

POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale
in Design Sistemico

Tesi di Laurea Magistrale

Ricerca e sviluppo di un sistema/infrastruttura basato sul caso studio dell'azienda Italiana Next Future Mobility per un'interfaccia utenti, basata sui punti di sostenibilità, mobilità e interazione. Visualizzazione del sistema di trasporti, dal punto di vista interattivo, una volta che i veicoli a guida autonoma saranno presenti nelle città.



Relatore/i
Prof. Tamborrini Paolo Marco

Candidato
Leonardo Molinari

Co-relatore/i
Prof. Di Salvo Andrea

Anno Accademico 2020/2021

Abstract

Questo elaborato di tesi si propone di analizzare la situazione odierna riguardo il mondo dei trasporti individuali e condivisi mettendoli a confronto con le nuove realtà di mobilità autonoma che stanno emergendo.

Dalle ricerche condotte si capisce che i fattori in gioco sono i più disparati ma

L'idea dietro al quale ho deciso di sviluppare il lavoro è stata la reale esistenza di un prototipo a sistema interscambiabile a guida autonoma prodotto dall'azienda Next di Padova.

La soluzione che propongo nel risolvere questa sfida è una classificazione geografica della città e l'inserimento di un'applicazione che metta al centro problemi e bisogni dell'utente e che permetta di vivere la città con la stessa libertà di un'automobile pur non possedendone una.

Nel lavoro di tesi poi vengono presentate nel dettaglio le componenti e le principali funzioni dell'applicazione.

Introduzione

Questa tesi di laurea è stata concepita prendendo di riferimento l'idea dei moduli dell'azienda Padovana Next e provando ad immaginare, in un prossimo futuro a guida automoma, come i comportamenti delle persone si potessero adattare ad essa. Come vivremo i trasporti? Come si potrà adattare la città a questo nuovo paradigma?

Indice

1 I TRASPORTI	p.12	2 USER RESEARCH	p.58	3 METAPROGETTO	p.76	4 PROGETTO	p.116
1.1 Trasporti e le città		2.1 Il paradigma odierno	p.60	3.1 Scenari futuri	p.78	4.1 Flow Chart	p.118
1.1.2 Piccoli cambiamenti	p.18	2.1.1 L'italia e i trasporti	p.66	3.1.2 Ambito di progetto	p.82	4.2 Il prototipo	p.124
1.1.3 Un miglior contesto urbano	p.19	2.1.2 Humanizing Technology	p.70	3.2 Concept	p.84	4.2.1 Scelta grafica	p.140
1.2 L'automobile privata	p.20	2.2 Tecnologie	p.72	3.3 Scenario di progetto	p.86	4.3 Conclusioni	p.142
1.2.1 Le piattaforme	p.23			3.3.1 Linee guida	p.88	Bibliografia	p.144
1.2.2 Il caso Uber	p.26			3.3.2 Componenti del servizio	p.89	Sitografia	p.145
1.2.3 Taxi contro Uber	p.27			3.4 Obiettivi a breve termine	p.93	Immagini	p.146
1.3 Il problema del terzo uomo	p.28			3.4.1 Obiettivi a lungo termine	p.98		
1.3.1 Le self driving car	p.30			3.5 Personas	p.100		
1.3.2 Il sistema condiviso	p.31			3.6 Casi studio (app)	p.110		
1.4 Politica ed etica	p.32						
1.5 Casi studio	p.36						
1.5.1 Il caso Next	p.48						
1.5.2 Intervista a Tommaso	p.54						



I TRASPORTI

1.1

I trasporti e le città

Un efficace sistema di trasporti urbano risulta essere funzionale nel momento in cui viene utilizzato da una cospicua maggioranza di chi si sposta. Le grandi città rappresentano ad oggi il collasso del sistema di trasporti tradizionale, dove il numero di lavoratori e visitatori è stato in continuo aumento nei passati decenni, creando una situazione che non sembra portare sostanziali miglioramenti alle comunità residenti in questi centri, nonostante i continui rinnovamenti apportati ad automobili e viabilità.

E' chiaro che nell'affrontare questo problema non possiamo dedicarci solo all'analisi dei trasporti e delle strade su cui si muovono, ampliamo quindi l'attenzione alle componenti della città che sono legate a questo sistema.

Per alcuni, la grandezza di una città è definita fisicamente dal suo skyline, dagli edifici, strade e monumenti. Questi spazi pubblici/luoghi di riferimento, assieme, attribuiscono il "carattere" alla forma urbana della città.



Ma altrettanto permanente, quanto la forma urbana della città, è il fondamento umano nella sua forma sociale e culturale, la sua vita pubblica e gli eventi collettivi che vi si svolgono, le storie e le personalità degli individui e che la definiscono.

La strada è il luogo dove le persone si incontrano, si riuniscono, creano intrecci, danno energia alla città.

Tuttavia, in molte città la vista dalla strada non è uno spettacolo entusiasmante. Per ogni cartolina immaginaria di Londra o New York che possiamo avere in mente, vi è una moltitudine di strade paralizzate dal traffico. Senza andare lontano, anche in Italia gli spazi sui marciapiedi lungo le strade sono ridotti al minimo e, in una buona percentuale di queste, lo stesso sistema di trasporti pubblici cittadini è stato praticamente abbandonato per dare lavoro e spazio all'industria automobilistica (emblematico il caso di Roma a partire dagli anni 60)¹.

L'indice dell'invivibilità urbana è rapportabile all' inquinamento che tutti noi sappiamo essere una costante nelle città cinesi, ai cui livelli l'Europa sta cominciando ad avvicinarsi. Tanto che le grandi metropoli hanno cominciato a seguire l'esempio di distretti più piccoli del nord Europa, come il caso di Parigi, dove il Sindaco Anne Hidalgo, nel 2016, ha limitato drasticamente l'utilizzo di veicoli privati a motore nel centro cittadino².

Il fallimento di una buona progettazione urbana e dei trasporti è quantificabile anche con l'1,3

¹ http://www.tramroma.com/tramroma/rete_urb/tram/storia/urb-sto_08.htm

² <https://www.theguardian.com/world/2017/jan/08/paris-mayor-anne-hidalgo-plan-restrict-traffic-pedestrianise-city-centre-france>

milioni di morti annue sulle strade di tutto il mondo³.

Storicamente le città rappresentano il centro propulsivo dell'innovazione, ma le loro nuove idee progressiste difficilmente hanno portato sostanziali cambiamenti alle loro strade. Queste, nelle maggiori città del mondo, sono rimaste praticamente invariate da mezzo secolo e ad oggi non vi sono piani unitari per un "trasporto sostenibile ed universale".

Alcune città come Oslo e Parigi portano avanti alcuni punti chiave relativi a mobilità sostenibile per agevolare pedoni e ciclisti, tuttavia nella maggior parte del mondo le amministrazioni cittadine continuano ad impegnare (spendere) cospicue cifre a favore della dipendenza da automobili, con margini di sviluppo alla mobilità sostenibile bassi e frammentati. Con un numero sempre in aumento di persone che vivono fuori dal centro cittadino, ma che usano i propri automezzi privati per spostarsi, dentro e fuori, per motivi di lavoro o commissioni, ci siamo ritrovati gradualmente all'interno di un processo che ha trasformato le strade quasi esclusivamente in corridoi di mobilità, ideati per persone munite di automobili ed inaccessibili a tutti gli altri. Ad oggi più della metà della popolazione mondiale vive all'interno di aree urbane (con una aspettativa di crescita di due terzi entro il 2050): è quindi evidente che la sopravvivenza delle città dipenderà dalle decisioni che prenderemo nel riprogettarle dalle loro stesse fondamenta.

³ <https://www.jhsph.edu/research/centers-and-institutes/johns-hopkins-international-injury-research-unit/news/keyword/global%20road%20safety>
⁴ <https://asvis.it/notizie/929-3947/onu-e-oms-lanciano-la-prima-campagna-per-la-sicurezza-stradale>

Settimana sulla sicurezza stradale globale delle Nazioni Unite
Nel 2015, nell'ambito dell'obiettivo di sviluppo sostenibile 3.6, è stato fissato l'obiettivo ambizioso di ridurre le morti per incidenti del 50% entro il 2020.

Il documento sottolinea che ci sono due Obiettivi di sviluppo sostenibile legati alla sicurezza stradale: entro il 2020, dimezzare il numero di decessi a livello mondiale e le lesioni da incidenti stradali (target 3.6) e fornire entro il 2030 accesso a sistemi di trasporto sicuri, accessibili e sostenibili (target 11.2).

Sebbene siano stati compiuti progressi significativi, sfortunatamente il mondo non è stato in grado di raggiungere

questo obiettivo. a causa sia della sua visione "aggressiva" (dell'economia?) che dei rapidi modelli di motorizzazione e urbanizzazione (visti) adottati in tutto il mondo. Resta quindi l'imperativo che il lavoro in materia di sicurezza stradale e prevenzione degli infortuni continui incessantemente, dalla prevenzione stessa ad una adeguata fornitura di servizi di assistenza post-incidente.⁴

1.1.2

Piccoli cambiamenti

Ovunque vi sia una rivoluzione urbana, seppur semplice come la realizzazione di una pista ciclabile, le varie amministrazioni delle città sperimentano nuovi approcci alla progettazione degli spazi cittadini e delle strade. Non si pianifica la costruzione di nuove strade o altre infrastrutture, ma le città vengono ripensate e ammodernate per un uso migliore di strade, marciapiedi e spazi pubblici che già sono a disposizione.

Migliaia di chilometri di piste ciclabili sono già stati realizzati assieme a piazze e spazi pedonali tolti al traffico urbano, senza che fosse necessario abbattere edifici o spendere enormi quantità di tempo e finanze

(Solo a Roma, una delle ultime capitali europee quanto a mobilità sostenibile, secondo il rapporto *Living.Moving.Breathing* di Greenpeace, sono stati realizzati 65 km di piste ciclabili dal 2016. Un piano partito poi nel maggio 2020 espanderà la rete a 150 km).⁵

⁵ <https://romah24.com/prati/news/mobilita-lassessore-cal-abrese-presto-a-roma-500-chilometri-di-piste-ciclabili-7/>

1.1.3

Un miglior contesto urbano

Riprogettare una città a misura d'uomo non è solamente chiudere strade o dipingere nuove linee sulla carreggiata, ma richiede per prima cosa un cambio di mentalità.

Il trasporto pubblico dovrà quindi adattarsi alla nuova prospettiva futura.

Mai come in questo momento vi sono le possibilità di un radicale cambiamento nel sistema dei trasporti e anche se, come vedremo, la mente umana sia maggiormente restia a cambiare opinione sul sistema attuale, la tecnologia, in costante miglioramento dall'inizio del XX secolo ad oggi, è sempre stata legata ad un paradigma umano.

Un paradigma che condivideva l'idea di una automobile privata con la quale spostarsi all'interno della città o tra città diverse e che ha permesso una civiltà più veloce ma sempre meno sostenibile allorché l'auto privata è diventata una realtà per la maggior parte della popolazione.

1.2

L'automobile privata

In molti casi, possedere una macchina privata può rivelarsi problematico: comprare un'auto nuova ad oggi richiede un investimento finanziario notevole a fronte dello stipendio medio di un lavoratore. Questa realtà ha favorito, di conseguenza, un grande mercato dell'usato, che può risolvere il problema di spesa iniziale ma che mantiene inalterate le spese successive all'acquisto.

La maggior parte delle auto (nuove o usate) vendute oggi utilizzano il motore a combustione interna, il che conduce alle continue spese per benzina, diesel, metano ecc.), che, ricordiamo, sono sempre esposte agli andamenti del mercato e alle accise; il combustibile rappresenta inoltre la fonte principale di inquinamento nelle città. Sulla propria auto gravano poi tasse da pagare quali bollo e assicurazione e, regolarmente, spese di riparazione e manutenzione. La scelta di acquistare una nuova auto può ricondursi al volere di possedere un mezzo sempre più tecnologico e sicuro, ma sappiamo che regolarmente il mercato lavora a stretto contatto con la "moda" dell'ultimo momento, il cui unico scopo è quello di farci consumare di più e più in fretta: una volta pagato il finanziamento (che non è sempre una scelta di acquisto sbagliata) ci possiamo ritrovare a ricominciare tutto di nuovo nel giro di qualche anno. Ogni categoria, di ogni settore, riguardante il mondo delle auto private è

saturo e costringe il proprietario ad una spesa continua, dall'IVA iniziale sull'acquisto alle spese di rottamazione per un mezzo non più utilizzabile.

Attualmente i rivenditori hanno una licenza che permette loro l'esclusività di vendere auto nuove creando quindi un monopolio ed una difficile trattazione sui prezzi, non lasciando al compratore differenti opzioni di acquisto. Senza i middle man all'interno della trattativa le auto arriverebbero a costare fino a 800\$ di meno ¹

Importante, in questo percorso di critica al sistema attuale dei trasporti, è l'utilizzo complessivo che si fa dell'automobile, la quale ovviamente resta ferma e spenta per la maggior parte della sua vita. Il concetto di fondo che emerge è che si paga qualcosa a prezzo pieno per poi utilizzarla solo in percentuale minima o comunque bassa.

A salvaguardia dell'utilizzo dell'automobile, intere città come Torino e New York sono state quasi interamente ricostruite per favorire lo sviluppo di questo sistema, smantellando anche, in alcuni casi, un funzionale servizio di trasporti pubblici.

Nelle città si è fatto spazio a parcheggi e strade sempre più larghe per favorire lo scorrere del traffico. La cementificazione urbana che ne consegue, però, ci ha spesso dimostrato che il

traffico viene gestito in base alle infrastrutture che sono a disposizione e che, quindi, maggiori saranno le strade e i parcheggi, più numerose saranno le auto che circolano in città. Anche se una spesa sostanziale, tuttavia la macchina rappresenta, più che un lusso, una necessità, specialmente in zone poco o affatto servite dai trasporti o per motivi lavorativi legati a orari o ad altri spostamenti. Siamo in fondo abituati a pensare che senza una propria auto spostarsi sia troppo complicato.

