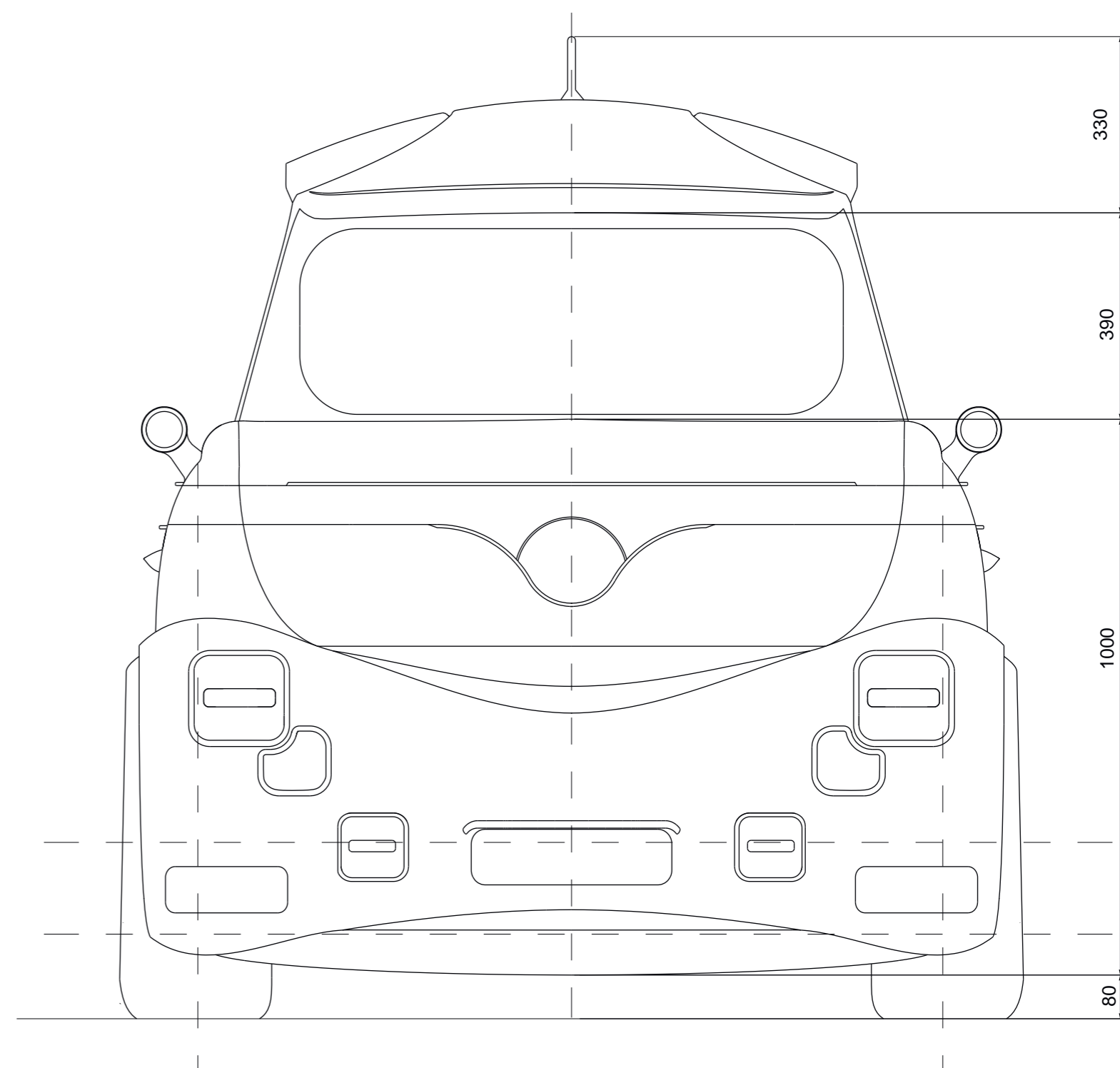
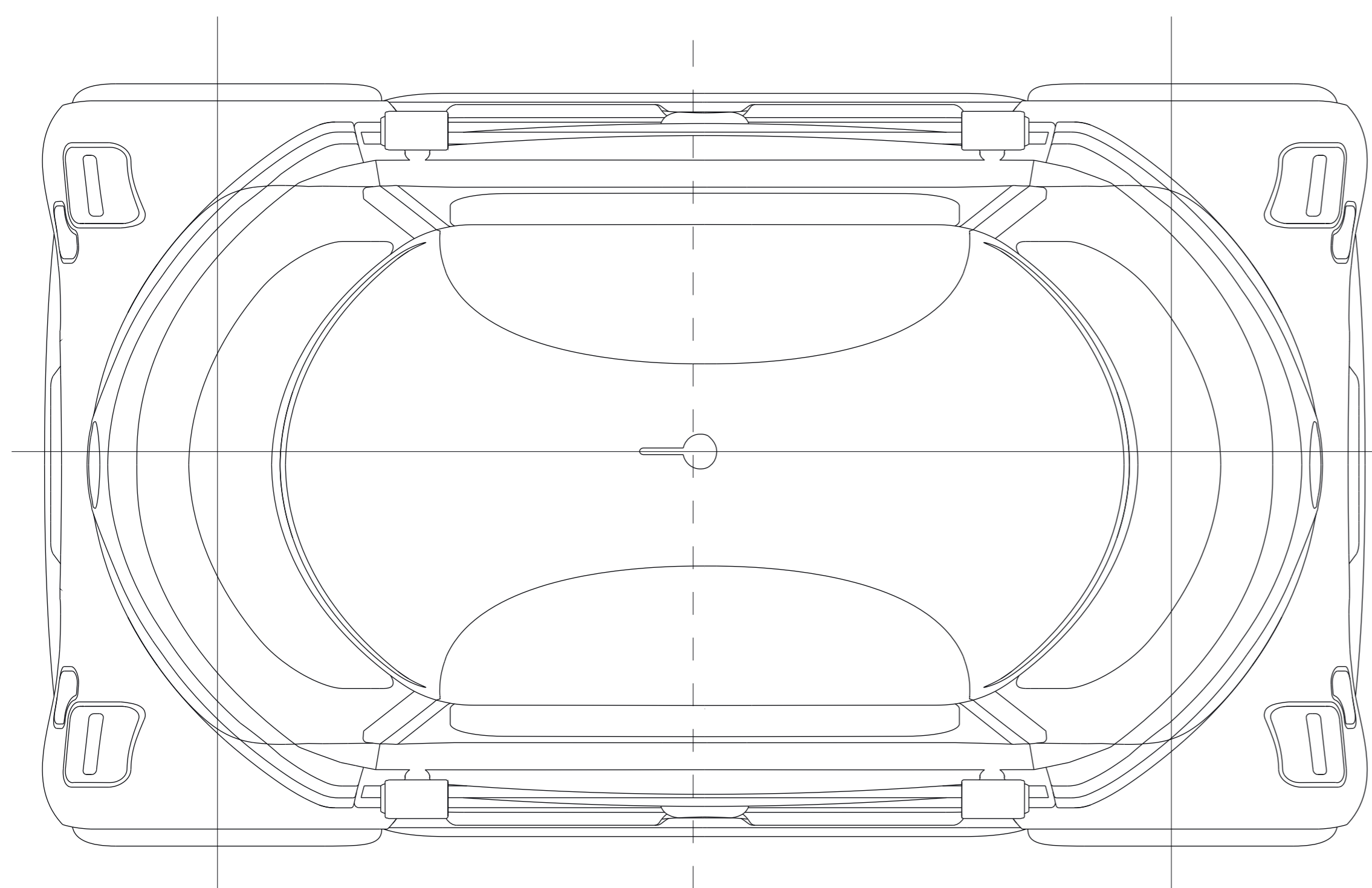
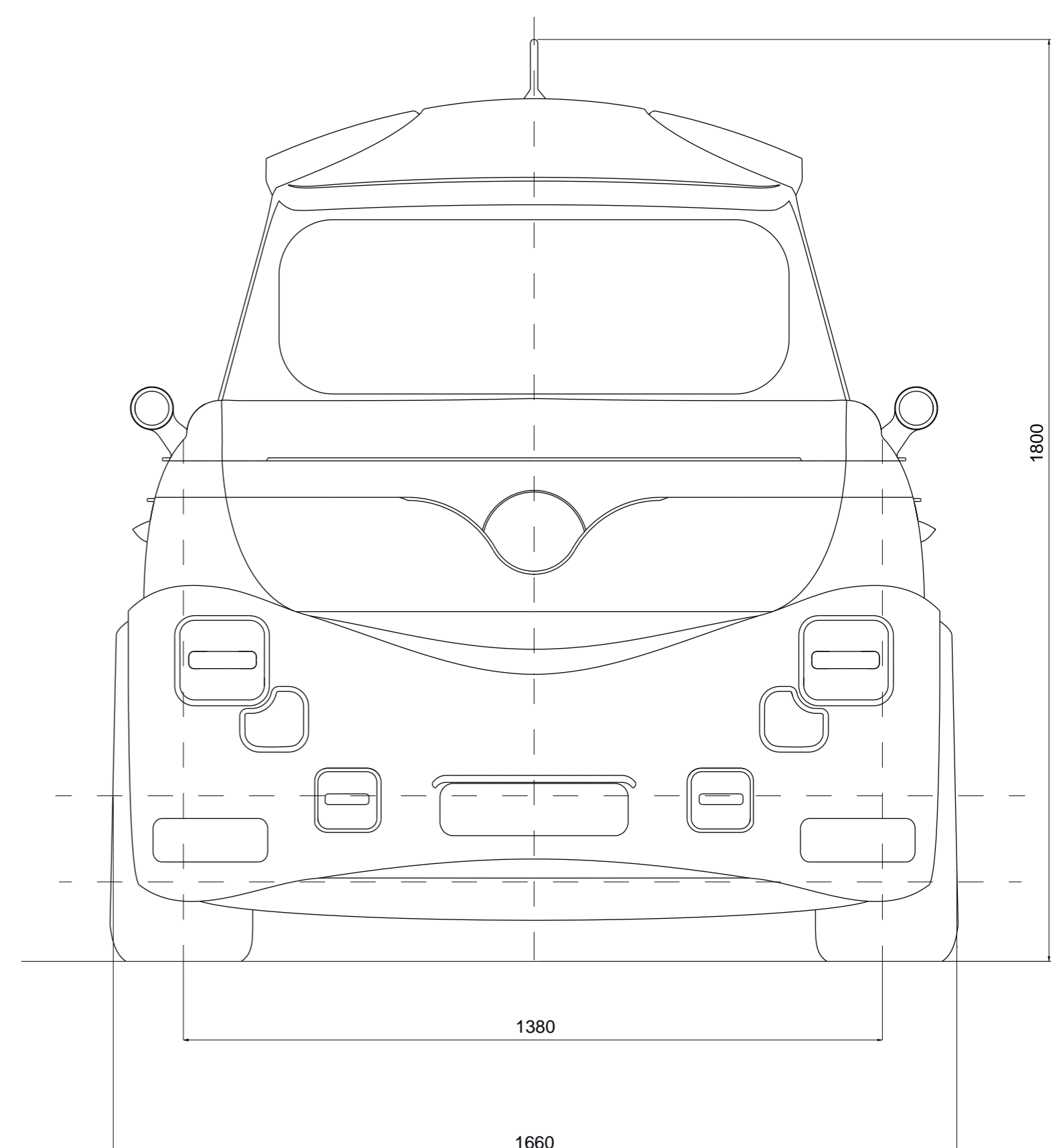
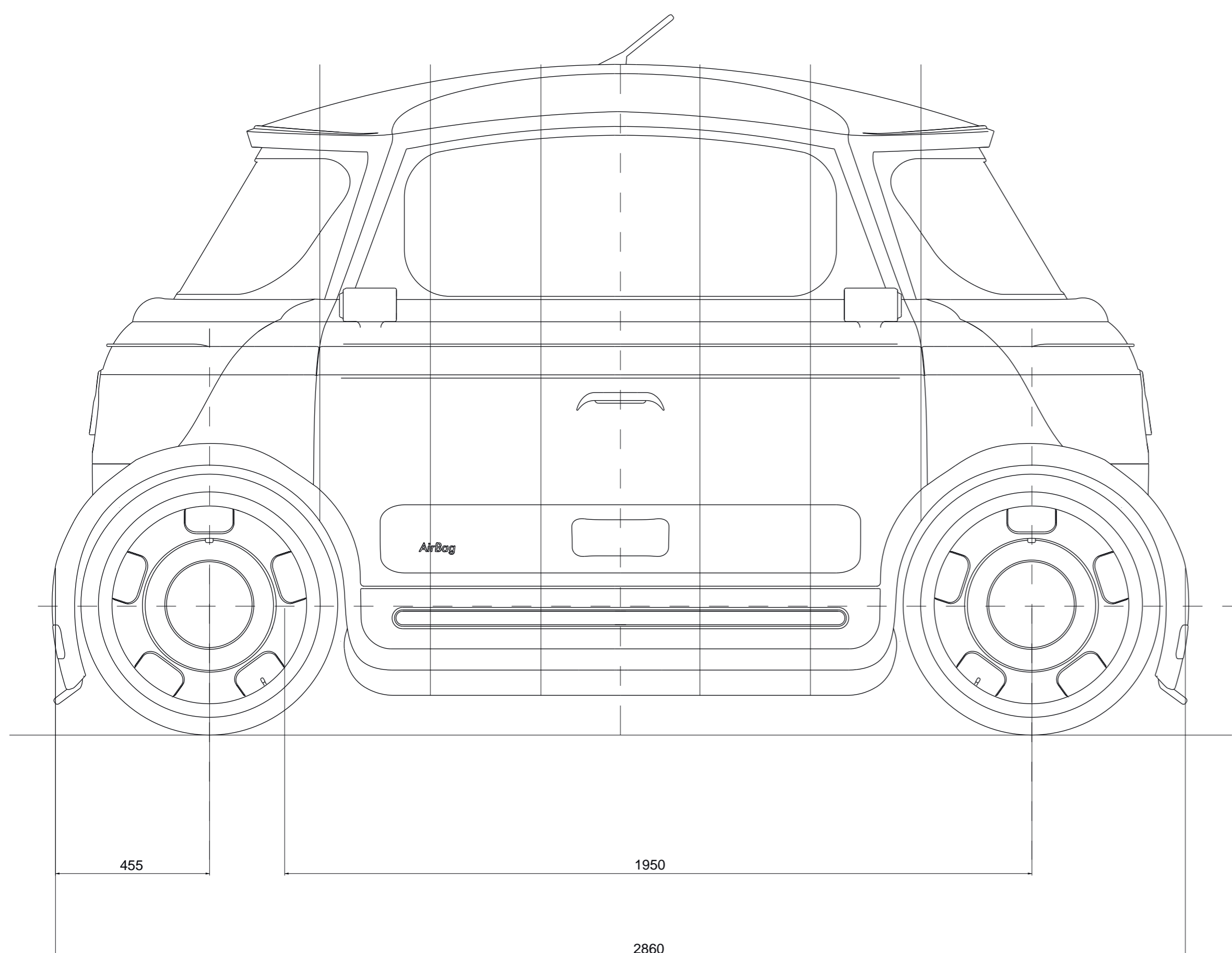
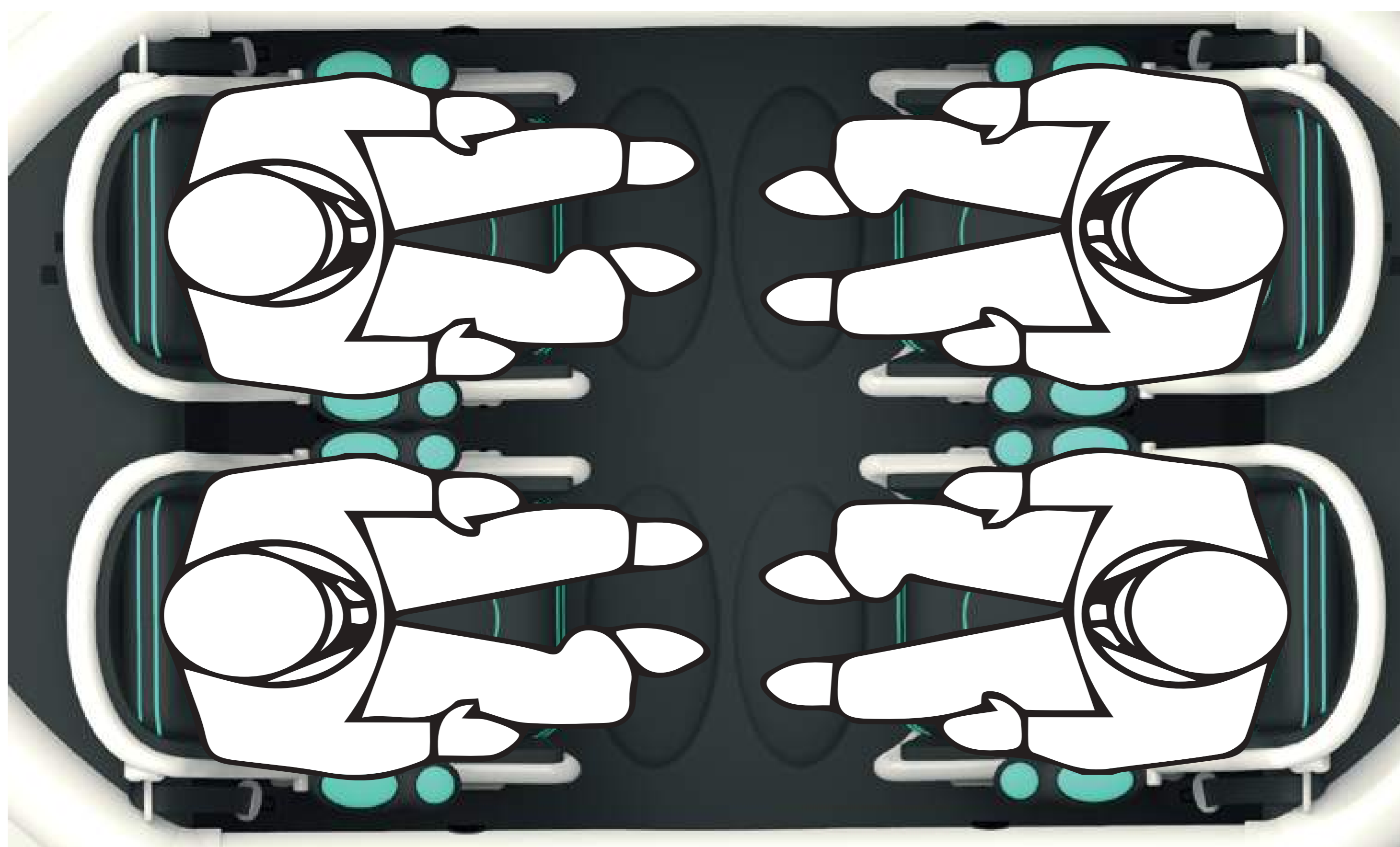


Disegni tecnici.

