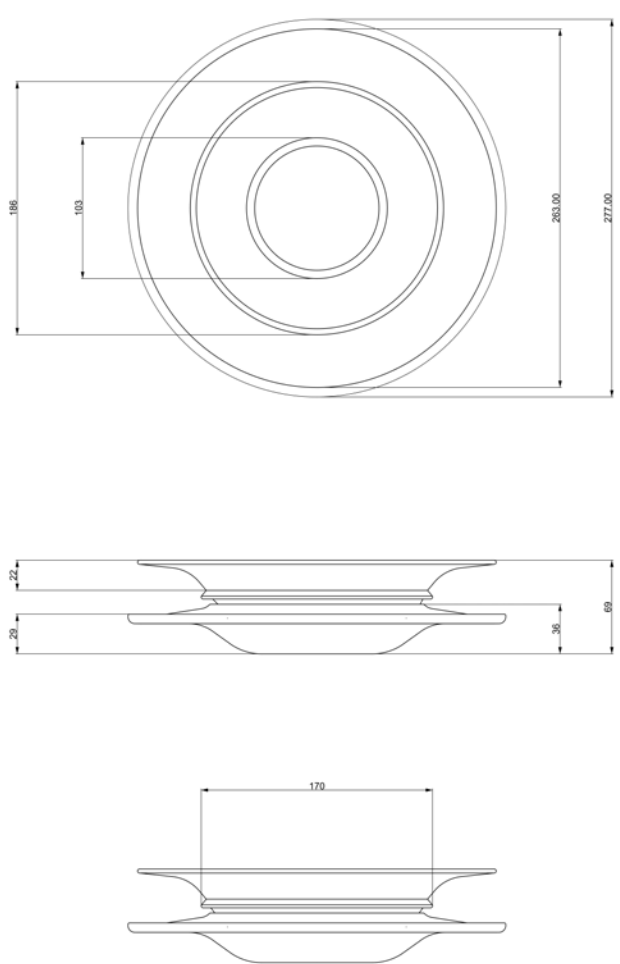


I piccoli cuscinetti a sfera con diametro di 10 mm, sono il fulcro del funzionamento dell’intero prodotto. Possono ruotare su se stessi e sono incastonati nella base; consentono ad essa di slittare sul piatto.



1.Piatto
2.Cuscinetti a sfera
3.Base

TAVOLE TECNICHE E ESPLOSO



SAILLY

Tesi di Laurea in Disegno Industriale e Ambientale

Laureando: Filippo Calcinari

Relatore: Prof. Luca Bradini

Scuola di Ateneo

Architettura e Design "Eduardo Vittoria"

Università di Camerino

anno Accademico 2024/2025

Progettazione di un piatto per alimenti
giroscopico anti ribaltamento

ABSTRACT

Questo lavoro si propone di progettare una serie di piatti concepiti per rimanere stabili durante la navigazione, riducendo il rischio di cadute e rotture anche in caso di mare mosso. La ricerca parte dall'analisi dei bisogni specifici della vita in barca a vela, per integrare soluzioni funzionali, ergonomiche ed estetiche che rispettino i vincoli di spazio, leggerezza e resistenza propri dell'ambiente nautico.

Sailly punta a migliorare la qualità della vita di bordo, coniugando sicurezza, praticità e stile in un prodotto pensato per chi ama il mare e desidera viverlo in piena libertà.

INDICE

1	Introduzione	
	1.1 <i>Contesto di riferimento</i>	14
	1.2 <i>Food design</i>	18
2	La fisica in barca	
	2.1 <i>Spinta di Archimede</i>	28
	2.2 <i>Galleggiamento</i>	32
	2.3 <i>Rollio e beccheggio</i>	34
	2.4 <i>Stabilità di forma e di peso</i>	36
3	La fisica del prodotto	
	3.1 <i>Centro di massa e baricentro</i>	42
	3.2 <i>Principio d'inerzia</i>	48
	3.3 <i>Equilibrio</i>	50
	3.4 <i>L'attrito</i>	54
	3.5 <i>Pendolo di Foucault</i>	58
4	Casi studio	
	4.1 <i>La steadycam</i>	68
	4.2 <i>Piatto giroscopico per bambini</i>	70
	4.3 <i>Misirizzi</i>	72
	4.4 <i>Viadurini Design</i>	74
	4.5 <i>Philips Design</i>	76
	4.6 <i>Sfera del Taipei 101</i>	78
	4.7 <i>Il giroscopio nel biliardo</i>	82

5	SAILLY: Un piatto per alimenti giroscopico anti ribaltamento	
	<i>5.1 Introduzione</i>	88
	<i>5.2 Obiettivi del progetto</i>	92
	<i>5.3 Ricerca di mercato e target clienti</i>	94
	<i>5.4 Analisi della forma e Sketches</i>	100
	<i>5.5 SAILLY: come funziona</i>	136
	<i>5.6 Materiali e tecnologie di produzione</i>	146
	<i>5.7 Tavole tecniche e render</i>	156
6	Sitografia	168

*“Viaggiare è come innamorarsi:
Il mondo si fa nuovo”*

(Jan Myrdal)

1

INTRODUZIONE

1.1 Contesto di riferimento

Il contesto preso come riferimento per questo progetto sono **“Gli spazi abitativi in movimento”**. Con questo si vuole far intendere tutti i mezzi di trasporto dove è consentito abitarci e al tempo stesso viaggiare e godersi le più belle esperienze della vita.

C'è un vecchio proverbio di Jan Myrdal che cita, “Viaggiare è come innamorarsi: il mondo si fa nuovo”. Ed è proprio questo uno degli obiettivi di questo progetto, ovvero di riuscire a rendere la vita a bordo un'esperienza indimenticabile e nuova.

Con spazi abitativi in movimento intendiamo principalmente i camper e le imbarcazioni; all'interno di essi si hanno stili di vita differenti rispetto a quando abitiamo in una casa. Gli spazi sono più ridotti, gli oggetti principali, (come tavolo da pranzo, sedute, piano cottura), sono più piccoli e contenuti rispetto a quelli inseriti in un contesto casalingo.

In questo intero progetto ho deciso di analizzare e concentrarmi sulla vita a bordo delle imbarcazioni, in particolare in una barca a vela, dove abbiamo molti fattori da prendere in considerazione prima di progettare qualsiasi cosa: le oscillazioni, il cambiamento repentino dell'inclinazione, il dinamismo della barca, i continui

cambi di direzione dettati dal vento e dalle onde.

Mettere insieme tutte queste caratteristiche e sfidarle, in un certo senso, non è stato facile; questo progetto però si impegna a trasmettere più sicurezza in uno dei momenti più importanti della giornata, ovvero il pasto.



Vivere in barca

Optare per la vita in barca non rappresenta soltanto una scelta abitativa alternativa, bensì l'adozione di un vero e proprio stile di vita fondato su valori quali l'autonomia, l'adattamento continuo e un profondo contatto con la natura. Chi decide di intraprendere questa esperienza, infatti, abbraccia una filosofia di vita in cui la libertà si intreccia con una costante assunzione di responsabilità personale e collettiva.

Le giornate trascorrono scandite dal ritmo lento del mare e dalle necessità pratiche imposte dall'ambiente circostante: la gestione oculata delle risorse disponibili, la manutenzione ordinaria e straordinaria dell'imbarcazione, nonché la capacità di affrontare condizioni meteorologiche talvolta imprevedibili. Si tratta di sfide che, se affrontate con preparazione e consapevolezza, consentono di trasformare le difficoltà in occasioni di crescita personale e di scoperta.

Uno degli aspetti più significativi di questa scelta è l'opportunità di condurre una vita più sostenibile e minimalista. La riduzione degli sprechi diventa un principio imprescindibile: ciò implica, ad esempio, privilegiare un arredamento funzionale e salvaspazio, eliminare oggetti superflui e organizzare con criterio ogni centimetro disponibile. L'allestimento di spazi contenitivi come armadietti integrati, cassetti sotto le cuccette e scomparti stagni per proteggere gli oggetti dall'umidità è essenziale per garantire ordine ed efficienza a bordo. La scelta di mobili multifunzionali – come tavoli pieghevoli o divani che all'occorrenza diventano letti – consente di sfruttare al

massimo le ridotte dimensioni dell'ambiente. La gestione delle risorse rappresenta un altro aspetto centrale della vita in barca. L'approvvigionamento e il consumo di acqua dolce richiedono particolare attenzione: per questo, l'installazione di sistemi di raccolta e purificazione dell'acqua piovana può rivelarsi strategica per ridurre la dipendenza da porti e rifornimenti esterni. Sul piano energetico, l'uso di pannelli solari e di altre fonti rinnovabili permette non solo di ottenere una certa autonomia, ma anche di ridurre l'impatto ambientale dell'imbarcazione.

Dal punto di vista tecnico, la manutenzione regolare del motore, delle vele, dello scafo e delle attrezzature di bordo costituisce una condizione imprescindibile per garantire sicurezza e durata nel tempo dell'imbarcazione stessa. Allo stesso modo, è fondamentale dotarsi di un adeguato equipaggiamento di sicurezza e mantenere una preparazione costante per affrontare eventuali emergenze, come condizioni meteo avverse o avarie tecniche.

Vivere in barca richiede, inoltre, la capacità di adattarsi a spazi limitati e a condizioni climatiche variabili. Durante le tempeste o in presenza di venti forti, la stabilità fisica e psicologica dell'equipaggio è messa alla prova, rendendo necessario un solido bagaglio di competenze nautiche e una costante vigilanza. È importante sviluppare strategie per gestire queste situazioni senza compromettere il benessere individuale e collettivo.

1.2 Food Design

Ho scelto di inserire il Food Design essendo uno degli scenari di riferimento di questo progetto. Essendo il piatto progettato per uno scopo alimentare.

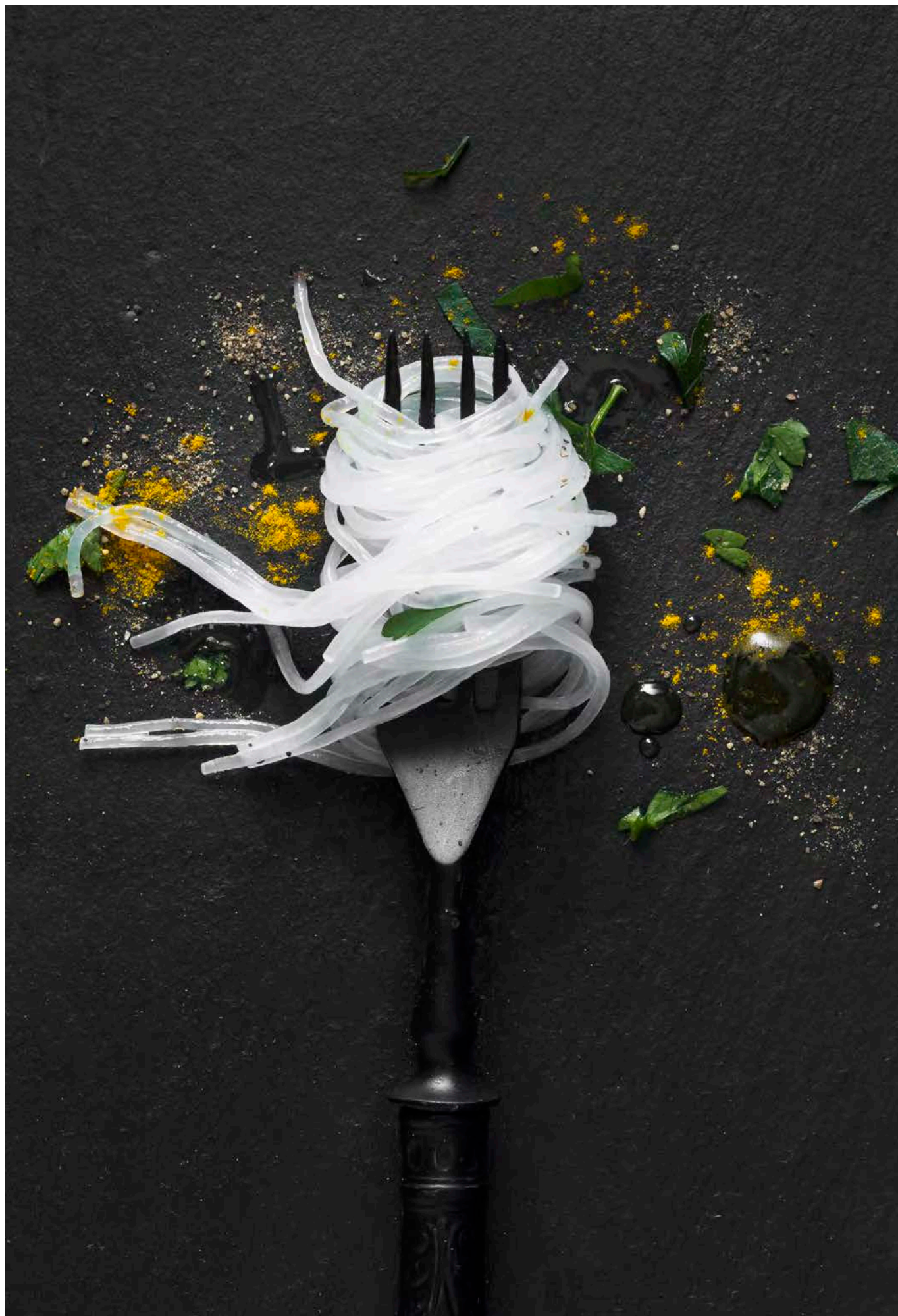
Negli ultimi decenni, il Food Design ha conosciuto in Italia un'evoluzione significativa, diventando una disciplina riconosciuta e strutturata grazie al contributo di un gruppo di professionisti riuniti sotto il brand I Food Designer. Questo collettivo nasce ufficialmente nel 2006, ma affonda le proprie radici nel 2002, quando Paolo Barichella intuì la necessità di un approccio progettuale sistematico applicato al mondo alimentare. In breve tempo, il Food Design si è trasformato da intuizione pionieristica a vera e propria area disciplinare, capace di coniugare ricerca, innovazione, sostenibilità e tecnologia per progettare prodotti, servizi ed esperienze legate al cibo.

Il gruppo fondatore de I Food Designer comprende professionisti con specializzazioni eterogenee: Paolo Barichella, Mauro Olivieri, Ilaria Legato, Marco Pietrosante e Francesco Subioli. Grazie alla loro collaborazione, nel 2006 il Food Design è stato ufficialmente riconosciuto dall'ADI (Associazione per il Disegno Industriale) attraverso la creazione di una Commissione Tematica, cui ciascun membro ha contribuito con competenze specifiche. Nello stesso anno, il gruppo ha redatto il primo Manifesto del Food Design, documento che ha contribuito a codificare principi, valori e finalità del design applicato al settore alimentare.

Secondo la visione del gruppo, il Food Design non si limita a un atto creativo fine a sé stesso, ma rappresenta un processo progettuale complesso, orientato alla creazione di prodotti, servizi e sistemi capaci di rispondere a bisogni funzionali e simbolici dell'utente. Questo approccio mira a costruire progetti "umano-centrici", dove la centralità della persona diventa criterio guida in tutte le fasi: dall'ideazione alla produzione, fino alla distribuzione, all'uso e al fine vita. L'etica e la sostenibilità, intese non solo come attenzione agli impatti ambientali ma anche come responsabilità sociale, sono elementi imprescindibili che attraversano trasversalmente ogni progetto.

Come dichiarano gli stessi fondatori:

«Crediamo fortemente nell'atto creativo, ma siamo consapevoli che per arrivare all'obiettivo occorra un'attenta costruzione dei processi progettuali e produttivi [...]. Il prodotto e il servizio nel Food vendono se funzionano e comunicano, concentrandosi sul "cliente" come "persona" e mettendo al centro i valori umani».



Ambiti operativi e attività progettuali

Le attività del Food Designer spaziano in una molteplicità di campi che comprendono:

Brand design e comunicazione visiva:

accompagnano le aziende nella definizione o nel rinnovamento dell'identità di marca, progettando strumenti e strategie incentrate sul prodotto alimentare.

Sviluppo di nuovi prodotti, packaging e strumenti per la filiera alimentare:

con un'attenzione costante ai principi dell'economia circolare.

Efficientamento dei processi aziendali interni:

intervengono su fasi di produzione, lavorazione e distribuzione.

Formazione e didattica:

organizzano workshop, seminari e corsi universitari volti a diffondere una cultura progettuale consapevole e multidisciplinare sul cibo.

Food Experience e Sensory Design:

progettano esperienze sensoriali complete, dalla concezione di una ricetta fino alla disposizione degli spazi e all'interpretazione contemporanea del ruolo del maître.

Design del servizio e dell'ospitalità:

sviluppano soluzioni per ristoranti, hotel, agriturismi e altre strutture ricettive, migliorando la qualità percepita dell'esperienza di consumo e soggiorno.

Identità territoriale (Local Food Identity):

ideano progetti mirati a valorizzare il patrimonio enogastronomico locale.

Sviluppo di nuovi Food Format,

ovvero modelli innovativi di consumo e distribuzione pensati per rispondere a mutate esigenze di mercato e tendenze emergenti.

I Food Design Manifesto: principi fondativi

Il Food Design Manifesto rappresenta la sintesi teorica di questa disciplina. Vi si afferma che il Food Design è la progettazione degli atti alimentari (Food Facts), ossia l'elaborazione dei processi più efficaci per rendere corretto e piacevole il consumo di cibo in contesti e circostanze specifiche. Il Manifesto definisce il campo di azione del Food Design come comprensivo di prodotti edibili, packaging, comunicazione, servizi e spazi in cui il cibo viene venduto o consumato.

Tra i principali punti, si evidenziano:

- Il Food Design sviluppa progetti che rendono il cibo fruibile in contesti concreti.
- Mira a creare interfacce e servizi adeguati alle modalità e circostanze del consumo.
- Considera essenziali la produzione seriale e la producibilità del prodotto/servizio.
- Tiene conto di criteri specifici quali modularità, porzionabilità e formati coerenti con il contesto d'uso.
- Progetta per migliorare l'esperienza di consumo, offrendo servizi che rispondano a bisogni reali.
- Integra processi produttivi, distributivi e di consumo in ottica di innovazione e sostenibilità.

- Rappresenta uno strumento per la valorizzazione del territorio attraverso le tradizioni enogastronomiche.

- Può rientrare nel Social Design, collaborando con enti e associazioni non profit.

- Tutela la salute dell'utente, rispettando norme igienico-sanitarie, ergonomia e sicurezza alimentare.

- Dedica un'attenzione particolare al Food Design per l'infanzia, progettando prodotti e atti alimentari che contribuiscano a formare consapevolezza, autonomia e cultura alimentare.

In conclusione, la disciplina del Food Design, così come formalizzata dal gruppo I Food Designer, rappresenta oggi una sintesi unica tra progettualità, cultura materiale, comunicazione e sostenibilità. Non si limita a dare forma estetica al cibo, ma ne interpreta profondamente il senso, trasformandolo in esperienza completa e coerente con i bisogni contemporanei. Il risultato è un approccio capace di generare valore non solo economico, ma anche sociale e culturale, contribuendo a ridefinire il rapporto tra individuo, prodotto alimentare e territorio.

2

LA FISICA IN BARCA

Premessa

In questo primo capitolo del mio progetto di tesi, andrò ad analizzare in maniera molto tecnica e specifica le leggi fisiche che sono legate alle imbarcazioni.

Partendo da queste definizioni sono riuscito a comprendere le vere problematiche che si possono incontrare su questo specifico mezzo e come sfruttarle per cercare di contrastarle e gestirle attraverso il mio prodotto.

2.1 Spinta di Archimede

Il principio di Archimede costituisce una delle leggi fondamentali dell'idrostatica e descrive il comportamento di un corpo immerso, totalmente o parzialmente, in un fluido (sia esso liquido o gas). Questo principio, formulato a partire da osservazioni sperimentali, afferma che un corpo immerso in un fluido ideale subisce una forza verso l'alto, detta spinta idrostatica, di intensità pari al peso del volume di fluido spostato dal corpo stesso.

La spinta così definita, comunemente nota come spinta di Archimede o forza archimede, agisce in direzione verticale, orientata verso l'alto, e risulta determinante per spiegare fenomeni fisici quali il galleggiamento, la stabilità delle imbarcazioni e la progettazione di strutture galleggianti e sommergibili. La comprensione di questo principio consente infatti di calcolare la parte di volume che deve rimanere immersa affinché un oggetto galleggi, o quale densità media sia necessaria per ottenere l'equilibrio statico in acqua o in aria.

Storicamente, il principio trae il nome da Archimede di Siracusa, celebre scienziato, matematico e inventore greco vissuto nel III secolo a.C., la cui opera ha profondamente influenzato il pensiero scientifico successivo. La scoperta del principio di Archimede è legata a un celebre episodio riportato dallo scrittore e architetto romano Vitruvio:

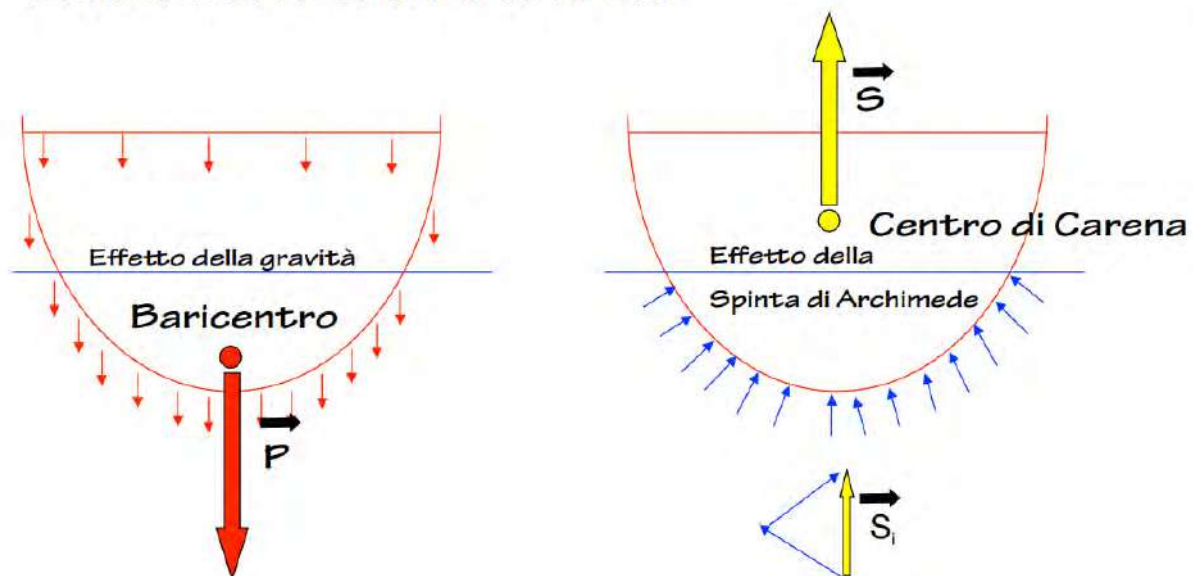
Il tiranno di Siracusa, Gerone II, aveva affidato ad alcuni artigiani la realizzazione di una corona, commissionata affinché fosse interamente in oro puro. Dubitando tuttavia della loro onestà, Gerone II si rivolse ad Archimede chiedendogli di verificare, senza danneggiare l'oggetto, se la corona fosse realmente composta solo di oro massiccio o se vi fosse stata fraudolentemente aggiunta una quantità di metallo meno nobile, come l'argento.

Archimede meditò a lungo sulla questione finché, durante un bagno, notò che immergendosi faceva innalzare il livello dell'acqua, e che il corpo immerso appariva più leggero rispetto a quando era fuori dall'acqua. Questa osservazione, apparentemente semplice, rivelava invece una legge fondamentale: il peso apparente di un corpo immerso in un fluido diminuisce per effetto di una forza contraria al peso stesso, causata dal fluido spostato.

L'ingegnosa proposta di Archimede si basava sulla misura del volume d'acqua spostato dalla corona e da un campione d'oro di pari peso: se il volume spostato fosse risultato diverso, ciò avrebbe indicato una differente densità del materiale, rivelando così la presenza di un altro metallo nella corona.

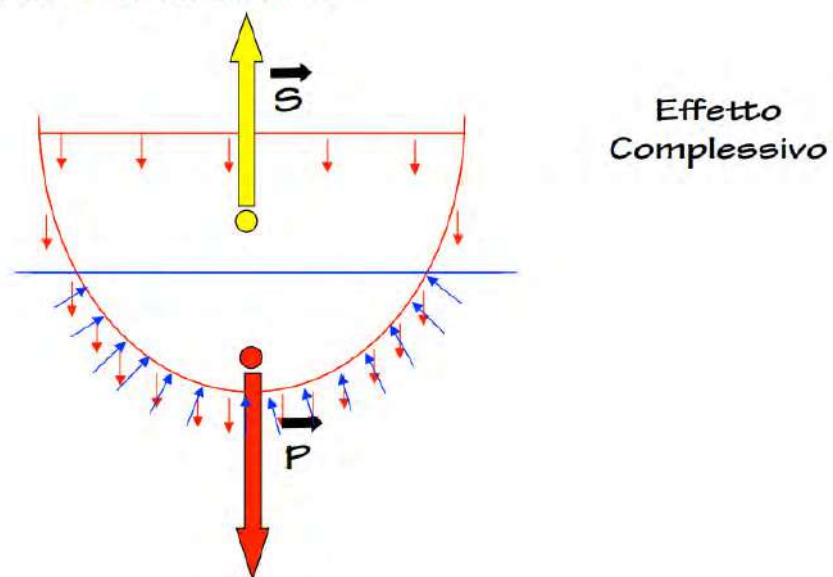
Spinta di Archimede: Stabilità

Sezione trasversale: Barca diritta



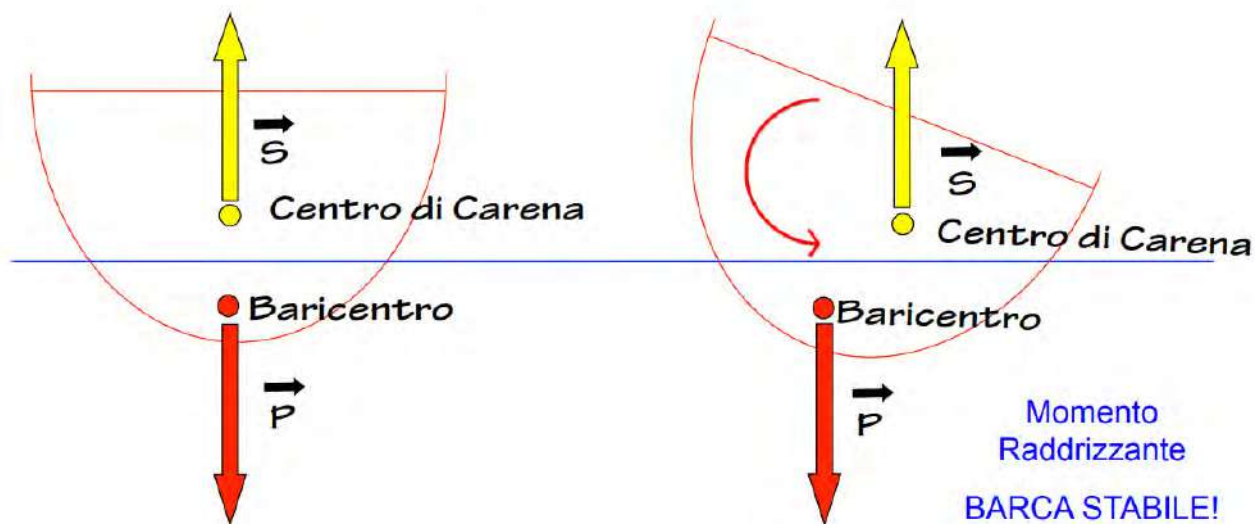
Spinta di Archimede: Stabilità

Sezione trasversale: Barca diritta



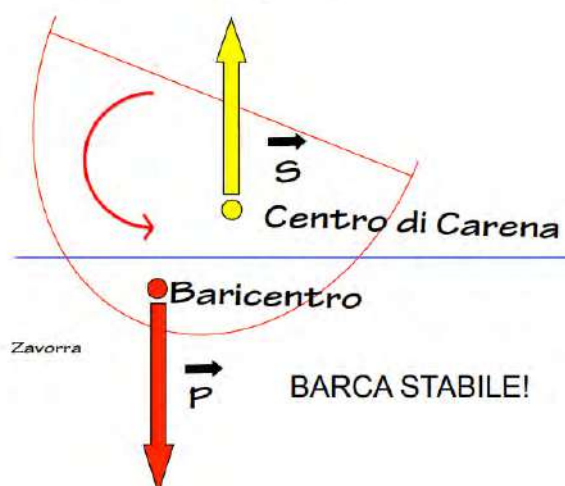
Spinta di Archimede: Stabilità

Sezione trasversale: Barca sbandata

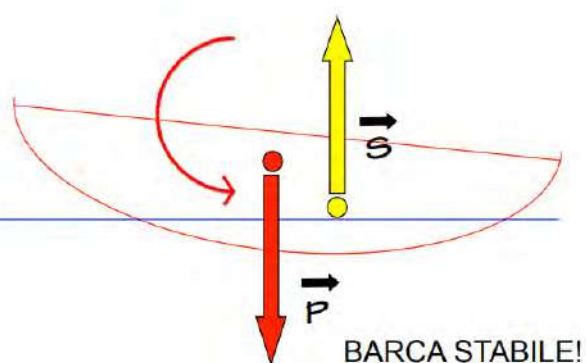


Spinta di Archimede: Stabilità

Stabilità di peso



Stabilità di forma



2.2 Galleggiamento

La dinamica e la stabilità di un'imbarcazione dipendono da tanti fattori, alcuni legati intrinsecamente alla sua costruzione (al tipo di scafo, alla presenza o meno di una deriva), altri legati a fattori esterni, come le masse e, soprattutto, alla loro disposizione all'interno dell'imbarcazione.

Per avere equilibrio idrostatico è necessario che il peso della massa di acqua spostata eguagli il peso dell'imbarcazione. Ciò significa, in sostanza, che se volessi riempire di acqua il volume, il peso della quantità di acqua che dovrei versare nel volume sarebbe esattamente identico della barca.

Cosa succede se aggiungiamo massa alla barca (carichiamo amici, cambusa, carburante, etc etc)? Se la massa totale della barca aumenta, per l'equilibrio è necessario che anche la forza di galleggiamento aumenti. Per fare ciò, è necessario che il volume di acqua spostata aumenti e che, quindi, l'imbarcazione "vada più a fondo", aumentando il pescaggio e diminuendo il bordo libero.

Una delle differenze sostanziali tra il baricentro e il centro di spinta sta nel fatto che, a patto di mantenere inalterate le posizioni delle singole masse/persona e dei carichi all'interno dell'imbarcazione, il baricentro è sempre fisso mentre

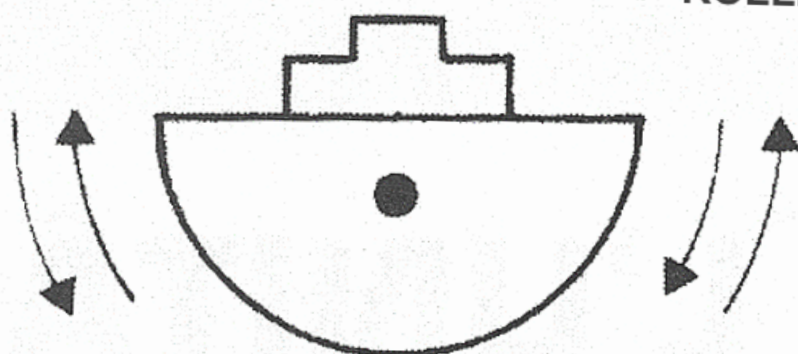
il centro di spinta varia costantemente di posizione in base ai movimenti oscillatori delle imbarcazioni.

E che succede se "sbilanciamo" la barca e mettiamo più carico solo da un lato? L'imbarcazione suoterà (sbanderà) aumentando il pescaggio (e quindi il volume di acqua spostato e la forza di galleggiamento) solo da un lato. In questo caso, è evidente di quanto si sposti il centro di galleggiamento rispetto al centro di massa.

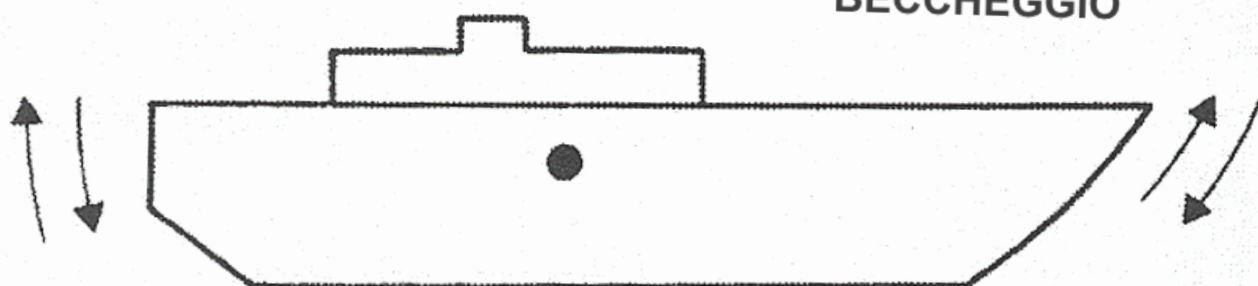
Questo spostamento provoca un disallineamento tra le forze e, in seguito a questo, si crea una coppia raddrizzante che tende a riportare l'equilibrio e l'allineamento tra la forza peso e la forza di galleggiamento.