Questo in parte è vero se prendiamo come riferimento le zone rurali poco abitate ma il focus è spesso concentrato dove un maggior numero di persone hanno i problemi più grandi, e ciò avviene nelle grandi città. La filosofia della sharing economy in questo ambito rappresenta un nuovo paradigma che, anche se giovane, è già visto come principale sistema di trasporto nel prossimo futuro. (Il sistema che prevede) Questo nuovo paradigma è rappresentato dalla tendenza a non acquistare un'auto propria, ma a noleggiarla da qualcuno che già la possiede. Molte realtà nate dallo sviluppo di nuove tecnologie hanno già presentato le loro proposte che, seppur non prive di lacune, ci hanno aperto gli occhi riguardo a quanto immobile sia stato il sistema trasporti fino a pochi anni fa.

Con la diffusione degli smartphone si è creato un universo di applicazioni (spesso indicate con l'abbreviazione app): escluse le piattaforme social e le app con finalità ludiche, la maggior parte delle rimanenti sono state create con lo scopo di "semplificare il nostro mondo".

¹ <https://www.youtube.com/watch?v=uMWmYJOa-BM>

1.2.1 Le piattaforme



“How are digital technologies impacting the way we get around cities? Mobile phone in hand, we have certainly reached a higher capacity to obtain data about physical mobility - whether it’s getting to know the exact ride time between point A and B with Google Maps, the traffic situation on our way home with the Waze app or the position of shared vehicle with car2go or Zipcar.

It is likely that the future of urban transportation will increasingly take advantage of such capacity. This might take the form of some sort of real-time information system and on-demand network of vehicles, customized by ‘riders on the run’, as was seen in the evolution of air travel. In other words, the future holds what we might call a ‘ubiquitous multi-modal’ transportation system-transportwhere and when you want it.

With real-time location and route information

on-demand vehicles that do not require specific parking location, ad hoc transportation hubs can form and dissolve as required, creating dynamic nodes that will support a new series of micro exchanges in the built environment and truly ubiquitous multi-modal system.

[...] “Despite the widespread availability of digital tools to obtain data about physical mobility, we still lack the instruments that allow us to independently compare and purchase the different services available in different cities.

Why is that?

To grasp a possible reason why urban mobility still lags behind the kind of seamless that is now common when booking air travel we should analyze what happened in our digitally augmented cities in recent years. Many Online Transportation

Service (OTS) have emerged for taxi hailing, car sharing, ride sharing and other on-demand mobility services”.

[...]“Notwithstanding the many OTS acting internationally, the market is still highly fragmented - the services listed above do not talk to each other, and do not allow for real-time synchronization. In any metropolis, you have a plethora of competing apps and services. But if you wanted to compare prices or availability, most likely you would need to open different apps and compare results. If you are lazy you might end up trusting the larger player (perhaps Uber) and going with it. This leads to a winner - takes - all effect that - incidentally - might also be a reason why Uber’s valuation is orders of magnitude larger than that of the smaller players.

[...] It is easy to understand how much this fragmentation represents a disadvantage for customers, since they are not easily able to make accurate comparisons among the different transportation options. This situation also affects drivers, as they do not benefit from an aggregate customer demand. In addition, the redundancy of the services leads to inefficiency, as no coordination exists between all of the possible transportation options offering essentially the same service.

[...] Imagine a unique platform that shares mobility information among all transportation providers and, in so doing, creates a more transparent marketplace for online transportation and logistical services as well as a level playing field for all entrants and users. In the future, our

cities could be filled with what might be called a ‘Moving Web’ of autonomous vehicles, drones and other mobile systems. Such a platform would be used for transportation, logistics, data collection and other potential purposes. The Moving Web should combine all services available today as well as potentially similar ones that have yet to be developed [See Townsend, pp. 375 - 82].

[...] The freedom to choose between cycling, sharing a car, walking, taking an on-demand taxi, using the subway or train or hitching a ride with friends is likely to become as common in the twenty-first century as owning and maintaining a car was in the twentieth.

[...] Hopping off a bus to take an Uber for the last mile, or leaving an Uber to finally jump onto an O-Bike, whose wheels can be unlocked by scanning a QR code with your mobile phone, is not too far-fetched a scenario: it will be the everyday reality of a new way of interacting with the cityscape.

[...] The Moving Web might also help mitigate some risks inherent in today’s self-driving transition. One of the most notable risks is the fact that self-driving vehicles might compete directly with public transport, thus eroding ridership and making public transport less economical. Zipcar founder Robin Chase has rightly pointed out that ‘simply eliminating the drivers from cars, and keeping everything else about our system the same, will be a disaster’. In fact, car transportation with self-driving vehicles could become so cheap that it might drain customers from subway and buses, turning our street into an instantaneous gridlock (a surreal

one, in which empty cars are stuck in the middle of the road). One of the ways to contrast such a scenario would be to rethink the fees, charging those who will utilize the public infrastructure - something that could be implemented in real time using the Moving Web.”¹

Le varie piattaforme, utilizzate per la maggior parte da smartphone, hanno cominciato ad offrire sempre più servizi ed affidabilità, andandosi anche a scontrare, come vedremo, con il sistema di trasporti attuale, il quale, non bisogna dimenticarlo, genera milioni di posti di lavoro sparsi in tutto il mondo.

I cardini principali sui quali queste piattaforme basano il loro sistema di business sono la possibilità di muoversi anche senza possedere un’automobile privata e non condividere con terzi i mezzi pubblici che potrebbero non coprire grandi porzioni di territorio cittadino. In secondo luogo, l’utilizzo efficiente delle automobili: utenti che richiedono il servizio solo quando ne necessitano rappresentano una buona alternativa rispetto a chi possiede e guida un’auto regolarmente, con le relative ricadute in termini di traffico, incidenti, ricerca e costo del parcheggio, ZTL ecc. Infine, il risparmio complessivo (rilevato in un arco temporale più vasto e non riferito al singolo viaggio): benzina, bollo e manutenzione della vettura rimangono a carico del proprietario che compensa le spese con il lucro della corsa.

Tra le piattaforme, Uber è stata presa in

considerazione come cardine di questo scenario in corso di aggiornamento ma che rimane legato a diversi caposaldi

¹ London School of Economics and Alfred Herrhausen Gesellschaft, pag. 245 - 246 - 248 - 249, Shaping Cities in an urban age, 2018

1.2.2

Il caso Uber

Uber è un'azienda americana fondata a San Francisco nel 2009 (il debutto in Italia è avvenuto nel 2013) che fornisce un servizio di trasporto automobilistico attraverso un'applicazione mobile, mettendo in collegamento diretto autisti e passeggeri.¹

Durante la sua breve storia Uber ha dovuto confrontarsi con il sistema dei trasporti e le istituzioni che lo accusa principalmente di concorrenza sleale e di mancanza di tutela verso i suoi lavoratori, oltre al fatto di non pagare il giusto quantitativo di tasse in diversi paesi in cui opera.² Al momento attuale, questa piattaforma è rimasta bloccata in diversi paesi e la situazione si è risolta solo quando sono stati rivisti alcuni punti di utilizzo.³ L'azienda Uber si è messa subito in evidenza non solo per la sua politica innovativa ma anche per l'atteggiamento aggressivo che adottava ogni qualvolta conquistava un nuovo mercato. Noncurante del sistema di trasporti adottato nel singolo Paese, si sono voluti imporre come alternativa che però non accontentava nessuno se non quanti, per un breve momento, hanno potuto godere di una situazione di abbattimento dei prezzi.

Questo ci porta quindi ad una riflessione sul sistema dei taxi, la categoria che giustamente per prima ha protestato all'arrivo di Uber e che si è vista sottrarre il lavoro da chiunque

1 <https://it.wikipedia.org/wiki/Uber>

2 <https://europa.today.it/lavoro/uber-sei-miliardi-paradiso-fiscale-olandese.htm>

possedesse un'auto.

I tassisti, dal canto loro, sono diventati una vera e propria lobby⁴ che non permette a nessuno di iniziare tale carriera senza una opportuna licenza, che viene rilasciata in quantitativo predeterminato.

IL SISTEMA DISRUPTIVE

Da: *Networkdigital360*, Umberto Bertelè, 2014

“Un fenomeno dilagante nell'economia, che – mettendo in pista business model alternativi – può portare alla sparizione di interi settori o comunque stravolgerne le logiche competitive. Un fenomeno così a macchia d'olio e ramificato da far sostenere agli autori che “Today every business is a digital business”, ovvero che ogni attività economica può essere oggetto di riconcezione alla luce delle potenzialità offerte dall'ultima ondata di tecnologie digitali e dalle trasformazioni negli stili di vita da esse indotte.”

3 <https://www.lautomobile.aci.it/articoli/2020/10/05/uber-cambia-passo-in-italia.html>

4 <https://www.ilfattoquotidiano.it/2017/03/06/taxi-il-governo-tuteli-i-consumatori-e-si-liberi-dal-ricatto-delle-lobby/3433946/>

1.2.3

Taxi contro Uber

Riguardo al mondo dei taxi mi ritengo molto critico, non è una novità che il settore sia visto, e di fatti è, una vera e propria lobby. La specifica licenza per diventare tassista viene rilasciata in una quantità predeterminata, non in base al numero di richiedenti o persone che necessitano di trasporto sul territorio.⁵

Questo fa in modo che in certe zone del paese è impossibile diventare tassisti ed il ruolo viene ereditato facilmente da padre in figlio⁶, a meno che non si trovi qualcuno che venda la propria licenza; ciò ha creato un monopolio (con l'assenza di competizione il servizio si “adagia sugli allori” anche se carente di qualità) ed il risultato è un costo del taxi elevatissimo.⁷

Di sera i prezzi poi crescono ulteriormente: quando i trasporti pubblici si fermano l'unico modo per muoversi è affidarsi al taxi. Uber ha il vantaggio di essere veloce e semplice e porta un po' di salutare competizione, in modo che i tassisti siano obbligati ad abbassare i costi, ad innovare, come portando un'applicazione apposta per i taxi (anche se non utilizzata da tutti) dando a noi più scelta e soprattutto aumentando il numero di trasporti efficienti.⁸ Uber rende disponibile la possibilità di trasporti ai disabili, trasporti ecofriendly, trasporti a scopo sanitario ed il trasporto di biciclette. L'arrivo di Uber è stato anche associato ad un minor numero di incidenti stradali.⁹

Anche in Italia, ma non solo, i tassisti si sono

5 <https://www.linkiesta.it/2019/12/taxi-milano-uber-enjoi-mobilita/>

6 <http://www.taxilex.it/2014/11/cessione-licenza-taxi-non-ce.html>

7 <https://www.ilfattoquotidiano.it/2017/02/21/tassisti-una-corporazione-come-i-notai-un-errore-non-liberalizzare-il-settore/3405894/>

riuniti a protestare chiedendo la chiusura di Uber manifestando per le eventuali liberalizzazioni e volendo mantenere il settore chiuso a qualsiasi cambiamento o modernizzazione che potrebbe danneggiare gli autisti.¹⁰

L'alternativa Uber, tuttavia, non è esente da lacune, visto che l'app propone in molti casi una concorrenza sleale. In Uber la qualità del personale è più scadente di quella del classico taxi. Non vengono fatte interviste e controlli agli autisti circa il passato. Gli impiegati di Uber vengono pagati in modo del tutto inadeguato e lasciare una mancia è divenuta una opzione possibile solo nel 2017. Di per sé la mancia è un concetto sbagliato ed è più una conseguenza del lavoro mal pagato che la ricompensa di un servizio ben svolto (che deve essere il punto di partenza).

La situazione sembra aver trovato un apparente equilibrio ed Uber è un realtà consolidata nel sistema dei trasporti italiano, Uber ad oggi non fa una vera concorrenza al taxi, come spiegato nel video di Ansa su Youtube.¹¹ Uber è però riuscito, a modo suo, ha contribuito ad innovare il mondo dei taxi e probabilmente in futuro vedremo i due servizi convergere verso un sistema di business simile.

8 <https://www.wired.it/mobile/app/2015/04/13/mytaxi-italia/>

9 <https://ellisinjurylaw.com/los-angeles-uber-accident-attorney/has-drunk-driving-decreased-since-uber/>

10 https://www.adnkronos.com/ecco-perche-i-tassisti-ce-l'hanno-con-uber_WjHWMX4L9HEzzZecnGqN?refresh_ce

11 https://www.youtube.com/watch?v=hOYPaDMQT_o

1.3

Il problema del terzo uomo

Un autista di Uber deve guidare per tutto il tempo del suo servizio, deve gestire il gps, pagare la benzina, pagare le riparazioni, bollo, assicurazione, la macchina infatti è sua. Nonostante le spese di gestione di un'auto, che tutti bene o male conosciamo, Uber prende una fetta consistente del ricavo, nonostante abbia solo fornito un app.

Il servizio di Uber è il classico esempio di un servizio che potrebbe essere gestito in autonomia dai lavoratori stessi, di fatto da tempo sono nate delle cooperative che (fanno la stessa cosa, ma il ricavo è distribuito molto più equamente.¹ e se si dovesse andare "oltre", l'unica cosa da fare sarebbe togliere il pilota. Perché pagare per l'uso della macchina e per il pilota quando si potrebbe risparmiare molto di più pagando solo la macchina e guidandola personalmente? Esistono già ottimi servizi di carsharing (Uber è ridesharing): si condivide con altri la macchina senza possederla. Il carsharing permette di massimizzare (ancora di più) l'economia del trasporto: con l'app puoi

sapere dove si trova la macchina più vicina e andare dove vuoi pagandone il percorso, e là dove la si lascia altri potranno usarla. In questo modo si evitano i costi a cui deve andare incontro il pilota, alla spesa della macchina ci pensa interamente l'azienda.

Uber e altre piattaforme simili in termini economici faranno la differenza quando l'uomo sarà realmente tolto dall'equazione, uno dei tanti casi, quindi, in cui la presenza umana coprirà un ruolo marginale nel mercato lavorativo. Ci stiamo quindi avvicinando ad un mondo dove alcuni servizi riescono ad esprimere il maggior potenziale (e di conseguenza il maggior guadagno per chi li gestisce) nel momento in cui il lavoro umano non verrà più considerato.