Scala 1:10 mm



Disposizione interni.





Smart Cities e Guida Autonoma.

Nei prossimi 5 anni, grazie all'introduzione della rete **5G** e l'implementazione di sistemi sempre più connessi tra di loro, nelle grandi città di tutto il mondo si assisterà ad una concreta diffusione dei veicoli a guida autonoma. Ad oggi i veicoli sono suddivisi in **5 livelli** di guida assistita. Si parte dal **livello 0** (Veicoli non provvisti di sistemi di sicurezza attivi che intervengono sulla guida) per arrivare al **livello 5**, livello in cui vengono inseriti tutti i veicoli capaci di svolgere qualsiasi azione su strada **senza intervento umano**, in ogni luogo ed in ogni condizione, grazie a radar, telecamere, e sistemi di **intelligenza artificiale**. La spinta tecnologica impiegata per far sì che tutto ciò diventi realtà è mandata avanti dalla volontà di ridurre sensibilmente **l'inquinamento dell'aria nelle aree metropolitane, inquinamento acustico** (poiché il 90% dei veicoli autonomi saranno elettrici) e **lo smaltimento del traffico intenso**.



Google Car, Tesla, Uber.

Sono **3 esempi** di veicoli ad alta automazione. **Tesla** è stata l'azienda che maggiormente ha equipaggiato i suoi veicoli con tecnologie quasi sperimentali, come ad esempio il full-electric su una berlina di grandi dimensioni e l'auto pilot, ovvero la guida autonoma di terzo e quarto livello. **Google Car** invece, è un micro veicolo sviluppato da google, a guida autonoma di quarto livello, dotato di una grande telecamera giroscopica che monitora tutto ciò che accade intorno al veicolo. Lo sviluppo della Google Car è iniziato nel 2009, e la sperimentazione sta continuando con il programma **Waymo** di Google, che punta ad introdurre con la guida autonoma di quinto livello, un servizio di taxi senza conducente. Simile è l'obiettivo di **Uber**, che collabora per l'evoluzione del famosissimo servizio taxi con la casa Svedese **Volvo**, che fornirà modelli già esistenti con tecnologie avanzate per la guida autonoma.

Concept e stili di riferimento.

Dopo le approfondite ricerche sul mondo dell'autonomo e delle microcar, un rilevante dato emerso sulla risposta del pubblico a queste nuove tecnologie, è la poca fiducia che viene riposta nella guida autonoma. Ciò che spaventa di più gli utenti è il fatto di non poter controllare questi veicoli dalle forme atipiche, che si muovono senza conducente, come dei fantasmi. Avendo analizzato decine di concept, ho riscontrato una tendenza nelle varie proposte stilistiche, che potrebbe, in parte, amplificare questa poca fiducia verso "le auto del futuro". Generalmente le linee di questi prototipi sono tese e spigolose, con gruppi ottici che restituiscono espressioni quasi "cattive", e ciò sicuramente non aiuta il pubblico ad accettare queste nuove auto.



ETR "Settebello"
Giò Ponti / Giulio Minoletti
1952

Icona della mobilità italiana del dopoguerra. Collegava Roma con Firenze, Milano e Bologna, e fu uno dei primi elettro-treni ad alta velocità in Europa.



600 Multipla
Dante Giacosa
1956

Auto rivoluzionaria per l'epoca. La linea quasi simmetrica tra anteriore e posteriore e l'assenza di volumi sporgenti favoriscono l'abitabilità interna (6 posti), in solamente 3,5 metri di lunghezza.



Queste sono le due icone a cui mi sono ispirato, sia concettualmente, sia formalmente per lo sviluppo del mio progetto, seguendo la filosofia del Revival Industrializzato, cioè una progettazione che unisce uno stile retrò e tecnologia moderna, finalizzata a generare una doppia sensazione di sicurezza: da una parte linee estetiche familiari, fortemente caratterizzate, dall'altra un supporto progettuale e costruttivo evoluto.



Varianti cromatiche.



● Nero lucido.



● Rosso rubino.



● Blu oriente.



● Bianco argento.



● Livrea Car Sharing.

Aldo Rosario Russo

Matricola

095808

Tesi di Laurea in

Disegno industriale e Ambientale

Anno Accademico

2018/19

Relatore

Prof. Luca Bradini



Per soddisfare le esigenze di uno scenario in rapida evoluzione, dobbiamo semplicemente imparare ad amare il cambiamento tanto quanto lo abbiamo odiato in passato.

Tom Peters.

Indice.

Prefazione	4
Guida autonoma	5
Storia	6-10
Vantaggi	11
Guida autonoma oggi	12-13
Veicoli autonomi	14
Come funzionano?	15
Tipologie	16-19
Stato dell'arte	20-23
Progetto P-01 "E-Mi"	24
Motivazioni	25
Concept	26-27
Sviluppo	28-31
Modellazione 3D	32
Meccanica	33-35
Carrozzeria e AI	36-40
Interni	41-43
Sicurezza	44
Ricarica	45
Disegni Tecnici	46
Prospetti	47
Sezione	48
Versioni	49
Uso privato	50-51
Servizio Car Sharing	52
Materiali	53
Cronologia sviluppo	56
Render	64

E-Mi, ovvero Electric Microcar, è il risultato di una ricerca ed uno sviluppo durati 6 mesi. Ma è soprattutto il risultato di una passione, quella per le auto, che più di qualsiasi cosa ha spinto questo progetto, che si propone di migliorare la qualità della vita degli utenti che ne usufruiranno e indirettamente la qualità della vita nelle città.

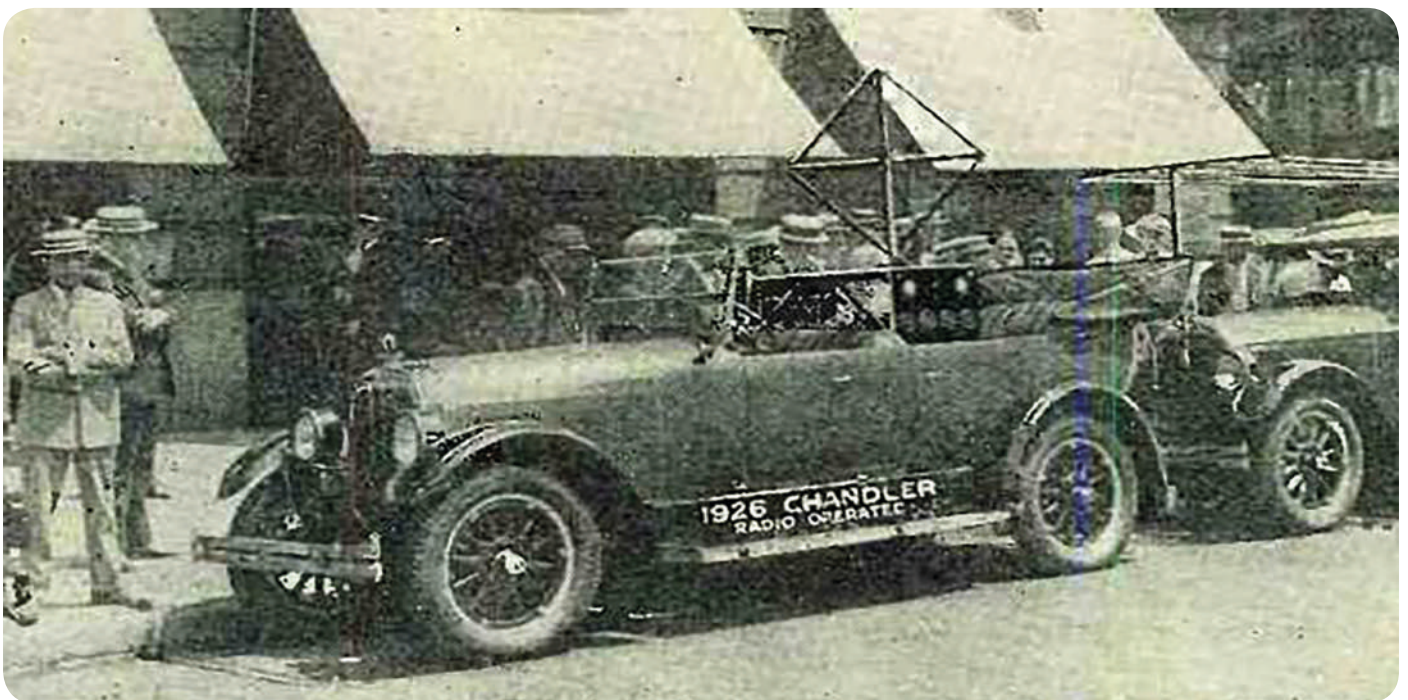
La direzione seguita è stata chiara sin dall'inizio dello sviluppo: la semplificazione, sia formale che esperenziale, mantenendo sempre al centro della progettazione l'utente, e la relazione che quest'ultimo tende a costruire con tutto ciò che lo circonda.

Guida autonoma.

Gli albori della guida autonoma.

La storia delle auto self-driving affonda le proprie radici addirittura dagli anni Venti del secolo scorso.

Il primo esempio di auto senza conducente è datato 1925, quando l'azienda americana di equipaggiamenti radio Houdina Radio Control presentò un veicolo radiocontrollato battezzato Linrrikan Wonder, mettendolo alla prova in un giro dimostrativo a New York, tra Brodway e la Fifth Avenue. Si trattava di una Chandler accessoriata con un'antenna radio, che captava gli impulsi inviati da un operatore al seguito su un altro veicolo.



All'Expo di New York del 1939, nel contesto dell'istallazione chiamata Futurama (sorta di esempio di città del futuro) a cura dell'ingegnere e designer Norman Bel Geddes (e finanziata da General Motors), vennero messi in mostra veicoli radio controllati, alimentati da un campo elettromagnetico.



Storia.

Nel 1958 General Motors presenta un concept della linea Firebird (veicoli futuristici mai entrati in produzione), chiamato Firebird III. Il modello aveva un sistema di cruise control, che permetteva percorrenze lungo le autostrade senza l'ausilio del pilota. Ecco, tutti i "rivoluzionari" sistemi di sicurezza stradale e dispositivi anticollisione **risalgono da idee nate almeno 60 anni fa.**



La svolta tedesca

Ma il primo veicolo completamente autonomo, capace di muoversi senza sistemi esterni, si palesò in Germania nel 1986: un furgone Mercedes-Benz riadattato dall'ingegnere Ernst Dickmanns e dal suo team dell'Università di Monaco. Il van, noto anche come "VaMoRs", procedeva senza pilota rielaborando i dati esterni catturati dalle varie telecamere e sensori di cui era dotato. Rimase in fase di prototipo, ma fu il primo esempio di questo tipo di tecnologia poi ripresa da molte case.

Nel 1994 ancora l'accoppiata Mercedes-Benz e Ernst Dickmanns presentarono i veicoli robot gemelli Vamp e Vita-2. Assieme percorsero oltre mille chilometri su e giù lungo un'autostrada parigina a tre corsie, in condizione di traffico variabile, arrivando a toccare i 130 km/h e sperimentando guide in convoglio, cambi di corsia e sorpassi. Talvolta con qualche aggiustamento da parte dell'uomo.

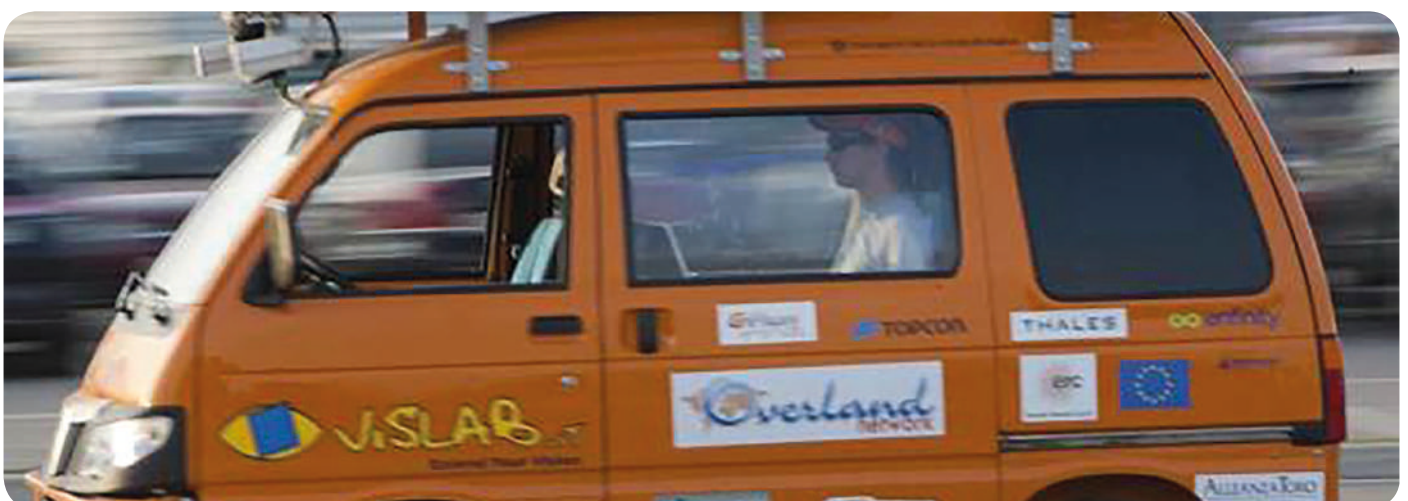
Storia.



Il contributo italiano

Anche il nostro paese ha avuto il proprio ruolo sul tema, a metà degli anni Novanta, con il lavoro del professor Alberto Broggi dell'Università di Parma: è famosa Argo, una Lancia Thema modificata che nel 1998 percorse quasi duemila chilometri in sei giorni (qualcuno potrà ricordarlo come il progetto "Mille Miglia in Automatico") lungo le strade del nord Italia. Argo riuscì a operare per il 94% del tempo in totale autonomia, utilizzando un sistema di analisi dei dati dell'ambiente esterno, catturati attraverso l'impiego di appena due semplici telecamere in bianco e nero a basso costo.

Sempre Broggi ha firmato nel 2010 un esperimento di grande successo, con la sua startup VisLab, riuscendo a far viaggiare un veicolo in completa autonomia da Parma fino a Shanghai, per oltre 13mila chilometri.



Storia.

Nel 2008 l'Olanda introduce uno dei primi sistemi di trasporto pubblico senza guidatore, il ParkShuttle, mentre, sempre nello stesso anno, l'azienda mineraria canadese Rio Tinto Alcan inizia a testare il Komatsu Autonomous Haulage System, il primo (enorme) veicolo da cantiere completamente automatizzato.



Storia.

Dal 2009 in poi è storia recente. General Motors, Ford, Volkswagen, Mercedes-Benz, Audi, Toyota, Nissan, Volvo e Bmw sono tutte impegnate nello sviluppo di veicoli robotizzati. E in loro compagnia ci sono anche Google e Tesla. Da parte loro hanno aggiunto molto, soprattutto per quel che concerne a parte software.