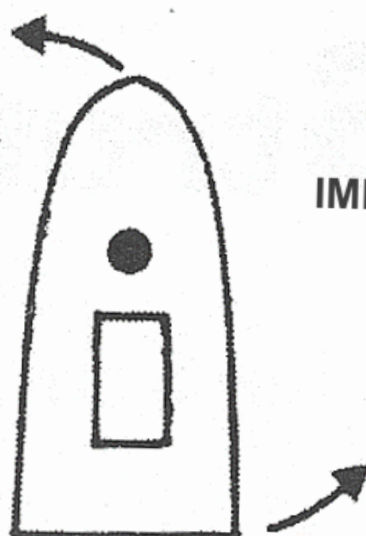
ROLLIO



BECCHEGGIO



IMBARDATA



2.3 Rollio e beccheggio

I movimenti oscillatori delle imbarcazioni sono essenzialmente il rollio e il beccheggio. Entrambi questi movimenti, causando un maggiore affondamento periodico di parti dello scafo, provocano una ridistribuzione della pressione di galleggiamento e lo spostamento del centro di spinta.

Metacentro e altezza metacentrica

Prima ancora di parlare di stabilità, è necessario capire come si muove il centro di spinta, soprattutto durante il rollio. Per il movimento concentriamoci su una semplice barca a motore senza deriva.

Durante il movimento di rollio, lo scafo ruota e il centro di spinta (o di carena) si sposta continuamente. Andando a intrinsecare la retta di azione della forza di galleggiamento con il piano longitudinale di simmetria troveremo un nuovo punto notevole: il metacentro.

La distanza tra il baricentro e il metacentro si chiama altezza metacentrica ed è di fondamentale importanza per la stabilità di un'imbarcazione.

La barca si muove come un pendolo appeso al metacentro e la lunghezza del pendolo è proprio l'altezza metacentrica. Con questa similitudine è anche più facile comprendere il concetto base della stabilità di un'imbarcazione: affinché una barca sia stabile, è necessario che il suo centro di massa si trovi al di sotto del metacentro. In aggiunta, una barca sarà tanto più stabile quanto più alta sarà la sua altezza metacentrica.

2.4 Stabilità di forma e di peso

Relativamente alla tipologia di costruzione dell'imbarcazione, si possono individuare due tipi di stabilità:

- Stabilità della forma: caratteristica delle imbarcazioni monoscafo con scafo molto largo o dei multiscafi, Il baricentro viene a trovarsi al di sopra del centro di spinta.
- Stabilità di peso: utilizzata per stabilizzare imbarcazioni monoscafo con scafo molto sottile e barche a vela. Il baricentro viene a trovarsi al di sotto del centro di spinta.

E' da notare che molto spesso i grandi yacht a vela utilizzano entrambe le stabilità proprio per ovviare al fatto che la presenza dell'alberatura porta il centro di massa ad essere molto in alto e per contrastare la forza laterale sviluppata dalle vele: queste caratteristiche renderebbero la barca molto difficile da stabilizzare ed è per questo che il bulbo è di solito molto pesante e il baglio massimo, (larghezza massima) piuttosto importante.

3

LA FISICA DEL PRODOTTO

Premessa

Dopo aver analizzato con cura le leggi fisiche che sono proprie delle imbarcazioni, passiamo ora all'altra parte della fisica e della statica, quella sulla quale si basa il mio intero progetto di tesi.

In questo capitolo si tratteranno temi come il baricentro, l'attrito, il principio d'inerzia, etc.

Ogni principio della statica e della fisica da qui in poi citato è stato preso in considerazione e ognuno di essi è strettamente essenziale.

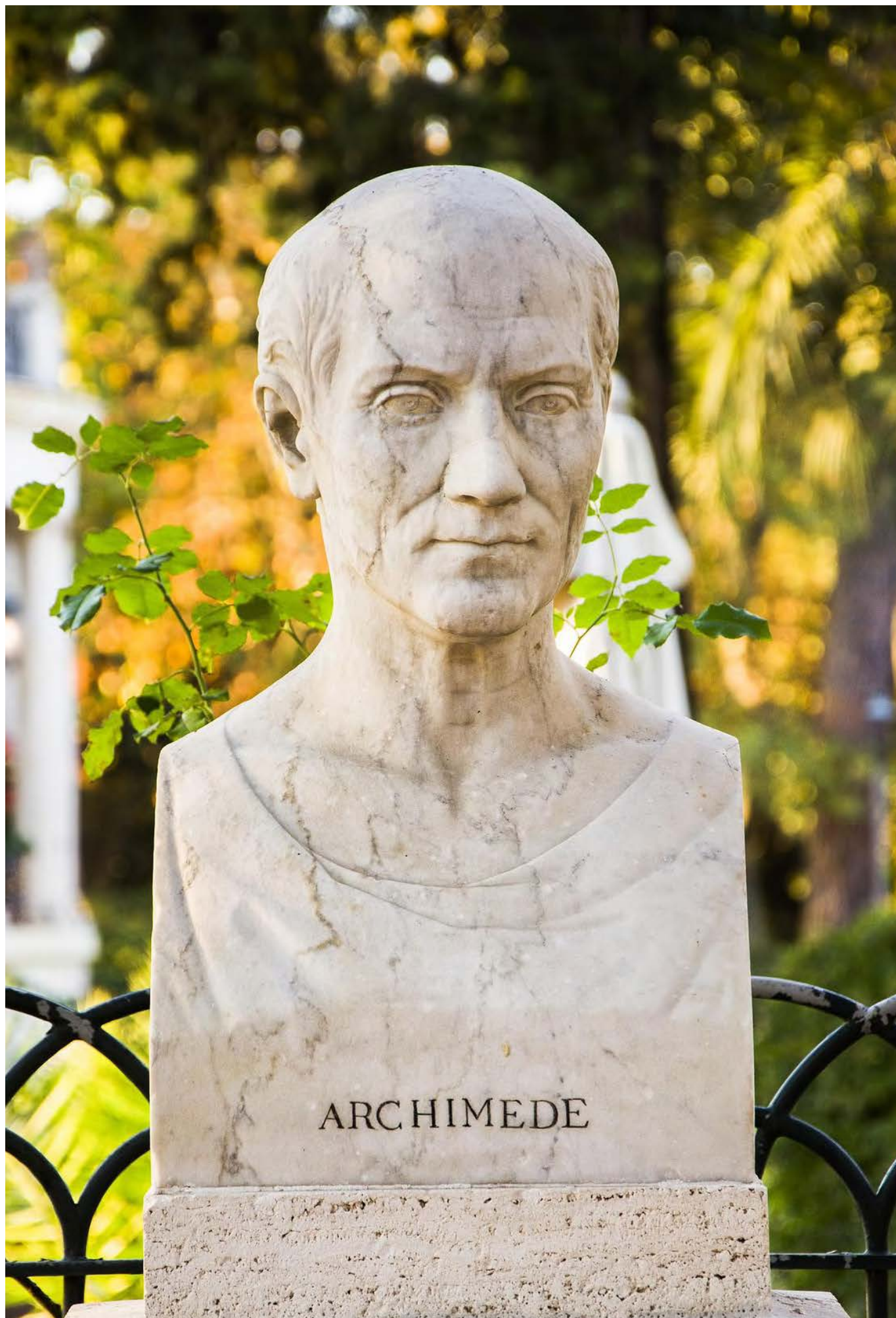
3.1 Centro di massa e baricentro

In fisica, e in particolare nell'ambito della meccanica classica, il centro di massa rappresenta il punto geometrico in cui si può immaginare concentrata l'intera massa di un sistema, in modo che il comportamento dinamico del sistema stesso possa essere descritto in termini semplificati. Formalmente, il centro di massa corrisponde alla media ponderata della distribuzione spaziale delle masse che costituiscono il sistema.

Nel caso specifico di un corpo rigido, il centro di massa mantiene una posizione costante rispetto al sistema di riferimento solidale con il corpo stesso. Tuttavia, la definizione di centro di massa non si limita ai soli corpi rigidi, ma si applica in modo generale a qualunque sistema di punti materiali o corpi, indipendentemente dalla natura e dall'intensità delle forze interne ed esterne che agiscono su di essi. È importante sottolineare che, in generale, il centro di massa non coincide necessariamente con uno dei punti fisici del sistema: esso può trovarsi in una posizione geometrica anche esterna rispetto al volume occupato dal corpo stesso. Nel caso di solidi omogenei, cioè caratterizzati da una densità di massa costante, il centro di massa coincide con il cosiddetto baricentro geometrico.

Un principio fondamentale della dinamica dei sistemi di punti materiali, noto come prima equazione cardinale, stabilisce che il centro di massa si muove come se tutta la massa del sistema fosse concentrata in quel punto e soggetta esclusivamente alla risultante delle forze esterne. Questa proprietà si fonda sull'assunzione che le forze interne, che descrivono le interazioni reciproche tra i vari punti materiali, rispettino il principio di azione e reazione, garantendo così che la somma totale delle forze interne sia nulla.





Origine storiche del concetto

Il concetto di centro di massa, sebbene formulato in modo moderno solo nei secoli successivi, trova le sue prime intuizioni già nell'antichità, in particolare grazie agli studi del matematico, fisico e ingegnere Archimede di Siracusa. Archimede introdusse la nozione di centro di gravità, lavorando sotto l'ipotesi di un campo gravitazionale uniforme, il che corrisponde, nella moderna terminologia, alla definizione di centro di massa. Nei suoi trattati, Archimede dimostrò che l'effetto complessivo dei pesi distribuiti su una leva equivale a quello che si otterrebbe se tali pesi fossero concentrati in un unico punto, il centro di gravità appunto. Inoltre, nei suoi studi sui corpi galleggianti, evidenziò come la configurazione di equilibrio di un corpo immerso in un fluido sia quella in cui il centro di massa assume la posizione più bassa possibile, mostrando così la profonda connessione tra stabilità e posizione del centro di massa. Archimede sviluppò anche metodi geometrici e matematici per determinare i centri di massa di figure regolari e corpi di densità uniforme.

Definizioni fisiche

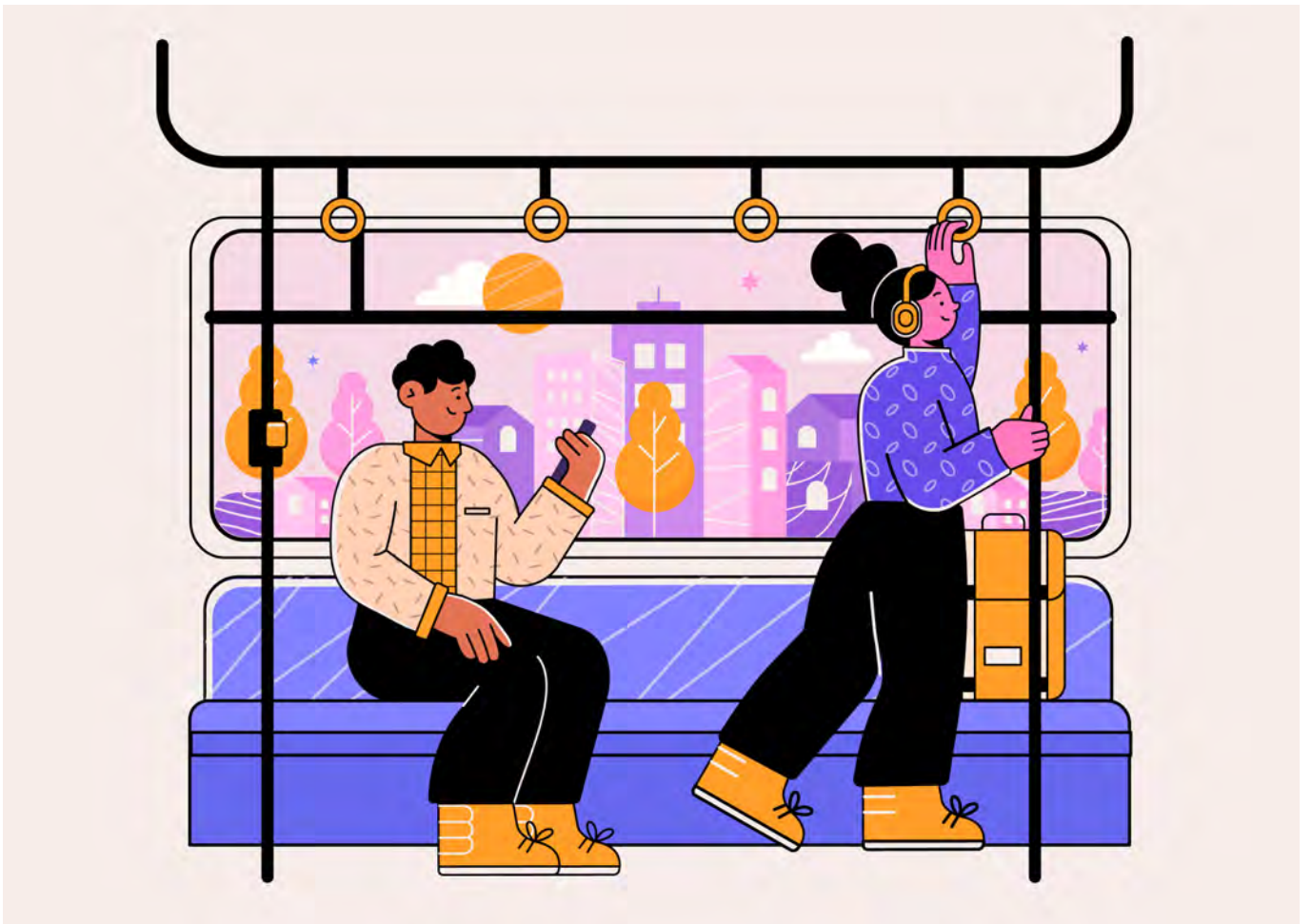
Il termine baricentro deriva etimologicamente da "centro del peso" e riflette l'idea di punto in cui si può considerare applicata l'intera forza peso del corpo, assumendo che questa sia costante nello spazio. Dal punto di vista matematico, il baricentro viene definito in modo identico al centro di massa: entrambi rappresentano la media ponderata delle posizioni dei punti materiali, pesata per la loro massa. Pertanto, in un campo gravitazionale uniforme, i termini "baricentro" e "centro di massa" possono essere considerati sinonimi.

In queste condizioni semplificate, il moto del baricentro descrive correttamente il moto complessivo del sistema sotto l'azione della forza peso, come se l'intera massa fosse concentrata in esso. Tuttavia, se un corpo rigido è vincolato in un punto diverso dal suo baricentro, esso tenderà a oscillare comportandosi come un pendolo composto. La lunghezza del pendolo equivalente non è semplicemente la distanza tra il baricentro e il punto di sospensione, ma dipende dal momento d'inerzia del corpo rispetto all'asse di rotazione. Se invece il corpo è vincolato esattamente nel baricentro, il momento torcente della forza peso rispetto al punto di sospensione si annulla, e il corpo non subisce rotazioni indotte dalla gravità.

Campi non uniformi e limiti

Campi non uniformi e limiti del modello
La definizione di centro di massa o baricentro si basa implicitamente sull'ipotesi che le forze gravitazionali siano parallele e di intensità costante nello spazio. Questa condizione è una buona approssimazione per corpi relativamente piccoli sulla superficie terrestre, ma non è valida in presenza di campi gravitazionali significativamente non uniformi. In tali casi, la risultante delle forze esterne agenti sul sistema non coincide con la forza calcolata applicando il campo al solo centro di massa, e quindi il moto del centro di massa non riproduce esattamente il comportamento che avrebbe un singolo punto materiale posto in quella posizione. Ciò avviene, ad esempio, nei corpi celesti estesi che si muovono in prossimità di altri corpi massivi, dove le differenze locali nel campo gravitazionale (dette forze mareali) producono effetti significativi.

Infine, va osservato che, quando le forze esterne non sono parallele, come avviene appunto in un campo gravitazionale variabile nello spazio, non è più possibile definire un "centro" unico per tali forze. Di conseguenza, in questi casi complessi, il concetto di baricentro perde la sua efficacia descrittiva, mentre il concetto di centro di massa mantiene comunque un ruolo importante nella descrizione del moto complessivo del sistema.



3.2 Principio d'inerzia

Nel contesto della meccanica classica, il concetto di inerzia rappresenta una delle nozioni fondanti e può essere descritto come la naturale tendenza di un corpo a conservare il proprio stato dinamico, che sia esso di quiete o di moto rettilineo uniforme, in assenza di forze esterne che ne determinino un cambiamento. In altri termini, un oggetto fermo tende a rimanere immobile, mentre un oggetto in movimento prosegue la sua traiettoria alla stessa velocità e nella stessa direzione, salvo l'intervento di una causa esterna, come una forza o una resistenza, che modifichi tale stato.

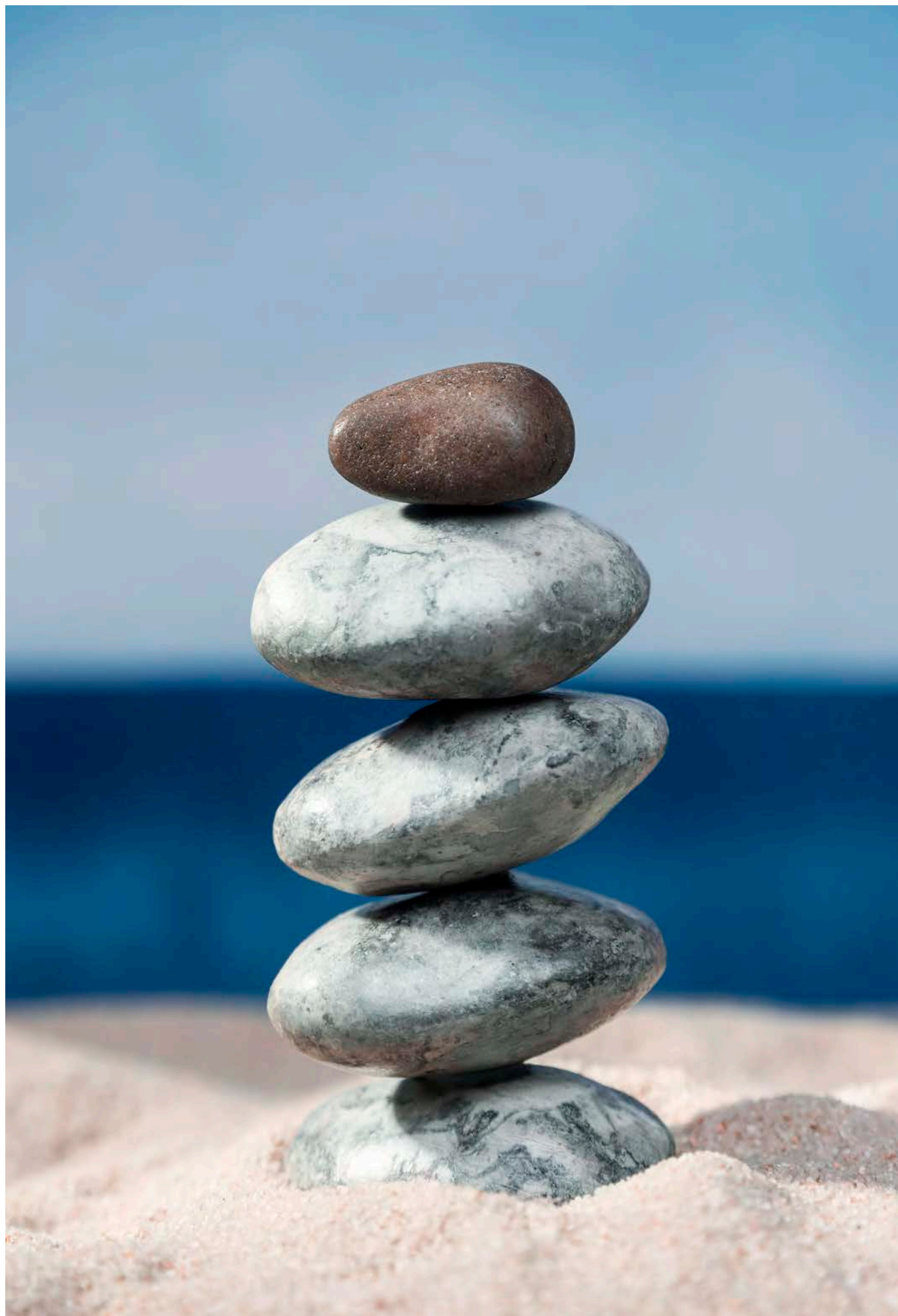
Questa proprietà intrinseca della materia fu formalizzata in maniera rigorosa da Isaac Newton nella sua celebre formulazione del primo principio della dinamica (o principio di inerzia). Secondo questo principio, “un corpo persevera nel suo stato di quiete o di moto rettilineo uniforme, a meno che non sia costretto a mutare tale stato da forze impresse su di esso”. Tale enunciato sancisce che il cambiamento dello stato di moto non avviene spontaneamente, ma è sempre legato alla presenza di cause esterne, siano esse visibili o meno,

come l'attrito, la gravità o altre interazioni.

Il concetto di inerzia ha avuto, nel corso della storia della scienza, un ruolo centrale nel passaggio da una visione aristotelica, in cui il moto era concepito come qualcosa che doveva essere continuamente mantenuto da una forza, a una concezione moderna in cui il moto stesso è uno stato naturale che persiste se non disturbato.

L'inerzia, dunque, esprime la resistenza dei corpi a qualsiasi variazione del loro stato di quiete o di moto uniforme. Questa resistenza dipende direttamente dalla massa del corpo, che rappresenta quantitativamente la misura dell'inerzia stessa: maggiore è la massa, maggiore è la difficoltà a modificare il moto o a metterlo in movimento.

Per fare un esempio pratico della vita di tutti i giorni, quando un autobus accelera, i passeggeri vengono “spinti” all'indietro per effetto della forza di inerzia. Per lo stesso motivo vengono “spinti” in avanti quando l'autobus frena.



3.3 Equilibrio

In fisica, il concetto di equilibrio dei corpi rappresenta un principio cardine per la comprensione delle interazioni meccaniche che regolano il comportamento degli oggetti sia in quiete sia in movimento. Si definisce equilibrio quella condizione in cui un corpo, o un sistema di corpi, mantiene uno stato di quiete assoluta o di moto rettilineo uniforme, anche in presenza di forze esterne. Tale definizione si fonda sui postulati della meccanica classica e consente di analizzare in modo sistematico come le forze si distribuiscono e si compensano nei sistemi reali.

Dal punto di vista formale, un corpo è considerato in equilibrio quando la risultante vettoriale di tutte le forze agenti su di esso è nulla. Questa condizione può realizzarsi in due situazioni distinte: l'equilibrio statico, in cui il corpo rimane fermo rispetto a un sistema di riferimento inerziale, e l'equilibrio dinamico, in cui il corpo si muove a velocità costante lungo una traiettoria rettilinea. In quest'ultimo caso, nonostante il moto, le forze esterne continuano a bilanciarsi perfettamente, impedendo variazioni nell'intensità o nella direzione della velocità.

Affinché un corpo esteso, che potrebbe anche ruotare, si trovi in equilibrio, devono essere soddisfatte due condizioni fondamentali:

La somma vettoriale delle forze orizzontali e verticali deve essere pari a zero.

La somma dei momenti delle forze rispetto a un qualsiasi asse o punto deve anch'essa essere nulla, condizione nota come equilibrio rotazionale.

Per risolvere problemi relativi a costante. Questi diagrammi costituiscono uno strumento essenziale per visualizzare l'azione delle forze e applicare le equazioni dell'equilibrio in modo efficace.

Equilibrio dei corpi sospesi

Un caso classico è quello dei corpi sospesi. In questo contesto, il concetto di centro di gravità assume un ruolo cruciale: rappresenta il punto ideale in cui possiamo immaginare concentrata l'intera forza peso del corpo. Un corpo sospeso si trova in equilibrio quando il punto di sospensione si colloca sulla verticale passante per il centro di gravità.

A seconda della posizione reciproca tra centro di gravità e punto di sospensione, possiamo distinguere tre tipologie di equilibrio:

Equilibrio stabile: il punto di sospensione si trova sopra il centro di gravità. Se il corpo viene spostato, tende a oscillare e a ritornare nella posizione originaria.

Equilibrio instabile: il punto di sospensione si trova sotto il centro di gravità. In questo caso, un piccolo spostamento provoca l'allontanamento del corpo dalla posizione iniziale, finché non trova una nuova configurazione di equilibrio stabile.

Equilibrio indifferente: il punto di sospensione coincide con il centro di gravità. Il corpo resta in equilibrio in qualsiasi posizione venga spostato, senza preferire alcuna configurazione specifica.

Equilibrio dei corpi appoggiati

Per quanto riguarda i corpi appoggiati su un piano orizzontale, l'equilibrio è garantito se la verticale che passa per il centro di gravità cade entro i limiti della base d'appoggio del corpo stesso. Anche in questo caso possiamo parlare di stabilità, intesa come la tendenza del corpo a mantenere o recuperare la propria posizione iniziale.

La stabilità di un corpo appoggiato dipende da due fattori principali:

La posizione del centro di gravità: più è basso rispetto al piano d'appoggio, maggiore sarà la stabilità.

La larghezza della base d'appoggio: una base più ampia offre un equilibrio più stabile.

Analogamente al caso dei corpi sospesi, possiamo distinguere:

Equilibrio stabile: la verticale del centro di gravità cade all'interno della base d'appoggio. Se il corpo viene inclinato leggermente, tende

a ritornare nella posizione iniziale.

Equilibrio instabile: la verticale del centro di gravità cade al di fuori della base d'appoggio. Un piccolo spostamento può provocare la caduta del corpo.

Equilibrio indifferente: qualunque sia la posizione assunta, il corpo rimane in equilibrio, senza privilegiare una configurazione.

3.4 L'attrito

L'attrito in fisica è quella forza resistente che si oppone al movimento di un oggetto o al suo spostamento sulla superficie. Può essere di diverse tipologie: radente (statico o dinamico), volvente o viscoso. In questo articolo vi spiegheremo le caratteristiche delle varie tipologie di attrito, che effetti provocano e come ridurli.

Attrito radente

L'attrito radente nasce dallo strisciamento tra due oggetti. Questa forza di resistenza ha la stessa direzione del moto ma senso opposto. È proporzionale ad una forza perpendicolare (la forza peso) e un parametro che prende il nome di coefficiente di attrito radente, che varia in funzione dei materiali in gioco, delle rugosità delle superfici, dell'attrazione elettrostatica e dei legami chimici fra le superfici. L'attrito radente può essere statico, quando l'oggetto è inizialmente fermo, o dinamico, se l'oggetto è in movimento: l'attrito dinamico è sempre inferiore a quello statico. Per questo motivo se dobbiamo spingere

un mobile da fermo sarà necessario spendere più energia rispetto a quella necessaria per far continuare a muoverne uno già in movimento.

Attrito volvente

L'attrito volvente riguarda il rotolamento fra una ruota e il terreno. Se si trasmette un momento torcente, la ruota rotola proprio grazie all'attrito, finché la forza motrice non supera un certo limite. Questo limite è proporzionale al coefficiente di attrito volvente e alla forza trasversale (forza peso), mentre è inversamente proporzionale al raggio della ruota. Al di sopra di questo valore limite, dunque per un momento torcente troppo elevato, la ruota slitta e si genera la famosa "sgommata". Questo tipo di attrito è inferiore a quello radente, da cui il successo dell'invenzione della ruota.





Attrito viscoso

L'attrito viscoso si verifica in un fluido (gas o liquido), a causa dell'interazione fra le molecole ed è espresso da un parametro adimensionale chiamato numero di Reynolds, Re . Questo è legato alla densità del fluido, alla sua velocità, alla dimensione caratteristica del sistema e alla viscosità dinamica del fluido – ossia la sua resistenza a fluire. Quando questo valore è inferiore ad 1, la velocità del fluido è bassa e la viscosità vince sulla forza di inerzia del fluido stesso. Quando questo numero supera l'unità, la velocità aumenta e la forza di inerzia prevale sulla viscosità. Per valori di $Re < 10000$ si hanno flussi laminari, mentre per valori superiori flussi turbolenti e velocità ben superiori.

Attrito anisotropo

L'attrito è anisotropo, ovvero dipende dalla direzione rispetto alla quale viene applicato. Que-

sta caratteristica influenza possibili deviazioni dalla traiettoria di scivolamento. L'attrito può essere utile per il controllo del movimento e l'adesione, come nel caso dell'attrito volvente delle ruote. L'attrito inoltre genera una dispersione di calore, riducendo l'efficienza del movimento.

Come ridurlo?

Per ridurre l'adesione elettrostatica e il coefficiente di attrito radente, si possono usare materiali differenti. Esistono altri modi per ridurlo, come la lucidatura delle superfici, l'impiego di lubrificanti sintetici per la trasmissione nelle macchine utensili e l'impiego di cuscinetti nei veicoli. La tribologia, ovvero la scienza che studia l'attrito e la lubrificazione, delinea il comportamento dell'attrito su superfici lubrificate, attraverso le curve di Stribeck. L'attrito dipende dal carico (ovvero la forza peso), la velocità e la viscosità del lubrificante stesso.

3.5 Pendolo di Foucault

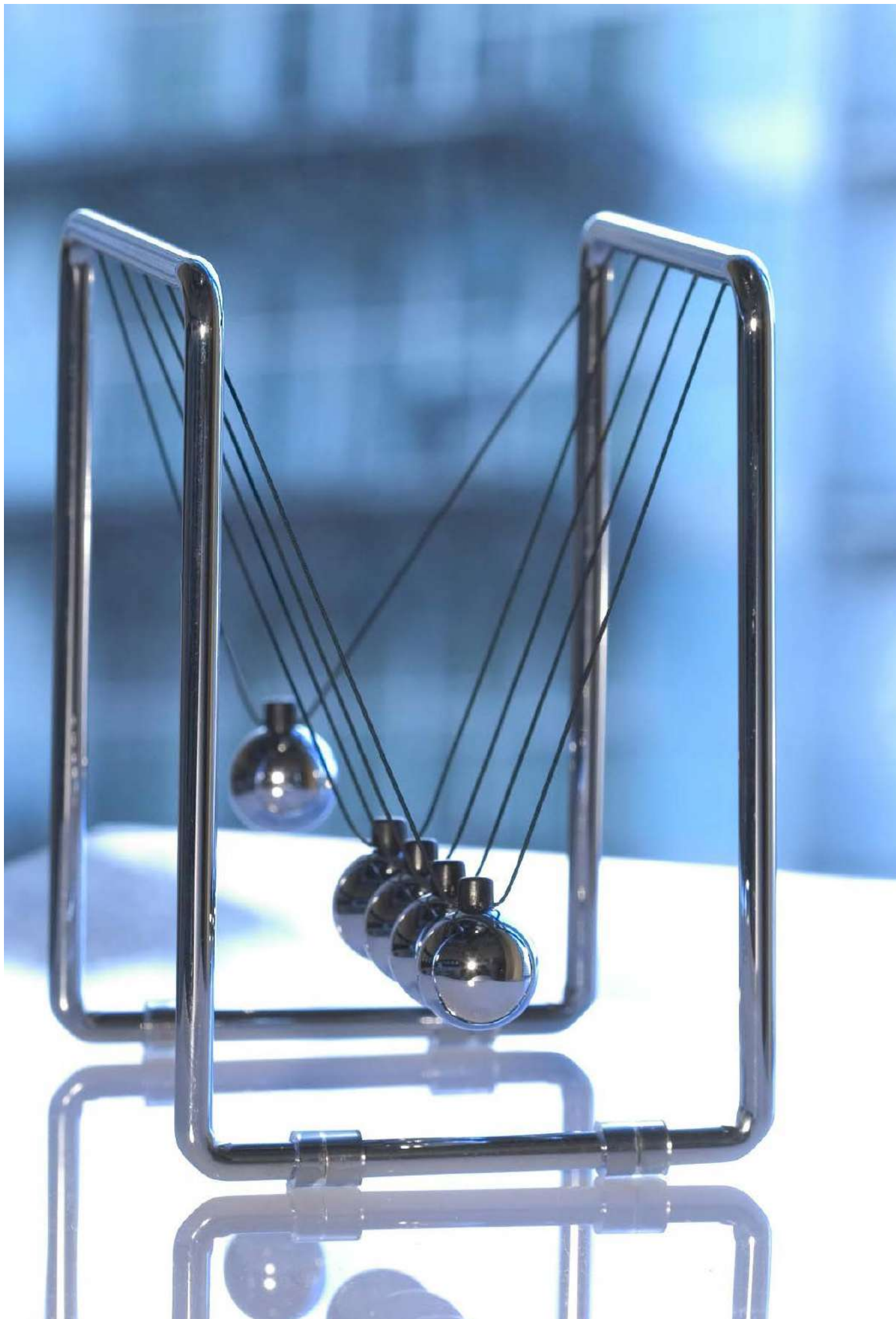
Il pendolo di Foucault rappresenta uno dei più celebri esperimenti della storia della fisica, ideato nel 1851 dal fisico francese Jean Bernard Léon Foucault per fornire una dimostrazione diretta e visibile della rotazione terrestre. Questo dispositivo sfrutta l'effetto della forza di Coriolis, una forza apparente che si manifesta nei sistemi di riferimento in rotazione, e che è alla base di numerosi fenomeni geofisici, come la formazione dei cicloni.

