



Indice

1. Introduzione	9
1.1 Sharing mobility	10
1.2 Micromobilità	11
2. gli scooter elettrici	15
2.1 Diffusione degli scooter elettrici	16
2.2 Caratteristiche	18
2.3 Il motore elettrico	18
2.4 Il principio di funzionamento	19
2.5 I produttori	20
2.6 Vantaggi	22
2.7 Svantaggi	22
2.8 Trend	22
2.9 Osservazioni	23
3. Focalizzazione del tema	25
3.1 Ipotesi	26
3.2 Last Mile Delivery	28
3.3 Un mercato in crescita	28
3.4 L'evoluzione del settore	30
3.5 Food delivery	31
3.6 I vantaggi del servizio	31
3.7 Problematiche	32
3.7.1 Il costo	32
3.7.2 Aumento inquinamento	33
3.7.3 Gestione mezzo di trasporto	34
3.7.4 Legame di temperatura	34
3.7.5 Controllo del servizio	35
4. Analisi	37
4.1 CHI? Il rider	39
4.2 DOVE? I percorsi cittadini	41
4.3 QUANDO? Le tempistiche	41
4.4 COME? Il servizio	42
4.5 COSA? Il carico	43
4.6 Requisiti e matrice interrelazione	44
4.7 Benchmarking, modelli e QFD	46
4.8 Concept scooter	50
4.9 Casi studio	53
5. Sviluppo progetto	57
5.0 Brief	57
5.1 Inquadramento e mappa	58
5.2 Specifiche	60
5.3 Architettura di gamma	61
5.4 Concept stilistici	62
5.5 Scelta corrente stilistica	65
5.6 Concept finale	66
5.7 Modelli intermedi	68
6. Il sistema prodotto	70
6.1 Componenti ed assemblaggi	74
6.2 Il telaio	76
6.3 Il box	78
6.4 Motore e batteria	81
6.5 Interfaccia	82
6.6 Tecnologia di bordo	84
6.7 Il pod	87
6.8 Rapporti con l'uomo	90
6.9 Le misure	92
6.10 Materiali e lavorazioni	96
6.11 Costi	98
6.12 Brand Identity	100
7. Conclusioni	104
8. Bibliografia e sitografia	106



Abstract

Affrontando il tema della micromobilità e della mobilità sostenibile, in questo progetto viene posto l'obiettivo di rivedere l'azione del trasporto su ciclomotore.

In particolare, andando a concentrare gli sforzi progettuali verso il ramo degli scooter elettrici, viene ideato un veicolo pensato per il trasporto di carichi e per le attività di consegna a domicilio.

A tale scopo, grazie alle attuali soluzioni tecnologiche disponibili ed attraverso il redesign di alcune sue componenti, vengono riorganizzati gli spazi in modo che l'elemento adibito al carico vada a costituire parte stessa del veicolo, piuttosto che un suo accessorio. Il concept viene tradotto in un sistema, composto da veicolo, box e relativa stazione di ricarica, utilizzabile in forma condivisa dai rider e pensato per essere gestito in flotta dalle società di delivery.



1. Introduzione

Osservando la composizione del parco mezzi circolante attualmente presente e le abitudini, in rapido mutamento, degli utilizzatori, si va a delineare una situazione molto diversa da come appariva solo pochi anni fa.

Ne emerge un concetto di mobilità in profonda trasformazione, condizionato da cambiamenti nelle abitudini della nostra società e nella morfologia delle città in cui viviamo, ma anche da fattori esterni, come le problematiche legate all'ambiente, che vengono portate ai loro estremi proprio nei contesti urbani.

Se da un lato possiamo pensare all'affollamento nelle grandi città, ai ritmi di vita sempre più frenetici e i relativi disagi che comporta, come ad esempio la congestione del traffico nelle strade urbane, la difficoltà nel trovare parcheggio e così via, un altro aspetto rilevante capace di influenzare i bisogni di viaggiatori e pendolari riguarda i mutamenti nelle nostre attività quotidiane e nel modo di svolgerle. Basta pensare alla pratica dello smart working, diffusa nell'ultimo periodo per esigenze derivanti dalla pandemia, che con il tempo ha portato ad una rivalutazione del modo di svolgere il proprio lavoro.

1.1 Sharing mobility

E' noto come in questi anni l'interesse dell'utente generico si sia spostato verso l'utilizzo del mezzo di trasporto piuttosto che il loro possesso.

Se fino a poco fa avere un'auto a disposizione nel proprio garage era considerato una necessità, oggi abbiamo varie alternative che ci permettono di svolgere spostamenti in autonomia senza ricorrere obbligatoriamente ai mezzi pubblici. Testimone di questa tendenza è la diffusione di forme di sharing mobility, al momento principalmente nelle grandi Città.

“Secondo l'Osservatorio nazionale della sharing mobility (Osm), promosso dal ministero della transizione ecologica (Mite), dal ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili (Mims) e dalla fondazione per lo sviluppo sostenibile, in Italia questa modalità di trasporto esiste da 20 anni, con la nascita dei primi due servizi di bike e car sharing a Ravenna e Milano rispettivamente nel 2000 e nel 2001. Da allora, le flotte hanno visto un graduale aumento e così il loro impatto sul movimento nel contesto urbano. Nello scenario italiano le città del Nord Italia risultano le più fornite di servizi di mobilità condivisa, in particolare nei capoluoghi” [1].

Tra le opzioni disponibili, i monopattini sono diventati, nel giro di un anno, il mezzo di sharing più diffuso nella penisola. Mentre già da diversi anni a questa parte girando per le città possiamo trovare servizi di bike e car sharing. Famosi tra questi, specialmente nell'area di Bologna, “Mobike” e servizi di car sharing che mettono a disposizione auto elettriche “Corrente” e auto tradizionali a combustione “Enjoy”.

Prendendo in esame alcuni dati relativi alla disponibilità di mezzi legati alla mobilità condivisa e alla micromobilità nel nostro Paese [1], si può osservare come, a livello quantitativo, la bicicletta risulti il mezzo storicamente più diffuso, ma anche come questo monopolio sia stato affiancato e superato dai monopattini nel giro di un anno. L'unica categoria di veicoli che presenta una diminuzione delle unità disponibili sono le auto elettriche, mentre per quanto riguarda gli scooter, seppur in aumento risultano, ad oggi, meno diffusi delle categorie sopra citate.

“Nel passaggio dal 2019 al 2020, la flotta totale (di veicoli elettrici) è infatti passata da 51.356 a 84.897 veicoli (+65%). “Questo aumento ha interessato soprattutto i monopattini, che sono passati da 4.650 nel 2019 a 35.550 nel 2020 - con una crescita quindi pari al 665%. Nel 2020 sono arrivati a costituire il 42% della flotta totale disponibile. L'offerta di scooter è invece aumentata del 45% e quella di biciclette del 4%. Mentre le auto hanno registrato un calo pari al 12% [1].”

Se in generale, è possibile osservare un aumento delle unità disponibili, sono altrettanto evidenti alcune differenze nello sviluppo dei vari rami. Questo, oltre che chiaramente dalle caratteristiche intrinseche di questi mezzi, da un lato può dipendere dalle preferenze degli utenti ma anche dall'ingresso di nuove tecnologie e soluzioni progettuali nello specifico settore, che ne migliorano le prestazioni dei veicoli.

1. Introduzione

1.2 Micromobilità

I dati appena riportati ci indicano che, a fronte di un modo diverso di pensare lo spostamento, sono cambiati i mezzi di trasporto che ci circondano e di cui ci serviamo, oltre che le loro caratteristiche.

Infatti [1] “Negli anni è aumentata la disponibilità di mezzi leggeri e di taglia inferiore, mentre sono diminuite le auto.”

“Si è, di recente, osservata una crescita della cosiddetta micromobilità, ovvero la sottocategoria, all'interno della mobilità condivisa, che comprende i mezzi di dimensioni e peso inferiori, specificamente bici, scooter e monopattini. Negli anni infatti il peso medio dei mezzi condivisi è diminuito in maniera significativa, passando da 397 chili nel 2015 a 120 nel 2020.”

Sono principalmente i mezzi pensati per la città ad essere diffusi e vengono preferiti per tutte quelle problematiche già citate che la mobilità cittadina può presentare: tipologia di percorsi, congestione stradale, parcheggio. A ciò si aggiunge, nel caso dell'elettrico l'appagamento “etico” legato alla consapevolezza di guidare un mezzo ecologico.”

Si tratta, inoltre, di mezzi economicamente più accessibili e di più facile gestione, adatti dunque a più categorie di utenze variegata per età.

Riferendoci al ramo degli e-scooter è possibile, osservando i dati, mettere in evidenza come, in un contesto di espansione, presente ormai già da diversi anni, la diffusione di questi mezzi sia in costante crescita.

“Guardando al mercato europeo, in Europa le immatricolazioni di scooter elettrici sono cresciute da 9.043 nel 2011 a 47.179 nel 2018 (ACEM, 2019). La Francia guida la classifica con 11.907 immatricolazioni nel 2018, seguita da Belgio (10.431), Olanda (8.547) e Spagna (6.422). L'Italia occupa la quinta posizione con 3.473 immatricolazioni, gran parte delle quali (2.851) rappresentate da ciclomotori, grazie soprattutto alle flotte dedicate allo scooter sharing [2].”

Osservando dati più recenti il trend positivo viene confermato:

Infatti stando a quanto comunicato da confindustria ANCMA [3] (Associazione Nazionale Ciclo Motociclo Accessori) sull'andamento semestrale del mercato dei veicoli elettrici a due ruote “Nel primo semestre 2022 il mercato delle due ruote a trazione elettrica ha fatto segnare un robusto +82,2% sullo stesso periodo dell'anno precedente, portando l'incidenza dei veicoli a zero emissioni sul totale del mercato al 5,3%. Rispetto al 2021 sono stati infatti immatricolati 3.463 ciclomotori, pari a un +77,4%, 5.315 scooter elettrici (+93,4%) e 393 moto (+18%).”

“Con il sostegno degli incentivi all'acquisto, sono i segmenti più utilizzati negli spostamenti in città a trainare un mercato in ottima salute, che mostra numeri molto positivi anche sotto la voce di varianti come i quadricicli elettrici (veicoli a quattro ruote della categoria “L” assimilabili ai motocicli) con 3301 unità vendute, pari a un incremento record del 157,8%. Degno di nota, inoltre, il peso delle aziende del Made in Italy, che raggiungono una quota di mercato complessiva del 31,3% [3].”

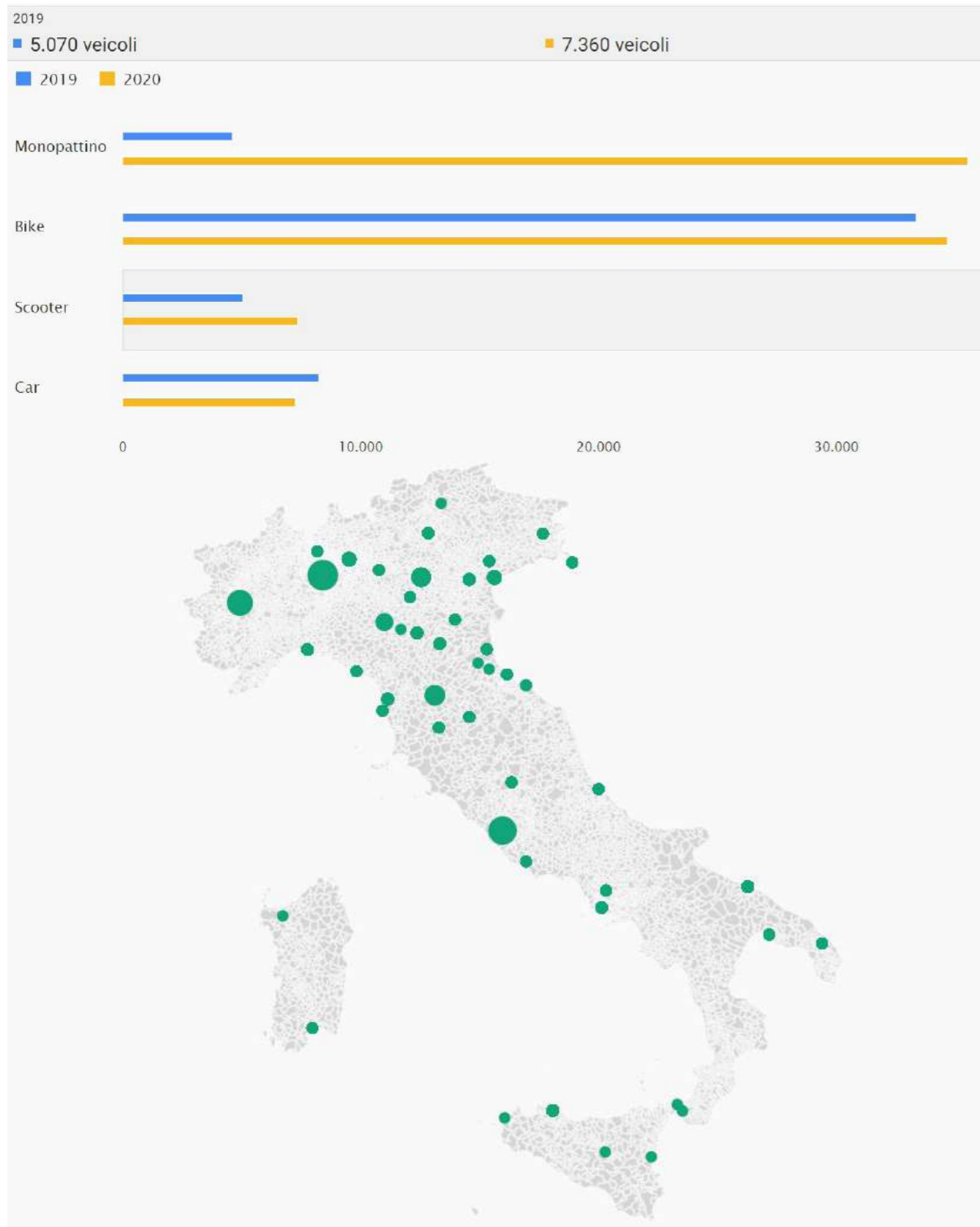


fig.1 I dati si riferiscono al numero assoluto di veicoli messi a disposizione per ogni tipologia di servizio di sharing. / **fig.2** distribuzione dei servizi di sharing mobility nel nostro paese



2. Gli scooter elettrici

Ciclomotori e scooter elettrici continuano, ancora oggi, a fare numeri molto interessanti, anche perché spinti dagli Ecobonus statali per veicoli elettrici.

Quanto sopra osservato porterebbe a pensare che un mezzo ecologico, agile ma anche versatile come l'e-scooter potrebbe, negli anni a venire, andare incontro ad una diffusione e ad un'espansione di portata simile a quella che ha interessato il ramo dei monopattini elettrici di recente.

A favore di questa ipotetica situazione futura ci sono, infatti, gli evidenti vantaggi che offre l'elettrico a due ruote a chi deve spostarsi in città [4], come testimoniano gli ormai diffusi servizi di noleggio di scooter elettrici ipresenti in flotte nei principali centri urbani: possibilità di entrare nelle aree Ztl, niente bollo per cinque anni, spese di assicurazione ridotte, poca manutenzione, e facilità di utilizzo.



2.1 Diffusione degli scooter elettrici

Dopo questa osservazione dello scenario attuale dei mezzi in circolazione nelle nostre città, per via delle possibilità progettuali ancora da esplorare e per gli ipotetici scenari di sviluppo futuri, la trattazione si incentrerà sul ramo dei ciclomotori elettrici.

Seppur con una certa inerzia rispetto alla diffusione dei monopattini, gli scooter elettrici stanno vivendo un periodo di successo non ancora raggiunto da altri mezzi elettrici come ad esempio le auto [5].

I motivi sono diversi ed in parte già citati.

Prima di tutto **il prezzo**: lo scooter è in generale più economico rispetto a un'automobile, e quelli dotati di motore elettrico, sebbene per il momento di gran lunga più costosi di quelli endotermici, non fanno eccezione. Questo può variare senza mai toccare i 10.000 euro, e in più si hanno a disposizione diversi incentivi che contribuiscono ad abbassarne ulteriormente l'importo.

Inoltre, in termini di **alimentazione**, per la ricarica dello scooter occorrono mediamente tra le 3 e le 5 ore (a seconda della grandezza della batteria), e in un utilizzo prettamente urbano, anche più di una settimana per scaricarlo (sempre a seconda della batteria e della potenza richiesta da motore dalla batteria). Inoltre lo sviluppo tecnologico in questo settore permette di disporre di nuove soluzioni come ad esempio la frenata rigenerativa, ecc. Proprio grazie alle recenti soluzioni tecnologiche, sempre più case produttrici adottano le batterie estraibili, che permettono a chi non avesse un garage, o la corrente del box abilitata al proprio contatore, di portare le batterie in casa o in ufficio e ricaricarle.

Un altro grande vantaggio di questi mezzi è la **rumorosità**: i motorini tradizionali sono tra le cause principali dell'inquinamento acustico, perché molto rumorosi. Il rumore di uno scooter è ritenuto particolarmente fastidioso ma questa problematica viene eliminata nell'elettrico con motori estremamente silenziosi.

A tutti questi fattori tipici del motore a propulsione elettrica, si uniscono i principali vantaggi legati all'**utilizzo dello scooter in città**: sono pratici, piccoli, compatti e riducono di molto i tempi passati in coda. Hanno design moderni e di tutti i tipi e in più sono molto spesso collegabili allo smartphone tramite App; hanno dei supporti specifici per i dispositivi o, in alcuni casi, un vero e proprio display touch sul manubrio, con un sistema di infotainment moderno paragonabile a quello di un'auto e tecnologia NFC per lo sblocco del mezzo.

fig.3 Scooter elettrico in fase di carica tramite colonnina pubblica



2.2 Caratteristiche

Passando ora ad un'osservazione più specifica dell'oggetto in esame, si procede a tracciare i confini della definizione di scooter e ad analizzare alcune caratteristiche tecniche che lo contraddistinguono.

Uno scooter elettrico [6] è un ciclomotore, ovvero un mezzo a due ruote con una potenza solitamente non superiore a 4 kW e in grado di raggiungere una velocità massima di 45 Km/h. Questi veicoli, appartenenti alla categoria L, non possono circolare in autostrada, nelle superstrade e nei tratti stradali con limiti specifici per il transito.

Ovviamente esistono anche motorini elettrici con prestazioni e specifiche tecniche superiori, tuttavia in questo caso si parla di motocicli elettrici.

Nel proseguimento ci si riferirà a mezzi di categoria L1, ovvero i ciclomotori a due ruote.

2.3 Il motore elettrico

Componente fondamentale di questi veicoli è il motore elettrico, che consiste in un piccolo propulsore alimentato da una batteria.

A differenza del motore endotermico convenzionale, questo sistema [7] sfrutta la polarità dei magneti e due elementi, chiamati statore e rotore, per generare elettricità e azionare la trasmissione. In questo processo l'energia elettrica viene convertita in energia meccanica, mettendo in funzione le ruote per far avanzare il mezzo quando si accelera.

In base al modello di motorino elettrico è presente una tipologia specifica di batteria. Generalmente si ricorre a una batteria agli ioni di litio. Rispetto a una batteria tradizionale al nichel quelle al litio sono più costose, ma allo stesso tempo, però, sono dispositivi più efficienti e in grado di fornire una potenza superiore a parità di dimensioni e peso.

Mancano, invece, alcuni componenti classici di uno scooter a benzina, infatti non sono presenti liquidi da rabboccare e parti meccaniche soggette spesso ad usura e guasti.

2.4 Il principio di funzionamento

“Sono sufficienti alcune nozioni di fisica elementare per capire come funziona un motore elettrico. È noto che, in conseguenza della loro polarità, due magneti possono attrarsi o respingersi. Proprio questo è il principio alla base del funzionamento del motore elettrico. In breve, basta mettere l'una di fronte all'altra due parti magnetiche le cui polarità siano posizionate in direzioni opposte. La parte statica è costituita dallo statore: quando una corrente la attraversa, essa attira la parte dalla polarità opposta (il rotore) che, posta su un asse, si mette così a ruotare. A quel punto basta che il rotore sia legato a un asse di trasmissione per convertire l'energia elettrica in energia meccanica [3]”.

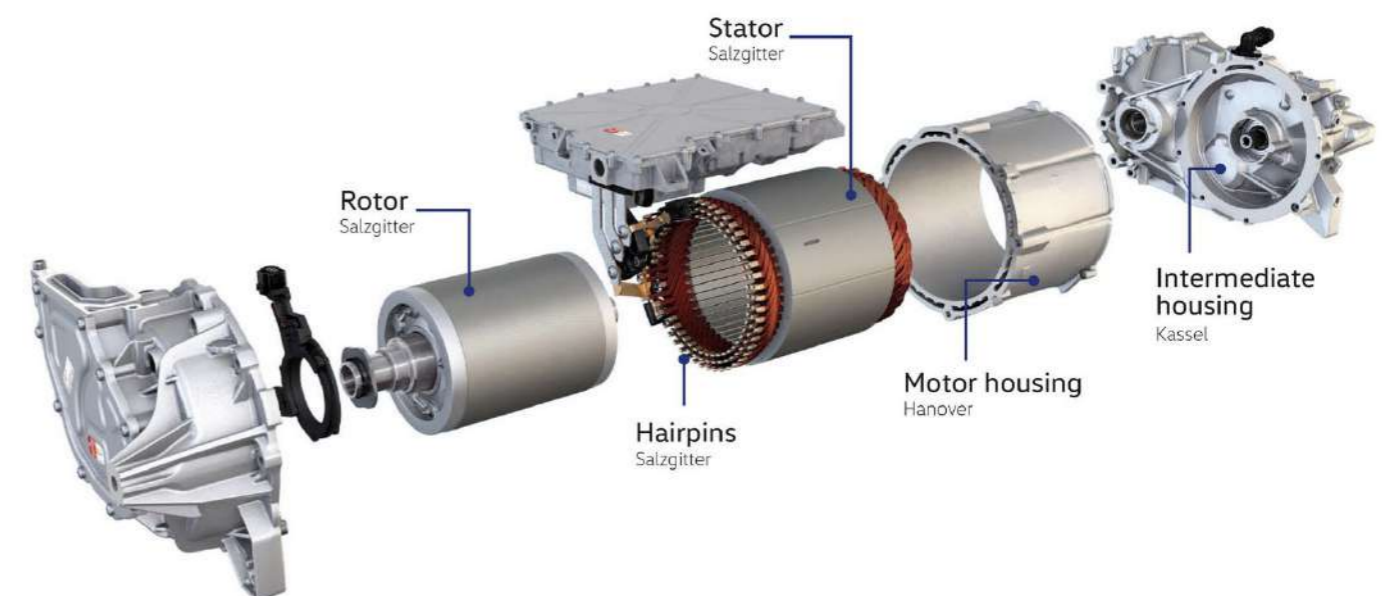


fig.4 Layout esploso di un motore elettrico

2.5 I produttori

In uno scenario dove è la Cina a far da padrone nel settore, con un numero di importatori di scooter elettrici in costante crescita, sono in aumento anche i produttori provenienti dall'Italia.

Dalle statistiche è possibile osservare come questo mezzo venga apprezzato, nel nostro Paese, da acquirenti sia privati che non, ad esempio venendo adottato da aziende per spostamenti veloci oppure utilizzati in flotte nell'ambito dei servizi di sharing.