Vantaggi.

Sicurezza, sostenibilità ambientale e risparmio.

Sicurezza

in primo luogo, grazie a sofisticati sensori in grado di controllare i movimenti dell'auto e delle persone intorno. Il rischio di incidenti causati da distrazioni dell'uomo calerebbe drasticamente.

Ambiente

perché i veicoli intelligenti, grazie ad un migliore coordinamento tra le auto (connesse tra loro) e alla rilevazione dei dati sul traffico, potrebbero ridurre la congestione del traffico, scegliendo percorsi alternativi.

Risparmio

perché la guida automatizzata potrebbe essere in grado di far risparmiare circa il 15% del combustibile, poichè gestita da software che regolano il consumo di energia o carburante.

Nessuno escluso

Le auto a guida autonoma potranno essere utilizzate anche dai disabili: esse, infatti, non richiedono particolari abilità fisiche. Basterà indicare alla propria driverless la destinazione e il gioco sarà fatto.

Multitasking

Il conducente potrà dedicarsi a tutt'altra attività.

Sicurezza – Sensori e algoritmi predittivi permetteranno alle auto senza conducente di valutare e in alcuni casi prevedere i rischi. Grazie alla guida sicura, il numero di incidenti stradali andrebbe a diminuire.

La guida autonoma oggi.

I 5 livelli di guida autonoma.

Tra tutte le nuove vetture oggi sul mercato automobilistico, una buona parte è dotata di sistemi di assistenza alla guida.

Tra questi, i maggiori sono il Cruise Control e l'avviso di abbandono involontario di corsia. L'Istituto Federale di Ricerca per i Trasporti e la Mobilità tedesco, il Bundesanstalt für Straßenwesen, per fare una classifica dei diversi gradi di autonomia delle auto, ha stilato una graduatoria definendo i cinque differenti livelli di guida autonoma.

Livello 1: guida assistita

Si tratta del valore base, lo standard che già molte delle auto in circolazione oggi possiedono. Dotate dei sistemi di assistenza che tutti conosciamo, come il Cruise Control o il più evoluto Adaptive Cruise Control. Il conducente ha la possibilità di togliere il piede dall'acceleratore mentre sta guidando, per riposare la gamba.

Livello 2: guida semi-autonoma

Alcune auto sono già in grado di guidare in maniera semi-autonoma in alcuni contesti, come per esempio in autostrada o in zone in cui si verificano particolari rallentamenti a causa del traffico. I sistemi di assistenza mantengono la vettura nella giusta corsia e alla corretta distanza di sicurezza dal veicolo che la precede. In questo modo il conducente può riposare sia le gambe che le mani, ma il livello di attenzione deve rimanere alto in caso si verifichi la necessità di intervenire tempestivamente.

Livello 3: guida altamente automatizzata

Le auto che presentano dotazioni di questo livello, possono guidare autonomamente in situazioni ben definite, come le autostrade o le aree in cui il traffico è intenso. Questo è possibile senza che il guidatore le controlli. In questo modo la persona che si trova al volante può staccare gli occhi dalla strada. Caratteristica ulteriore è che le auto di questo tipo sono anche già in grado di comunicare tra loro. Ad esempio, L'Audi A8 è stata la prima vettura di serie a raggiungere questo livello di automazione, anche se la legislazione di molti Paesi ancora non la prevede.

La guida autonoma oggi.

Livello 4: guida completamente automatizzata

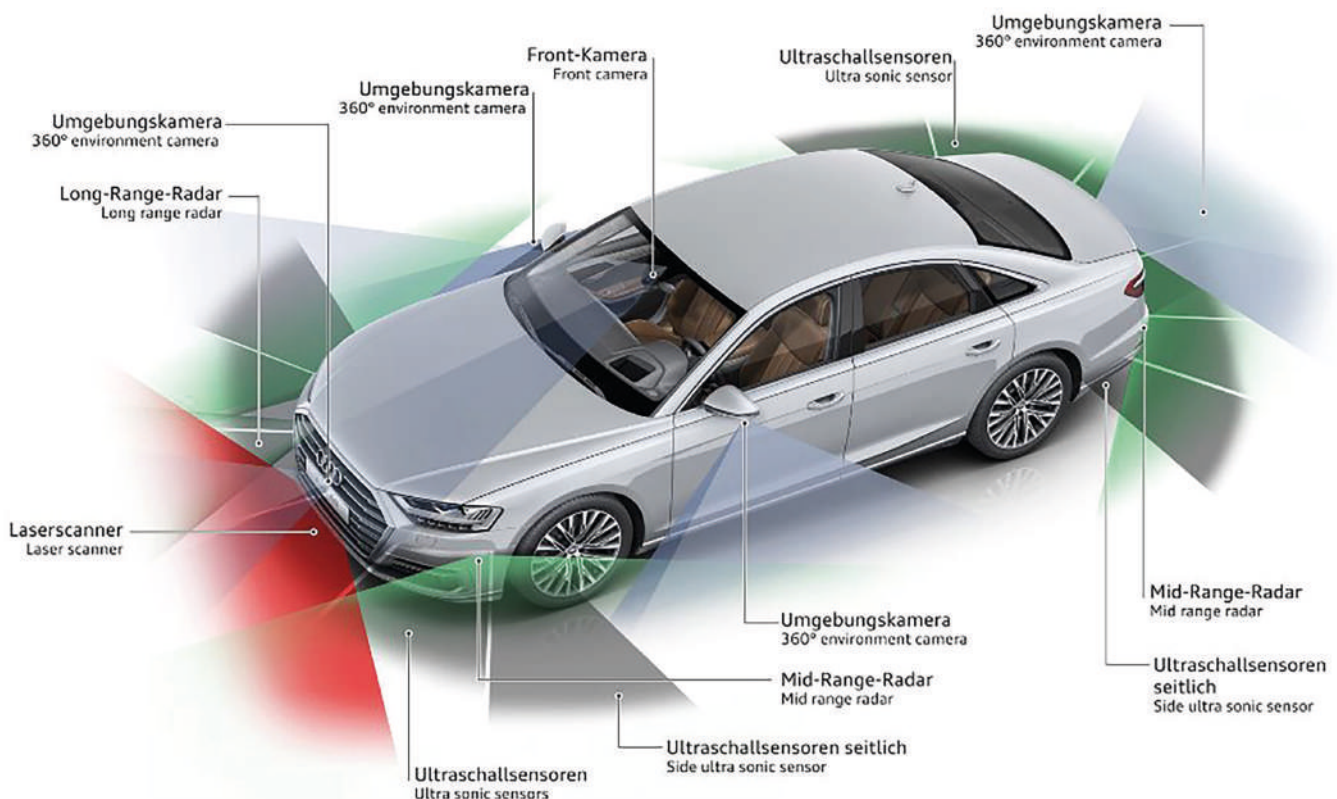
L'auto guida autonomamente per la maggior parte del tempo, non soltanto in occasioni particolari di reale necessità. Sa gestire situazioni complesse senza che il conducente debba intervenire. Egli così si trova sempre ovviamente in posizione di guida, ma nel frattempo può occuparsi anche di altro mentre l'auto procede. Per questo tipo di tecnologia siamo ancora in fase prototipi.

Livello 5: guida autonoma

Parliamo del massimo livello di guida autonoma, nei veicoli sparirà addirittura il volante. Si tratta di auto super intelligenti, connesse con le infrastrutture e anche con gli altri veicoli. In questo modo, possono muoversi in modo più sicuro in ogni genere di situazione e condizione, senza alcun disturbo. Il conducente non esisterà più, sarà al pari di ogni altro passeggero.

Veicoli autonomi.

Come funzionano?



Attualmente, le auto a guida autonoma o semiautonoma come le Tesla Model S montano una serie di sensori a lungo raggio, a ultrasuoni, per “disegnare” in tempo reale la situazione intorno alla vettura, come fa un radar. Il GPS permette inoltre di sapere in ogni momento dove si trova il veicolo e agire di conseguenza. Alla base di tutto c'è un cervello elettronico che si occupa di unire e processare i dati così ricavati.

Al momento, le funzionalità di queste vetture non deresponsabilizzano, ovviamente, il guidatore, che deve rimanere attento e vigile.

L'auto a guida autonoma può sterzare all'interno nella propria corsia, gestire freno e acceleratore in autostrada, evitare incidenti grazie alla frenata e allo sterzo automatici. In più si parcheggia da sola. Per cambiare corsia – operazione estremamente pericolosa, se ci si pensa – è invece necessario l'intervento del guidatore, che azionando la freccia dà il via libera alla vettura per spostarsi.

Tipologie.

Veicoli commerciali.

Con la quarta rivoluzione industriale (Industria 4.0), dalla tecnologia sta arrivando la spinta ad un significativo cambiamento della logistica dell'ultimo miglio: nuovi mezzi, robot e droni autoguidati sono destinati a rivoluzionare l'industria dei trasporti.

Sul fronte delle consegne porta a porta, i costruttori di veicoli stanno già dando delle risposte concrete. Sono già avviati i primi timidi tentativi che sottendono un mutamento profondo. Amazon ha iniziato a testare la consegna dei pacchi con i droni; l'inglese Starship Technologies, produttore di piccoli veicoli elettrici autoguidati per la consegna, quest'anno farà sbarcare circa 1.000 robot nei principali campus accademici e aziendali in Europa e Stati Uniti, per il recapito di cibo, documenti o piccoli oggetti.

Secondo il McKinsey Global Institute, riguardo alla logistica dell'ultimo miglio dovremmo «prepararci a un mondo in cui l'80% della consegna dei pacchi avverrà mediante l'impiego di veicoli autonomi».

Uno spiraglio di futuro lo ha aperto la tedesca ZF, che con la e.GO Mobile AG ha fondato la joint venture e.Go Moove GmbH per la produzione in serie, già dal 2019 ad Aquisgrana, di un veicolo elettrico a guida autonoma per le persone e le merci, per soddisfare le esigenze di mobilità urbana negli anni a venire.



Tipologie.

Mezzi pesanti. Vera, Volvo.



Vera, questo è il nome del nuovo camion presentato da Volvo Trucks. Nella motrice non c'è la cabina. Si tratta infatti di un Tir elettrico e a guida autonoma. Un veicolo potenzialmente rivoluzionario, ma come sempre in questi casi difficile da vedere presto sulle strade pubbliche.

La presenza umana, assente a bordo di Vera, è comunque garantita in un centro di controllo. Da lì si monitoreranno tutti i parametri del camion. Attraverso gli schermi si controllerà la posizione del camion, la carica della batteria, la necessità di manutenzione e tanto altro. Vera viaggerà a emissioni zero e in maniera quasi silenziosa.

I lunghi viaggi e le tante ore alla guida sono spesso fonte di preoccupazione per i camionisti. Lo sviluppo di un camion di questo tipo va nella direzione di aumentare la sicurezza da questo punto di vista. La conseguenza, potenzialmente spiacevole per i camionisti, sarebbe la perdita di posti di lavoro. Anche se questo sistema di camion autonomi andrebbe solamente a implementare la flotta già esistente.

Tipologie.

Microcar.

Questa tipologia di veicoli a guida autonoma rivoluzionerà il modo di spostarsi all'interno dei centri urbani, poichè votati maggiormente all'utilizzo condiviso, quindi al Car Sharing. Dovrebbero funzionare come dei taxi senza conducente. L'idea sarebbe quella di utilizzare l'auto solo quando se ne ha bisogno, influenzando così in maniera positiva sul traffico urbano e sull'inquinamento acustico e ambientale. Ad oggi molte case stanno sviluppando dei piccoli veicoli a guida autonoma, come ad esempio Google, che già nel 2009 ha lanciato il progetto Google Car. Nei prossimi 5 anni, grazie all'espansione della rete 5g e all'implementazione di sistemi sempre più connessi tra di loro nelle maggiori città mondiali, assisteremo ad una diffusione massiccia di questi veicoli senza conducente.

Anche Smart e Mercedes Benz stanno sviluppando il proprio micro veicolo autonomo, la Smart EQ, in foto, una microcar con guida autonoma di quinto livello a due posti.



Tipologie.

Berline.



Nel segmento delle berline di grandi dimensioni Tesla è stata la casa che ha introdotto in maniera più massiccia i concetti di guida autonoma, con l'autopilot, e di elettrificazione, con le sue berline full-electric. I vantaggi su auto di questo genere sono notevoli. Essendo pensate per affrontare lunghi viaggi in autostrada, con l'introduzione della guida autonoma, i passeggeri possono svolgere diverse attività in auto, aumentando la loro produttività.

Anche in termini di sicurezza si farebbe grosso passo in avanti, eliminando il rischio di incidenti dovuti a distrazioni o colpi di sonno improvvisi.

Stato dell'arte.

Stato dell'arte.



Smart EQ concept - 2018

Connessa, autonoma (di livello 5, il massimo), condivisa, (shared) ed elettrica. In una parola CASE, acronimo che descrive la strategia del Gruppo Daimler per i modelli del futuro: a Sindelfingen, la Smart ha presentato la vision EQ fortwo, prima concept senza comandi che non solo incarna i progetti della Casa sul fronte della nuova mobilità (a emissioni zero e orientata al car sharing “senza compromessi”), ma che apre anche le porte all’adozione della denominazione EQ sul fronte delle citycar. Parliamo del brand hi-tech che caratterizzerà le future proposte elettriche e ibride plug-in del gruppo della Stella, introdotto per la prima volta dal prototipo Mercedes-Benz presentato al Salone di Parigi.

Il piccolo concept, in mostra al Salone di Francoforte, incarna per l’appunto una visione, una chiave di lettura per un’ipotetica città del 2030: un orizzonte in cui il car sharing (e Car2go nello specifico, già a disposizione con tutti i suoi asset tecnologici e i 2,7 milioni di clienti a livello mondiale, di cui 370 mila in Italia) sarà completamente autonomo, in diretta concorrenza con il trasporto pubblico.

Stato dell'arte.



Toyota i-ride concept - 2017

Il prototipo Toyota Concept-i, svelato al CES 2017, ha mostrato quale direzione potrebbe seguire la Toyota con le automobili del futuro, destinate a trasformarsi da semplici mezzi di trasporto a veri e propri compagni di viaggio, attraverso un software di intelligenza artificiale che si arricchisce e perfeziona sulla base delle abitudini del guidatore: il sistema riconosce ad esempio quando è stanco e attiva la guida automatizzata. Lo stesso approccio viene seguito con la proposta denominata Toyota Concept-i Ride, utilitaria a tre ruote (due anteriori, una dietro) lunga 250 cm destinata a trasportare facilmente anche persone con difficoltà motorie, che in futuro potranno spostarsi a bordo di vetture molto tecnologiche in grado di sopperire ai loro deficit fisici e trasformarsi in assistenti: la guida automatizzata, alla base dei prototipi Concept-i, consentirà anche alle persone con disabilità gravi di raggiungere una destinazione in totale autonomia.

Stato dell'arte.



Google Firefly - 2014

È il prototipo dalle dimensioni compatte e dal profilo simile a quello di un simpatico insetto, impiegato durante la prima fase di test, senza volante né pedali, in grado di ospitare due persone e di muoversi a una velocità massima pari a 40 Km/h.

Le piccole Firefly, ormai destinate al pensionamento, sono veicoli autonomi di livello 5, ovvero in grado di gestire qualsiasi aspetto della guida senza richiedere alcun intervento attivo da parte di chi si trova a bordo, anche nelle situazioni di emergenza. Come già detto, infatti, sono del tutto privi di comandi manuali quali volante e pedali.

Progetto P-01, E-Mi.

In vista di questi cambiamenti radicali all'interno del mondo della guida e dell'automobile, ho deciso di sviluppare il progetto di una microcar elettrica a guida autonoma.

Sostenibilità, trasporto condiviso, qualità della vita nelle città.

Concept.

Il fattore psicologico.

Dopo le approfondite ricerche sul mondo dell'autonomo e delle microcar, un rilevante dato emerso sulla risposta del pubblico a queste nuove tecnologie, è la poca fiducia che viene riposta nella guida autonoma. Ciò che spaventa di più gli utenti è il fatto di non poter controllare questi veicoli dalle forme atipiche, che si muovono senza conducente, come dei fantasmi.

