

# Rain Shield System

## Micromobilità elettrica

Entro il 2050, la percentuale di cittadini europei residenti nelle aree urbane arriverà all'82%. La migrazione dalle città verso le periferie sta portando a strutture di insediamento che comportano lunghe distanze da percorrere e quindi ad un aumento del numero di automobili e del traffico dei pendolari.

Per questo motivo si stanno studiando dei sistemi di mobilità alternativi per poter ridurre il traffico, incidenti e inquinamento. Questo influisce sulla qualità della nostra vita, pertanto si sta intervenendo sul miglioramento dell'efficienza energetica, in particolar modo promuovendo la micromobilità elettrica oltre ai vari servizi di sharing e trasporto pubblico elettrico.

La micromobilità elettrica comprende al suo interno diversi mezzi di trasporto elettrificati o semi-elettrificati per spostamenti di breve o medio raggio, tra questi: monopattini elettrici, gli overboard, il segway e le biciclette elettriche.



## Vantaggi

I vantaggi della micromobilità sono chiari e appaiono subito all'occhio, niente spese per benzina e derivati, niente tasse sulla macchina, niente sudate per trovare parcheggio, basta scendere dal mezzo, metterlo sotto braccio e posarlo in un angolo del nostro ufficio.

Consente di spostarsi con rapidità nei centri urbani e a impatto zero; in più sono mezzi che hanno bisogno di poche manutenzioni.

## Svantaggi

Gli unici limiti legati alla micromobilità elettrica sembrano essere quelli legati alla creazione di una rete e un'infrastruttura efficienti e alla mentalità degli utenti, i quali saranno chiamati a rivedere le loro idee relative allo spostamento urbano.

Non sono adatti al di fuori del contesto urbano, anche perché le batterie che sono montate su questi dispositivi hanno un'autonomia limitata.

## Sistemi di protezione

Il caso studio di cui voglio occuparmi sono i sistemi di protezioni applicati alla mobilità elettrica che proteggono l'utente dalle intemperie delle condizioni atmosferiche come pioggia e vento, ma anche dal freddo nelle stagioni invernali.

Attualmente quasi tutti i veicoli sono dotati di questo tipo di protezioni, ma per la micromobilità elettrica molti ne sono sprovvisti, i pochi veicoli che hanno o possono avere questo tipo di equipaggiamento, che in molti casi viene offerto da aziende specializzate, sono le biciclette e gli scooter elettrici per chi ha disabilità motorie.

Quindi per tutti quelli che hanno o vorrebbero acquistare questa nuova tipologia di mezzi elettrici non avere a disposizione questa funzionalità è un limite da non trascurare poiché ne limita la loro usabilità per tutto l'anno, andando di conseguenza ad impattare negativamente su traffico e inquinamento.



## Parabrezza

Andando nello specifico ho fatto una panoramica dei prodotti offerti sul mercato, in particolar modo i parabrezza per le biciclette e le cappottine per gli scooter elettrici: analizzando soprattutto i sistemi di apertura, l'ergonomia, la semplicità d'uso e i materiali impiegati.

Tutti questi dati, una volta elaborati, definiranno gli obiettivi del mio concept progettuale: la realizzazione di un dispositivo che consenta di offrire protezione dalle intemperie del clima per gli utenti che possiedono un Segway.



## Il Segway

Il Segway è un dispositivo di trasporto personale autobilanciante che sfrutta un'innovativa combinazione di informatica, elettronica e meccanica: è in grado di partire, fermarsi, fare retromarcia, con semplici movimenti del corpo del passeggero-guidatore.

Ideato da Dean Kamen, nel 2002 lanciò il primo modello sul mercato, il PT.

Nel 2015 l'azienda Segway unisce le forze con la Ninebot realizzando: monopattini elettrici, Segway di taglia più piccoli e monowheel per la mobilità elettrica.

Il Segway miniPRO è il modello scelto per il mio concept progettuale: si tratta di un Segway più piccolo rispetto a quello originario, è stato pensato per percorrere brevi tragitti urbani. La sua particolarità sta nel fatto di non avere un manubrio che si comanda con le mani, ma con una barra di controllo con le ginocchia. Nel mio caso però ho preso in considerazione anche gli accessori che vengono realizzati da altre aziende che ne implementano le funzionalità: per il mio concept progettuale ho scelto un manubrio che si sostituisce alla barra di controllo che ne migliora la stabilità e il controllo.



# Rain Shield System

## Descrizione

Il Rain Shield System è un parabrezza sviluppato per il Segway miniPRO con il manubrio dell'azienda M4M. La sua particolarità sta nel fatto di essere un prodotto con una struttura/sistema a scomparsa e pieghevole che ne fa il suo punto di forza: perchè permette all'utente di azionarlo solo in caso di necessità, quando non serve, si richiude in pochi secondi.

Rain Shield System è la risposta per tutti quegli utenti che vogliono muoversi in libertà senza stare a preoccuparsi troppo delle condizioni atmosferiche, potendo sfruttare il loro Segway per tutto l'anno. In più con l'integrazione di un pannello solare flessibile a scomparsa permette di aumentare l'autonomia del Segway del 15% ogni ora. Se si è impossibilitati a ricaricarlo alla rete elettrica si ricarica al 100% in circa 7 h (in condizioni ideali).



### Dimensioni:

Sistema aperto (altezza massima):  
2161,5 H x 670 L x 788 P mm

con Segway miniPRO:  
2263 H x 670 L x 788 P mm

Peso: circa 5Kg  
con Segway miniPRO: circa 18 Kg



### Dimensioni:

Sistema chiuso:  
1330 H x 670 L x 496 P mm

con Segway miniPRO:  
1431 H x 670 L x 496 P mm

## Sequenza d'uso



### Fase 1

Alzare tubolare superiore.



### Fase 2

Inclinare tubolare agganciandolo ai fissaggi.



### Fase 3

Alzare il tubolare fino all'altezza desiderata.



### Fase 4

Stringere i morsetti ed aprire i 2 teli.



### Fase 5

Aprire il pannello fotovoltaico. Il sistema è pronto l'uso.

## Installazione

①



②



③



## Dettagli funzionali



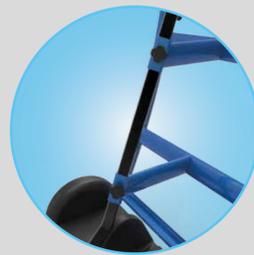
Telo centrale



Morsetto a collare



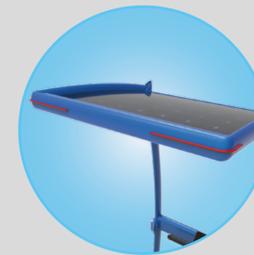
Gruppi ottici frontali



Telo centrale

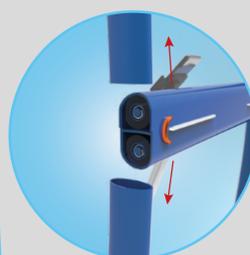


Morsetto a collare



Gruppi ottici posteriori

## Dettagli tecnici



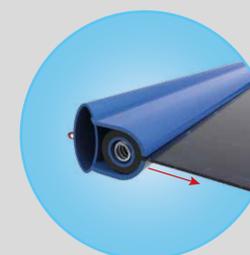
### Scocca centrale

La scocca centrale contiene i due cilindri che grazie ad una molla a torsione interna riavvolgono i due teli di protezione semi-automaticamente.



### Gruppo fissaggio tubolare superiore

Il fissaggio tra i due tubolari avviene attraverso un elemento che grazie ad una molla a torsione riesce ad agganciare il tubolare superiore quando viene inclinato.

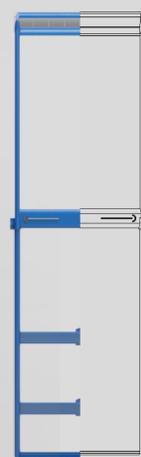


### Scocca superiore

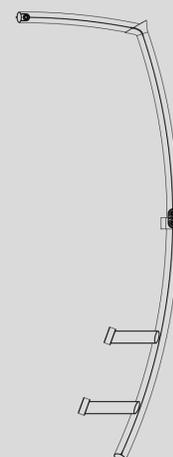
La scocca superiore contiene il cilindro che riavvolge il pannello fotovoltaico che anch'esso lo richiude in modo semi automatico grazie ad una molla.

## Caratteristiche tecniche

### Sistema aperto

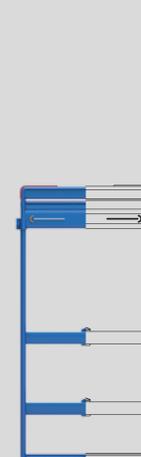


Prospetto frontale



Sezione laterale

### Sistema chiuso



Prospetto frontale

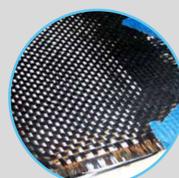


Sezione laterale

## Ergonomia



## Materiali



### Fibra di carbonio

La struttura portante è realizzata in questo materiale per via della leggerezza e dell'ottima resistenza meccanica.



### PVC flessibile

La fibra di carbonio è stata scelta per via della sua alta resistenza meccanica e leggerezza.



### Acciaio e alluminio

Questi materiali sono stati impiegati per la viteria e per i cilindri portanti dei teli di protezione.

# Rain Shield System



# DOSSIER DI RICERCA

PROGETTAZIONE DI UN DISPOSITIVO ANTIPIOGGIA PER  
UN VEICOLO ELETTRICO DI TRASPORTO PERSONALE

# Corso di laurea triennale in Disegno industriale e Ambientale A.A. 2018-19

---

Relatore: Luca Bradini

Laureando: Alessio Francioni



Scuola di Ateneo  
**Architettura e Design "Eduardo Vittoria"**  
Università di Camerino

# Rain Shield System

# Rain Shield System



# Indice

## 1 TEMA PROGETTUALE

- 0 La Micromobilità elettrica
- 0 Tipologia dei veicoli
- 0 Focus: il Segway
- 0 Prodotti
- 0 Il Segway miniPRO
- 0 Installazione del sistema
- 0 Sequenza d'uso
- 0 Ergonomia
- 0 Esploso componenti
- 0 Materiali

## 2 Caso studio

- 0 Intenzioni progettuali
- 0 Sistemi di protezione: il parabrezza
- 0 Analisi di mercato
- 0 Considerazioni personali
- 0 Dettagli tecnici
- 0 Tavole tecniche
- 0 Varianti cromatiche
- 0 Render ambientati

## 3 Concept & sketch

- 0 Obiettivi di progetto
- 0 Schizzi progettuali

## 4 Prodotto finale

- 0 Il Rain Shield System
- 0 Descrizione
- 0 Caratteristiche tecniche
- 0 Dimensionamento
- 0 Dettagli funzionali
- 0 Installazione del sistema



# 1 Tema progettuale

กะสิน  
khasan  
มเตง  
Dang  
กั





# Micromobilità elettrica

## Premessa

Entro il 2050, la percentuale di cittadini europei residenti nelle aree urbane arriverà all'82%. La migrazione dalle città verso le periferie sta portando a strutture di insediamento che comportano lunghe distanze da percorrere. Questo fenomeno di espansione urbana va di pari passo con un aumento del numero di automobili possedute e del traffico dei pendolari. A ciò si aggiunge l'obiettivo europeo di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> del 60%, rispetto ai valori del 1990, entro il 2050.

Per far fronte a queste sfide sarà necessario potenziare la mobilità e ridurre il traffico, gli incidenti e l'inquinamento tramite politiche di mobilità locali. Digitalizzazione, urbanizzazione, globalizzazione e cambiamenti demografici stanno cambiando i presupposti della nostra società e pertanto è necessario modificare gli attuali paradigmi della politica dei trasporti per poter far fronte alle sfide del futuro. Il tema della mobilità urbana risulta essere cruciale non solo perché direttamente e immediatamente connesso alla qualità della vita dei cittadini ma anche perché è la componente maggiormente responsabile di emissioni inquinanti. Intervenire sul miglioramento dell'efficienza energetica, sottolineando l'importanza di promuovere l'elettromobilità o **micromobilità elettrica** e i sistemi di trasporto pubblico elettrico, favorire la diffusione di nuove forme di mobilità rappresentano dei punti cruciali.

Altro aspetto centrale è il comportamento degli utenti dei trasporti, sempre più attivo e protagonista, cruciale per lo sviluppo di un sistema più sostenibile. Diventa necessario, al fine di invertire la tendenza dell'attuale modal split, fornire agli utenti, specialmente ai giovani, la motivazione e la possibilità di utilizzare mezzi di trasporto più sicuri e più sostenibili (andare a piedi, andare in bicicletta, usare il bike sharing e il noleggio, i trasporti pubblici, ricorrere al car sharing o al car pooling), che dovrebbero essere impiegati all'interno di un'infrastruttura sicura. Per rendere tutto ciò praticabile è necessario che si rendano disponibili informazioni per la pianificazione del viaggio e informazioni in tempo reale così da facilitare l'uso intermodale di diversi modi di trasporto attraverso sistemi di trasporto intelligenti.

## Cosa si intende per micromobilità elettrica?

Il termine **micromobilità elettrica** comprende al suo interno diversi mezzi di trasporto elettrificati o semi-elettrificati per spostamenti di breve o medio raggio. Tra questi: i monopattini elettrici, gli overboard elettrici, le segway elettriche e le biciclette elettriche o a pedalata assistita. L'idea di fondo è quella di coprire quella domanda crescente che riguarda gli spostamenti urbani di breve durata, difficilmente attuabili utilizzando il trasporto pubblico o altre soluzioni quali taxi o car sharing. Ultimamente non è raro vedere uomini e donne in carriera andare a scuola o a lavoro con uno di questi mezzi.

La micromobilità elettrica risulta spesso la soluzione ideale per spostarsi con rapidità e a impatto zero per brevi tratti, anche in zone precluse al traffico e non raggiunte dai mezzi di trasporto. Si tratta di mezzi di trasporto già scelti da molti in chiave privata ma che ancora non sono riusciti a inserirsi in maniera definitiva all'interno delle opzioni di mobilità cittadina anche se sono aumentati a dismisura negli ultimi anni. Prima era nato il famoso hoverboard in pochi model-



li, costosi per giunta, arrivando anche a 300 euro, oggi invece con 100 euro ci si può portare a casa uno di questi oggetti di qualità medio alta.

Le velocità raggiunte chiaramente non sono nemmeno paragonabili a quelle di un motorino o di una bicicletta ma nonostante questo sono adatte al traffico cittadino in quasi tutte le situazioni. Non sono logicamente oggetti pensati per percorrere grandi distanze, strade dissestate o molto trafficate e non sono adatti al di fuori del contesto urbano. Necessitano però di poche manutenzioni e cure e di una carica variabile in base alle caratteristiche della batteria che vedono montata all'interno.

È plausibile che la diffusione massiva di queste nuove modalità di trasporto arriverà con lo sviluppo di soluzioni di sharing. Sono diverse le società che, in tal senso, stanno nascendo e crescendo, con diversi esempi di successo negli Stati Uniti e in Nord Europa, per fornire servizi di questo tipo.

## Vantaggi

I vantaggi della micromobilità sono chiari e appaiono subito all'occhio, niente spese per benzina e derivati, niente tasse sulla macchina, niente sudate per trovare parcheggio, basta scendere dal mezzo, metterlo sotto braccio e posarlo in un angolo del nostro ufficio. Insomma, una comodità della quale è difficile privarsi e che sicuramente non ci farà pentire di un ipotetico acquisto.

## Svantaggi

Gli unici limiti legati alla micromobilità elettrica sembrano essere quelli legati alla creazione di una rete e un'infrastruttura efficienti e alla mentalità degli utenti, i quali saranno chiamati a rivedere le loro idee relative allo spostamento urbano. Queste soluzioni non elimineranno il piacere di una passeggiata in centro o di una pedalata con la famiglia, bensì allargheranno lo spettro delle possibilità. Muoversi nelle città non sarà più la stessa cosa e proprio la micromobilità elettrica potrebbe essere il punto di svolta per una società sempre più disposta a superare l'idea di possesso e abbracciare soluzioni alternative, in favore dell'ambiente e, perché no, della qualità della vita delle città.



## Leggi e normative

Nel mondo, in special modo i paesi europei e negli USA la regolamentazione di questi mezzi ancora non ha trovato uniformità di applicazione da Stato a Stato.

Molti paesi però hanno mostrato maggiore flessibilità conducendo superiore autonomia agli enti locali come Parigi, Bruxelles, Vienna, Lisbona, Zurigo che non hanno perso l'occasione per attivare servizi che utilizzano mezzi di micromobilità urbana per sondarne le qualità e i problemi.

In **Italia** però sono uscite da poco delle nuove norme e decreti per monitorare questa nuova moda anti-smog, sono racchiuse in 7 articoli e 3 allegati di decreto attuativo del Ministero dei Trasporti, che saranno attivate entro la fine di questa estate.