¹ https://www.repubblica.it/tecnologia/blog/stazione-futuro/2020/01/22/news/i_tassisti_battono_uber_copiando_uber_-299507906/



1.3.1

Le self driving car

Le macchine a guida autonoma sono in arrivo sul mercato, negli Stati Uniti sono state già testate ed esistono prototipi di vendita (questo quindi non rappresenta una remota possibilità ma è già una realtà che sta andando a consolidarsi). Con queste macchine si perde sia la “fatica” diretta della guida, sia quella indiretta di andare a cercare la macchina parcheggiata (la si chiama e lei viene da te). Con le macchine auto pilotate diminuirebbe il traffico grazie alla capacità fornita dalla rete aumentandone quindi l’efficienza (non di poco!).¹ Invece che avere una moltitudine di persone con una moltitudine di macchine usate relativamente poco, con una moltitudine di spese, siamo arrivati ad una sola persona che sostiene i costi e possiede la macchina con altri che condividono la stessa macchina. L’obiettivo sarà quello di togliere dal sistema anche la persona proprietaria del veicolo (che lo guida).

Capiamo quindi che questo sistema è già una realtà: a Milano, ad esempio, non si può arrivare in centro con la propria macchina, tranne che alla guida di autoveicoli a basse emissioni;² il centro verrà mano a mano bloccato alla libera circolazione di veicoli privati.

E’ proprio in queste zone (ben servite da mezzi pubblici e con servizi basilari nel quartiere) che la gente, visto il costo annuale di un’auto, non la usa e sta addirittura smettendo di

1 <https://www.science.org/content/article/watch-just-few-self-driving-cars-stop-traffic-jams>
2 https://www.comune.milano.it/documents/20126/1138378/AreaB_TrasportoPersone.pdf/204ab64e-b2ee-3c45-51a3-e2789e-9a1aa3?t=1602708691993

comprarle, per spostarsi sul servizio che permette di pagare l’auto solo per quanto la si usa, lasciando quindi le problematiche di revisione e riparazione all’azienda. Questa è una visione di risparmio a lungo termine e che rappresenta il futuro dei trasporti. Un giorno nessuno di noi avrà la macchina, ma pagherà un’auto elettrica (riducendo anche l’inquinamento della propria città). L’auto che si guida da sola, poi, eliminerà anche il problema di autovelox e limiti di velocità.

Nella città di New York i residenti hanno risparmiato 19 miliardi di dollari in un anno semplicemente guidando meno e possedendo meno macchine.³

La realtà della guida autonoma contiene però un dilemma notevole: verrà inserita in un complesso mondo di variabili causate dall’errore umano. Oltre al volere (o alla necessità) delle persone che beneficeranno di questi servizi serviranno anche adeguate regolamentazioni. Vediamo quindi come si sta muovendo la politica mondiale nel riorganizzare le proprie infrastrutture.

3 <https://nyc.streetsblog.org/2010/04/21/sustainable-transport-saves-new-yorkers-19-billion-per-year/>
4 https://www.autoblog.com/2021/10/24/lucid-motors-autonomous-taxi-timeline-peter-rawlinson/?gucounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xlLmNvbS8&guce_referrer_sig=AQA-AAAEnt4hcm6m2XME_9qvhXm8IXqYGNyZsTMd4PPeMmT-NVp-Fbo-7DnL053QrkiQ2j9zepUZUf1LE9oYEVxbUx5UvD2kPm6sg7W-jtgo2ndJ2ATk958HGNgdxLmFM56v-B3ho2tvrBD6EdcgyeSVHao-RyN-ymgYDNOUIFQCusGGby4

1.3.2

Sistema condiviso

Tutti i render e le idee che sono state proposte in questi anni ispirano fiducia nel futuro ma il traffico, anche se ridotto, è ancora un problema, così come lo è quello dei parcheggi. Creare appositi parcheggi non funziona, e anche creare corsie preferenziali non risolve il traffico visto che le strade, prima utilizzabili da tutti, ora sono ristrette ed il traffico resta lo stesso o addirittura aumenta. La riduzione delle corsie invece, nonostante le puntuali proteste dei cittadini fruitori, non crea un reale disagio alla circolazione.¹

Una soluzione per queste problematiche in realtà è investire nel trasporto condiviso: in un autobus stanno comodamente venti persone, ma se invece abbiamo 20 automobili, queste occupano molto più spazio, inquinano di più, intasano il traffico, causano carenza di parcheggio e tutto ciò rappresenta un enorme spreco nonché mancanza di efficienza (famosa la foto della stessa strada senza le auto qui riportata). Il trasporto condiviso sarà il futuro, quindi, invece di avere un certo numero di macchine in circolazione, ve ne sarà una sola in cui più persone condividenti la stessa destinazione possono andare, e fare anche più fermate così da poter raccogliere ancora più utenti. Tutto questo non è fantascienza ma un sistema già realizzabile. In certi quartieri avere una macchina non ha senso perché con la metro puoi andare in tutti i quartieri e da lì con i bus puoi andare in ogni via e farti gli ultimi

1 <https://www.wired.com/2014/06/wuwt-traffic-induced-demand/>

pochi metri a piedi.

Molti di noi hanno un ricordo decisamente peggiore delle condizioni del bus, io per primo (specialmente quando li prendevamo da piccoli per il tragitto casa-scuola), ma ad oggi, grazie anche ai servizi resi disponibili tramite smartphone e applicazioni di mobilità urbana, che illustrano orari, linee e tempistiche del tragitto, è possibile arrivare da un quartiere periferico al centro città o all’aeroporto pagando un semplice biglietto; taxi o automobile privata in molti casi rappresentano una soluzione più costosa che pratica. Ad oggi tutti i trasporti pubblici si muovono in questa direzione, gli orari delle fermate sono sincronizzati in modo da accorciare i tempi di attese, le fermate sono predisposte in zone intelligenti e in punti di snodo importanti e tutte le linee si incrociano in modo da raggiungere praticamente qualsiasi destinazione della città e, siccome il biglietto lo si paga in anticipo a tariffa oraria, si può cambiare bus più volte nel corso di 60-90 minuti.



1.4 Politica ed etica

Tutte le compagnie che operano nel settore dell'industria automobilistica puntano alla ricerca, allo sviluppo, alla produzione e vendita di nuove tecnologie. Ciò ha permesso a questa industria di continuare ad evolvere nel corso degli anni permettendole di portare sulle nostre strade tipologie di auto sempre più efficienti e sicure.

Un cambiamento radicale è quello in corso da pochi anni dovuto alla crescente automazione dei veicoli. L'auto sta diventando una vera e propria "auto-mobile" dove il conducente può essere visto come un optional che assume il controllo del veicolo se il sistema automatizzato lo richiede. Dal punto di vista etico e politico tuttavia vi è ancora molta confusione riguardo a questo cambiamento. L'autonomous driving a livello internazionale è disciplinata, marginalmente, da due convenzioni che da tempo regolano il traffico stradale; ci riferiamo alla Convenzione di Ginevra del 1949 e la Convenzione di Vienna del 1968 (un aggiornamento della prima).

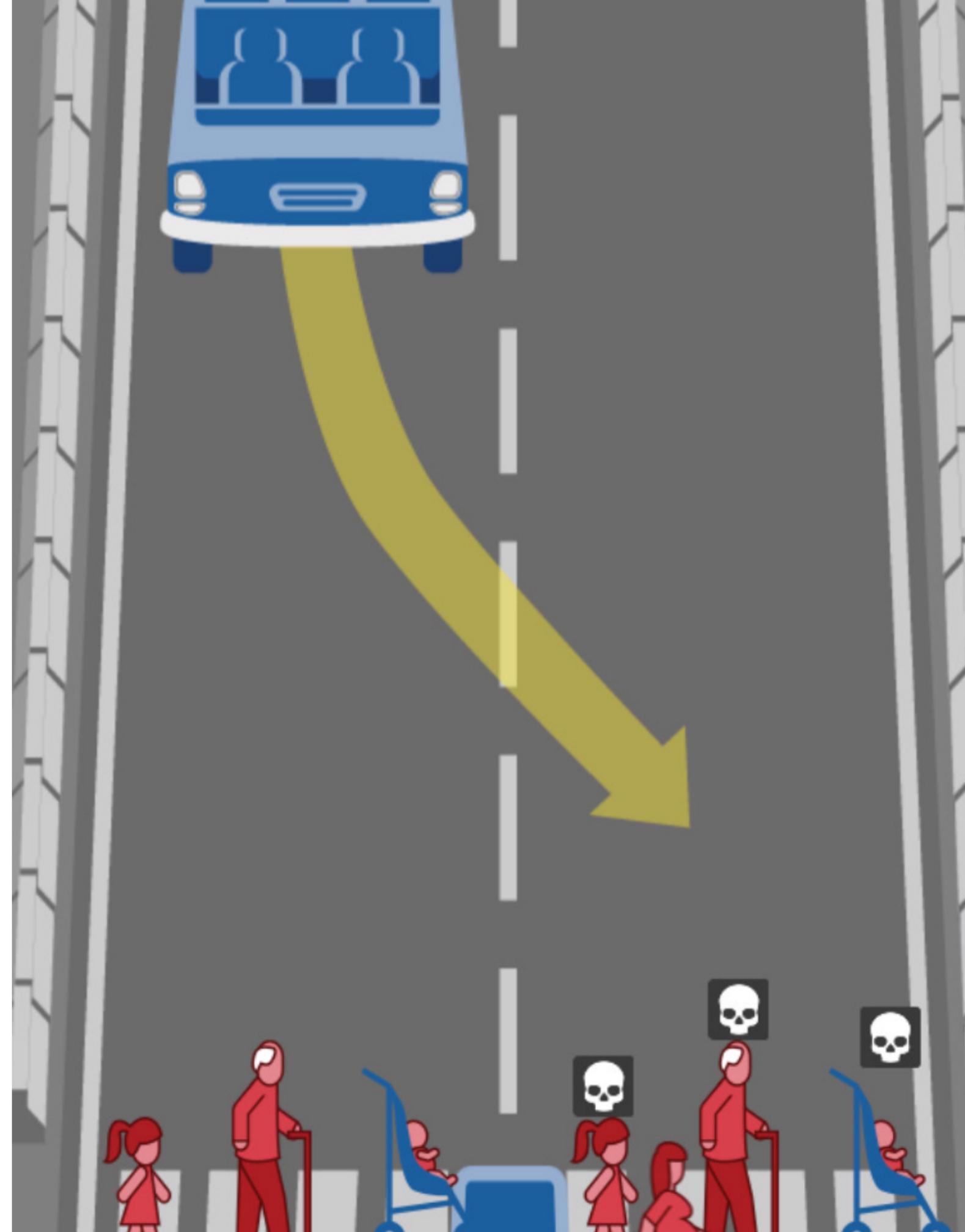
Nel 2014 l'UNECE (United Nations Economic Commission for Europe) ha approvato, tramite il Working Party on Road Traffic Safety, un emendamento alla Convenzione di Vienna con il quale sono stati autorizzati i sistemi di assistenza alla guida.

Due anni dopo nel 2016 la Dichiarazione

¹ <https://officeadvice.it/novita-giuridiche/lauto-a-guida-autonoma-tra-responsabilita-civile-e-dilemmi-etici/>

di Amsterdam, sottoscritta dai Ministri dei Trasporti degli Stati membri dell'UE, si è aggiunta con l'obiettivo di favorire l'introduzione di veicoli automatizzati e connessi tramite regole e standard condivisi a livello internazionale, europeo e nazionale. La dichiarazione però non ha mai avuto un effettivo seguito.

Questo dimostra come il contesto normativo internazionale di riferimento rimanga ad oggi solo una traccia; a causa della totale assenza di regole condivise, la sperimentazione e lo sviluppo dei veicoli autonomi ha diverse velocità nei diversi Stati come Germania, Inghilterra e alcuni stati USA.¹



POLITICA

Il sistema di responsabilità civile italiano presenta alcune lacune e risulta inadeguato e obsoleto, tuttavia nel 2019 l'allora ministro dei Trasporti Danilo Toninelli aveva dato l'ok alla sperimentazione della guida autonoma in Italia, partendo dalle città di Torino e Parma.¹ Si tratta di una fase di sperimentazione in cui un tecnico-supervisore è sempre rimasto all'interno di un'auto munita del sistema VisLab (giovane azienda nata a Padova nel 2009 e acquisita nel 2015 dalla società americana Ambarella).²

In materia di veicoli autonomi la discussione si è incentrata su quattro figure, individuate come potenziali destinatari degli oneri risarcitori derivanti dalla circolazione delle C.D. *driverless cars*: il guidatore del veicolo, il proprietario, un sistema di supporto pubblico (ad esempio, un fondo) e l'azienda che produce il mezzo.³ Nel sistema di responsabilità civile il conducente è considerato responsabile delle sue azioni durante la guida; un sistema del genere ovviamente non potrà più essere utilizzato in uno scenario che comprende veicoli totalmente autonomi.

Il sistema di responsabilità civile attuale, poi, farebbe ricadere il costo degli incidenti su di un passeggero che non è assolutamente in grado di evitare l'accadere dell'evento.

Anche il proprietario del veicolo verrebbe escluso, caratterizzato anch'esso dalla

1 <https://www.motorionline.com/auto-a-guida-autonoma-test-in-italia-vislab-torino-parma/>
2 <https://vislab.it/>

stessa condizione di impotenza nell'evitare il sinistro. Alla luce degli avvenimenti accaduti negli ultimi anni, dove le Tesla (una in Cina e una negli USA) hanno investito dei pedoni, si potrebbe addossare la responsabilità (dare la colpa) direttamente al conducente in quanto questi veicoli sono dotati di guida assistita e non autonoma e richiedono ugualmente l'attenzione alla guida.⁴

La responsabilità invece può cambiare nel momento in cui le strade saranno completamente lasciate in mano al software per la gestione del traffico: in quel caso la colpa ricadrà sul produttore del veicolo nel momento in cui la "driverless car" assumerà comportamenti anomali. I produttori di fatto incidono maggiormente sulle caratteristiche tecniche del veicolo (dello stesso) e in caso di incidente sarà più facile per loro risarcire il danno causato ed etichettare l'unità fisica o il software come "prodotto difettoso". Il dilemma verrà prolungato ulteriormente a seconda di come la società gestirà il passaggio di responsabilità. Le compagnie costruttrici di veicoli autonomi avranno il coraggio di affidarsi completamente ai loro software nel gestire milioni di unità nel mondo? In caso di risposta negativa, quante persone acquisterebbero dei veicoli autonomi sapendo che in caso di malfunzionamento la colpa sarà comunque loro?⁵

3 - 5 - 6 <https://officeadvice.it/novita-giuridiche/lauto-a-guida-autonoma-tra-responsabilita-civile-e-dilemmi-etici/>
4 <https://www.autoblog.it/post/906927/guida-autonoma-di-chi-e-la-colpa-in-un-incidente>

ETICA

Il livello più complesso nella progettazione della guida autonoma risiede nell'esigenza di dotare i veicoli di procedimenti motivazionali, cioè di scelte morali predeterminate fondate su valori etici.