Avendo analizzato decine di concept, ho riscontrato una tendenza nelle varie proposte stilistiche, che potrebbe, in parte, amplificare questa poca fiducia verso "le auto del futuro". **Generalmente le linee di questi prototipi sono tese e spigolose, con gruppi ottici che restituiscono espressioni quasi "cattive", e ciò sicuramente non aiuta il pubblico ad accettare queste nuove auto.**

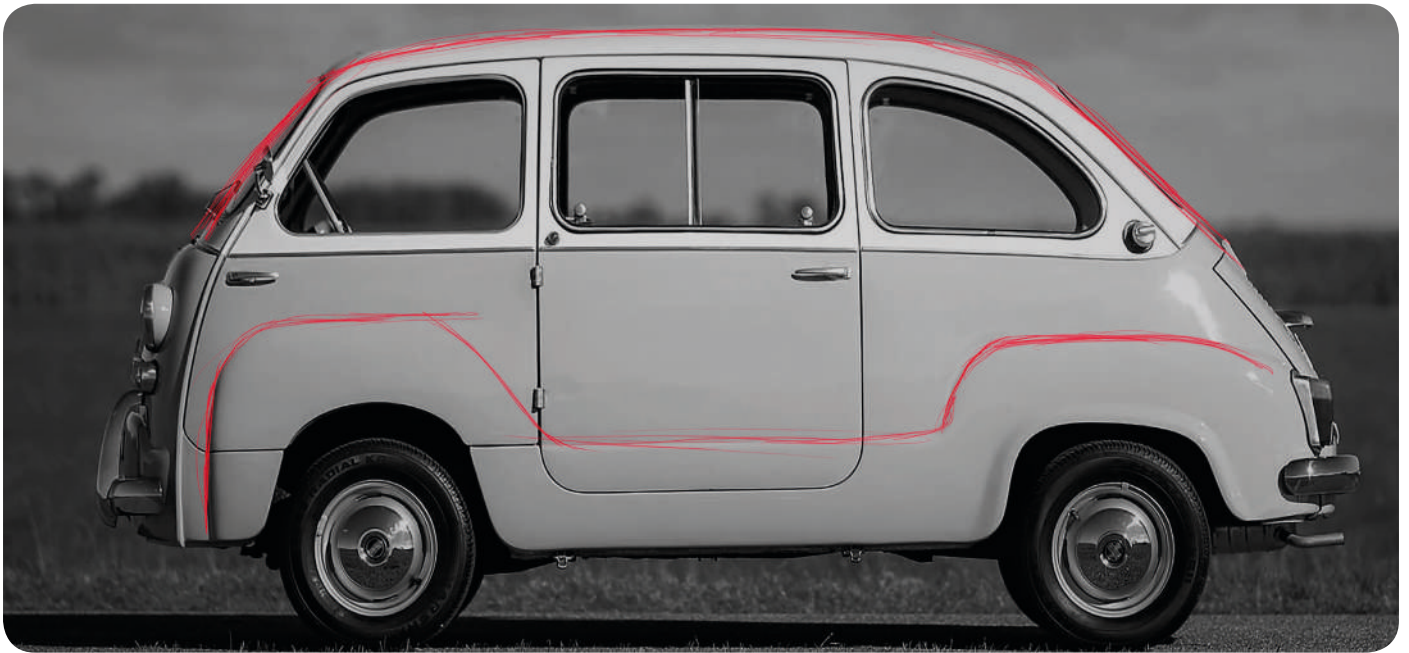
Una volta trovata la linea guida stilistica, ed avendo deciso le soluzioni meccaniche da adottare, è stato necessario individuare delle figure, ben consolidate nell'immaginario comune, da cui prendere ispirazione per iniziare a fissare su carta le idee generate dalle precedenti riflessioni.



ETR "Settebello", 1952

Progettato da Giulio Minoletti e Giò Ponti, è un'icona della mobilità italiana del dopoguerra. Collegava Roma con Firenze, Milano e Bologna, e fu uno dei primi elettro-treni ad alta velocità in Europa.

Concept.



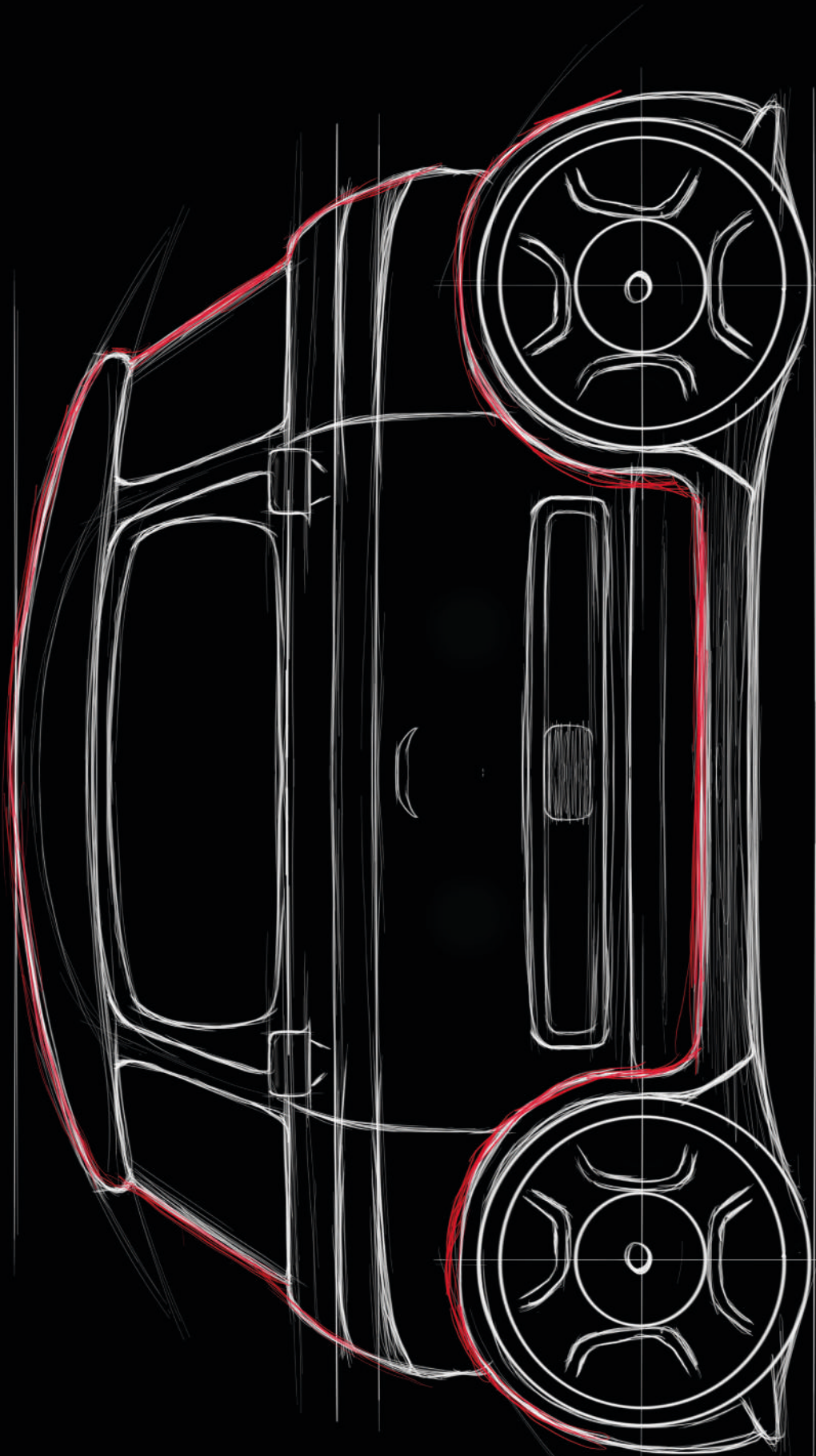
Fiat 600 “Multipla”, 1956

Progettata da Dante Giacosa, è un'auto rivoluzionaria per l'epoca, e per questo motivo non subito apprezzata. La linea quasi simmetrica tra anteriore e posteriore e l'assenza di volumi sporgenti favoriscono l'abitabilità interna (6 posti), in solamente 3,5 metri di lunghezza.

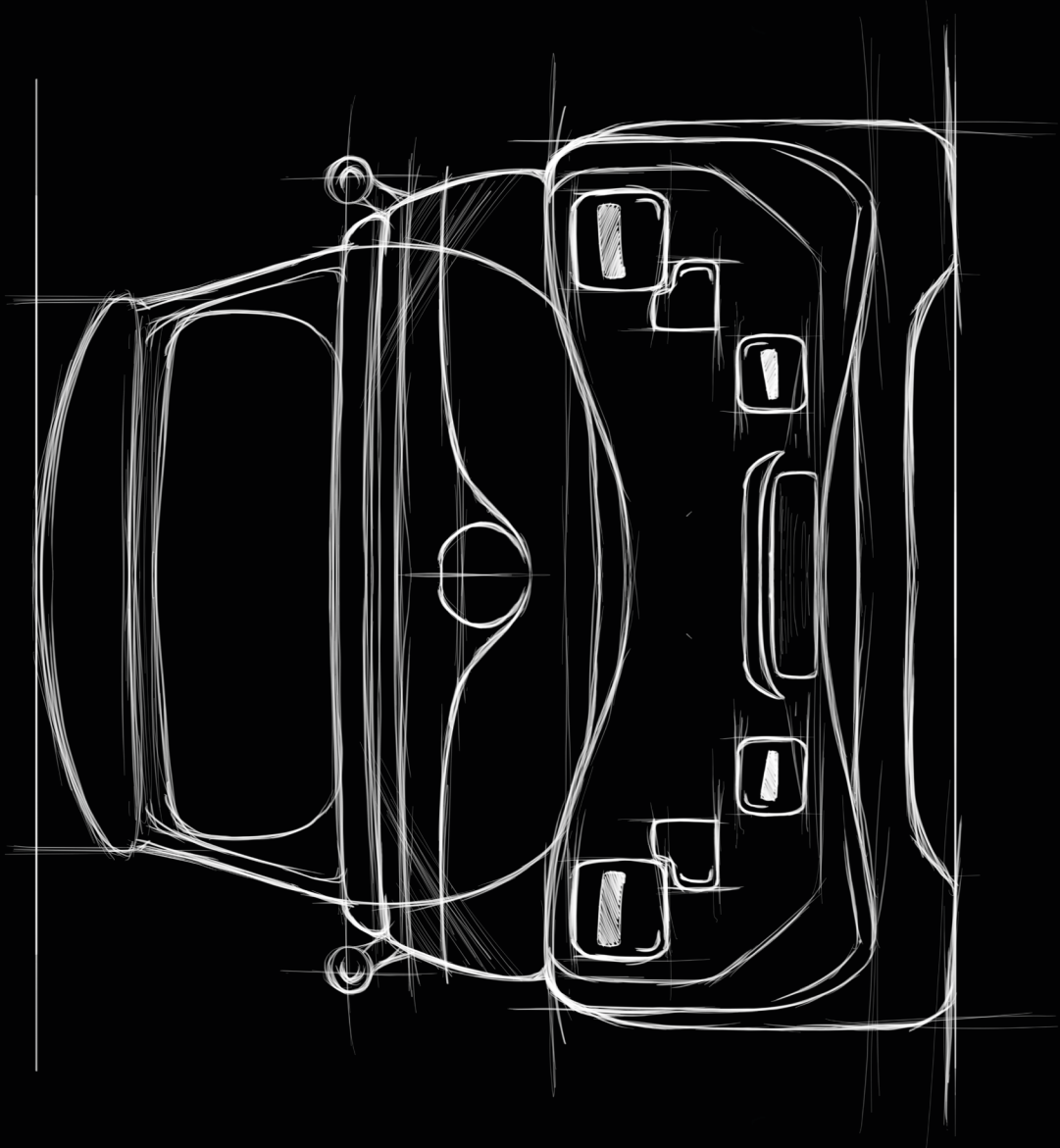
Questi due mezzi di trasporto, apparentemente molto diversi tra loro, hanno in realtà dei punti in comune molto importanti. Entrambi sono stati concepiti in un momento storico molto importante, il secondo dopo guerra, e condividono la stessa filosofia progettuale, quella del “lusso necessario” inteso come valore esteso a tutta la popolazione, che include e non esclude.

Queste sono le due icone a cui mi sono ispirato, sia concettualmente, sia formalmente per lo sviluppo del mio progetto, seguendo la filosofia del **Revival Industrializzato**, cioè una progettazione che unisce uno stile retrò e tecnologia moderna, finalizzata a generare una doppia sensazione di sicurezza: da una parte linee estetiche familiari, fortemente caratterizzate, dall'altra un supporto progettuale e costruttivo evoluto.

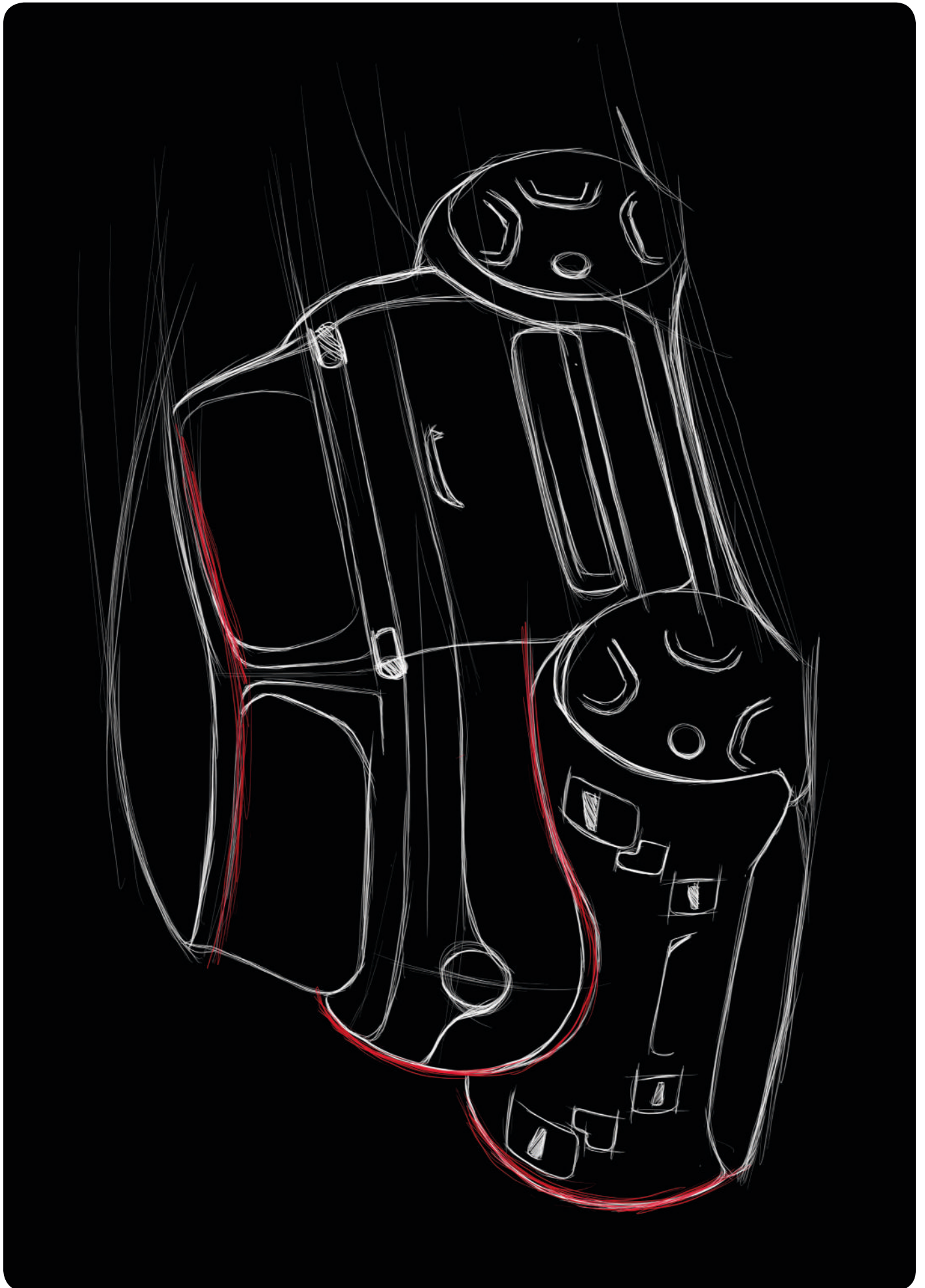
Sviluppo.



Sviluppo.

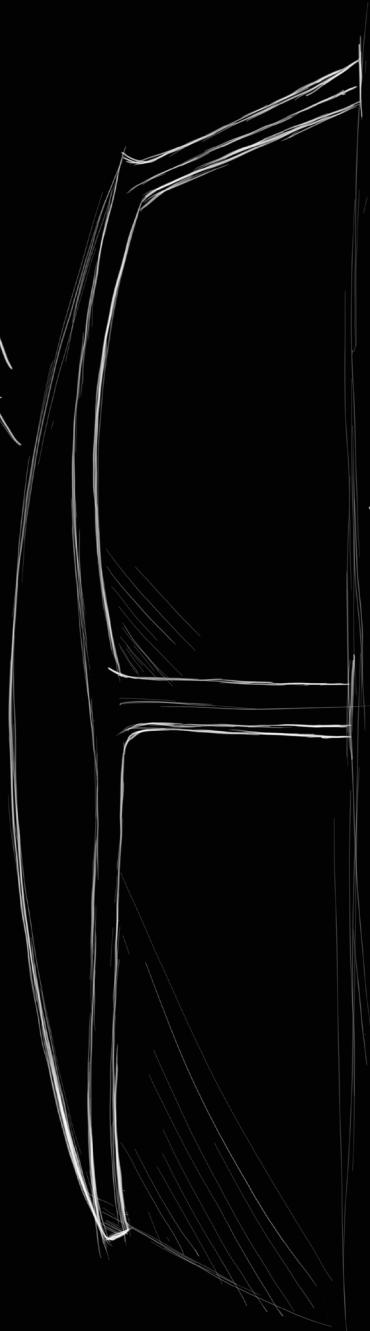


Sviluppo.