Il ministro dei trasporti ha parlato in merito di un decreto sperimentale, i comuni dovranno adibire delle giornate educative sulle norme e regole sopra citate e potranno decidere da sé in quali strade e luoghi potranno circolare questi mezzi.

Tutti i dispositivi potranno muoversi su isole pedonali, zone 30, corsie ciclabili, e eventualmente altre strade che saranno i

Le norme comprendono anche limitazioni e obblighi sulle caratteristiche tecniche del mezzo, ad esempio è prevista la presenza del segnalatore acustico e di un motore di potenza non superiore ai 500 watt, dovranno inoltre essere dotati di illuminazione (con regole simile a quelle delle autovetture), e ancora, i conducenti, per poter circolare la notte dovranno essere dotati di giubbotto e/o bretelle riflettenti.

Se i mezzi superano i 20 km/h dovranno essere dotati di dispositivi di limitazione della velocità, e, in ogni caso, nelle zone pedonali il limite di velocità è di 6km/h. Non potranno essere portati passeggeri e i conducenti, se minorenni, dovranno essere in possesso del patentino A.M..

In tutto questo saranno i comuni a decidere se accedere alla sperimentazione o meno sulla micromobilità.

## Riassumendo

comuni a stabilire.



Per concludere, la mobilità sostenibile può portare solo che benefici alla nostra società e alla nostra qualità della vita perchè è in grado di diminuire gli impatti ambientali sociali ed economici generati dai veicoli privati e cioè:

- l'inquinamento atmosferico e le emissioni di gas serra;
- l'inquinamento acustico;
- la congestione stradale;
- l'incidentalità;
- il degrado delle aree urbane (causato dallo spazio occupato dagli autoveicoli a scapito dei pedoni);
- il consumo di territorio (causato dalla realizzazione delle strade e infrastrutture);
- i costi degli spostamenti (sia a carico della comunità sia del singolo).



# Tipologia dei veicoli

Analizzato lo scenario generale, ho cercato di approfondire la mia ricerca ponendo particolare attenzione alla categoria di veicoli o dispositivi elettrici di trasporto personale che ho potuto riassumere in 7 categorie differenti che ho riportato qui di seguito con un breve e opportuna descrizione degli stessi:

## Scooter elettrici

Sono veicoli a 2 ruote spinti da un motore elettrico anziché da un a combustione interna ma ne condividono il resto della meccanica.

**Autonomia:** dai 70 - 200 km  
**Velocità:** 45 km/h (limitata)  
**Tempi di ricarica:** 1 - 3h



## Skateboard elettrici

Realizzati come gli skateboard tradizionali (1 tavola con 4 ruote) ma hanno collegati sotto di essi una piccola batteria e un motore elettrico.

**Autonomia:** 15 - 27 km  
**Velocità:** 12 - 40 km/h  
**Tempi di ricarica:** 2 - 4 h



## Bici elettriche (Epac)

Sono delle bici a pedalata assistita con l'ausilio di un motore elettrico che agevolano l'andatura. I modelli vanno dalle bici da città alle mountain bike.

**Autonomia:** 40 - 180km  
**Velocità:** 25 km/h (solo in elettrico)  
**Tempo di ricarica:** 4 - 6 h





## Monopattini elettrici

Sono veicoli a 2 ruote spinti da un piccolo motore elettrico con una batteria posizionata o sotto la pedana o nel manubrio, a seconda dei modelli.

**Autonomia:** 15 - 60 km  
**Velocità:** 25 - 30 km/h  
**Tempi di ricarica:** 4 - 8 h

## Hoverboard

È una tavola biciclica autobilanciata, costruito su due ruote collegate a due piccole piattaforme snodate tra loro il cui movimento viene azionato al loro interno da un sensore di peso e da un giroscopio.

**Autonomia:** 20 km  
**Velocità:** 10 - 24 km/h  
**Tempi di ricarica:** 2 - 3h



## Segway

Non molto dissimile dall' hoverboard, differisce per il direzionamento tramite manubrio ma anche per dimensioni, peso e autonomia.

**Autonomia:** 40 km  
**Velocità:** 20 km/h  
**Tempi di ricarica:** 12 h



## Monowheel

È un veicolo elettrico composta da un motore che è collegato alla ruota, una batteria e un giroscopio che funge da comando per il motore.

**Autonomia:** dai 9 - 30 km  
**Velocità:** 18 - 30 km/h  
**Tempi di ricarica:** 1,5 - 3h



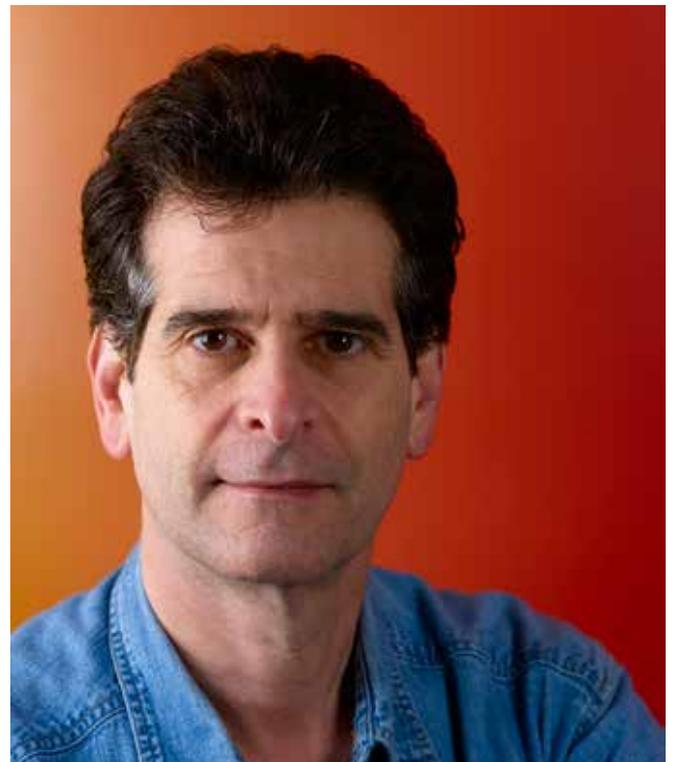


## Focus: il Segway

Il Segway è un dispositivo di trasporto personale che sfrutta un'innovativa combinazione di informatica, elettronica e meccanica. Il primo modello era denominato HT (sigla di Human Transporter), il successivo PT (Personal Transporter).

### Storia

La sua invenzione si deve a Dean Kamen che un giorno vide un giovane uomo in sedia a rotelle che stava cercando di salire su un marciapiede. Capì che il problema non era dato dalla scarsa qualità della sedia a rotelle, ma dal fatto che il mondo fosse stato costruito per le persone che riuscivano a stare in equilibrio. In seguito a ciò, lui e il suo team creò l'Independence IBOT™ Mobility System, un mezzo autobilanciante che consentiva agli utenti di salire le scale e affrontare superfici irregolari nel 2001. Dopo questo, aumentò la convinzione che un veicolo bilanciato poteva essere una soluzione ad ampia portata per tutta la mobilità in genere. Il nome Segway deriva dalla parola inglese Segue, inteso come passaggio graduale da uno stato all'altro. Segway trasforma le persone in pedoni potenziati, permettendo loro di fare più strada, farla più velocemente e trasportando più cose.



*L'inventore Dean Kamen.*



*Uno dei modelli più famosi: il Segway i2.*

## Funzionamento

Si tratta di un mezzo di trasporto a trazione elettrica per la locomozione individuale, di concezione tecnologica molto avanzata, chiamato inizialmente da Flappy "Ginger". È una sorta di monopattino intelligente in grado di partire, fermarsi, fare retromarcia, con semplici movimenti del corpo del passeggero-guidatore, leggeri piegamenti in avanti o indietro, e che effettua le curve con l'ausilio di una manopola posta sul lato sinistro del manubrio. In poche parole funziona come una "estensione del corpo: come un partner in un ballo è capace di anticipare ogni mossa". Per farlo utilizza un sistema di controllo in retroazione, dotato di sensori di rotazione giroscopici allo stato solido (MEMS), che è «capace di imitare l'equilibrio umano».



*Il Segway HT.*

Permette ad una persona di muoversi su di una

pedana con due ruote parallele, azionata da due motori elettrici a batterie. Pesa 38 kg e riesce a raggiungere una velocità di 20 km/h con 40 km di autonomia. Non richiede alcuna speciale manutenzione. Nel successivo modello denominato Segway PT lo sterzo è stato affidato al piantone che non è più rigido, ma inclinabile a destra o a sinistra per indurre i cambi di direzione desiderati. Il modello dotato del vecchio sistema di sterzata (Segway HT) non è più in produzione.

## La produzione

Dopo la presentazione del modello alla stampa, da cui ricevette un'accoglienza molto positiva, l'azienda costruttrice iniziò la fabbricazione in serie con la speranza di vendere una media di 50.000 pezzi all'anno; malauguratamente dovette riscontrare che dopo 21 mesi di produzione gli esemplari venduti erano solo 6.000. Nel settembre 2003 il costruttore richiamò in fabbrica tutti gli esemplari costruiti per rimediare ad un errore di progettazione, essendosi presentato un problema di sicurezza in presenza di batterie quasi scariche.

Anche organizzazioni pubbliche hanno preso in esame la possibilità di dotarsi di questo tipo di mezzi per l'utilizzo nelle grandi città: ad esempio sono stati testati da Poste e Polizia e sono utilizzati spesso dalla polizia ferroviaria nelle stazioni, sebbene uno dei grandi limiti riscontrati sia l'aver spesso entrambe le mani impegnate per la guida con l'impos-

sibilità, per esempio, di poter impugnare un ombrello. Una seconda critica è stata mossa all'autonomia e all'affidabilità delle batterie, problemi che dovrebbero essere risolti con l'adozione di accumulatori di nuovo tipo.



*La sede a Bedford, USA*

Il Segway è attualmente prodotto negli Stati Uniti in quattro versioni base ed in vendita con prezzi variabili tra i 4.000 e i 5.500 \$. A partire dal 2004, la casa produttrice ha cominciato ad allacciare accordi di distribuzione anche in varie nazioni europee tra cui l'Italia, nonché asiatiche come la Corea del Sud.

Il 27 settembre 2010 il titolare dell'impresa di produzione del Segway, Jimi Heselden, che aveva da poco acquistato l'azienda originaria, morì in un incidente proprio mentre si trovava a bordo di un segway

## Amico dell'ambiente

Da leader nella mobilità elettrica a due ruote, la vision di Segway è da sempre quella di produrre mezzi di trasporto ecologici alternativi per brevi distanze. Oggi, sempre più persone utilizzano Segway come una alternativa green per molti brevi spostamenti che generalmente si fanno in auto. Questi veicoli sono a emissioni-zero, pertanto possono essere utilizzati anche all'interno di edifici senza problemi.



## La storia di Ninebot

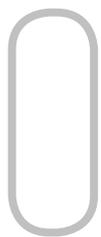
Ninebot è un'azienda privata che ha sede a Pechino, in Cina. Nel 2015 Ninebot si è fusa con Segway, che ha quartier generale a Bedford, negli USA. La nuova società si è subito concentrata su ricerca e sviluppo, design, produzione, distribuzione e vendita di prodotti per gli spostamenti a distanze brevi. Ninebot by Segway ha sedi strategiche negli Stati Uniti, nei Paesi Bassi e a Pechino, mentre ha stabilimenti produttivi sempre negli USA e in Cina. Segway e Ninebot si dedicano a trovare soluzioni per collegare la robotica agli smartphone e integrare tecnologie esistenti con concept futuri, come ad esempio l'interazione vocale e il riconoscimento facciale, con l'obiettivo di offrire prodotti altamente interattivi e stimolare uno stile di vita più smart.



## Le fasi

- 1999 - Segway Inc è azienda più innovativa nel settore del trasporto di persone
- 2002 - Venduto il primo Segway Personal Transporter (PT) su Amazon.com
- 2005 - Lancio del Segway Cross-Terrain Transporter
- 2013 - A Pechino, Cina nasce Ninebot
- 2014 - Segway lancia il PT a tre ruote, SE-3 Patroller, dedicato alla sicurezza pubblica
- 2014 - Ninebot presenta sul mercato Ninebot E+
- 2015 - Segway e Ninebot uniscono le proprie forze
- 2015 - Ninebot by Segway lancia miniPRO e ONE E+
- 2016 - Ninebot by Segway presenta ONE S2 - il successore di Ninebot ONE E+
- 2016 - Il quartier generale Segway Europe apre ad Amsterdam, nei Paesi Bassi
- 2017 - Ninebot by Segway lancia KickScooter ES1 e KickScooter ES2
- 2017 - Segway lancia Segway miniLITE e miniPLUS





## Prodotti

L'azienda Segway, dopo la fusione del 2015 con la Ninebot ha ampliato l'offerta dei prodotti nel mercato, cercando di offrire prodotti adatti per ogni esigenza e in diverse fasce di prezzo, che vanno dai privati alle aziende.

Questi prodotti possono essere raggruppati in 3 categorie che ho elencato di seguito:



### Genny Mobility

Genny Mobility è un mezzo di trasporto per la mobilità personale completamente elettrico e interamente basato sulla tecnologia auto-bilanciante Segway. È un prodotto pensato per tutti coloro che sono soggetti a disabilità o soffrono problemi di deambulazione.

### Segway

Il modello classico di Segway viene venduto in 2 varianti: la versione i2 SE da strada, ideale per la città e la versione X2 SE per l'offroad, adatto per ogni tipo di superficie, in special modo nella ghiaia e fango.



### Ninebot

La famiglia di prodotti Ninebot comprende svariati tipi di mezzi: la serie Segway miniLITE e miniPRO e l'S-Plus che sono più piccoli del classico Segway, il Kick scooter ES1/2 che è un monopattino elettrico e la serie One, un monowheel con le varianti E+ e S2, accompagnato dal modello più performante Z10.

# Il Segway miniPRO

Per la mia ricerca ho scelto di scegliere in esame questo modello perchè credo abbia più potenzialità di usabilità in più situazioni differenti rispetto agli altri.

## Descrizione

Il Segway miniPRO by Ninebot è uno scooter elettrico a due ruote che non richiede l'uso delle mani, è sicuro, raggiunge velocità elevate e ha una batteria con maggiore autonomia. Il miniPRO, basato su tecnologia Ninebot e Segway è costruito per attraversare con facilità un'ampia varietà di ambienti esterni e interni. Il design ergonomico si avvale di sensori di precisione per cogliere tutti i movimenti del corpo del guidatore e la barra per il controllo con le ginocchia permette a chi lo guida di sterzare con facilità e precisione.

Ideale per percorrere tragitti brevi verso il posto di lavoro, la scuola o per uscire con gli amici in condizioni di strada normali.

## Funzionalità

- Connettività Bluetooth: Controllo remoto da Bluetooth e aggiornamenti firmware tramite l'App Ninebot by Segway
- Compatto per essere riposto facilmente: la barra per il controllo con le ginocchia si rimuove velocemente per trasportarlo facilmente in quasi tutti i veicoli
- Luce frontale automatica e luce posteriore LED personalizzabile - Grado di protezione IP54 contro agenti esterni come pioggia e fango.



## Scheda tecnica

- Velocità massima: 18 km/h
- Autonomia: 25 Km
- Età di utilizzo consigliata: 16-60 anni
- Peso netto: 12,8 Kg
- Batteria: 310 Wh
- Pendenza massima affrontabile: 15 gradi
- Portata: 100 Kg
- Controllo da remoto: Si
- App monitor: Si
- Bluetooth: Si
- Resistenza all'acqua: IP54
- Potenza: 400 W x 2
- Dimensioni delle ruote: 10,5 inch/ 26,6 cm
- Tempo di ricarica: 4h
- Colorazioni: Bianco, Nero.





# Accessori per Segway Minipro

L'Azienda MoreForMotion si occupa di fornire ricambi e di accessori che implementano nuove funzionalità e di scenari di utilizzo per alcuni prodotti della Ninebot di Segway, come il Kickscooter ES, il MiniLITE e il MiniPRO di cui fa parte il mio caso studio.

Gli accessori che vengono forniti "aftermarket" sono:



**Manubrio**

Questo manubrio regolabile in altezza offre più stabilità e controllo, include inoltre un supporto per lo smartphone.

Altezza: 80 - 117 cm



**Bag portaccessori**

È una custodia impermeabile per contenere vari oggetti per Segway miniPRO e miniLITE con manubrio e per Kickscooter ES.



**Contrappeso**

Aiuta a mantenere la funzione di auto-bilanciamento per il Segway miniPRO con il manubrio.



**Torcia**

Torcia a led realizzata in alluminio, adatta per il Segway miniPRO, il Kickscooter e per biciclette.



**Cavalletto**

Supporto di stazionamento per il Segway miniPRO, serve quindi per evitare cadute quando è installato il manubrio.