“Se da una parte ci sono molti importatori di prodotti cinesi, adattati però alle norme più stringenti europee e italiane, si può dire che il nostro Paese è all'avanguardia in Europa nella produzione di questi veicoli, con tanti player molto diversificati tra loro. Alcuni sono noti e raccolgono una tradizione importante, altri invece si sono affacciati di recente, raccogliendo però un grande consenso [5]”.

Rivolgendo, infatti, uno sguardo all'identità di questi produttori, lo sviluppo del ramo ha aperto la possibilità di inserimento nei mercati di nuovi attori, alcuni nati di recente con lo sviluppo del settore, altri, quali ad esempio Askoll, provenienti da settori legati all'elettrico ed entranti nel settore dei veicoli.

Quest'ultima è un'azienda nata nel 1978 a Dueville, in provincia di Vicenza specializzata nei motori elettrici e nella componentistica elettronica oggi produttrice di scooter elettrici ed esportatrice in tutto il mondo.

Queste realtà, infine, vanno ad affiancarsi ad imprese già esistenti, provenienti dal settore dei veicoli tradizionali a combustione e convertiti ad elettrico nell'ambito di una transizione green.

Per quanto riguarda l'aspetto della progettazione e delle scelte stilistiche, vengono seguite principalmente tre strade nello sviluppo dei nuovi modelli di scooter.

Si possono infatti trovare: scooter che ripropongono forme provenienti da modelli appartenenti al passato (in questo caso la Vespa elettrica ne rappresenta un ottimo esempio), proposte continuative rispetto all'attuale scenario e che restano fedeli alla morfologia classica dello scooter, e proposte morfologiche nuove e futuristiche.

Quest'ultima tipologia di proposta viene resa possibile dalla nuova struttura interna degli e-scooter e permette di sviluppare forme che si allontanano anche di parecchio dalla figura tradizionale di ciclomotore.

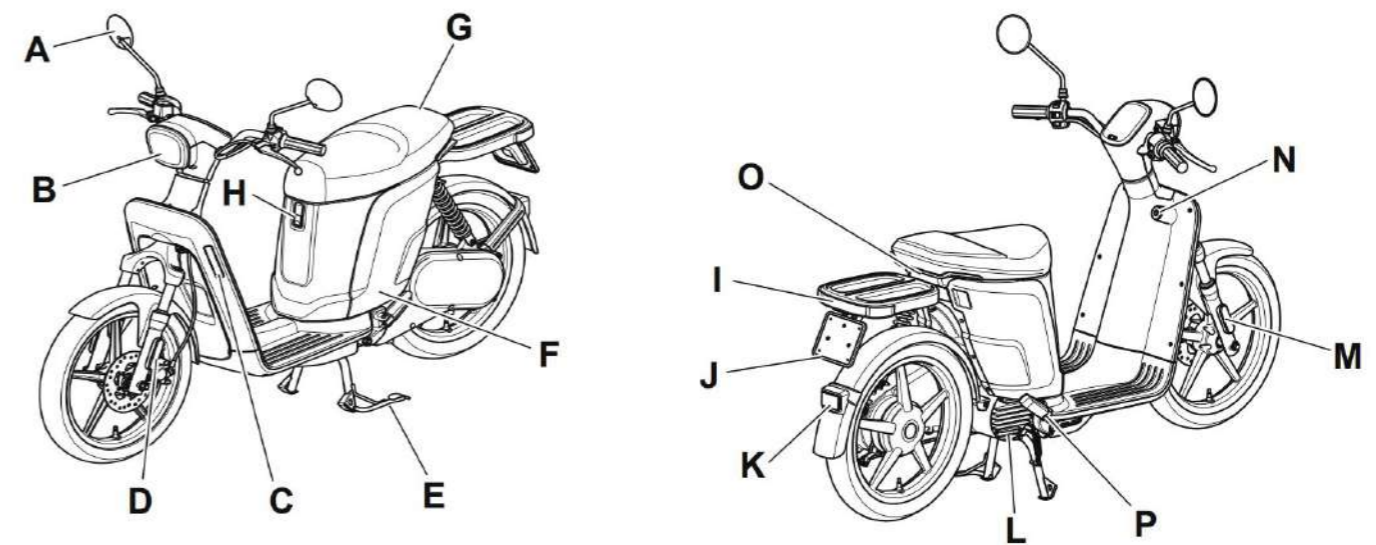
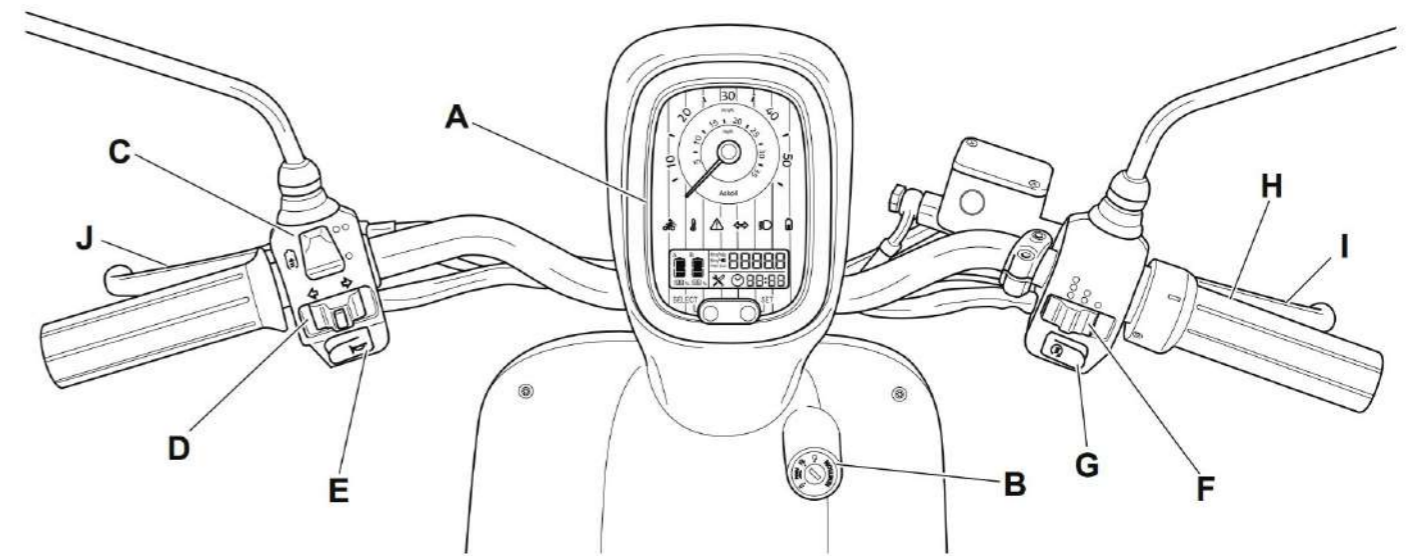


fig.5 Disegno e schematizzazione componenti scooter elettrico askoll electric



2.6 Vantaggi

I ciclomotori elettrici uniscono i vantaggi delle due ruote ad impatti ambientali puliti: sono privi di emissioni in fase d'uso e, come già osservato, risultano decisamente più silenziosi rispetto ai classici motori endotermici. Oltre a questi benefici essi conferiscono diversi vantaggi come l'accesso alle zone a traffico limitato. Beneficiano, inoltre, di incentivi statali, sono esenti da tasse per il primo periodo e possono godere di sconti sul premio assicurativo.

La manutenzione di uno scooter elettrico è inoltre ridotta al minimo (le componenti meccaniche sono molto inferiori a quelle di uno scooter tradizionale) e i costi per la ricarica della batteria sono decisamente bassi ed inferiori rispetto a quelli dei carburanti tradizionali. Si tratta poi, quasi sempre, di mezzi geo-localizzabili, con tutti i vantaggi che questo comporta.

Oltre agli incentivi, che variano, ma si aggirano intorno al 30% del prezzo di listino, sono messe a disposizione agevolazioni fiscali: l'assicurazione di uno scooter elettrico è generalmente scontata al 50% rispetto a quella di uno scooter endotermico e in più è disponibile anche l'esenzione totale dal bollo per i primi 5 anni.

2.7 Svantaggi

Per contro, i principali svantaggi [2] sono rappresentati innanzitutto dal prezzo di acquisto, ancora molto alto rispetto a quello dei motori a combustione interna, a questo si aggiungono i limiti di autonomia e i tempi necessari per la ricarica del veicolo.

Tra questi, il prezzo di listino più alto rispetto agli scooter tradizionali sembra essere il maggiore ostacolo all'adozione degli scooter elettrici. I risparmi a lungo termine determinati dai costi operativi inferiori sembrano infatti essere sottostimati dagli utenti.

2.8 Trend

Un' importante tendenza nel settore è rappresentata dall'adozione, da parte delle case produttrici di batterie estraibili. Esse possono essere ricaricate comodamente a casa o in ufficio alla normale presa domestica riducendo la dipendenza dalle stazioni di ricarica.

Inoltre, interessante obiettivo comune per i prossimi anni [8], di aziende del settore, spinte dall'intuizione iniziale della taiwanese Gogoro, è quello creare una rete capillare di accumulatori condivisibili con altri marchi,

2. Gli Scooter elettrici

puntando alla standardizzazione delle batterie. Questo permetterà un rifornimento molto più agevolato e rapido.

2.9 Osservazioni

A questo punto della trattazione si vogliono mettere in evidenza alcune osservazioni emerse nell'analisi appena svolta.

In particolare è stato detto che **“La manutenzione di uno scooter elettrico è ridotta al minimo”** e che **“le componenti meccaniche sono molto inferiori rispetto a quelle di uno scooter tradizionale”**.

Questi due aspetti potrebbero portare a soluzioni progettuali nuove ed inesplorate e ad un nuovo modo di concepire questo mezzo.

Se in molti casi si ripropongono forme tradizionali, principalmente rivolte a utilizzatori “nostalgici”, abituati al classico “motorino 50cc” e diffidenti verso design insoliti per questa tipologia di mezzi, la nuove strutture e configurazioni e la riduzione dei componenti interni, ha permesso il disegno di forme che si discostano anche in maniera significativa dalla tradizionale morfologia del ciclomotore.



3. Focalizzazione del tema

I ciclomotori oggi sono tra i mezzi più utilizzati in molti servizi di delivery. Girando per le strade cittadine è possibile osservare, con una certa frequenza, il via vai di fattorini che trasportano merce sui propri mezzi (principalmente biciclette, monopattini o per l'appunto scooter).

Analizzando ora le dinamiche che regolano questo settore, ci si propone di ripensare la composizione del veicolo al fine di renderlo adeguato alle esigenze degli attori che compongono il servizio, attraverso l'adozione di soluzioni specifiche rese possibili dalle nuove tecnologie in materia.



3.1 Ipotesi

Osservando le nuove configurazioni dei ciclomotori, in particolare in termini di componenti, e grazie alle nuove tecnologie disponibili che trasformano le componenti stesse ed il loro ruolo, si osserva come un'adeguata disposizione degli elementi possa portare a strutture non ordinarie per un ciclomotore e che possono presentare ampi spazi di vuoto al loro interno, prima occupati da componenti meccaniche.

E' proprio dalla possibilità di sfruttare queste zone che viene sviluppata l'ipotesi progettuale principale:

“E' possibile l'utilizzo dei vuoti ricavati dalla struttura del mezzo come spazio di carico per il trasporto di merce?”

Con questo quesito ci si propone di vedere in una chiave diversa la maniera di caricare il veicolo e il modo di trasportare oggetti con un mezzo che da questo punto di vista pone grandi limitazioni, ma che attualmente rappresenta comunque un importante strumento per il trasporto di beni ad esempio nel contesto dei già citati servizi di food delivery, della consegna di carichi dalle dimensioni contenute ed in generale nell'ambito delle consegne dell'ultimo miglio.





3.2 Last Mile Delivery

Nel settore della logistica, L'ultimo miglio [9] rappresenta il segmento, all'interno del processo di consegna e nella gestione della supply chain, che dallo scaffale dell'ultimo hub porta la merce alla destinazione finale. Il termine nasce nell'ambito delle telecomunicazioni per intendere la tratta di cavo che connette le centrali telefoniche agli utenti finali. Oggi questo termine viene esteso all'ambito dei trasporti e rappresenta un modello logico che, anche dopo gli effetti della recente pandemia, è in continua riconfigurazione ed include la miriade di nuovi piccoli vettori che svolgono funzioni di delivery, consegnando a domicilio cibo, medicinali, spese domestiche e qualsiasi altro oggetto acquistato sulle piattaforme di distribuzione web.

3.3 Un mercato in crescita

L'ultimo miglio è diventato un aspetto cruciale della logistica in quanto l'adozione, da parte dei consumatori, di servizi di consegna è rapidamente cresciuta negli ultimi anni e sembra destinata a continuare su questa direzione.

Come mostrato nel sondaggio del Capgemini Research Institute [10], per quanto riguarda la consegna di generi alimentari, infatti, se nel 2018 il 40% dei consumatori (a livello mondiale) utilizzava i servizi di delivery settimanalmente e con cadenza regolare, nel 2021 la percentuale è passata al 55%.

Questa fascia di consumatori si contraddistingue per alcune caratteristiche: le persone che ricorrono al delivery con regolarità sono generalmente compresi in una fascia di età che va dai 26 ai 45 anni, dispongono di redditi medio-alti e vivono in un'area metropolitana o urbana.

Stando a quanto osservato, invece, in un'indagine da Geotab [11], società canadese operante nel settore della telematica e dell'Internet of Thing, proprio durante la pandemia la quasi totalità delle aziende italiane (93%) ha rilevato un incremento delle consegne, a conferma del fatto che l'e-commerce è ormai uno dei canali preferiti per lo shopping dei consumatori. L'incremento delle vendite online ha avuto un generale impatto positivo sul business: in particolare il 57%, delle imprese intervistate, stima un aumento delle consegne tra il 20% e il 40%, mentre per il 35% la percentuale si attesta tra il 40% e il 60%.

Guardando al futuro del settore, circa 1 azienda su 3 pensa che l'e-commerce sia destinato a crescere ancora, indistintamente, in tutte le categorie merceologiche. In particolare: i settori dell'abbigliamento (38%) e del food (23%) sono ritenuti trainanti sul mercato nell'immediato futuro e per questo percepiti come più profittevoli (food al 40% e abbigliamento

3. Focalizzazione del tema

al 36%), anche grazie all'elevato numero di servizi e app per il delivery e per la vendita online; seguono i settori dell'elettronica di consumo (28%) e dei prodotti per la cura della persona (11%).

Le conseguenze delle nuove abitudini di consumo sono, in primo luogo, l'incremento dei volumi di vendita (per 4 aziende su 10), ma anche mutamenti nelle tempistiche e nelle modalità di distribuzione degli ordini (18%) e nel fatturato (15%).

Queste dinamiche influenzano l'organizzazione della logistica, non solo perché diventa necessario raggiungere destinazioni più lontane (per il 21% degli intervistati), ma soprattutto perché le consegne si rivelano sempre più frammentate e distribuite sul territorio (70%), questo ad eccezione delle consegne di cibo le quali rimangono concentrate nelle zone urbane dove la concentrazione di ristoranti ed attività commerciali di genere alimentare è maggiore. Inoltre, i consumatori si dimostrano sempre più esigenti; sono infatti sempre più comuni richieste specifiche in termini di orari, puntualità o consegna al piano.

L'indagine evidenzia dunque la crescente importanza dell'adeguamento dell'ultimo miglio per lo sviluppo del settore delle consegne. L'evolversi

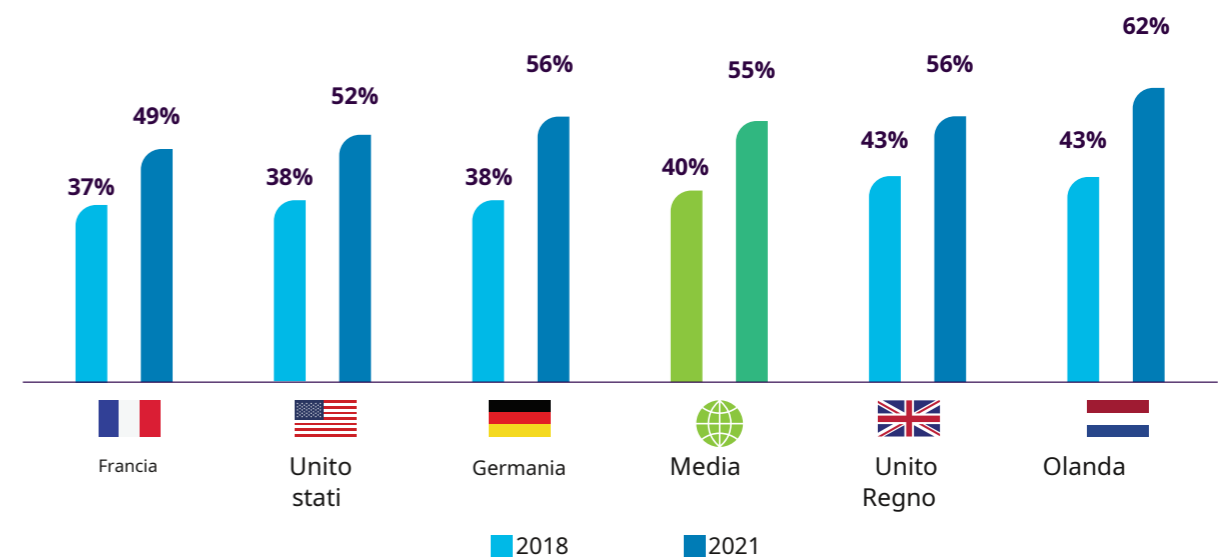


fig.7 Sondaggio sulla consegna di generi alimentari a domicilio, Capgemini Research Institute / fig.8 dati su e-commerce e ultimo miglio, Geotab.



della domanda da parte degli utenti richiede un rinnovamento tecnologico nell'approccio alla gestione della consegna nel tratto finale del suo percorso. Standard sempre più stringenti, infatti, possono essere soddisfatti solo grazie a sistemi di consegne all'avanguardia, in grado di sfruttare tecnologie innovative per efficientare i processi di delivery.

In questo senso la telematica ed i servizi connessi al cloud potrebbero rappresentare strumenti fondamentali per il miglioramento delle performance delle flotte e per rispondere alle nuove esigenze dei consumatori.

3.4 L'evoluzione del settore

Si tratta, chiaramente, di uno scenario in rapida evoluzione e soggetto a forte dinamicità. Proprio questa dinamicità potrebbe portare, in futuro, a cambiamenti anche nella costruzione dell'offerta di servizi e del costo del servizio stesso.

in prospettiva, si andrà sempre più verso sistemi di consegne "on demand", ovvero gestite in modo dinamico dal consumatore, con fasce orarie più ampie e tempistiche ridotte. Alcune esigenze che potrebbero assumere rilievo sono: temperatura controllata per la consegna di alimenti, l'utilizzo di mobilità sostenibile e, per alcuni prodotti, servizi come installazione e personalizzazione.

L'intento delle imprese di distribuzione e logistica [12], in questo senso, è di riconfigurare gli attuali network fisici in modo da poter offrire servizi personalizzati, differenziando il processo distributivo il più vicino possibile ai punti di consegna finali, ma anche realizzando microcircuiti specializzati (freddo, caldo, materiali fragili, ecc.), per offrire servizi sempre più personalizzati di consegna delle merci.

Tra le varie forme di consegna, quella di cibo e pasti pronti, ad opera di società basate su sistemi "order e delivery", è tra quelle che presenta la più ampia porzione di domanda. Riferendoci in particolare ai contesti urbani dove sono maggiormente diffusi questo tipo di servizi, si osserva come essi avvengano tramite mezzi che possono essere associati alla categoria della micromobilità e tra questi ad essere utilizzati sono principalmente scooter, biciclette (elettriche e non) e monopattini.

Proseguendo, il progetto sarà basato su caratteristiche e meccanismi propri di questa specifica forma di consegna, tenendo presente la congruenza, per vari aspetti, tra questa ed altre categorie a prescindere si tratti della consegna di spesa, farmaci oppure ordini dagli shop online.

3. Focalizzazione del tema

3.5 Food delivery

La consegna di pasti a domicilio interessa più di un italiano su tre (37%) che ha ordinato dal telefono o dal proprio personal computer pizza, piatti etnici o veri e propri cibi gourmet durante l'anno. E' quanto emerge dall'analisi Coldiretti/Censis [13] sul food delivery diffusa in occasione dell'uscita dell'ultimi dati dei consumi del 2020 dell'Istat sulle nuove abitudini di spesa delle famiglie.

Il food delivery ad opera dei ciclo-fattorini è un mercato, sottolinea Coldiretti, al quale si rivolgono 18,9 milioni di italiani con regolarità (3,8 milioni) o occasionalmente (15,1 milioni) che hanno consumato a casa cibo ordinato da ristoranti e pizzerie tramite una piattaforma web come Just Eat, Foodora, Deliveroo, Bacchette Forchette o Uber Eats, solo per citare le più note, e accanto alle quali si sono sviluppate numerose realtà locali.

3.6 I vantaggi del servizio

All'interno della categoria del food delivery, il modello "order + delivery" [14] è un'evoluzione del modello "Only order" tipico dei primi anni della nascita dell'online food delivery. Se il modello primordiale aveva come unico obiettivo quello di mettere in contatto utenti alla ricerca di un pasto e ristoranti pronti a offrire piatti di decine di cucine diverse, il modello per così dire "evoluto" si differenzia per l'aggiunta di un ulteriore servizio: quello della consegna.

Le aziende, come ad esempio Deliveroo e Glovo, che operano secondo questo modello utilizzano una propria flotta di fattorini e gestiscono internamente le consegne senza essere supportati dal personale dei singoli ristoranti o da società terze parti.

I vantaggi provenienti dall'affiliazione a questi servizi per il partner possono essere:

- **L'acquisizione di un nuovo bacino di clienti.** Il ristorante utilizzando questo tipo di servizio riesce a raggiungere consumatori che sono comodamente a casa o in ufficio. Inoltre offrendo un nuovo servizio come quello del delivery si riesce a fidelizzare ancora di più la propria clientela, che in questo modo non necessita più di andare fisicamente al locale.
- **La riduzione dei costi.** La commissione richiesta dalla piattaforma risulta essere ben più bassa rispetto ai costi necessario alla creazione di una propria struttura di consegna (fattorino, attrezzatura, motorino, benzina ecc.). La presenza sulle piattaforme rappresenta, inoltre, anche una sorta di pubblicità per il ristorante.
- **Riduzione del rischio.** Il costo da sostenere con l'affiliazione ad un servizio di online food delivery passa da essere fisso a variabile. Essendo la commissione richiesta per il servizio al partner, nella maggioranza dei



casi, una percentuale sullo scontrinato, il ristorante pagherà solamente se realmente compie degli ordini. Al contrario se il ristorante volesse creare un proprio servizio per la consegna, dovrebbe sostenere una serie di costi fissi anche se non riuscisse a completare neanche un ordine.