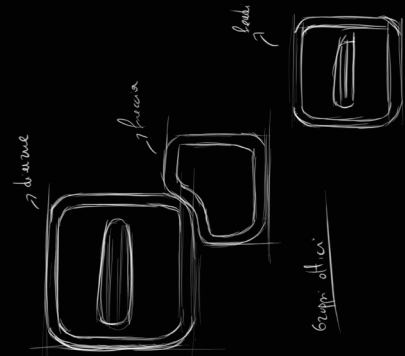


Sviluppo.

→ tetto

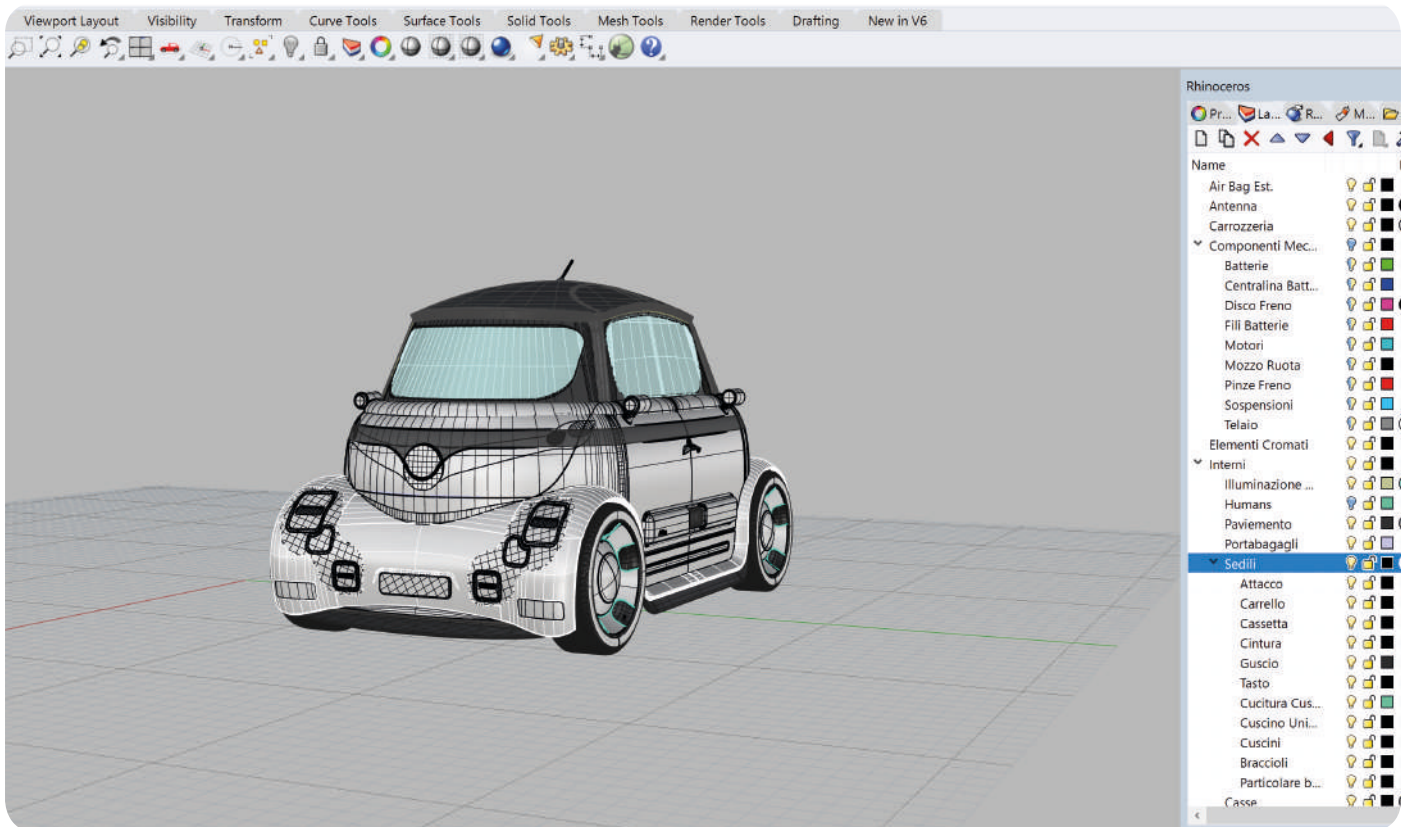


→ montatura

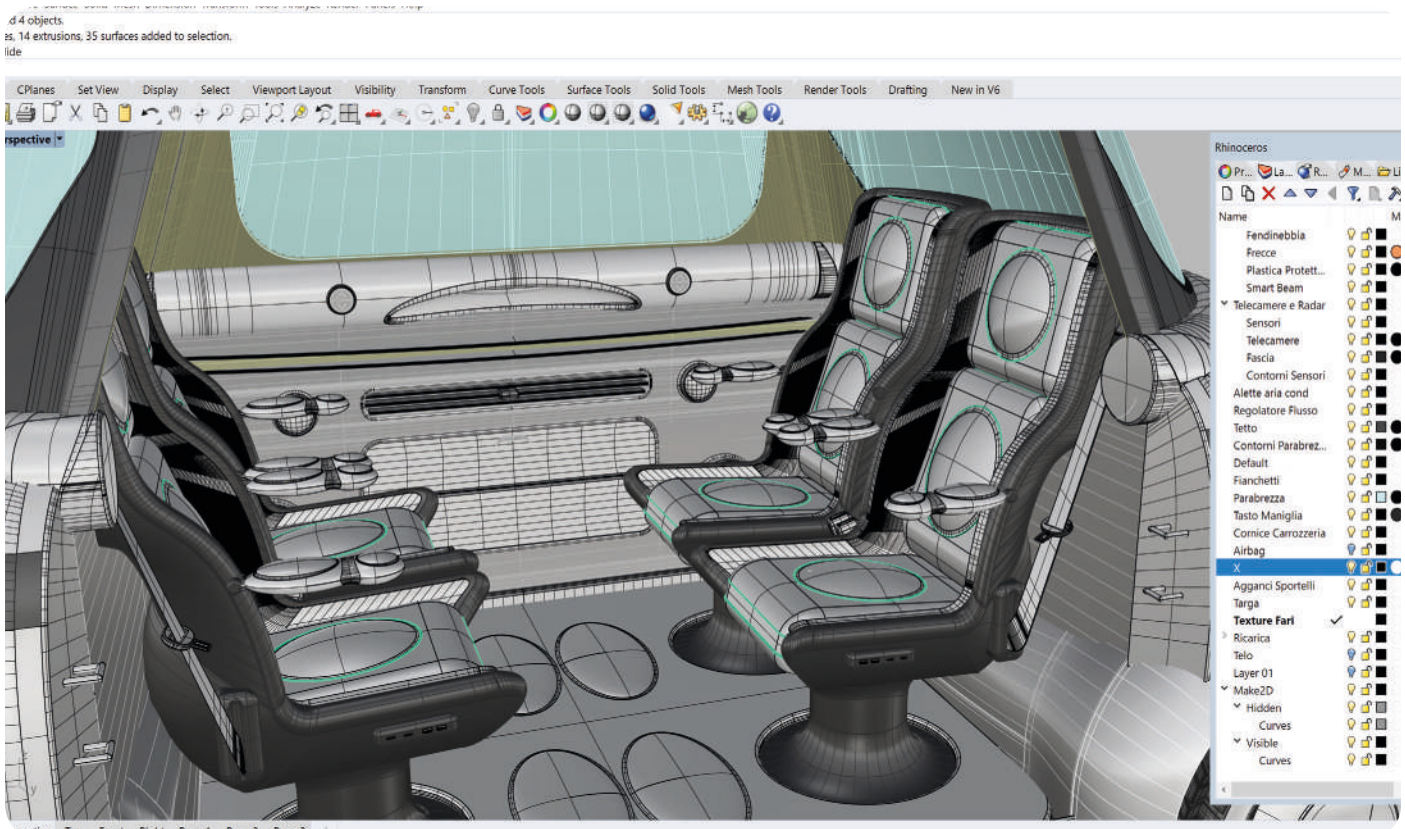


Gruppo ottici

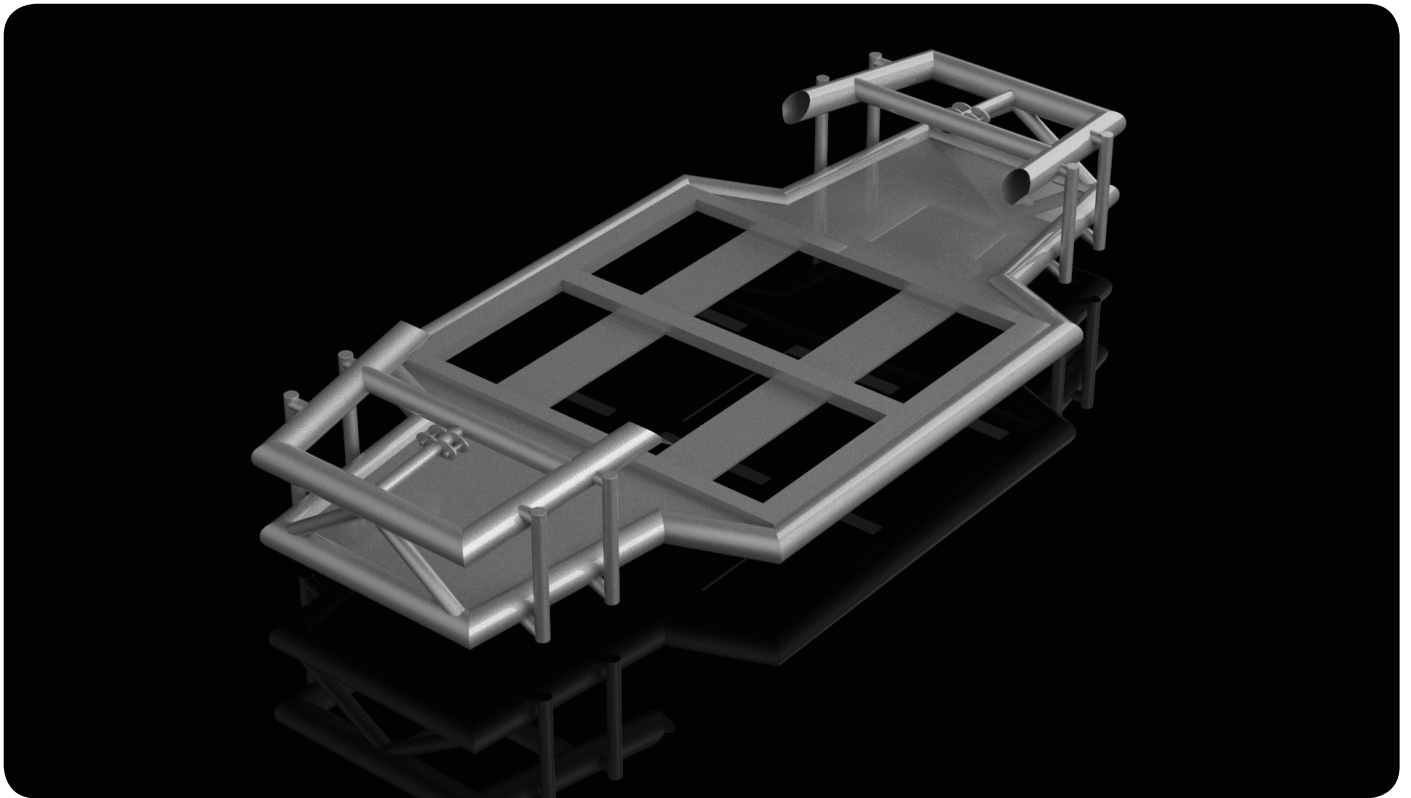
Modellazione 3D.



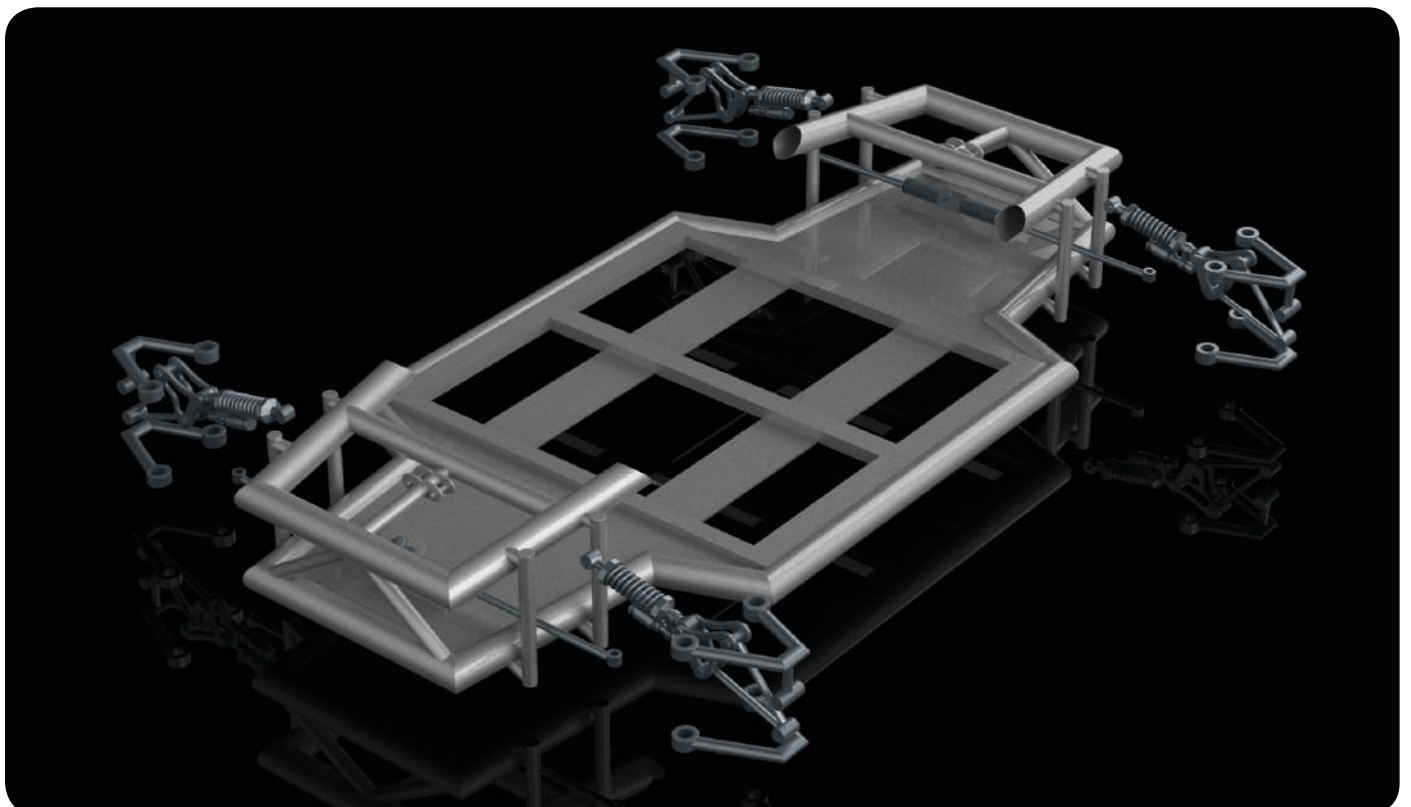
Dopo aver stabilito la forma attraverso la fase di sketching, ho iniziato la parte di modellazione tridimensionale, attraverso il programma Rhinoceros 6. Le superfici modellate in totale sono 1010, divise in 35 livelli separati. Sono state modellate le parti meccaniche, la carrozzeria, gli interni ed i dettagli esterni ed interni.