**Gomme offroad**

Pneumatico da fuoristrada per Segway miniPRO. È raccomandato l'uso dei parabordi.



**Telaio di rinforzo**

Fornisce ulteriore protezione per Segway miniPRO e miniLITE. Possibilità di montare ulteriori accessori aggiuntivi.



**Grafiche personalizzate**

Questo kit di personalizzazione consente di rendere più originale il proprio Segway miniPRO. Sono disponibili diverse grafiche.

## 2 Caso Studio





# Intenzioni progettuali

## Premessa

Dopo aver analizzato a fondo il contesto del mio tema progettuale, ora la mia ricerca sarà più focalizzata verso quelle che sono le mie intenzioni progettuali e cioè quella di realizzare un dispositivo/sistema per il Segway miniPRO che sia in grado di riparare quando serve dalla pioggia e/o dal vento, ma anche dal freddo nelle stagioni meno miti. In questo modo, quando serve, non si corre il rischio di bagnarsi mentre si deve andare al lavoro o mentre si fa un giro per la città, salvo casi eccezionali o estremi ovviamente.

In più, potenzialmente non si è quindi costretti a cambiare mezzo di trasporto in caso di condizioni sfavorevoli, andando a diminuire il traffico urbano ma anche l'inquinamento. Sarebbe quindi un incentivo per l'acquisto e l'utilizzo da parte dei cittadini di questi mezzi a 0 emissioni, il che sarebbe un beneficio per il nostro ambiente.



# Sistemi di protezione: il parabrezza

Il prodotto di cui volevo occuparmi in questo caso studio è il parabrezza anti pioggia da applicare poi al prodotto in esame.

## Descrizione

Il parabrezza di un aeromobile, un autoveicolo, un autocarro o di un motoveicolo o altre categorie di mezzi è la finestratura anteriore dell'abitacolo o protezione dall'aria. I moderni parabrezza sono costituiti generalmente da vetro laminato, ovvero formato da due lastre di vetro e da uno strato di plastica intermedio, vengono fissati perimetralmente alla carrozzeria mediante guarnizioni e collanti. La finestratura posteriore invece è il lunotto.

I parabrezza delle moto sono costituiti di solito da plastica acrilica. Come dice il nome, la sua principale funzione è di proteggere il conducente dal vento, ovvero dall'impatto dell'aria con il veicolo in movimento.



## Funzione

Il parabrezza ha la funzione di proteggere principalmente gli occupanti del veicolo dall'impatto dell'aria durante la marcia, dalle temperature estreme e da parti volanti come polvere, insetti e sassi, oltre ad essere un componente integrante della carrozzeria e fornire una struttura aerodinamica. Può inoltre essere applicato uno strato UV per schermare la luce ultravioletta nociva. Normalmente questo non è però necessario dal momento che la maggior parte dei parabrezza sono formati da vetro laminato. La maggior parte dei raggi UV-B è assorbita dal vetro stesso e i restanti raggi UV-B, unitamente alla maggior parte degli UV-A, sono assorbiti dallo strato intermedio di PVB.

## Sicurezza

I primi parabrezza erano costituiti da normale vetro per finestre e potevano procurare gravi danni in caso di incidente. Essi furono sostituiti con vetro temperato ed erano installati sul telaio attraverso guarnizioni di gomma o di neoprene. Il vetro indurito quando si rompeva si frantumava in tantissimi frammenti per lo più innocui. Questo tipo di parabrezza però poteva sbriciolarsi anche solo con un sassolino. In modo particolare nelle auto della polizia questo risultava essere un problema e portò allo sviluppo del vetro laminato, usato oggi dalla



maggior parte delle auto. Ci sono state comunque alcune preoccupazioni per il rischio di decapitazione e alcune auto sono dotate di parabrezza in lexan.

I moderni parabrezza integrati contribuiscono alla rigidità del veicolo, ma il principale scopo nell'innovazione dei parabrezza è stata la ricerca volta a evitare lesioni dovute ai frammenti di vetro

taglienti. Quelli attuali non si frantumano ma tendono a rimanere un unico pezzo anche se il vetro si rompe, a meno che esso non venga trapassato da parte a parte. I parabrezza, se installati correttamente sono essenziali per la sicurezza; insieme con il tetto dell'auto garantiscono protezione in caso di ribaltamento del veicolo. In caso di piccola rottura/scheggiatura, è possibile anche riparare il parabrezza senza sostituirlo.

Gli aerei da trasporto e da caccia (che operano ad alte quote e velocità) sono dotati di parabrezza riscaldati internamente dalla corrente elettrica che attraversa un sottile strato di diossido di stagno, con l'effetto di avere una funzione di antiappannamento (all'interno) e antighiaccio (all'esterno). Il riscaldamento del vetro, poi, migliora la sua resistenza all'impatto con eventuali corpi esterni evitandone l'inefficienza quando esposto a basse temperature (alle quote di crociera la temperatura dell'aria è di circa  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

## Classificazione

I parabrezza possono essere prodotti con varie caratteristiche anche a seconda di limiti produttivi:

- **Singolo**, si utilizza un unico elemento, più o meno sofisticato nelle forme.
- **Multiplo**, generalmente utilizzato nelle realizzazioni iniziali dell'automobilismo, dove per cercare di migliorare l'aerodinamicità si utilizzavano due vetri leggermente inclinati tra loro.
- **Perpendicolare**, il parabrezza è perpendicolare al suolo, questo permette di ridurre il volume del mezzo, soluzione utilizzata anche attualmente per alcuni mezzi agricoli e mezzi di trasporto pubblico, vedi immagine accanto in alto a destra.
- **Inclinato**, l'inclinazione permette una migliore aerodinamicità che riduce il CX e le resistenze all'avanzamento, vedi immagine accanto in basso.



- **Piatti** forma utilizzata agli albori, dove per via di forti limitazioni tecnico ed economiche non era conveniente curvare il vetro, il quale risultava piatto.
- **Arcuato**, il parabrezza ha una curvatura lungo tutta la superficie.
- **Ad unghia**, curvatura particolare su un vetro molto inclinato, che permette un'elevata visione laterale, come nel caso della Lancia Stratos, vedi immagine al centro.
- **Semisferico**, molto simile alla soluzione ad unghia, ma con una forma a spicchio di sfera, come nel caso della Ferrari P4/5.
- **Bordi curvi**, le estremità laterali sono incurvate per garantire una maggiore visibilità laterale, permettendo l'uso di montanti più arretrati.
- **Schermo aereo** o **aeroscreen**, parabrezza alti meno di 20 cm e non accompagnati da tettuccio, vedi immagine sopra
- **Brookland** doppio schermo aereo, uno per guidatore e uno per passeggero, con regolazione distinta dell'inclinazione, venivano utilizzati tra le vecchie auto sportive ed a volte usati per le auto moderne in stile vintage, vedi immagine accanto.



## Caratteristiche

I parabrezza possono avere le seguenti caratteristiche e funzionalità:

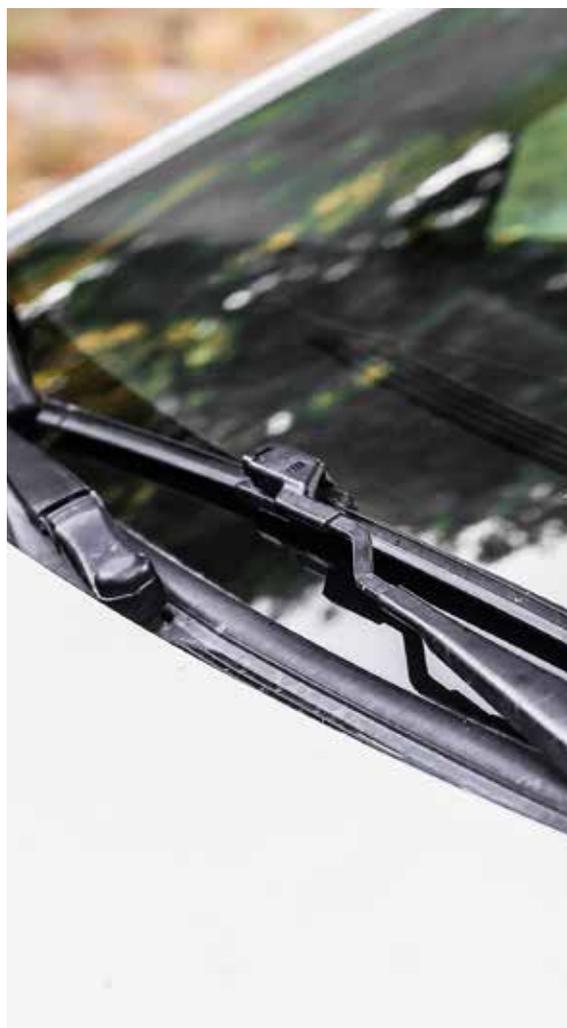
- Oscuramento e fascia parasole.
- Parasole esterno.
- Riscaldamento, anche delle spazzole tergicristallo.
- Regolazione altezza.
- Abbattibile.
- A controllo solare.
- Con sensori luce pioggia e telecamere.

## Pulizia e manutenzione

I parabrezza, generalmente sulle vetture, tendono con il tempo a sporcarsi per via di parti volanti come polvere, insetti, fango e feci di volatili, per questo motivo vengono utilizzati dei dispositivi che tolgono lo sporco ma anche pioggia e neve, i tergicristalli.

Un tergicristallo è costituito solitamente da:

- **Braccio elemento rigido**, che viene mosso dal motorino d'azionamento dei tergicristalli e sorregge il telaio della lama
- **Telaio sorreggi lama**, è la struttura che sorregge la lama, fino al 1998 era esclusivamente formata da vari elementi metallici o in materiale plastico di cui l'elemento principale era il portante e si connetteva al braccio, mentre altri elementi più piccoli del tipo a mezzaluna erano agganciati a quest'elemento portante e snodati rispetto a esso, inoltre sorreggono la lama, mentre a partire dal 1999 la Bosch ha introdotto telai senza snodi, costituiti da un solo elemento, definiti "aerotwin". Alcuni telai, generalmente nei sistemi a due tergicristalli può essere leggermente arcuato, in modo da concentrare l'acqua al centro o ai lati durante il suo movimento.
- **Lama o gommino** è un elemento di gomma di varia forma, che si muove sul vetro, spingendo via l'acqua dalla superficie. Il "telaio" accoppiato alla "lama" forma la spazzola.



Ovviamente il tergicristallo viene installato insieme al lavacrystallo, che è un dispositivo usato per lavare il parabrezza e/o lunotto e ridurre l'attrito della spazzola, durante la sua azione di pulizia ed è presente su tutti gli autoveicoli, spesso per impostazione di legge.

È costituito da 3 elementi: una pompa dell'acqua, un serbatoio e gli ugelli.

La velocità è di solito regolabile e il movimento può essere selezionato tra continuo o intermittente. La maggior parte delle auto usa due braccia "radiali" sincronizzate, mentre alcuni veicoli commerciali usano uno o più braccia pantografiche; la Mercedes-Benz ha introdotto un sistema chiamato Monoblade, in cui un solo tergicristallo si estende per avvicinarsi agli angoli e si ritrae al centro, tracciando un percorso a 'W'. Alcune auto di grossa cilindrata sono equipaggiate con tergicristalli a scomparsa. Quando essi sono spenti un meccanismo li sposta verso l'estremo inferiore del parabrezza e li nasconde alla vista grazie alla copertura del cofano.

I tergicristalli possono anche essere installati su altri veicoli come bus, tram, locomotive, aerei e navi.



# Analisi di mercato: il parabrezza per la mobilità personale

## Premessa

Oggigiorno oramai quasi tutti i veicoli sono dotati di un parabrezza per la protezione del conducente e degli eventuali passeggeri, ma per i dispositivi di trasporto personale attualmente per molti di essi non viene fornito di serie questo tipo di equipaggiamento. Solo in alcuni casi, prodotti aftermarket propongono qualche soluzione. Il che potrebbe essere un problema, perchè ne limita l'uso solo nelle giornate di bel tempo e quindi solo in condizioni ideali; questo per molti ne disincentiva l'acquisto.

Chi usa questi mezzi elettrici o chi utilizza la bici abitualmente per sopperire il problema hanno adottato soluzioni di ripiego ma non sono molto efficaci: ad esempio chi utilizza il segway o un monopattino elettrico si munisce di un



k-way o di un ombrello. Il che è scomodo e non molto efficiente. Le due figure dimostrano quanto detto.

Perciò volevo fare una panoramica sullo stato dell'arte e di mercato di alcuni prodotti che risolvono questo tipo di problema.



## Tipologie

Ho voluto dividere in 2 macro categorie le varie tipologie di soluzioni dei parabrezza presenti sul mercato. Purtroppo sul mercato ci sono pochi prodotti che offrono delle soluzioni per questo tipo di problema, ma ho cercato comunque di fare un quadro completo dei dati che ho raccolto:

### Prodotti aftermarket

Veltop

Rainfish Umbrella

Dryve

Scooterpac

### Prodotti di serie

Bicar

Quingo

## Prodotti aftermarket

Questa tipologia di prodotti vengono prodotti da aziende che realizzano accessori per alcuni mezzi di trasporto personale sul mercato, la gran parte sono realizzati per biciclette e scooter per chi ha delle disabilità motorie, alcuni modelli offrono soluzioni differenti agli ombrelli. Di seguito ho scelto i modelli più rilevanti:

### Veltop

Il Veltop è un accessorio ciclo artigianale, progettato e completamente costruito ed assemblato in Francia da Cyclo-System, domiciliato in Alta Savoia. L'azienda è specializzata nella produzione di sistemi di protezione per biciclette e tricicli contro la pioggia, il freddo ed il sole, ed anche proteggere scooter e carrozzine per disabili.

#### *Serie Classic*



*Il Veltop Classic family.*



*Il Veltop Classic Urban*

Il serie Veltop Classic è un accessorio artigianale realizzato per biciclette da città, è costituito da 2 braccetti per l'aggancio al manubrio con diametro fino a 31,8 mm, 1 cesto con sistema "Airblock" per una maggiore protezione dell'aria, costituito da una struttura tubolare in alluminio, ricoperto da un tessuto impermeabile in parte in PVC trasparente con bande laterali catarifrangenti; poi troviamo un parabrezza fissato su 2 tubi in acciaio inox, 1 cappottina bicolore con incorporate 2 protezioni laterali trasparenti, 1 coppia di archi in fibra di vetro.

Il tettuccio della cappottina in poliestere di colore nero è stato trattato con un materiale impermeabile argentato nella parte interna per proteggere dai raggi UV.



*Fase aperta.*



*Fase semi-aperta.*



*Fase chiusa.*

**Materiali:** Parabrezza in policarbonato - Viteria Inox/Alluminio - Tessuto poliestere

**Peso totale:** 2,9 Kg

### Note

#### Pregi

Leggerezza, facilità d'uso, qualità dei materiali, modularità.

#### Difetti

Efficacia di protezione (ripara solo le parte alta del corpo), il sistema quando chiuso rimane comunque a vista, anche se in modo ridotto.

### *Serie Mobility*

Il serie Veltop Mobility è invece un dispositivo realizzato per scooter e carrozzine per disabili. È costituito da 1 parabrezza diviso in 2 parti, 1 cappottina bicolore con incorporate 2 protezioni laterali trasparenti amovibili, 1 aggancio anteriore da fissare sul supproto del cestino, 1 aggancio posteriore da fissare al poggiatesta o sotto il sedile dello scooter.

Il Veltop Modulo si può montare su tutti gli scooter elettrici dotati, di un cestino anteriore, di un appoggia testa o di un sedile con tubo di supporto inferiore squadrato. Nella versione più recente il triangolo anteriore è di un materiale impermeabile trasparente che permette di vedere la luce del fanale.

Il tettuccio della cappottina in poliestere di colore silver con bordi neri è stato trattato con un materiale impermeabile argentato nella parte interna per proteggere dai raggi UV.



*Fase chiusa.*



*Dettaglio parabrezza.*



*Fase semi aperta.*

**Materiali:** Parabrezza in policarbonato - Viteria Inox/Alluminio - Tessuto poliestere

**Peso totale:** 8,5 Kg

### Note

#### Pregi

Leggerezza, facilità d'uso, qualità dei materiali, buona protezione dell'utente, altezze regolabili.

#### Difetti

Il sistema quando chiuso rimane comunque a vista, anche se in modo ridotto.

### Rainfish Umbrella



Per questo modello non si trovano molte informazioni, ma sostanzialmente è un sistema statico di protezione dalla pioggia per biciclette. Il telaio dovrebbe essere in tubolare di alluminio abbinato ad un telo in PVC flessibile e tessuto in poliestere. Da quello che si può vedere la struttura sembra molto leggera. Non ci sono altre informazioni.

### Note

#### Pregi

Leggerezza, facilità di montaggio.

#### Difetti

Sistema statico, efficacia di protezione parziale.