La prima presentazione pubblica del pendolo avvenne presso l'Osservatorio di Parigi, seguita, poche settimane dopo, dall'installazione più celebre nel Pantheon di Parigi. In quest'ultima configurazione, il pendolo era costituito da una sfera di piombo rivestita in ottone del peso di 28 kg, sospesa a un cavo d'acciaio lungo 67 metri fissato alla cupola del monumento. Un ingegnoso snodo permetteva alla sfera di oscillare liberamente in tutte le direzioni. Sotto la sfera, un puntale in metallo tracciava sul pavimento un disegno che rendeva evidente il progressivo cambiamento del piano di oscillazione.

Se la Terra fosse immobile, il pendolo continuerebbe a oscillare sempre nello stesso piano, tracciando sul pavimento un'unica linea retta. Tuttavia, proprio a causa della rotazione terrestre, il piano di oscillazione ruota lentamente rispetto alla superficie, disegnando una figura che cambia nel tempo e che costituisce la prova diretta della rotazione del nostro pianeta.

Oggi esistono numerose riproduzioni del pendolo di Foucault in musei, università e centri scientifici sparsi in tutto il mondo, comprese diverse installazioni in Italia. Nelle realizzazioni moderne, per compensare gli effetti dissipativi dell'aria e dell'attrito, la sfera è spesso dotata di un sistema elettromagnetico o meccanico che mantiene costante l'ampiezza dell'oscillazione.





Principi fisici e funzionamento

Il funzionamento del pendolo di Foucault si basa su due principi fondamentali della meccanica classica:

Il principio di inerzia, secondo cui un corpo che non subisce forze esterne (o la cui risultante è nulla) mantiene il proprio stato di quiete o di moto rettilineo uniforme.

Il principio di immutabilità del piano di oscillazione, per cui, in un sistema inerziale, un pendolo soggetto esclusivamente alla forza di gravità continuerà a oscillare sempre nello stesso piano.

Se la Terra non ruotasse, essa costituirebbe un sistema inerziale: in tal caso, il pendolo oscillerebbe sempre nello stesso piano determinato all'inizio, e il puntale sulla sfera disegnerebbe sul pavimento una linea costante. Tuttavia, la rotazione terrestre rende il nostro pianeta un sistema non inerziale, in cui interviene la forza di Coriolis. Questa forza apparente, che agisce su tutti i corpi in movimento osservati da un sistema in rotazione (come la Terra), determina una deviazione nel piano di oscillazione del pendolo.

Effetti della latitudine

Un aspetto particolarmente interessante del pendolo di Foucault è che la velocità di rotazione del piano di oscillazione dipende dalla latitudine del luogo in cui è installato. La dimostrazione matematica, che tiene conto della forza di Coriolis nelle equazioni del moto, mostra che:

Ai poli, il piano di oscillazione compie una rotazione completa in un giorno siderale (circa 23 ore e 56 minuti), che corrisponde al tempo impiegato dalla Terra per ruotare rispetto alle stelle fisse.

All'equatore, invece, il piano di oscillazione rimane fermo rispetto alla superficie terrestre.

A latitudini intermedie, il periodo di rotazione del piano di oscillazione cresce con il diminuire della latitudine. Per esempio, alla latitudine di Roma (circa 42° N), il piano di oscillazione del pendolo di Foucault compie un giro completo in circa 35 ore.

Questa relazione quantitativa costituisce non solo una dimostrazione qualitativa, ma anche una misura sperimentale del moto di rotazione terrestre, rafforzando il legame tra osservazione diretta ed elaborazione teorica.

Il pendolo di Foucault è una delle più eleganti applicazioni dei principi della meccanica classica. Con la sua semplicità concettuale, riesce a rendere visibile un fenomeno globale come la rotazione terrestre, che altrimenti sfugge alla percezione diretta. Il successo dell'esperimento sta anche nella sua capacità di connettere teoria e osservazione, stimolando riflessioni profonde sulla natura dei sistemi di riferimento, sulle forze apparenti e sull'influenza che il moto della Terra esercita su tutti i corpi in movimento.

L'intuizione alla base di questo fenomeno, sebbene non immediata da cogliere nella sua completezza, portò Léon Foucault, nel 1852, a concepire un nuovo strumento scientifico: il giroscopio. Questo dispositivo sfrutta le proprietà inerziali del moto rotatorio per dimostrare la rotazione terrestre in maniera ancor più evidente rispetto al pendolo. In particolare, l'asse del rotore del giroscopio mantiene la propria direzione nello spazio rispetto alle cosiddette stelle fisse, risultando così indipendente dal moto apparente della Terra. Di conseguenza, osservato da un sistema solidale alla superficie terrestre, l'asse del giroscopio sembra descrivere una rotazione completa nell'arco di un giorno siderale, indipendentemente dalla latitudine in cui viene collocato.

Questo comportamento, fondato sul principio di conservazione del momento angolare, offre una conferma ulteriore e sperimentale del moto di rotazione terrestre, andando ad arricchire la famiglia degli strumenti scientifici ideati per evidenziare l'interazione tra inerzia e moti apparenti causati dalla rotazione del pianeta.

4

CASI STUDIO

Premessa

Da qui in poi invece, ho elencato tutti i casi studio che mi sono serviti da ispirazione per realizzare ma soprattutto ideare il prodotto.

Ogni singolo caso studio è stato analizzato con molta cura, e da ognuno di essi è stato preso spunto un elemento caratteristico che poi a tratti si incontreremo nel piatto.

Per alcuni casi studio non è stato facile analizzarli nella loro totalità, ma dopo svariate ricerche, (fotografiche e non), sono riuscito a comprenderne i meccanismi più intrinseci e di conseguenza, ispirarmi per il mio progetto.

4.1 La Steadycam

La Steadicam – o steadycam nelle versioni prodotte da aziende diverse da Cinema Products o Tiffen, che ne detengono i diritti commerciali – rappresenta un sofisticato sistema meccanico progettato per stabilizzare cineprese o telecamere durante le riprese in movimento. Si tratta di una soluzione che ha rivoluzionato il linguaggio cinematografico e televisivo, consentendo agli operatori di ottenere immagini fluide anche in condizioni dinamiche e complesse.

Il cuore del sistema è costituito da un corpetto ergonomico, indossato dall'operatore – definito comunemente steady operator o steady man – al quale è collegato un braccio articolato. Questo braccio è dotato di molle o pistoni a gas che svolgono una funzione di ammortizzazione, riducendo drasticamente le vibrazioni e le oscillazioni che deriverebbero dai movimenti del corpo.

Grazie a tale configurazione, l'operatore mantiene una notevole libertà di movimento: può camminare, salire scale o persino correre, mantenendo stabile l'inquadratura. Per la visione dell'immagine ripresa, non si utilizza il tradizionale mirino ottico, ma un monitor di servizio che permette di controllare contemporaneamente l'inquadratura e il

terreno sul quale ci si muove. In contesti più complessi, l'operatore può essere affiancato da un assistente, incaricato di gestire eventuali cavi di alimentazione o segnale, particolarmente presenti nelle applicazioni televisive. Tuttavia, le moderne telecamere wireless stanno progressivamente riducendo la necessità di cavi, trasmettendo le immagini direttamente via radiofrequenza.

Nel corso degli anni, l'evoluzione tecnologica, trainata soprattutto dai progressi nel campo dell'elettronica e dell'informatica, ha portato alla nascita di nuovi strumenti di stabilizzazione attiva, noti come gimbal. Questi dispositivi, grazie a motori brushless controllati da sensori giroscopici e algoritmi sofisticati, permettono una compensazione dinamica dei movimenti indesiderati con una precisione ancora maggiore rispetto ai soli sistemi meccanici.

I gimbal sono oggi utilizzati in molteplici ambiti: dalla produzione cinematografica professionale, ai video realizzati con smartphone, droni e action cam, confermando l'importanza sempre crescente della stabilizzazione dell'immagine come elemento chiave per la qualità visiva e la fruibilità del contenuto audiovisivo.





4.2 Piatto giroscopico per bambini

Il piatto giroscopico rappresenta una significativa innovazione nel campo del design per la prima infanzia, grazie all'integrazione di un sofisticato meccanismo giroscopico che consente di mantenere stabile il contenuto anche quando il piatto viene inclinato o ruotato. In pratica, la struttura interna è in grado di ruotare a 360 gradi attorno a un asse, mentre il cibo contenuto resta sempre in equilibrio, riducendo drasticamente il rischio di cadute e spargimenti.

Questa caratteristica risponde in modo concreto a una necessità reale: supportare i bambini nella fase delicata in cui imparano a mangiare in autonomia. Durante i pasti, i movimenti ancora scoordinati o le improvvise interazioni giocose possono spesso provocare rovesciamenti; la ciotola giroscopica mitiga questo rischio, trasformando il momento del pasto in un'esperienza più serena sia per il bambino che per il genitore.

Dal punto di vista ergonomico, il design è stato attentamente studiato per adattarsi alle mani piccole dei bambini, garantendo una presa facile e sicura. L'aspetto ludico non è meno rilevante: i colori vivaci e il movimento dinamico del piatto durante l'uso stimolano la curiosità e il coinvolgimento del bambino, promuovendo un approccio positivo verso l'autoalimentazione. La pappa diventa così non solo un'esigenza quotidiana, ma anche un'occasione di apprendimento e scoperta.

Un ulteriore punto di forza del prodotto riguarda la praticità per i genitori. Il piatto è realizzato in materiali resistenti e lavabili in lavastoviglie; il sistema smontabile facilita un'igienizzazione completa e veloce, aspetto fondamentale nella vita quotidiana delle famiglie moderne, spesso caratterizzata da ritmi frenetici. In questo modo, il tempo solitamente dedicato alla pulizia può essere investito in attività di qualità con il bambino.

Dal punto di vista funzionale, il piatto giroscopico si distingue per la sua versatilità: può essere utilizzato per una vasta gamma di alimenti, dai cereali della colazione agli spuntini pomeridiani, risultando utile sia in casa che fuori, ad esempio in auto o durante una passeggiata con il passeggino. Questa flessibilità lo rende un oggetto trasversale alle diverse fasi di crescita del bambino, capace di adattarsi alle sue mutevoli esigenze.

Infine, l'elemento estetico gioca un ruolo importante: la possibilità di scegliere tra più colorazioni permette ai genitori di selezionare quella più in linea con i gusti e la personalità del bambino, o di combinare diversi colori per creare un set coordinato. L'attenzione al design contribuisce così non solo alla funzionalità, ma anche alla piacevolezza visiva, trasformando un semplice strumento in un alleato quotidiano per rendere il momento del pasto più gradevole, educativo e sicuro.

4.3 Misirizzi

Il misirizzi è un antico giocattolo di forma prevalentemente ovoidale, progettato per ritornare spontaneamente nella sua posizione eretta ogni volta che viene sbilanciato. Questa peculiare caratteristica è resa possibile grazie alla base emisferica del giocattolo, all'interno della quale è collocato un peso. Tale configurazione sposta il centro di massa verso il basso, favorendo il ripristino dell'equilibrio dopo ogni perturbazione. Quando il misirizzi viene spinto, il peso interno provoca lo spostamento del centro di massa da una posizione di equilibrio (rappresentabile con una linea ideale) a una posizione momentaneamente decentrata. Questo genera un'oscillazione che termina con il ritorno alla configurazione iniziale, grazie alla forza gravitazionale che richiama il centro di massa verso il punto più basso possibile.

Questo semplice ma ingegnoso meccanismo, basato sui principi fisici di stabilità dinamica e di ritorno all'equilibrio, ha reso il misirizzi un oggetto affascinante, capace di coniugare funzione ludica ed educazione scientifica. La sua struttura sfrutta infatti concetti di fisica come il baricentro basso, la distribuzione delle masse e il moto oscillatorio smorzato.

Le prime tracce documentate di giocattoli dotati di questo principio risalgono almeno al XVII secolo, anche se è probabile che ne esistessero versioni antecedenti, tramandate oralmente o realizzate artigianalmente. Tradizionalmente, il misirizzi rappresenta figure antropomorfe, ma esistono anche esemplari raffiguranti animali o personaggi fantastici.

Interessante notare come giocattoli analoghi siano nati e si siano evoluti in diverse culture, a testimonianza di un bisogno comune di trasformare in gioco concetti fisici complessi. Tra questi, spiccano l'okiagari-koboshi e il daruma giapponesi, celebri non solo come giochi ma anche come simboli culturali di perseveranza e resilienza: proprio perché, anche se spinti o rovesciati, tornano sempre in posizione verticale.

Il misirizzi rappresenta un esempio perfetto di come la scienza possa fondersi con il design e il gioco, trasformando un principio fisico in un'esperienza ludica intuitiva. La sua diffusione globale e la sua capacità di suscitare meraviglia, pur nella semplicità del meccanismo, lo rendono un oggetto degno di studio non solo per gli storici del giocattolo, ma anche per coloro che si occupano di fisica applicata, design industriale e psicologia dell'infanzia.





4.4 Viadurini Design

Viadurini rappresenta una realtà di spicco nel panorama dell'e-commerce dedicato al design di lusso per la casa. Fondato nel 2015, il progetto nasce da una profonda e autentica passione per la valorizzazione del Made in Italy, con l'obiettivo di rendere accessibili in tutto il mondo prodotti che incarnano la tradizione artigianale e l'innovazione tipica del design italiano.

Nel corso di pochi anni, Viadurini ha conosciuto una rapida espansione a livello internazionale, raggiungendo una quota export pari a circa l'80% del proprio fatturato complessivo. Tale successo si fonda su una costante ricerca, condotta quotidianamente su tutto il territorio nazionale, dei migliori artigiani e delle loro produzioni più pregiate. Queste eccellenze vengono poi proposte a una clientela globale attraverso una rete di 19 siti e-commerce tradotti in 8 lingue diverse, rendendo possibile un dialogo diretto ed efficace con mercati internazionali eterogenei.

Ad oggi, il catalogo di Viadurini comprende oltre 20.000 articoli, tra cui spiccano circa 6.000 prodotti esclusivi che costituiscono la prestigiosa "Collezione Viadurini". Quest'ultima rappresenta l'espressione più alta dei valori fondanti dell'azienda: qualità, originalità, ricercatezza estetica e rispetto della tradizione manifatturiera italiana.

L'esperienza offerta da Viadurini non si limita alla semplice commercializzazione di arredi e complementi, ma si configura come un vero e proprio viaggio culturale e sensoriale alla scoperta del design italiano. L'attenzione per i dettagli, la selezione accurata delle materie prime e la collaborazione diretta con maestri artigiani permettono di offrire prodotti che non solo arredano gli spazi, ma raccontano una storia fatta di passione, creatività e saper fare.

In questo modo, Viadurini contribuisce alla diffusione internazionale del concetto di design italiano inteso non soltanto come estetica, ma come filosofia progettuale che coniuga funzionalità, bellezza e tradizione.



4.5 Philips Design

Il progetto “Gastronomia Multisensoriale”, sviluppato dal team di Food Probe, rappresenta un’interessante sperimentazione nel campo del design applicato alla ristorazione. I tre principali prototipi concepiti – Lunar Eclipse (una ciotola), Fama (un piatto lungo) e Tapa de Luz (un piatto da portata) – sono stati realizzati in bone china, un materiale ceramico nobile che unisce leggerezza, resistenza e una particolare traslucenza. Pur trattandosi, a prima vista, di oggetti di uso quotidiano, questi elementi incorporano una tecnologia in grado di trasformare radicalmente l’esperienza sensoriale durante il pasto.

Quando un liquido viene versato nella ciotola o un alimento viene deposto sui piatti, si attiva un delicato bagliore che emerge dal fondo, avvolgendo la pietanza con una luce soffusa. Questo fenomeno non ha una mera funzione estetica, ma mira a stimolare, modificare e amplificare le percezioni sensoriali del commensale, generando un coinvolgimento più profondo e consapevole con il cibo.

La ricerca si colloca nell’ambito della cosiddetta gastronomia multisensoriale, disciplina che studia come l’esperienza culinaria possa essere arricchita dall’interazione coordinata di più sensi – vista, tatto, udito, gusto e olfatto – attraverso stimoli attentamente progettati. Oltre alla componente luminosa, il progetto contempla l’integrazione di altre tecnologie innovative, come la stampa conduttiva, che permette di inserire circuiti elettrici invisibili all’interno della ceramica, sistemi per la diffusione mirata di fragranze, microvibrazioni che modulano la percezione tattile e persino elettrostimoli lievi, capaci di influire sulla

percezione gustativa e sulla sensazione in bocca.

Tali soluzioni tecnologiche non vengono utilizzate in modo invasivo, bensì pensate per operare in maniera discreta e armonica, amplificando il piacere del pasto senza sovrastarlo. L’intento principale del progetto Multi-sensorial Gastronomy Probe, infatti, è quello di esplorare in che modo le percezioni sensoriali possano essere dinamicamente modificate durante la fruizione del cibo, offrendo al commensale un’esperienza gastronomica inedita, che unisce design, tecnologia e arte culinaria.

Un aspetto significativo di questa iniziativa risiede nella collaborazione con il celebre ristorante spagnolo Arzak, pioniere nella gastronomia sperimentale, e con Philips Design, divisione del gruppo Philips dedicata all’innovazione tecnologica. Questa partnership non ha avuto finalità commerciali immediate, bensì si è configurata come un laboratorio concettuale per investigare le potenzialità del design multisensoriale. I prototipi e le idee sviluppate sono stati concepiti come strumenti di riflessione e provocazione, destinati a stimolare un dibattito più ampio sul futuro del rapporto tra tecnologia, cibo e percezione.

Un esempio concreto dell’effetto multisensoriale progettato è dato dal funzionamento della ciotola e dei piatti: quando il liquido o il cibo vengono collocati sulla superficie, si attiva un effetto luminoso che accompagna il consumo del pasto. Durante il pasto stesso, la luce si affievolisce in modo naturale, per poi ravvivarsi quando la ciotola o il piatto vengono nuovamente appoggiati sul tavolo.

4.6 Sfera del Taipei 101

Il Taipei 101: ingegneria strutturale e innovazione antisismica

Il Taipei 101 è uno dei più emblematici esempi di architettura e ingegneria contemporanea. Situato nella capitale taiwanese, Taipei, questo grattacielo si distingue non soltanto per la sua imponenza — con i suoi 508 metri di altezza distribuiti su 101 piani, da cui prende il nome — ma anche per le soluzioni ingegneristiche all'avanguardia impiegate per garantirne la stabilità e la sicurezza. Inaugurato nel 2004, il Taipei 101 ha detenuto il primato di edificio più alto del mondo fino al 2008, anno in cui il Burj Khalifa negli Emirati Arabi Uniti ha superato tale record.

Una soluzione ingegnosa contro terremoti e venti estremi

L'aspetto più straordinario del Taipei 101, dal punto di vista strutturale, è rappresentato dal gigantesco tuned mass damper (TMD) situato nella parte superiore dell'edificio, fra l'87° e il 92° piano. Si tratta di una colossale sfera in acciaio del diametro di circa 5,5 metri e del peso di circa 660 tonnellate, ottenuta sovrapponendo 41 dischi metallici di diametro variabile. Questa

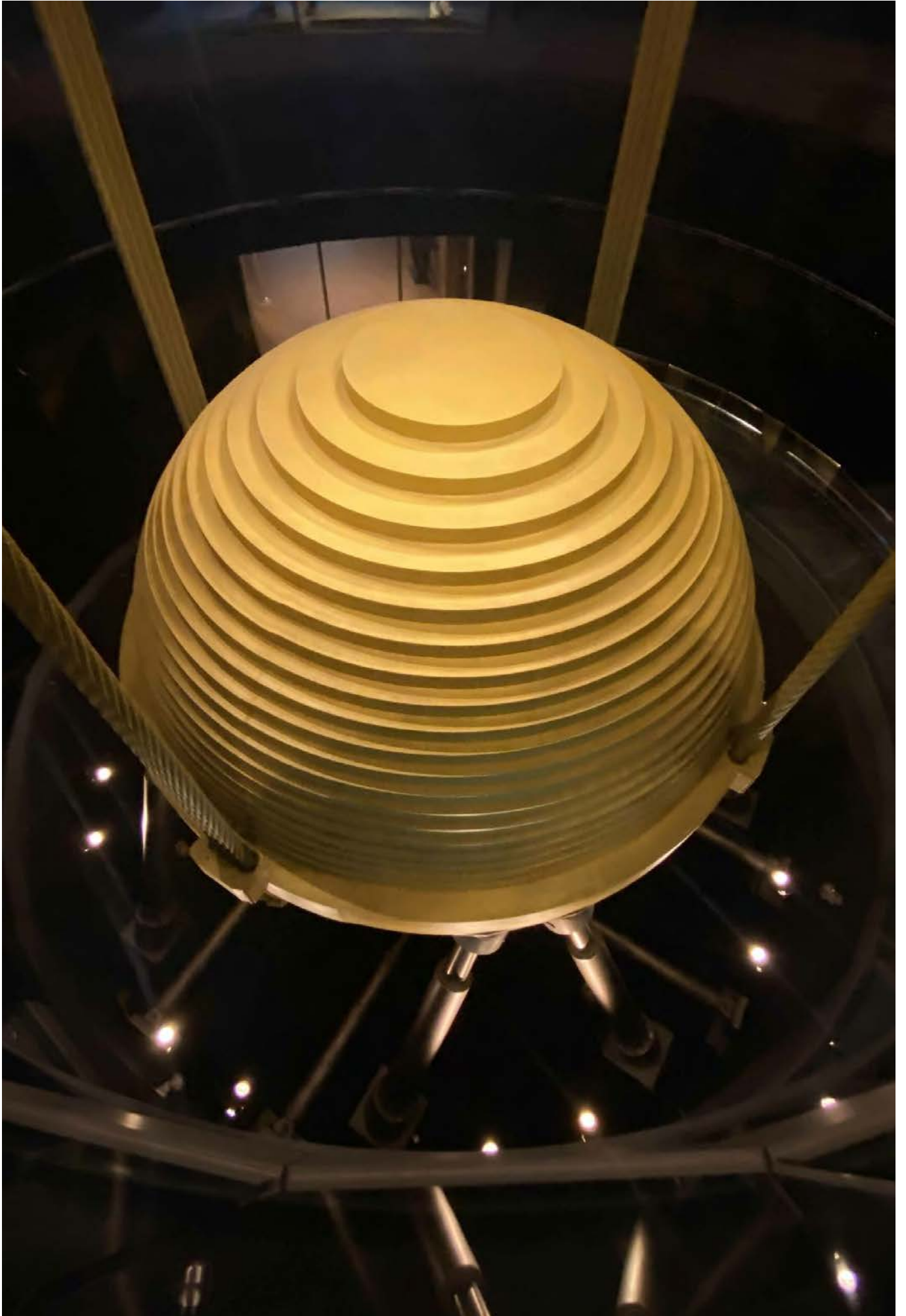
massa — paragonabile al peso di due Boeing 747 — è sospesa grazie a robusti cavi in acciaio collegati alla struttura principale del grattacielo. È attualmente il più grande smorzatore a massa accordata mai realizzato al mondo.

La funzione del TMD è di fondamentale importanza in un contesto geografico come quello di Taiwan, soggetto a forti eventi sismici e a venti estremi che, a oltre 500 metri d'altezza, possono raggiungere velocità prossime ai 200 km/h. Le oscillazioni prodotte da queste sollecitazioni possono compromettere non solo la stabilità strutturale, ma anche il comfort degli occupanti dell'edificio.

Il principio fisico alla base dello smorzamento

Il tuned mass damper, letteralmente “smorzatore a massa accordata”, agisce grazie alla sua grande inerzia: quando la sommità dell'edificio subisce uno spostamento provocato dal vento o da un sisma, la massa sospesa tende a oscillare in controfase rispetto alla struttura stessa. Questo moto relativo genera una forza contraria che riduce l'ampiezza delle oscillazioni complessive dell'edificio.





Per rendere ancora più efficace questo effetto smorzante, il sistema è dotato di pistoni idraulici che trasformano parte dell'energia cinetica in calore, dissipando così l'energia trasmessa dalle forze esterne. In questo modo, il TMD contribuisce sia a limitare le deformazioni strutturali sia a migliorare sensibilmente la percezione di sicurezza e comfort per chi si trova all'interno del grattacielo.

L'importanza di un progetto accurato

Affinché il sistema funzioni correttamente, è essenziale che la massa del TMD sia "accordata", ovvero progettata con una precisa relazione rispetto alla frequenza propria di oscillazione dell'edificio. Una massa eccessivamente piccola o troppo grande, o calcolata senza la giusta sintonia con la frequenza dell'edificio, rischierebbe di oscillare in fase anziché in controfase. Ciò potrebbe generare un effetto opposto a quello desiderato, amplificando invece di ridurre le oscillazioni.

4.7 Il giroscopio nel biliardo

C'è una partnership inusuale che fa incontrare due società, la francese Billards Toulet e la Stable, che opera in Norvegia dove costruisce giroscopi per il diporto. Ciò che ne consegue è sorprendente. Insieme le due società riescono a portare il biliardo a bordo di yacht e superyacht e in più a metterci un giroscopio dentro. Ed è davvero un primato assoluto. La routine di bordo non sarà più la stessa: relax e biliardo fanno parte della stessa famiglia.

La prima richiesta è arrivata da un cliente appassionato del gioco, che commissiona a Billards Toulet un biliardo per il proprio yacht. Ma l'esigenza non è soltanto quella di adattare colore della fibra del tappeto (in questo caso blu) e forme del tavolo al design dell'imbarcazione.

Sulla base strutturale del biliardo l'armatore chiede di inserire un giroscopio. Ed è quasi come se cercasse di avere a bordo la prova del nove che lo stabilizzatore applicato al precario

equilibrio delle biglie funziona davvero.

Dotato di un design moderno, lo "swimming" pool table di Billards Toulet è foderato con un tappeto blu Francia, che si sposa perfettamente alle tonalità marine.

I designer hanno lavorato attentamente sull'integrazione estetica dello stabilizzatore nella base del biliardo.

Adattandosi perfettamente alla forma del tavolo, il giroscopio da biliardo si intravede ostentando le sue forme circolari e tipiche.

Considerando l'aspetto tecnico, lo stabilizzatore, spiegano in Billards Toulet «Mantiene il biliardo in equilibrio nonostante il movimento del mare, aggiustandone automaticamente la posizione grazie ai sensori che ne calcolano la posizione».



5

**SAILLY: UN PIATTO PER
ALIMENTI GIROSCOPICO
ANTI RIBALTAMENTO**

Premessa

Nel capitolo più importante di questo dossier, ho voluto presentare una panoramica generale di quello che ho voluto portare come prodotto per la mia tesi di laurea. Partendo dal brief di progetto, andando a spaziare nel suo funzionamento, procedendo tramite i vari schizzi che sono stati fatti durante questo periodo di studio e preparazione.

5.1 Introduzione

Siamo giunti alla parte cruciale, più importante di questo elaborato; dopo tutte le ricerche sopra citate, e i vari riferimenti ai casi studio proseguiamo con l'ultima fase, ovvero quella della progettazione vera e propria del progetto: SAILLY.

Non è stato facile trovare un modo per poter andare in un certo senso, contro le leggi fisiche di un'imbarcazione a vela, ma dopo svariati tentativi sono giunto ad una conclusione.

Per prima cosa ho pensato a quale poteva essere il vero problema, per quanto riguarda lo stare a tavola, su una barca a vela: gli elementi che si rovesciano, o che in qualche modo seguono l'andamento della barca, delle onde. La prima cosa che ho pensato è stata, appunto, l'oscillazione molto frequente che tendono ad avere queste tipologie di barche. Cercare un modo per andare oltre questi movimenti continui, provare a trovare una soluzione concreta. Mi ero soffermato molto su un caso studio in particolare, ovvero il piatto giroscopico per bambini; aveva attirato la mia attenzione per la sua semplicità e incredibile efficacia.

Dopo averlo studiato attentamente ecco che da lì mi è sorto un dubbio: come posso rendere il mio prodotto semplice ma allo stesso tempo efficace? Ecco che, insieme al professor Bradini, abbiamo messo a punto un sistema molto intuitivo, capace di contrastare le continue oscillazioni, un sistema che viene messo in una sfida costante.

In questo contesto si colloca il presente progetto di tesi, che ha l'obiettivo di progettare un set di piatti, bicchieri e posate specificamente concepito per l'uso in imbarcazioni a vela, in grado di coniugare funzionalità, design ed ecosostenibilità. La ricerca parte dall'osservazione diretta dei comportamenti degli utenti a bordo e dall'analisi dei rischi più comuni, come la caduta e la rottura delle stoviglie durante la navigazione, che possono generare disordine, pericolo e sprechi.





Il percorso progettuale si sviluppa attraverso diverse fasi: dallo studio del target e dei relativi bisogni, all'analisi dei materiali innovativi e a basso impatto ambientale, fino alla definizione di soluzioni formali e tecniche che migliorino l'esperienza dell'utente senza sacrificare l'estetica. Particolare attenzione viene rivolta alla scelta di plastiche biodegradabili o biobased, che consentano di ridurre l'impatto ambientale del prodotto lungo tutto il suo ciclo di vita.

La finalità non è soltanto realizzare un oggetto sicuro e pratico, ma anche contribuire a valorizzare i momenti conviviali che si vivono in barca, trasformando il pasto in un'occasione di socialità e benessere, in armonia con

lo spirito stesso della vela. In questo senso, il design non è inteso solo come risoluzione di un problema funzionale, ma come strumento capace di migliorare la qualità complessiva dell'esperienza nautica, intervenendo sul piano pratico, relazionale ed emozionale.

La tesi si propone dunque di dimostrare come, attraverso un approccio progettuale consapevole e orientato alla sostenibilità, sia possibile dare vita a un prodotto che risponda alle esigenze specifiche della vita a bordo e che, allo stesso tempo, promuova valori contemporanei di rispetto per l'ambiente e attenzione verso il benessere dell'utente.

5.2 Obiettivi del progetto

Il presente progetto si propone di sviluppare un piatto innovativo pensato specificamente per l'uso a bordo di imbarcazioni a vela. L'obiettivo generale è coniugare sicurezza, comfort e qualità dell'esperienza a bordo, attraverso un approccio progettuale che tenga conto non solo delle esigenze pratiche e funzionali, ma anche di quelle emozionali e relazionali che caratterizzano la vita in mare. Tra gli obiettivi principali si individuano:

Migliorare la sicurezza a bordo

La navigazione comporta inevitabilmente movimenti come rollio e beccheggio, che rendono difficile mantenere stabile ciò che si trova su superfici piane. Il progetto intende quindi ideare soluzioni che prevengano la caduta e la rottura del piatto, riducendo al minimo i rischi per le persone e per l'ambiente circostante. A tal fine, si valuteranno materiali resistenti agli urti, forme ergonomiche che migliorino la presa anche in condizioni di instabilità.

Garantire comfort ed ergonomia

Un altro obiettivo centrale è migliorare la facilità d'uso quotidiana. Ciò implica la progettazione di un piatto leggero ma robusto, maneggevole anche con mani bagnate o in movimento, e facile da lavare e riporre nei piccoli spazi tipici delle cucine di bordo. Particolare attenzione sarà dedicata allo studio delle proporzioni, dei materiali e delle texture per assicurare

un'esperienza d'uso pratica e piacevole.

Integrare estetica e linguaggio nautico

Il design dell'oggetto sarà pensato per dialogare con l'estetica tipica delle imbarcazioni, richiamando forme, colori e materiali che appartengono al mondo marino. L'obiettivo è non solo garantire funzionalità, ma anche creare un prodotto che esprima identità, gusto e senso di appartenenza all'esperienza nautica.

Valorizzare l'esperienza conviviale ed emozionale

La vita a bordo è fatta anche di momenti condivisi: i pasti diventano occasioni di incontro, dialogo e costruzione di relazioni. Per questo, il progetto si propone di trasformare il piatto in un "rito di convivialità", capace di rendere speciale e più piacevole il momento del pasto.