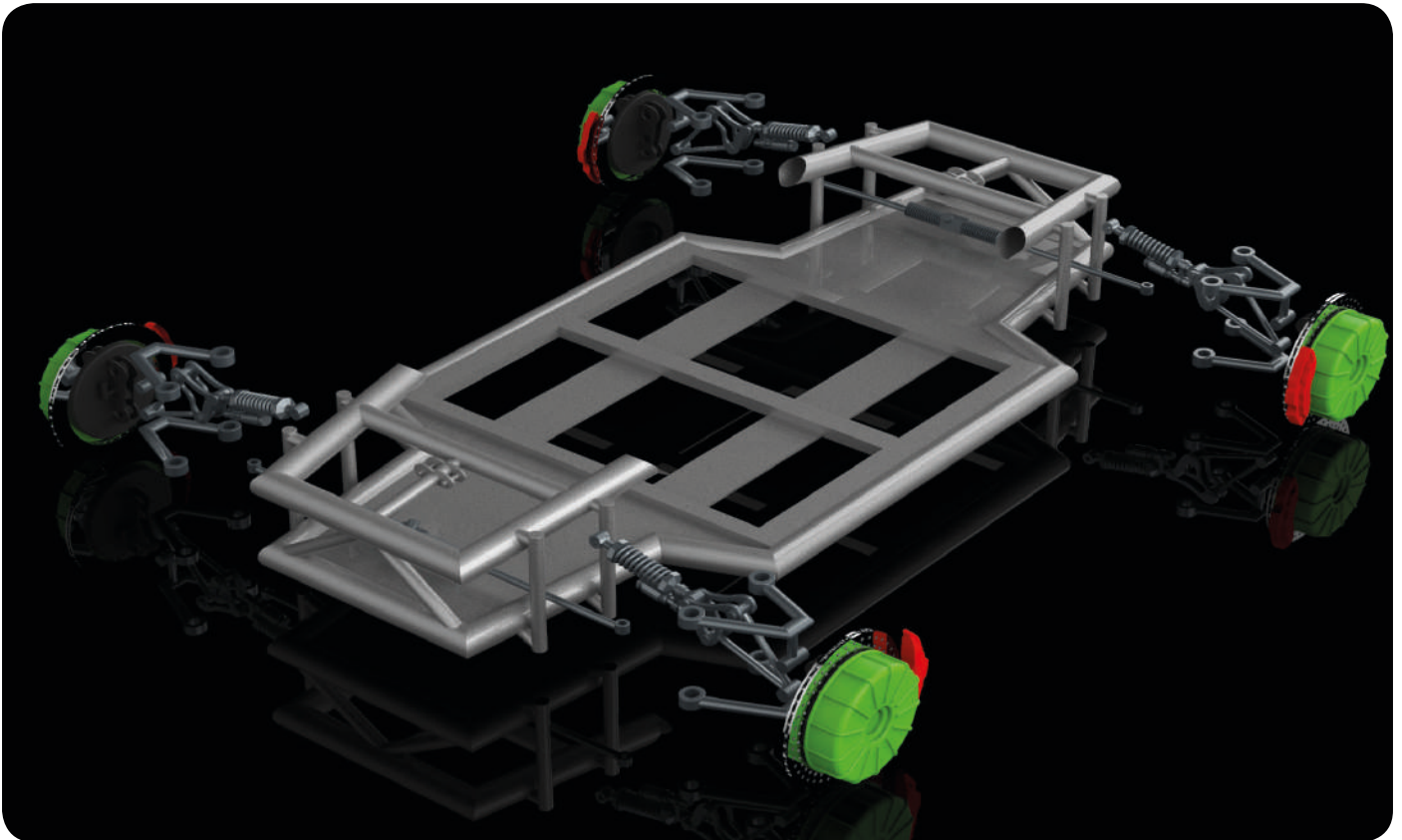
Meccanica.



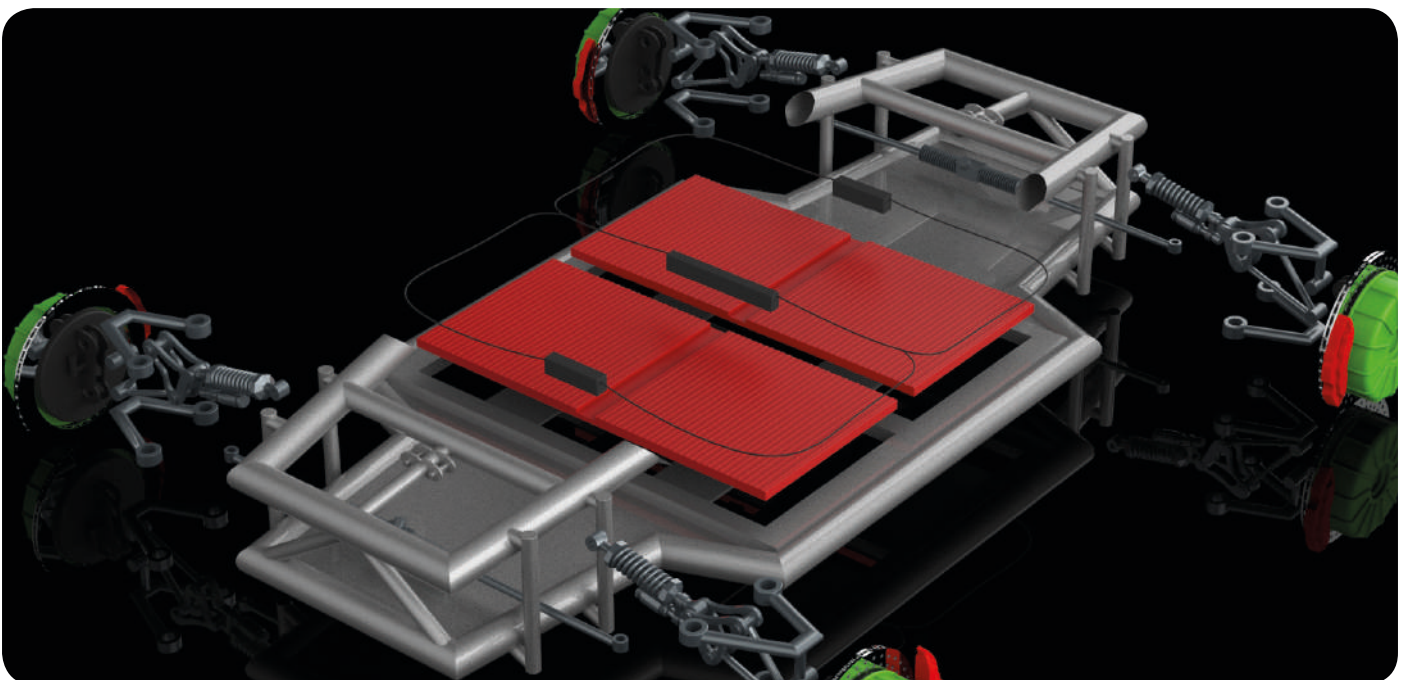
La carrozzeria di E-Mi è ancorata ad un telaio in tubolari di alluminio saldati tramite saldatura TIG, con gas inerte, che ne assicura una maggiore resistenza nei punti di giunzione. Il telaio è predisposto all'alloggio di tutti i componenti meccanici, ad esempio le sospensioni, la cui geometria è stata pensata unicamente per questo veicolo, e per garantire una buona stabilità visto il baricentro alto.



Meccanica.



Le sospensioni sono a doppio triangolo con una barra centrale trasversale ancorata direttamente al mozzo ruota. Al mozzo ruota sono fissati i quattro motori elettrici. Questa soluzione permette di risparmiare spazio per l'abitabilità nell'abitacolo. I due assi sono indipendenti, quindi l'auto è in grado di camminare in direzioni opposte, bloccando in base alla direzione da seguire, la scatola dello sterzo comandata dalle centraline. L'impianto frenante è composto da 4 dischi con pinze a 2 pistoncini.

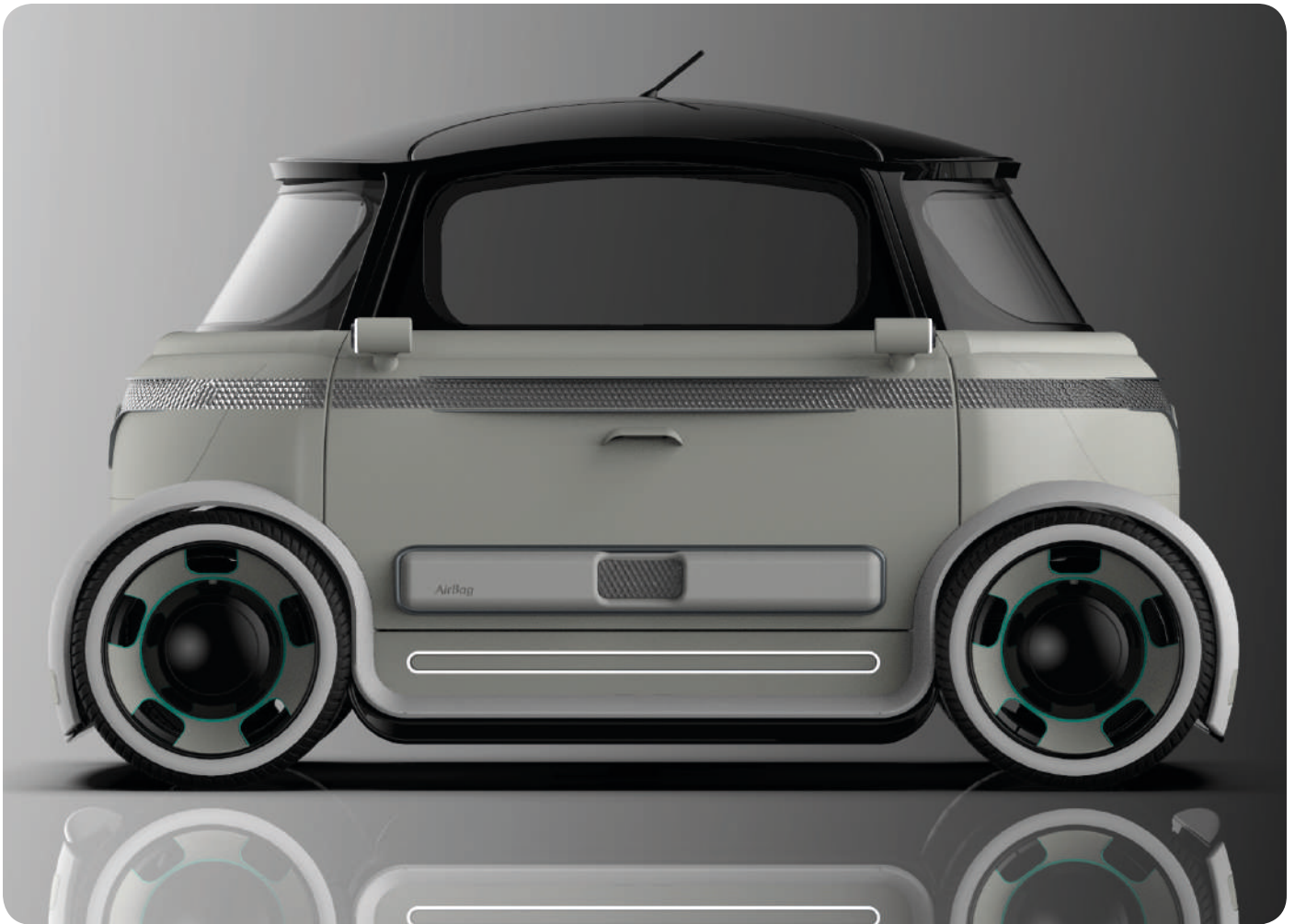


Meccanica.

Sulla base del telaio sono presenti gli alloggi per le batterie. questa posizione è stata scelta per due motivi: permette di recuperare spazio e giova alle proprietà dinamiche del veicolo, che avendo questo peso “spalmato” nella parte bassa dovrebbe risultare più stabile.



Carrozzeria.



La carrozzeria è di tipo monovolume, simmetrica avanti/dietro e sinistra/destra. La linea del tetto è alta per una maggiore abitabilità interna, così come la linea di cinta, che sacrifica le superfici vetrate e quindi la visibilità, per favorire la sicurezza in caso di impatto laterale. L'impostazione concettuale dell'auto è quella di avere una carrozzeria poggiata su una piattaforma, che potrebbe aprire degli interessanti scenari sulla possibilità di sviluppare delle carrozzerie plug-in da adattare al pianale. Stilisticamente, come detto nella sezione del concept, ho voluto adottare delle linee morbide e arrotondate, prive di spigoli e angoli, anche per facilitare le fasi di manovra in piccoli spazi. Nella carrozzeria sono incastonati tutti gli elementi che permettono la guida autonoma: telecamere, sensori e radar. La fascia texturizzata che circonda il perimetro della carrozzeria ingloba antenne e processori, sviluppati dalla casa **Nvidia**. Sulla fiancata spicca l'airbag esterno, sviluppato dalla casa tedesca **ZF**. Gli specchietti retrovisori sono stati sostituiti da 4 telecamere grandangolari che monitorano tutto ciò che succede intorno all'auto, lavorando in sinergia con i sensori posti sul parafrangente e con i sensori laterali. Sul tetto infine, è posta l'antenna per la ricezione della rete 5g, fondamentale per il funzionamento dell'auto.

Carrozzeria.



I gruppi ottici comprendono luci diurne, abbaglianti, anabbaglianti, fendinebbia e frecce, a tecnologia led adattiva, caratterizzano il frontale e il posteriore. Dal disegno dei gruppi ottici ho preso ispirazione per la realizzazione del logo. Appena sopra i fari, è presente una luce di stato che indica il livello di carica dell'auto, con una gamma di colori che va dal verde al rosso. Sulla parte alta, poco sotto il parabrezza, troviamo inoltre la presa di ricarica, ed il radar che monitora continuamente le distanze.

Carrozzeria.



I gruppi ottici cambiano configurazione in base al senso di marcia. Il colore della firma luminosa varia dal bianco al rosso per simulare gli stop posteriori. L'auto è totalmente simmetrica.

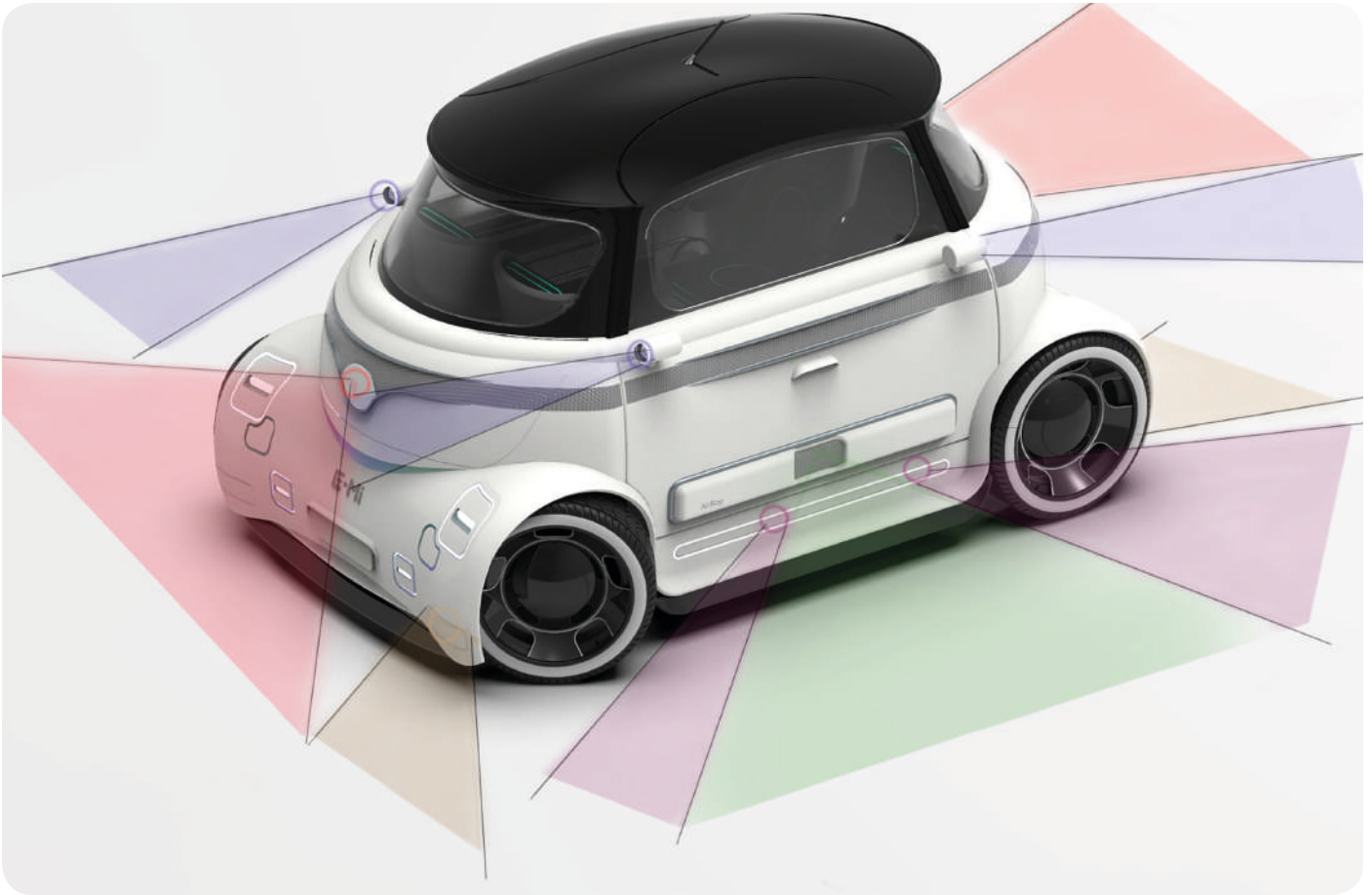
Accessibilità.