## Dryve

Dryve è un accessorio che funge da protezione dalla pioggia, si applica a qualsiasi bicicletta, anche elettrica o Bike-Cargo. E' idrorepellente e nella parte anteriore è presente una finestrella circolare infrangibile in policarbonato, che fornisce una visione chiara in qualsiasi situazione anche a velocità fino a 30 km/h e vento contrario; sul retro la superficie è realizzata in materiale ripstop antistrappo.

Il parapigioggia può essere ripiegato facilmente e trasportato in una sacca apposita, agganciabile ai supporti per bicicletta che servono inoltre per l'installazione del Dryve. E' applicabile con ganci sia in singolo passeggero sia alla fine del portapacchi posteriore per coprire seggiolino o eventuale cestino.

Il sistema si monta in solo 30 secondi, incurvandosi sopra il pilota come una sorta di carena o "scudo".

Dryve è leggero con un peso di soli 1050 gr, attualmente è disponibile in 7 combinazioni di colori differenti. È stato sviluppato ispirandosi a windsurfers e kitesurfers.



**Materiali:** Parabrezza semi rigido in policarbonato

Viteria Inox/Alluminio

Tessuto in poliestere

**Peso totale:** 1 Kg circa.



## Note

### Pregi

Leggerezza, facilità d'uso, qualità dei materiali, portabilità, buona visibilità.

### Difetti

Efficacia di protezione (ripara solo le parte alta del corpo), struttura non molto rigida.

## Scooterpac

Scooterpac Canopy è una vela pieghevole universale che si adatta a quasi tutti gli scooter di oggi. È una soluzione per la mobilità per tutte le stagioni, consentendo agli utenti di scooter di proteggersi dalle intemperie.

Il sistema ha un meccanismo che consente alla vela di piegarsi dietro il sedile quando non è in uso e si installa in pochi secondi quando necessario. È realizzato in tessuto impermeabile con fianchi ultra resistenti e parabrezza ad alta trasparenza.

È disponibile in 2 formati "standard o XL" a seconda delle esigenze.

Resiste a venti fino a quasi 100 km/h



*Fase aperta.*



*Fase chiusa.*

**Materiali:** telaio in alluminio verniciato a polvere - baldacchino in Nylon impermeabile, parabrezza in plexiglass

**Peso totale:** N.D.

### Note

#### Pregi

Facilità d'uso, qualità dei materiali, protezione completa

#### Difetti

Peso, ingombro considerevole quando chiuso.

## Prodotti di serie

Questa tipologia di prodotti vengono prodotti da aziende che realizzano sistemi/dispositivi di serie insieme ai loro veicoli. In questo caso ho trovato un triciclo a motore elettrico semi-cabinato e uno scooter elettrico per disabili che viene offerto in abbinamento un sistema per la protezione dalle intemperie. Di seguito viene riportata la mia analisi:

### Bicar

Bicar è una piccola tre ruote elettrica pensata per i servizi di car e scooter sharing. È stata realizzata da Share your Bicar, azienda nata da un progetto della Scuola universitaria professionale di Zurigo e presentata al Salone dell'auto di Ginevra 2019.

Verrà messa in produzione del 2020.

La Bicar è concepita principalmente per il trasporto condiviso e, grazie alle ridotte dimensioni (otto Bicar occupano lo stesso spazio di un'auto), è in grado di muoversi con disinvoltura in mezzo al traffico cittadino.



La Bicar è una monoposto omologata L2e, cioè come triciclo leggero con velocità massima 45 km/h, dunque il guidatore non deve indossare il casco, ma è trattenuto al sedile da una cintura di sicurezza a tre punti. È presente poi la protezione alle intemperie grazie al tetto e al parabrezza con tanto di tergicristallo. La sospensione anteriore consente al veicolo di inclinarsi nelle curve e il motore elettrico è posizionato nel mozzo della ruota posteriore basculante. Le celle solari integrate sul tetto e sul cofano che dovrebbero contribuire alla ricarica della batteria, la quale è estraibile per una più facile sostituzione un volta scarica. L'azienda offrirà ai clienti anche un'applicazione per smartphone attraverso la quale monitorare lo stato della batteria.

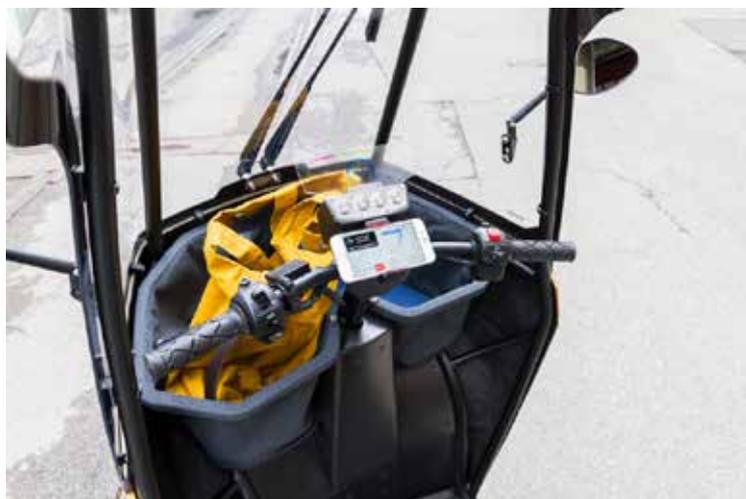
BICAR sarà prodotto secondo lo standard Cradle to Cradle Certified™ Product Certification. La certificazione valuta 5 criteri: salute dei materiali, riutilizzo dei materiali, energie rinnovabili e compensazione di CO2, acqua e equità sociale per ottenere un impatto positivo sulla società e sull'ambiente.



## Caratteristiche tecniche

- Passeggeri: 1
- Velocità: 45km/h
- Dimensioni: 1450x800x1885mm
- Energia: 2 kW, motore a ruote
- Batterie: interne
- Pannello solare: 1 kWh, 6,1 Kg
- Bagaglio: sul tetto e davanti

**Peso totale:** N.D.



### Pregi

Praticità d'uso, autonomia, qualità dei materiali, spazio per oggetti

### Difetti

Peso, ingombro, limiti di accessibilità, non è portabile.

## Quingo

Quingo è uno scooter per disabili e anziani simili ad altri modelli che ci sono in commercio, ma la sua particolarità sta nel fatto che viene venduto con una pratica cabina e cappottina removibile per l'uso in qualsiasi condizione climatica.

**Materiali:** telaio in alluminio - baldacchino in Nylon impermeabile - tessuto in poliestere

**Peso totale:** N.D.



*Uso normale.*



*Cabinato.*

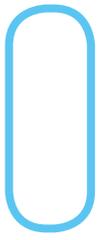
## Note

### Pregi

Praticità d'uso, autonomia, qualità dei materiali, spazio per oggetti

### Difetti

Peso, ingombro, limiti di accessibilità, non è portabile.



# Considerazioni personali

Dopo aver analizzato i prodotti che ho reputato più idonei e significativi per la ricerca di mercato, volevo soffermarmi ad analizzarli alcuni punti chiave su quelle che sono le problematiche principali ma anche i pregi dei prodotti analizzati per poi poter indirizzare al meglio i miei obiettivi di progetto.

Le problematiche emerse possono essere riassunte in queste 5 parole chiave elencate di seguito:

- **Scomodità di utilizzo**
- **Scarsa ripieghevolezza**
- **Scarsa praticità nell'azionare i dispositivi di protezione.**
- **Bassa efficacia ed efficienza di protezione.**
- **Bassa ergonomia, mancanza di regolazioni efficaci.**

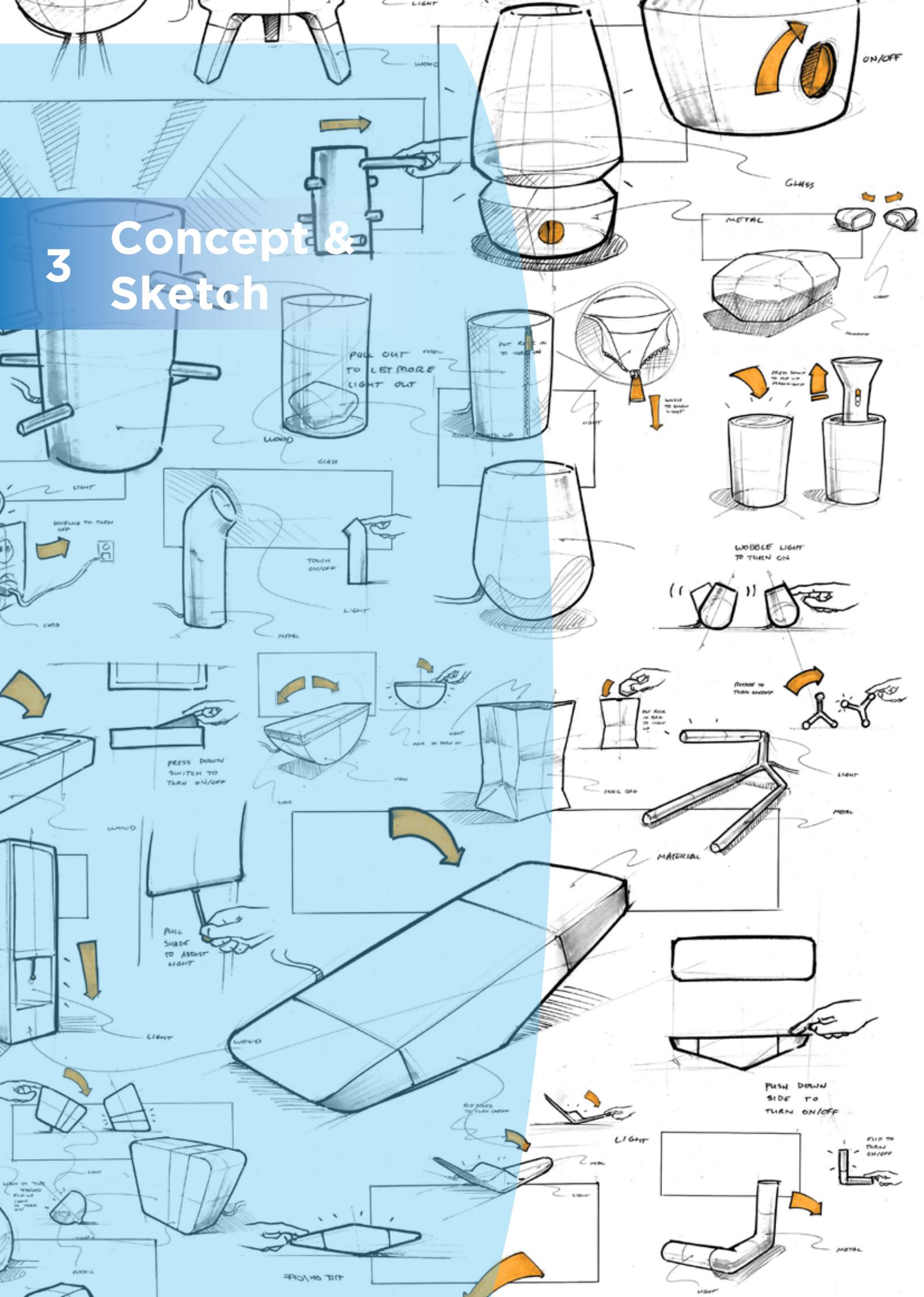
A favore invece ho riscontrato delle soluzioni e funzionalità aggiuntive e utili che implementano e migliorano l'esperienza d'uso di alcuni prodotti:

- **Potenziamento della capacità della batteria con pannelli solari.**
- **Implementazione di elementi che consentono di trasportare oggetti ed effetti personali.**



# 3

# Concept & Sketch





# Obiettivi di progetto

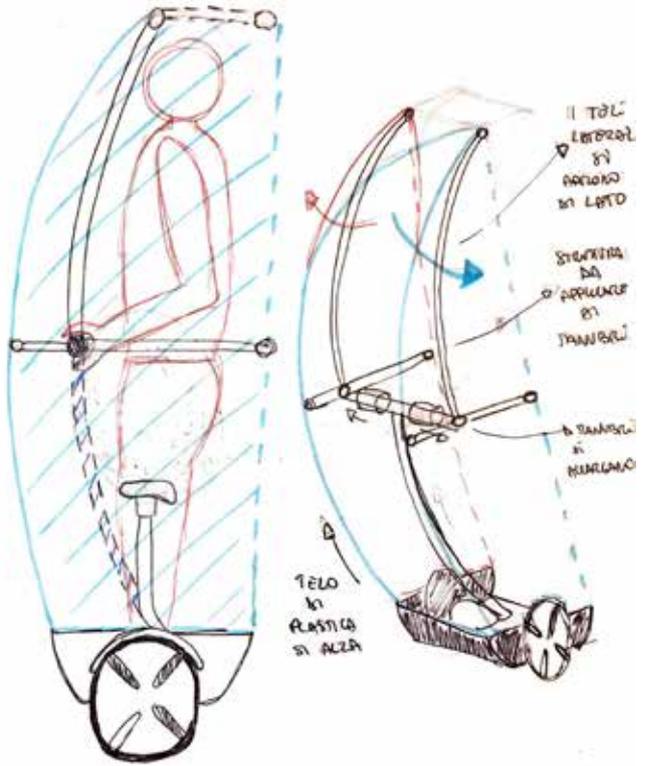
Una volta analizzate le problematiche, ed elaborando i dati riscontrati dalle ricerche ho potuto definire quali obiettivi darmi per la mia progettazione. Quello che volevo realizzare doveva essere un prodotto che fosse progettato su misura per il Segway miniPRO con il manubrio: più precisamente volevo realizzare un sistema che nel momento di bisogno si aprisse in modo pratico e andava a proteggere dalle intemperie l'utente. Quindi doveva essere un sistema pieghevole o richiudibile, ma allo stesso tempo anche leggero e poco ingombrante. Inoltre doveva adattarsi anche all'altezza dell'utente, che sia stato basso o alto non doveva fare differenza.

Di seguito ho voluto elencare quali dovevano essere le parole chiave da prendere come riferimento per riuscire nel mio intento progettuale:

- **Realizzare un prodotto/sistema che sia efficiente (leggero e resistente)**
- **Praticità d'uso**
- **Ergonomia**
- **Qualità dei materiali**
- **Possibilità di funzionalità aggiuntive**

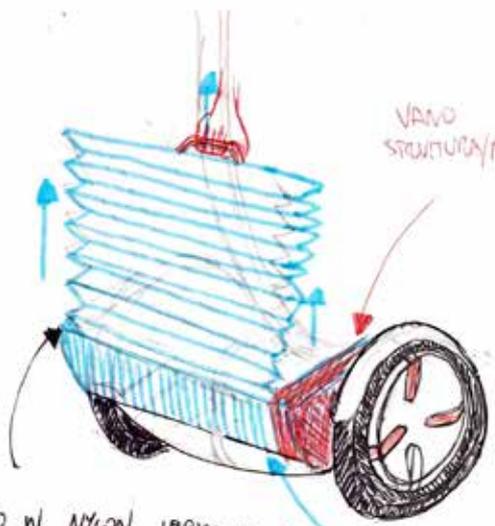
# Schizzi progettuali

Accessorio  
CANOPY  
RAIN (2)



IL Telo  
LIBERAZI  
SI  
APPOI  
IN LATO  
STRUTTA  
DA  
APPOI  
SI  
TAVOLELLI  
A SOTTO  
IN  
MATERIA

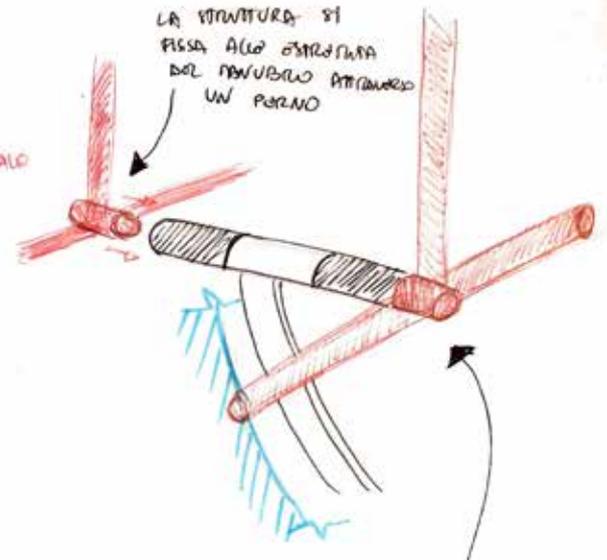
TELO  
IN  
PLASTICA  
SI ALZA



VANO  
STRUTTURA/TELO

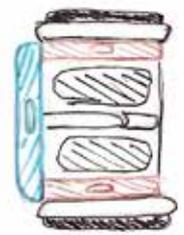
TELO IN NYLON IMPERMEABILE  
ESTRIBILE DA APPOSITA GASA  
ALLOGGIATA SUL PIANALE DEL  
SEGGIO