Dall'altra parte anche per il customer finale abbiamo alcuni vantaggi:

- **Riduzione dei tempi di consegna.** La creazione di una flotta ad hoc, permette alla piattaforma di poter monitorare le performance dei propri rider e di poter garantire dei tempi di consegna corti e ben precisi. Un semplice ristorante, con la propria piccola flotta di fattorini, non potrebbe mai raggiungere questi livelli di organizzazione e d'avanzamento tecnologico con le proprie forze e risorse.
- **Selezione dei ristoranti.** Solitamente le società che seguono questo tipo di modello compiono una selezione dei ristoranti presenti sul sito. Quindi per il cliente ordinare da piattaforme come Foodora può significare una riduzione di tempo nella scelta dei ristoranti e comunque una certezza della qualità del prodotto.
- **Customer Care.** Coloro che ordinano, inoltre, possono contare su un'assistenza in grado di poterli supportare in qualsiasi momento e per qualsiasi problematica legata al servizio (errori nell'ordine, ritardi, lamentele ecc.).

3.7 Problematiche

La diffusione e la rapida evoluzione dei servizi di consegna a domicilio portano con sé le relative problematiche e punti di criticità come ad esempio quelle derivanti dall'aumento del volume del traffico urbano e di conseguenza dell'inquinamento dell'aria ed acustico, ma non solo. Infatti l'ultimo miglio rappresenta, come riportato in seguito, un aspetto critico per tutto il settore della logistica.

3.7.1 Il costo

Con la crescita degli acquisti online, Secondo l'Osservatorio eCommerce B2C [15], nel 2022 gli acquisti online hanno avuto un valore di 48,1 miliardi di euro: un aumento del 20% rispetto al 2021.

Come visto in precedenza, anche le aspettative sono sempre maggiori: i consumatori esigono una consegna economica, in alcuni casi gratuita e rapida.

Questi due aspetti, il costo e la rapidità, sono tra i problemi principali dell'ultimo miglio: questa sezione della consegna, infatti, è molto costosa ed estremamente inefficiente.

Basta pensare al traffico e alla congestione delle città che causano ritardi e fanno saltare la pianificazione, o alle zone rurali dove spesso per effettuare

3. Focalizzazione del tema

una sola consegna nel raggio di molti chilometri, si è costretti ad affrontare un viaggio quasi a vuoto. Va ancora peggio quando il destinatario non è presente all'indirizzo di destinazione per ricevere il prodotto: le consegne fallite sono uno spreco di tempo e risorse.

L'inefficienza si riflette sul costo dell'ultimo miglio. Infatti, secondo Business Insider [16], in questa parte della consegna converge il 53% dei costi della spedizione: questo significa che l'ultimo segmento costa all'azienda oltre la metà dell'intero viaggio.

Le sfide che nei prossimi anni interesseranno il settore del last mile delivery sono dunque la riduzione al minimo dei costi, per l'azienda e per l'ambiente, e il miglioramento dell'efficienza.

3.7.2 Aumento inquinamento

Lo studio "The Future of the Last-Mile Ecosystem" [17] pubblicato dal World Economic Forum a gennaio 2020, prima della pandemia, sosteneva che le emissioni di CO2 nelle cento città più grandi del mondo sarebbero aumentate del 30 % in dieci anni in relazione alla domanda di consegna dell'ultimo miglio che sarebbe aumentata del 78 % entro il 2030, con una crescita del 36 % di veicoli per le consegne nelle prime cento città del mondo.

Complice anche la pandemia da Covid-19, l'eCommerce ha vissuto un momento di crescita senza precedenti: secondo i dati dell'Osservatorio eCommerce B2C del Politecnico di Milano [18], infatti, sempre nel 2020 il segmento B2C ha registrato un fatturato di 30,6 miliardi di euro e il settore Food and Grocery ha subito una crescita del 70% superando a valore i 2,71 miliardi di euro. A crescere, di conseguenza, non è stato soltanto il fatturato: con il boom dell'eCommerce è aumentato, inevitabilmente, anche l'inquinamento.

I veicoli che si occupano delle consegne dei pacchi e del food a domicilio, sono responsabili del 3% delle emissioni globali di gas serra, ma entro il 2050, secondo quanto rivelato in un articolo dal Washington Post [19], l'impatto salirà al 17% (+567 per cento). Questo soprattutto perché l'80% dei veicoli commerciali leggeri che transitano nelle città appartengono a una classe inferiore euro 5.

L'impatto ambientale sarà difficile da calcolare con precisione: uno studio pubblicato su Nature [20] spiega proprio che "l'impatto ambientale dei servizi di corriere espresso rimangono ancora in gran parte inesplorati, ma possono essere mitigati se vengono adottate una serie di politiche, tra cui un rallentamento della velocità di consegna, aggiornamenti del sistema di alimentazione, riduzione dei materiali di imballaggio, logistica, ottimizzazione e determinazione del prezzo del carbonio".



3.7.3 Gestione mezzo di trasporto

In questo settore, viene prediletta una forma contrattuale nella quale il rider risulta un lavoratore autonomo. Dunque l'acquisto, la manutenzione e l'alimentazione del mezzo viene delegata spesso interamente al rider stesso, rendendo di fatto impossibile un controllo sulla qualità della flotta. Inoltre gli scooter elettrici, mezzi green e di facile manutenzione, a causa del loro elevato prezzo d'acquisto, risultano inaccessibili a gran parte dei lavoratori. La conseguenza di ciò è, come osservato dal Washington Post, che l'insieme dei mezzi leggeri adibiti alle consegne a domicilio risulta in gran parte composto da veicoli a combustione spesso vecchi ed estremamente inquinanti rispetto agli standard odierni.

In questo senso sono già state prese posizioni da alcuni attori come per esempio il caso di Glovo [18] che ha dichiarato l'intenzione di diminuire le proprie emissioni di CO2 del 42% entro il 2030, mettendo le attività commerciali dei partner nelle condizioni di poter ridurre gli sprechi alimentari, eliminare gli imballaggi in plastica monouso e soprattutto di accedere a soluzioni logistiche a basse emissioni di CO2.

Dal punto di vista della mobilità, se più del 50% dei rider della società utilizza bici o veicoli elettrici per le consegne non si può dire lo stesso per i rider che compiono i propri spostamenti in scooter, come detto, quasi sempre dotati di motore endotermico.

3.7.4 Legame di temperatura

La temperatura di conservazione è un fattore molto importante all'interno del mondo del delivery di piatti e alimenti. Questa deve essere tenuta costante durante tutto il tempo che intercorre tra la preparazione, cottura e la distribuzione all'utente finale, ed è per questo che si parla di "legame" di temperatura.

Le temperature di trasporto sono ben definite dalla normativa di trasporto dei pasti e dipendono dalla tipologia di cibo che viene movimentato.

Le pietanze trasportate vanno, secondo la **normativa HACCP [21]**, consegnate entro i 30 minuti dalla preparazione, questo per mantenere rispettivamente la catena del caldo e quella del freddo.

Gli alimenti che richiedono refrigerazione sono posti in casse coibentate con piastre eutettiche congelate al fine di mantenere la catena del freddo. Il trasporto normalmente prevede una durata massima di 30 minuti in quanto i clienti sono generalmente siti in prossimità dell'esercizio. In questo modo è possibile trasportare pasticceria fresca, pasta fresca, sushi, gastronomia fredda ecc.

Le pietanze calde, dopo la preparazione ed il confezionamento, sono immediatamente poste in casse coibentate dedicate ai soli prodotti caldi e tempestivamente trasportate ai destinatari. In questo modo è possibile trasportare pizze, primi piatti, carni e prodotti della pesca caldi ecc.

E' possibile riassumere i requisiti riguardanti le temperature in questo

3. Focalizzazione del tema

modo:

- Superiore a +65° per i cibi da servire caldi: primi piatti, brasati, secondi piatti come carni e verdure cotte.
- Inferiore a +4°C per i cibi freddi ad esempio: insalate, contorni, dessert
- Temperatura ambiente ad esempio: pane, frutta.

Per consentire il trasporto a temperatura costante, i contenitori vengono isolati termicamente (anche nel caso di zaini si parla di tessuto coibentato). Parametri che influenzano la scelta dei contenitori sono rappresentati dalla distanza ed il tempo necessario per percorrere il tragitto. Un buon contenitore termico, correttamente utilizzato, ha una perdita di temperatura di circa 2°C/ora [22].

3.7.5 Controllo del servizio

Secondo l'indagine svolta da Geotab [11] e rivolta ad imprese di settore "La digitalizzazione dei processi e l'accelerazione delle tempistiche sono prioritarie rispettivamente per il 58% e il 43% delle aziende italiane.

L'implementazione di soluzioni specifiche, come la telematica, ha delle potenzialità per il miglioramento dei servizi di consegna. L'82% delle imprese riconosce che i software per la gestione della flotta siano utili ad aumentare l'efficienza del "last mile delivery", sfruttando le tecnologie di data analytics e machine learning, soprattutto per quanto riguarda l'ottimizzazione dei tempi (22%) e dei tragitti (13%), oltre alla possibilità di tenere sotto controllo la flotta (18%).

Per contro, attualmente, solo 2 aziende su 3 dispongono di una soluzione di telematica per il fleet management. Di questa soluzione tecnologica viene apprezzata la generale capacità di migliorare le prestazioni della flotta, ma più nello specifico vengono riscontrati vantaggi concreti in termini di localizzazione dei mezzi sul territorio per scopi antifurto (43%), logistico-operativi (29%) e per l'efficientamento dei tragitti di consegna (31%).

Meno esplorate rimangono le potenzialità di funzioni come il controllo dello stato di salute dei mezzi (apprezzato dal 19% degli intervistati), l'assistenza al conducente in caso di incidente (14%) e il monitoraggio dello stile di guida (13%).

Si rivelano, infine, particolarmente strategici i sistemi di tracciamento per varie finalità: dal tracking live del mezzo alla possibilità di interagire direttamente con il conducente (entrambi richiesti dal 91% degli intervistati), fino ai servizi di firma digitale (89%) e alle notifiche push sullo stato della consegna (84%).

"In un mondo sempre più dominato dalle smart city, infatti, poter sfruttare appieno il potenziale dei dati è la chiave per un utilizzo intelligente dei mezzi."

- Fabio Saiu, director Geotab Italia e Leasing and Renting European director di Geotab



4. Analisi

Dopo aver osservato le principali caratteristiche del settore last mile, del mondo del food delivery ed individuato i principali attori e punti di criticità, si passa ora ad un'analisi più accurata del servizio nella quale, concentrandoci sulla figura chiave del rider, considerato insieme alla società, target di progetto, verranno evidenziati bisogni, caratteristiche e modalità con la quale vengono effettuate le consegne.

Attraverso la strutturizzazione del flusso di informazioni ottenuta mediante matrici di interrelazione tra requisiti e analisi QFD (Quality function deployment), si cercheranno di fissare e perseguire determinati obiettivi di qualità durante il processo di progettazione.



fig.9 Rider della compagnia JustEat in transito su di una bicicletta.

4. Analisi

4.1 CHI? Il rider

Con il termine “rider” [23] si intende il fattorino addetto alla consegna di domicilio di cibo (ad esempio pizza o sushi) generalmente effettuata in bicicletta o motorino. I riders possono lavorare per società di “order+delivery” come Deliveroo, Just Eat, Glovo oppure direttamente per ristoranti, pizzerie e fast food e generalmente vengono pagati a consegna o all’ora.

Come funziona il lavoro del rider?

- 1.** Il lavoro inizia quando il rider riceve l’ordine di consegna, tramite una notifica sul proprio smartphone o sul dispositivo aziendale in arrivo dalla centrale operativa, oppure direttamente dal ristorante.
- 2.** Il rider si reca verso la pizzeria, il fast food o il ristorante, prende in consegna il cibo e lo sistema in un apposito zaino termico o box. A questo punto, è pronto per portare il pranzo o la cena al cliente finale, che aspetta la consegna a casa.
A seconda dei casi, il rider può ritirare il cibo per una sola consegna oppure per più consegne da effettuare in un unico viaggio.
- 3.** A questo punto viene identificato il miglior percorso per giungere a destinazione e far arrivare il cibo ai clienti nel minor tempo possibile.
Per ottimizzare i percorsi si possono utilizzare navigatori e app con mappe integrate, ma per lavorare come rider è importante avere già una buona conoscenza della città in cui si effettuano le consegne (scorciatoie, zone a traffico limitato, strade molto trafficate) e un buon senso dell’orientamento.
- 4.** Durante il tragitto, il rider deve guidare in modo sicuro e prudente, per evitare che i contenitori di cibo o i cartoni delle pizze trasportati si rovinino o si aprano.
- 5.** Arrivato a destinazione, il rider ci telefona e consegna il cibo al cliente. Può anche dover gestire il pagamento, se l’ordine non è già stato pagato online: incassa l’importo dovuto e dà il resto al cliente.
- 6.** In caso di problemi o reclami, il rider deve fornire assistenza alla clientela e attivarsi per risolvere il problema in modo rapido.
- 7.** Alla fine del giro di consegne, il rider attende nuove chiamate dalla centrale operativa o dal ristorante e si prepara a prendere nuove ordinazioni fino al termine del proprio turno di lavoro.

Quali sono le condizioni di lavoro dei riders?

Quella del rider rappresenta un’occupazione molto dinamica e flessibile, ma a tratti potenzialmente stressante e in certa misura pericolosa. Bisogna

sapersi muovere in bici o in scooter in mezzo al traffico, spesso negli orari di punta, e garantire una consegna rapida dell'ordine, entro i tempi stabiliti. I riders devono pedalare o guidare fino all'indirizzo indicato rispettando le regole per la sicurezza stradale, ma questo non esclude il rischio di incidenti.

Per ridurre gli infortuni sul lavoro i riders dovrebbero quindi indossare un equipaggiamento adeguato: pettorine e giacche ad alta visibilità, caschetto da ciclista (o casco se consegnano in motorino), ginocchiere e in generale un abbigliamento adatto alle condizioni meteorologiche.

In genere, i riders sono lavoratori autonomi al servizio delle società di delivery alle quali si interfacciano tramite piattaforme online. Tramite queste piattaforme possono scegliere quando prestare servizio e per quante ore, in base alla propria disponibilità di tempo.

Si può però lavorare anche come fattorino per ristoranti e pizzerie che offrono un servizio di consegna a domicilio con cadenza regolare: in questo caso di solito i turni di lavoro sono più definiti e spesso prevedono orari serali, weekend e giorni festivi inclusi.

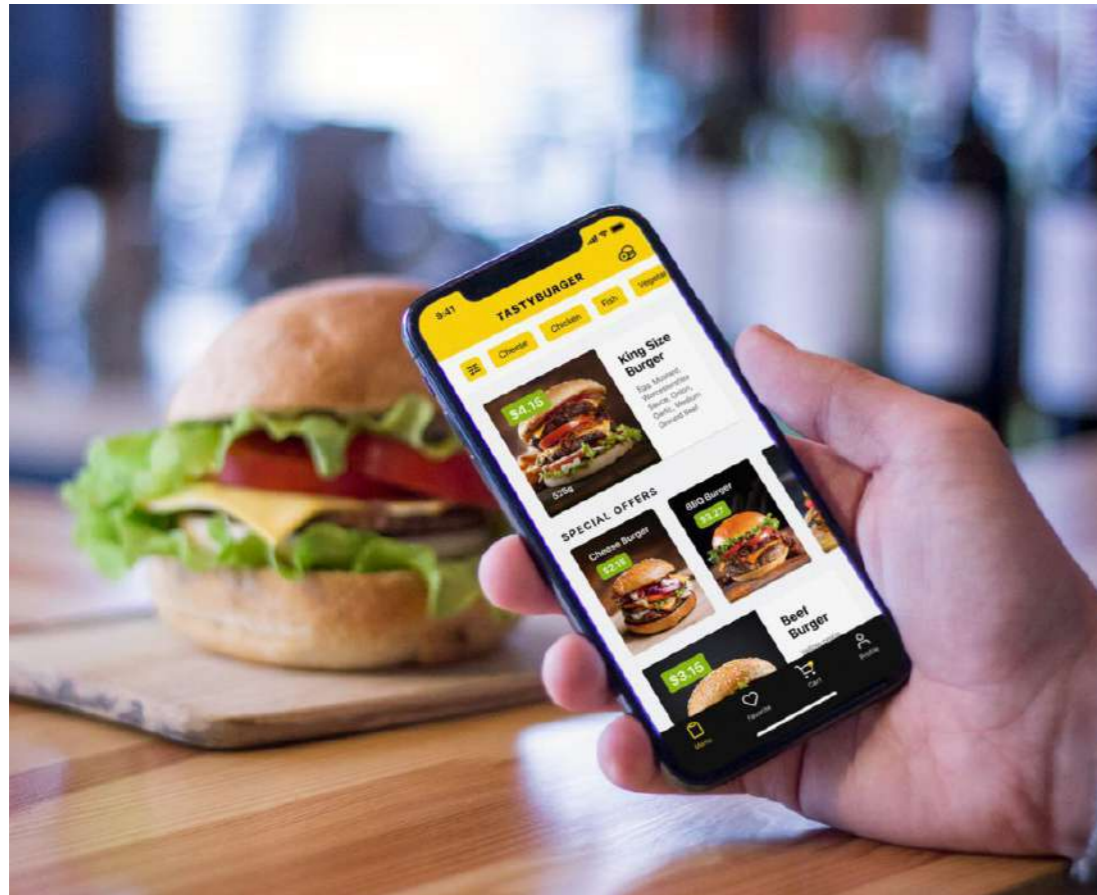


fig.10 Esempio di applicazione per Food Delivery.

4.2 DOVE? I percorsi cittadini

Questo tipo di servizi sono principalmente presenti nelle aree urbane e solitamente vanno a coprire un determinato raggio d'azione, che include ristoranti ed attività dislocate entro una certa distanza dal luogo di provenienza dell'ordine.

Nel tragitto il personale deve affrontare problematiche legate alla viabilità cittadina come le condizioni del manto stradale, la scorrevolezza del traffico e così via.

Durante il servizio si vanno ad alternare periodi di marcia per raggiungere la destinazione e periodi in cui il rider parcheggia il proprio mezzo. I momenti di fermo possono essere divisi in: soste strettamente legate alle operazioni di consegna nei pressi della destinazione, per pochi minuti; soste lunghe tra un utilizzo e l'altro che possono andare da alcuni minuti durante orari di punta per le consegne dove gli ordini sono più frequenti, ad intere giornate tra un turno e l'altro o in occasioni di giorni di ferie.

Sia nel caso si utilizzino mezzi messi a disposizione da servizi di sharing, sia nel caso si lavori con un mezzo di proprietà, la sosta avviene in luoghi pubblici dove risulta rilevante tanto l'aspetto della resistenza ad usura e ad agenti atmosferici, quanto quella contro possibili atti di vandalismo e cattivi utilizzi.

Di esempio, riguardo quest'ultimo punto, i casi [24] risalenti ai primi tempi dei servizi di bike sharing in città come Roma, Torino e Bologna, nella quale l'impresa Mobike ha registrato usi impropri dei mezzi e vandalismi veri e propri (freni spezzati, cavi tranciati, ma anche mezzi dati alle fiamme).

4.3 QUANDO? Le tempistiche

Gli spostamenti durante il turno di lavoro possono essere frequenti e solitamente caratterizzati da brevi tragitti, verso luoghi compresi in un raggio d'azione prestabilito.

I riders effettuano per lo più consegne occasionali, ma ci sono anche clienti che chiedono consegne fisse o programmate con regolarità settimanale o giornaliera (ad esempio, chi pranza spesso in ufficio potrebbe usufruire di questo servizio). Questo semplifica il lavoro del rider, che così conosce già il luogo di destinazione e il modo più veloce per raggiungerlo.

4.4 COME? Il servizio

Per prestare servizio, solitamente viene stabilito un orario e un'area di inizio turno in cui ci si dovrebbe già trovare quando questo inizia (es: Piazza Maggiore a Bologna), perché e da lì che vengono calcolati tempi e distanze per la prima consegna. Sulla specifica app per rider, di una data azienda, arrivano le notifiche con le tempistiche relative all'arrivo al locale, al ritiro dell'ordine e al percorso tra il ristorante e il cliente.

Gli operatori della società tracciano lo stato degli ordini esclusivamente attraverso i click dei rider sulle app, ciò significa che i rider devono notificare quando partono per avviarsi al locale, quando arrivano, quando ripartono con la merce e quando consegnano.

In alcuni casi rider non è tracciato, per cui l'ordine viene assegnato in base alla posizione del precedente, e (nello specifico caso della città di Bologna) risulta che viene percorsa una distanza media di 2 km dal punto di consegna a quello di ritiro, e altrettanti fino all'indirizzo del cliente, per ogni consegna.

Nella quasi totalità dei casi le consegne vengono trasportate da mezzi di proprietà dei fattorini, come scooter, biciclette e di recente monopattini, alla quale viene delegata sia l'alimentazione sia la manutenzione e la riparazione dello stesso, in caso di incidenti o danni.

Risulta chiaro come quest'ultimo punto possa portare a disparità delle condizioni di lavoro dei vari rider che potranno equipaggiarsi in base alle proprie possibilità economiche, senza poter contare, da questo punto di vista, sul supporto della società.

Infatti questo è quanto affermato in un'intervista [25] da un rider operante nella città di Bologna:

“Durante il turno in questi anni, mi è capitato di cadere da sola o di spaventarmi per un mancato incidente ... e vieni sospesa dal servizio se non vuoi/puoi continuare a lavorare. Di recente sono stata investita in bici ma non durante il turno di lavoro; in questo caso non potevo lavorare per motivi fisici e perché il mio mezzo era rotto. L'azienda non ha potuto fare altro che annullarmi i turni di lavoro per 10 giorni (il tempo che mi riprendessi) e al mezzo ho dovuto rimediare io.”

4. Analisi

4.4.1 Box coibentati

Ciò che in genere viene fornito dalla società in forma di kit di benvenuto è un box in tessuto coibentato idoneo al trasporto di alimenti e che rispetti le norme vigenti in materia.

La coibentazione [26] rappresenta un'isolamento termico utilizzato inizialmente nel settore dell'edilizia con lo scopo di ridurre lo scambio di calore tra ambienti a temperature differenti. Oggi sono disponibili sia componenti rigide coibentate sia tessuti di rivestimento; è questo il caso degli zaini dei rider che, seppur leggeri e pieghevoli, permettono di mantenere la temperatura al proprio interno.

4.5 COSA? Il carico

Come accennato nei capitoli precedenti, l'oggetto delle consegne dell'ultimo miglio possono essere diversi. Restringendo il campo ai piccoli carichi, trasportabili quindi con mezzi leggeri come ad esempio gli scooter, si possono ricevere a casa, tramite piattaforme quali Glovo, Deliveroo, etc., sia cibo e pasti pronti, sia medicinali, spesa, e piccoli oggetti.

Nel caso del delivery di pasti pronti è possibile scegliere tra un ampio ventaglio di prodotti appartenenti ad altrettante tipologie di cucina.

Questi prodotti, che vanno trasportati seguendo i precisi requisiti dettati dalle norme haccp sulle temperature, possono differenziarsi per forme e dimensioni. Nel seguito, ai fini della progettazione, verranno presi in riferimento alcuni dei prodotti ed i relativi packaging che presentano le dimensioni maggiori: in questo caso il cartone della pizza ed una generica bottiglia di bevande da 2L.



fig.11 Cartone di pizza e bottiglia da 2L considerati gli elementi più ingombranti da trasportare.



4.6 Requisiti e matrice interrelazione

Posti i quesiti necessari a chiarificare il compito, vengono estrapolati da questi i bisogni del nostro target e successivamente, tradotti nei requisiti che il prodotto dovrà soddisfare. Messi, poi, a confronto attraverso una tabella di importanza relativa vengono evidenziati i requisiti più importanti per la progettazione dello scooter.