Promuovere la sostenibilità

Il progetto intende adottare un approccio responsabile nella scelta dei materiali e dei processi produttivi, privilegiando materiali riciclabili, durevoli e sicuri per l'ambiente marino. L'obiettivo è ridurre l'impatto ambientale complessivo, contribuendo anche a limitare l'uso di stoviglie monouso e a favorire comportamenti più sostenibili da parte degli utenti.





5.3 Ricerca di mercato e target clienti

La definizione del **target di clienti** costituisce una fase essenziale nello sviluppo di qualsiasi prodotto industriale. Comprendere le caratteristiche, le aspettative e i bisogni del pubblico a cui è destinato il set di piatti progettato permette di orientare correttamente le scelte progettuali e di massimizzare il valore percepito dal cliente finale.

Il target principale del prodotto è rappresentato da armatori, appassionati di vela e utenti abituali di imbarcazioni da diporto. Si tratta, in genere, di persone con un'età compresa tra i 30 e i 65 anni, accomunate da un forte interesse per la navigazione e per la vita in mare. Questo segmento manifesta particolare attenzione alla qualità, alla sicurezza e alla funzionalità degli oggetti che utilizza a bordo.

Dal punto di vista socio-economico, si colloca prevalentemente in una fascia medio-alta, essendo in grado di sostenere i costi legati all'acquisto, alla manutenzione e all'uso dell'im-

barcazione. Si tratta spesso di professionisti, imprenditori o pensionati attivi che dedicano il proprio tempo libero alla navigazione costiera o d'altura, utilizzando l'imbarcazione sia nei fine settimana che durante le vacanze estive. Oltre agli armatori privati, esiste un target secondario costituito da:

- **Società di charter nautico**, che noleggianno imbarcazioni per brevi periodi e necessitano di dotazioni sicure, robuste e di facile gestione;
- **Cantieri navali e rivenditori di accessori nautici**, interessati a inserire prodotti innovativi e specializzati nelle proprie offerte;
- **Eventi e regate**: contesti in cui la cura degli interni e della mise en place diventa un valore aggiunto per migliorare l'esperienza degli equipaggi.

La **ricerca di mercato** rappresenta una fase fondamentale nel processo di progettazione di questo prodotto, in quanto permette di comprendere le caratteristiche del settore, i comportamenti dei consumatori e le tendenze che possono influenzare le scelte progettuali. Nel contesto specifico degli accessori per la nautica da diporto, questa attività assume un ruolo ancora più strategico: il mercato è infatti caratterizzato da una domanda altamente specializzata, sensibile sia agli aspetti tecnici sia a quelli estetici ed emozionali. L'obiettivo principale della ricerca di mercato è stato quello di:

- Identificare le esigenze insoddisfatte degli utenti di imbarcazioni a vela relativamente alle stoviglie da bordo;

- Analizzare le caratteristiche e le soluzioni proposte dai prodotti già presenti sul mercato;

- Valutare il grado di interesse e disponibilità all'acquisto verso un prodotto innovativo, eco-compatibile e progettato specificamente per la sicurezza in navigazione.

Questa analisi ha lo scopo di orientare le scelte progettuali verso una soluzione che non solo risponda ai requisiti tecnici, ma sia anche in linea con le aspettative del target.



Dopo queste considerazioni si ottiene un quadro articolato che integra dati quantitativi e qualitativi, conferendo maggiore solidità alle conclusioni. L'analisi dei prodotti già disponibili sul mercato ha evidenziato come l'offerta attuale si concentri principalmente su stoviglie in melamina, polycarbonato e acciaio inox, scelte per la loro resistenza agli urti, leggerezza e facilità di pulizia. Tuttavia, emergono alcune criticità ricorrenti:

- Design poco innovativo e standardizzato;
- Scarsa attenzione alla sostenibilità ambientale dei materiali;
- Soluzioni progettuali non sempre pensate per ridurre realmente il rischio di caduta o scivolamento durante la navigazione.

Questi elementi indicano l'esistenza di uno spazio progettuale per un prodotto che si distingua sia per l'uso di materiali più sostenibili sia per soluzioni specifiche orientate alla sicurezza e al comfort. La ricerca ha inoltre rilevato una crescente sensibilità, da parte degli appassio-

nati di vela, verso temi legati alla sostenibilità ambientale. Il mare è percepito non solo come luogo di svago, ma anche come ambiente da rispettare e proteggere: per questo motivo, molti utenti mostrano interesse verso accessori realizzati in materiali biobased, biodegradabili o riciclabili, purché non compromettano la resistenza e la durata del prodotto. Dalla ricerca di mercato emergono tre punti chiave:

Domanda di maggiore sicurezza a bordo: esiste un'esigenza diffusa di stoviglie progettate per ridurre il rischio di caduta e rottura, soprattutto durante la navigazione in condizioni di mare mosso.

Crescente attenzione alla sostenibilità: il target mostra interesse per materiali innovativi e processi produttivi a basso impatto ambientale.

Valorizzazione dell'esperienza estetica: l'apparecchiatura di bordo non è percepita solo come elemento funzionale, ma anche come parte integrante dello stile e del comfort dell'imbarcazione.

5.4 Analisi della forma e Sketches

La **forma** del piatto progettato nasce dall'intento di conciliare esigenze funzionali proprie dell'ambiente nautico con una ricerca estetica che richiami, in modo discreto, l'orizzonte marino. Osservando il prodotto emerge immediatamente la scelta di una geometria circolare pura, elemento che garantisce uniformità, facilità di produzione e una distribuzione equilibrata del peso, contribuendo così alla stabilità complessiva durante l'uso in condizioni di moto ondoso.

Un aspetto distintivo è rappresentato dal doppio livello che caratterizza il profilo del piatto. Questa soluzione formale non risponde solo a una finalità estetica: la presenza di un secondo elemento sottostante, leggermente rientrato rispetto alla circonferenza superiore, incrementa la stabilità del piatto stesso, creando una sorta di "basamento" che abbassa il baricentro e riduce la probabilità di rovesciamento. Dal punto di vista visivo, questo effetto dona al piatto una percezione di solidità e robustezza senza appesantirne l'immagine.

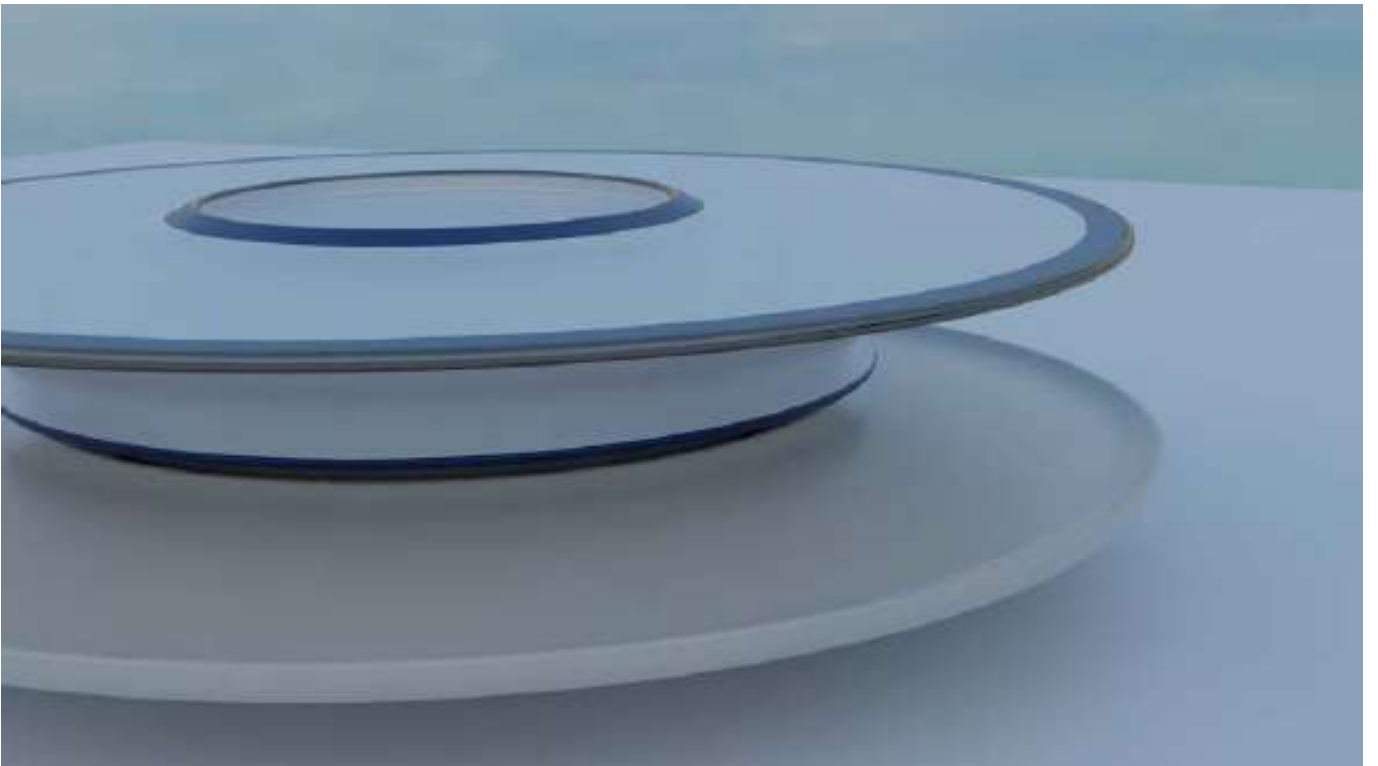
Il bordo superiore del piatto è evidenziato da una linea decorativa di colore blu, un richiamo cromatico che si ispira al mare e al mondo della vela. Questa scelta non ha soltanto una valenza ornamentale, ma contribuisce anche a delineare meglio i margini dell'oggetto, rendendolo più leggibile visivamente anche in contesti luminosi e variabili come quel-

li che si trovano a bordo di un'imbarcazione.

La sezione trasversale del piatto rivela una leggera concavità, studiata per contenere in modo sicuro il cibo evitando fuoriuscite dovute a movimenti improvvisi. L'assenza di spigoli vivi favorisce inoltre la sicurezza, la pulizia e una migliore ergonomia, consentendo una presa più agevole anche in spazi ristretti.

Dal punto di vista compositivo, la ripetizione modulare dei piatti, come mostrato nel rendering, crea un effetto di continuità visiva che suggerisce l'idea di una collezione coerente e ben coordinata. Questo aspetto è particolarmente importante per l'esperienza conviviale a bordo, dove l'armonia tra gli elementi contribuisce a migliorare la percezione complessiva di ordine e comfort.

La forma del piatto si configura come una sintesi tra funzione e linguaggio estetico: un design sobrio ma caratterizzato da dettagli studiati, capace di rispondere alle specificità del contesto nautico senza rinunciare a una chiara identità visiva. L'approccio progettuale evidenzia come ogni scelta formale – dalla doppia base al bordo evidenziato – sia frutto di una riflessione che tiene insieme esigenze pratiche, coerenza stilistica e rispetto per l'ambiente marino in cui il prodotto sarà utilizzato.



Nelle seguenti pagine ci tenevo molto a mostrare tutti gli **Sketches** che mi hanno portato alla realizzazione del prodotto finale. La sequenza di immagini, disposte per ordine cronologico, è stata inserita per far comprendere a chi non studia questa facoltà, a chi non fa o non farà il mestiere del designer, che cosa voglia dire progettare, partire da zero, dalle prime idee fino ad arrivare ad un risultato finale che, con molto impegno e fatica, si riesce a raggiungere.

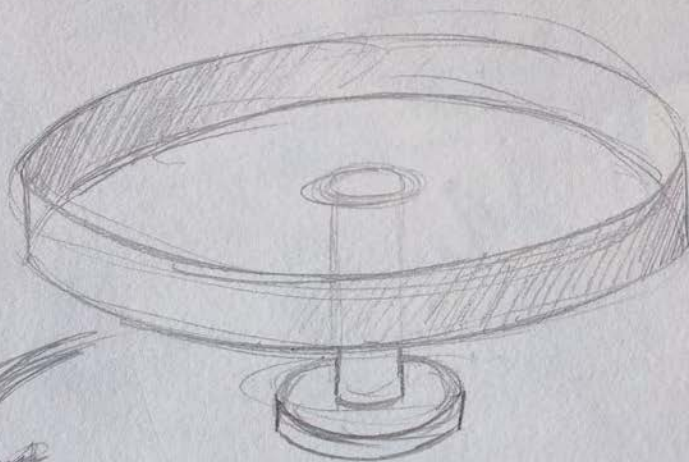
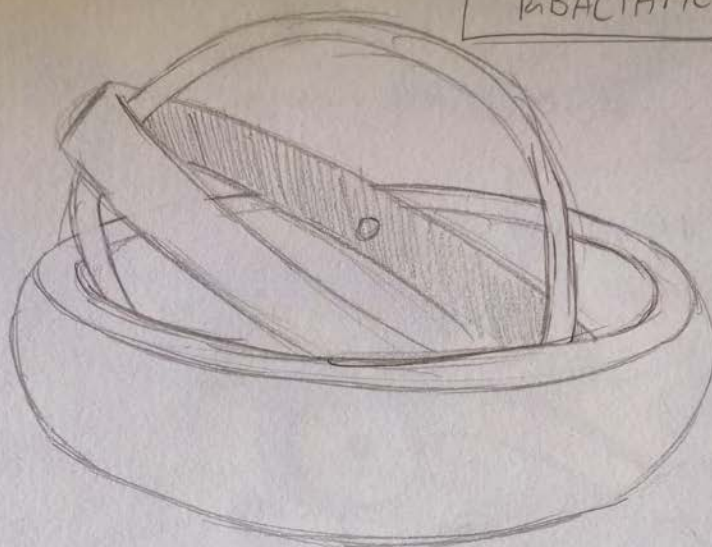
D'altronde, questo intero progetto è rappresentato come un viaggio che voglio intraprendere con chiunque stia leggendo questo lavoro, e fa

parte del viaggio fermarsi anche nei luoghi in cui sembra non ci sia nulla di interessante, ma che in realtà nasconde un significato molto più grande della destinazione finale.

In questi schizzi di progetto sono raggruppati i tanti errori fatti durante la fase di progettazione, nel trovare una forma giusta al piatto, nel trovare un modo per renderlo unico nel suo funzionamento, nelle tematiche scelte. Si può dire che tutti questi sketches sono il riassunto del mio percorso di progettazione della mia tesi di laurea.

NUOVO PROGETTO

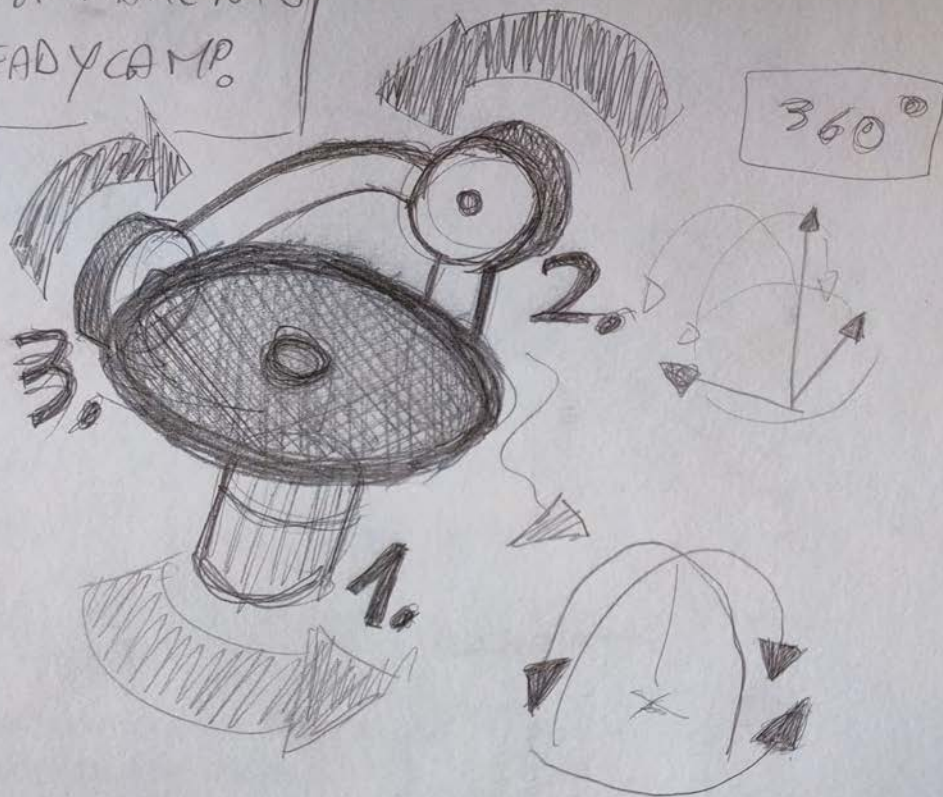
PIATTO E
BICCHIERE ANTI-
RIBALTAMENTO



NON VA BENE



FUNZIONAMENTO
STEADYCAM.

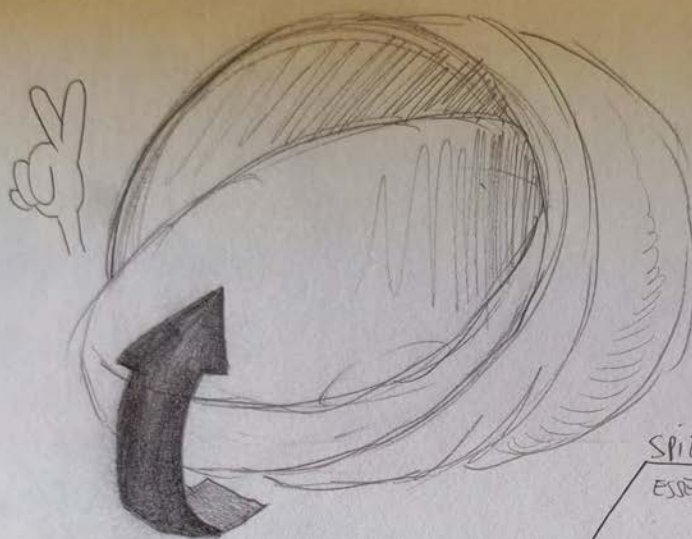


BILANCIAMENTO SU TRE PUNTI

- 3 BASI CHE ROTANO



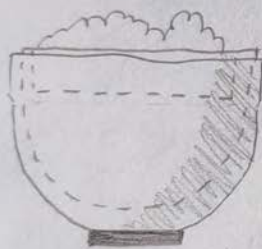
PROPOSTA PIATTO ALTERNATIVO



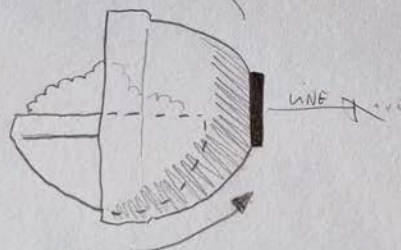
NON VA BENE,
MA L'IDEA NON
È MALISSIMA

↓
FORSE CI SIAMO...
- OY -

SPIEGAZIONE
ESSENDO LA CIOTOLA INTERNA...



... ORIZZONTALE



CONSIDERAZIONE:

LA CIOTOLA/PIATTO CHE CONTIENE IL CIBO
DEVE AVERE UN PESO SOTTO CHE LA FACCEA
RIMANERE IN POSIZIONALE VERTICALE

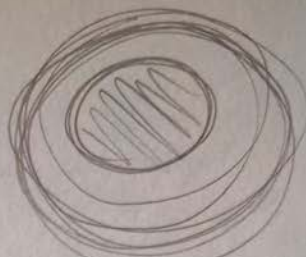
PRIMA PROPOSTA X PIATTO ANTI RIBALTAMENTO



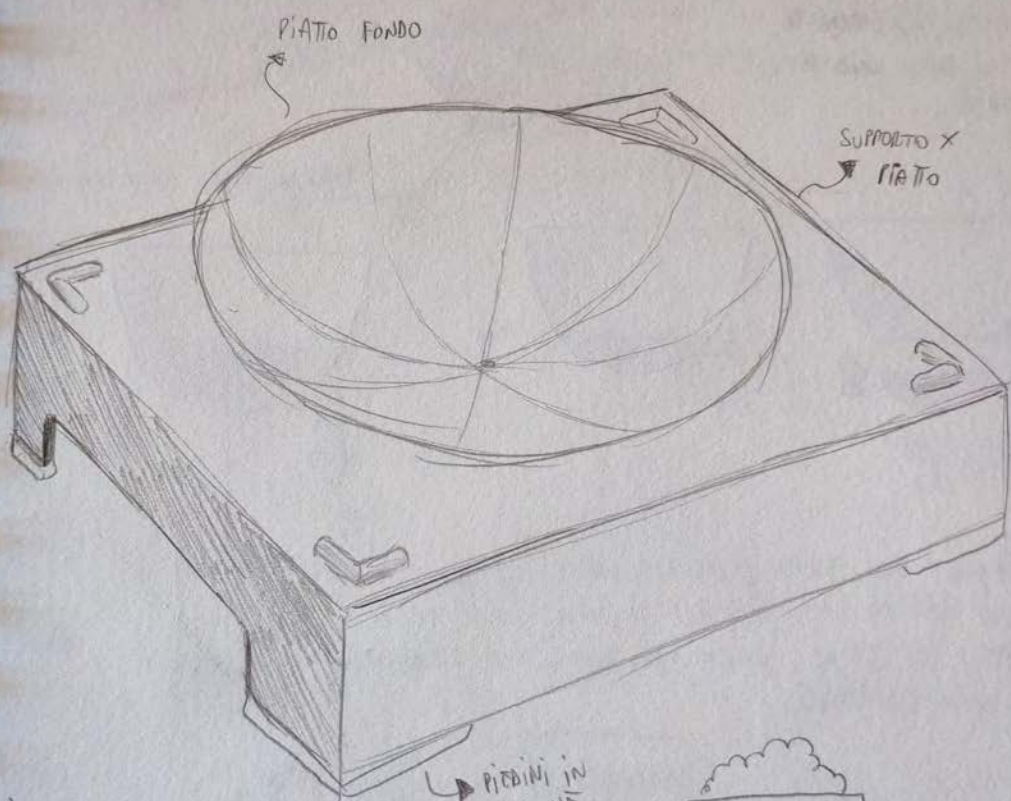
RETTANGOLO



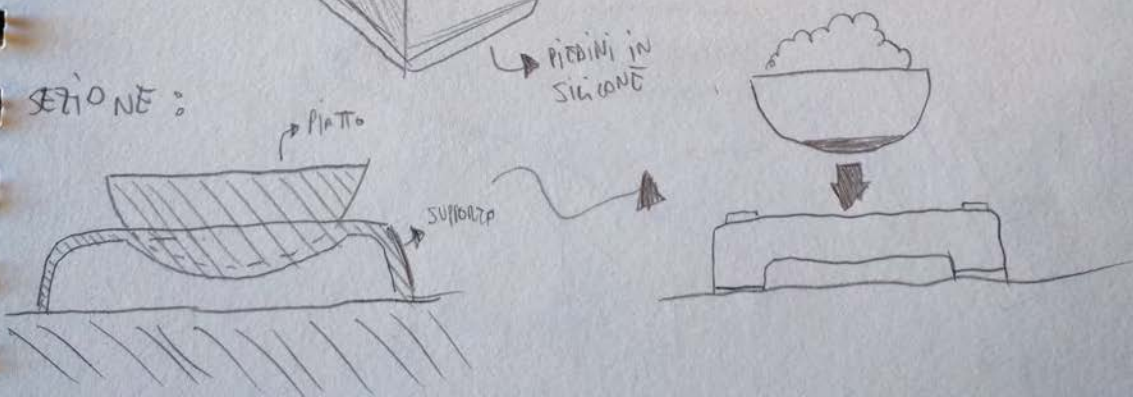
RETTANGOLO CON
BORDI ARROTONDATI



CERCHIO

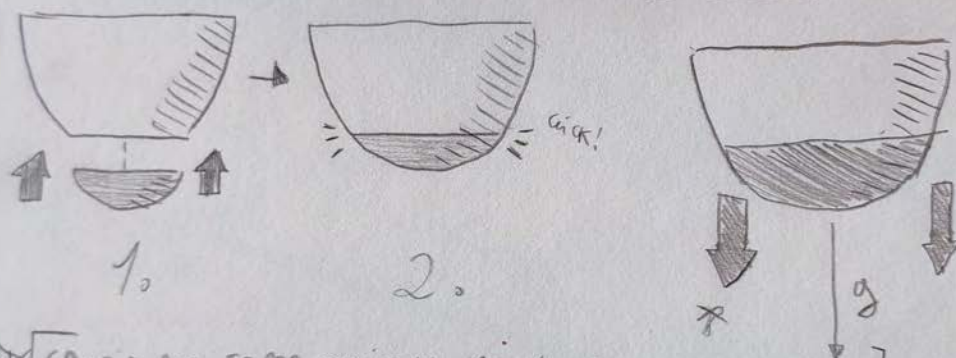
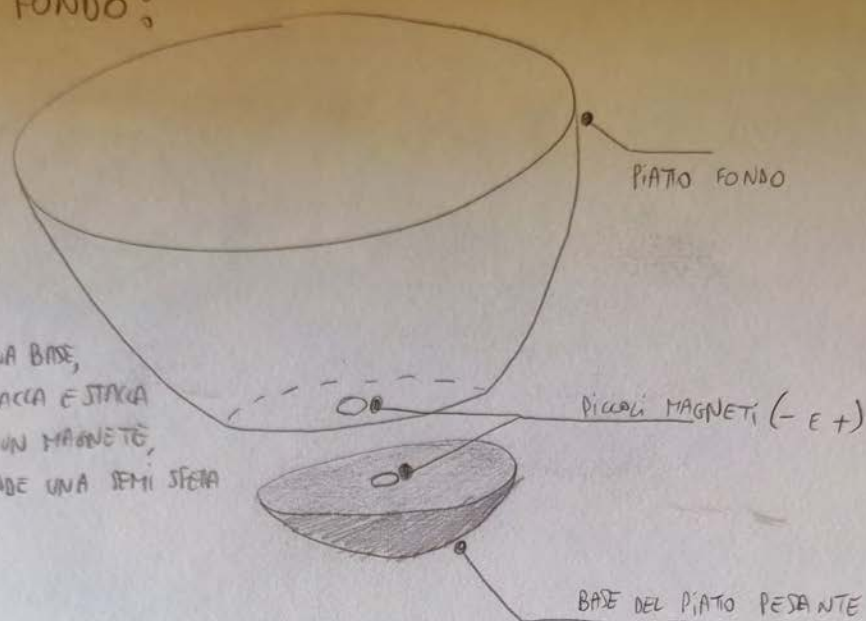


SEZIONE:

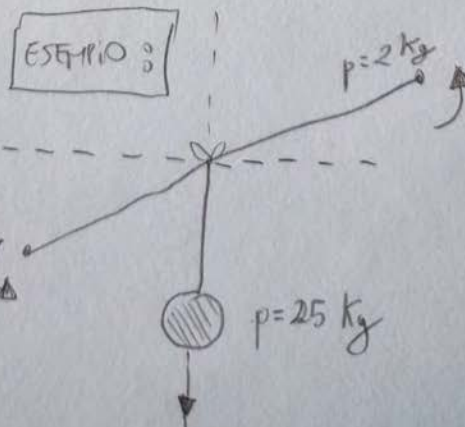
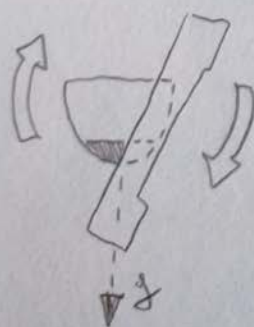


PIATTO FONDO:

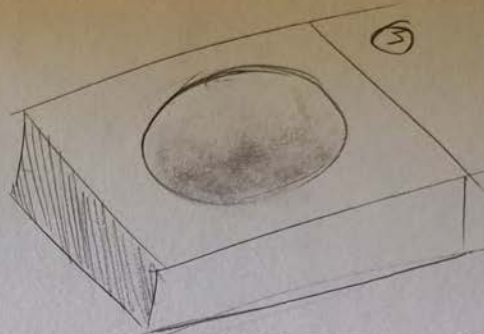
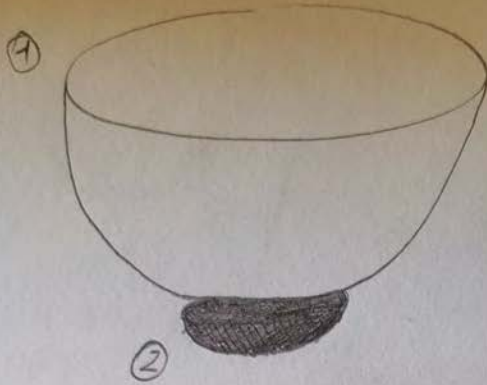
IL PIATTO
POSSIEDE UNA BASE,
CHE SI ATTACCA E STACCA
TRAMITE UN MAGNETE,
CHE LO RENDE UNA SEMI SFERA
PERFETTA.



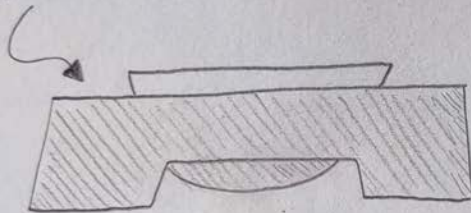
GRAZIE ALLA FORZA GRAVITAZIONALE IL PESO
DELLA BASE DEL PIATTO, ESSENDO PESANTE, CONSENTE AL
PIATTO DI STARE SEMPRE IN POSIZIONE ORIZZONTALE E QUINDI
DI NON RIBALTARSI



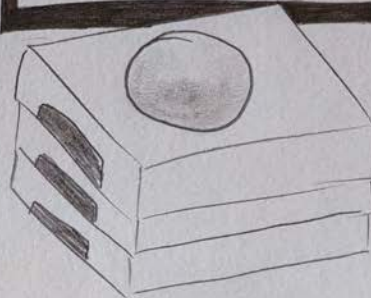
IN DOTAZIONE : 1) UNA Ciotola/PIATTO - 2) BASE PESANTE - 3) SUPPORTO X PIATTO



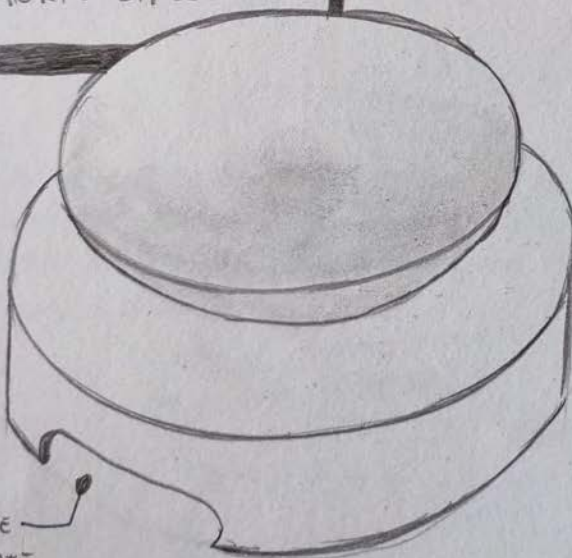
IL POSIZIONAMENTO DEL PIATTO PERMETTE
A QUEST'ULTIMO DI NON MUOVERSI



PERMETTONO L'IMPIALABILITÀ

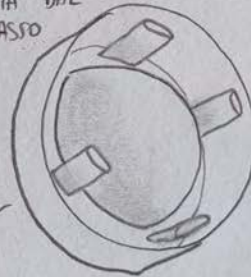


SUPPORTO CIRCOLARE :

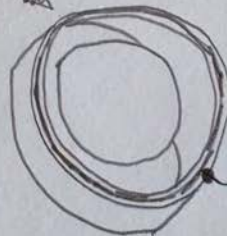


MANIGLIE
INTAGLIATE

VISTA DAL
BASSO



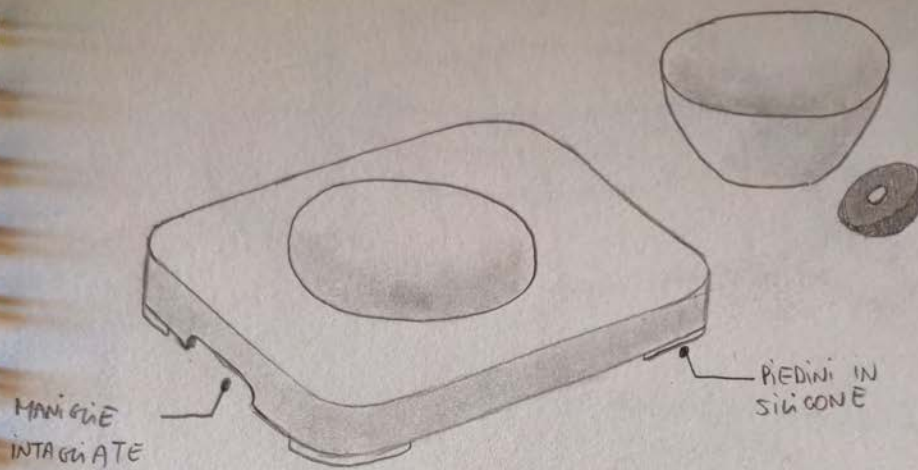
NO



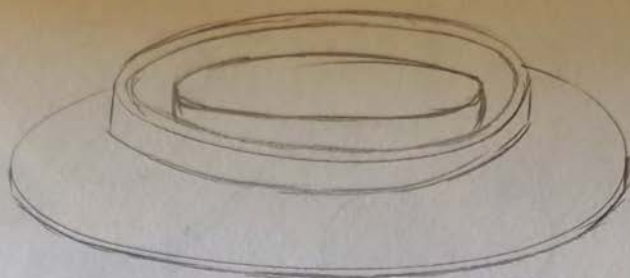
SÌ

STRISCIA IN
SILICONE

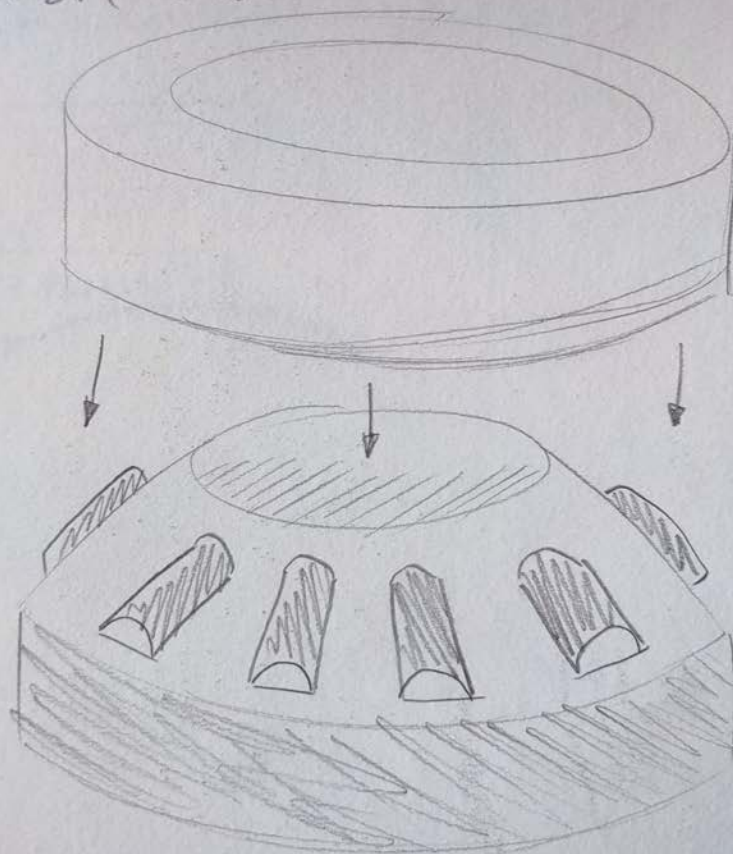
SUPPORTO QUADRATO CON ANGOLI ARROTONDATI



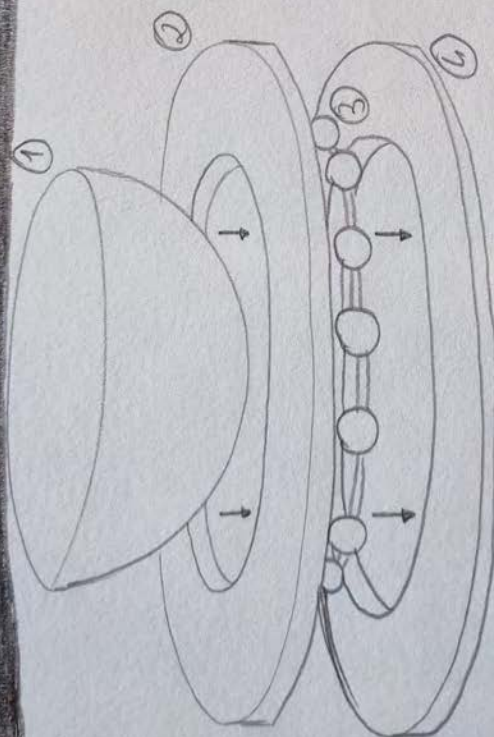
PROPOSTA 1:



PROPOSTA 2: (con wjwnti?)