VANO X  
TELO IN  
NYLON

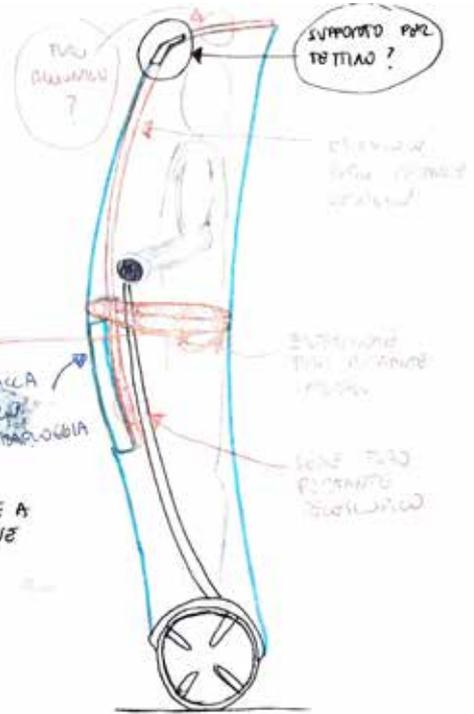
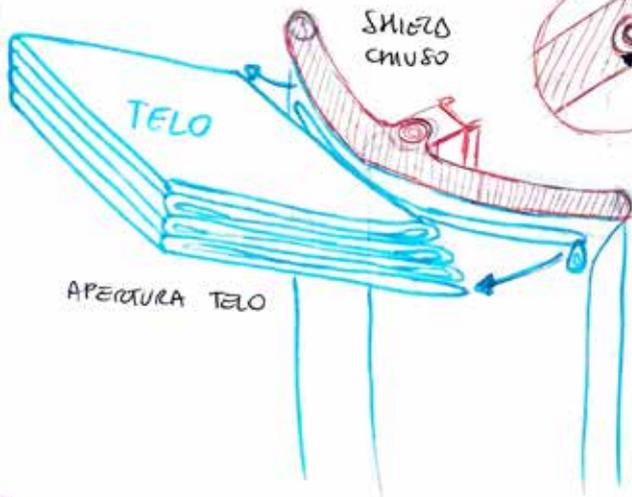
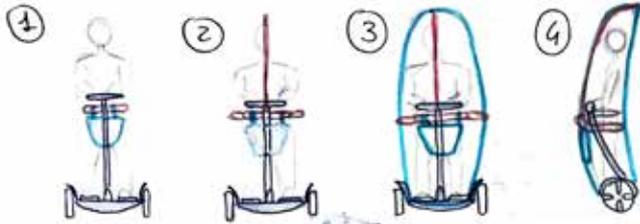


LA STRUTTURA SI  
FISSA ALLO ESTREMITA  
DEL MANUBRIO ATTRAVERSO  
UN PERNO

STRUTTURA LEGGERA (ALUMINIO?)  
CIO' SERVIRA PER FISSARE IL  
TELO IN NYLON.

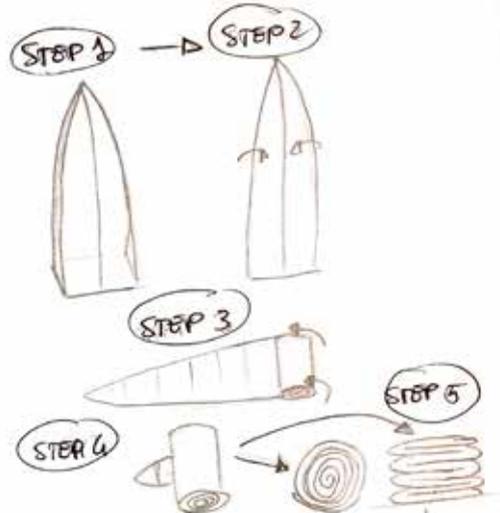
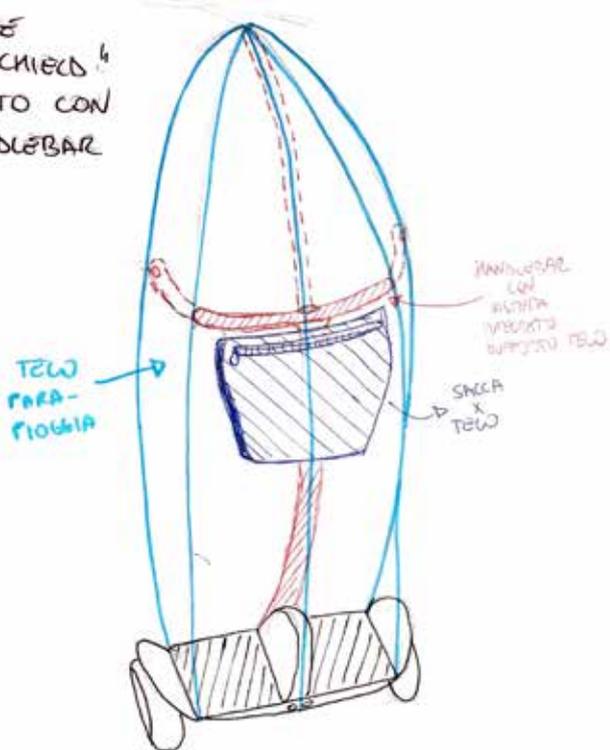


TEP APERTURA DEL RAIN SHIELD



RAIN SHIELD ATTIVO

VARIANTE RAIN SHIELD INTEGRATO CON A HANDLEBAR

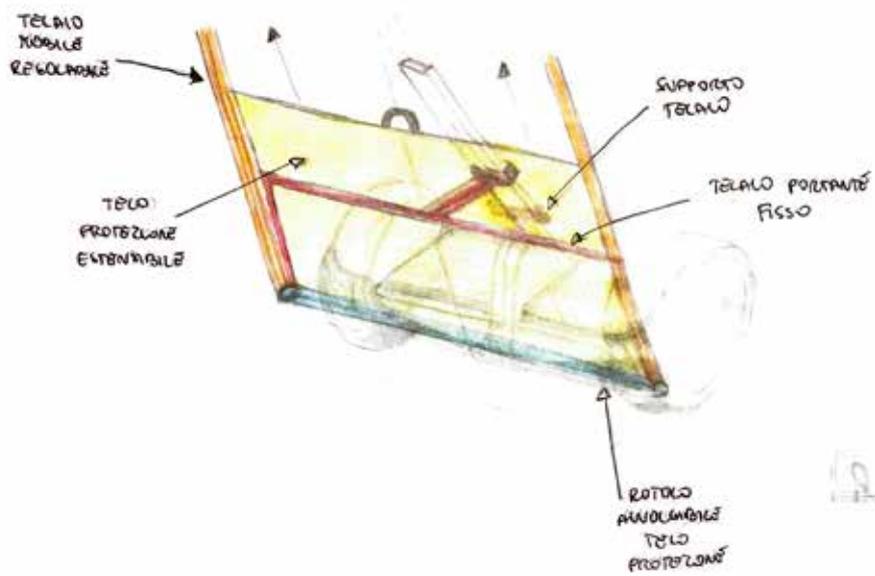
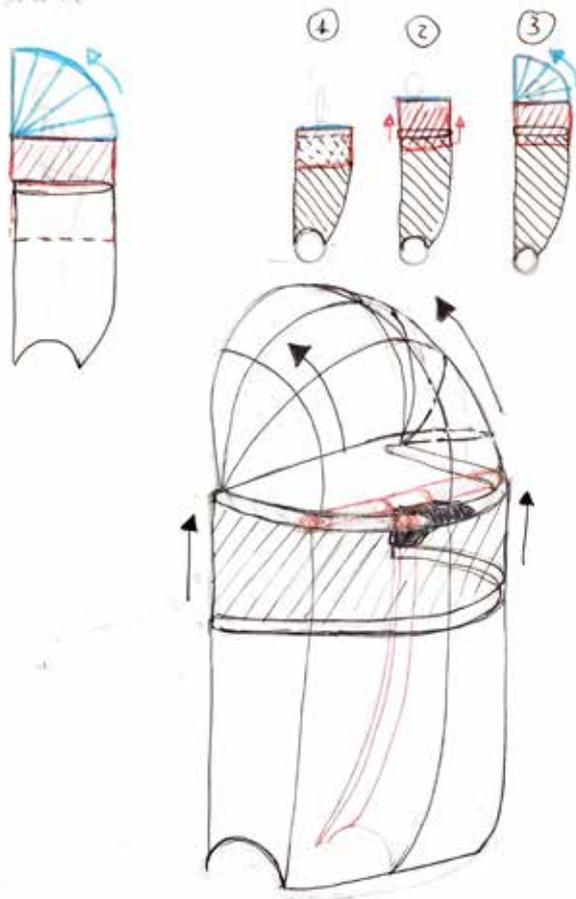