Tra i requisiti possiamo distinguere quelli strettamente legati ai mezzi di trasporto, come la **velocità** (che però nel caso dei ciclomotori viene limitata a 45 km/h rendendolo un parametro standard), un **consumo** non eccessivo, **sicurezza** e un'adeguata **autonomia**.

Quelli legati all'attività del rider, come lo **spazio di carico, facilità nell'utilizzo, una ricarica rapida**, ma anche la possibilità di interagire con l'elettronica di bordo per gestire **l'accesso al mezzo, la comunicazione** in marcia con clientela ed il ristoratore e la **navigazione**, questi ultimi requisiti verranno nel seguito identificati con la possibilità di **connessione al mezzo**.

Ci sono poi requisiti legati al luogo ed al contesto e dunque la necessità di guidare un mezzo dalle **dimensioni ridotte, agile** nei movimenti in mezzo al fitto traffico cittadino, **peso ridotto, resistenza a vandalismo ed usura**.

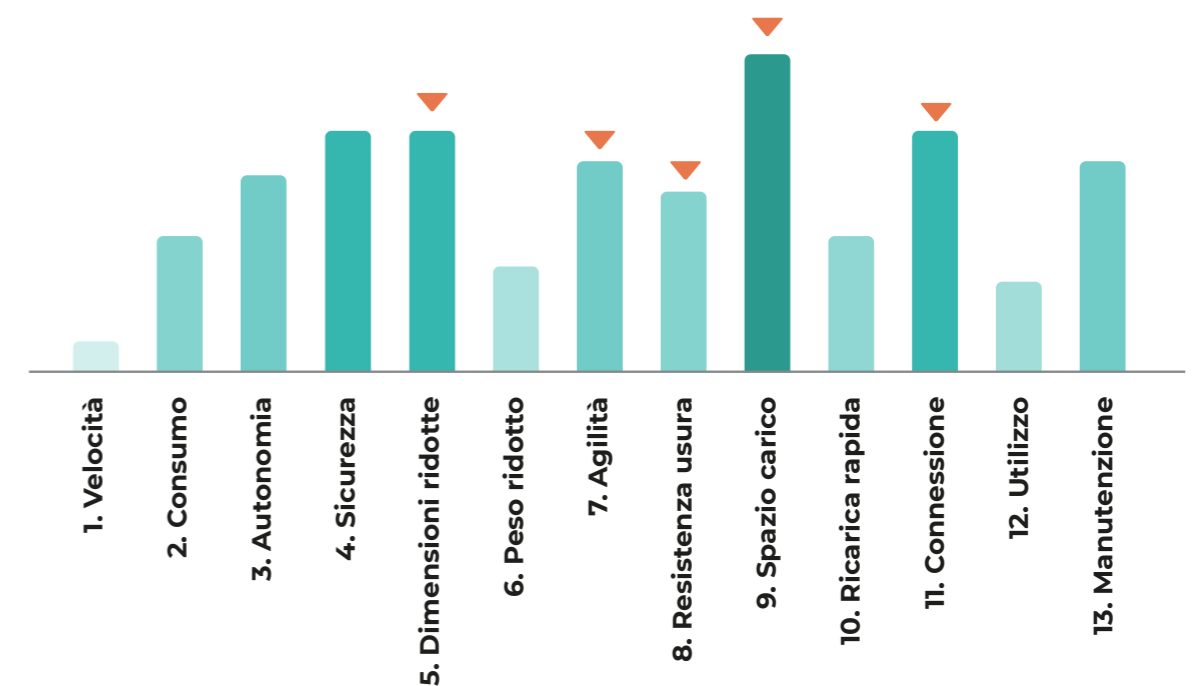
E in ultimo quelli legati alla gestione dei mezzi: **manutenzione e prezzo d'acquisto**.

Messi a confronto, emerge l'importanza predominante di disporre di uno spazio di carico adeguato, seguito dalla possibilità di connessione con il veicolo, agilità e dimensioni ridotte ed infine resistenza ad usura e facilità nella manutenzione. In relazione a questo risultato, vengono contrassegnati i requisiti sulla quale verranno concentrati gli sforzi progettuali.

fig.12 Tabella di importanza relativa tra requisiti / **fig.13** requisiti prioritari per il progetto.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	TOT.	%
1. Velocità		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	1,3%
2. Consumo	2		1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	9	5,8%
3. Autonomia	2	1		1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	13	8,4%
4. Sicurezza	2	1	1		1	2	2	2	0	1	1	2	1	16	10,3%
5. Dimensioni ridotte	2	2	1	1		2	1	1	1	1	1	2	1	16	10,3%
6. Peso ridotto	1	1	0	0	0		1	1	0	1	0	2	0	7	4,5%
7. Agilità	2	2	1	0	1	1		1	0	1	1	2	2	14	9%
8. Resistenza usura	2	1	1	0	1	1	1		0	2	1	1	1	12	7,7%
9. Spazio carico	2	2	2	2	1	2	2	1		2	1	2	2	21	13,6%
10. Ricarica rapida	2	1	1	1	1	1	1	0	0		0	1	0	9	5,8%
11. Connessione	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2		1	1	16	10,3%
12. Utilizzo	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1		0	6	3,9%
13. Manutenzione	2	1	1	1	1	2	0	1	0	2	1	2		14	9%

155





4.7 Benchmarking, Modelli e QFD

Individuati i requisiti più importanti per il progetto, viene svolta un'analisi di benchmarking allo scopo di fissare i limiti superiori di innovazione del nuovo prodotto (tramite tabelle Top-Flop Analysis) attraverso un'analisi quantitativa delle caratteristiche tecniche dei motoveicoli elettrici prodotti dai competitors presenti sul mercato.

Approfondendo cosa producono i concorrenti si potrà successivamente progettare uno scooter innovativo rispetto all'attuale offerta sul mercato.

NITO Nes 5

Il primo dei modelli analizzati [27] viene realizzato dall'azienda torinese Nito Bikes. Dalle forme tanto eleganti quanto sportive, Nito Nes viene scelto per alcune sue specifiche caratteristiche come la lunga pedana rivestita in compensato marino sulla quale viene ricavato uno spazio di carico limitato superiormente dalla sella. Esso rappresenta un'ottimo esempio della riconfigurazione di componenti al fine di ottenere spazio.



4. Analisi

NAON Zero One

Un altro modello [28] dall'aspetto decisamente interessante è lo scooter progettato dalla NAON, società con sede a Berlino dedicata alla mobilità elettrica a due ruote. Anche questo scooter colpisce per il suo design insolito specialmente nella parte posteriore dove viene ricavato un ampio spazio nel sottosella.



NIU NQi Pro

Questo scooter [29] dall'aspetto apparentemente ordinario presenta alcune caratteristiche di interesse come la presenza di un ampio schermo lcd a colori di bordo e la possibilità di customizzare la parte della sella per un'eventuale utilizzo di trasporto merce.





PIAGGIO Vespa

La vespa elettrica [30] rappresenta uno dei meglio esempi di grandi classici del passato riproposti nel mondo della mobilità elettrica da un'azienda di lunga tradizione e con prodotti di solida qualità. In questo caso il design Made in Italy rappresenta la caratteristica dominante a discapito del prezzo abbastanza elevato rispetto alla media.



XIAOMI Ninebot C30

Viene presentato dall'azienda cinese come lo scooter elettrico lowcost [31] e lowenergy, con un prezzo adeguato alla sua potenza; Ninebot presenta dei pedali che possono aiutare il motore a sviluppare più potenza, riprendendo il meccanismo di funzionamento dei primi modelli di ciclomotore come ad esempio il Piaggio Ciao.

4. Analisi



Me Scooter 2.5

In questo scooter made in Italy [32], dal design capace di richiamare i grandi classici degli ultimi decenni, il telaio viene realizzato in SMC (Sheet Moulding Compound), un materiale termoindurente in fogli (filamenti di fibre di vetro su uno strato di resina poliestere), che contribuisce alla leggerezza del mezzo e rende sostenibili le sue componenti.





4. Analisi

	NAON ZeroOne	NITO Nes 5	ME Scooter 2.5	PIAGGIO Vespa	XIAOMI C30	NIU NQi Pro	Scooter innovativo
Prezzo	4920 €	4750 €	5490 €	6990 €	456 €	2827 €	< 456 €
Velocità	45 km/h	45 km/h	45 km/h	45 km/h	45 km/h	45 km/h	45 km/h
Autonomia	140 km	100 km	80 km	100 km	35 km	145 km	> 145 km
Dimensioni	185L / 130H	184L / 133H	189L / 131H	187L / 115H	171L / 122H	180L / 113H	< 171L / 122H
Peso	70 kg	98 kg	90 kg	130 kg	55 kg	99 kg	< 55 kg
Consumo	2,4 kW/h	2,1 kW/h	2,5 kW/h	2,4 kW/h	1,3 kW/h	2,2 kW/h	< 1,3 kW/h
Potenza	3 kW	4 kW	4 kW	3,6 kW	0,4 kW	3 kW	> 4 kW
Ricarica	2 h	3/4 h	4/5,5 h	4 h	6 h	6 h	2 h
Spazio carico	2	5	0	1	2	2	> 5*

N. TOP	1	2	1	0	4	1	> 1
N. FLOP	0	1	2	2	3	1	
TOP-FLOP	1	1	-1	-2	-1	0	

fig.14 Tabella top-flop analysis tra i modelli di scooter individuati sul mercato

4.8 Concept scooter

Ciò che emerge dall'analisi svolta è uno scenario dominato da un certo equilibrio, tra i modelli concorrenti, di caratteristiche di pregio e punti deboli. Ogni scooter analizzato, infatti presenta alcuni propri punti di forza a discapito di altri aspetti, come nel caso del modello della Xiaomi che a fronte di un prezzo tra i più bassi sul mercato presenta una potenza ed un'autonomia esigua.

Da notare come anche i nuovi scooter a propulsione elettrica presentino quasi sempre i classici metodi per il trasporto di carichi, assicurando ad un portapacchi, generalmente posto sul retro, il box o bagaglio da trasportare. Manca ad oggi sul mercato, una proposta appositamente pensata per questi scopi in relazione alle nuove possibilità progettuali esistenti.

Alcune proposte concettuali provenienti da progettisti sparsi in tutto il mondo, però, sembrano iniziare ad affrontare questo tema. Nelle due successive moodboard vengono esposti degli esempi che sono stati utili nel corso della progettazione.

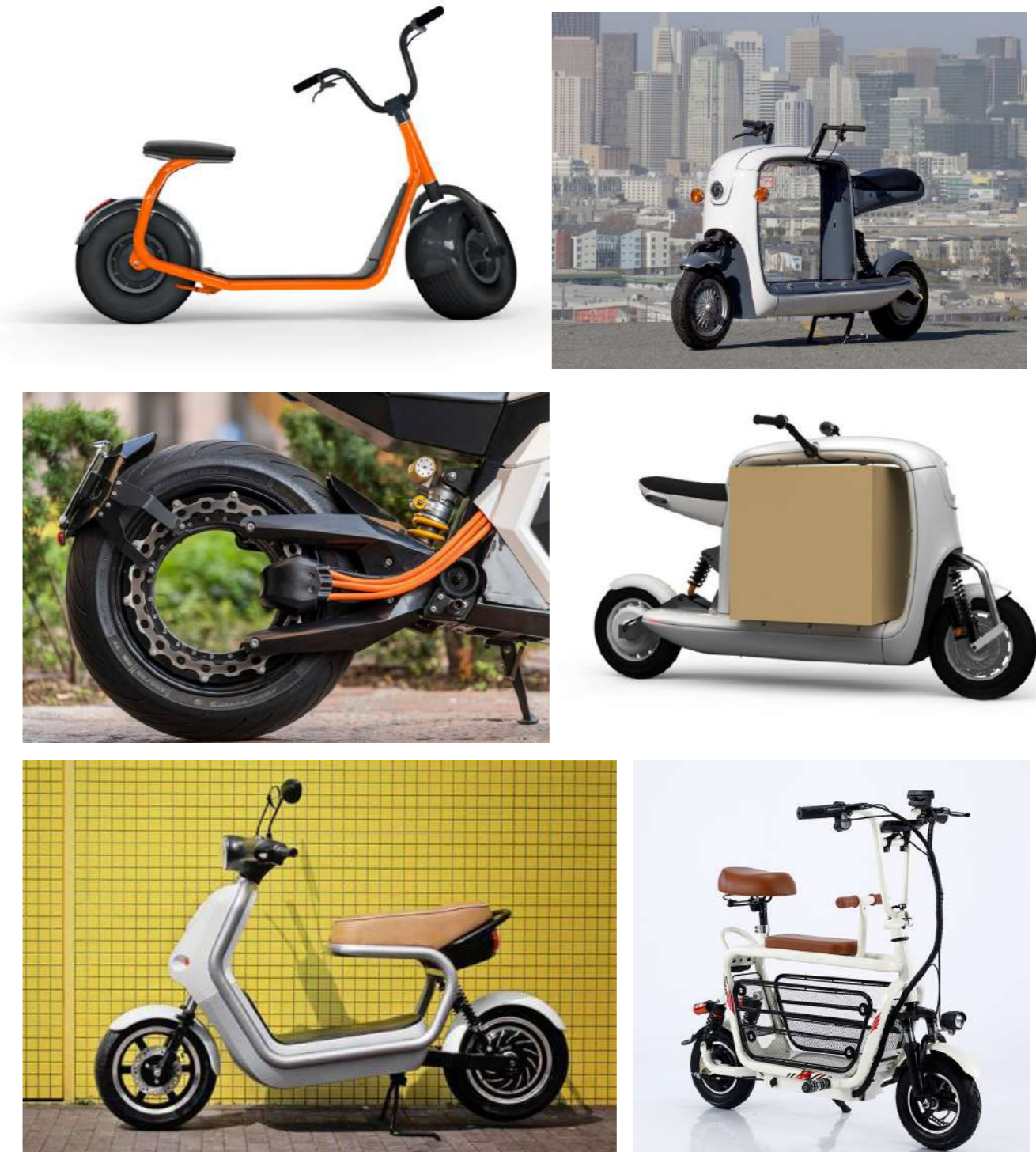


fig.15 Moodboard con concept di scooter cargo



4. Analisi

4.9 Casi studio

Ai fini della strutturazione del servizio/prodotto sono stati presi in esame alcuni esempi provenienti da società che hanno elaborato soluzioni specifiche per il miglioramento dei servizi legati alle attività di consegna last mile.

Il primo rappresenta uno dei casi con più successo di noleggio in flotte di veicoli adibiti al trasporto di merce, mentre nei restanti due si osserva come l'apporto tecnologico possa essere uno strumento fondamentale per il futuro sviluppo ed ottimizzazione del settore.

1. Cooltra

Con le sue flotte di scooter elettrici, Cooltra [33] si è imposta nel settore del food delivery, incentivando aziende e privati a scegliere per le consegna i suoi mezzi elettrici, che in questo caso vengono equipaggiati con bauli fino a 160 litri di capienza.

L'azienda spagnola, è in costante crescita: con sedi e negozi in Spagna, Francia, Portogallo, Brasile e Italia, la divisione elettrica dell'azienda iberica rappresenta oggi una delle principali compagnie di noleggio scooter a zero emissioni.



fig.16 Moodboard con concept di scooter cargo



fig.17 Scooter (Askoll) messi a disposizione nelle flotte di Cooltra



2. Fleet2Track

Fleet2Track [34] è una soluzione di localizzazione, monitoraggio e controllo delle flotte di veicoli aziendali di qualsiasi tipo e dimensione.

La gestione della flotta di veicoli tramite questo servizio riduce i costi grazie al monitoraggio GPS e l'analisi dei dati.

Essa ottimizza i consumi partendo dall'analisi di guida, rifornimenti, tragitti percorsi, migliora i comportamenti dei conducenti grazie al controllo funzionale e permette il rilevamento istantaneo di anomalie e la correzione dello stile di guida.

Questo servizio trasforma i dati in elementi funzionali alla massimizzazione della produttività, permette il riconoscimento degli autisti tramite tecnologia RFID, e si avvale di diversi sensori per il monitoraggio del mezzo come ad esempio Sensori di carburante Omnicomm.

La sua adozione garantisce, dunque, più produttività analizzando i dati e le informazioni del sistema F2T riguardo: consumi, costi, gestione.



fig.18 Schermate funzionamento applicazione Fleet2Track

4. Analisi

3. Vodafone

Vodafone Business Fleet Analytics [35] si colloca proprio nell'ambito della gestione intelligente dei trasporti (Smart Transport Management).

È, infatti, una soluzione attraverso cui le aziende possono raccogliere i dati provenienti dalle loro flotte per massimizzare le prestazioni e l'efficienza dei veicoli e salvaguardare la sicurezza degli operatori su strada.

L'utilizzo a bordo dei veicoli di palmari e tablet per accedere a mappe 3D, di dispositivi Gps, di localizzazione e sicurezza, di sensori e black-box, per fare solo qualche esempio, rende possibile l'ottimizzazione di questa importante fase in relazione alla sicurezza degli operatori, al monitoraggio delle attività di consegna, alla gestione e manutenzione della flotta etc. Si tratta di tematiche critiche non solo per le aziende industriali ma anche per i retailer, gli operatori di trasporto e logistica, gestori di flotte, etc.

Tra i principali vantaggi di questo servizio osserviamo:

- riduzione dei costi operativi e mantenimento del valore dei veicoli nel tempo;
- miglioramento del servizio offerto ai clienti;
- miglioramento della sicurezza dei veicoli e dei dipendenti, attraverso attività di diagnostica e manutenzione più efficaci;
- risposta alle esigenze ambientali.

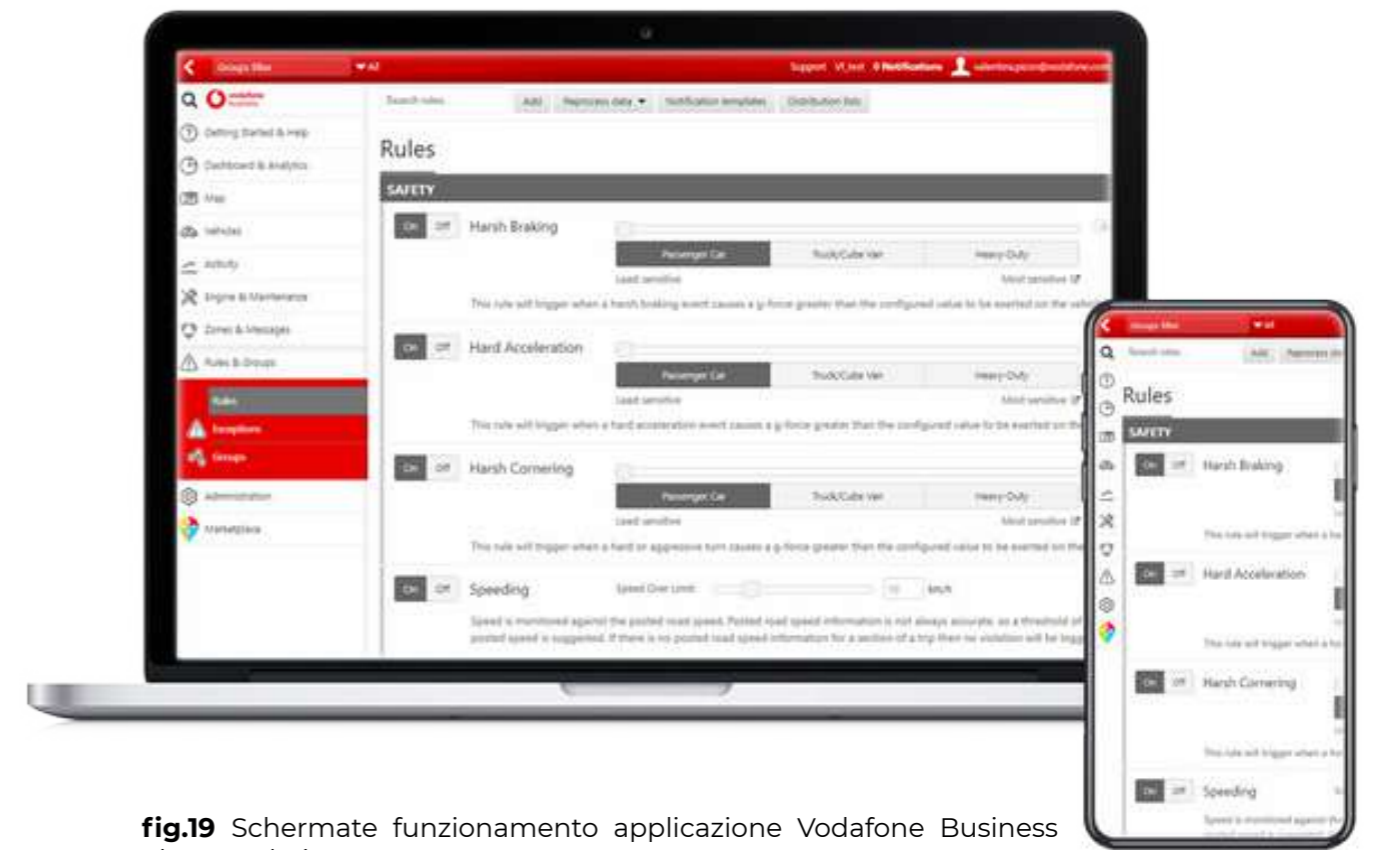


fig.19 Schermate funzionamento applicazione Vodafone Business Fleet Analytics



5. Sviluppo progetto

5.0 Brief

A questo punto, dopo aver analizzato lo stato dell'arte del settore dei veicoli elettrici a due ruote e confrontato tra loro i principali modelli presenti sul mercato, si procede a definire i limiti all'interno del quale sviluppare il progetto ed il funzionamento dello stesso come segue:

“Progettazione di un ciclomotore elettrico pensato per il trasporto di merci, gestibile in flotta dalle società operanti nel settore delle consegne last mile ed utilizzabile dai riders, tramite sharing, attraverso un protocollo di accesso ed utilizzo digitalizzato.”



5.1 Inquadramento e mappa

Il risultato atteso si configura in un veicolo la cui struttura viene rivisitata al fine di ottenere un'adeguato spazio di carico. In questo senso gran parte del lavoro ruota intorno al disegno di un telaio che presenti un vuoto al suo interno e di un apposito box pensato per essere inserito nelle sue forme.

Il mezzo viene pensato per un utilizzo in forma condivisa e dunque messo a disposizione dalle compagnie proprietarie in apposite aree dislocate in maniera strategica in base alla densità di attività commerciali parter presente sul territorio (ristoranti e alimentari nel caso del food delivery).

Parallelamente allo studio e al disegno del sistema scooter-box, viene pensata una componente digitale del prodotto basata sull'uso di un dispositivo come smartphone o tablet che interagendo con l'elettronica di bordo permetterà di definire un percorso logico nel quale sia regolamentato l'utilizzo e la gestione del mezzo e che possa restituire vantaggi sia al cliente finale, in termini di localizzazione della consegna e comunicazione con il rider; sia alla compagnia, che in questo modo può tenere sotto controllo lo stato di salute dei propri mezzi, la posizione dei propri fattorini nonché le loro performance; sia al rider stesso che potrà effettuare l'accesso al mezzo, essere messo in comunicazione con cliente e società, ed essere assistito da quest'ultima in caso di necessità.