L'accesso all'abitacolo avviene tramite l'apertura ad ala di gabbiano di due portelloni con apertura automatica. Questa soluzione si è rivelata la migliore, vista la forma dell'auto e la simmetria della carrozzeria. Sulla parte frontale invece, ho ricavato un piccolo bagagliaio da 190 litri circa, con piano di carico piatto per agevolare le operazioni di inserimento dei bagagli.

Carrozzeria.



Intelligenza artificiale.



Con questo schema è possibile capire come lavorano i vari sensori sparsi per tutta la carrozzeria, e i rispettivi raggi di azione. Lavorando in sinergia riescono a coprire il 100% del perimetro del veicolo, inviano i dati ai processori che li elaborano e li trasformano in impulsi che comandano i vari organi meccanici attraverso le centraline. Tutte queste componenti sono necessarie per la guida autonoma di quinto livello, che come detto in precedenza, non necessita dell'intervento umano, ed è in grado di reagire a qualsiasi impulso esterno in ogni situazione di marcia. Sulla fiancata, incastonato nell'airbag esterno, troviamo il radar che calcola la distanza e la velocità dei corpi in movimento vicini al veicolo, e che ha il compito di attivare l'airbag appunto, quando non si può far nulla per evitare l'impatto. Le telecamere sono giroscopiche a 180°, posizionate dove solitamente sono posti gli specchietti retrovisori di un'auto tradizionale.

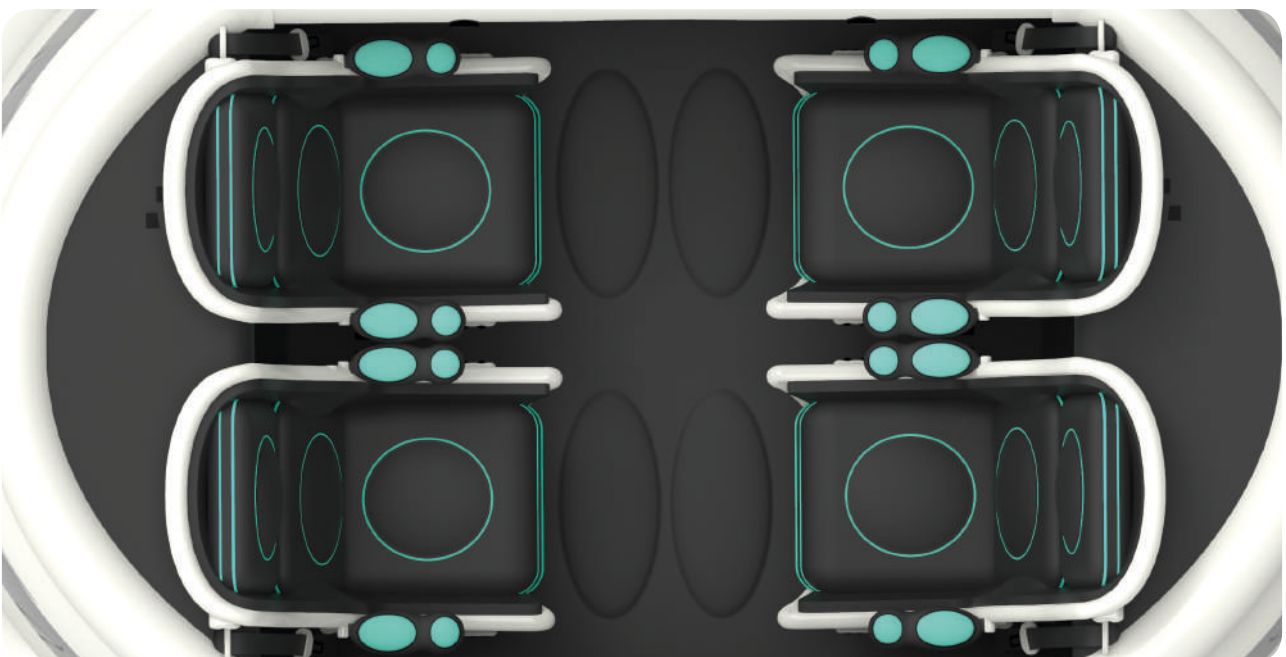
In totale l'auto è dotata di 10 tipi di sensori diversi, ovvero: Telecamere, sensori di prossimità, sensori ad ultrasuoni, radar ambientali, laser scanner per la ricostruzione virtuale della strada.

Interni.



Il veicolo è in grado di ospitare al massimo quattro passeggeri. Ho scelto di adottare una soluzione a quattro poltroncine, dotate di braccioli e comandi per regolare la seduta in altezza e l'inclinazione dei cuscini. Le sedute sono state modellate direttamente sul corpo umano per garantire il massimo comfort.

Il pannello porta ospita le luci ambientali, personalizzabili dall'infotainment, il clima, le casse, i comandi per i finestrini e un portaoggetti.



Interni.



Interni - infotainment

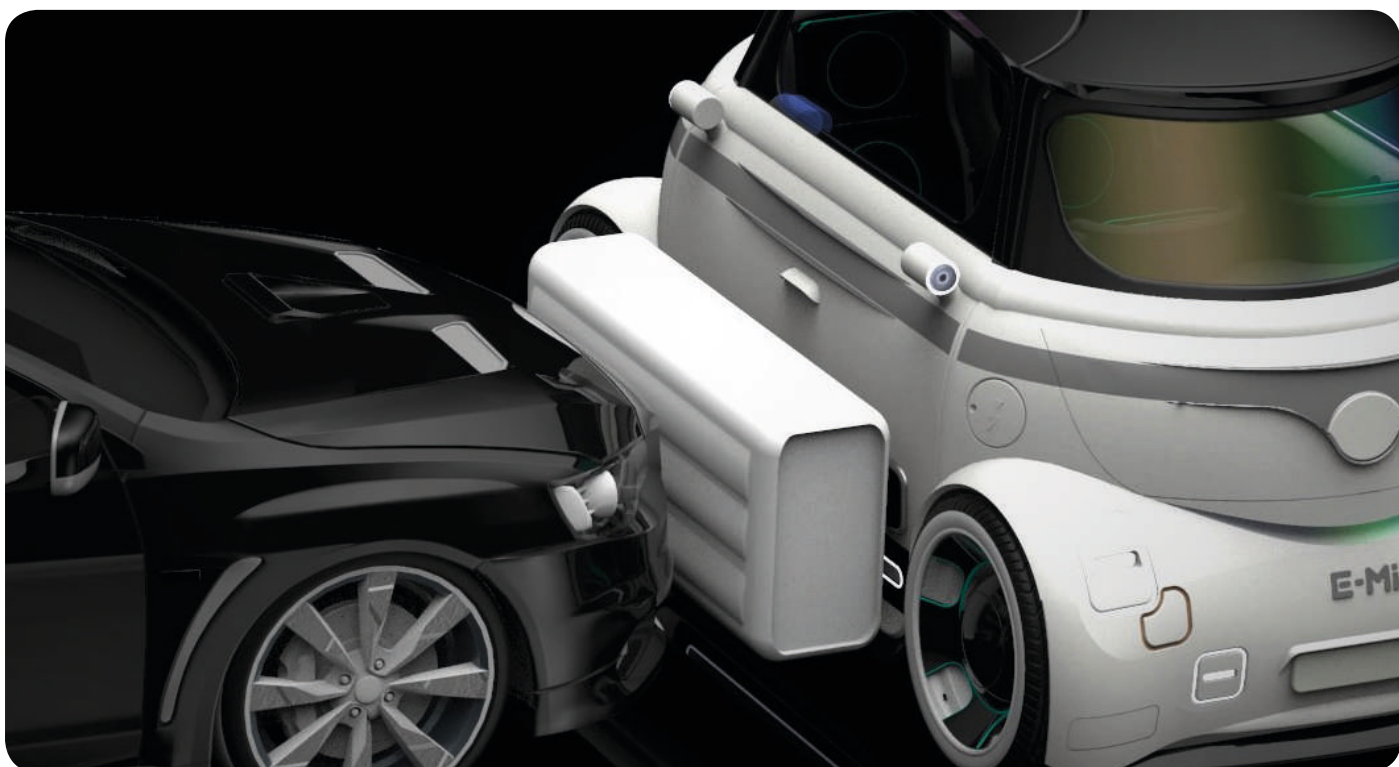


Le principali funzioni del veicolo, sia multimediali che di gestione, possono essere controllate attraverso i due schermi da 15 pollici posti sul tetto della vettura, che ruotano in base alla volontà dell'utente. Le funzioni gestibili sono molteplici, come ad esempio il clima, le luci ambientali, radio e musica, ed il navigatore. Attraverso la sezione "Veicolo" invece è possibile controllare alcuni dati che riguardano lo stato dell'auto, come ad esempio la carica residua delle batterie.

Sicurezza.



Per quanto riguarda la sicurezza dei passeggeri, l'auto è dotata di sistemi attivi e passivi, come ad esempio l'airbag esterno sviluppato dalla ZF che si apre in caso di impatto laterale per salvaguardare l'incolumità degli utenti. Inoltre la linea di cinta dell'auto è appositamente alta per ridurre le superfici vetrate e assicurare maggiore sicurezza.



Ricarica.

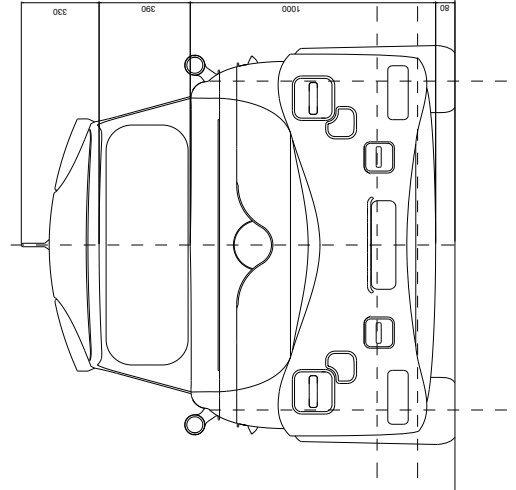
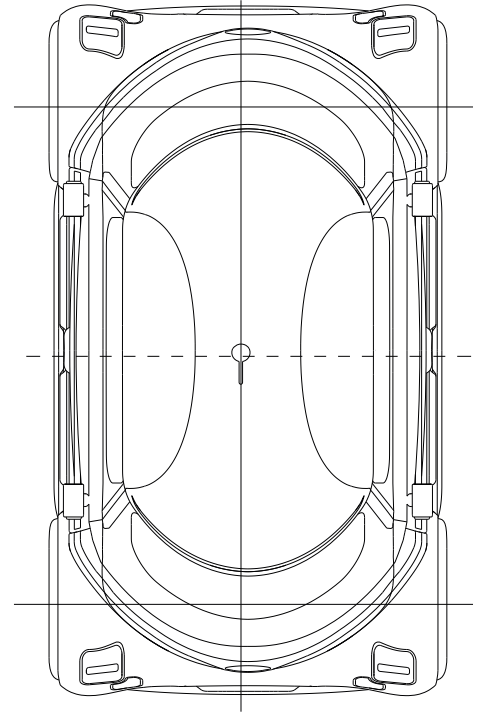
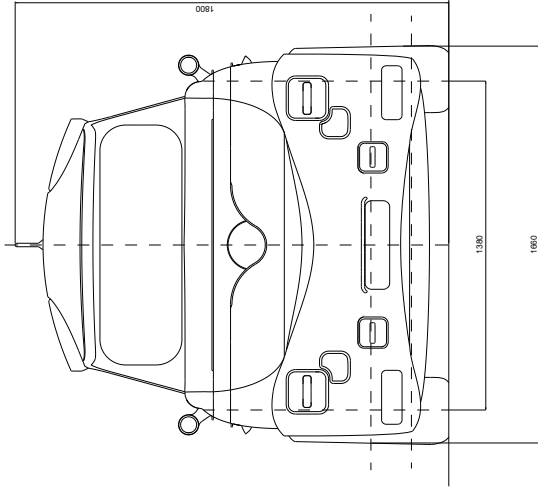
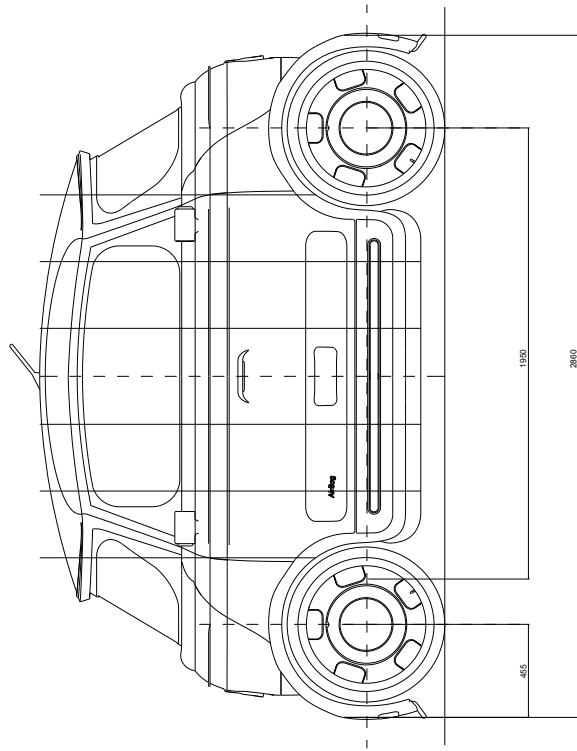


La ricarica avviene tramite apposite colonnine con attacco di tipo 2 bifase Mennekes, secondo le normative Europee, che permette la ricarica delle batterie Samsung SDI da 28 kWh in 3 ore circa con corrente alternata, mentre con corrente diretta (Fast Charge) ricarica in un'ora circa, assorbendo dalla colonnina 9,3 kWh in A/C, (28 in D/C), per un'autonomia totale di circa 200 km variabili in base al peso trasportato ed al percorso.

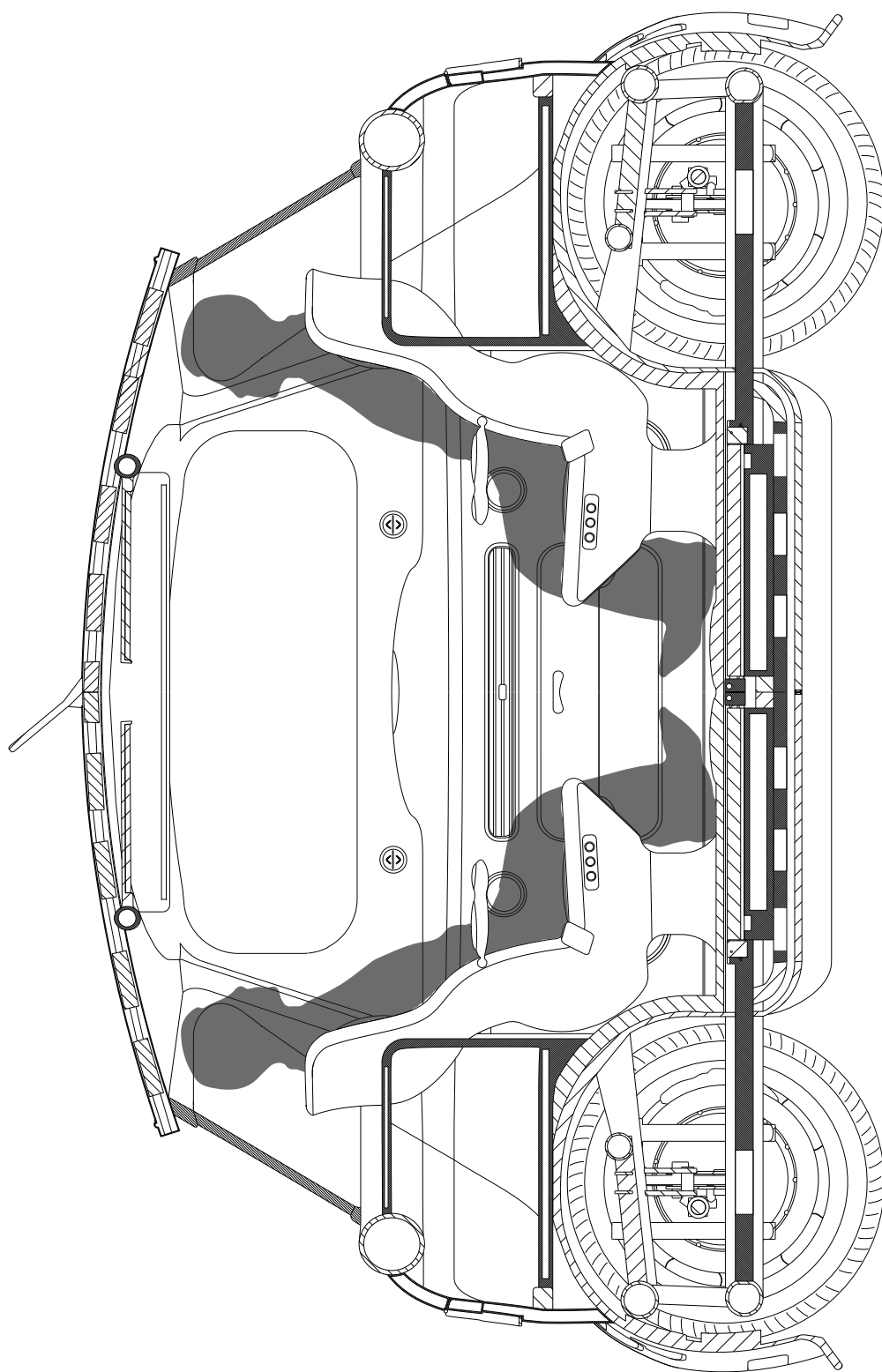


Disegni tecnici.