VARIANTE A

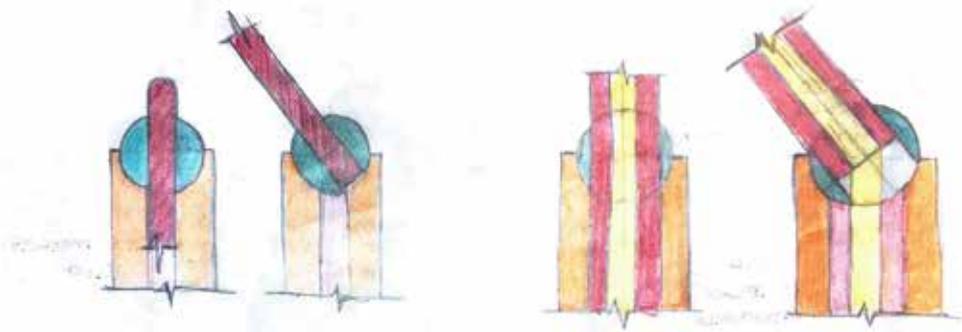
VARIANTE B



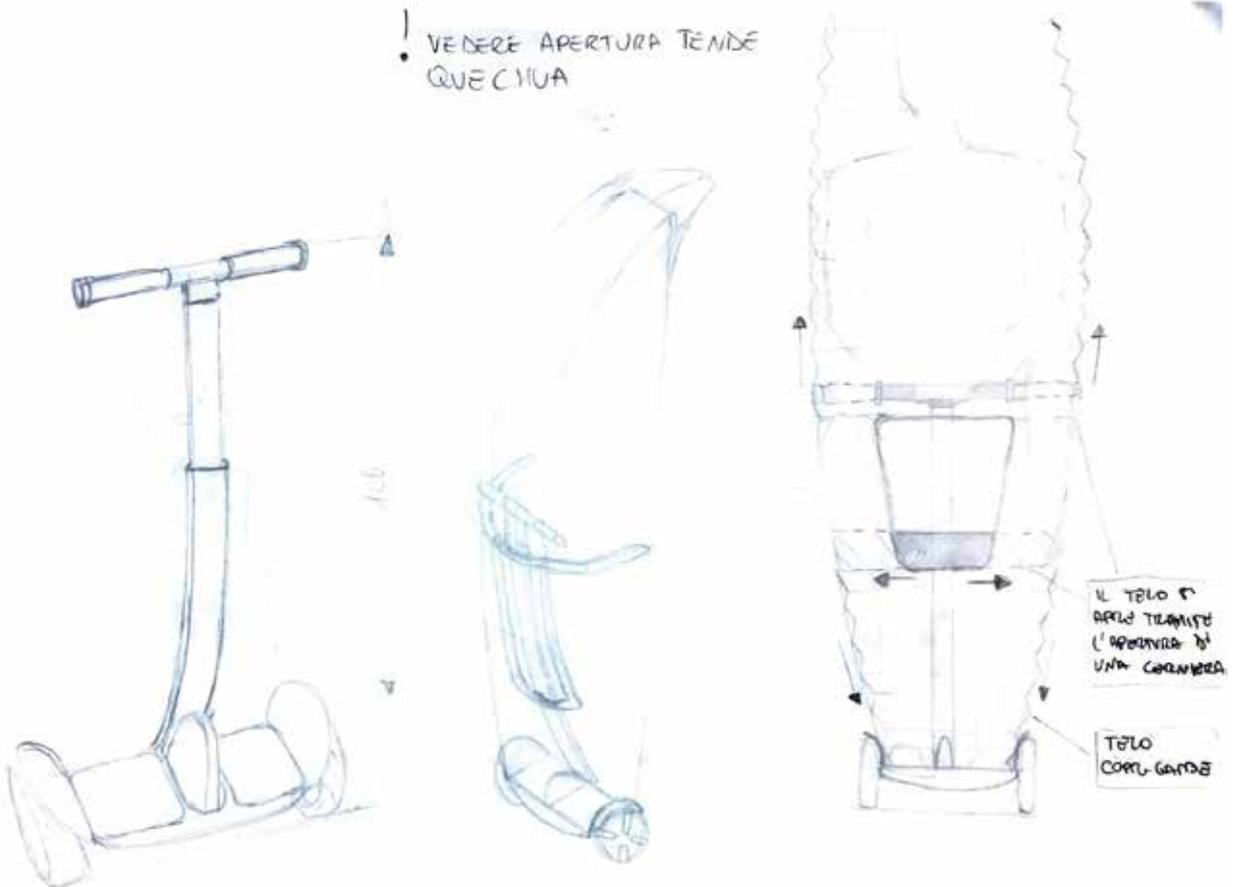
Tubo in polietilene  
 riciclabile

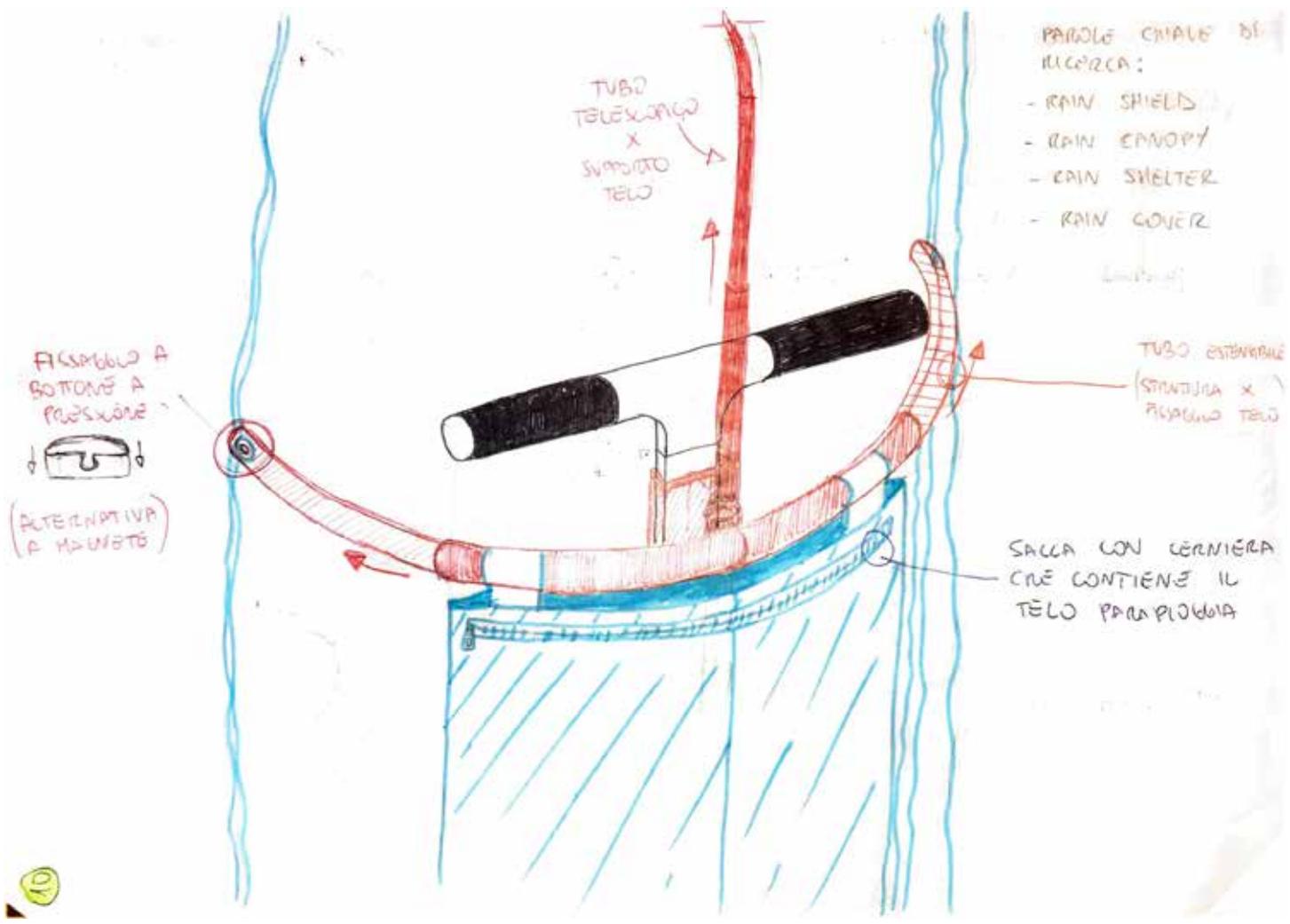


SISTEMA APERTURA TEGOLO DI SOSTEGNO  
DEL TESSUTO IPERDURABILE

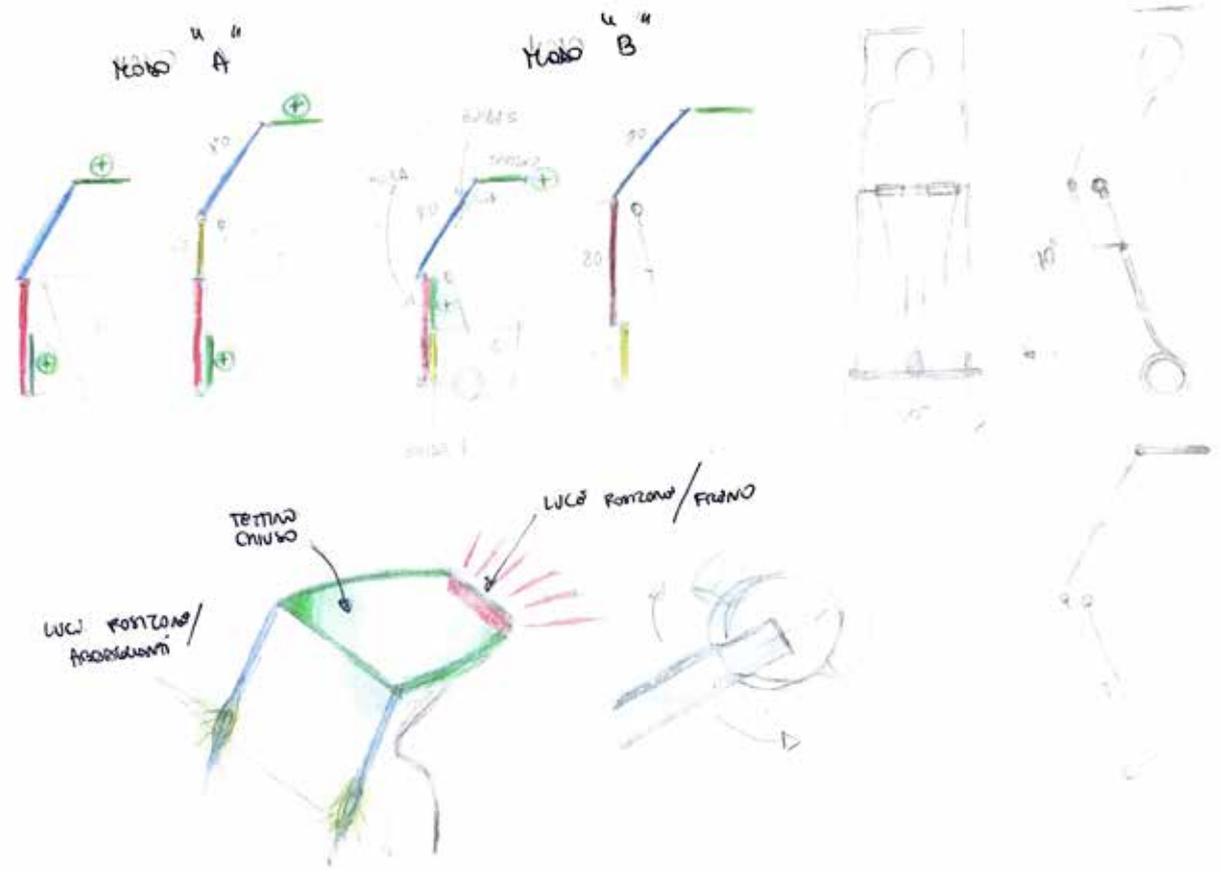


! VEDERE APERTURA TENDE  
QUE CIUA





MIROBILITÀ

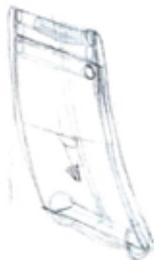


IL SISTEMA È INTERAMENTE CHIUso (TELA COMPRESA)

IL SISTEMA SI APRIRÀ INTERAMENTE UN TELESCOPIO REGOLABILE IN ALTEZZA, 1 2 TELE IN POSIZIONE APERTA LUNGO UN BRACCIO DEL TELESCOPIO CON UN INTRIG. 2

IL TELESCOPIO PIÙ PICCOLO, SERVIRÀ A CREARE UN TELESCOPIO PER LA PROIEZIONE. È PIÙ REGOLABILE L'ALTEZZA COLTO IN FIGURA.

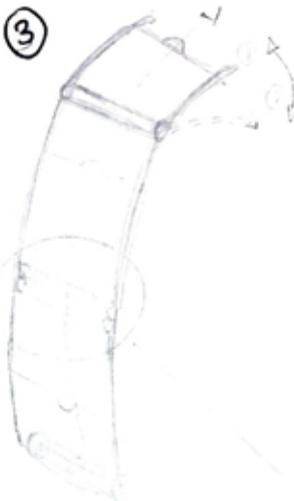
1



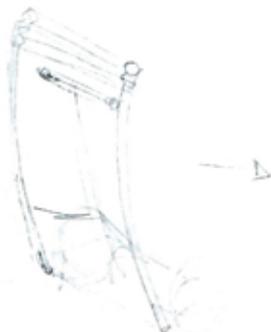
2



3

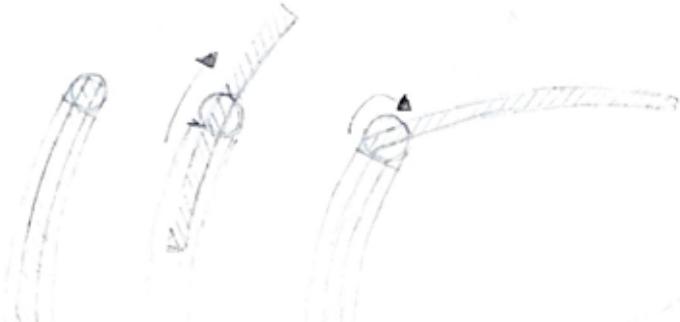


NOTTE FLESSI



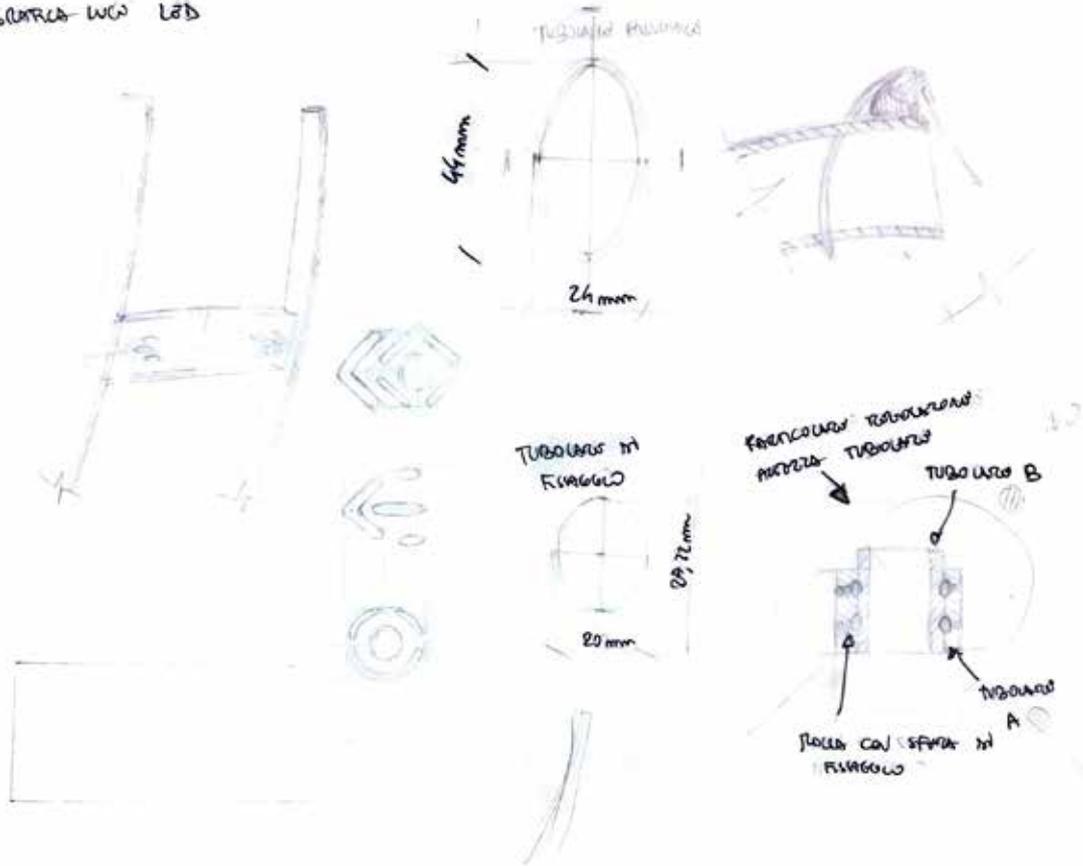
APERTURA A SERVO PER FUNZIONE DI STERZAMENTO (LAVAVETRO)

I ANNI SONO COPERTI CON UN COPERTE (PUBBLICITÀ?)





GEOMETRIA WIGI LED



DIMENSIONAMENTO ROTOLI TELA IN COPERTURA

U/metro

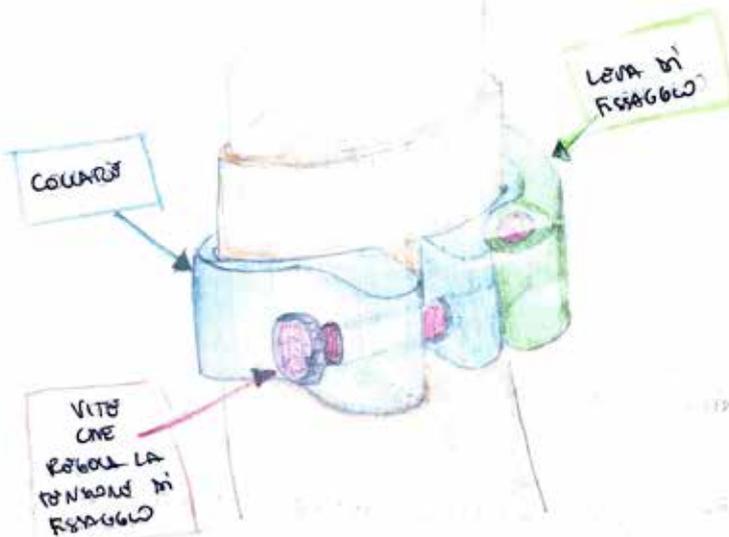
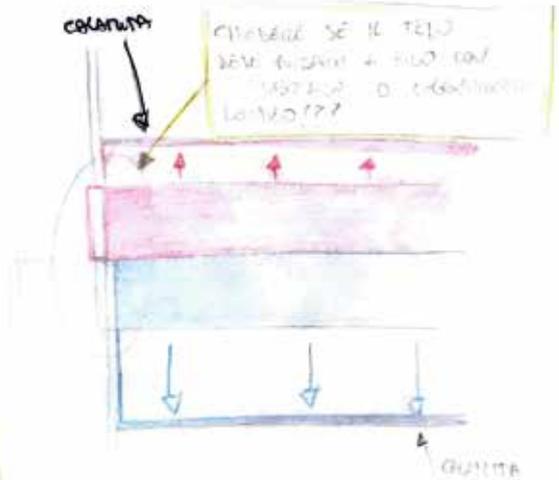
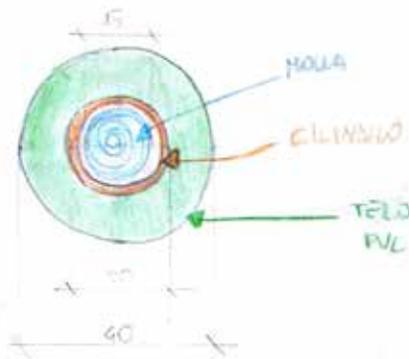
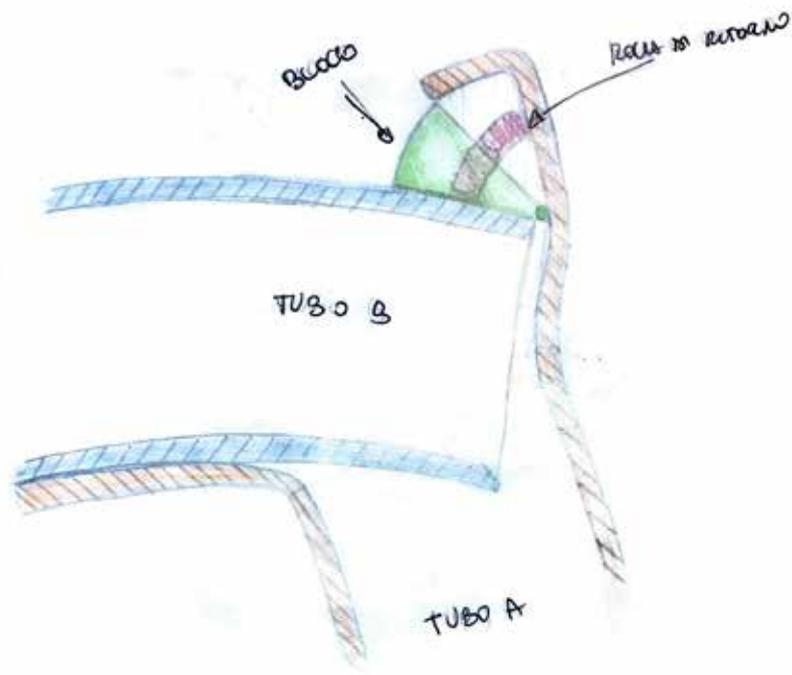


DIAGRAMMA DI RISTRUTTURAZIONE TUBO 3 SU 2 (ROTINO)



LOW LOSS DESIGN

ULT 1942 (100%)

FRONTO



RETRO

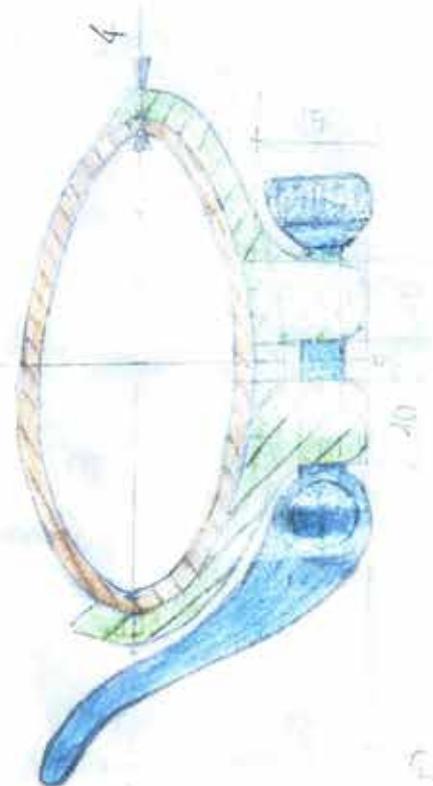
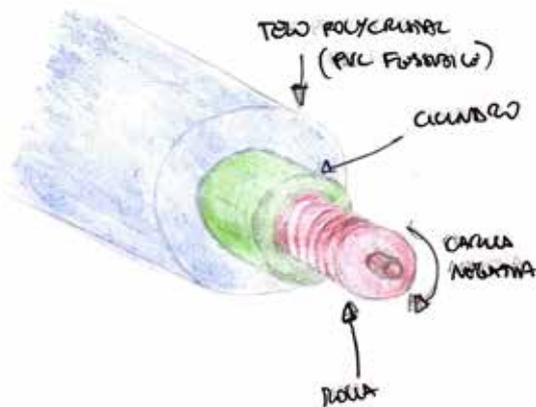


IN CANTIERO

TRUSSO  
PISTOLE

2000

16



2.2.76

# 4 Prodotto finale





# Il Rain Shield System

## Introduzione

Il Rain Shield System è un parabrezza sviluppato per il Segway miniPRO con il manubrio dell'azienda M4M. La sua particolarità sta nel fatto di essere un prodotto con una struttura/sistema a scomparsa e pieghevole che ne fa il suo punto di forza: perchè permette all'utente di azionarlo solo in caso di necessità, quando non serve ecco che si richiude in pochi secondi.

Rain Shield System è la risposta per tutti quegli utenti che vogliono muoversi in libertà senza stare a preoccuparsi delle condizioni atmosferiche, potendo sfruttare il loro Segway per tutto l'anno.

## Descrizione

Il Rain Shield System è un parabrezza sviluppato per il Segway miniPRO con il manubrio dell'azienda M4M. La sua particolarità sta nel fatto di essere un prodotto con una struttura/sistema a scomparsa e pieghevole che ne fa il suo punto di forza: perchè permette all'utente di azionarlo solo in caso di necessità, quando non serve, si richiude in pochi secondi.