5. Sviluppo progetto

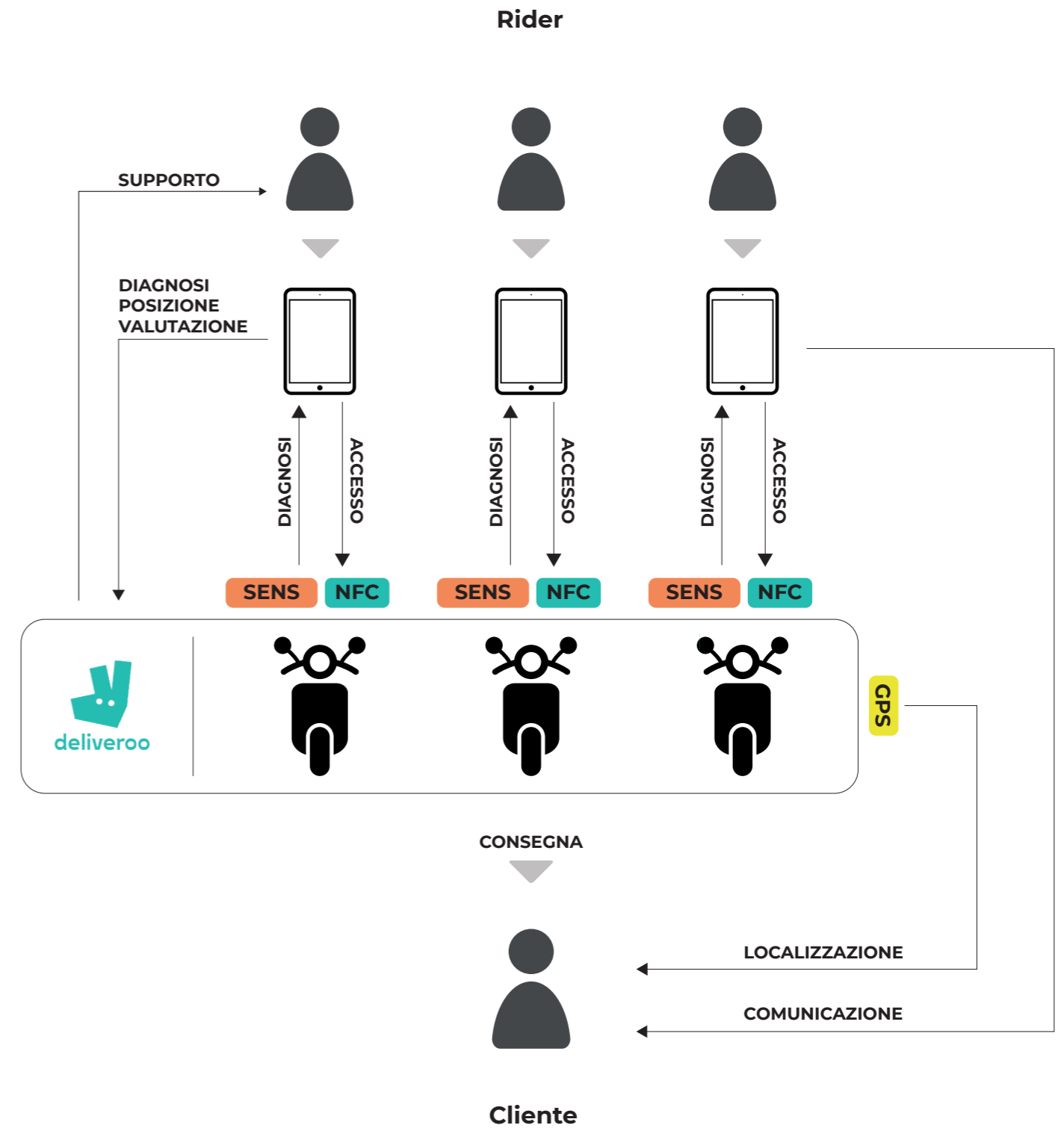


fig.20 Mappa funzionamento servizio

5.2 Specifiche

I requisiti individuati durante le ricerche vengono ora tradotti nelle specifiche di progetto. Vengono dunque delineate le caratteristiche del mezzo, le funzioni e le componenti che lo andranno a costituire.

Prerogativa del progetto è ottenere **spazio di carico** all'interno della struttura. Verrà dunque disegnato un **telaio** che presenti una cavità interna e un **box** con apposita forma che sarà inserito e assicurato tramite serratura ad esso. L'area di carico sarà ricavata tramite un'accurata disposizione degli elementi. In particolare si ricorrerà a **motore "in wheel"** contenuto nel mozzo della ruota posteriore mentre la batteria sarà posizionata nel sottosella.

Inoltre, il carico dovrà essere posizionato verso il basso per garantire maggiore **inerzia e stabilità durante la guida**, e per una maggiore agilità dovranno essere scelte delle ruote idonee (in questo caso ruote da 14").

Fondamentale nel nostro caso è dotare lo scooter di **elettronica di bordo e di sistemi di infotainment** per soddisfare requisiti come la gestione dell'accesso, della localizzazione, della diagnostica del mezzo e della comunicazione tra conducente ed interlocutori. Per il raggiungimento di questi obiettivi vengono inseriti **sensori e schede gps** che, messi in comunicazione con l'interfaccia utente (smartphone) tramite tecnologia **NFC**, permettono di tenere sotto controllo rispettivamente lo stato di salute del mezzo e la sua posizione. E' da questo aspetto che nasce la necessità di dotare lo scooter di apposito **supporto per smartphone e tablet**.

Trattandosi poi di un mezzo destinato a sostare nei luoghi pubblici e ad essere utilizzato in ogni condizione meteorologica, questo dovrà presentare una **struttura solida, essenziale e resistente**, dove i componenti, e in particolar modo quelli più soggetti a rotture ed usura, sono ridotti al minimo necessario. Si rinuncerà dunque ad ogni parte di carena superflua affidando al telaio stesso anche il ruolo di involucro esterno.

Infine sarà necessario definire un **pod o stazione** alla quale verrà agganciato lo scooter nei momenti di sosta e che permetterà la ricarica del mezzo.

Nel seguente disegno viene schematizzata l'architettura di gamma del veicolo, ovvero la schematizzazione del layout dei componenti tecnici e funzionali che andranno a comporre lo scooter.

5.3 Architettura di gamma

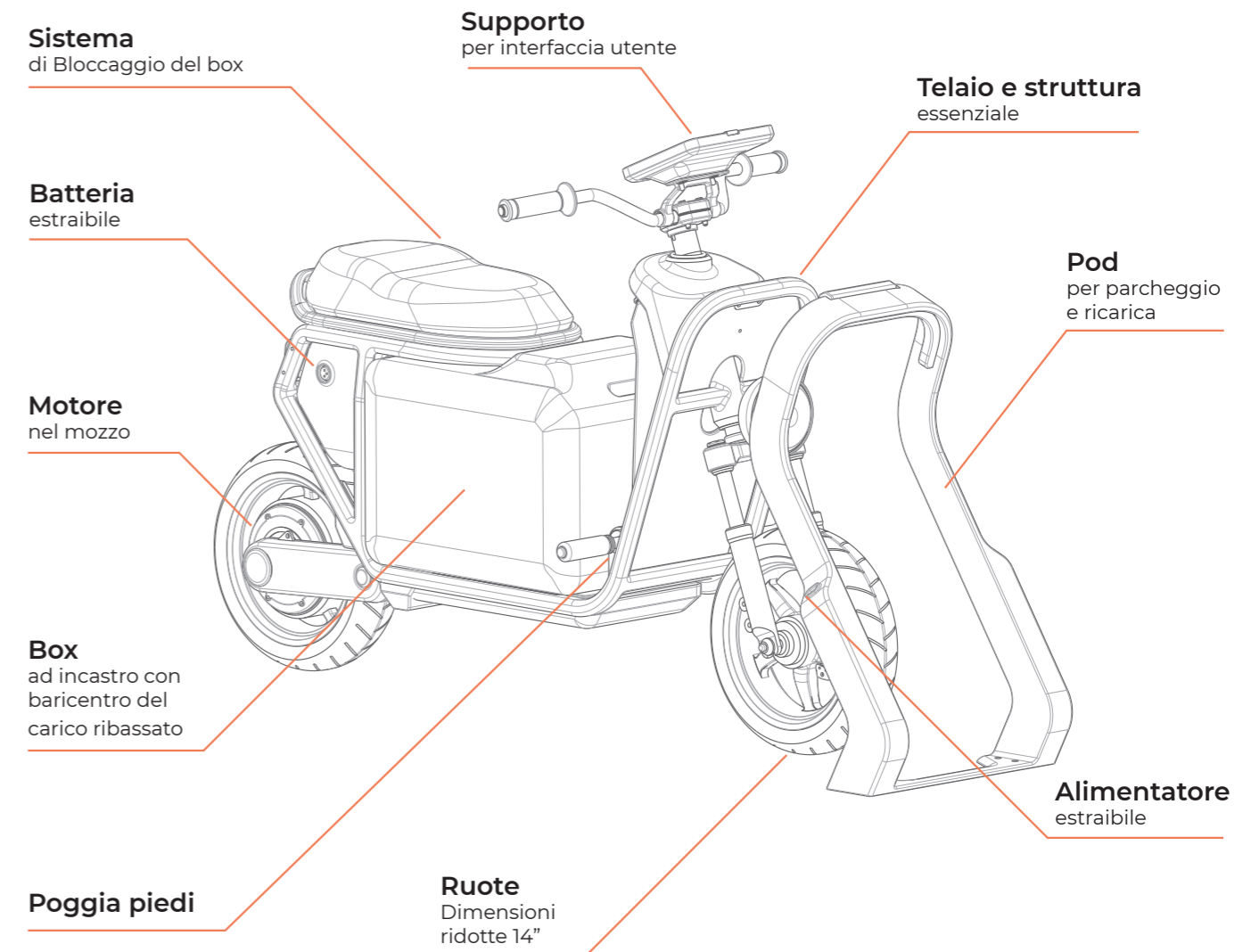


fig.21 Schematizzazione dell'architettura di gamma dello scooter



5.4 Concept stilistici

Individuate le componenti da andare ad inserire nel veicolo e delineate le sue caratteristiche principali, sono stati realizzati dei primi schizzi concettuali mirati ad individuare la proposta stilistica più adeguata agli scopi del progetto.

Le proposte sono state sviluppate seguendo tre correnti stilistiche principali: stile retrò, stile milestone e stile futuristico o avveniristico.

- Le **proposte retrò** si rifanno a stili e modelli che hanno dominato i trend nel passato, vengono quindi adottate forme curve ed addolcite tipiche dei veicoli d'epoca e in voga nei decenni passati come ad esempio la Vespa Piaggio, oppure auto come il Maggiolino.
- Gli scooter nelle **proposte milestone** si contraddistinguono per le loro forme regolari ed il loro aspetto capace di collocarsi al di fuori di qualsiasi periodo storico. Queste presentano lineamenti decisi ed un'estetica pulita e volta all'essenziale.
- Nelle **proposte avveniristiche**, infine, si è provato a riportare forme non convenzionali in parte ispirate ad altre tipologie di mezzi o prodotti. La particolare libertà stilistica concessa da questa corrente ha permesso di generare concept molto diversificati tra loro.

5. Sviluppo progetto

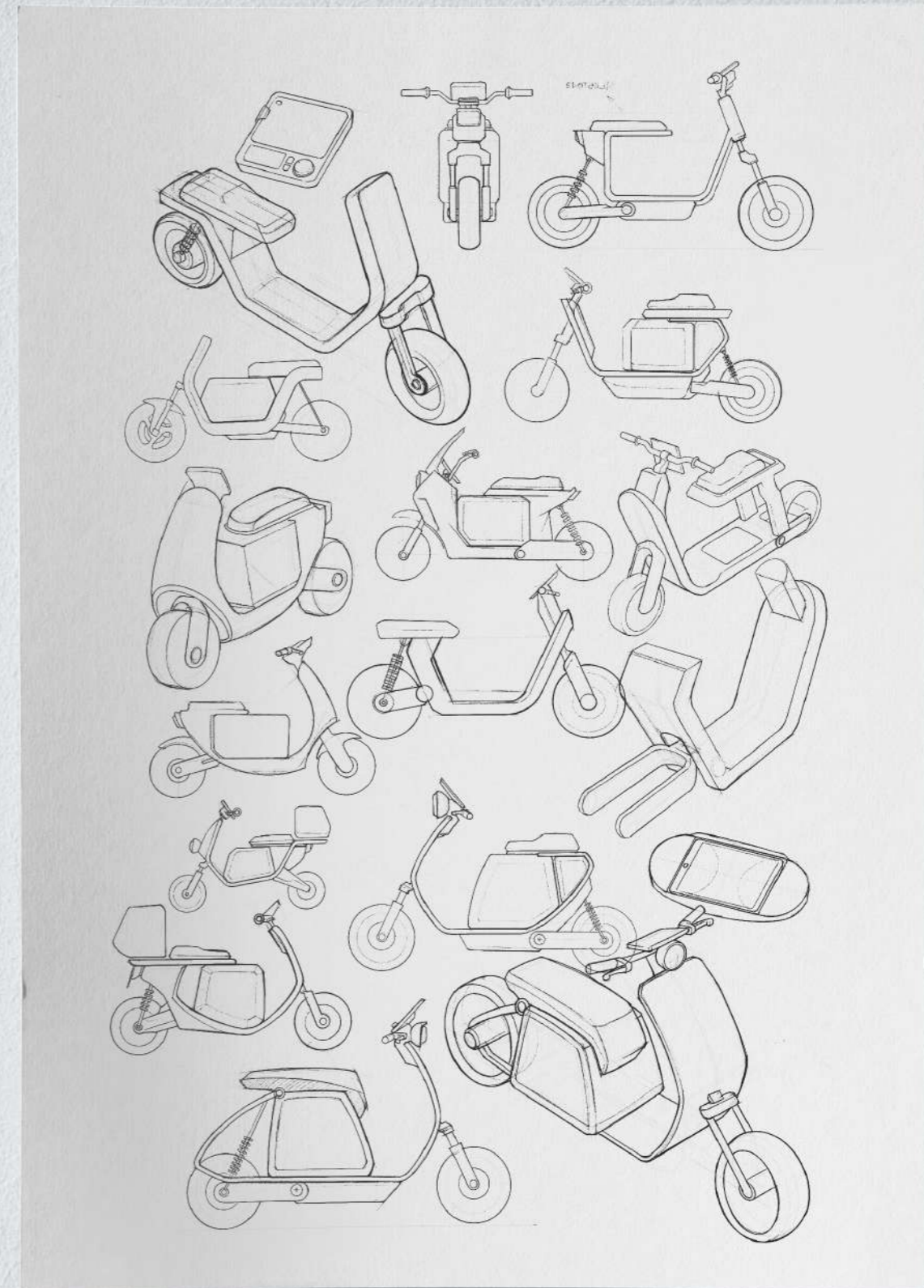


fig.22 Schizzi concettuali delle proposte stilistiche

5. Sviluppo progetto
5.5 Scelta corrente stilistica

Realizzate le proposte stilistiche, esse sono state valutate in base ai parametri di progetto, per poi successivamente selezionare il disegno definitivo ritenuto il più adatto al raggiungimento dei risultati prefissati.

In questo caso, la possibilità di ottenere un vano, all'interno del telaio, dalle forme quanto più regolari possibili e riconducibili ad un rettangolo, hanno favorito la scelta di un modello tra le **proposte milestone**.

Infatti come si può osservare dai disegni lo stile tipicamente spigoloso e deciso di questa corrente stilistica ha portato al disegno di una struttura dagli spigoli centrali tra loro ortogonali e raggi di raccordo ridotti, dove nella zona compresa tra la travatura della pedana, quella della base della sella e l'asse che va a connettere queste due, viene a formarsi uno spazio dalla forma quadrata.

Inoltre le caratteristiche dello stile milestone risultano particolarmente affini al disegno di un veicolo dall'estetica essenziale ma allo stesso tempo dalla costituzione solida e robusta.

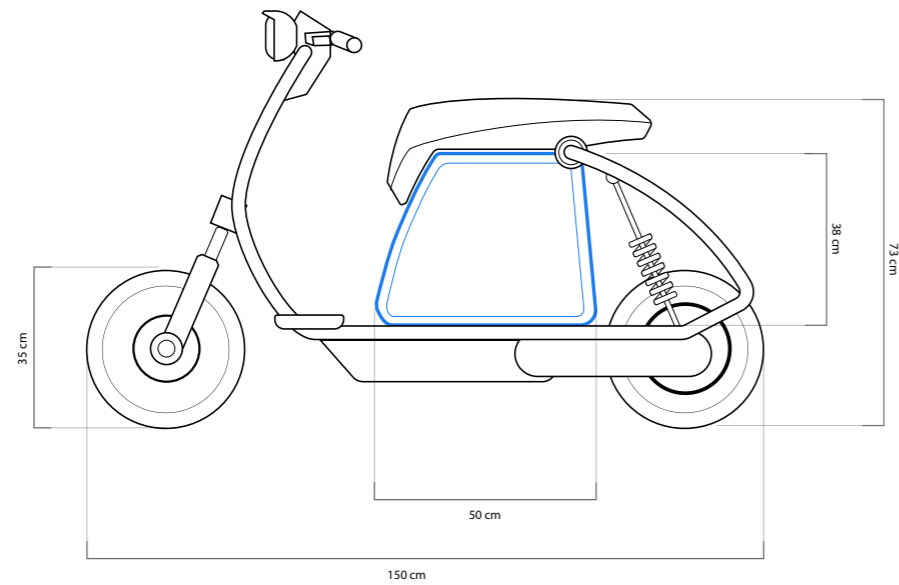
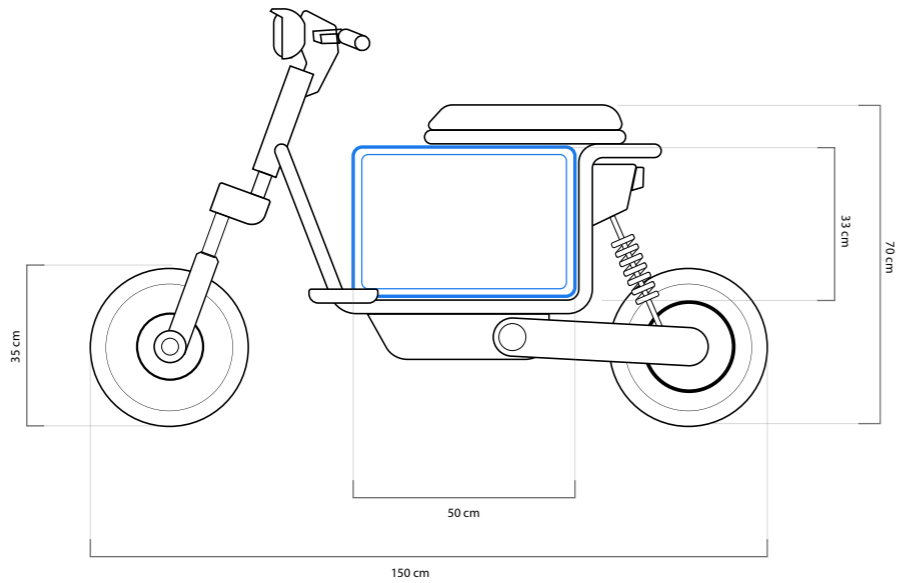
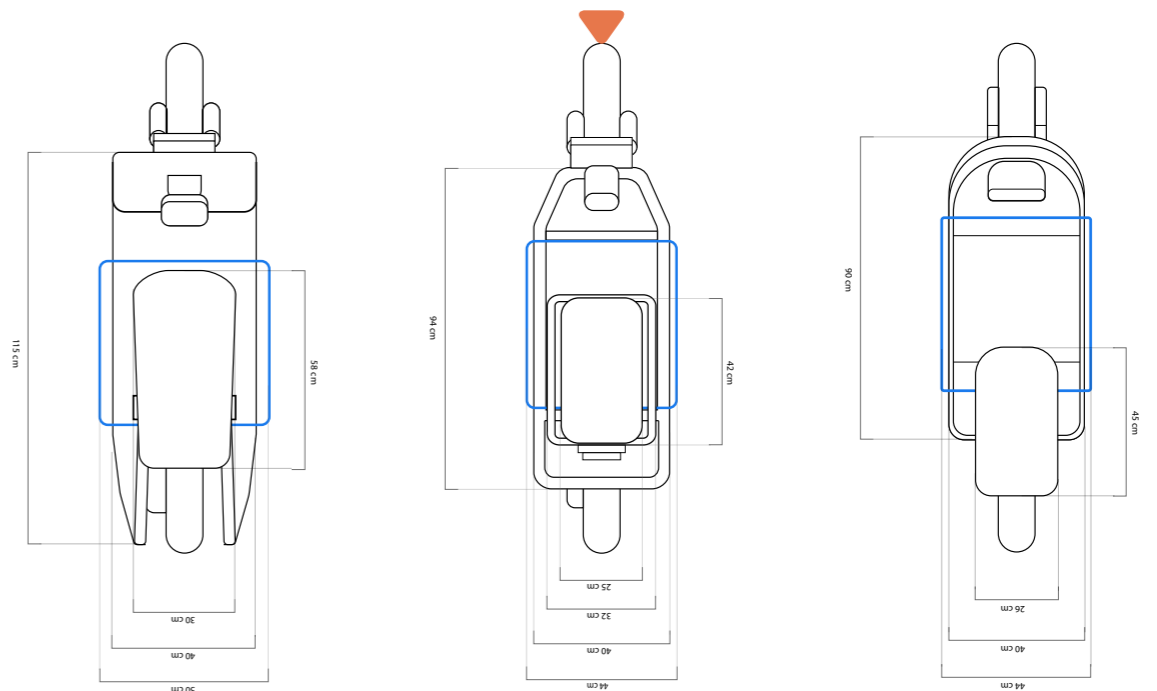
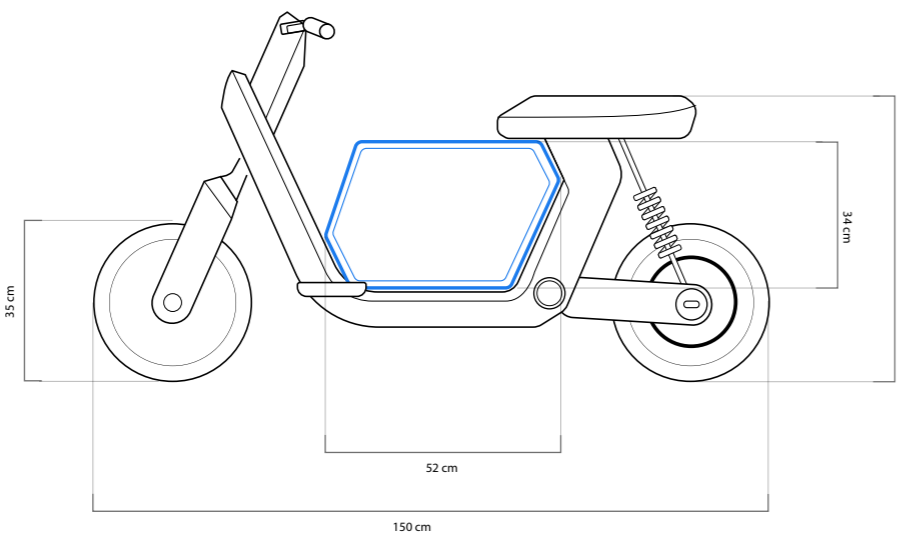
RETRÒ