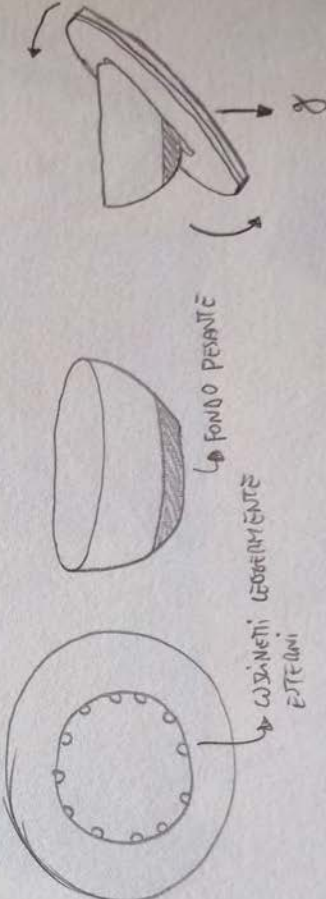
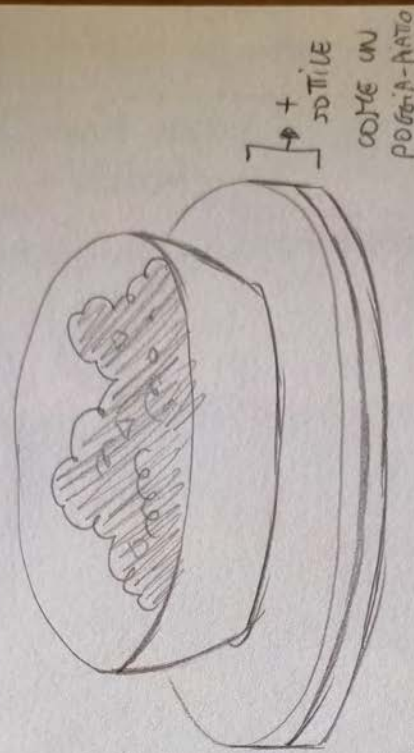


PIATTO GINOSCOPIO COMPOSTO DA CUSCINETTI SFERICI



- ① PIATTO CAVO
- ② I° POGIA-PIATTO
- ③ CUSCINETTI SFERICI ROTANTI
- ④ II° POGIA-PIATTO

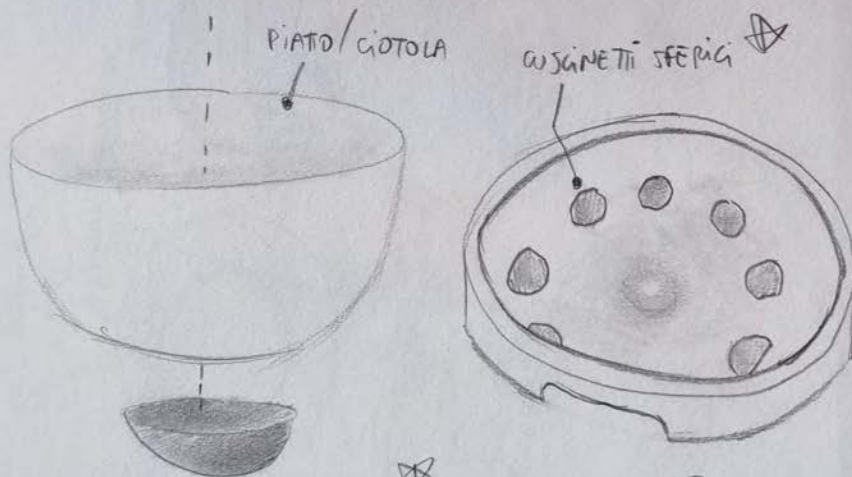
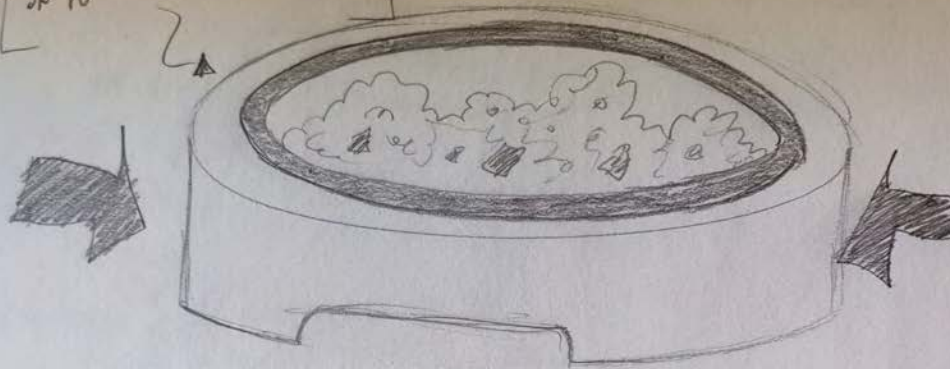
QUANDO INGIUNTI IL PIATTO GI' ANCHE ROTANO
E LA CIOTOLA SI ADATTA RIMANENDO IN ORIZZONTALE



PROPOSTA PIATTO CON BASE GIROSCOPICA A CUSINETTI

FORSE DEVO RESTRINGERE UN PO'

QUEMA FINALE?

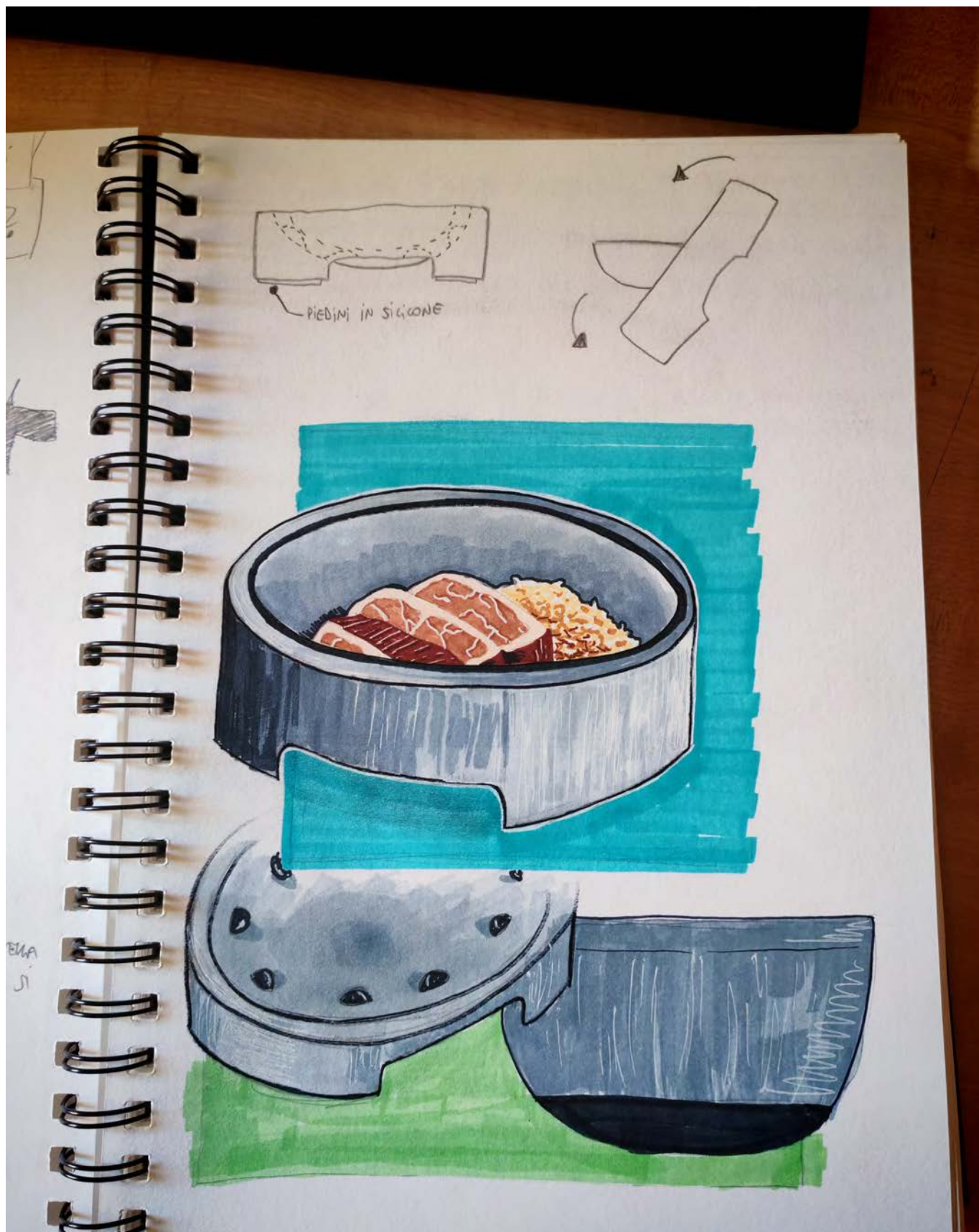


PARTI PIÙ PESANTE ALLA BASE?



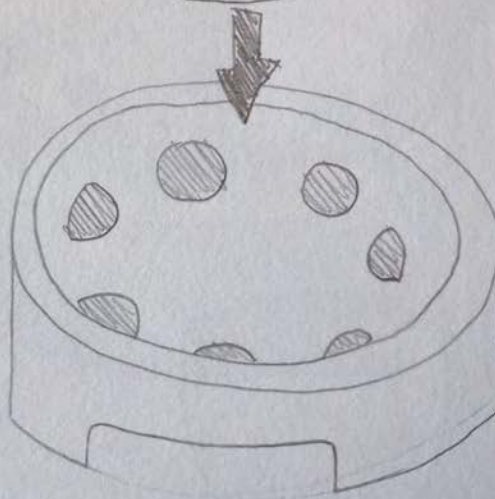
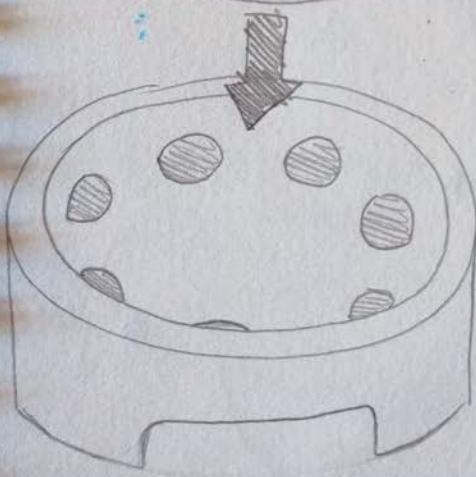
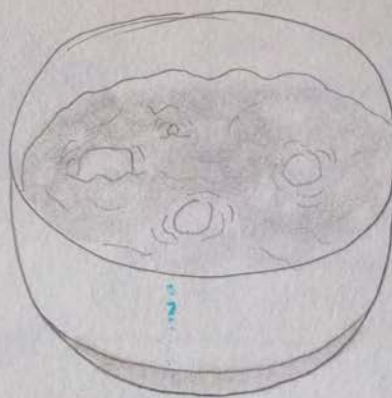
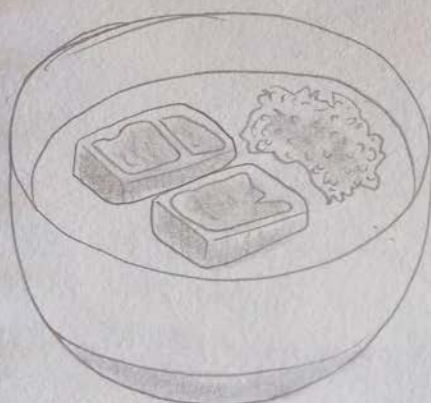
SARANNO INCASTRATI NELLA BASE E NON SI POTRANNO MUOVERE

I CUSINETTI A SFERA AVRANNO IL COMPITO DI FAR SUTTARE IL PIATTO SU DI ESSI

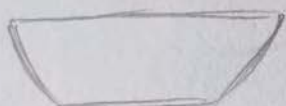
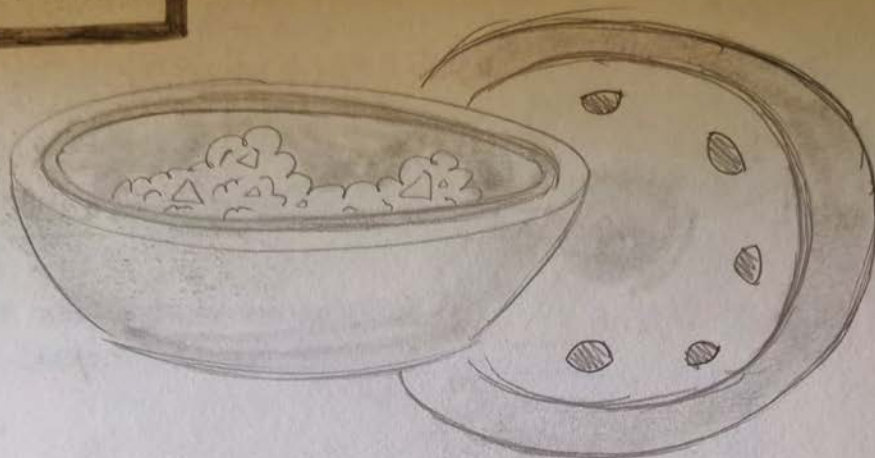




2 Ciotole possibili : ① CON PIANO PER ALIMENTI COME CARNE, PESCE
② CON FONDO PER ZUPPE O BRODI



ALTRA FORMA

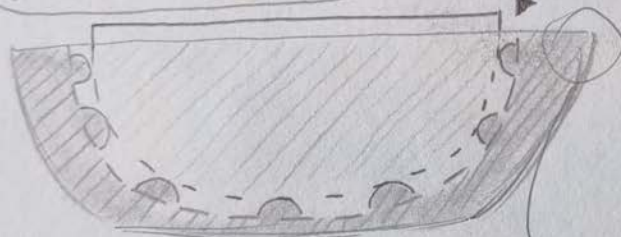


①



②

VISTA LATERALE / SEZIONE



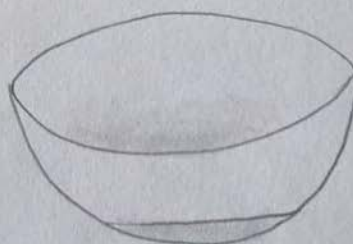
SI POTREBBE PENSARE
DI MALZARE UN POCO IL
PIATTO PER PERMETTE-
RE DI POTERLO AFFE-
RARE.

TROPPO SPRECO DI
MATERIALE

FORSE
MEGLIO
QUESTA



○ SI USA LA BOWL
SEMI-SPERICA

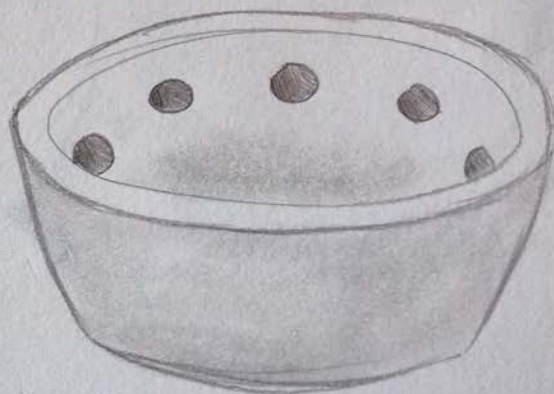
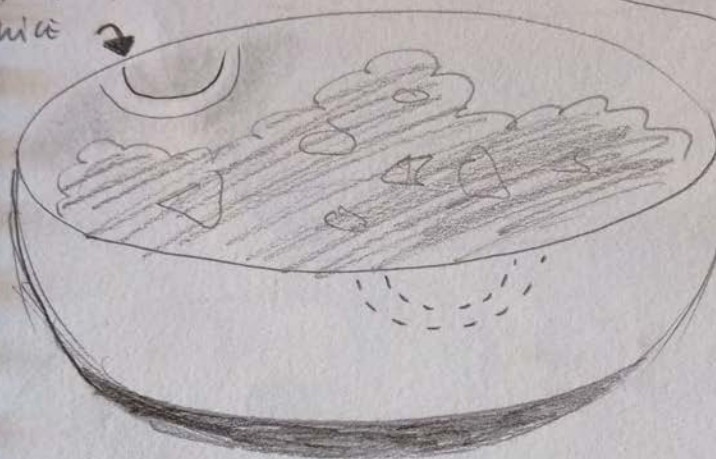