Rain Shield System è la risposta per tutti quegli utenti che vogliono muoversi in libertà senza stare a preoccuparsi troppo del condizioni atmosferiche, potendo sfruttare il loro Segway per tutto l'anno. In più con l'integrazione di un pannello solare flessibile a scomparsa permette di aumentare l'autonomia del Segway del 15% ogni ora. Se si è impossibilitati a ricaricarlo alla rete elettrica si ricarica al 100% in circa 7 h (in condizioni ideali).



## Caratteristiche tecniche

Il Rain Shield System ha un telaio telescopico realizzato in fibra di carbonio composto da 3 tubolari che si richiudono uno dentro l'altro. Il primo tubolare, quello portante, è fissato al manubrio del Segway attraverso due tubolari trasversali paralleli e si bloccano con una vite su ognuno i essi. Ha inoltre 2 collari di fissaggio per regolare l'altezza del secondo tubolare; tra il primo e il secondo telaio c'è una scocca che contiene due teli in PVC flessibile raccolti in 2 cilindri che aprendosi in direzioni opposte, uno verso il basso lungo il primo telaio e l'altro verso l'alto lungo il secondo telaio, diventano uno "scudo" contro pioggia e vento, da qui il nome "Rain Shield". Il secon-

do tubolare che è quello che si adatta in base all'altezza dell'utente presenta nella parte superiore un sistema di bloccaggio semi-automatico per il terzo tubolare (i dettagli di funzionamento verranno illustrati nella sezione dettagli nelle pagine seguenti). In ultimo, il terzo tubolare, che funge da tettino, ha una scocca dove è presente un pannello solare flessibile che viene raccolto in un cilindro e quando si apre scorre lungo tutto il tubolare agganciandosi al secondo telaio, il pannello serve a migliorare l'autonomia della batteria del Segway. Il sistema è dotato anche di luci a led di posizione frontali con indicatori di posizione e posteriori.

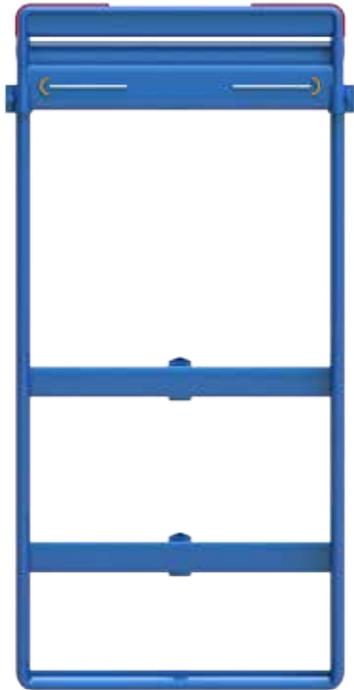
### Scheda tecnica

- **Dimensioni sistema chiuso:** 1330 H x 670 L x 496 P mm  
**con Segway miniPRO:** 1431 H x 670 L x 496 P mm
- **Dimensioni sistema aperto (altezza max):** 2161,5 H x 670 L x 788 P mm  
**con Segway miniPRO:** 2263 H x 670 L x 788 P mm
- **Peso:** 5Kg circa  
**con Segway miniPRO:** 18 Kg
- **Materiali principali:** Fibra di carbonio, PVC flessibile (polycrystal), Acciaio
- **Funzioni e opzioni:** Luci frontali, luci posteriori, luci di indicazione sterzata pannello solare per ricarica ausiliaria batteria segway, regolabilità altezza del sistema.

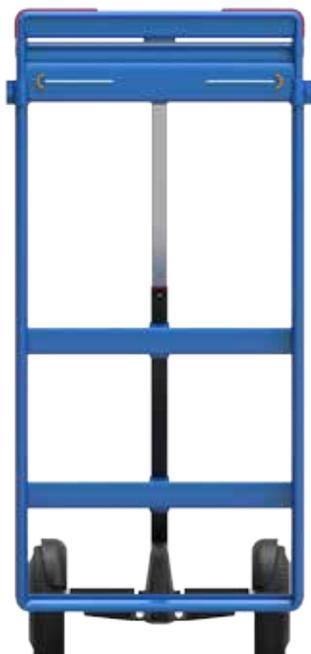


## Dimensionamento

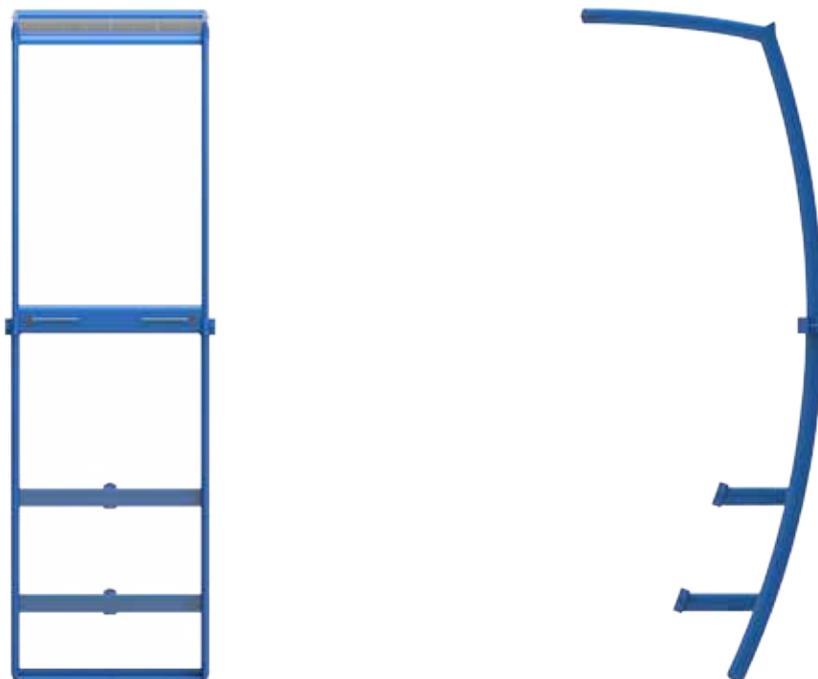
Ingombri sistema chiuso: 1330 H x 670 L x 496 P mm



Ingombri sistema chiuso con Segway: 1431 H x 670 L x 496 P mm



Ingombri sistema aperto (ad altezza max): 2161,5 H x 670 L x 788 P mm



Ingombri sistema aperto (h max) con Segway): 2263 H x 670 L x 787,8 P mm



## Dettagli funzionali



### Telo centrale

Il telo centrale, nell'immagine a accanto, e quello inferiore realizzato in PVC flessibile si estrae dalla scocca centrale e attraverso la calamita presente all'estremità del lembo scorre su tutto il tubolare e si aggancia alla traversa superiore, quando il sistema si chiude, una molla che si trova dentro il cilindro della scocca fa riavvolgere automaticamente il telo. Questo sistema consente di aprire e chiudere la struttura molto velocemente.

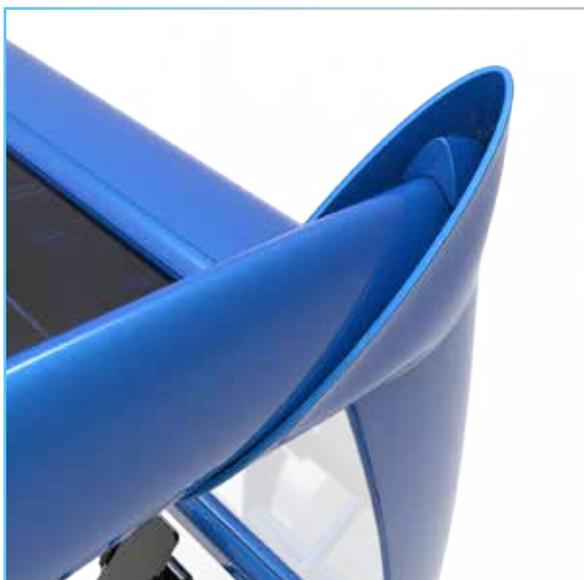
### Morsetto a collare

Questo morsetto, che prende ispirazioni da quelli delle comuni selle delle biciclette, consente un rapido aggancio e sgancio tra i due tubolari, per regolare l'altezza della struttura.



### Pannello fotovoltaico avvolgibile

Questo pannello fotovoltaico ha 2 funzioni: proteggere l'utente dalla pioggia e convertire l'energia solare per alimentare in modo ausiliario la batteria del segway, estendendone l'autonomia del 15% ogni ora, e di caricare totalmente la batteria in circa 7 ore in condizioni ideali. Questo pannello solare ha una potenza nominale di 45W, viene molto utilizzato in applicazioni nautiche poichè è totalmente impermeabile e resistente alla salsedine. Il meccanismo di apertura è il medesimo del telo centrale e inferiore.

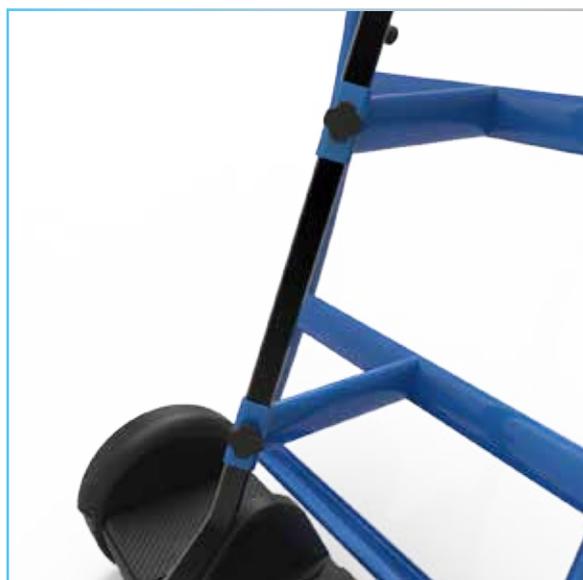


## Gruppo fissaggio tubolare

Nel dettaglio che vediamo accanto si può notare di come il tubolare superiore e quello centrale vengono fissati uno con l'altro; questo avviene perché c'è un elemento che funziona come una clip semi-automatica, grazie ha una molla a torsione, che blocca il telaio superiore quando viene inclinato durante l'apertura.

## Fissaggi tubolare inferiore

Il tubolare inferiore viene fissato al manubrio del Segway rimuovendo la parte del manubrio estensibile e inserendo il tubolare inferiore, dopodiché dopo aver regolato l'altezza, si può fissarla attraverso i pomelli delle 2 viti.



## Gruppo luci di posizione

Il Rain Shield System è dotato di luci frontali e posteriori: Il gruppo ottico frontale consente di segnalare l'ingombro della struttura attraverso i 2 led in orizzontale, mentre quelli a forma di semicerchio sono indicatori di direzione; le luci nel retro servono invece per segnalare la proprio posizione a chi sta seguendo.



# Installazione del sistema

1



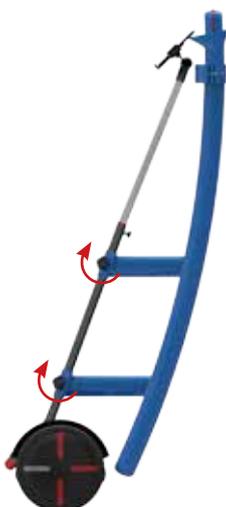
Rimuovere la parte estensibile del manubrio del Segway miniPRO.

2



Inserire il Rain Shiel System attraverso i fissaggi trasversali lungo il manubrio del Segway.

3



Fissare con i pomelli delle viti dei 2 tubolari il tubolare della struttura ad altezza desiderata e inserire nuovamente la parte estensibile del manubrio.



## Sequenza d'uso

1



Per prima cosa sollevare il tubolare superiore.

2



Inclinare il tubolare superiore agganciandolo nei fissaggi del tubolare centrale

3



Alzare il tubolare centrale fino all'altezza desiderata

4



Una volta alzato il tubolare a misura va bloccato con la leva di fissaggio del morsetto ai lati della scocca centrale. Poi alzare il telo superiore e inferiore e agganciarlo con la calamita alle relative estremità.

5



Salire sul segway e poi chiudere l'ultimo telo (pannello solare flessibile) che si trova in alto tirandolo in avanti e fissandolo alle estremità con un calamità.  
Ora il Rain Shield System è pronto all'uso.



# Ergonomia

Unità di misura: mm





Dettaglio della prima fase di montaggio.



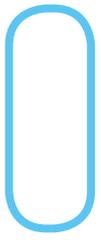
Dettaglio della fase di regolazione della struttura.



Dettaglio della fase di apertura dei teli.

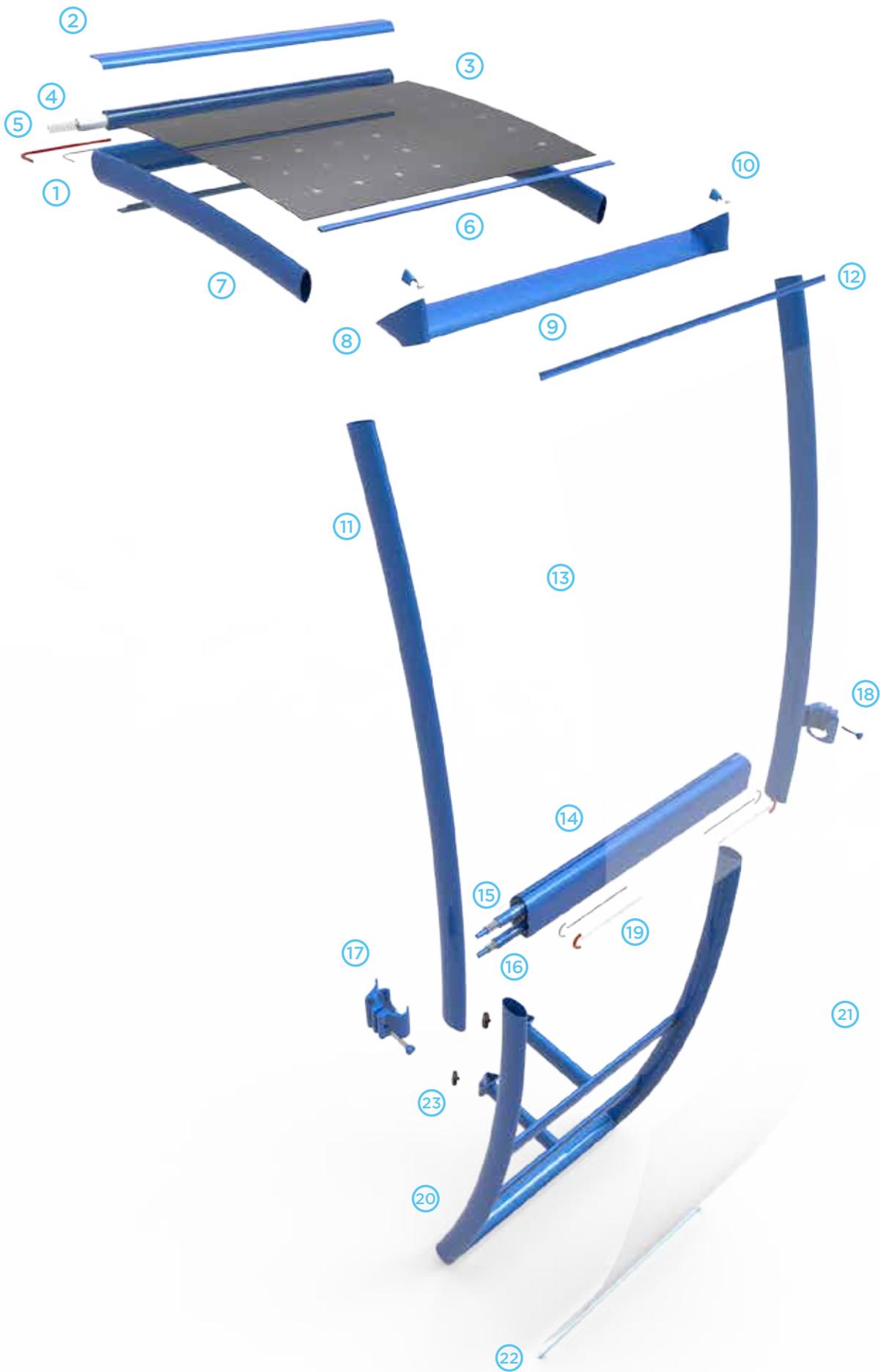


Dettaglio della fase di apertura del pannello solare.