MILESTONE

FUTURISTICO


fig.23 Disegni tecnici delle proposte stilistiche, vista laterale / **fig.24** Vista dall'alto



5.6 Concept finale

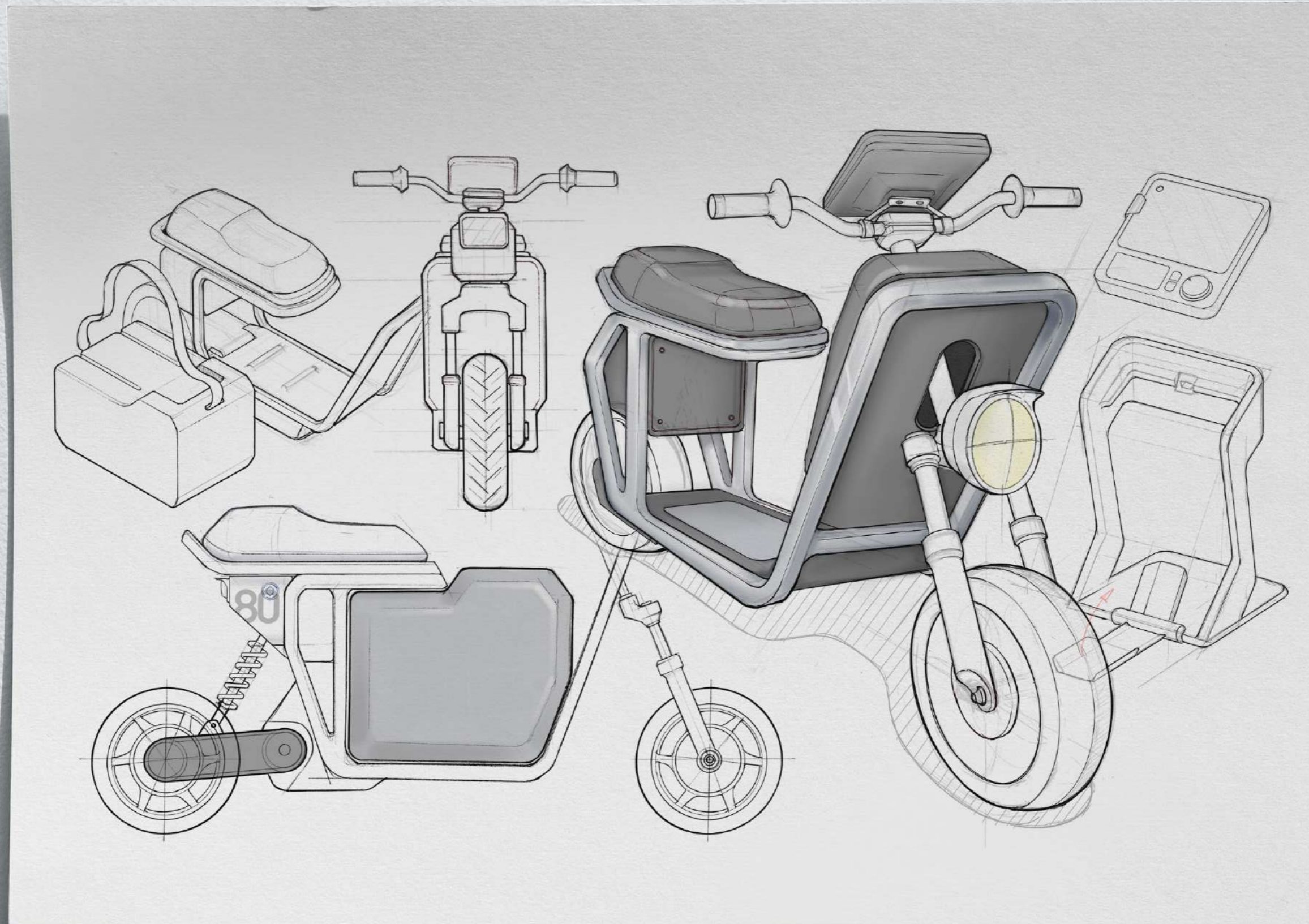


fig.25 Schizzi concept definitivo



5.7 Modelli intermedi

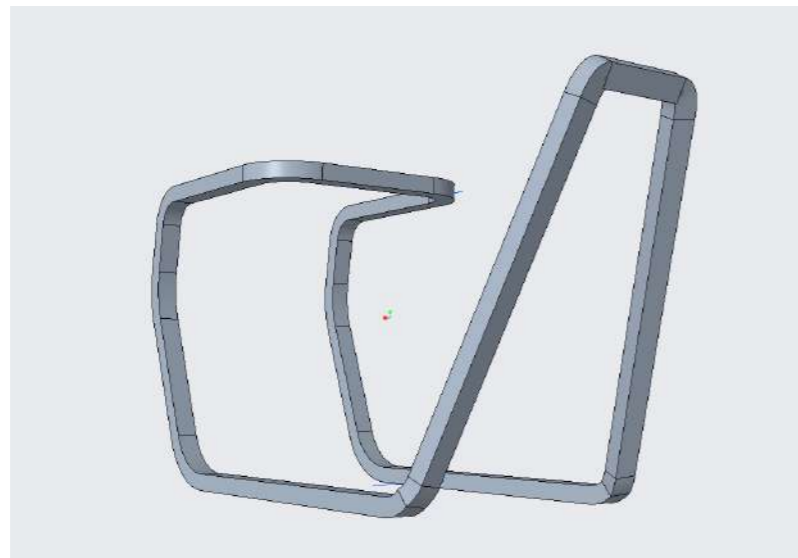
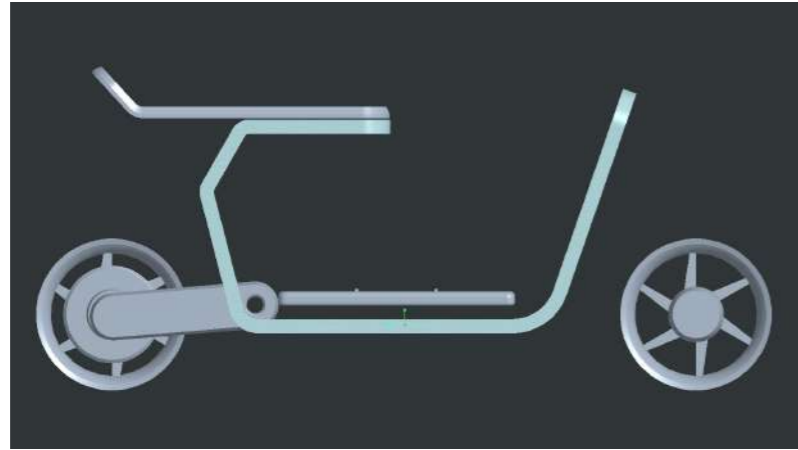


fig.26 / fig.27 / fig.28 Modelli intermedi in 3D





6. Il sistema prodotto

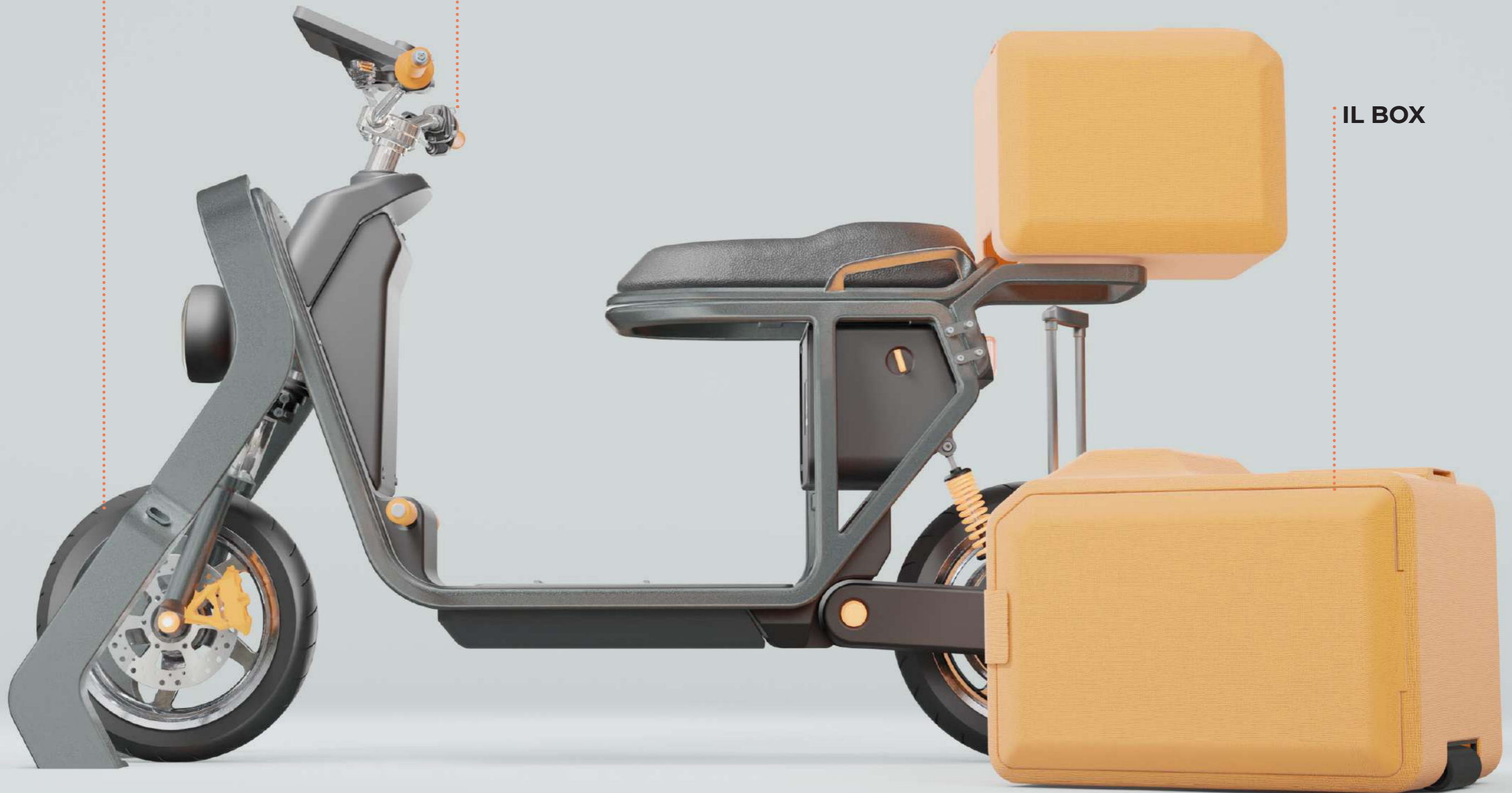
6. Il sistema prodotto

Il risultati ottenuti si configurano in un sistema prodotto composto da scooter, box di carico e stazione di ricarica. Punto chiave del sistema è la complementarità delle forme che permettono gli incastri necessari, sia tra scooter e pod sia tra scooter e box interno. La particolare sagoma del box, creata per vincoli legati alla natura del carico, ricorda l'icona di una cartella. Questa simbologia risulta particolarmente affine alla funzione del mezzo progettato ed è da questa che viene scelto il nome "Folder Scooter".

IL POD

LO SCOOTER

IL BOX





6. Il sistema prodotto





6.1 Componenti e assemblaggi



- 1. Supporto display
- 2. Fanale anteriore
- 3. Blocco forcella-sterzo
- 4. Rivestimento
- 5. Carena anteriore
- 6. Carena anteriore 2
- 7. Poggia piedi
- 8. Pedana
- 9. Carena inferiore
- 10. Box
- 11. Ruota anteriore
- 12. Sella
- 13. Base sella
- 14. Telaio
- 15. Sospensione
- 16. Blocco scooter
- 17. Ruota posteriore
- 18. Portapacchi
- 19. Alloggio batteria
- 20. Carter
- 21. Motore



6.2 Il telaio

Come premesso, uno degli aspetti fondamentali del progetto è stato il disegno del telaio. Questo è stato pensato per contenere all'interno delle sue forme un **box per il trasporto di forma complementare**.

Viene quindi strutturato tramite la piegatura di un'unica trave in acciaio e successiva saldatura delle travi trasversali per conferirgli la solidità necessaria, in modo da ottenere un vano che si estende dalla parte anteriore fino a metà circa della sella in profondità, e dalla zona della pedana alle assi che sostengono il supporto della seduta in altezza. Il tubolare presenta una **sezione quadrata cava** con un lato di 30 mm.

Al telaio, inoltre, vengono agganciate le componenti principali tramite viti (M8, M6) e appositi rivetti. In molti casi, come ad esempio per la pedana e l'ammortizzatore, l'avvitatura avviene su piastre forate appositamente saldate al telaio.



6. Il sistema prodotto





6.3 Il Box

La morfologia del telaio ha permesso la creazione di un box capiente ma allo stesso tempo facilmente trasportabile.

Questo viene inserito lateralmente, per mezzo di guide a coda di rondine poste sulla pedana, e successivamente bloccato nella parte superiore tramite una manopola posta nella zona retrostante della batteria che azionerà la serratura a scatto.

La sua **posizione inedita**, se da un lato permette il **trasporto di un secondo box** posto nel retro sul classico portapacchi, dall'altro permette l'**abbassamento del baricentro** del sistema contribuendo a rendere il mezzo **più stabile**.

Il box è formato da una componente centrale rigida e strutturale che ne sostiene la forma. A questa, tramite incollaggio, viene saldato il box vero e proprio composto da tessuto termico coibentato.

La sua particolare forma è stata realizzata in relazione alle dimensioni dei principali alimenti ordinati: in particolare sono state prese a riferimento le dimensioni di un contenitore per pizza considerato l'articolo più ingombrante. Nella parte superiore il bagaglio presenta una zona di rialzo: questa è stata pensata per le articoli come bottiglie da 2L e oggetti sviluppati in altezza. Nel totale viene ricavato uno spazio con la **capacità di 80L** e che misura **44x50 cm alla base, 40 cm in altezza**, nella zona più alta, e **36 cm** in quella più bassa.

Nel disegno seguente viene riportato un'esempio del possibile carico che il box può contenere. Nello specifico le dimensioni ottenute permettono di trasportare fino al corrispondente di 10 scatole di pizza (33x33x3,5 cm) e 3 bottiglie da 2L.

80L
44x50x40 mm



6. Il sistema prodotto





45 min.
22,5 km

6. Il sistema prodotto

6.4 Motore e batteria

La scelta di batteria e motore sono due aspetti fondamentali per assicurare un'adeguata autonomia del mezzo.

La batteria, posta nel vano sotto la sella, viene scelta in base ai vincoli dimensionali dell'alloggio (268x175x214 mm) in cui viene inserita. Alle dimensioni della batteria, poi, viene aggiunta una tolleranza del 20% che verrà occupata dall'impacchettamento della batteria stessa.

Essa farà coppia con il motore a magneti permanenti che, posto nel mozzo della ruota posteriore, permetterà di risparmiare spazio all'interno della struttura.

Nello specifico la batteria [36] (230,170,160 mm) fornisce un'intensità di corrente pari a 50 A ed una capacità di 30 Ah, mentre presenta una tensione nominale di 72 V.

Il motore [37] ad essa associato presenta anch'esso una tensione nominale di 72 V ed un'intensità di corrente continua di 40 A (potrà quindi essere alimentato dalla batteria che presenta un'intensità superiore) ed una potenza nominale di 3 kW, in linea con gli standard di potenza dei ciclomotori elettrici, ed è stato progettato per essere inserito in ruote da 14".

L'Ampere-Ora [38] è la "quantità di carica necessaria per erogare la corrente di un ampere per un'ora. Viene principalmente utilizzata per sapere in quanto tempo una batteria si esaurirà (es. una batteria da 1 Ah erogando continuamente 1 A si scaricherà in un'ora, erogando 500 mA si scaricherà in 2 ore)." Attraverso questi dati può essere calcolata l'autonomia del mezzo come segue:

$$30 \text{ Ah} / 40 \text{ A} = 45 \text{ min}$$

$$30 \text{ km/h} * 45 \text{ min} = 22,5 \text{ km}$$



fig.22 Batteria e moto (mozzo ruota posteriore) scelti per il progetto.



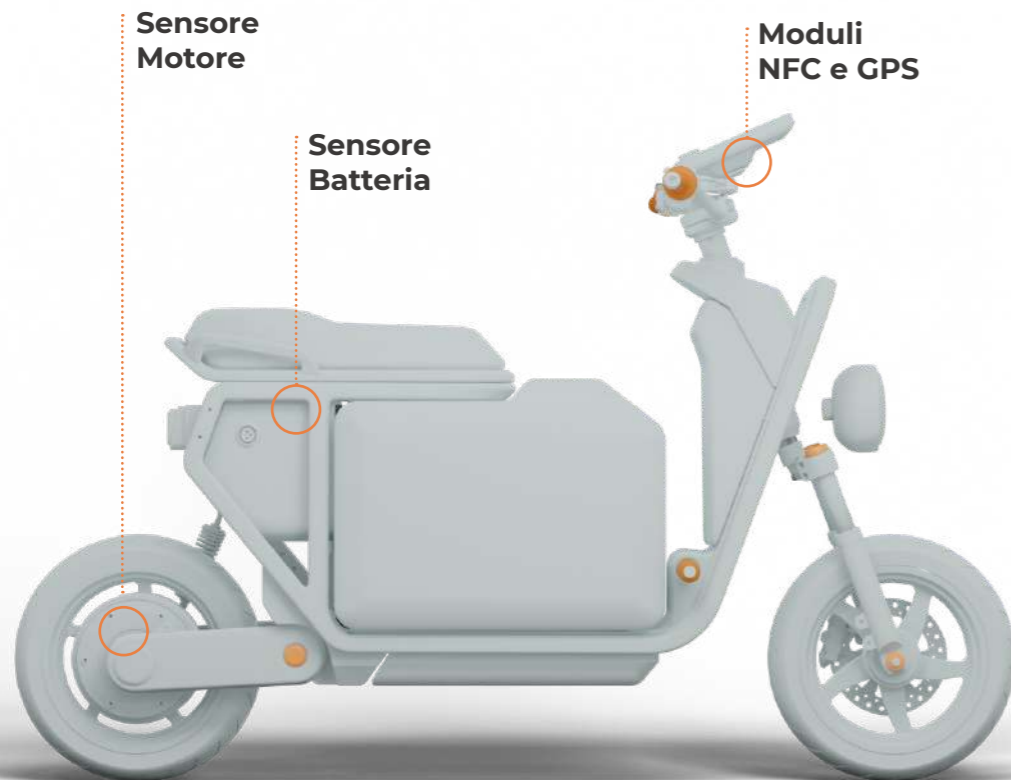
6.5 Interfaccia

Il supporto per dispositivi viene pensato per rendere removibile a fine utilizzo l'interfaccia di proprietà dell'utente (il rider nel nostro caso). L'alloggio ricavato può contenere smartphone di ogni dimensione e tablet delle dimensioni massime corrispondenti a quelle di un iPad mini (195x135 mm).

Questi dispositivi vengono poi fissati nell'alloggio tramite un apposito blocco che agisce a molla andando a forzarlo verso l'altro.

Il supporto viene fornito di alcuni semplici comandi che in un utilizzo alla guida potranno facilitare l'interazione con l'interfaccia stessa da parte dell'utente. In particolare viene disposta una **manopola**, per scorrere tra le varie modalità previste nell'applicazione di riferimento come quella di navigazione, gestione degli ordini, e chiamate con clienti e società. Nella zona centrale, invece, è presente un ampio **pulsante** che avrà la funzione di rispondere ed attaccare alle chiamate in arrivo.

È, infine, presente un piccolo **display** sulla destra che servirà a mostrare le informazioni strettamente legate alla guida e dunque: velocità, carica rimanente, km percorsi e spie.



6. Il sistema prodotto



6.6 Tecnologia di bordo

L’NFC

Per permettere la connessione al mezzo viene utilizzata la tecnologia “low energy” NFC [39], abbreviazione di Near Field Communication, che può essere tradotta come “comunicazione in prossimità”, ed è una tecnologia in grado di mettere in comunicazione due dispositivi, situati a breve distanza l’uno dall’altro, in modalità senza fili.

Questo protocollo permette a due dispositivi dotati di tecnologia NFC di comunicare tra loro a una distanza non superiore ai 10 cm. I dispositivi nativamente compatibili con NFC (smartphone, tablet, alcuni dispositivi Bluetooth e così via) dispongono di un chip integrato che quindi quando vicino ad un altro permette lo **scambio di dati**.

Questo modulo viene posizionato all’interno del supporto per l’interfaccia per rispettare i vincoli di distanza imposti dalla tecnologia.

Sensori e GPS

Per mantenere il controllo sullo **stato di salute nel mezzo** vengono disposti dei sensori [40], che connessi al modulo NFC, potranno restituire dati al nostro dispositivo sull’apposita applicazione in uso. Queste informazioni saranno visibili dalla società proprietaria che potrà intervenire in caso di guasti e malfunzionamenti.

I sensori sono posizionati nei due punti critici del veicolo, la batteria e la ruota, e dunque andranno a misurare parametri funzionali come il voltaggio, l’ampereaggio, la temperatura, ma anche la carica residua della batteria.



fig.23 (da sinistra) sensore temperatura, modulo NFC e modulo GPS.