I dilemmi principali sono spiegati nell'articolo di Officeadvice del Febbraio 2021 che spiega, riassumendo, come possa essere impostata l'etica e come ragioneranno una volta inseriti nel tessuto stradale.

"L'aspetto controverso è dato dall'opposizione fra l'interesse di tutti (all) e l'interesse di ognuno (each). Se si predilige il soddisfacimento del benessere di ciascuna persona (each) si avrà un modello basato sul brocardo latino "dura lex sed lex" e quindi un approccio deontologico tipicamente kantiano, vincolato al rispetto delle norme come fossero assoluti morali, cioè obblighi senza eccezioni ("costi quel che costi"), in linea con quanto previsto all'art. 54 della nostra Costituzione, il veicolo a guida autonoma investirà il pedone che ha agito contrariamente alla legge (ad esempio, il pedone che attraversa la strada in presenza del semaforo rosso), se l'alternativa è quella di scontrarsi frontalmente con un altro veicolo, così da mettere a repentaglio la vita di conducente e passeggeri dell'auto a guida autonoma.

Al contrario, se si cerca di salvare più vite

possibili, tenendo in considerazione un bene che riguarda tutti noi (all), si ha un modello "a misericordia senza giustizia", in base al quale si affiderà alla macchina la valutazione dei rischi caso per caso e il risultato finale sarà un numero di morti inferiori rispetto al primo modello, anche se ci saranno morti che, non avendo infranto alcuna norma, a differenza del pedone preso in considerazione nell'esempio precedente, sarebbero stati meritevoli di una maggiore tutela.

Alla luce delle diverse considerazioni fatte, sia in tema di diritto sia di riflessione etica, è possibile dire con chiarezza che il mondo si trova ad un punto di svolta tecnologica nel settore automotive.

La certezza del diritto è uno dei capisaldi della nostra società, perciò l'incertezza legale che permea in profondità il settore dell'autonomous driving si presenta come il principale ostacolo alla diffusione su larga scala di tale tecnologia".⁶

1.5 Casi studio

Negli ultimi anni si è visto un fiorire di nuove tecnologie legate al mondo dell'automobile. L'incessante progredire dello sviluppo informatico ha raggiunto con facilità il settore automotive, influenzandolo prima per incrementarne la sicurezza su strada e poi per sconvolgerlo scardinando alcuni elementi chiave del settore come il motore a combustione sostituito da quello elettrico e il guidatore sostituito da algoritmi e gps. Diverse sono state le aziende nel mondo ad affacciarsi a questo nuovo paradigma, alcune sono nate appositamente per far fronte al cambiamento (Tesla), altre invece aprendo l'azienda stessa ad un nuovo mercato (Google).

La domanda da porsi in questo capitolo è: "queste aziende rappresentano davvero un cambiamento nei trasporti?" Come è stato già accennato nel paragrafo 1.3.1 le self-driving car sono già una realtà consolidata, ma anche se condividono alcune tecnologie l'approccio alla mobilità può variare a seconda dell'azienda e di come la stessa immagina il futuro.

Dal 2020 il mercato delle auto elettriche è cresciuto del 40%,¹ ma i gravi impatti della pandemia hanno bloccato diversi investimenti sulle sperimentazioni alla guida autonoma.² Nonostante il crollo generale del 16% del mercato delle auto, la quota di auto elettriche

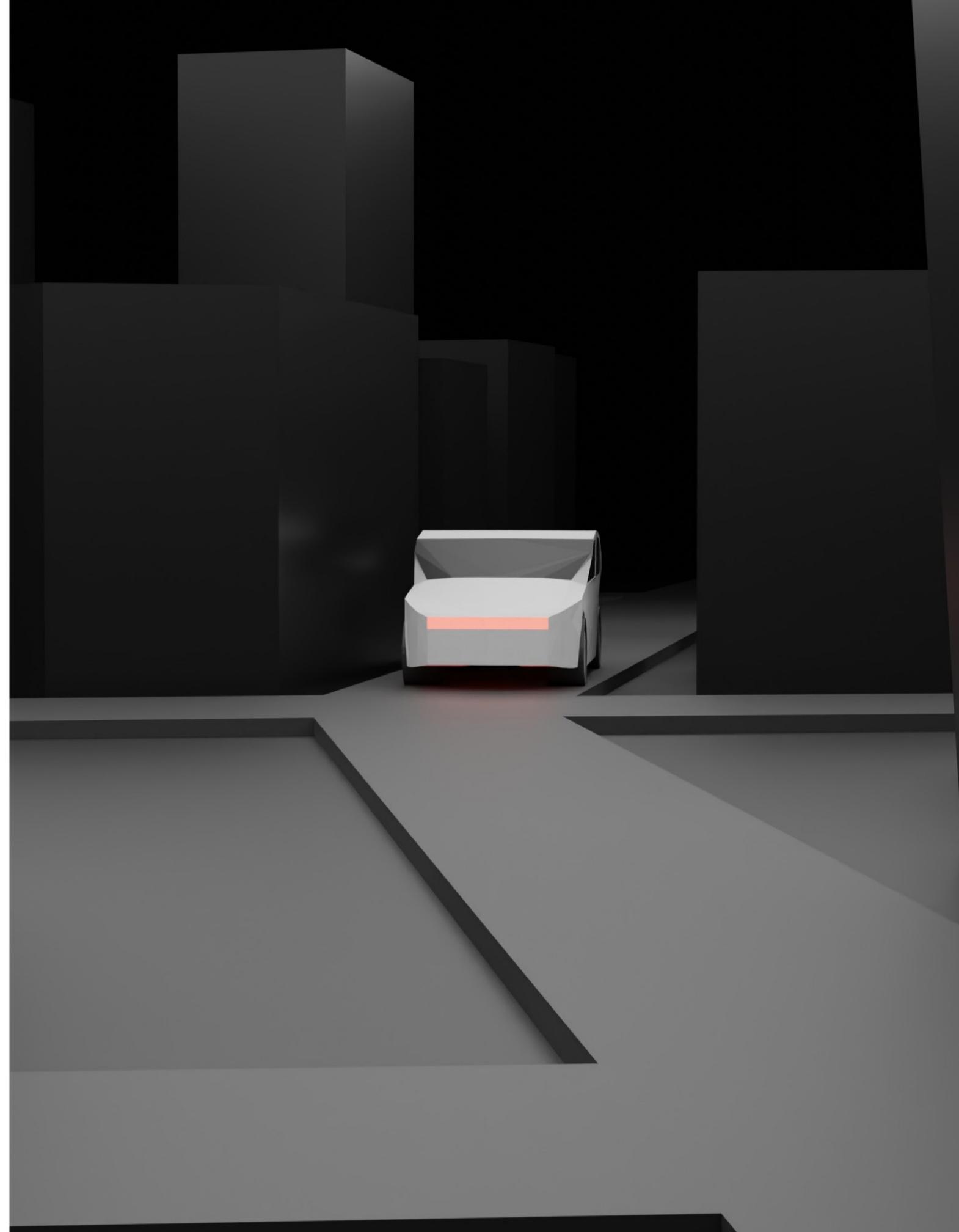
vendute nel mondo ha toccato i 3 milioni di unità (con una corsa alla vendita delle auto elettriche prevista anche per il 2021-22), il che rappresenta un aumento del 41%. Ad oggi il numero delle auto elettriche presenti nel mondo ha toccato quota 10 milioni e l'indagine svolta da Nissan Europe ha mostrato che l'89% è soddisfatto del passaggio mentre il 70% di chi possiede un'auto a motore termico acquisterebbe una elettrica come prossima auto.

Mi sembra doveroso quindi fare un elenco delle principali aziende automobilistiche, e non, che rappresentano ad oggi i fautori del cambiamento in atto e che stanno effettivamente portando alla luce alcune tecnologie e servizi solo immaginabili fino a pochi decenni fa.

Oggigiorno, trascinati dall'ondata di vendite elettriche (in particolare dopo la dimostrazione negli ultimi anni di Tesla, che è riuscita a confermare quanto *appealing* possa essere il settore elettrico, diverse case costruttrici stanno cambiando il loro parco auto in tale direzione, considerata infatti la normativa vigente in UE che impone ai costruttori una netta riduzione delle emissioni da parte dei loro veicoli. Questo ha quindi portato i principali costruttori per il momento al semplice cambiamento del sistema di alimentazione, lasciando quasi inalterata l'intera struttura (e

¹<https://www.iea.org/fuels-and-technologies/electric-vehicles>

²<https://www.gazzetta.it/motori/la-mia-auto/16-05-2021/auto-guida-autonoma-chi-piu-avanti-lo-sviluppo-410872824525.shtml>



concetto) dell'automobile.
Stilando questa raccolta, ho scelto appositamente di non considerare le realtà che nascono in continuazione e che non hanno apportato o per il momento non sembrano apportare significativi cambiamenti sul sistema dei trasporti (NIO, Huawei, Lucid, Lynk.co, ecc.) assieme a tutti quei marchi già noti (Volkswagen, Porsche, Maserati, Peugeot, ecc.) che si stanno concentrando sul sistema di alimentazione e possiamo raggruppare come diretti concorrenti della statunitense Tesla.

I LIVELLI DELLA GUIDA AUTONOMA

Il sistema standard utilizzato è stato ufficializzato nel 2016 (definito nel 2013) dal dipartimento dei trasporti statunitense (National Highway Traffic Safety Administration) dove vengono definiti 5 livelli di automazione.¹

Livello 0

Livello base di guida considerata come non autonoma, il guidatore (umano) controlla il volante, i freni e l'acceleratore. Livello a cui tutte le automobili hanno fatto riferimento fino ad oggi.

Livello 1

Livello di assistenza alla guida con alcune azioni (sterzare e frenare/accelerare) che possono essere eseguite dall'auto

Livello 2

Almeno una assistenza alla guida (azioni come sterzare e frenare che acquisiscono informazioni riguardo all'ambiente di guida) è automatizzata, come il cruise control e il centramento della corsia.

Il conducente può togliere le mani dal volante ma deve comunque essere sempre pronto a riprendere il controllo del veicolo.

Livello 3

¹ <https://www.techrepublic.com/article/autonomous-driving-levels-0-to-5-understanding-the-differences/>.

Il guidatore deve essere pronto ad intervenire in caso di necessità ma il veicolo è in grado di guidare anche in situazioni considerate "safety-critical functions" come in particolari tipi di traffico e situazioni ambientale, il conducente deve riprendere il controllo del veicolo quando richiesto a farlo.

Livello 4

Completa automazione del veicolo in grado di guidare in tutte le "safety-critical functions" ma non copre ogni scenario di guida.

Livello 5

Veicolo guidato da un sistema completamente autonomo con le performance del veicolo che equivalgono le capacità umane in ogni singolo scenario.

Tesla

Tesla Inc. è un'azienda statunitense fondata nel 2003 da Martin Eberhard e Marc Tarpenning e specializzata nella produzione di auto elettriche, pannelli fotovoltaici e sistemi di stoccaggio energia, Elon Musk ne aiutò la fondazione diventandone poi CEO e product architect.

L'obiettivo dell'azienda è quello di "accelerare la transizione nel mondo verso l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili". Nel 2020 Tesla ha raggiunto il traguardo di 1 milione di auto elettriche prodotte, prima fra tutte le case automobilistiche.

Nonostante l'azienda sia più giovane dei suoi concorrenti, ha saputo sfruttare il significativo impatto delle auto elettriche sull'industria automobilistica. Elon Musk ha mostrato un chiaro segnale di cambiamento a tutto il settore portando avanti un ambizioso progetto composto da energie rinnovabili e guida autonoma. Fino ad oggi Tesla ha ottenuto successo anche perché all'interno del mercato rappresenta più di un'azienda automobilistica ed ha cambiato la narrazione, anche se in parte, dell'industria dei trasporti.

Tesla ha in produzione 4 veicoli destinati al mercato di massa e si prepara a produrre auto sportive e camion per trasporti pesanti.

Ad oggi Tesla rappresenta la "guida" per l'elettrificazione delle auto, ciò è riconosciuto anche da altre famose case produttrici.¹

Negli ultimi anni la compagnia ha continuato



¹ <https://www.hdmotori.it/audi/articoli/n524417/audi-tesla-markus-duesmann-auto-elettriche/>

all'acquisizione di diversi produttori di tecnologie legate al settore delle energie rinnovabili, come la statunitense produttrice di pannelli fotovoltaici Solarcity e la canadese Hybar system per l'allestimento di impianti da destinare alla produzione di batterie per le auto elettriche.

Famoso è diventato il sistema di autopilota di livello 2 offerto come optional sulle auto Tesla, che le ha reso la notorietà di portare diverse migliaia di automobili a guida autonoma sulle strade di tutto il mondo.

Nell'aprile 2021 Elon Musk ha annunciato un nuovo sistema di guida autonoma da lui definito "pure vision" e che andrà a sostituire il vecchio aggiornamento definito da molti come troppo prudente sui difficili incroci.

Il nuovo sistema aggiornato si priva del radar di bordo per dare spazio alle sole telecamere (le Tesla infatti sono dotate di 8 telecamere e 12 sensori ad ultrasuoni posizionate sulla carrozzeria). L'apparecchiatura radar invece non verrà più utilizzata neanche come servizio di backup o dispositivo di supporto, bensì sarà semplicemente tolto dalla produzione.

Durante l'ascesa di Tesla però vi sono state diverse divergenze sul possibile ampio utilizzo dell'autopilota che ha inevitabilmente portato a diversi incidenti in un mondo ancora governato da auto a guida classica.