## Esploso componenti

1. Gruppo luci led posteriori
2. Scocca pannello fotovoltaico
3. Pannello fotovoltaico avvolgibile
4. Cilindro
5. Molla di ritorno
6. Calamita telo superiore
7. Tubolare superiore
8. Gruppo fissaggio sinistra
9. Traversa
10. Gruppo fissaggio destra
11. Tubolare centrale
12. Calamita telo centrale
13. Telo centrale
14. Scocca centrale
15. Cilindri telo superiore e inferiore
16. Molle di ritorno superiore e inferiore
17. Morsetto a collare sinistro
18. Morsetto a collare destro
19. Gruppo luci led anteriori
20. Tubolare inferiore
21. Telo inferiore
22. Calamita telo inferiore
23. Viti di fissaggio tubolare inferiore



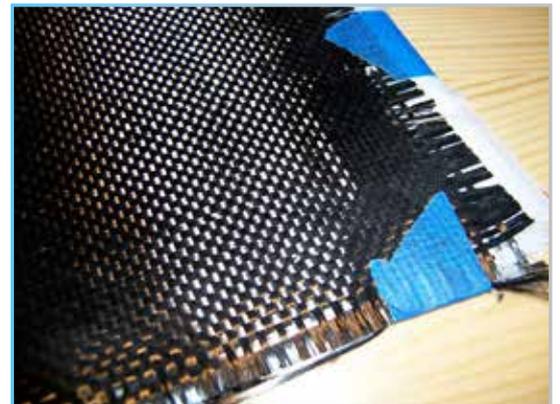


# Materiali

Vediamo ora quelli che sono i materiali che sono stati impiegati per la realizzazione dei vari componenti della struttura del Rain Shield System:

## Fibra di carbonio

La fibra di carbonio è un materiale avente una struttura filiforme, molto sottile, realizzato in carbonio, utilizzato in genere nella realizzazione di una grande varietà di “materiali compositi”, così chiamati in quanto sono costituiti da due o più materiali, che in questo caso sono le fibre di carbonio e una cosiddetta matrice, in genere di resina (ma può essere in altro materiale plastico o in metallo) la cui funzione è quella di tenere in “posa” le fibre resistenti (affinché mantengano la corretta orientazione nell’assorbire gli sforzi), di proteggere le fibre ed inoltre di mantenere la forma del manufatto composito.



## Proprietà

### Pro

- Elevata resistenza meccanica
- Bassa densità
- Capacità di isolamento termico
- Resistenza a variazione di temperatura e all’effetto di agenti chimici
- Buone proprietà ignifughe:
- Non omogeneo
- Molto spesso è anisotropico

### Contro

- Non omogeneo
- Molto spesso è anisotropico

### Chimico - fisiche

- Densità (g/cm<sup>3</sup>, in c.s.): 1,6-2,15
- c<sub>Op,m</sub>(J·kg<sup>-1</sup>K<sup>-1</sup>): 710-930
- Conduttività termica (W/m·K): 8-375

### Meccaniche

- Resistenza a trazione (kgf/m<sup>2</sup>): 2000-4500 MPa
- Modulo di elasticità longitudinale (GPa): 250-500

## Applicazioni

La fibra di carbonio è prevalentemente utilizzata per rinforzare i materiali compositi, in particolare quelli a matrice polimerica. I materiali così ottenuti presentano elevata resistenza, leggerezza, basso costo e un certo valore estetico. Per tali motivi, i materiali in fibra di carbonio trovano largo impiego in una molteplicità di ambiti dove il peso e la resistenza meccanica dell'oggetto sono fattori determinanti o in prodotti di consumo semplicemente per finalità estetiche. Uno di tali settori è il settore dei trasporti, dove la leggerezza del mezzo è associata ad un

La leggerezza di tali materiali è sfruttata anche in ambito sportivo, ad esempio di auto da corsa, biciclette, canne da pesca, racchette da tennis, caschi di protezione, rivestimenti aeromobili.

Questo materiale è anche utilizzato nel settore musicale, tessile e medicale.

Per il mio progetto ho ipotizzato di adottare questo materiale per tutti i tubolari, la scocca centrale e quella del pannello solare, il morsetto a collare e il gruppo di fissaggio del tubolare superiore.

minore consumo di carburante. Ad esempio il Boeing 787 è costruito in parte da materiali in fibra di carbonio.

A tale scopo, molto raramente si usano lastre piane di composito piegandole a caldo, viene infatti preferita la tecnica di polimerizzazione delle resine direttamente su uno stampo, impregnando ogni strato di tela di fibra alla volta, spesso comprimendo il tutto per migliorare l'uniformità dello spessore.



## PVC flessibile

Il cloruro di polivinile, noto anche come polivinilcloruro o con la corrispondente sigla PVC, è il polimero del cloruro di vinile. È il polimero più importante della serie ottenuta da monomeri vinilici ed è una delle materie plastiche di maggior consumo al mondo.

Puro, è un materiale rigido; deve la sua versatilità applicativa alla possibilità di essere miscelato anche in proporzioni elevate a composti inorganici e a prodotti plastificanti, come per esempio gli esteri dell'acido ftalico, che lo rendono flessibile e modellabile. Viene considerato stabile e sicuro nelle applicazioni tecnologiche a



temperatura ambiente, ma estremamente pericoloso se bruciato o scaldato a elevate temperature e in impianti inadeguati al suo trattamento, per via della presenza di cloro nella molecola, che può liberarsi come acido cloridrico,

Esistono diversi tipi di PVC, che sono utilizzati in vari ambiti, tra cui quello flessibile che ho scelto per alcuni componenti del mio concept, ma vediamo prima le caratteristiche:



Il PVC flessibile è prodotto con aggiunta di plastificanti al fine di modificarne il modulo elastico diminuendone sensibilmente la rigidità. In relazione alla maggiore o minore quantità di tali modificanti il materiale presenta durezze e caratteristiche meccaniche differenti. Esiste in vari colori, oltre che trasparente, con rinforzi interni e con formati tipicamente divisi fra strisce (per cancelli e portoni) e rotoli anche di grande altezza. Utilizzabile eventualmente anche per componenti tranciati.

## Proprietà

### Pro

- Resistente all'urto, mantiene la propria elasticità anche a basse e bassissime temperature
- Saldabile ad alta frequenza, ultrasuoni o calore
- Trasparente o colorato opaco
- Buona resistenza chimica
- Possibilità di variare la formulazione al fine di ottenere un prodotto personalizzato

### Contro

- Resistenza alle temperature più basse rispetto alle poliolefine
- Grado di trasparenza limitato, adatto in genere per usi industriali
- Ritorno elastico limitato
- In caso di bassa qualità della formulazione di partenza e del ciclo di trasformazione può nell'arco del tempo deteriorarsi sensibilmente.

### Chimico - fisiche

- Densità (g/l, in c.s.): 1,40-1,45 g/cm<sup>3</sup>
- Solubilità in acqua insolubile
- Temperatura di fusione (K): ~100-260 °C (~400 K)
- Conduttività termica (W/m·K): 0.19 (variabile)

### Meccaniche

- Resistenza a trazione (kgf/m<sup>2</sup>): 2000-4500 MPa
- Modulo di elasticità longitudinale (GPa): 250-500

Per il mio progetto in questo materiale sono stati ipotizzati il telo centrale e quello inferiore.

# Altri componenti

Dopo aver analizzato i componenti per le parti più importanti della struttura, ora indicherò i materiali utilizzati per i piccoli componenti meccanici, come viti e molle.

## Acciaio

L'Acciaio è il nome dato a una lega ferrosa composta principalmente da ferro e carbonio, quest'ultimo in percentuale non superiore al 2,14%; oltre tale limite, le proprietà del materiale cambiano e la lega assume la denominazione di ghisa. Le caratteristiche basilari vengono conferite alla lega di acciaio dal carbonio. L'aggiunta intenzionale di ulteriori elementi come nichel, cromo, molibdeno, manganese, titanio, boro, niobio e vanadio, modifica le caratteristiche dell'acciaio.



## Proprietà

Il carbonio ed altri elementi agiscono come agenti indurenti. Cambiando la quantità degli elementi nella lega, si controllano le proprietà dell'acciaio:

- temprabilità
- durezza
- tenacità
- duttilità
- fragilità
- resistenza alla corrosione
- resistenza alla trazione
- resistenza all'usura
- resistenza al calore

## Applicazioni

L'acciaio è impiegato in quasi tutti i settori industriali, per via delle sue caratteristiche di durezza, resistenza e duttilità.

## Chimico - fisiche

- Densità (g/cm<sup>3</sup>, in c.s.):  
7,5/8 (7500/8000 kg/m<sup>3</sup>)
- Temperatura di fusione (K):  
1370/1536 °C[1]
- Coefficiente di dilatazione termica lineare (K<sup>-1</sup>): 9,9 x 10<sup>-6</sup> / 16 x 10<sup>-6</sup>
- Conduttività termica (W/m·K): 16/52
- Resistività elettrica (ff·m):  
0,142/0,714x10<sup>-6</sup>

## Meccaniche

- Resistenza a trazione (kgf/m<sup>2</sup>):  
4,89 x 10<sup>7</sup>/1,12 x 10<sup>8</sup> (480/1100 MPa)
- Tensione di snervamento (kgf/m<sup>2</sup>):  
2,09 x 10<sup>7</sup>/8,36 x 10<sup>7</sup> (205/820 MPa)

Per il mio progetto ho impiegato questo materiale per tutte le molle a torsione e le calamite dei teli

## Alluminio

Si tratta di un metallo duttile color argento. L'alluminio si estrae principalmente dai minerali di bauxite ed è notevole la sua morbidezza, la sua leggerezza e la sua resistenza all'ossidazione, dovuta alla formazione di un sottilissimo strato di ossido che impedisce all'ossigeno di corrodere il metallo sottostante. L'alluminio grezzo viene lavorato tramite diversi processi di produzione industriale, quali ad esempio la fusione, l'estrusione, la forgiatura o lo stampaggio.

Ha caratteristiche molto simili all'acciaio, solo che differisce appunto per la sua leggerezza, un altro vantaggio è quello dell'eccellente resistenza alla corrosione (è utilizzato perciò molto spesso per strutture in ambienti esterni)



Per questo motivo ho deciso di utilizzare questo materiale per la viteria e i cilindri che di raccolta dei teli che sono soggetti al contatto con l'acqua.

## Pannello fotovoltaico flessibile a pellicola sottile

Il pannello solare impiegato per il concept è del tipo avvolgibile, o meglio flessibile a pellicola sottile, sono moduli dello spessore di pochi millimetri esteticamente simili a quelli mono e policristallini, rispetto ai quali però, oltre ad essere economici (del 25-40%) circa hanno anche un minore rendimento e un più rapido degrado nel tempo.

Ma in compenso il film sottile è una tecnologia che permette di ottenere anche vere e proprie "striscie" di materiale fotovoltaico flessibile, simile a una spessa pellicola, leggero e facile da integrare nella struttura cui è destinato.

La celle a film sottile sono celle prodotte lavorando un materiale semiconduttore ad alta pressione e con tecnologie di vuoto, in modo da impiegare quantità molto esigue di tale materiale (ottendendo spessori dell'ordine del micron). Le più famose celle a film sottile sono quelle in silicio amorfo, che hanno un'efficienza tipica compresa fra il 6% e l'8% e sono molto economiche: su tali celle - molto usate



anche per alimentare dispositivi elettronici di consumo quali calcolatrici, orologi, etc. - gli tomi di silicio vengono depositi in forma "amorfa", cioè strutturalmente disorganizzata, caratteristica che ne permette la flessione.

Quindi l'efficienza di conversione della luce in energia elettrica da parte dei pan-



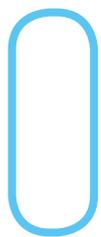
Altri tipi di celle a film sottile possono essere ricavati con altrettanti tipi diversi di semiconduttori: telluro di cadmio, solfuro di cadmio, arseniuro di gallio, diseleniuro di indio rame (CIS), etc.

Per mio concept, ho deciso di adottare questo tipo di tecnologia per avere la possibilità di avere un carica ausiliaria per la batteria del segway per poter migliorare l'autonomia e di poterlo caricare anche senza il bisogno della rete elettrica.

nell in film sottile realizzati con le celle di silicio amorfo va dal 6 al 10%. In caso di ombre, questi moduli rendono di più dei pannelli mono- e policristallini, e il degrado delle prestazioni non deve superare - in base alla garanzia tipica - il 20% nei primi 20 anni di funzionamento.

Come superficie occupata dai pannelli a film sottile in silicio amorfo, su tetti in condizioni ideali (esposti verso Sud e inclinati di circa 30°), si consideri come i meno efficienti fino a 20mq/kWp.

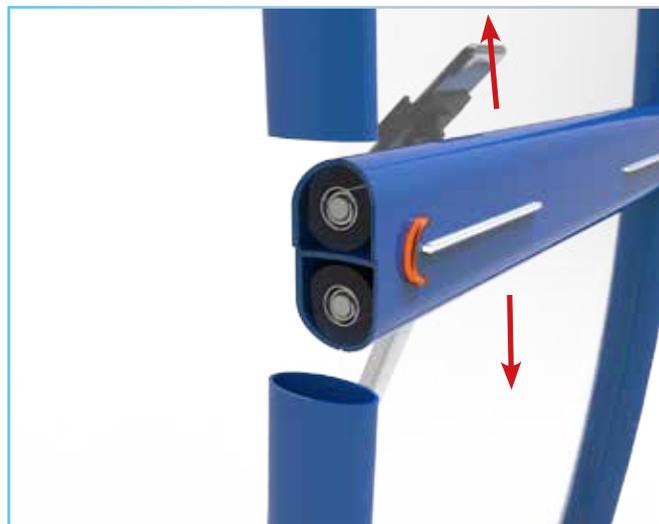




## Dettagli tecnici

### Scocca centrale

La scocca centrale è composta da un corpo che contiene i due cilindri che riavvolgono il telo di protezione: all'interno dei cilindri vi è presente una molla a torsione che fa ritornare il telo automaticamente. Il telo passa attraverso le feritorie della scocca presenti nelle estremità; vi sono inoltre nella parte frontale le luci di posizione e gli indicatori di direzione.



### Morsetto a collare

Questo morsetto a collare è composto da un corpo elettico con una estremità in cui vi è posizionata la vite regolatrice della pressione e da una leva che consente il bloccaggio del sistema. Nella figura accanto a sinistra mostra lo stato chiuso del sistema.

La figura accanto sulla destra mostra lo stato del sistema aperto che consente di far scorrere il tubolare centrale, regolando a seconda dell' esigenza..





## Particolare del fissaggio tra il tubolare centrale e quello superiore

Il fissaggio tra i due tubolari avviene attraverso un elemento che si trova dentro la sede dove viene alloggiato il tubolare superiore: il serraggio avviene quando l'elemento si abbassa per via della molla a torsione e quindi quando si inclina il tubolare superiore avviene il serraggio.

## Scocca superiore

La scocca superiore che contiene il cilindro che riavvolge il pannello fotovoltaico è attaccato all'estremità del tubolare superiore ed ha il medesimo meccanismo della scocca centrale, quindi ha la fessura per far aprire il pannello fotovoltaico, con la differenza che dietro di essa c'è il gruppo luci posteriore che segnala la posizione.



## Efficienza pannello fotovoltaico

Per calcolare l'efficienza del pannello fotovoltaico ho ipotizzato che il pannello esteso coprendo un' area di  $2842 \text{ cm}^2$  (580 L x 490H mm) e basandomi su pannelli fotovoltaici simili ho calcolato la potenza nominale che può sviluppare quello che ho ipotizzato per il mio concept per ciò ho fatto i seguenti calcoli:

### Calcoli:

- Tensione voltaggio di carica Segway:

$$310\text{Wh} = 2\text{A(s)} \times 4\text{h} \times V(\text{s})$$
$$V = 38,75$$

- Calcolo A di uscita pann. fotov. :

$$A = W(\text{p.f.})/V(\text{s}) =$$
$$45\text{W}/38,75\text{V} = 1,16 \text{ A}$$

- Calcolo Wh di ricarica batteria (1h)

$$\text{Wh} = V \times A(\text{p.f.}) \times h =$$
$$38,75\text{V} \times 1,16 \text{ A} \times 1\text{h} = 45 \text{ Wh}$$

Quindi in percentuale in 1h il nostro pannello in condizioni ottimali ricaricherà:

$$310 \text{ Wh} : 100\% = 45 \text{ Wh} : X$$

$$X = 15\%$$

Per sapere in quanto tempo impiega per una ricarica al 50% e 100%:

- $100\% = 310\text{Wh} / 45\text{Wh} = 6,8 \text{ h}$
- $50\% = 3,4 \text{ h}$

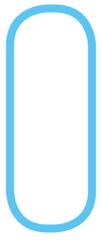


### Dati:

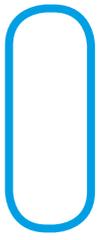
- Batteria Segway: 310 Wh
- Voltaggio nominale: 54,3 VDC
- Alimentatore: 120 W
- Corrente di uscita nominale: 2 A
- Tempo ricarica: 4 ore
- Potenza nominale pann. fotov. : 45W



## Tavole tecniche



Colorazioni/varianti



## Render ambientati



Modellino (foto)