OPPURE CON I
LATI PIÙ LARGHI

BORDO RIALZATO PER PERMETTERE
UNA PIESA

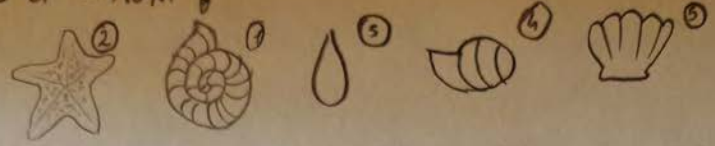
INOLTRE

PIENTANA X
POWICE

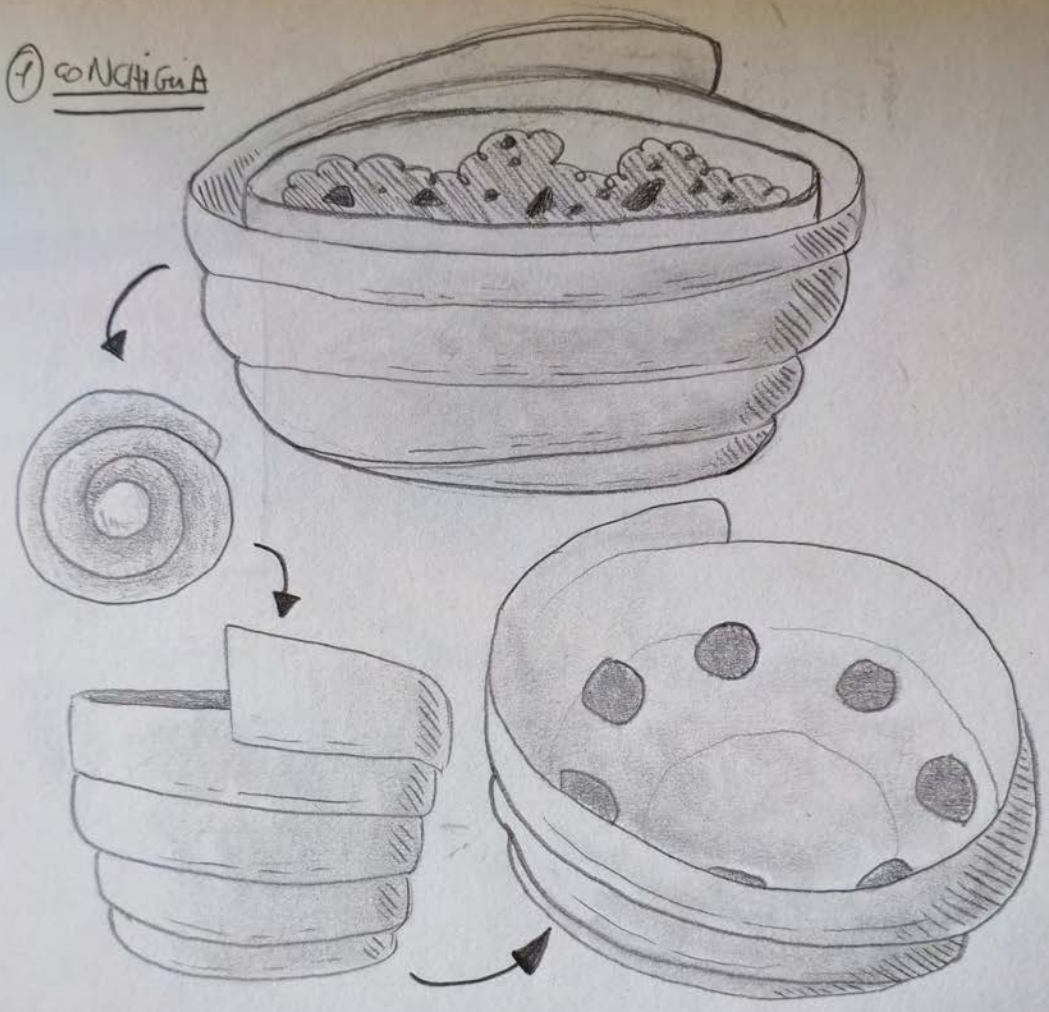


▲ ci sarà PER FORZA
DEVO SPAZIO TRA
LA BOWE E LA
BASE, ESSENDO CHE
LA BOWL POGGIA
SUI CUSINETTI

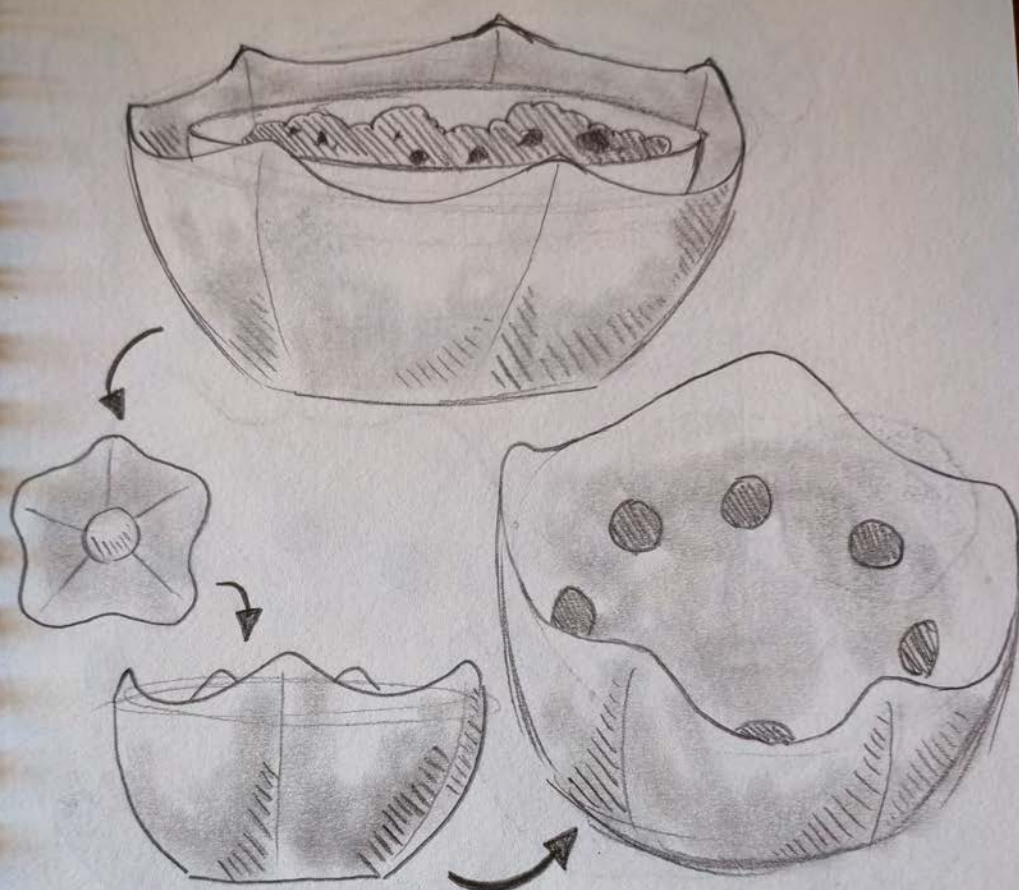
SIMBOLI MARINI 3



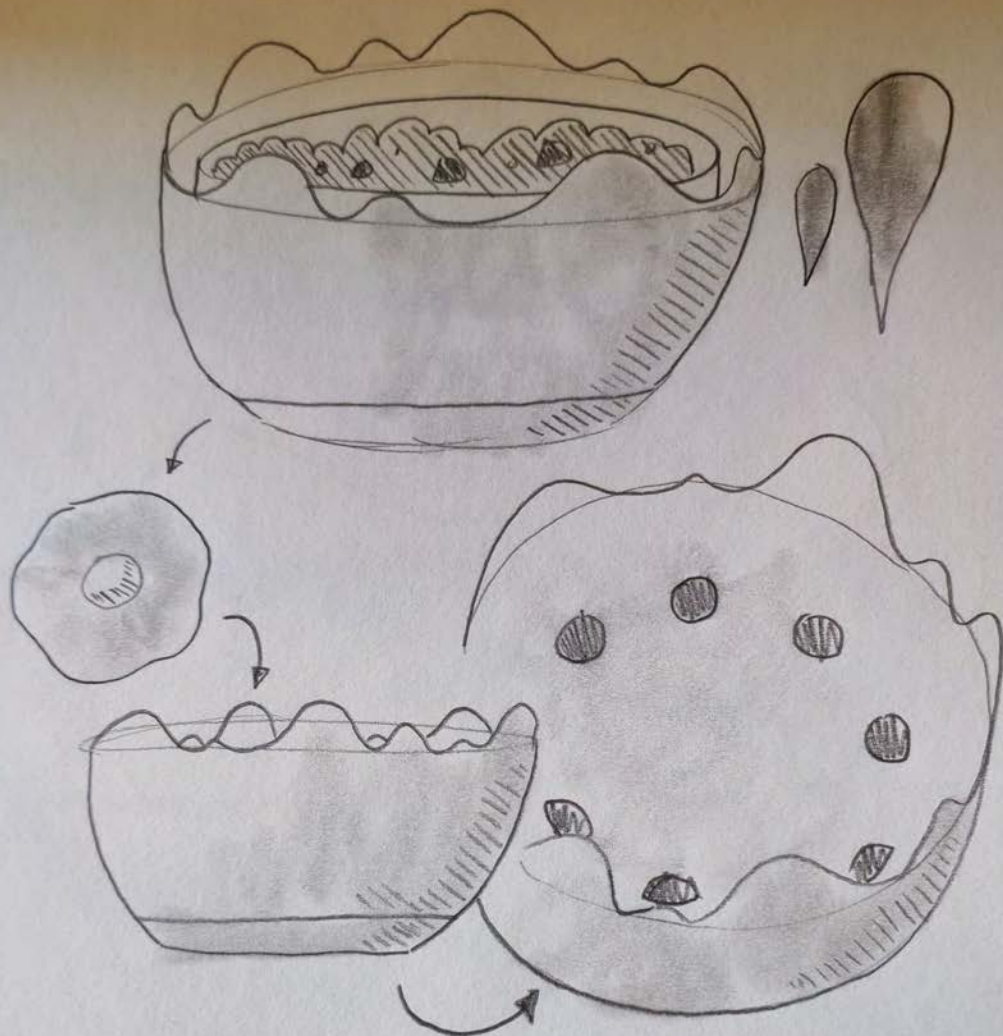
① CONCHIGLIA



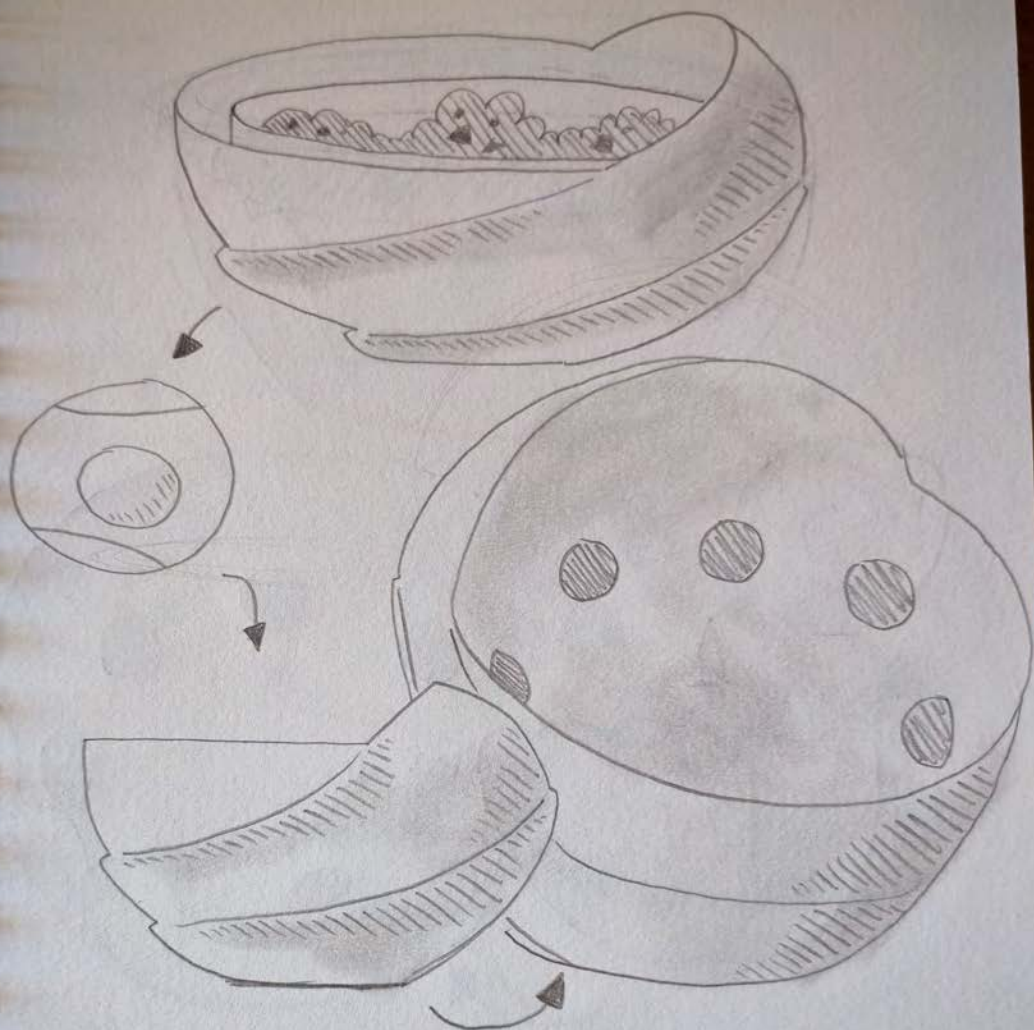
② STELLA MARINA



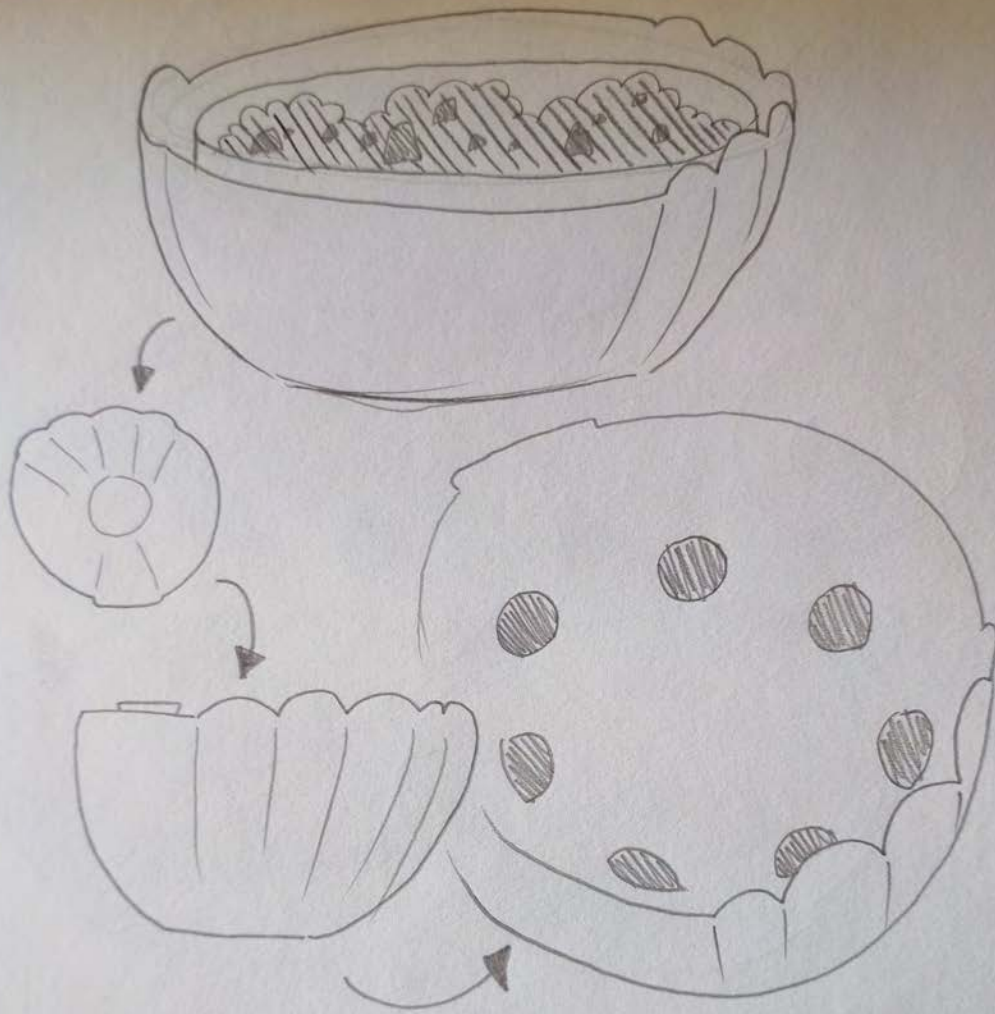
③ GOCIA



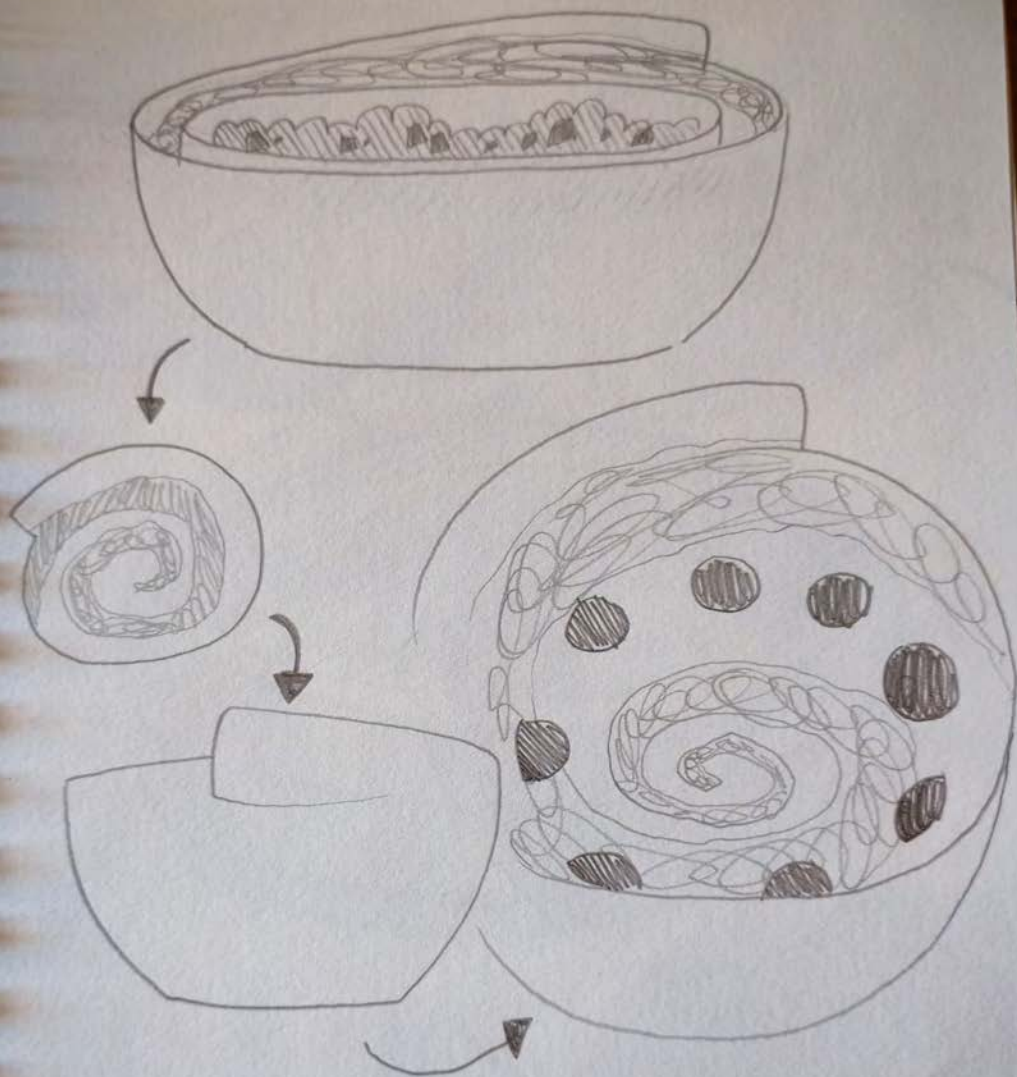
④ CONCHIGLIA 2#



⑤ CONCHIGUA 3#

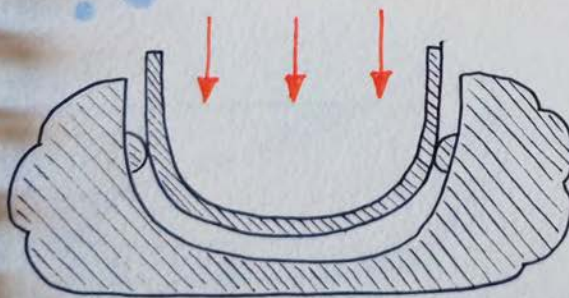
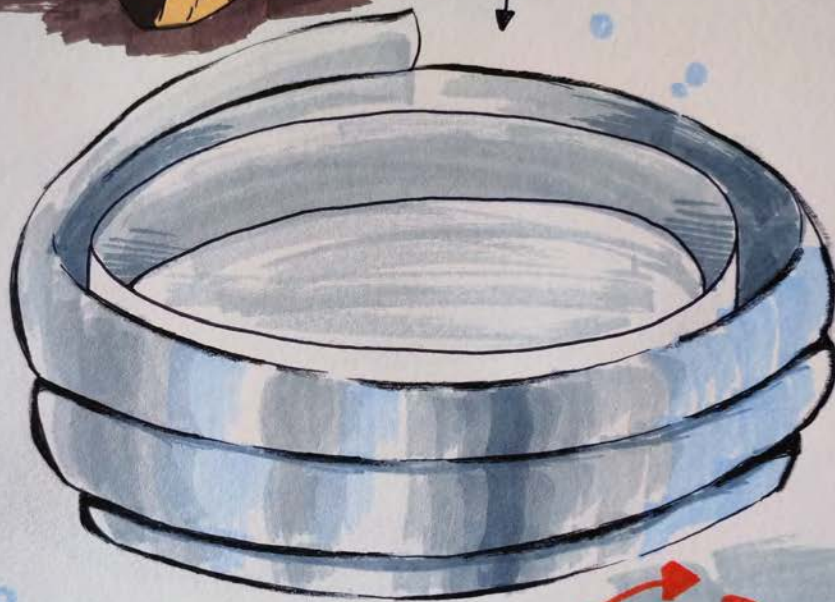


① CONGHIURA (1)





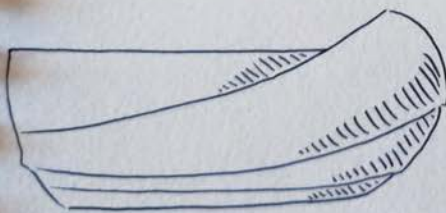
≡ SHELL PLATE



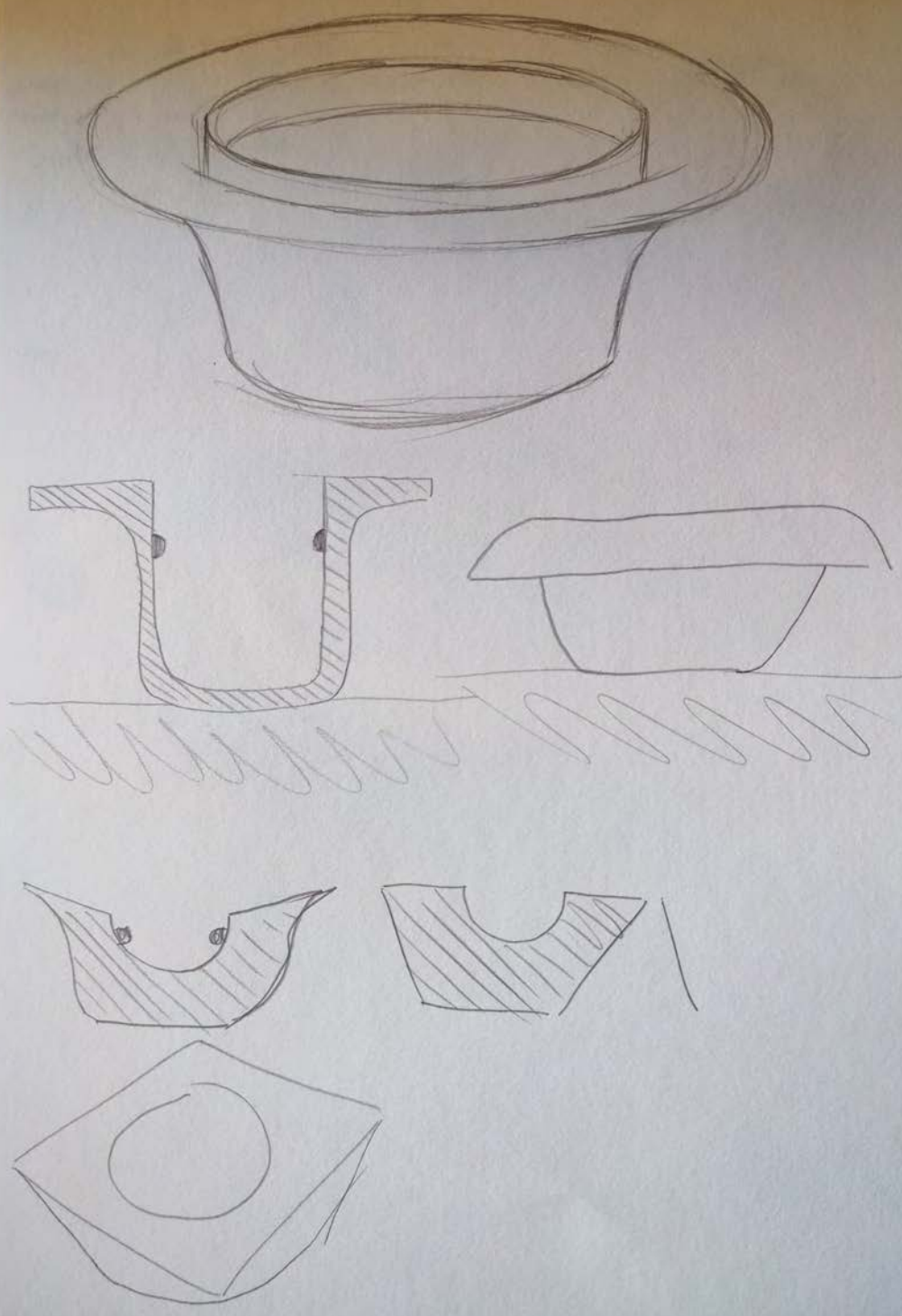
[SEZIONE] = IL DISEGNO NON È USATO
BENE → CI SARÀ MOLTO MENO
MATERIALE

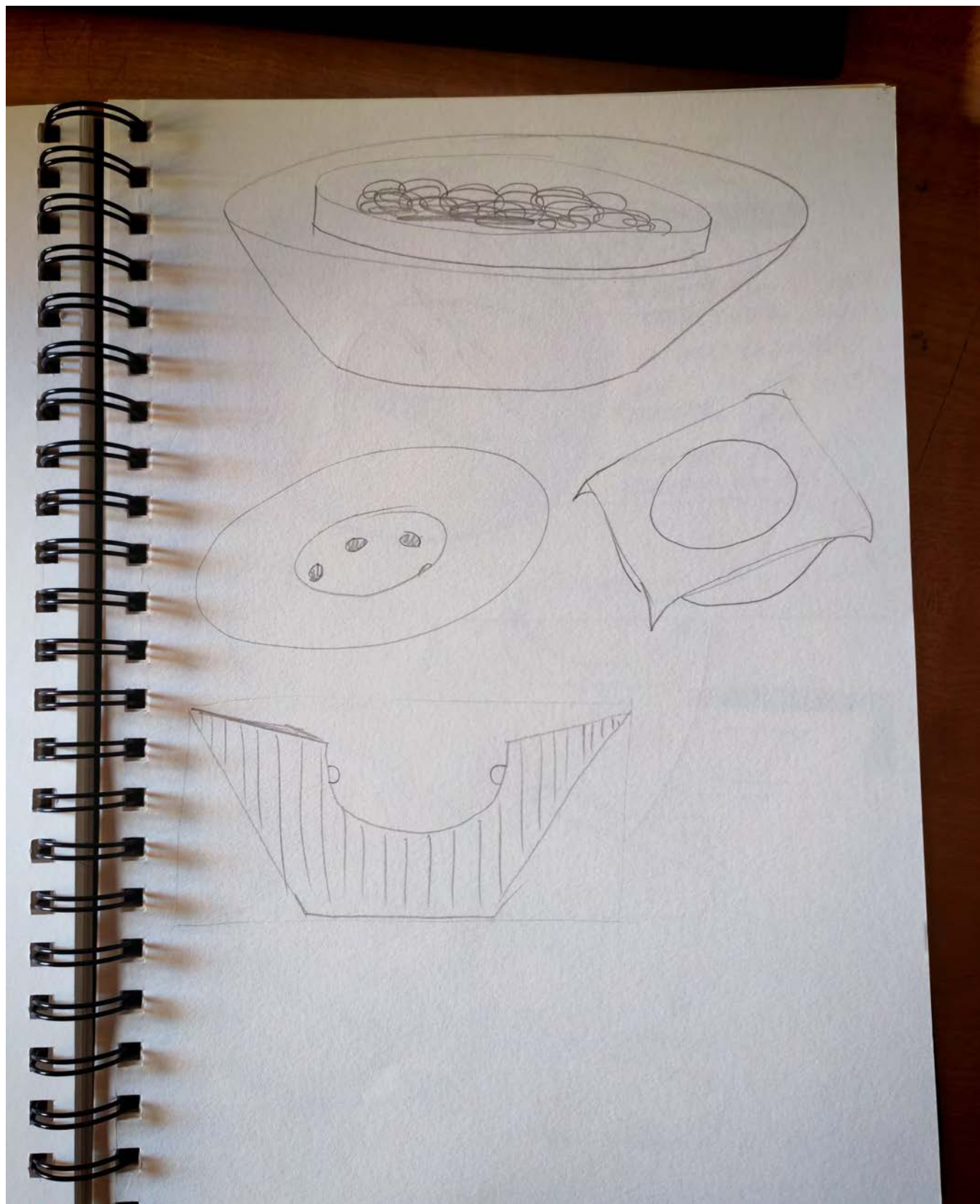


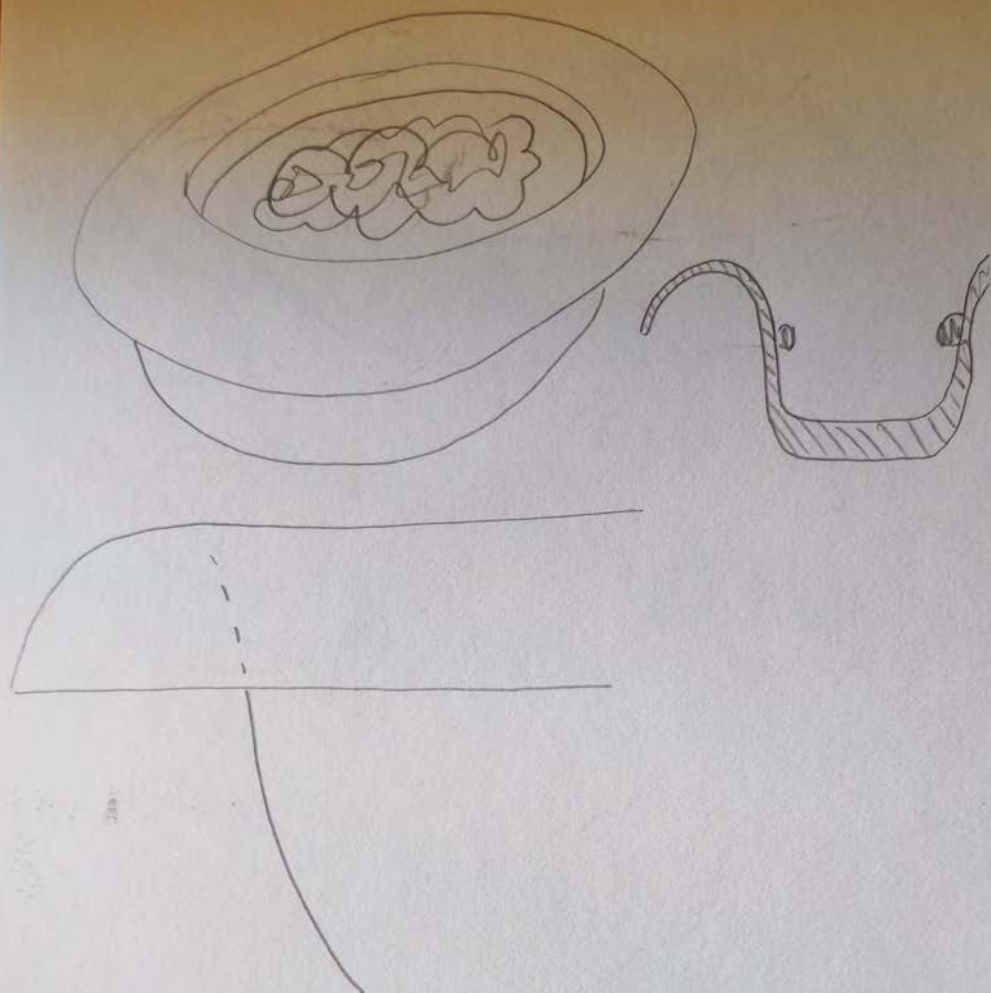
NAUTILUS PLATE

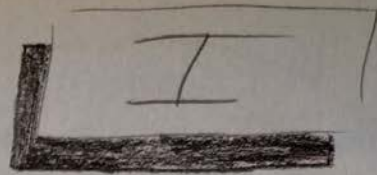
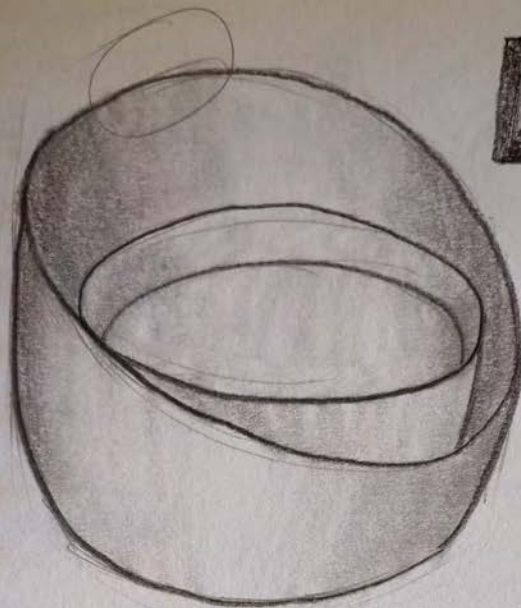


VISTA LATERALE



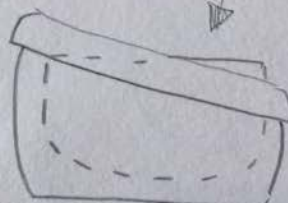
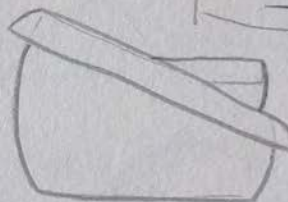
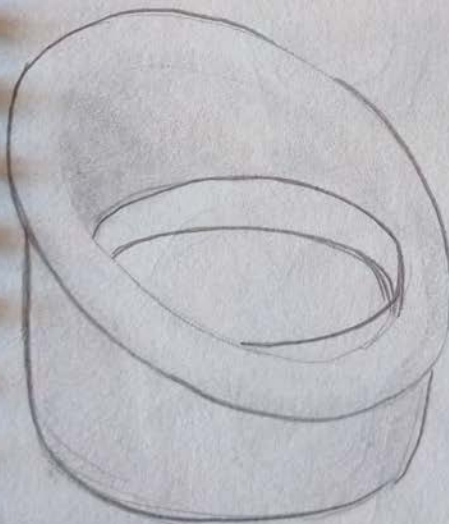
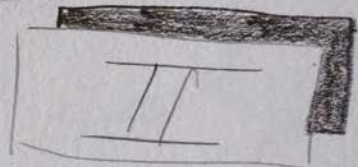
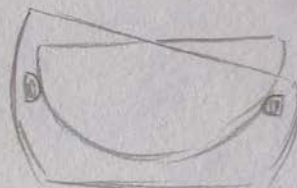
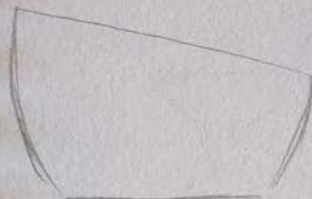


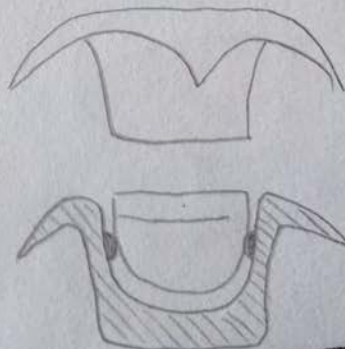
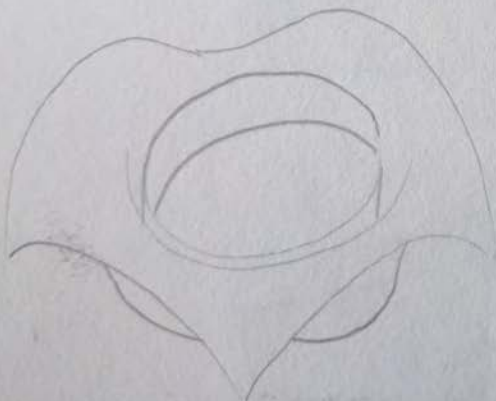
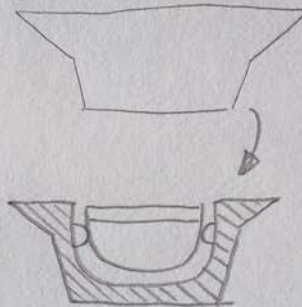
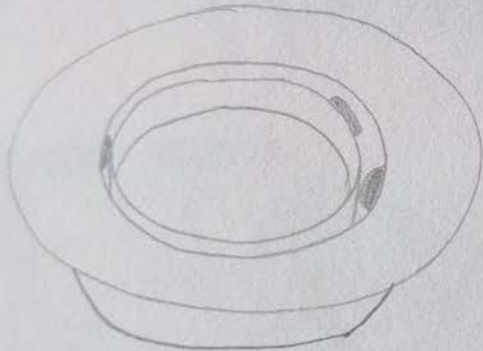
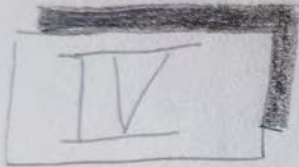
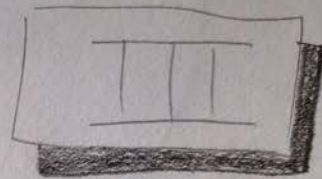
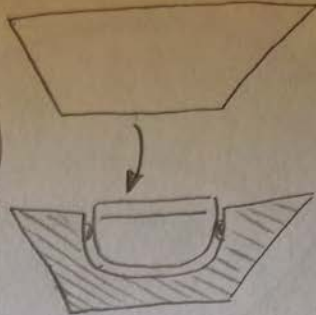
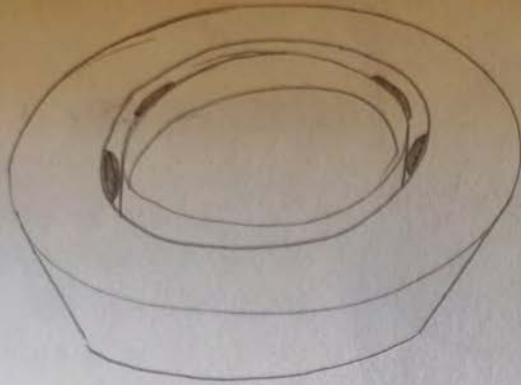


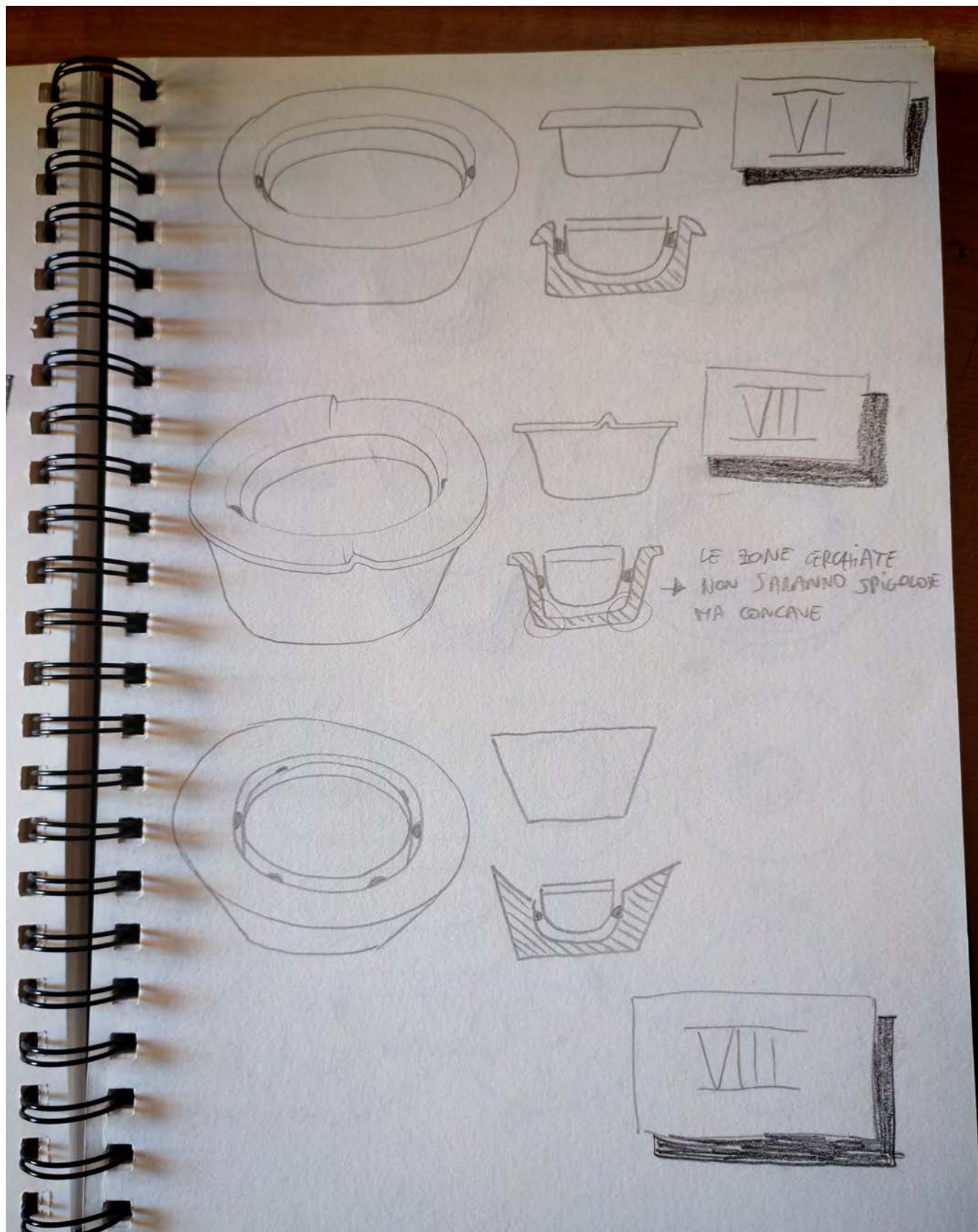


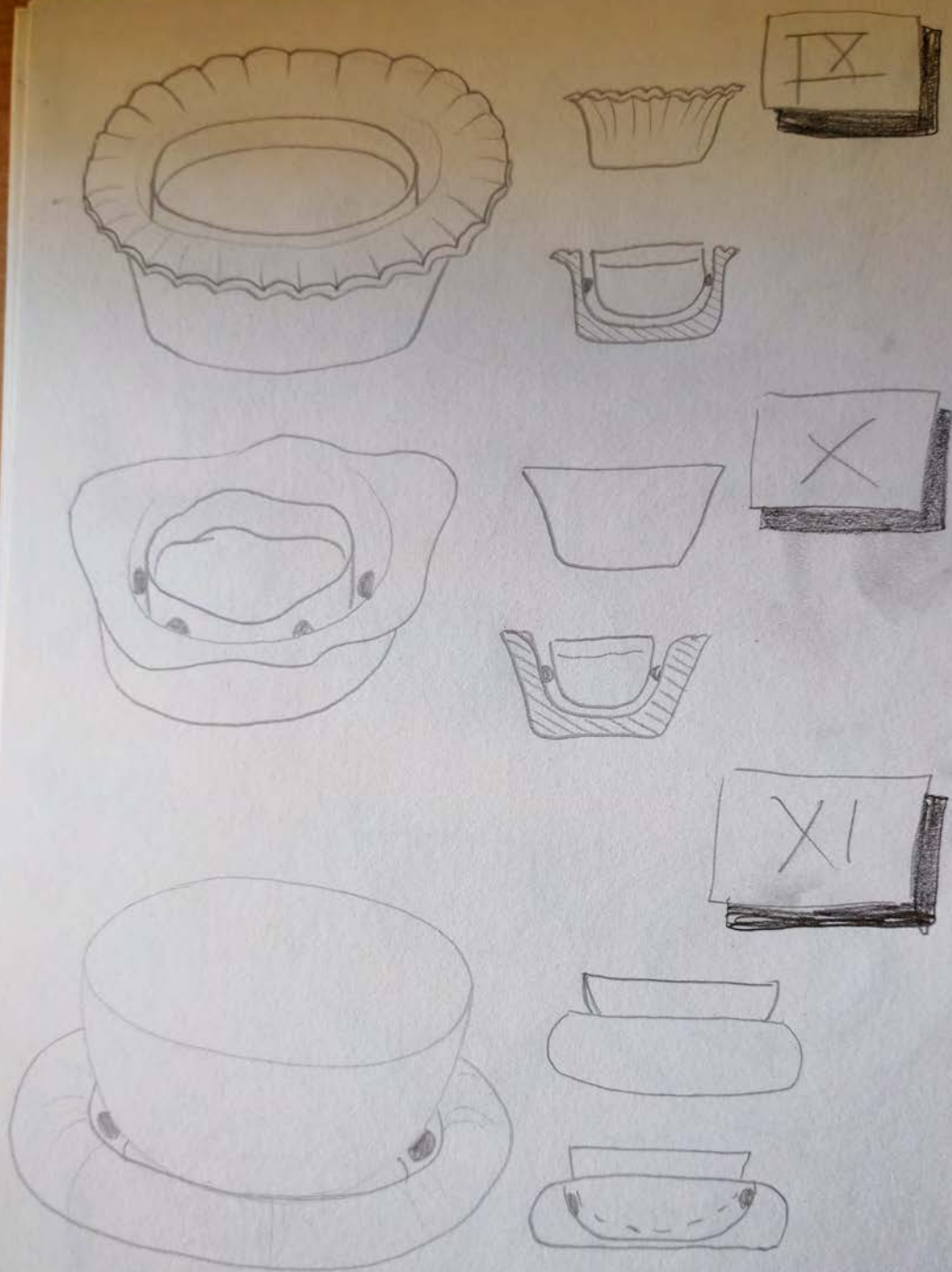
→ NEL DISEGNO È STATO
RAPPRESENTATO MALE,
LA PARTE CERCHIATA
NON È COSÌ ALTA MA È
MOLTO PIÙ BASSA.