6. Il sistema prodotto

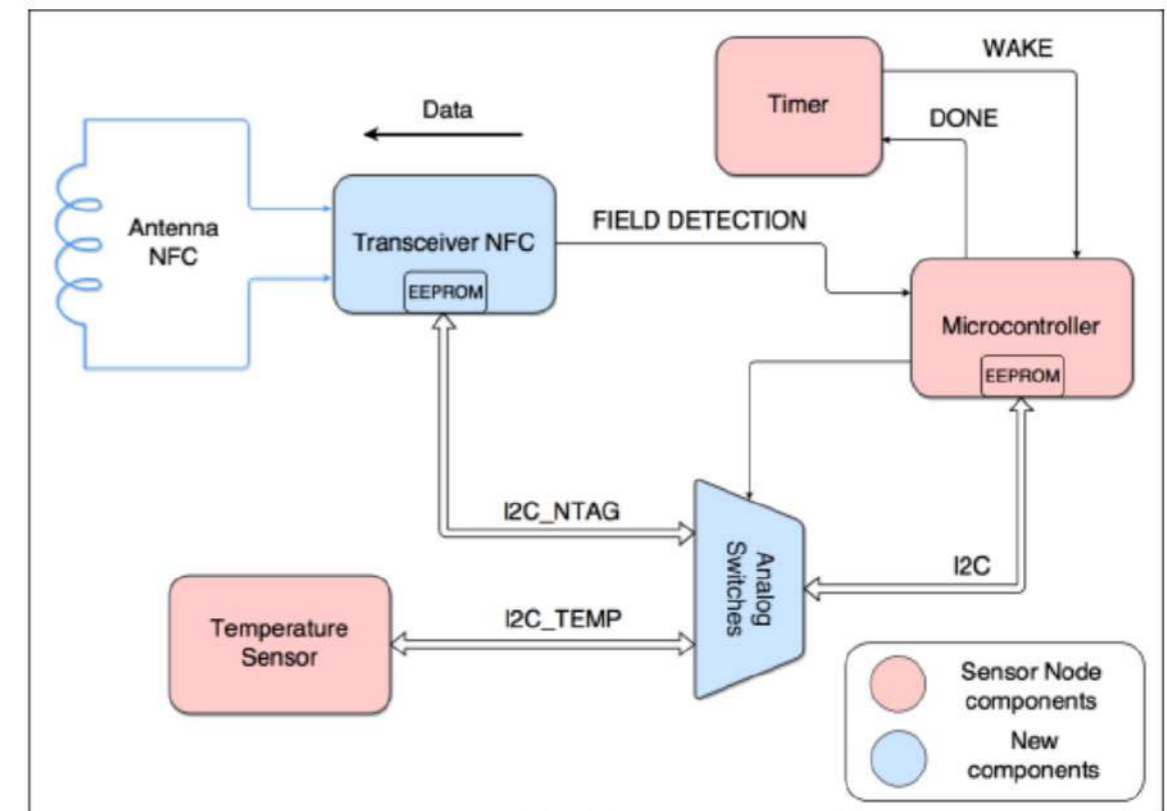
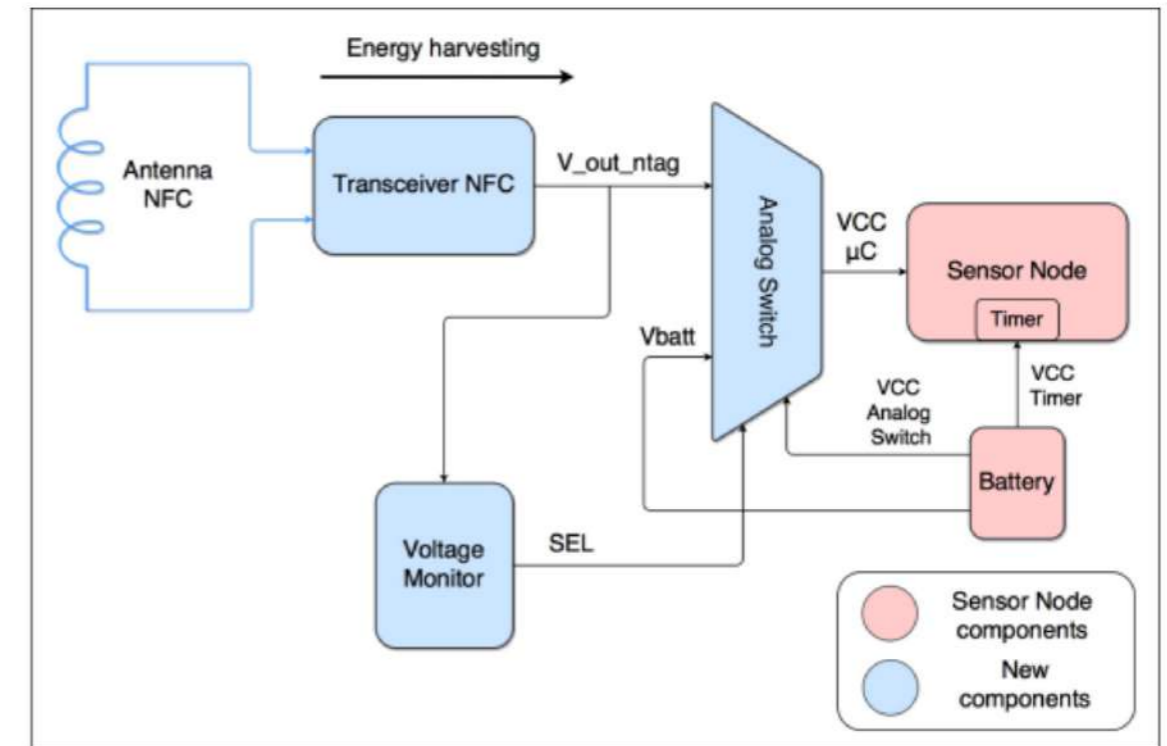


fig.24 Schema flusso di energia e flusso di dati di un sistema basato su tecnologia NFC e sull’utilizzo di sensori [40].



6. Il sistema prodotto

6.7 Il pod

Le stazioni, predisposte in serie in punti strategici della città, serviranno alla sosta dei veicoli e provvederanno alla loro ricarica.

Ottenuta con la stessa lavorazione di piegatura del telaio ma in questo caso dell'alluminio, la stazione presenta una **forma** inclinata **complementare** alla parte anteriore dello scooter in modo da permettere il perfetto incastro tra le parti e dunque il bloccaggio, senza che vi sarà quindi la necessità di adoperare il cavalletto. Lo scooter infatti entrerà in parte all'interno della stazione che facendo così da guscio sosterrà il veicolo da entrambi i lati.

Viene poi disposto in cima un **blocco elettro-attuato** che funzionerà a scatto, per la fase di bloccaggio del mezzo, ed in modo automatico in fase di sblocco. Dunque sarà anch'esso dotato di chip NFC, si alzerà in seguito allo sblocco da parte dell'utente.

Lungo i lati del pod è, infine, collocata la **presa elettrica** estraibile che servirà alla ricarica del veicolo, una volta riposto.

**Blocco
elettroattuato**



**Presa di
ricarica**





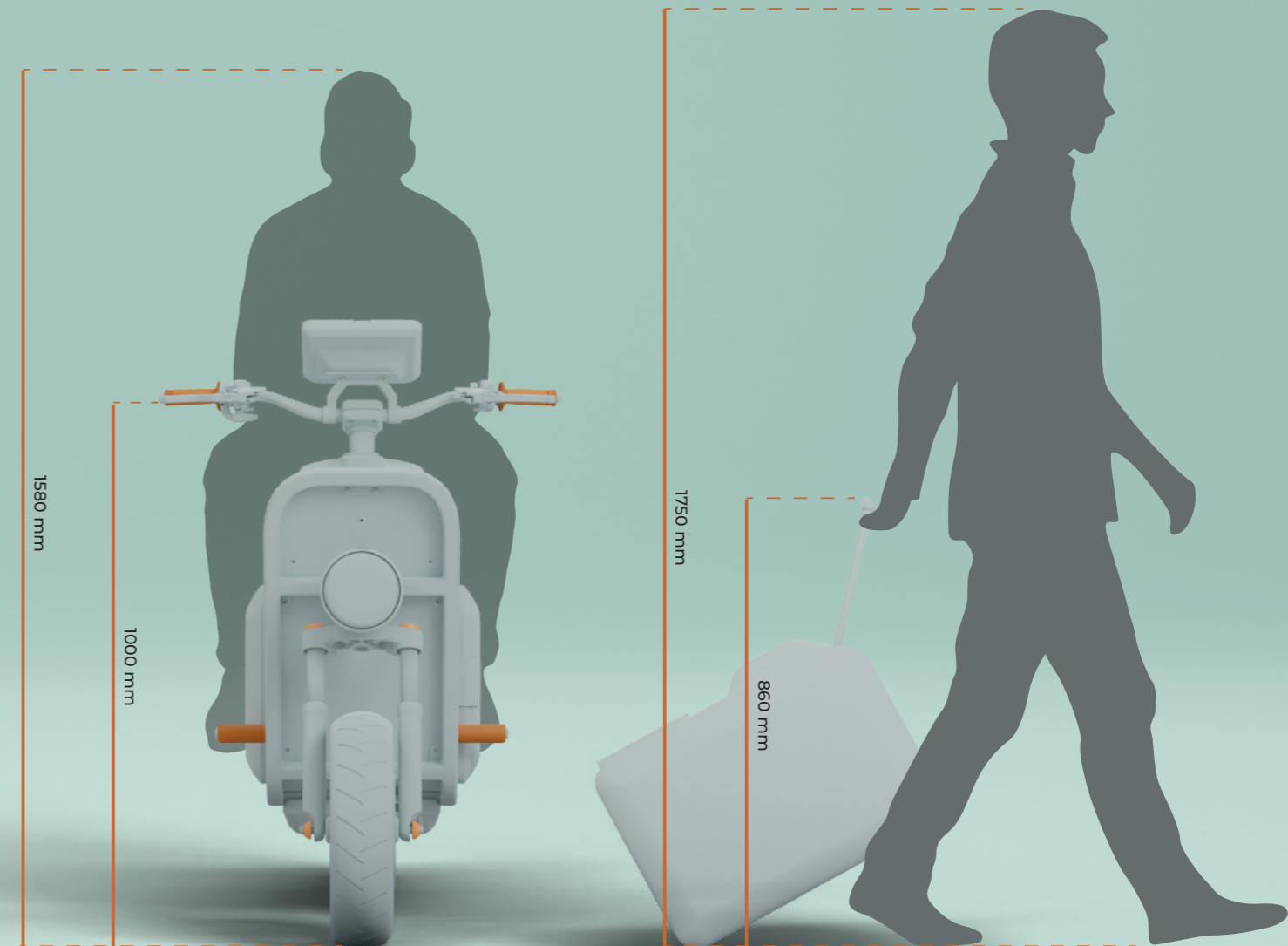
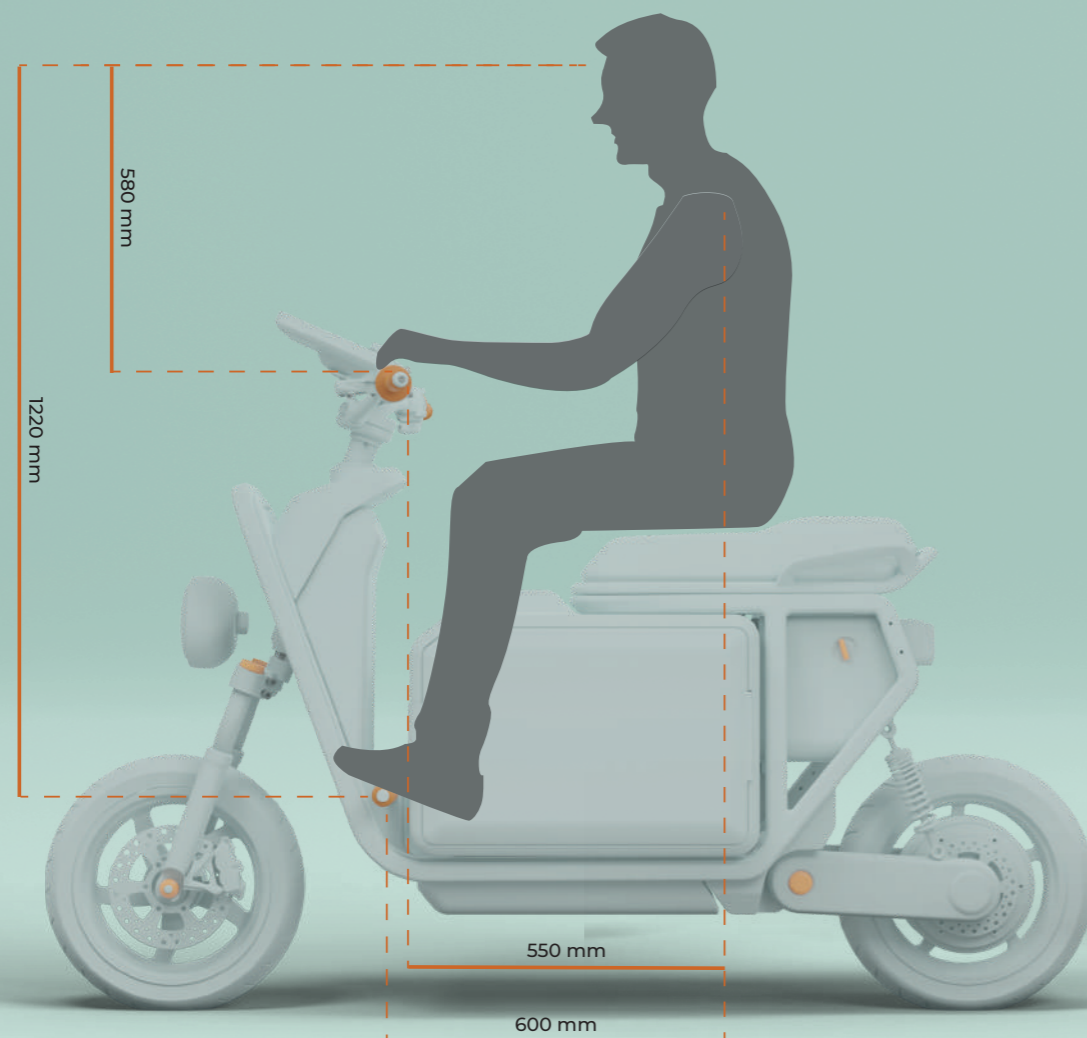
6.8 Rapporti con l'uomo

6. Il sistema prodotto

Le misure della zona centrale dello scooter e conseguentemente le altre, sono state pensate in funzione della creazione di spazio nella zona del sottosella e della pedana, tenendo conto dei vincoli costituiti dalle misure umane.

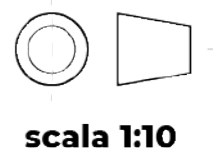
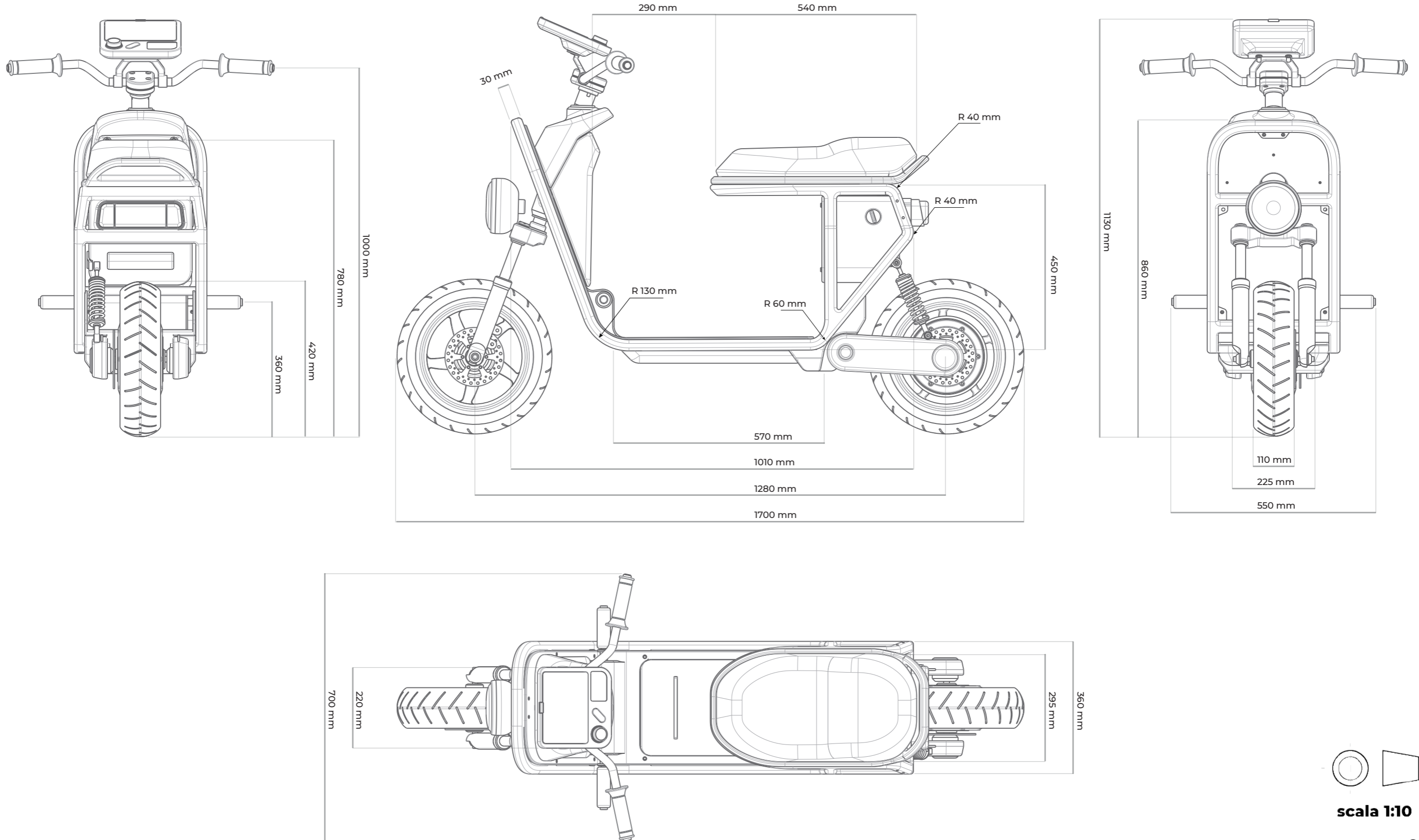
Le misure del pod, invece, derivano dalla sagoma della parte anteriore del telaio in modo da creare una forma esattamente complementare che consenta l'incastro e la tenuta del mezzo nei momenti di sosta.

Le dimensioni del box risultante garantiscono ampio spazio all'interno rimanendo comunque facilmente trasportabile a tracolla o come un trolley.



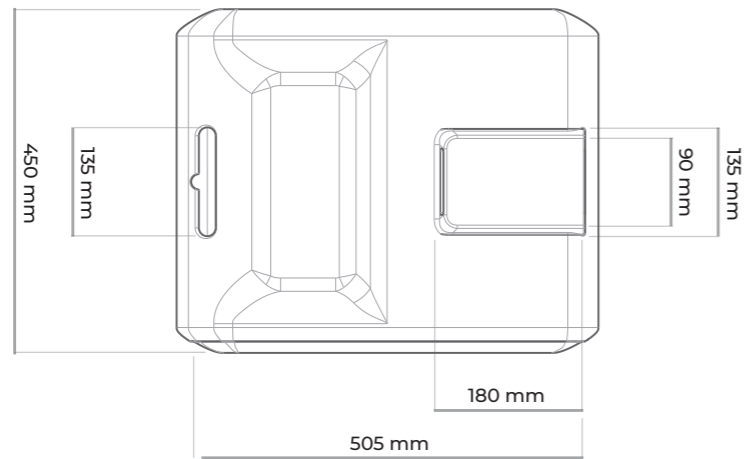
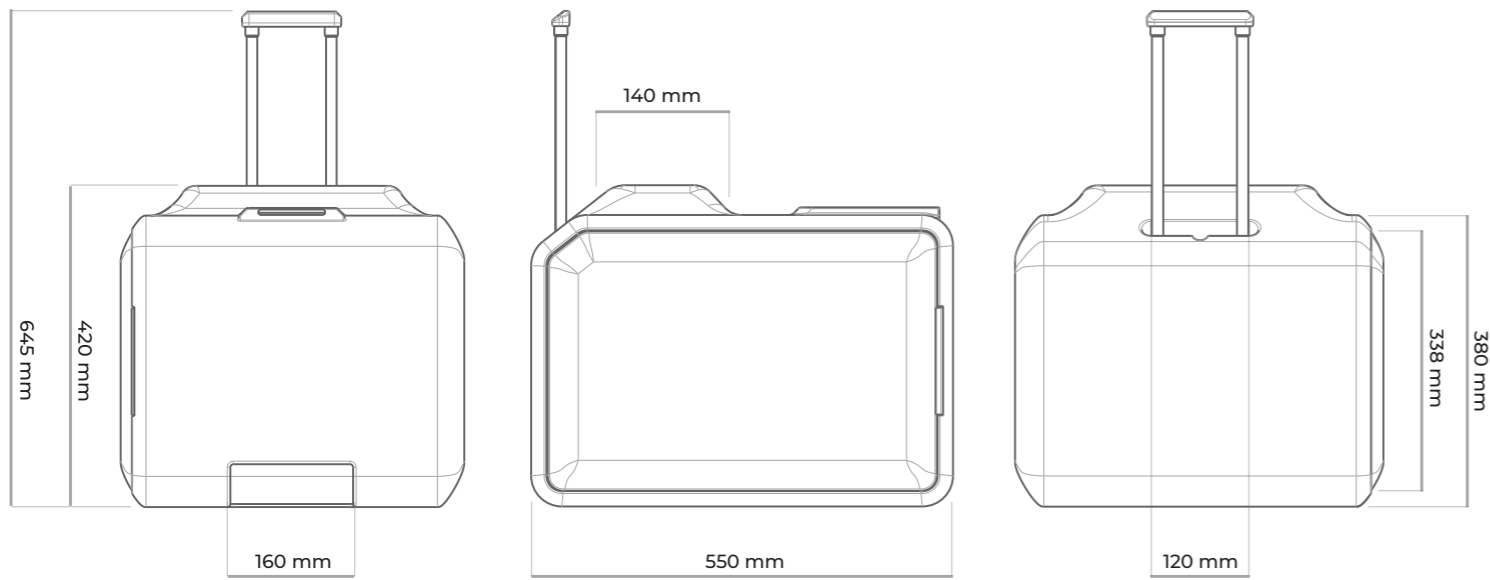


6.9 Le misure

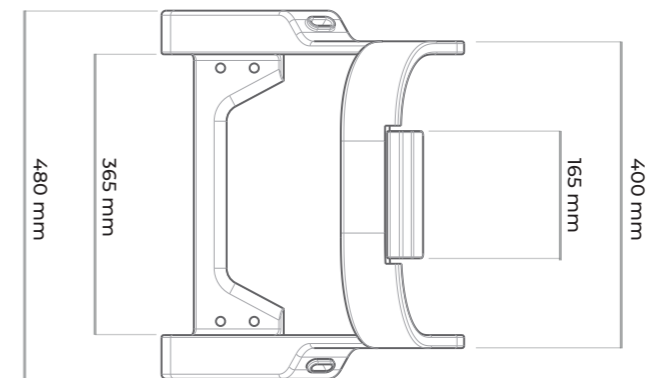
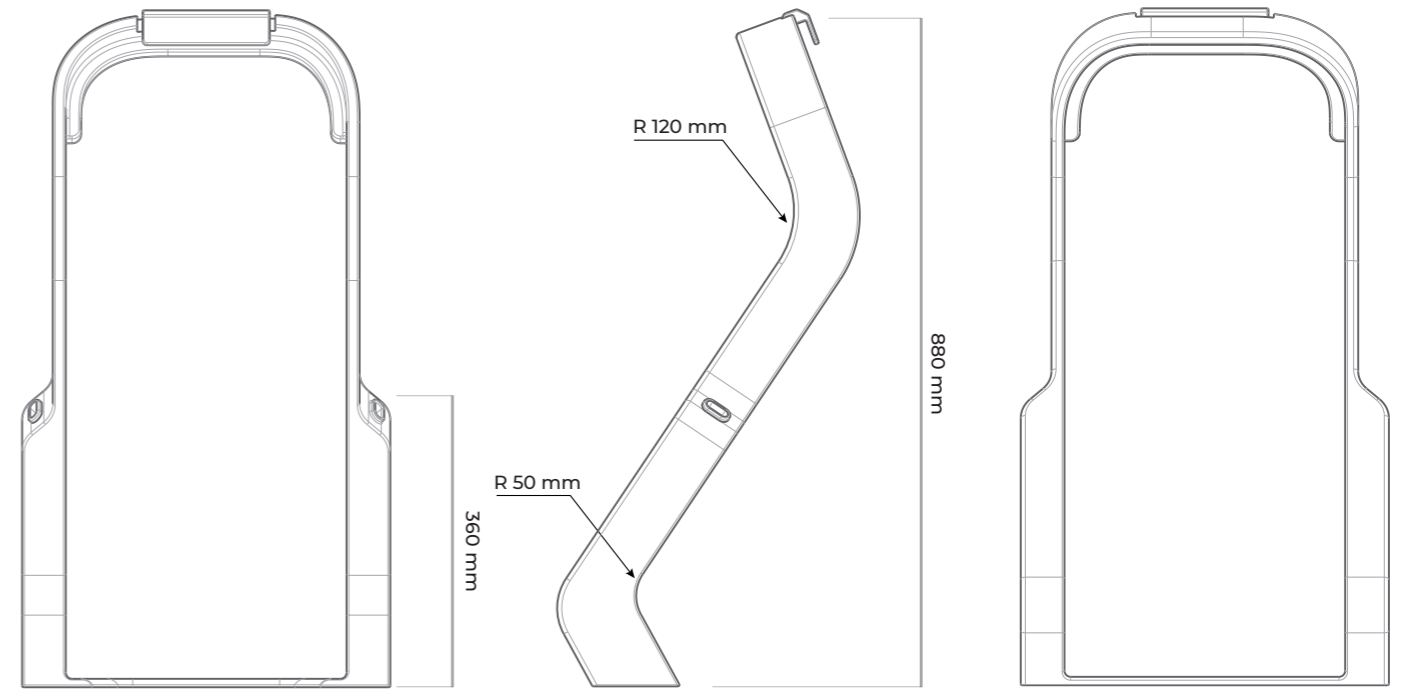




6. Il sistema prodotto



scala 1:10



scala 1:10



6.10 Materiali e lavorazioni

1 TELAIO

Materiale: Tubolare in Acciaio al Cromo-Molibdeno

Lavorazione: Trafilatura a freddo di tubi Normalizzati / Piegatura / Saldatura TIG.