Waymo (Google)

Waymo è l'ex progetto *Google driverless car* guidato dal gruppo Alphabet che utilizza la tecnologia per creare autovetture autonome e nasce come servizio di taxi autonomi. La mission è quella di ridurre le vittime su strada (1.35 milioni l'anno) andando ad aggredire la principale fonte di incidenti: gli errori umani. Ad oggi Waymo può essere considerata la principale rivale di Tesla per quanto riguarda la tecnologia a guida autonoma ed è depositaria di diversi brevetti riguardo a diverse tecniche di guida come il riconoscimento dei mezzi di soccorso, che permette di lasciare loro spazio. La società è stata fondata nel 2016, ma già dal 2009 Google stava lavorando a questo progetto e ad oggi collabora con grandi gruppi mondiali tra i quali Renault, Volvo e Daimler e nel 2013 Anthony Levandowski, responsabile aziendale del progetto e co-fondatore di Waymo, già sperimentava il tragitto da casa al posto di lavoro a Mountain View con una Google car Firefly (oramai ritirata) usando il software Chauffeur.

Sempre nel 2016 Waymo ha siglato un accordo con il gruppo FCA per una monovolume Chrysler, che sarà il primo modello commerciale di auto a guida autonoma acquistabile negli Stati Uniti marchiato Google. A differenza di Tesla però la compagnia ha a disposizione un numero molto più limitato di veicoli e ha dovuto condurre molte ore di test su simulatori virtuali, causandone



¹ <https://www.reuters.com/article/us-alphabet-uber/uber-faces-costly-choices-after-expert-finds-it-uses-waymo-self-driving-tech-idUSKB-N1XH1HH?feedType=RSS&feedName=technologyNews>

ritardi nello sviluppo e l'aggiornamento dei software. Waymo ha dichiarato poi che il malfunzionamento del software è stata la causa di diverse collisioni.

Un caso in particolare riguarda le auto guidate dal software che si ritrovavano ferme ad un incrocio solamente perché le altre auto si prendevano contro legge la precedenza. Per il futuro l'azienda ha cominciato a lavorare su un sistema di trasporto merci chiamato Waymo Via: il trasporto dei beni è per queste aziende forse la particolarità più interessante che si possa ricavare dalla tecnologia driverless, calcolando che in un futuro si potrebbero togliere le persone dalla guida di questi veicoli evitandone ritardi ed incidenti, il che rappresenta un problema di certo non secondario quando si parla di mobilità. L'agenzia di stampa britannica Reuters spiegava che dopo un iniziale diverbio tecnologico la stessa Uber userà il software di Waymo con un accordo di licenza.¹

Cruise (GM)

Cruise è la terza compagnia americana che prendiamo in considerazione. Fondata nel 2013, anch'essa progetta, testa e sviluppa tecnologie per auto a guida autonoma. Agli albori degli sviluppo tecnologici, Cruise integrava l'esperienza di guida umana affiancandola con una funzione autonoma, messa su richiesta, disponibile per Audi A4 (modello 2012 o successivi). Acquisita nel 2016 da General Motors, ad oggi rappresenta il fulcro degli sforzi di GM per la guida autonoma. La principale differenza dei casi prima riportati è avvenuta nel 2020 con l'introduzione della The Cruise Origin, un veicolo senza conducente di livello 4-5 (senza pedali ne volante) destinato ad essere utilizzato per un servizio a chiamata. Al contrario dei veicoli Tesla e Waymo, Origin è stato costruito appositamente come veicolo a guida autonoma e non adattato da un veicolo che contiene sterzo e comandi. Il progetto che verrà messo sul mercato dal 2023 è oggi visionabile solo tramite il concept

e può essere ricollegato ad un piccolo salotto mobile. Difatti il concept si distacca molto rispetto alla vecchia idea di automobile nei confronti della concorrenza: non essendo stata riadattata una autovettura classica, il design è stato riprogettato per dare spazio al comfort dei passeggeri e ora comprende 4 posti a sedere rivolti gli uni agli altri, le porte a scorrimento per la sicurezza di pedoni e motociclisti, il pavimento molto basso per agevolarne la salita e la discesa e lo spazio d'entrata abbastanza largo da permettere ad una persona di salire mentre una seconda scende. I continui test svolti dalla compagnia e la sicurezza offerta dal collaborare con partner come General Motors e Honda garantirà un ottimo appoggio per il primo passo verso la (quasi) completa mobilità autonoma. Un concetto sicuramente diverso sul nuovo approccio di rivoluzionare i trasporti che cerca di andare a coprire velocemente la mobilità in sharing del prossimo futuro.



Citroën Ami e Mole Urbana

E' opportuno soffermarsi anche su alcune piccole ma interessanti proposte che alcune case automobilistiche hanno già messo sul mercato: le citycar ad oggi sono il cuore pulsante della mobilità urbana su strada e saranno quelle che più dovranno confrontarsi con le restrizioni anti inquinamento che verranno mano a mano aggiornate.

A prevedere i tempi duri per questa categoria e ad avanzare la loro proposta, prendiamo in considerazione i casi Citroën con la sua piccola Ami e l'azienda torinese Mole Urbana. Il concetto di piccola auto non è di sicuro nuovo, in Italia la Fiat già negli anni 30 del '900 si occupava di piccole vetture adatte alla città e dal prezzo ridotto, in grado di motorizzare un intero paese uscito dalla guerra, concetto che poi è continuato nel tempo attraverso modelli come la 500 o la Smart.

La Ami è un piccolo quadriciclo prodotto dalla famosa azienda francese Citroën e cerca di trarre vantaggio dal costo contenuto col quale arriva nelle concessionarie, ciò è dovuto al risparmio in fase di produzione; gli stampi per la carrozzeria infatti sono uguali sui due lati e sulla parte anteriore/inferiore.

La Mole Urbana invece, oltre ad avere (tramite configurazione) 4 posti, pone molta attenzione al mondo del lavoro tramite modellazione della carrozzeria sulla stessa piattaforma che può così aumentare lo spazio di carico per il lavoro o diventare una vero e proprio punto vendita ambulante.

Entrambi i mezzi sono offerti esclusivamente in versione elettrica e si differenziano da modelli simili per il costo (circa 6000€ per la Ami) e l'originale offerta diversificata (nonché stilistica) dei modelli proposti da Mole Urbana.



Yutong Xiaoyu 2.0

Mentre scrivo questa tesi il mondo stà attraversando una situazione pandemica che stà rimettendo in dubbio gli stili di vita delle persone, non solo in occidente. La Cina è riuscita a ad emergere dalla pandemia in anticipo rispetto ad altre Nazioni che come lei stanno portando avanti lo sviluppo di un prototipo ed una rete di mezzi autonomi basati su intelligenza artificiale. Il CEO di AUTOX Jianxiong Xiao, società cinese di sviluppo software per la guida autonoma, racconta in un video di come sono bastati pochi mesi dove la situazione di traffico stradale tornasse “nella norma” per riuscire ad anticipare in termini di prototipazione altre società americane fino ad allora leader nel settore. ¹

La ripresa post pandemica cinese ha quindi permesso di colmare un iniziale gap tecnologico ed il lavoro svolto si è subito trasformato in alcune proposte di piccoli mezzi pubblici intelligenti.

Degno di nota è sicuramente lo Xiaoyu 2.0, un bus autonomo di 5,5 metri di lunghezza vincitore del Red Dot Award (uno dei più importanti premi di design a livello mondiale) e si distingue per essere il primo ed unico mezzo rappresentante questa categoria al mondo. La giuria del Red Dot Award afferma: *“Con il suo aspetto futuristico ma accattivante, Xiaoyu 2.0 è una soluzione di trasporto pubblico autonomo che ispira fiducia nei*

¹ <https://www.youtube.com/watch?v=XZuH9AXgyIE>

² <https://www.sustainable-bus.com/smart-mobility/yutong-xiaoyu-2-0-autonomous-bus/>

passengeri”.²

La compagnia cinese che lo produce si chiama Yutong ed è uno dei produttori leader nel mercato cinese di camion.

Sam Abuelsamid, principal research analyst per GuideHouse Insight, sempre nello stesso video, afferma che gli Stati Uniti sono molto indietro rispetto allo sviluppo di veicoli simili. Il principale vantaggio cinese risiede nella grande rete di videocamere e sensori posizionati dal Governo lungo le strade di più di 200 città nel paese, questo più l’infrastruttura 5G ha permesso a compagnie come AUTOX e Witgo di dotare le auto a guida autonoma cinesi di molti più “occhi” per i loro test e mettere a disposizione prototipi per i primi passeggeri.³

³ <https://www.youtube.com/watch?v=22RZ5x9RjSk>



1.5.1 Il caso NEXT

La prima volta che ho sentito il nome di questa azienda era il 2018: me ne parlò un'amica di ritorno da una sorta di maker fair a Padova. Mi fece vedere la foto che raffigurava il concept di un modulo scuro, squadrato e dotato di ruote che correva assieme ad altri moduli simili su di una autostrada. Nel 2018 le Tesla a guida autonoma era già una realtà presente anche sulle nostre strade ed era iniziata l'avanzata verso l'elettrico delle case automobilistiche europee; tuttavia, solo quando mi fu introdotto questo concept capii che il mondo dei trasporti stava finalmente cambiando e che qualcuno in Italia era stato abbastanza lungimirante da renderlo realtà.

Non si trattava solamente di elettrificare le auto e rimuoverne il conducente, come le molte case automobilistiche stanno proponendo anche adesso che sto scrivendo questa tesi, ma di una rivoluzione totale del sistema di mobilità.

Fino ad allora infatti la concezione che avevo su un possibile futuro della mobilità era rilegato alla semplice automobile elettrica. Quando Musk presentò la sua prima berlina, la model s, ho pensato: "Ecco! E' la dimostrazione che un'auto elettrica può essere veloce, avere una batteria che assicuri buona autonomia ed avere anche una bella linea aerodinamica (fino a poco prima l'unica macchina ibrida conosciuta al grande pubblico italiano era la Toyota Prius, utile certo per i tassisti nel centro

di Milano ma decisamente poco appealing per molti altri. Ad onor del vero, mi sono fatto influenzare dal personaggio eccentrico di Elon Musk dalla sua motivazione di vendita rilegata al fatto che queste tecnologie si potessero utilizzare e che fossero disponibili per tutti, ma che alle tradizionali case automobilistiche conveniva continuare sulla vecchia strada per motivi di vendite. Come dargli torto, d'altronde? L'idea di convertire un mercato di milioni di automobili completamente in elettrico già nel 2012, senza una forte richiesta da parte dei consumatori, sarebbe stato un enorme salto nel vuoto.

Musk comunque non si è perso d'animo e ad oggi le sue Tesla rappresentano un vero status symbol. Che vengano acquistate queste auto, di certo non economiche, per una questione di moda o perché davvero si pensi di prendere parte alla rivoluzione verde che, per fortuna, si sta diffondendo in tutto il mondo, grazie anche all'entrata in gioco di Greta Thunberg, poco importa. L'accattivante design (spesso paragonato all'iPhone delle automobili) e le parole di futuro *green* che Musk ha promesso, hanno fatto breccia velocemente sulle scelte d'acquisto di milioni di persone.

Anche se la Germania già nel 2016 aveva espresso un piano per lo stop alla produzione di auto a benzina/gasolio (lifegate 2016), sicuramente la presenza di un concorrente con auto full-electric già testate e vendute

sul mercato ha dato una cospicua spinta nel convincere i produttori tedeschi a rincorrere la giovane azienda americana. Quello che non mi ha convinto però è stato il modo in cui le storiche case di produzione di auto europee si sono poste per risolvere questa mancanza.

Che cosa significherà essere un passeggero nel futuro, che tipo di mezzi di trasporto utilizzeremo, quali esperienze ed emozioni proveremo. Perché questa ossessione del futuro? Essendo stato un pendolare per tutto il periodo degli studi universitari, posso dire che si tratta di un'esperienza abbastanza sgradevole.

L'esempio perfetto di multimodalità nei trasporti, uno di questi problemi che il futuro dei trasporti deve risolvere.

La geometria del territorio, dove sono locate le città, dove i mezzi pubblici sono molto difficili da rendere efficienti. In questo caso è molto più facile essere guidatori piuttosto che passeggeri. Quindi si sono riempite le città con le automobili, dato che l'alternativa era prendere un mezzo pubblico, il che significava andare alla fermata dell'autobus e aspettare lì per diverso tempo, stare su un mezzo generalmente molto inquinante e trovarsi nella situazione che, al momento di scendere, non si è comunque mai nel posto in cui si dovrebbe essere. Difficile quindi biasimare le persone

che prendono l'auto privata.

Se potessimo permettercelo, forse prenderemmo tutti il taxi senza guidare e senza dover trovare parcheggio.

Il costo elevato del taxi è determinato per più del 70% dal costo del guidatore.

Se eliminassimo il guidatore (guida autonoma), il prezzo scenderebbe decisamente.

Le persone quindi preferiscono l'autobus al taxi per una questione di prezzo? Non proprio. Il problema è sistemico e scaturisce con la disposizione del traffico generato: in macchina si occupano circa 5 metri lineari di strada, mentre prendendo l'autobus si occupano solo 30 cm.

Se invece del taxi potessimo disporre di un autobus che svolgesse lo stesso servizio? Quale è qui la discriminante? Il desiderio delle persone è di essere prese dove abitano e arrivare al punto di destinazione. Non fare fermate intermedie, non aspettare, non cambiare da un mezzo all'altro per arrivare a destinazione.

Tommaso Gecchelin è il fondatore di Next, una realtà con sede nel padovano che affronta il sistema dei trasporti futuri con un approccio molto particolare. L'idea è stata elaborata durante la sua tesi di laurea in Disegno industriale presso la l'università IUAV di Venezia e da allora ha sempre continuato a lavorarci fino alla realizzazione di piccoli moduli che in azienda chiamano "pod".

Le persone che vivono in periferia prendono la macchina e, mano a mano che si avvicinano al centro, cominciano a generare traffico. "Il primo miglio è il vero problema" spiega Tommaso nelle sue interviste, dove le arterie di traffico portano le persone tutte nella loro stessa direzione. La domanda che ci siamo posti di fronte a questa problematica è stata: "perché non prendiamo un taxi nel primo miglio e successivamente se il taxi davanti va nella stessa direzione io "salto" nella macchina dell'altra persona. Invece di utilizzare 2 macchine se ne utilizza solo una. Questa è a grandi linee la descrizione del funzionamento alla base dei trasporti Next. Le persone ovviamente non possono saltare da un taxi ad un altro ma si possono muovere a piedi da una stanza ad un'altra.