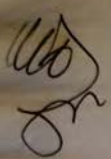
COME NEL DISEGNO
RIPORTATO QUI SOTTO.



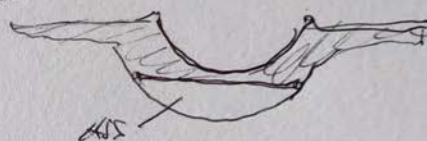
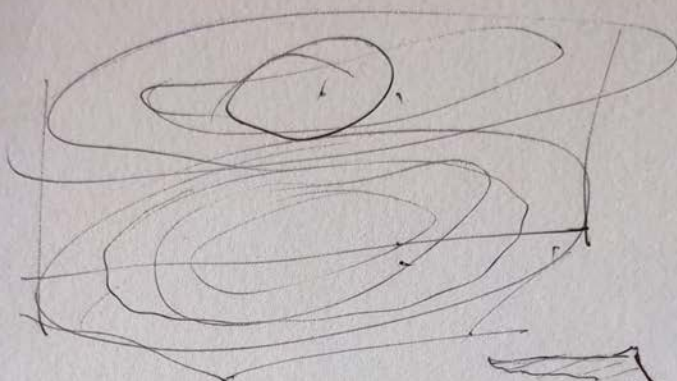




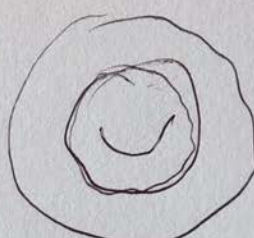




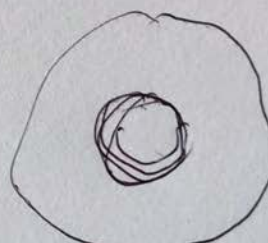
OGGETTI CHE SI USANO NELLA MOBILITÀ
MOBILITÀ



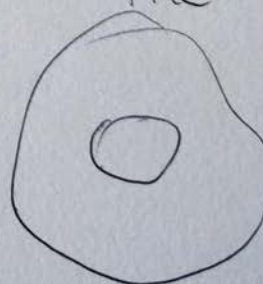
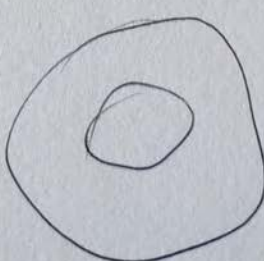
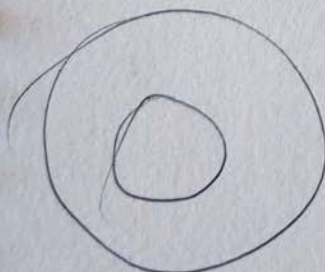
PF



PP.



PPC



5.5 SAILLY: come funziona

Passiamo ora al funzionamento del piatto giroscopico anti ribaltamento SAILLY. Per prima cosa va specificata nuovamente la scelta formale e grafica del piatto.

La prima cosa che salta subito all'occhio appena vediamo il prodotto sono i due elementi dei quali è composto, ovvero la base e il piatto.

Il piatto presenta, a livello grafico, delle strisce di color oro e blu scuro. Esse servono ad evidenziare le parti importanti del componente, ovvero i bordi, la zona destinata al cibo e il blocco situato nella parte sottostante.

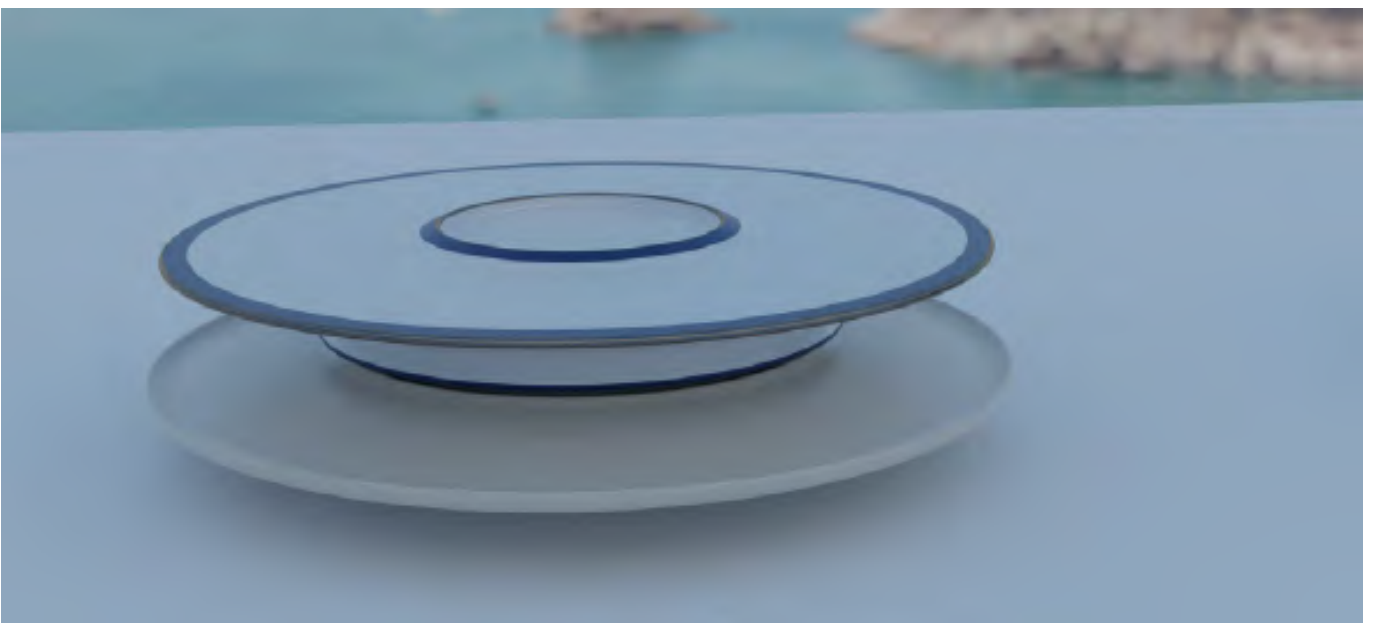
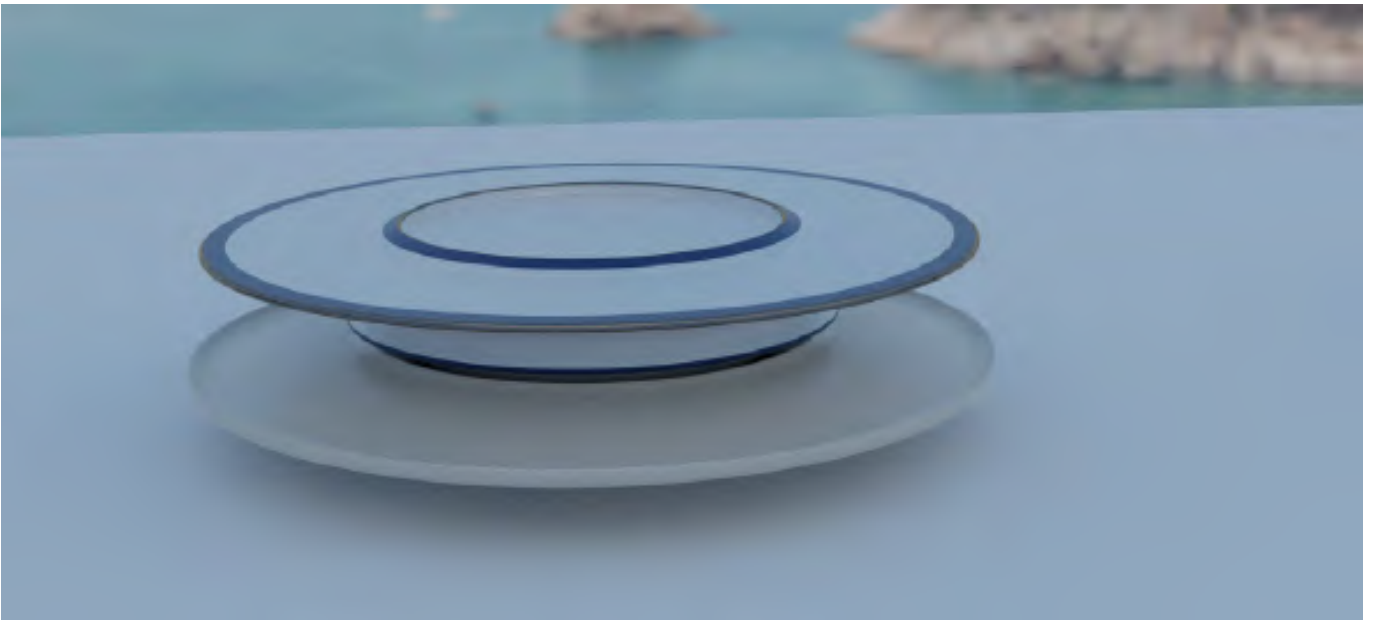
Benchè il piatto sia l'elemento principale, non volevo che la base sottostante passasse in secondo piano, o peggio ancora, trascurata, poichè in essa risiede il cuore dell'intero progetto; dunque il primo approccio che vorrei che una persona avesse con questo prodotto è quella di capire e scoprire interamente il funzionamento di SAILLY, senza soffermarsi solo sul lato estetico o pratico del piatto.

L'elemento sorpresa di come funziona gioca un ruolo importante, poichè non ci si aspetterebbe molto da un semplice piatto, e questo crea un legame tra prodotto e individuo. L'essere umano, in quanto curioso, intuisce dopo poco tempo come si utilizzerà, e sarà un senso di

scoperta, si verrà a creare dunque un collegamento che farà apprezzare di più il prodotto, ma soprattutto l'individuo comprenderà il duro lavoro che c'è stato dietro alla progettazione di questo oggetto.

SAILLY presenta come componenti, una base, (sotto), e tre piatti per diversi utilizzi, (sopra): un piatto fondo per zuppe, minestre, brodi, etc., un piatto piano per pasta, carne, verdure, etc., e un piattino per dessert o frutta, (come possiamo notare in figura accanto).

Queste tre configurazioni permettono di potersi gustare qualsiasi pietanza si voglia nel modo più consona e corretto. I tre piatti presentano la stessa forma, non solo per un fattore estetico ma soprattutto per senso formale e coerenza del prodotto; la differente ampiezza della zona destinata al cibo crea un gioco ottico dove vediamo questo cerchio restringersi man mano che cambiamo piatto. Quest'ultima caratteristica serve specialmente per poter riconoscere subito quale piatto stiamo prendendo e per quale momento del pasto lo stiamo usando.

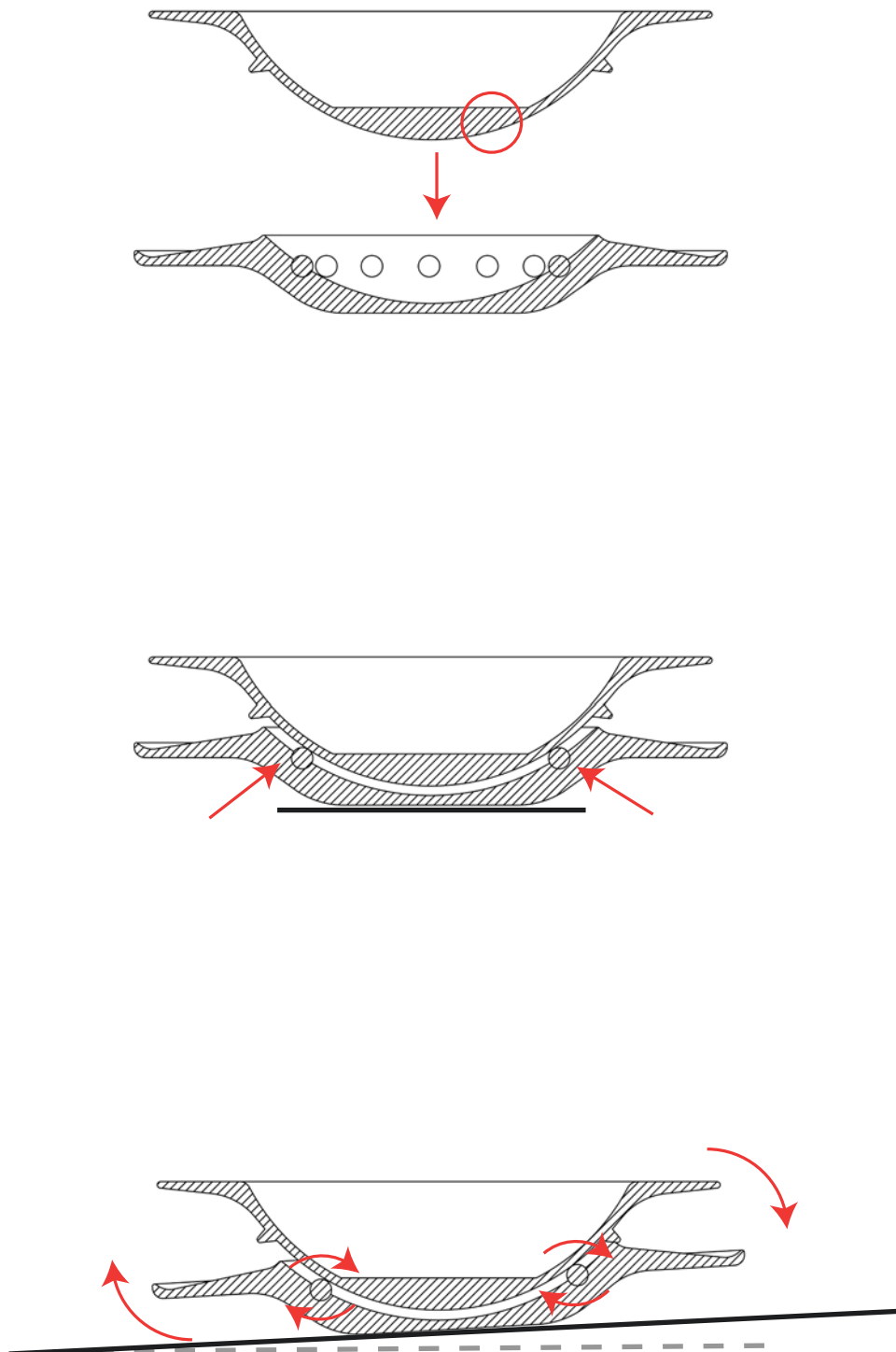




ELENCO DELLE COMPONENTI:

SAILLY è composto principalmente da tre componenti che sono:

- il piatto;
- dodici cuscinetti a sfera;
- base;



Qui a sinistra viene riportato come funziona il piatto SAILLY.

Per prima cosa abbiamo le due componenti, il piatto e la base sottostante, (come possiamo vedere nella figura in alto). Nella parte cerchiata troviamo un disco in acciaio, che funge da zavorra. Il baricentro del piatto è totalmente concentrato nella sua parte bassa consentendogli di rimanere sempre in posizione verticale. Il piatto viene posizionato sopra la base.

Nella figura centrale vediamo due frecce che indicano i cuscinetti a sfera che, come possiamo vedere dalla sezione, sono incastonati nella base. I cuscinetti sono fermi in un punto ma hanno la caratteristica di ruotare su se stessi liberamente. Le sfere sono a contatto con la superficie del piatto garantendogli un appoggio stabile e sicuro.

Come possiamo vedere il piano dove poggia il prodotto è ancora orizzontale, statico.

Nell'ultima figura in basso possiamo notare una situazione molto comune all'interno di una barca, ovvero l'inclinazione del piano. In questa rappresentazione ho simulato una possibile situazione, ovvero il rollio della nave dovuto alle onde; il piegamento della nave si riflette anche sul piano che segue l'inclinazione del mezzo, e la stessa cosa farà la base del piatto, ma non il piatto stesso.

Infatti come possiamo vedere, malgrado il piano non sia più fermo nella sua posizione iniziale, il piatto tenderà a rimanere sempre verticale non cambiando mai la sua posizione.

Che cosa succede nello specifico?

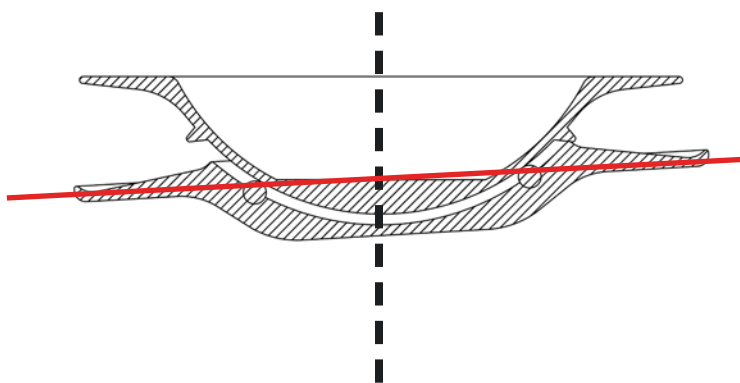
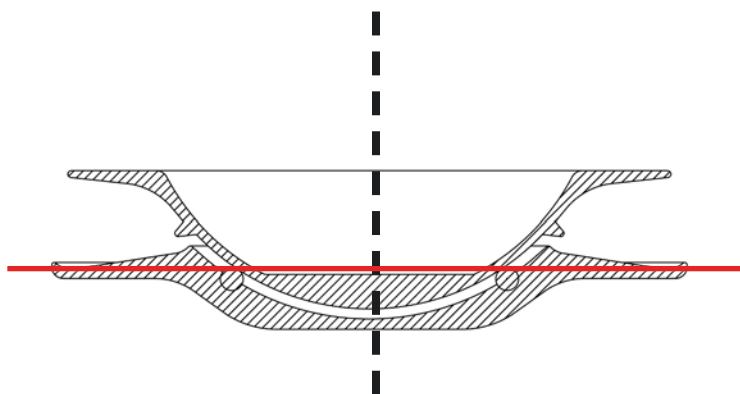
Le frecce mostrano chiaramente come i cuscinetti a sfera ruotino sul piatto slittando su di esso grazie al leggero attrito tra loro e il materiale del piatto. Grazie al peso in acciaio che presenta il piatto al suo interno, questo meccanismo consente a quest'ultimo di rimanere sempre in posizione verticale impedendo così al cibo di poter fuoriuscire dal piatto.

Ma nello specifico che cosa accade?

Come detto poco fa, alla base del piatto abbiamo un disco in acciaio che pesa 148,82 g, in modo tale da consentire questa specifica stabilizzazione del piatto. Il concetto alla base di questa scelta progettuale risiede nel baricentro. Inizialmente avevo in mente il funzionamento tecnologico del piatto, ovvero i cuscinetti a sfera, ma non bastavano; fino a questo punto il piatto avrebbe slittato sui cuscinetti ma non sarebbe in alcun modo potuto rimanere in posizione verticale, proprio perchè mancava un elemento importante, che scaricasse il peso verso il basso. Dopo svariati studi, ricerche e ragionamenti sono arrivato alla conclusione

che dovevo aggiungere una componente che non avesse un peso eccessivo, ma che comunque fungesse da zavorra, (riprendendo se vogliamo il funzionamento delle boe; esse riescono a rimanere a galla tramite un peso che presentano nella parte bassa). Successivamente riprendendo il funzionamento dei Misirizzi, ho scoperto che essi presentano a volte un peso in acciaio; mi sono reso conto subito che poteva essere perfetto per il mio prodotto. Nel disegno a destra possiamo vedere come il piatto rimanga fisso sul suo asse verticale proprio grazie all'elemento in acciaio, mentre la base sotto si muove.

Altra componente importante riguarda l'attrito tra i cuscinetti e il materiale del piatto.



5.6 Materiali e tecnologie di produzione

Parliamo ora dei materiali e delle tecnologie di produzione per la realizzazione di questo piatto. Non è stato semplice trovare i giusti materiali, ma subito ho pensato di trovare quelli più consoni per quanto riguarda soprattutto il tema ambientale. Ho ricercato elementi riciclabili e riutilizzabili che consentono anche il funzionamento corretto del prodotto.

Il peso

Molto importante è dare delle stime su quanto possa pesare SAILLY nel suo insieme. Effettuando numerose ricerche ho trovato dei dati interessanti: una ciotola in PE in media pesa sui 250 g, mentre un piatto in ceramica sui 780g. Il mio intento è stato quello di creare una via di mezzo, il giusto compromesso affinché non si venisse a creare un prodotto troppo pesante. Ho stimato il peso delle componenti in questo modo:

- Piatto fondo: 250 g;
- Piatto piano: 270 g;
- Piattino: 265 g;
- Base: 150 g;

Per ricavare il peso del disco in acciaio interno ho dovuto ricorrere a dei calcoli specifici considerando il diametro (9 cm) e lo spessore (0,3 cm) di quest'ultimo.

Considerando anche la densità dell'acciaio che è di $\sim 7,8 \text{ g/cm}^3$, è venuto fuori questo dato:

$$\text{Volume} = \pi \times (4,5 \text{ cm})^2 \times 0,3 \text{ cm} \approx 19,08 \text{ cm}^3$$

$$\text{Peso} = 19,08 \text{ cm}^3 \times 7,8 \text{ g/cm}^3 \approx 148,82 \text{ g}$$

Di conseguenza il disco interno in acciaio avrà un peso stimato di 150 g.

Nel complesso il peso totale per ogni piatto è il seguente:

$$\text{Piatto fondo: } 250 \text{ g} + 150 \text{ g} + 150 \text{ g} = 550 \text{ g}$$

$$\text{Piatto piano: } 270 \text{ g} + 150 \text{ g} + 150 \text{ g} = 570 \text{ g}$$

$$\text{Piattino: } 265 \text{ g} + 150 \text{ g} + 150 \text{ g} = 565 \text{ g}$$

Dobbiamo inoltre considerare che questo peso totale non prevede la presenza di cibo. In base all'alimento poggiato sopra il peso cambierà di conseguenza.



Bio Polipropilene (Bio-PP)

Bio Polipropilene (Bio-PP) è un polimero a base biologica realizzata con risorse rinnovabili, come la canna da zucchero o il mais, al contrario del polipropilene tradizionale, che deriva dai combustibili fossili. Mentre Bio-PP mantiene le stesse proprietà e versatilità della sua controparte a base di petrolio, offre il vantaggio aggiuntivo di un impatto ambientale inferiore. Ciò lo rende un'opzione attraente per le industrie che cercano di ridurre la loro dipendenza dalle risorse non rinnovabili e minimizzare la loro impronta di carbonio.

Questo materiale ho pensato di utilizzarlo per il piatto e per la base.

Bio-PP viene prodotto attraverso un processo noto come "polimerizzazione a base biologica", che prevede l'uso di materie prime di biomassa anziché combustibili fossili. Queste materie prime a base biologica assorbono l'anidride carbonica durante la loro fase di crescita, contribuendo a compensare le emissioni durante la produzione. Pertanto, Bio-PP svolge un ruolo cruciale nella transizione verso materiali sostenibili.

Il mercato globale del bio-polipropilene ha assistito a una crescita significativa negli ultimi anni, guidato dall'aumento della domanda di materie plastiche sostenibili in vari settori, tra cui automobili, imballaggi, beni di consumo e

tessuti. La versatilità di Bio-PP lo rende adatto a numerose applicazioni, da imballaggi alimentari e dispositivi medici ai componenti automobilistici e ai film agricoli.

Oltre ai suoi benefici ambientali, Bio-PP offre prestazioni superiori, tra cui una maggiore resistenza chimica, una maggiore durata e una riciclabilità. Questa combinazione di sostenibilità e praticità ha portato a una diffusa adozione di Bio-PP da parte dei principali produttori e marchi, segnalando un grande cambiamento nel settore delle materie plastiche.

Man mano che aumenta la consapevolezza dell'inquinamento da plastica, sia i consumatori che le aziende sono alla ricerca di alternative più sostenibili. Il passaggio a Bio-PP è in gran parte guidato dalle preoccupazioni per l'impatto ambientale della plastica tradizionale. L'approvvigionamento rinnovabile di Bio-PP e le emissioni di carbonio inferiori lo posizionano come attore chiave nel ridurre i rifiuti di plastica e nel sostenere un'economia circolare.

I governi e gli organi di regolamentazione svolgono anche un ruolo fondamentale nella spinta per la sostenibilità, con regolamenti e politiche più rigorose che promuovono l'uso di materiali a base biologica e riciclabile. Ciò dovrebbe continuare a guidare la domanda di Bio-PP in vari settori.

TPE

Gli Elastomeri Termoplastici (TPE), o gomme termoplastiche, sono una classe di copolimeri ovvero una miscela polimerica (di solito una plastica e una gomma) con entrambe le proprietà termoplastiche e elastomeriche. Mentre la maggior parte degli elastomeri sono termoindurenti, i TPE sono invece relativamente facili da usare nella produzione, per esempio, attraverso lo stampaggio ad iniezione. Gli elastomeri termoplastici mostrano i vantaggi tipici sia delle plastiche che delle gomme. La principale differenza tra gli elastomeri termoindurenti e gli elastomeri termoplastici è il tipo di reticolazione delle loro strutture. Infatti, la reticolazione è un fattore strutturale fondamentale che contribuisce a conferire le elevate proprietà elastiche.

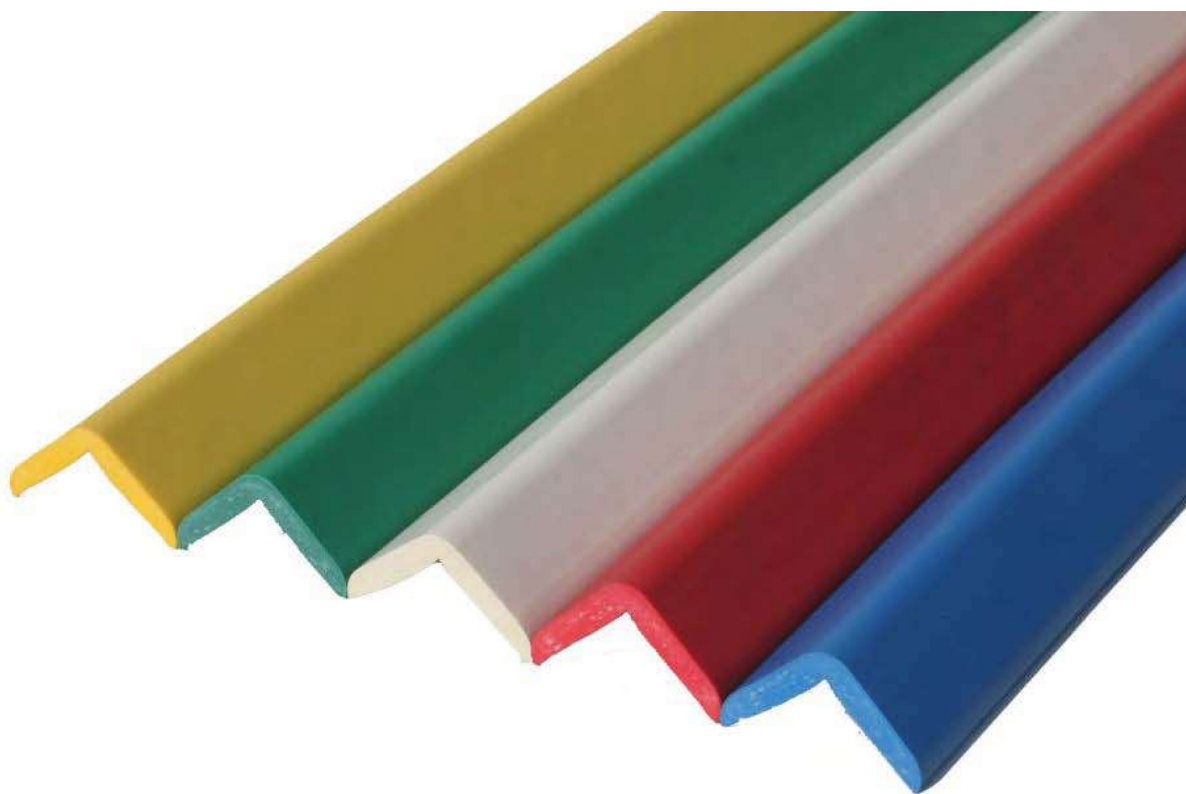
I TPE sono diventati una realtà commerciale nel 1950, quando i polimeri poliuretanici termoplastici sono diventati disponibili sul mercato. Durante gli anni '60 divenne disponibile il copolimero a blocchi stirenici, e negli anni '70 una vasta gamma di TPE apparve sulla scena. L'utilizzo mondiale dei TPE (680,000 tonnellate annue nel 1990) sta crescendo di circa il 9%

all'anno. Generalmente offrono una gamma molto più ampia di proprietà rispetto alle gomme reticolate tradizionali grazie alla loro composizione che può variare per soddisfare le esigenze dei clienti.

Gli elastomeri termoplastici hanno la caratteristica di essere riciclabili in quanto possono essere stampati, estrusi e riusati come la plastica, ma hanno anche le tipiche proprietà elastiche della gomma, che invece non è riciclabile a causa delle sue caratteristiche termoindurenti. I TPE possono facilmente essere colorati dalla maggior parte dei coloranti, consumano meno energia ed è inoltre possibile un controllo più economico della qualità del prodotto.

Il TPE ho pensato di utilizzarlo come rivestimento della parte inferiore del piatto affinché crei il giusto attrito con i cuscinetti a sfera, permettendo quindi lo slittamento di quest'ultimi sul materiale.

Essendo un rivestimento non avrà uno spessore determinabile.





Acciaio

Il termine acciaio indica in maniera generica una lega tra 2 elementi principali: ferro e carbonio. Altri elementi presenti nell'acciaio sono: manganese, fosforo, zolfo, silicio ed in quantità minore azoto, alluminio ed ossigeno. Il ferro è un elemento metallico ed il suo simbolo chimico è Fe. Il carbonio è un elemento non metallico, il suo simbolo chimico è C; è l'elemento legante principale nelle leghe ed il suo contenuto percentuale oscilla tra lo 0,002% ed il 2,1%, in termini di peso. Sono presenti anche altri elementi: manganese, fosforo, zolfo, silicio, rame ed in quantità minore azoto, alluminio ed ossigeno. L'aggiunta intenzionale di ulteriori elementi come nichel, cromo, molibdeno, manganese, titanio, boro, niobio e vanadio, modifi-

ca le caratteristiche intrinseche della lega.

Il carbonio ed altri elementi agiscono come agenti indurenti. Cambiando la quantità degli elementi nella lega, si controllano le caratteristiche dell'acciaio: temprabilità, durezza, tenacità, duttilità, fragilità, resistenza alla corrosione, resistenza alla trazione, resistenza all'usura, resistenza al calore. Ad esempio, un acciaio con un'alta presenza di carbonio nella lega, risulterà più duro, ma nel contempo meno duttile di uno con una bassa percentuale di carbonio. Se la percentuale di carbonio presente supera il 2,1%, la lega prende il nome di ghisa.