Prospetti - scala 1:30 mm.



Sezione - scala 1:15 mm.



Versioni.

Versione privata - Colori pastello.



Bianco Argento



Nero Lucido

Versione privata - Colori metallizzati.



Rosso Rubino



Blu Oriente

Livrea Car Sharing.



Materiali.

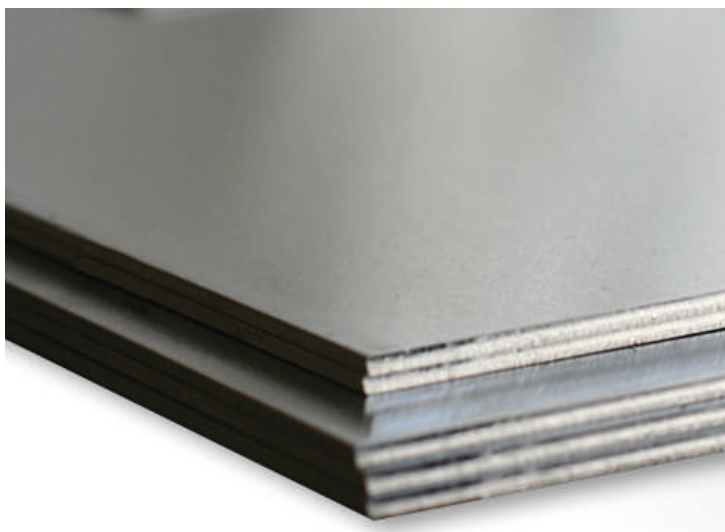
Materiali.



La scocca dell'auto è realizzata in **alluminio serie 2008/2010**, così come il tetto i montanti e il telaio, che sono le parti strutturali del veicolo.

I paraurti, lo spoilerino, le minigonne laterali e i rivestimenti dei montanti sono realizzati in **polipropilene**, materiale che offre un'eccellente resistenza agli urti, largamente impiegato nel settore dell'automotive.

I due materiali sono riciclabili. Entrambi possono essere riutilizzati per la realizzazione di parti diverse rispetto all'uso originale poiché dopo il riciclo perdono parte delle loro proprietà chimiche e meccaniche.



Materiali - proprietà.

Proprietà	UM	Metodo	Valore
PROPRIETA' TECNICHE GENERALI			
Densità	G / cm ³	ISO 1183-DIN53479-ASTM D 792	0,915
Conformità alimentare (USA)	-	FDA	SI
Conformità alimentare (CE)	-	1935/2004-10/2011	SI
Coefficiente di attrito dinamico su acciaio	-	-	0,35
PROPRIETA' MECCANICHE			
Resistenza a trazione, alla rottura	N/mm ²	ISO 527	30
Allungamento a rottura	%	ISO 527	70
Modulo elastico a trazione	N/mm ²	ISO 527-DIN53455	1400
Resistenza alla penetrazione della biglia (brinell)	N/mm ²	ISO 2039.1 – DIN 53456	70
Durezza Shore (Durometro)	-	ISO 868 DIN53505 – ASTM D-2240	D72
Durezza Rockwell HR	-	ISO 2039.2	R64
Resistenza all'urto Charpy, senza intaglio	KJ / m ²	ISO 179 – DIN53453	N.B.
Resistenza all'urto Charpy, provino con taglio intaglio	KJ / m ²	ISO 179 – 3C – DIN53453	7
Creep: deformazione 1% in 1000h	N/mm ²	ISO 899-1	4
PROPRIETA' TERMICHE			
Temperatura minima di utilizzo	C°	-	0
Temperatura di utilizzo continuo	C°	-	95
Temperatura di utilizzo per breve periodo senza carico	C°	-	110
Deformazione a temperatura HDT-A	C°	ISO 75	65
Deformazione a temperatura HDT-B	C°	ISO 75	100
Punto di fusione	C°	-	160
Conducibilità termica	W / Km	DIN 52612	0,22
Coefficiente di dilatazione termica lineare	10 ⁶ K ⁻¹	ASTM E 831 DIN 53752 VDE 0304/1	160
PROPRIETA' ELETTRICHE			
Costante dielettrica (1 Mhz)	-	IEC 250 – DIN53483 – ASTM D 150	2,3
Rigidità dielettrica	Kv / mm	IEC 243-1	52
Resistenza di volume	Ohm x cm	IEC93 DIN53482 VDE0303/3 ASTM D 257	10 ¹⁷
Fattore di dissipazione (1Mhz)	-	IEC 250 – DIN53483 – ASTM D 150	0,0002
COMPORAMENTO AGLI AGENTI ESTERNI			
Assorbimento all'umidità al 50%	%	ISO 62	0
Assorbimento d'acqua (a saturazione)	%	ISO 62	0,03
Indice di ossigeno (LOI)	%	ISO 5689	18
Comportamento alla fiamma	-	UL 94	HB

Serie 2000:

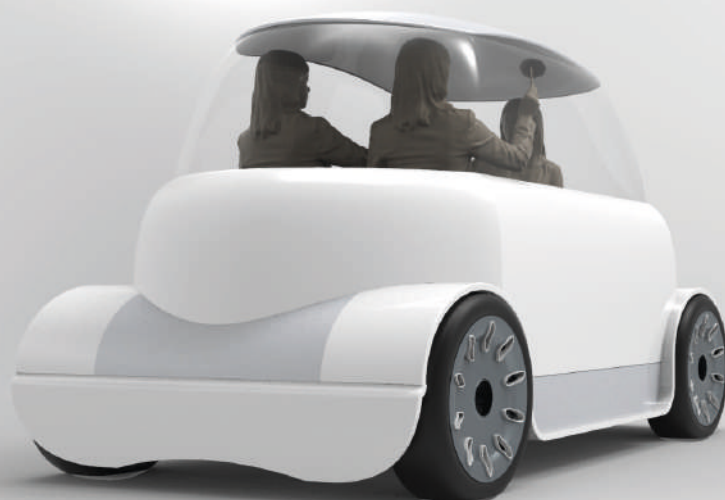
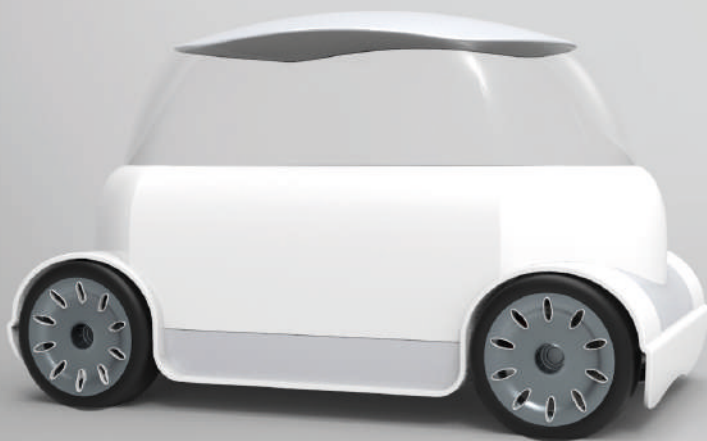
la presenza del rame consente l'aumento delle proprietà a seguito di trattamento termico, migliorabili ulteriormente con un invecchiamento artificiale. Queste leghe vengono spesso placcate con leghe 6000 e 7000 ad alta purezza che conferiscono protezione fisica ed elettrolitica al cuore e aumentano la resistenza a corrosione.

Lega	Impieghi
2008	Pannelli per interni ed esterni (anche con applicazioni strutturali)
2010	Pannelli per interni ed esterni (anche con applicazioni strutturali)
2011	Pannelli per interni ed esterni (anche con applicazioni strutturali)
2017	Viti
2024	Fermagli
2036	Fermagli
2117	Pannelli per interni ed esterni, pavimenti, telai per sedili Fermagli

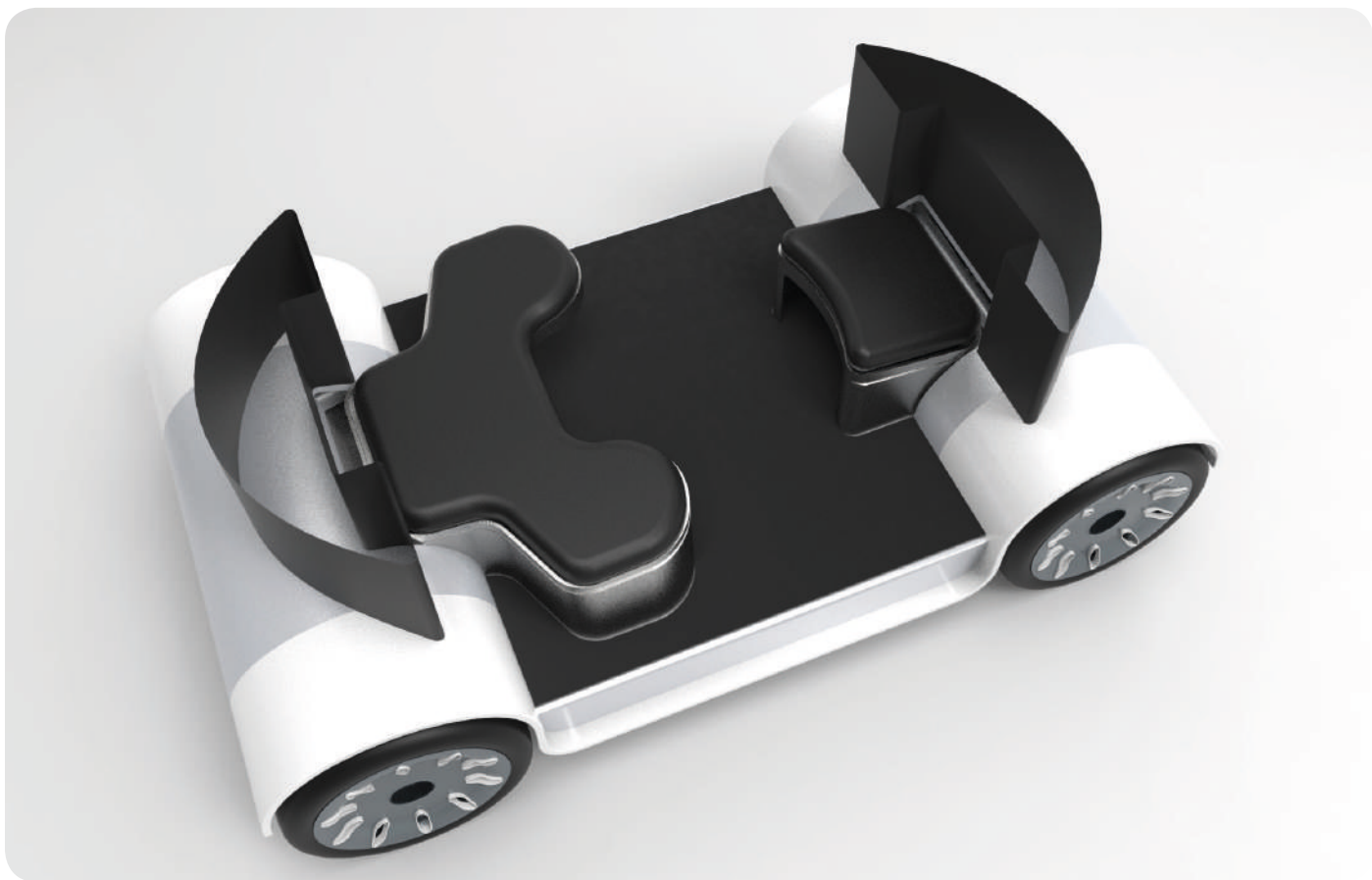
Lega	Si	Cu	Mn	Mg	Zn	Altri
2011		4.5-6.0	0.2-0.8			Pb
2014	0.5-0.9	3.9-5.0	0.4-1.2	0.2-0.8		
2017	0.2-0.8	3.5-4.5	0.4-1.0	0.4-1.0		
2024		3.8-4.9	0.3-0.9	1.2-1.8		
2030		3.3-4.5	0.2-1.0	0.5-1.3		Pb
2219		5.8-6.8	0.2-0.4			
2618		1.8-2.6		1.2-1.8		Ni

Cronologia sviluppi.

Cronologia sviluppi.



Cronologia sviluppi.



Cronologia sviluppi.



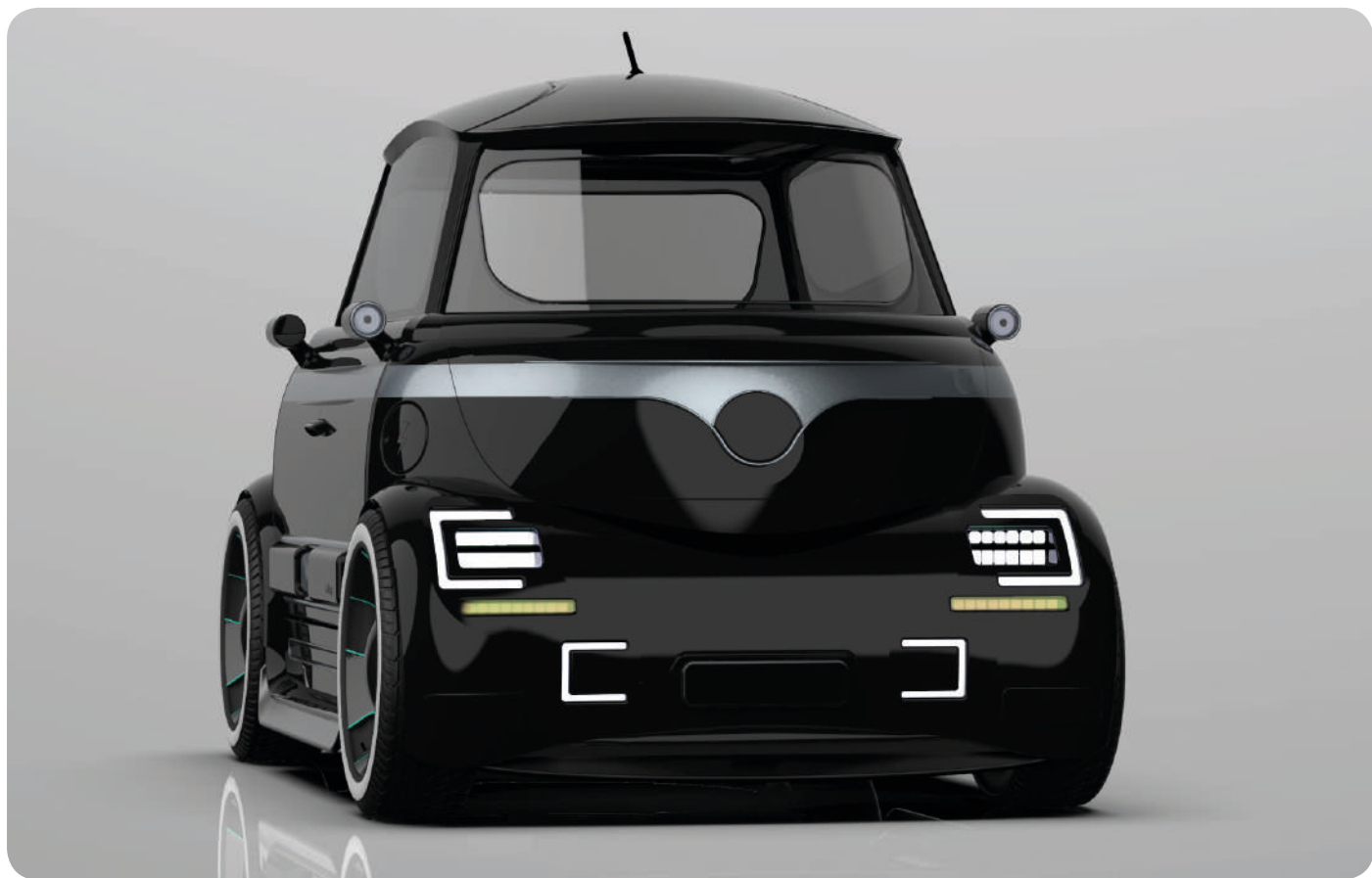
Cronologia sviluppi.



Cronologia sviluppi.



Cronologia sviluppi.



Cronologia sviluppi.



Render.