I Pod della Next di fatto sono di fatto delle piccole "stanzette su ruote" che funzionano come taxi nel primo miglio, in seguito si uniscono come carrozze di un treno, le porte intermedie si aprono e le persone vanno a sedersi nel pod che va più vicino alla loro destinazione.

Una volta arrivati al bivio, se le destinazioni dei passeggeri sono diverse, questi pod si dividono per raggiungere le destinazioni finali. La grandezza del singolo modulo è grossomodo quella di una piccola utilitaria, lo spazio qui impiegato però può contenere fino a sei persone sedute più quattro in piedi, in futuro quindi questo tipo di approccio riuscirebbe a portare la densità lineare delle persone sulla strada ad un livello enormemente più alto, raggiungerebbe gli stessi livelli degli autobus durante l'ora di punta. La singola stanzetta viene a prendervi a casa. Apre le porte, ed in questo primo momento è come se ci trovassimo a bordo di un taxi, per il primo tratto (in cui si è stati prelevati) sarà più difficile incontrare altre persone a bordo e, una volta che ci si trova sulla strada principale, il telefono (con apposita applicazione) avverte che ci si sta agganciando ad un altro veicolo sul quale vi sono altre persone che vanno nella stessa direzione. Il veicolo di coda poi, una volta svuotato si sgancia e tornerà disponibile a caricare persone da immettere nel flusso.

I calcoli fatti dalla New York University per ulteriore conferma delle prestazioni mostrano risultati incredibili, con una previsione di riduzione del traffico del 60% nonché una notevole riduzione delle emissioni, dato che si tratta di un veicolo elettrico. Si ottiene il triplo della capacità di gestione del traffico in più rispetto a veicoli non modulari.¹

I primi prototipi in scala reale col quale sono stati fatti i primi test, derivano anche dal

finanziamento che Tommaso ed il suo team hanno raccolto dopo aver vinto un concorso per Start up a Dubai. Già prima del concorso lo stesso sceicco aveva mostrato interesse a questa tecnologia auspicando che questo tipo di trasporto autonomo arriverà ad occupare fino al 30% dei trasporti cittadini verso il 2030.²

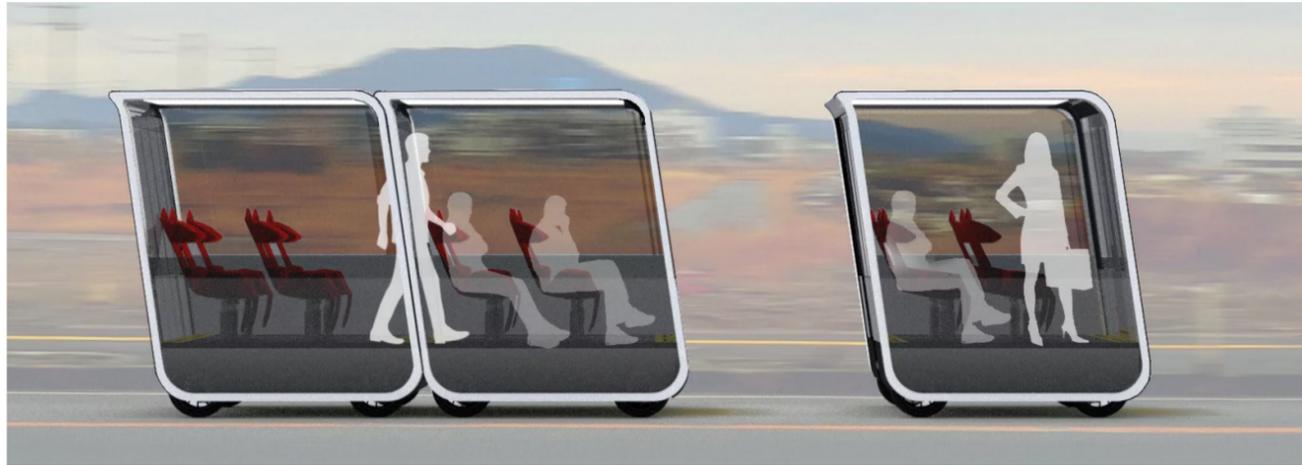
Con diversi brevetti registrati e molte ore di test svolte su circuito chiuso, uno dei maggiori interrogativi rimangono quindi le leggi stradali in ambito di mobilità autonoma. La proposta iniziale di Next è quindi quella di introdurre sulle strade i primi moduli a guida classica (con volante e conducente), questo permetterà di raccogliere subito molti dati utili sugli spostamenti delle persone per lo sviluppo di una propria guida autonoma aspettando i tempi in cui sarà possibile la libera circolazione di questa tipologia di veicoli.

Lo scopo di Next sarà infine quello di mettere a disposizione la loro tecnologia per il trasporto sia pubblico che privato a seconda di chi decide di gestire la flotta dei moduli. Un privato ad esempio può noleggiare o acquistare uno o più moduli per integrarli nella sua attività, particolare attenzione è stata posta quindi anche all'esperienza dell'utente. L'esempio riportato da Tommaso riguarda le ore "morte" del pendolarismo casa-lavoro dove i passeggeri possono beneficiare di un servizio di caffetteria o vendita di prodotti enogastronomici durante il viaggio provenienti da un modulo gestito da una vicina attività.

Oltre al trasporto di persone Next prevede soluzioni per il trasporto di beni con una soluzione di cargo per velocizzare le spedizioni e ridurre i costi di logistica.³

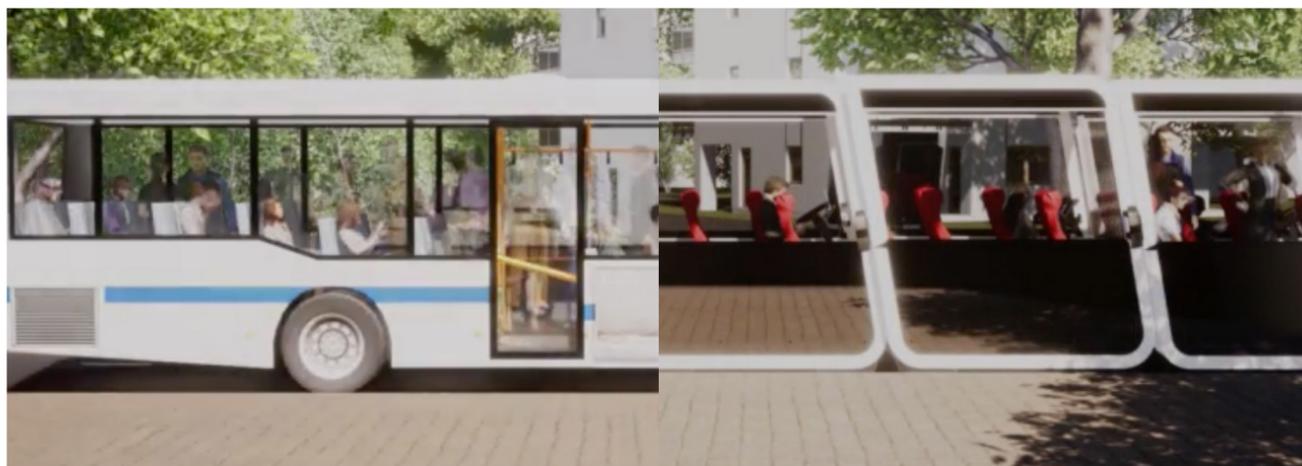


1 - 3 <https://www.next-future-mobility.com/>
2 <https://engineering.nyu.edu/news/whats-next-transportation>



«Come si condivide un appartamento con altre persone si potrebbe condividere un insieme di opzioni di mobilità. La connettività sociale diventerà una componente fondamentale delle strategie di trasporto, adeguando il numero di veicoli a quello dei passeggeri. Questa nuova struttura sarà affiancata da una intermobilità migliorata grazie all'utilizzo delle in tempo reale per ottimizzare il passaggio da un sistema di trasporto ad un altro».

Carlo Ratti La Città Di Domani



Intervista a Tommaso

Questo approfondimento deriva da una raccolta di interviste prese online e, dove alcuni particolari non venivano espressi o approfonditi, da alcune domande che ho rivolto personalmente al fondatore di Next Tommaso Gecchelin.

Dove si parcheggiano i moduli quando non sono utilizzati?

Questo è il vantaggio rispetto ad un bus classico, 2 di questi stanno sul posto di una singola auto quindi volendo si posso mettere un po' ovunque in città a in assenza di un posto prestabilito.

I moduli avranno punti di partenza prestabiliti? Su Padova già abbiamo dei dati di partenza, mano a mano che ne arriveranno di altri sapremo come posizionare i moduli fuori dall'orario di punta nel miglior modo possibile.

Come saranno organizzati i moduli per coprire le aree a bassa densità?

Ci sono due scenari uno di mattina e uno opposto la sera. La mattina devo prendere le persone singolarmente, ad esempio 3, poi quei 3 andranno in una medesima direzione.

Alla sera invece avviene il contrario ho il mio modulo che in zona diciamo così di "dispersione" avrò dei moduli di supporto in prossimità dei punti di destinazione qui i pod fermi/vuoti si aggancieranno e divideranno le persone a bordo. La mattina il problema è maggiore perchè tutti devono arrivare alla stessa ora nello stesso punto. Un dato può derivare dal rilevamento del tasso di disoccupazione di un

singolo quartiere, in quel caso i moduli richiesti la mattina saranno meno.

Come si decide quale sarà il punto di aggancio? Il punto specifico non è deciso a priori, ci si baserà sul risparmio di tempo quindi una volta ricevuto l'input un veicolo inseguirà l'altro finché non si agganciano

Come avverrà la ricarica dei moduli? I sistemi tradizionali con le colonnine possono essere applicati ma dato che i nostri moduli si agganciano rigidamente l'uno all'altro, può avvenire lo swipe di batterie anche in corsa.

Vi è un modo per capire quando avverrà lo scambio e lo sgancio? Ci sono dei punti migliori di altri? Su strade dove non ci sono almeno 2 corsie e quindi non si può effettuare un sorpasso la capacità si agganciarci e sganciarci è molto limitata. Gli scambi avverranno in presenza delle due corsie. L'aggancio dovrà avvenire quindi prima di arrivare in zone trafficate, diciamo più in prossimità delle zone residenziali.

Si potrà prenotare in anticipo, anche di giorni, i pod pagandoli di più per essere pronti in un determinato orario e luogo? (ES. richiederne alcuni una gita scolastica di più giorni.) Dipende molto da chi gestisce il servizio, prenotarli prima costerà generalmente meno dell'ordine fatto subito al momento.

Sarà possibile l'intermodalità con altri servizi (anche

di altre aziende) per spostarsi? In riferimento con con la visione europea al 2030 (ES. l'applicazione Next suggerisce e prenota Treni, monopattini, bici ecc. per coprire eventuali tratte non coperte dal modulo)

Si assolutamente, qui un grande lavoro dovrà essere svolto dal comune che lo accoglie, sarà lui a gestire l'intero servizio, noi nel nostro piccolo offriamo il software e il veicolo.

Nel caso di un punto di ritrovo con il pod in una zona affollata dove molte persone possono averlo richiesto, sono previsti dei pannelli indicativi (numero o destinazione) per riconoscere quello giusto?

Vi saranno i pannelli sul veicolo come sugli autobus, un monitor che mostra numero e destinazione.

Su una città come Padova o Verona è possibile fare una stima su quanti pod serviranno per coprirne l'iniziale domanda?

Questo dipende perchè si possono coprire alcune aree e alcune direttrici di traffico con alcuni scenari, ad esempio quello dell'autobus che cambia di capacità o scenari tipo taxi, dare una stima è difficile possiamo dire 1000 -2000 veicoli circa sostituirebbero tutto il sistema tramviario.

Essendo fondamentale il telefono col quale consultare l'applicazione durante l'entrata ed il cambio di modulo, sarà possibile ricaricare il telefono una volta a bordo? Si ci saranno le prese USB.

Essendo il prototipo un ibrido tra un taxi ed un autobus (autonomo) è possibile che inizialmente le persone non potranno viaggiare in piedi per motivi di sicurezza?

La parte di veicolo autonomo una volta che sarà sdoganato a livello normativa non credo ci saranno problemi, al momento ci deve essere un guidatore umano.

Si ha bene o male un'idea se il miglioramento di latenza del 5G riuscirà a soddisfare gli standard richiesti per permettere a migliaia (o probabilmente di più) di pod di effettuare il loro lavoro con efficienza? O basterà semplicemente il 3g per l'elaborazione dei dati?

Per localizzare i veicoli e dargli indicazioni su dove andare, per la gestione della flotta basta il 3G. Il 5g serve quando si vuole avere un accesso remoto del veicolo in quel caso serve.

Possono essere considerati eventuali ritardi sulla tabella di marcia se mentre sono in viaggio altre persone che vanno nella mia stessa direzione richiedono un modulo (che quindi deve deviare per andarle a prenderle)? O recuperare quelle persone è compito esclusivo di altri moduli? Recuperare le persone è compito esclusivo degli altri moduli, difficilmente ci saranno deviazioni. In linea di principio funziona con una funzione di costo da minimizzare, all'interno di questa funzione di costo ci sono tante variabili. Non c'è un unico scopo, se la persona da recuperare è sulla strada

magari il veicolo si ferma, se invece deve deviare di 20 minuti non vi sarà deviazione.

Alcune caratteristiche ricorrenti delle città italiane (curve strette, salite/discese) possono rappresentare un problema per i moduli? So che le ruote hanno ognuna un loro sistema singolo per la coordinazione, ma può essere che in alcune situazioni 2 moduli si debbano staccare per curvare?

Si può siccedere che più di due moduli si debbano staccare per curvare, ma comunque continuano a seguirsi.

Si può limitare il numero di passaggi tra un pod ed un altro per singolo viaggio? (es massimo 3 scambi durante il viaggio).

Sì un'altra variabile della funzione di costo da minimizzare è proprio il numero di scambi. Ma poi vi è anche la lunghezza totale del viaggio.