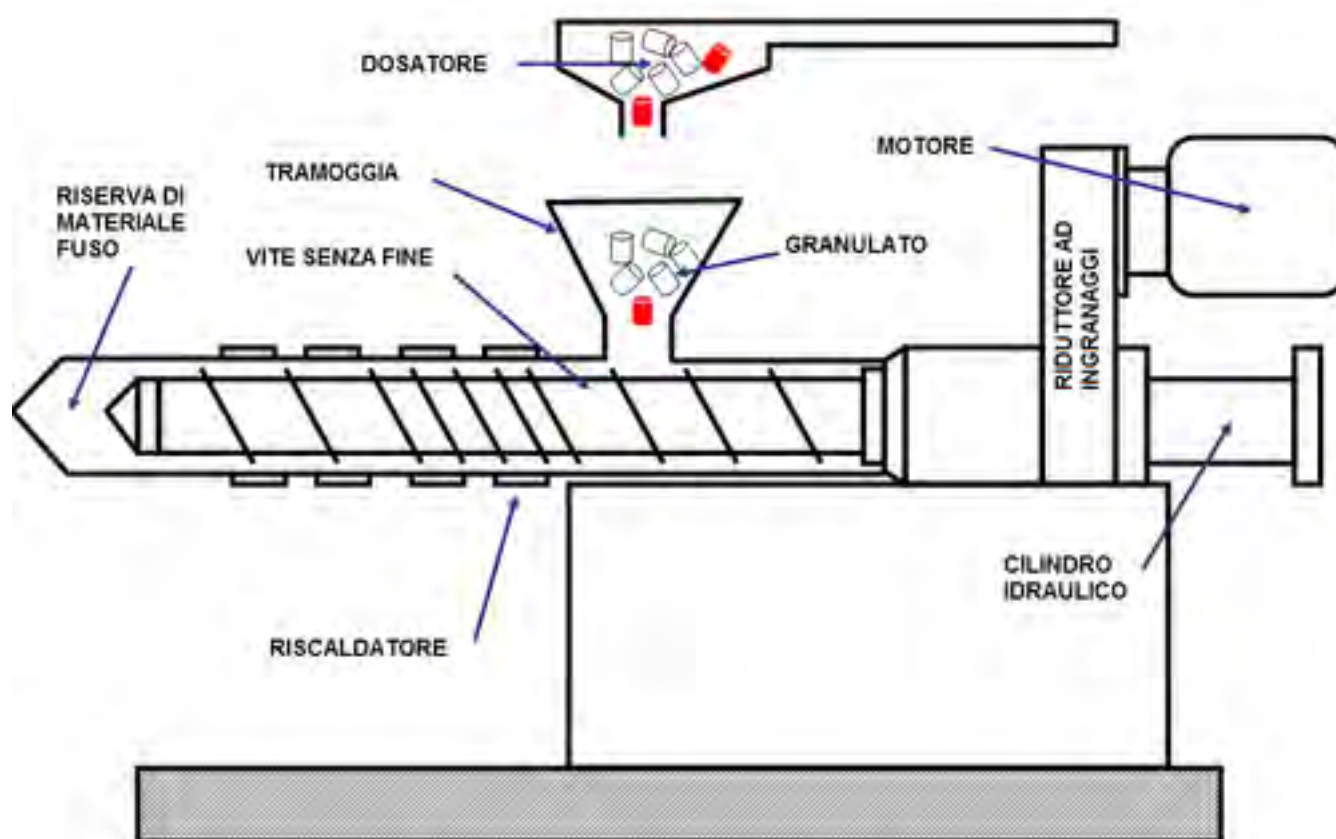
Questo materiale è pensato per i cuscinetti a sfera.

Stampaggio a iniezione

Lo stampaggio a iniezione è un processo di produzione industriale in cui un materiale plastico viene fuso (plastificato) e iniettato ad elevata pressione all'interno di uno stampo chiuso, che viene aperto dopo la solidificazione del manufatto.

Generalmente l'iniezione avviene a pressioni elevate e a temperature abbastanza elevate tali da consentire lo scorrimento del materiale "plastificato" all'interno del macchinario e dello stampo.

Il principio di funzionamento dello stampaggio a iniezione è simile alla pressofusione e da essa derivato.



SCHEMA DI PRINCIPIO DELL'UNITA' DI INIEZIONE

Stampaggio, pressatura e sgrossatura

Nel processo di produzione delle sfere in acciaio, il primo step è rappresentato dallo stampaggio, una tecnica fondamentale per dare forma grezza alla sfera.

Lo stampaggio prevede che i fili o la barra di acciaio vengano lavorati con macchine chiamate presse, all'interno delle quali il filo o barra viene tagliato in pezzi e poi fatto passare per delle attrezzature chiamate matrici in modo del tutto automatico ed a grande velocità. Le matrici poi si chiudono su di essi con una pressione che varia tra le 10 e le 20 tonnellate, a seconda del diametro della sfera che si intende formare.

La pressatura, detta anche stampaggio a freddo, trasforma il filo o barra in una prima forma sferica, nota come "sfera grezza". Sebbene la sfera acquisisca la sua forma generale in questa fase, persiste ancora un leggero eccesso di materiale, che dovrà essere eliminato nelle fasi successive di lavorazione.

Dopo lo stampaggio a freddo, le sfere di acciaio

grezze entrano nella fase successiva del processo produttivo chiamata sgrossatura, questo passaggio è cruciale per rimuovere l'eccesso di materiale che presenta la sfera grezza. La sgrossatura serve dunque a migliorarne la sfericità, rendendole più vicine alla forma sferica, pur non essendo ancora completamente rotonde.

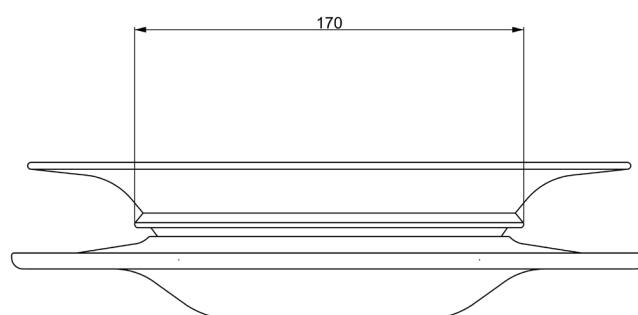
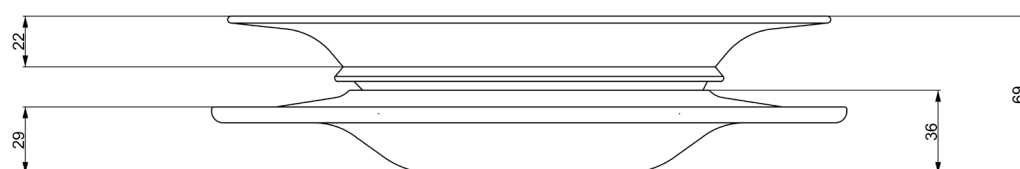
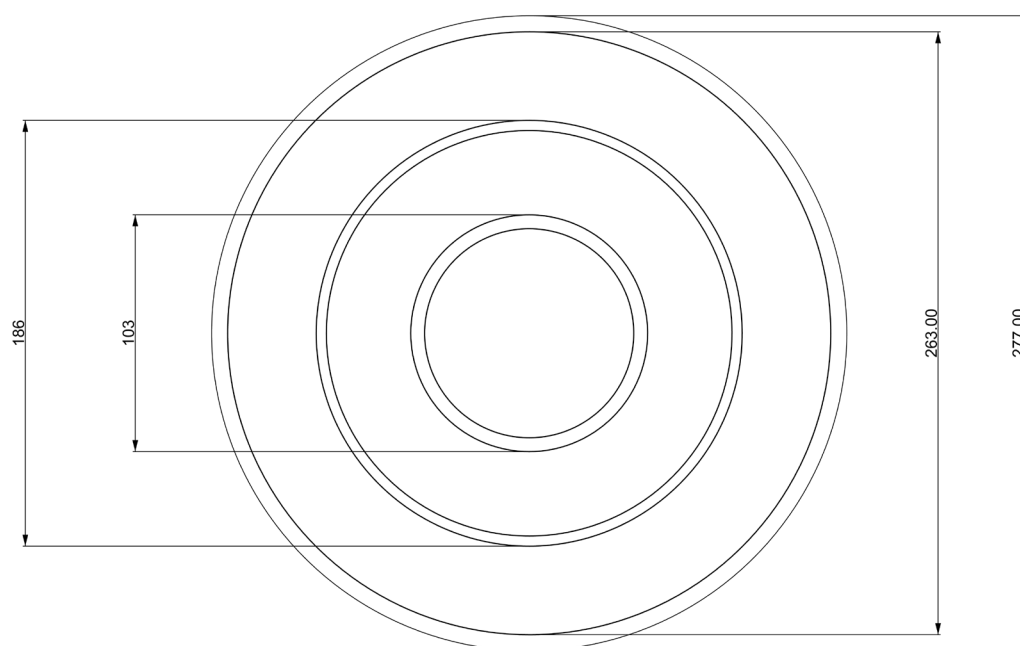
Il processo di sgrossatura si realizza facendo rotolare le sfere tra due piastre di ghisa. Durante tutta questa fase il metallo delle sfere è ancora relativamente tenero, seguiranno quindi ulteriori lavorazioni per ottenere la durezza e la precisione dimensionale necessarie per applicazioni industriali di alta precisione.

Dopo la sgrossatura, il processo produttivo delle sfere in acciaio prosegue con una fase cruciale per le loro proprietà meccaniche: il trattamento termico. Questa fase è fondamentale per conferire alle sfere la durezza, la tenacità e la capacità di sopportare carichi elevati necessari per le loro applicazioni industriali.

5.7 Tavole tecniche e render

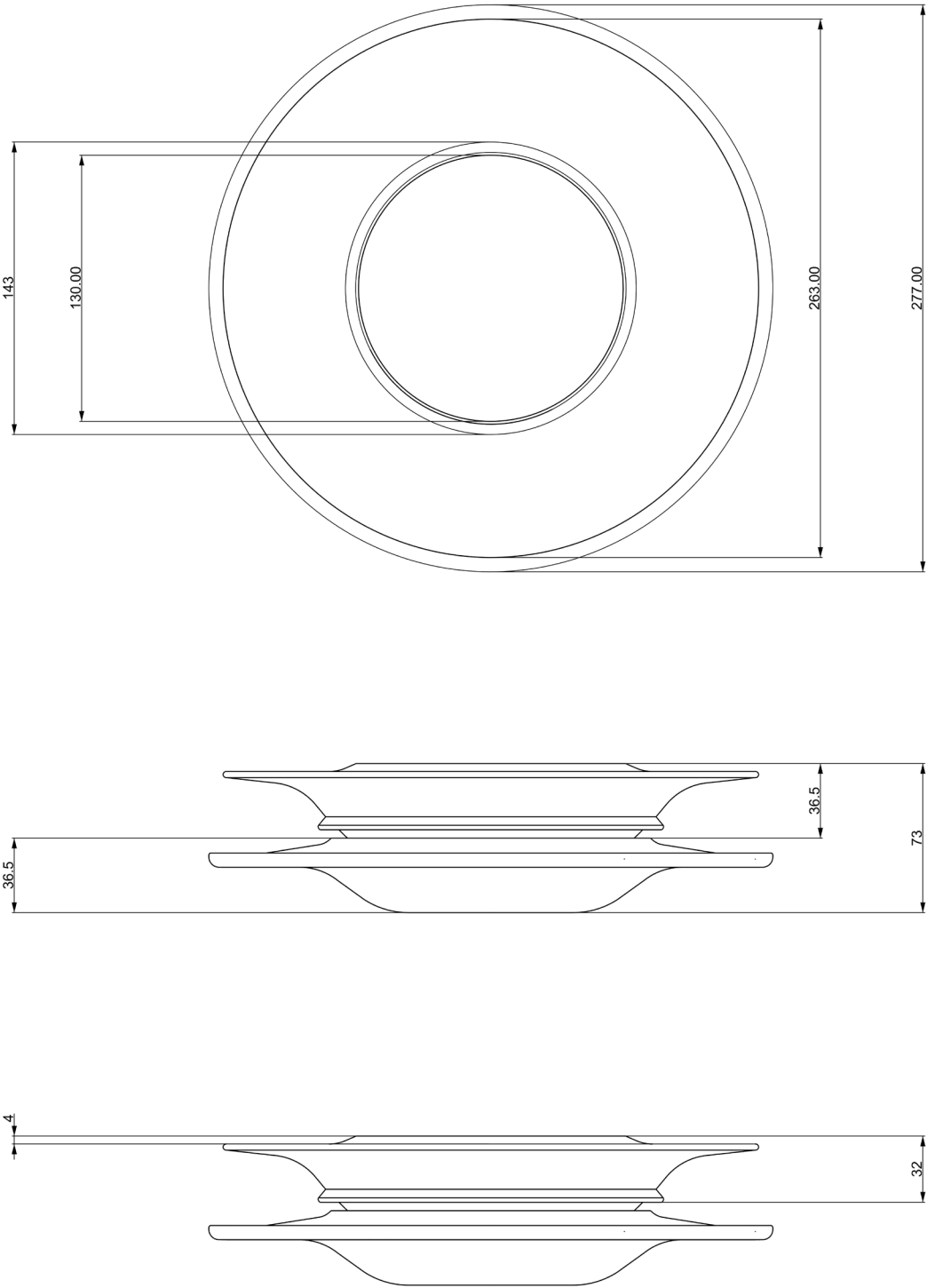
Piatto fondo

Scala 1:2



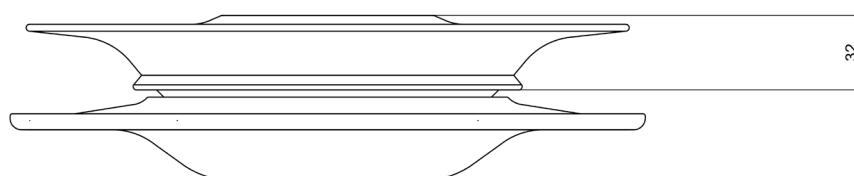
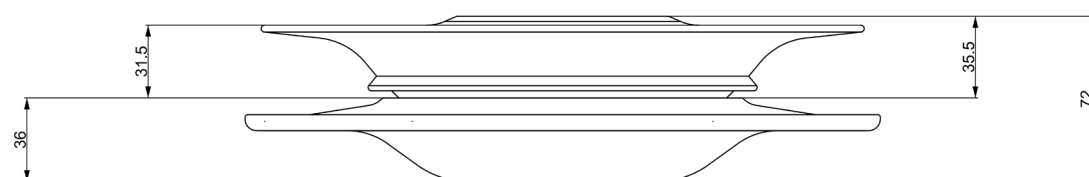
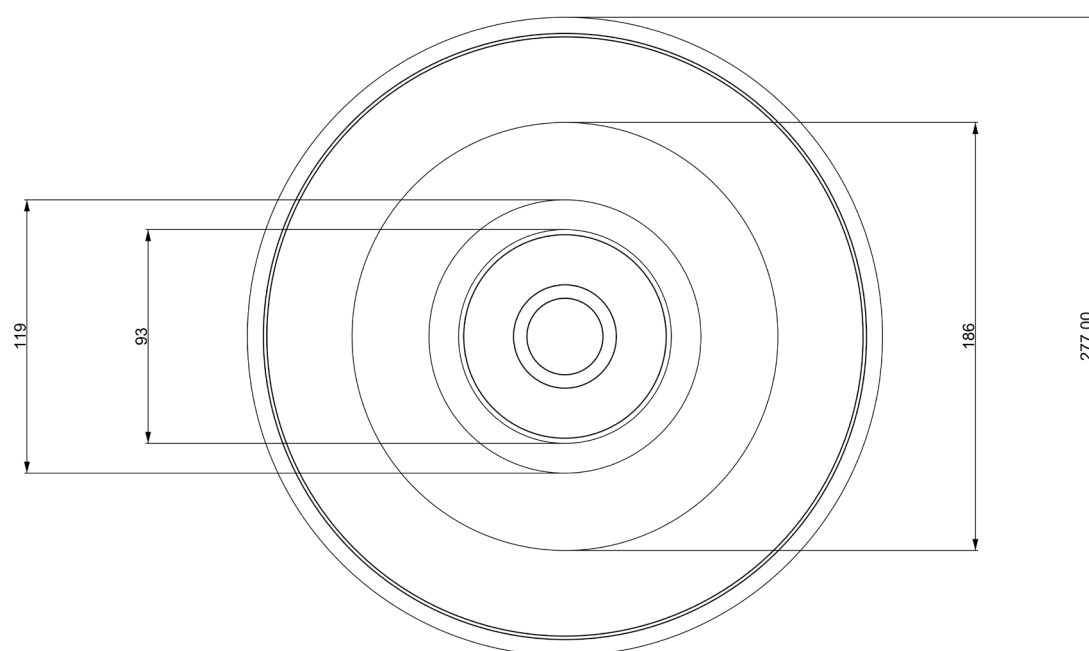
Piatto piano

Scala 1:2



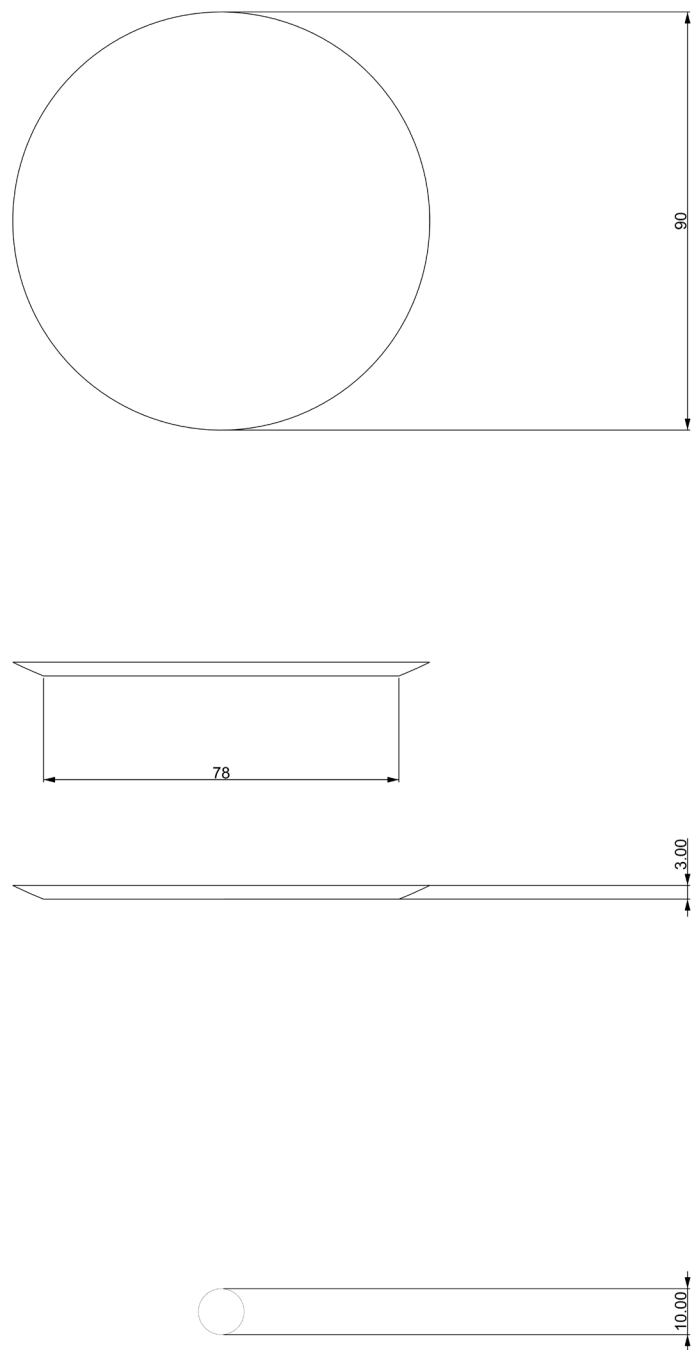
Piattino

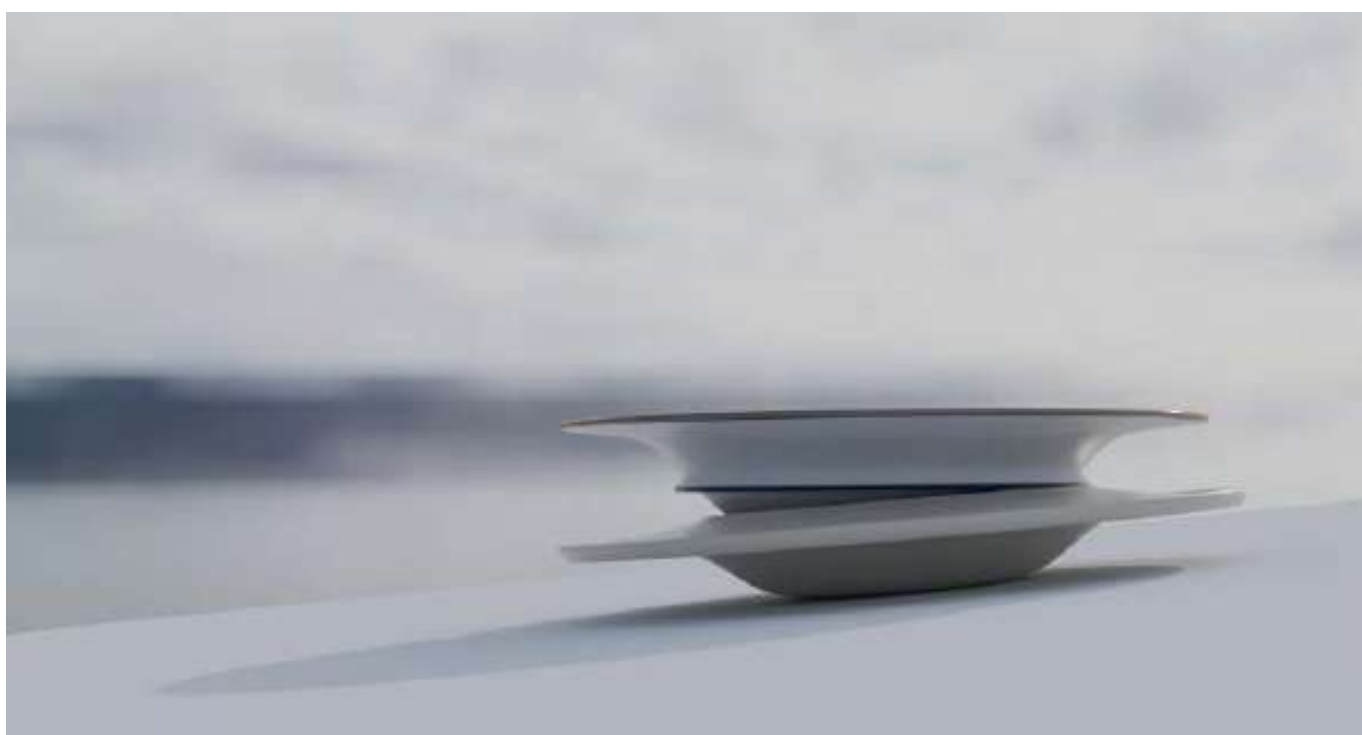
Scala 1:2

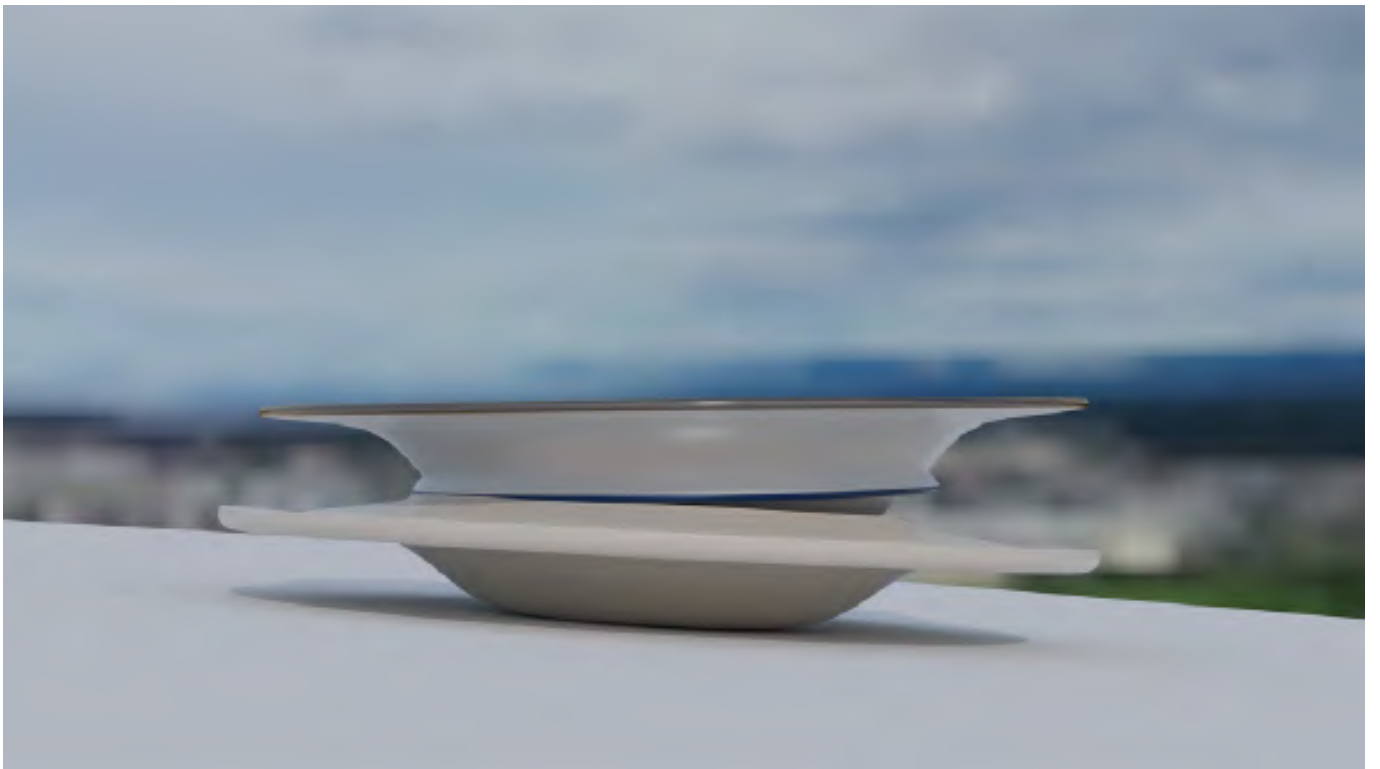
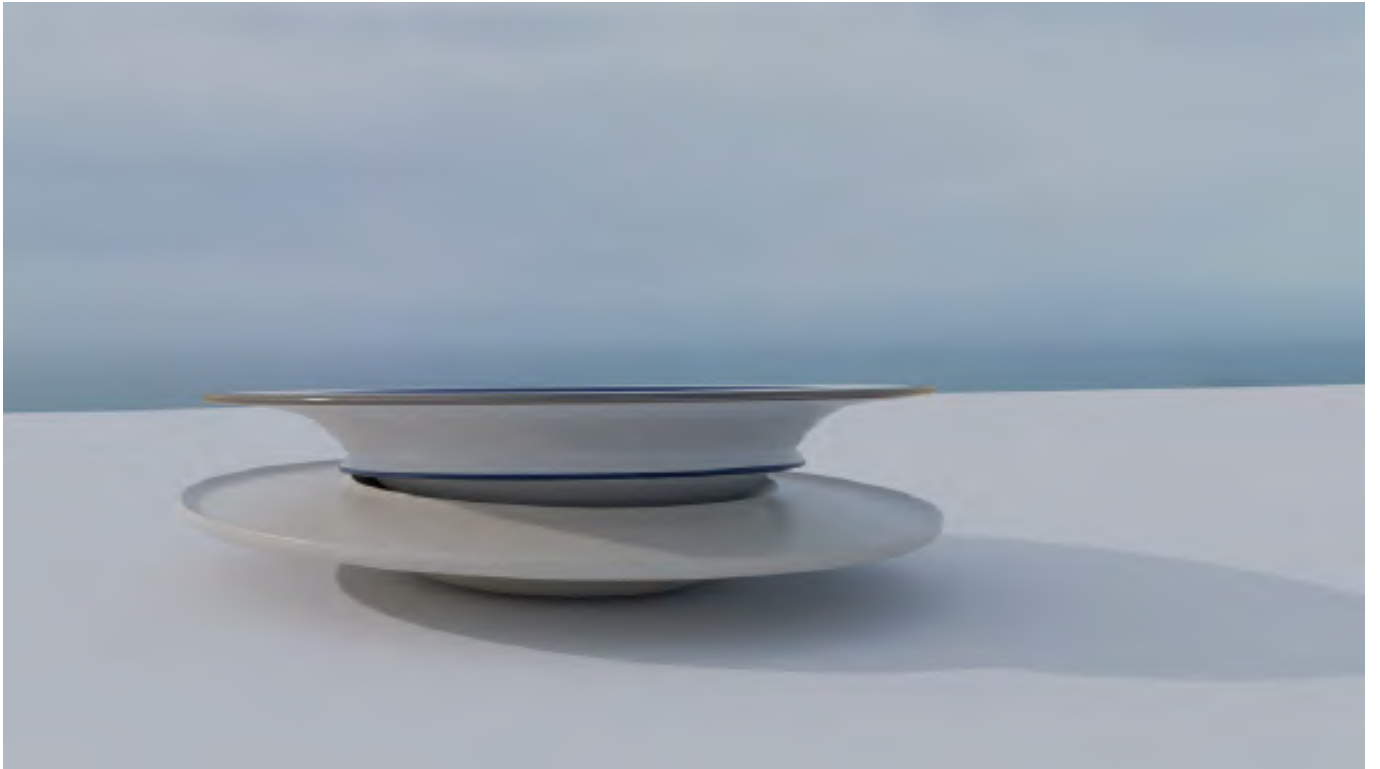


Particolari e dettagli: Disco e sfera in acciaio

Scala 1:2















6 Sitografia

Food Design Thinking: <https://www.francescazampollo.com/food-design-thinking>

La forma del piatto influisce sul gusto del cibo?: <https://www.infinito-design.it/2017/08/04/la-forma-del-piatto-influisce-nel-gusto-del-cibo/>

Come la vista aggiunge valore al prodotto: <https://www.theguardian.com/books/2017/mar/26/gastrophysics-new-science-of-eating-charles-spence-review>

Forma e colore del gusto: <https://www.parliamodicucina.com/forma-colore-gusto/>

Charles Spence: https://it.wikipedia.org/wiki/Charles_Spence

Paolo Barichella: <https://officinebrand.it/offpost/paolo-barichella-il-re-del-food-design/>

Stabilità a bordo: https://www.mtonauticastore.it/blog/la_stabilita_in_mare?srsId=AfmBOorun-z5q_QTKWW44XS6E3MykdrSsFAvawM1NGDu3JiFduC9c_Yx0

Cucina a bordo: <https://blog.marenauta.com/la-cucina-di-bordo-e-la-gestione-della-cambusa-in-barca/>

Vita a bordo di una barca a vela: https://www.qualitysail.net/noleggio_barca_a_vela.htm

FOOD DESIGN E FOOD DESIGNERS: <https://horecanews.it/nasce-il-brand-i-food-designer>

Centro di massa e baricentro: https://it.wikipedia.org/wiki/Centro_di_massa

Steadycam: <https://it.wikipedia.org/wiki/Steadicam>

Misirizzi: <https://it.wikipedia.org/wiki/Misirizzi>

Viadurini: <https://www.viadurini.it/>

Philips design: https://www.domusweb.it/en/news/2010/02/20/philips-design-and-arzak-when-light-meets-food.html?utm_source=chatgpt.com

Taipei 101 sfera: https://www.marcodepisapia.com/taipei-101-tuned-mass-damper/?doing_wp_cron=1751295432.9561910629272460937500

FISICA: <https://spacecapsulehouse.com/it/un-camper-%C3%A8-una-casa-mobile/>

spinta di archimede: <https://library.weschool.com/lezione/spinta-idrostatica-principio-legge-di-archimede-formula-dimostrazione-fluidostatica-14809.html>

Fisica barca: <https://www.nauticando.net/lezioni-di-nautica/dinamica-e-stabilita-delle-imbarcazioni/>

Vita sulla barca: <https://www.barchemagazine.com/vivere-in-barca-consigli-e-sfide-di-uno-stile-di-vita-alternativo/>

Bio polipropilene: <https://www.marketresearchintellect.com/it/blog/green-revolution-bio-polypropylene-market-paves-the-way-for-sustainable-plastics/>

Biliardo giroscopico: <https://www.superyachts.news/it/biliardo-yacht/>

Attrito: <https://www.geopop.it/cose-lattrito-e-quali-sono-le-principali-tipologie/>

TPE: https://it.wikipedia.org/wiki/Elastomeri_termoplastici

Stampaggio iniezione: https://it.wikipedia.org/wiki/Stampaggio_a_iniezione