Note:

I tubi trafilati presentano generalmente tolleranze dimensionali più stringenti degli elettrosaldati, e inoltre offrono qualcosa in più in termini di robustezza.

Gli angoli di piegatura dal lato posteriore, presentando un raggio di raccordo inferiore rispetto agli altri, potrebbero rappresentare zone critiche per questo tipo di lavorazione. In caso di problematiche, in fase di ingegnerizzazione, occorrerà aumentare il raggio di raccordo di questi spigoli.

I tubi nello stato normalizzato (N o NBK secondo la vecchia nomenclatura) dopo la formatura a freddo vengono sottoposti ad un trattamento termico sotto gas protettivo ad una temperatura al di sopra del punto critico superiore affinché presentino delle buone proprietà plastiche per poter essere curvati abbastanza agevolmente [41].

2. CARENE

Materiale: ABS

Lavorazione: Stampaggio ad iniezione / Foratura

Note:

L'ABS è tra i materiali più utilizzati dalle case produttrici, conferisce un buon risultato estetico e si presta bene ad essere stampato per iniezione. Più economico della fibra in carbonio, Le principali caratteristiche dell'ABS sono durezza ed una buona resistenza all'impatto. E' possibile eseguire diverse modifiche al polimero per migliorarne durezza, resistenza all'impatto ed al calore.

Per questo tipo di lavorazione sono stati previsti opportuni angoli di sformo delle componenti. Le carene anteriori potrebbero rappresentare elementi critici da lavorare in quanto le piastre per l'avvitaggio poste internamente potrebbero costituire zone di controsformo che porterebbero alla rottura del pezzo. Una soluzione, in fase di ingegnerizzazione, potrebbe essere quella di disporre questi lembi verso il lato esterno [42].

6. Il sistema prodotto

3. PEDANA

Materiale: Alluminio

Lavorazione: Pressofusione dei metalli / saldatura delle guide.

Note

Anche in questo caso, trattandosi di lavorazione con stampo, vengono previsti opportuni angoli di sformo e raggi di raccordo adeguati.

4. RIVESTIMENTO

Materiale: ABS

Lavorazione: Operazioni di Taglio

5. CARTER

Materiale: lega di alluminio e silicio ad alta resistenza meccanica.

Lavorazione: pressofusione dei metalli / verniciatura

Le leghe dell'alluminio con silicio sono particolarmente indicate per le lavorazioni con colata [43].

6. SUPPORTO

Materiale: ABS

Lavorazione: Stampaggio ad iniezione

Note

Per garantire una corretta sformabilità, oltre a raggi di raccordo e geometrie opportune, il piano di divisione del componente dovrà essere parallelo al piano del display e a metà circa dello spessore.



6.11 Costi

In questo paragrafo viene affrontato il tema dei costi necessari alla produzione del mezzo. Per semplificazione vengono calcolati i costi relativi alla realizzazione di un prototipo funzionante.

Vengono dunque riviste alcune tecniche di lavorazioni ed in alcuni casi sostituite con lavorazioni più indicate per i piccoli lotti (in questo caso un'unico esemplare). [44-55]

Costo progettazione

PROGETTISTI	N	COSTO/ORAZIONE	TOT. ORE	COSTO
Designer di prodotto	2	40 €/h	320 h	25 600 €
Ingegneri (meccanici, elettronici)	4	40 €/h	320 h	51 200 €

TOT.

76 800 €

Costo componenti

COMPONENTI	MODELLO	N	COSTO
Motore	Motore mozzo ruota QS da 14"	1	454 €
Batteria	Batteria Samsung 50E E-scooter	1	543 €
Sterzo	manubrio liberty 50/125 et2	1	31,50 €
Forcella	Forcella PUCH MAXI EBR V2	1	123 €
Freni	Freni a disco Brembo	2	110 €
Leve freno	EBTOOLS fr. idraulico universale	1	42,60 €
Sella	Sella LML	1	103,50 €
Ruote	140/60-14 64P Diablo PIRELLI	2	39,90€
Acceleratore	Acceleratore POLINI	1	26,80 €
moduli NFC	moduli NFC	1	12,50 €
Moduli GPS	Moduli GPS	1	40,70 €
Sensoristica	Sensoristica	4/6	22,90 €
Altro	ex. viti, manopole, ecc.	n	~50,00 €

TOT.

1600,40 €

6. Il sistema prodotto

Costo materiali

COMPONENTE	MATERIALE	COSTO UNI.	MASSA	COSTO
Telaio	tubolare Acciaio	4,05 €/m	10 m	40,50 €
Carene	ABS	3,30 €/kg	2,79 kg	9,20 €
Carter	Lega Au+Si	0,54 €/kg	11,3 kg	6,10 €
Pedana	Lega Au+Si	0,54 €/kg	6,2 kg	3,35 €
Rivestimento	ABS	3,30 €/kg	3,1 kg	10,20 €

TOT.

69,15 €

Costo lavorazioni

LAVORAZIONI	ATTREZZATURE	COSTO PROCESSI	COSTO
Stampaggio (carene/ rivestimento)	-Stampa 3D -Stampa vetroresina (stampo in foam realizzato in CNC)	250€ 960 €	1 210 €
Piegatura (telaio)	Piegatura	1100€	1 100€
Saldatura	Saldatura	150 €	150 €
Pressofusione (carter/blocco/ pedana)	Lavorazione CNC	416 € 767 € 362 €	1 545 €
Verniciatura		300 €	300 €

TOT.

4 305 €

Costo Progettazione

76 800€

Costo Prototipo

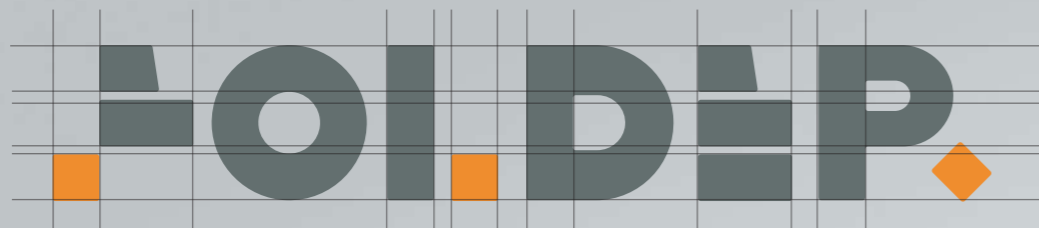
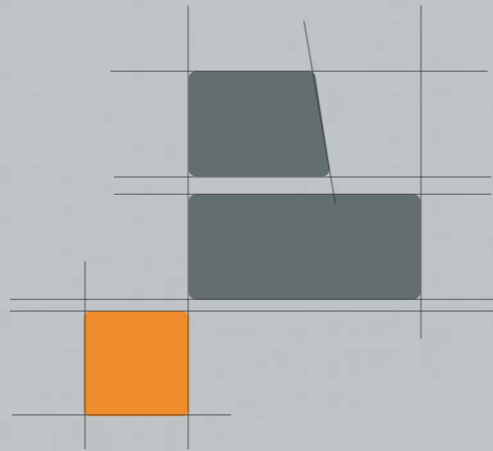
5 975 €



6.12 Brand Identity

il logotipo di Folder Scooter viene creato dall'unione della lettera "F" con l'icona di una cartella desktop, che rappresenta la forma alla quale l'intero progetto è ispirato e dalla quale viene presa la particolare forma del box, nonché il nome stesso dello scooter.

Il marchio viene posizionato sulla carena frontale e sul coperchio del pacco batteria mentre viene lasciata libera la zona laterale del pacco stesso per un eventuale numerazione dei componenti della flotta.



6. Il sistema prodotto

Le tonalità scelte per le verniciature delle componenti vengono studiate in moto da conferire un aspetto dinamico e che possa armonizzarsi con i colori caratteristici delle società che decideranno di adottarlo.

vengono dunque utilizzate tonalità di grigi che spaziano dal grigio siderale (per il telaio) al grigio al 90%, per lo parti carenate, alle quali viene abbinata una tonalità differente, in piccole componenti come la molla della sospensione manopole ecc, a seconda dei vari colori aziendali degli utilizzatori.





6. Il sistema prodotto





7. Conclusioni

Lo scooter qui presentato rappresenta un esempio delle molteplici opportunità progettuali rese possibili dalle inedite morfologie dei mezzi odierni e dalle nuove soluzioni tecnologiche rese disponibili dal progresso scientifico in materia.

Durante il percorso di progettazione si è voluta cercare una certa discontinuità con i sistemi fin'ora conosciuti, provando ad osservare l'oggetto di studio da un diverso punto di vista, ripensando le sue funzioni e dunque andando ad alterare parte delle componenti ma anche, di conseguenza, alcune delle gestualità nel suo utilizzo, in particolare legate all'azione del carico, che in questo caso assume un ruolo predominante dell'assetto del veicolo.

L'adozione di un sistema di questo genere potrebbe contribuire al miglioramento delle condizioni lavorative del personale addetto alle consegne, in questo caso specifico i rider, in quanto non sarà più tenuto a procurarsi il proprio mezzo e provvedere alla sua gestione, ma avrà a disposizione un mezzo green, funzionante e perfettamente mantenuto. In questo modo, tutti i dipendenti saranno posti nelle medesime condizioni per poter svolgere il proprio ruolo, a prescindere da disparità sociali ed economiche.

Per futuri sviluppi del progetto, un'interessante possibilità potrebbe essere, come visto nel caso studio di Vodafone, integrare all'interno della logica di funzionamento del sistema, servizi di Data Analytics e Machine Learning, accessibili grazie alle tecnologie presente a bordo del veicolo, in modo da ottenere vantaggi, come l'indicazioni sullo stato del traffico in tempo reale e l'individuazione del percorso migliore, in termini di svolgimento delle operazioni e conseguentemente ottimizzando i processi di consegna.

L'autonomia del veicolo, per motivi legati allo spazio disponibile ricavato nell'alloggio, allo stato attuale risulta adeguata a svolgere un solo tragitto dunque per una sola consegna.

Per garantire una maggiore efficienza del veicolo ed un suo utilizzo più frequente, dunque, si potrebbe andare a lavorare sulla zona della batteria, rendendo più grande il suo alloggio e permettendo l'utilizzo di batterie di portata maggiore, garantendo un tempo di utilizzo maggiore e minore dipendenza dalla posizione delle varie stazioni di ricarica.

Un'altra potenziale soluzione a questo problema potrebbe essere l'adozione di batterie plug & play accessibili agli utenti in luoghi pubblici proprio come ipotizzato dalla azienda di Sharing mobility Gogoro.



8. Bibliografia e Sitografia

(In ordine di apparizione)

- [1] Vlad, B. (2021, 24 dicembre), Cresce la micromobilità nei centri urbani. Openpolis.
<https://www.openpolis.it/cresce-la-micromobilita-nei-centri-urbani/>
- [2] Scorrano, M. (2020), Esiste un mercato per gli scooter elettrici in Italia? Evidenze da un'indagine sulle preferenze dichiarate nella città di Trieste. Openstarts.
https://www.openstarts.units.it/bitstream/10077/29341/1/07-SCORRANO_171-195.pdf
- [3] Forni, F. (2022, 1 agosto), Moto e scooter elettrici in forte crescita in Italia. QN-Motori.
<https://motori.quotidiano.net/autoecologiche/motor-scooter-elettrici-forte-crescita-italia.htm>
- [4] Ilsole24ore, (2022, 2 settembre), Scooter elettrici, le dinamiche del mercato.
<https://www.ilsole24ore.com/art/scooter-elettrici-dinamiche-mercato-AEfi1Nx8>
- [5] Mazza, R. (2021, 15 aprile), L'Italia va in scooter, ma elettrico: ecco perché piace e i produttori, Fleetmagazine.
<https://www.fleetmagazine.com/scooter-elettrici-italiani-avanguardia-settore/>
- [6] alVolante (2019, 17 novembre), Il motore elettrico.
<https://www.alvolante.it/news/funzionamento-motore-elettrico-365671>
- [7] Virgilio Motori, (2022, 2 febbraio), Come funzionano i motorini elettrici.
<https://motori.virgilio.it/info-utili/scooter-elettrico-come-funziona-caratteristiche/172484/>
- [8] Janaki, J. (2019, 12 agosto), Batterie standard e intercambiabili: le idee di Gogoro per gli scooter elettrici. HDMotori.
<https://www.hdmotori.it/2019/08/12/batteria-intercambiabile-standard-scooter-gogoro/>
- [9] Wikipedia, (2022, 8 marzo), Ultimo miglio.
https://it.wikipedia.org/wiki/Ultimo_miglio#:~:text=In%20telecomunicazioni%2C%20con%20la%20locuzione,nota%20come%20rete%20di%20accesso.
- [10] Kees Jacobs, Shannon Warner, Marc Rietra, Lindsey Mazza, Jerome Buvat, (2019), The last-mile delivery challenge. Capgemini Research Institute.
<https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2019/01/Report-Digital-%E2%80%93-Last-Mile-Delivery-Challenge1.pdf>
- [11] De Simone, I. (2022, 28 febbraio), Logistica, la telematica ottimizza i processi di delivery. Inno3.
<https://inno3.it/2022/02/28/geotab-logistica-la-telematica-ottimizza-i-processi-di-delivery/>
- [12] Simtur. (2021, 18 gennaio), Ultimo miglio: cos'è e come riuscire a governarlo.
<https://www.simtur.it/smart-mobility/trasporti/ultimo-miglio-come-governarlo/>
- [13] Coldiretti (2020, 4 febbraio), Cibo a domicilio per un italiano su tre.

8. Conclusioni

<https://www.coldiretti.it/economia/cibo-a-domicilio-per-un-italiano-su-tre-37>

- [14] Perrone, J. (2017), Food Delivery: la customer experience tra innovazione ed opportunità. Il caso Foodora.
https://tesi.luiss.it/21282/1/670611_PERRONE_JACOPO.pdf
- [15] Pontiggia, V. (2022, 13 ottobre), Osservatorio eCommerce B2C 2022: lo shopping online in Italia vale 48 miliardi di euro.
<https://www.digital4.biz/marketing/ecommerce/osservatorio-ecommerce-b2c-2022-shopping-online-vale-48-miliardi/>
- [16] Dolan, S. (2023, 9 gennaio), Le sfide della logistica delle consegne dell'ultimo miglio e le soluzioni tecnologiche che riducono i costi nell'ultimo miglio. Business Insider.
<https://www.insiderintelligence.com/insights/last-mile-delivery-shipping-explained/>
- [17] World Economic Forum. (2020, 10 gennaio), The Future of the Last-Mile Ecosystem.
https://www.weforum.org/reports/the-future-of-the-last-mile-ecosystem/?DAG=3&gclid=Cj0KCQiAgaGgBhC8ARIsAAAYLFTGPuQL-9sOhAxZrhH9nlgA_efvaEoLMsl-sLV95K1vK00IbihHxUaAgKREALw_wcB
- [18] Manuelli, M.T. (2023, 14 febbraio), Food delivery troppo inquinante: i big corrono ai ripari. Ilsole24ore.
<https://www.ilsole24ore.com/art/food-delivery-big-contro-consegne-domicilio-troppo-inquinanti-AE1TyJjC>
- [19] McKinsey, A. (2022, 16 dicembre), Europa a emissioni nette zero entro il 2050 e 5 milioni di posti di lavoro.
<https://www.ilsole24ore.com/art/europa-emissioni-nette-zero-entro-2050-e-5-milioni-posti-lavoro-AE7g1jPC>
- [20] Redazione GelProximity, (2021, 27 aprile), Quanto inquina l'ultimo miglio.
- [21] <https://www.haccp4me.it/haccp/regolamentazione-per-consegna-a-domicilio-ristoranti-e-servizi-di-delivery/#:~:text=Gli%20alimenti%20che%20richiedono%20refrigerazione,siti%20in%20prossimit%C3%A0%20dell%E2%80%99esercizio.>
- [22] <https://www.deltacontrol.it/contenitori-per-consegna-domicilio/>
- [23] Ciccone, E. (2021, 30 gennaio), Tutto ciò che avreste sempre voluto sapere sui rider. Filomagazine.
<https://www.filomagazine.it/2021/01/tutto-cio-che-avreste-sempre-voluto-sapere-sui-rider/>
- [24] BolognaToday, (2019, 18 ottobre), Mobike, crescono i danni e gli atti vandalici: si corre ai ripari. BolognaToday.
<https://www.bolognatoday.it/cronaca/mobike-rotte-danni-atti-vandalici-sanzioni-comune.html>
- [25] Rocchetti, A. (2022, 10 gennaio), Riders: quali sono le condizioni lavorative oggi. CompassUnibo Blog.
<https://compassunibo.wordpress.com/2022/01/10/riders-quali-sono-le-condizioni-lavorative-di-oggi/>



[26] https://online.scuola.zanichelli.it/sammarone-files/approfondimenti/E1/Zanichelli_Sammarone_Isolanti.pdf

[27] <https://www.nitobikes.it/prodotti/nes/>

[28] <https://it.naon.de/>

[29] <https://www.niustoreitalia.com/prodotto/ngt/>

[30] https://www.vespa.com/it_IT/modelli/elettrica/?gclid=Cj0KCQiAgaGgBhC8ARIsAAAYLfHPMM14-ms0HAMvsOmv2yhVxxH_MoHKp26HB4HpB9ahEQMyszR4crca-AuThEALw_wcB&gclid=aw.ds

[31] <https://www.quotidianomotori.com/moto/xiaomi-ninebot-c30/>

[32] https://www.scooterelettrico.me/me-2-5-tn6mq?gclid=Cj0KCQiAgaGgBhC8ARIsAAAYLfGf4_ZktAm298Eujw8DBHZliZczhFx_xhOS9QiHvY5gj0p_pACLXBgaAv-b1EALw_wcB

[33] <https://cooltra.com/it/noleggio-al-minuto-ora/>

[34] <https://www.fleet2track.it/>

[35] <https://www.vodafone.it/portal/Aziende/Grandi-Aziende/Soluzioni/Soluzioni/Internet-of-Things/Vodafone-Fleet-Analytic>

[36] https://it.aliexpress.com/item/1005003599559596.html?spm=a2g0o.productlist.main.3.61ae6aa2xMlVgu&algo_pvid=f0cf2e70-51cb-4220-a042-9ebbd83144d7&aem_p4p_detail=202303040952332482595708498750015376790&algo_exp_id=f0cf2e70-51cb-4220-a042-9ebbd83144d7-1&pdp_ext_f=%7B%22sku_id%22%3A%2212000026450431511%22%7D&pdp_npi=3%40dis%21EUR%21729.83%21547.37%21%21%21%21%21%21%402100b-88516779523536191276d06c2%2112000026450431511%21sea%21IT%210&curPageLogUid=IglpdfgYLeAh&ad_pvid=202303040952332482595708498750015376790_2&ad_pvid=202303040952332482595708498750015376790_2

[37] <https://it.aliexpress.com/i/32739182243.html>

[38] <https://it.wikipedia.org/wiki/Ampere-ora>

[39] https://hobbyking.com/it_it/keyes-analog-temperature-sensor-module-for-arduino.html

[40] https://amslaurea.unibo.it/14242/1/urbinati_luca_tesi.pdf

[41] <https://dmtelai.it/prodotto/tt-acciaio-con-tubi-portanti-diam-28-o-diam-25/>

[42] <https://vulturbike.com/it/blog/differenze-tra-carene-abs-e-carene-in-carbonio-n17#:~:text=%2D%20Fibra%20di%20carbonio,i%20fianchi%20della%20due%20ruote.>

[43] <https://www.fms2.com/blog/malossi-mhr-c-one-carter-motore-scooter-montano-motore-Piaggio.aspx#:~:text=Caratteristiche%20Tecniche%3A&text=Copia%20Carter%2C%20materiale%20pressofuso%20in,silicio%20ad%20alta%20resistenza%20meccanica.>

[44] <https://www.swiss-fittings.com/it/nahtlose-rohre-6-meter-en-10216-5>

[45] <https://www.plasticfinder.it/web/guest>

[46] <https://it.institut-seltene-erden.de/>

[47] http://www.tr.camcom.gov.it/tutela_mercato/listini/Listino_prezzi_mens_mar_2004.pdf

[48] <https://get.xometry.eu/quotes/524307>

[49] <https://www.plastix.it/stampi-come-ridurre-tempi-e-costi-con-le-tecnologie-3d/>

[50] <https://it.50factory.com/parti-nuovi/Forcella-88839-standard-puch-maxi-e-br-nera.html>

[51] <https://www.ponziracing.it/prodotti/scooter-e-moto-50cc/ciclistica/dischi-freno/brembo/honda/>

[52] <https://www.brixiamoto.com/it/ricambi-moto/selle-schienalini/selle/sella-scooter.html>

[53] <https://www.gommedu ruote.it/it/14060-14-64p-diablo-scooter-pirelli-dot-2017>

[54] https://www.alibaba.com/pla/NEO-6M-GPS-Module-APM25-Flight-Control_1600303189119.html?mark=google_shopping&biz=pla&searchText=linear+displacement+sensors&product_id=1600303189119&pcy=US&language=it&pcate=201489807&src=sem_ggl&field=UG&from=sem_ggl&cmpgn=18339463807&adgrp=&fditm=&tgt=&locintrst=&locphyscl=1008141&mtchtyp=&ntwrk=x&device=c&dvcmdl=&creative=&plcmnt=&plcmntcat=&aceid=&position=&gclid=CjwKCAiA-3pugBhAwEiwAWFzwd3EzQJ02maC3_5oHQOxz21Eh3CfA1fchukigMuoEMqZ7n-34meHI_xoCqBEQAVD_BwE

[55] https://www.officinatonazzo.it/default.asp?l=1&cmd=getProd&cmdID=11236&r=GoogleMerchant&utm_source=GoogleMerchant&utm_medium=cpc&gclid=CjwKCAiA3pugBhAwEiwAWFzwdZZLowWkhdPUkplwnCYmfPDM8ejzUYk5B8z-V6yLBPjoPgQE79fHHrBoCGw4QAvD_BwE