Essendo il pianale sollevato da terra per ospitare le batterie, il Pod è pensato anche per accogliere persone con disabilità? (ho visto un'immagine con una pedana che usciva dal modulo per facilitarne la discesa)

Esatto, in realtà a parte i prototipi avrà una piattaforma di sollevamento idraulica integrata sotto le scalette laterali integrate in ogni veicoli.

2 USER RESEARCH



2.1 Paradigma Odierno

Per poter immaginare una società nell'immediato futuro che renda realizzabile questa rivoluzione tecnologica incentrata sul cambiamento dei trasporti occorre fare riferimento in un certo senso a quello che Thomas S. Kuhn, noto epistemologo (filosofo della scienza) post popperiano intendeva con un cambio di paradigma, ossia una rivoluzione scientifica, scaturita appunto dalla sostituzione di un paradigma vecchio con uno nuovo.

Che cos'è un paradigma?

“Con tale termine - dice Kuhn - voglio indicare conquiste scientifiche universalmente riconosciute, le quali, per un certo periodo forniscono un modello di problema e soluzione accettabili a coloro che praticano un certo campo di ricerca”.¹

Quando vengono apportate modifiche all'interno della sfera cittadina attraverso modifiche stradali, costruzione o cantieri in sviluppo, questo può interferire con un equilibrio che si è evoluto nel corso di anni, anche decenni, di stagnazione. Le strade sono diventate così familiari a tutti noi che anche un minimo cambiamento, per quanto necessario e improrogabile, può provocare la frustrazione e il disappunto.

¹ T.S.Kuhn *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*, 1962. In <https://www.filosofico.net/kuhnrivscienciff.htm> a cura Enrico Rubetti.
² <https://www.france24.com/en/20170109-france-hidalgo-battles-paris-war-cars-environment-pollution>

Quei sindaci che considerano una pista ciclabile come un semplice problema, affrontano spesso la prospettiva di un grande contraccolpo nell'opinione pubblica.

Dopo che la sindaca di Parigi Anne Hidalgo aveva annunciato un piano per ridurre la congestione del traffico nel centro della città, i giornali francesi si sono rapidamente rivolti al tema della “guerra alle auto”.² Il forte utilizzo della macchina a scopo personale è una necessità per molti e non si dubita sul fatto che proteste simili seguiranno in molte altre città e Paesi quando i piani di ammodernamento del sistema pubblico toglieranno spazio alle automobili. La situazione dei trasporti odierni che vediamo nelle città di tutto il mondo possono essere le più diverse, vediamo quindi alcuni casi “limite” raggiunti da alcune metropoli che aiutano a capire come principalmente le persone “vivono” il sistema trasporti.

DUBAI

Una personale riflessione era venuta durante un momento di svago mentre guardavo un video sulla città di Dubai e sulla critica al modo in cui è stata pianificata l'urbanizzazione.³ Negli ultimi anni Dubai è stata in prima fila

³ <https://www.youtube.com/watch?v=tbxQHjctZk&t=126s>

per quanto riguarda il fatto di apportare un cambiamento alle sue infrastrutture, tuttavia non si può negare che il pensiero sul quale è basata la sua progettazione deriva da un modello occidentale che voleva trasformare Dubai nella Singapore del Medio Oriente.⁴ Senza un'automobile ogni area di Dubai risulta quasi inaccessibile essendo quasi tutte separate da grandi raccordi autostradali che cercano di congiungere quanti più agglomerati urbani possibili. I grattacieli, fino ad ora costruiti per mancanza di spazio nei centri delle principali metropoli, qui sembrano essere stati raggruppati in funzione di attrattiva turistica (quello turistico è uno dei settori economici trainanti della città).

Solo alcune piccole aree cittadine (solitamente quelle più vecchie) sono in grado di fornire alla alta concentrazione di abitanti beni e servizi di cui hanno bisogno. Basta una rapida occhiata alla città usando Google Maps per vedere come zone ancora in via di costruzione sono raggiungibili solamente attraversando a piedi delle aree desertiche.

La creazione continua di nuove strade non è poi riuscita a tenere il passo con il sempre maggior numero di veicoli che quotidianamente entrano in città rendendo Dubai la città più congestionata del medio oriente.⁵

Una pianificazione urbanistica basata sul

⁴ <https://www.businessinsider.com/dubai-rapid-development-sky-scrapers-expansion-warning-2018-12?r=US&IR=T#i-got-out-of-my-car-around-the-emirates-towers-stop-on-the-metro-dubais-49-station-46-mile-metro-is-automated-and-driverless-the-red-line-runs-like-an-artery-through-the-heart-of-dubai-8>

vasto utilizzo di auto private ha portato ad un utilizzo del trasporto pubblico di appena il 6%,⁶ la città comunque si è prefissata l'obiettivo di aumentarne l'uso fino al 30% nei prossimi anni e il miglioramento della qualità di vita dei suoi cittadini si baserà sul nuovo *Dubai Urban Master Plan 2040* dove il 55% della sua popolazione vivrà ad un massimo di 800 metri da una stazione di trasporto pubblico.⁷ Dubai è un classico esempio di città costruita attorno al concetto di automobile per come è stata pensata dall'inizio del secolo scorso. Altre città si sono mosse in direzioni simili ed altre invece in direzione opposta.

BRASILIA

Una città dal destino molto simile a quello di Dubai è Brasilia. Nata da un piano olistico degli anni 50 con il grande sviluppo e la vendita della automobili, la capitale del Brasile ha adottato uno stile ispirato agli aeroplani e modernismo architettonico si è guadagnata la fama di essere una città sterile e artificiale.⁸ Il fallimento del piano urbanistico nel caso di Brasilia (che inizialmente prevedeva

⁵ <https://web.archive.org/web/20090116232629/http://www.gulftalent.com/home/hr-article23.html>

⁶ <https://gulftalent.com/uae/transport/rta-wants-30-of-dubai-residents-on-public-transport-1.571138>

⁷ <https://u.ae/en/about-the-uae/strategies-initiatives-and-awards/local-governments-strategies-and-plans/dubai-2040-urban-master-plan>

⁸ <https://www.thrillist.com/travel/nation/cities-with-the-worst-urban-planning-jakarta-dubai-and-dhaka-top-our-list>

⁹ http://www.urbanistica.unipr.it/?option=com_content&task=view&id=368

appena 200.000 abitanti) è stata la scarsa considerazione dei pedoni e la progettazione di strade senza semafori dove le auto percorrono lunghi cavalcavia evitando gli incroci.⁹

TOKYO

Con quasi 14 milioni di abitanti, Tokyo è la decima città più popolosa al mondo. Al contrario di altre città di simili grandezza sparse per il pianeta, la capitale giapponese ha la fama di avere la rete di trasporto pubblico più efficace al mondo. Lo sviluppo al contrario delle altre due città prese come riferimento precedentemente è avvenuto nel corso di più di un secolo, il primo servizio passeggeri fu inaugurato nel 1872 con una linea Tokyo - Yokohama che pose le basi per la futura rete nazionale di trasporti.¹⁰ Da anni ormai in tutto il Giappone si incentiva l'uso dei mezzi pubblici in alcune regioni si possono trovare fermate ogni 300 - 400 metri mentre le restrizioni sul possesso di un'auto privata si sono fatte sempre più ferree, favorendo indirettamente servizi pubblici e biciclette.¹¹

Un esempio di restrizione riguardante i possessori di auto: chiunque voglia comprare una automobile deve prima documentare la disponibilità di un apposito parcheggio scostato dalla strada. Il costo annuo per un servizio di parcheggio nella prefettura metropolitana di Tokyo è di ¥304,752 (€3.207), circa €9 al giorno.¹²

Con Km è prevalentemente preferito il trasporto su rotaia, il Giappone è lo stato col maggior utilizzo pro capite della rete ferroviaria

10 <https://www.it.emb-japan.go.jp/italiano/11%20Giappone/Parlamento%20del%20Giappone/1%20TRASPORTI.htm>

11 <https://gowithguide.com/blog/why-should-use-public-transport-in-tokyo-3015>

al mondo (le 5 stazioni principali del paese servono giornalmente 2 milioni di passeggeri) e famosi sono i suoi "treni proiettile" che unisce le varie regioni con puntualità sorprendente.

Anche con un trasporto pubblico capillare e all'avanguardia i problemi comunque rimangono, famose sono le immagini degli addetti che spingono le persone all'interno dei vagoni metropolitani affollati durante l'ora di punta o la gente ammassata all'interno dello stesso come gli scatti del fotografo Michael Wolf. Le fermate ed i tragitti poi, come i trasporti ferroviari degli altri Paesi, sono suddivise a seconda del servizio richiesto con treni che si fermano ad ogni stazione, altri a meno stazioni ed altri ancora che si fermano solo nelle stazioni principali.¹³



FIDUCIA SULLA GUIDA AUTONOMA

Se fino ad oggi la situazione stradale si è basata sulla fiducia delle persone (sia pedoni che automobilisti) verso gli altri, la sicurezza personale veniva sostenuta da un sistema di leggi stardali seguito in caso da multe e punizioni legate ad un comportamento scorretto. Nel prossimo futuro la situazione potrebbe cambiare in maniera radicale però, di fatti la mobilità già oggi è tecnologica, chip e sensori guidati da un complesso sistema elettronico regolano già le nostre vetture ma la componente umana (scelte e comportamenti) ancora oggi è il fattore chiave alla guida. È giusto interrogarsi quindi su cosa succederà quando i sistemi elettronici prenderanno il sopravvento a discapito di piloti ed autisti. Questo scenario non è considerato ancora nel prossimo futuro ma velocemente alcune preoccupazioni si fanno strada mano a mano che avanza la tecnologia.

Un'analisi della Immersive Arena del Workpackage 4 (wp4) del progetto europeo PAsCAL (*Enhance driver behaviour and Public Acceptance of connected and Autonomous vehicle*). Questo progetto europeo testerà i pensieri e le accettazioni dei cittadini nei confronti dei CAV (Connected Autonomous Vehicle) con attenzione particolare sull'educazione stradale e sull'interazione tra auto tradizionali e autonome.

12 City Cycling a cura di John Pucher, Ralph Buehler https://books.google.it/books?id=226mCyz9JaEC&pg=PA335&lp-g=PA335&dq=tokyo+discourage+cars&source=bl&ots=ldVvfWhlbn&sig=ACfU3U32V47Gbm_L6nsOKoYdM2k646VG4Q&hl=it&sa=X&ved=2ahUKewiUrc3rxYn0AhVN6aQKHdzPBNIQ6AF6BAgpEAM#v=onepage&q=tokyo%20discourage%20cars&f=false
13 <https://gowithguide.com/blog/is-it-easy-to-use-public-transportation-in-tokyo-3015>

ha dimostrato che ancora molti sono i pedoni che non si fidano della guida autonoma. I dati rilevati dalle simulazioni svolte nelle apposite arene digitali (con schermi e telecamere) mostrano una certa paura dei pedoni nei confronti delle auto senza pilota, temendo che non si comporteranno nel modo giusto nei loro confronti.¹⁴

Sul sito viene spiegato nella sezione risultati: *"gli esiti delle indagini di progetto e degli esperimenti virtuali consentiranno di comprendere meglio le ragioni della sfiducia nei confronti dei CAV attualmente espressa da molti cittadini europei. Descriveranno reazioni e comportamenti in diverse situazioni e consentiranno di trarre conclusioni in termini di progettazione del veicolo, layout dell'interfaccia uomo-macchina e un'organizzazione più olistica del sistema di trasporto"*.¹⁵

Interessante risultato è emerso anche da un secondo esperimento sempre inerente al progetto PAsCAL chiamato 'Pilot 5' dove l'84% degli utenti vulnerabili (anziani, disabili, donne in gravidanza, genitori con passeggini e viaggiatori con bagagli pesanti) ritiene che il l'interconnessione tra i trasporti li aiuterà a viaggiare in maniera più efficace. Le criticità riportate a fine sperimentazione mostrano invece una preoccupazione sull'interazione tra CAV e i veicoli a guida tradizionale riguardante le decisioni prese dagli algoritmi,

14 https://www.repubblica.it/motori/sezioni/attualita/2021/10/22/news/veicoli_a_guida_autonoma_i_pedoni_non_si_fidano-323243169/

15 <https://www.pascal-project.eu/project>

una “terminologia dei CAV troppo astratta e mancanza di informazioni sull’accessibilità del trasporto pubblico”.

Importanti sono anche le parole del dott. Jean-François Bonnefon della Toulouse School of Economics, Francia, e del Massachusetts Institute of Technology, USA che afferma: *“Sarà sempre una questione di come le persone si fidano di queste macchine, perché le auto a guida autonoma sono un caso estremo nella rivoluzione dell’IA (intelligenza artificiale). Le auto a guida autonoma sono responsabili dell’integrità fisica delle persone che le accompagnano. Ovviamente possono essere pericolosi per le altre persone proprio come qualsiasi altra macchina, e prendono decisioni così velocemente che non possono essere controllate/verificate da umani. Quindi fidarsi di questo tipo di macchina sarà un grande passo per le persone”*.¹⁶

La riflessione che lo scienziato riporta sull’articolo di Jonathan O’Callaghan della Commissione Europea nell’aprile 2019 continua spiegando l’approccio che le persone hanno nei confronti di queste nuove macchine e di che grado di sicurezza si aspettano nel momento che queste percorreranno le strade di tutto il mondo. Sarà un passaggio graduale dove e non immediato dove sarà importante non promettere troppo alle persone, se grazie a queste tecnologie si potrà eviatore il 50% degli incidenti mortali ad oggi registrati si raggiungerà un grande traguardo, ma questo significherà anche che le persone

¹⁶ <https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/horizon-magazine/trusting-self-driving-cars-going-be-big-step-people>

¹⁷ <https://www.latimes.com/business/la-fi-uber-death-video-20180321-story.html>

continueranno a morire su mezzi autonomi.

Il lavoro da fare sarà ancora molto, in futuro coinvolgere il pubblico sulla sicurezza stradale, sulla guida autonoma sarà fondamentale tanto quanto non fare subito promesse esagerate, gli incidenti purtroppo sono già una realtà.¹⁷

Fino ad ora il dibattito sulla questione morale è stato fatto ad un livello filosofico molto alto, ma è rassicurante notare come i cittadini europei la pensino prevalentemente allo stesso modo (tramite i dati ottenuti da Moral Machine, progetto che raccoglieva le milioni di opinioni delle persone sulle questioni etiche della guida autonoma).¹⁸

Per Jean-François Bonnefon questi dati danno legittimità all’UE per prendere l’iniziativa nel regolamentare le questioni morali in quanto già in questi momento non sembrano esserci forti disaccordi tra i paesi membri.

¹⁸ <https://www.moralmachine.net/>

«La prima cosa che possiamo fare è non promettere troppo. Se diciamo alle persone che queste auto saranno perfettamente sicure, si sentiranno tradite quando inizieranno a sentire di incidenti, anche se pochi”.

Dott. Jean-François Bonnefon

2.1.1 Italia e Trasporti

INFRASTRUTTURE ITALIANE IN NUMERI (Km)

Autostrade: 654.676 km

Ferrovie: 19.394 km (Sicilia-Sardegna incluse)

Ferrovie ad alta velocità: 1467 km

SPOSTAMENTI QUOTIDIANI

(Fonte Istat 2017)

30 Milioni - Spostamenti giornalieri per studio e lavoro.

51,6% - Si sposta al di fuori del proprio comune con viaggi dalla durata di meno di 15 minuti.

73,7% - Degli occupati utilizza esclusivamente mezzi privati per i propri spostamenti.

7% - Degli occupati utilizza solo i mezzi pubblici.

4,1% - Utilizza sia mezzi pubblici che privati.

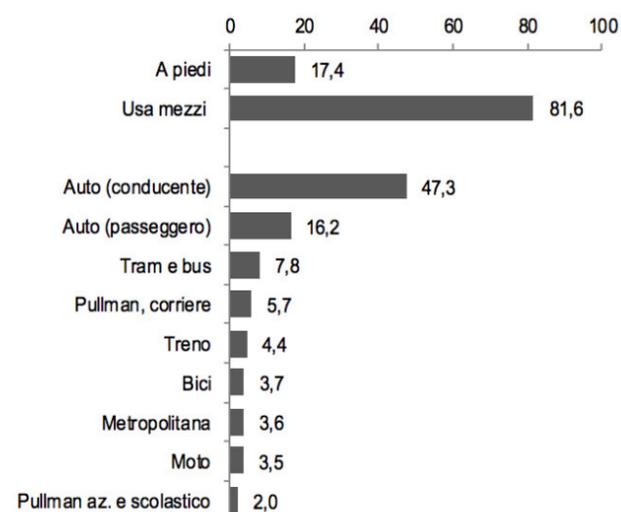
38,3% - Degli studenti utilizza solo mezzi privati

26,6% - Degli studenti utilizza solo mezzi pubblici

7,4% - Si sposta condividendo l'auto con i colleghi di studio o di lavoro.

750 mila - Le persone che hanno utilizzato servizi di carsharing nel 2017 (quasi 100 mila in più rispetto al 2016).

500 mila - Persone di 18 anni e maggiori che hanno utilizzato il bike sharing almeno una volta nel 2017.



PERSONE CHE SI SPOSTANO ABITUALMENTE PER RAGGIUNGERE IL LUOGO DI STUDIO O DI LAVORO PER MEZZO DI TRASPORTO UTILIZZATO. Anno 2017, per 100 persone con le stesse caratteristiche (Istat)

È stata fatta fino ad adesso una analisi generale sul rapporto che le persone hanno con i mezzi di trasporto tradizionali e non, vediamo adesso la situazione italiana riguardo alle sue infrastrutture e alle nuove opportunità offerte dal digitale. Approfondiremo nel dettaglio in seguito i servizi presenti a Verona, la mia città, quella nella quale si baserà il progetto di tesi.

Ambientando in Italia il progetto di tesi è utile capire come vivono e si spostano gli italiani, quali servizi pubblici utilizzano, quanto è influente l'uso dell'automobile privata.

AUTOMOBILE

Primo settore ad essere preso di riferimento è quello delle automobili: la statistica Europea mostra infatti come le auto private siano il mezzo di trasporto primario con il secondo più grande numero in termini pro capite in Europa (figura 1).

La situazione nel paese si è adagiata da anni oramai sulla comodità di spostamenti quotidiani che comprendono, oltre al raggiungere il luogo di lavoro: fare la spesa, portare i figli a scuola e raggiungere i parenti.

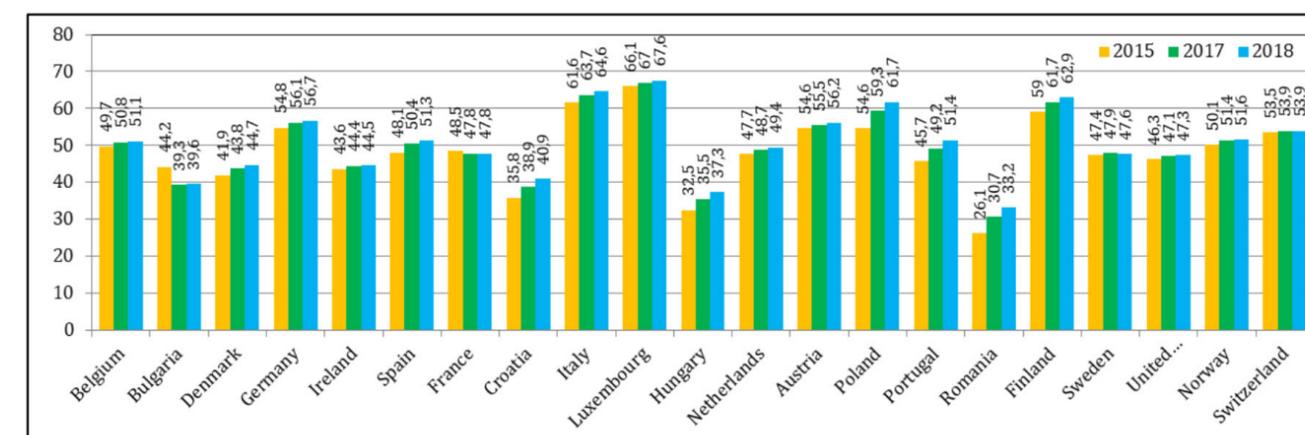
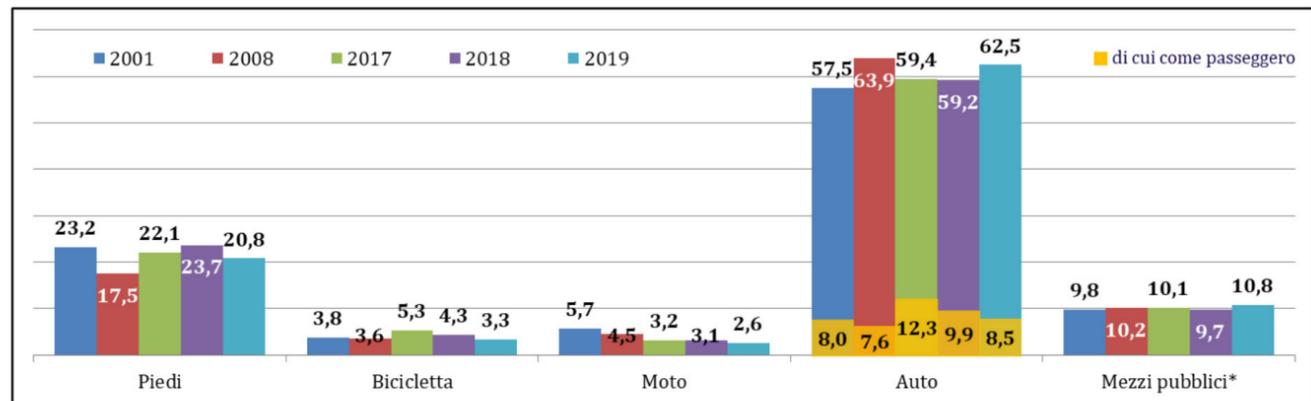


Grafico auto pro capite in Europa. ISFORT 2019



Distribuzione % degli spostamenti per modo di trasporto utilizzato.

	2015	2018	2019	Var. 2015-19
Roma	61,3	61,2	62,5	+1,2
Milano	51,0	50,7	49,5	-1,5
Napoli	54,4	56,5	57,3	+2,9
Torino	61,9	65,3	63,7	+1,8
Palermo	56,7	58,5	59,8	+3,1
Genova	46,0	46,8	47,2	+1,2
Bologna	51,5	53,3	53,4	+1,9
Firenze	50,7	52,1	53,7	+3,0
Bari	53,9	55,7	56,8	+2,9
Catania	67,9	71,5	73,3	+5,4
Venezia	41,8	42,9	42,6	+0,8
Verona	60,9	65,2	64,3	+3,4

Auto pro capite per città
Fonte: elaborazioni Isfort su dati ACI e Istat

e quello ligure è riscontrabile dal fatto che la prima ha sempre portato avanti una strategia urbana che prevedesse la riduzione dell'utilizzo dell'auto privata favorendo il trasporto pubblico,³ la seconda invece ha da tempo favorito l'utilizzo di moto e scooter mantenendo i rapporti di immatricolazione di autovetture sempre tra i più bassi d'Italia.⁴

3 <https://www.milanotoday.it/green/mobilita/prolungamento-met-ro-baggio.html>

4 <https://ricerca.repubblica.it/repubblica/archivio/repubblica/2014/07/23/traffico-a-genova-sempre-meno-auto-e-piu-motoGenova09.html>

Dire però che gli italiani sono "pigri" non rende giustizia agli italiani che di fatto si vedono costretti a ricorrere al mezzo privato a causa di notevoli carenze nel trasporto pubblico. Secondo quanto riportato dall'AIAP (Associazione Italiana Ricostruttori Pneumatici) ancora nel 2014 in la Repubblica del 7 luglio 2014 "per moltissimi tragitti urbani ed extraurbani non vi sono alternative all'uso dell'automobile".¹

I dati Isfort poi ci mostrano come in periodo pre pandemico la situazione fosse già negativa in termini di mobilità sostenibile, rilevando una "caduta significativa della componente attiva, ovvero degli spostamenti effettuati a piedi, in bicicletta o con i nuovi dispositivi di micromobilità" (figura 2).²

Di seguito riporto l'elenco stilato sempre dall'Isfort (su dati ACI E ISTAT) sulla percentuale di auto pro capite nelle città italiane che superano i 250.000 abitanti (figura 3).

Torino, Catania e Verona risultano quelle con la percentuale di auto per cittadini più alta. Tra le più virtuose invece figurano Milano e Genova. Ciò che contraddistingue il capoluogo lombardo

1 https://www.repubblica.it/motori/sezioni/attualita/2014/07/07/news/gli_italiani_si_muovono_in_auto-90695014/

2 <https://www.isfort.it/wp-content/uploads/2020/12/RapportoMobilita2020.pdf>

TRASPORTO PUBBLICO

La posizione dell'automobile privata, come abbiamo visto, è rimasta pressochè invariata negli ultimi anni e detiene il primo posto come principale mezzo di trasporto degli italiani. Se pur presenti alcuni casi di eccellenza come Milano, posizionata al sesto posto al mondo tra le città con la migliore mobilità urbana, generalmente il trasporto pubblico se paragonato su scala nazionale soffre gravi lacune. Il parco mezzi oramai vecchio e la scarsa capillarità del servizio hanno fatto sì che in Italia l'auto rimanga una necessità per piccoli e grandi spostamenti.

Gli spostamenti pubblici spesso vengono presi in considerazione da chi non ne può fare a meno, nel caso degli italiani, tutti coloro che non possono utilizzare un'automobile.¹

SITUAZIONE PANDEMICA

Tratto da: 17° Rapporto sulla mobilità degli italiani - Capitolo 5 Il trasporto pubblico locale pag. 68

"Le difficoltà di mercato del trasporto pubblico in questa lunga fase di emergenza sanitaria sono davanti agli occhi di tutti. Sono difficoltà maturate già nelle prime settimane della pandemia e che si sono poi via via consolidate, nonostante il parziale recupero dopo la fine del lockdown. Il quadro si è poi di nuovo

1 <https://medium.com/lineadiretta/milano-sesta-al-mondo-729ac1a-198da>

2 <https://www.ilfattoquotidiano.it/2017/05/05/trasporti-gli-italiani-preferiscono-lauto-il-problema-non-sono-i-servizi-ma-luso-che-se-ne-fa/3564525/>

aggravato dopo l'estate, con la ripresa delle attività lavorative e della scuola, anche per via di una campagna mediatica di forte attenzione verso autobus, metropolitane e treni quali potenziali diffusori del contagio. Si è già visto che secondo le stime "Audimob" nel periodo del lockdown la mobilità collettiva nel suo insieme (includendo la sharing mobility e l'intermodalità) ha registrato, rispetto alla media 2019, una perdita di quasi il 90% dei passeggeri e dei 2/3 della quota modale (scesa al 4%), con un recupero nei mesi successivi che tuttavia si è fermato al 50% del target pre-Covid-19 e ad una quota modale dell'8%."

Molte volte si è parlato della pandemia come di uno spartiacque rispetto ai modelli abitudinali della nostra vita.

L'Italia ha ricevuto una clamorosa spinta alla digitalizzazione come mai prima d'ora e questo ha portato (costretto in molti casi) anche alle persone che prima non utilizzavano certi sistemi moderni ad usufruire dei vantaggi che il digitale offre.

Il settore trasporti come molti altri ha risentito particolarmente della fase di chiusura del paese.

Sebbene la pandemia da Coronavirus non sia ancora terminata, nel rapporto Isfort 2020 si è già notato il cambiamento sulla modalità di trasporto sia già cominciato.³

3 <https://www.isfort.it/wp-content/uploads/2020/12/RapportoMobilita2020.pdf>

2.1.2 Humanizing Technology through Design - Federico Parolotto

Alcuni elementi molto interessanti sul futuro della mobilità e la situazione attuale in cui si trova l'Italia sono stati trovati nello speak di Federico Parolotto di MIC (Mobility In Chain) durante la sua conferenza presso le OGR. La presentazione faceva parte di una serie più conferenze a tema "Humanizing Technology through Design" ospitate dalle OGR a Torino grazie al Circolo Del Design (CDD).¹

Un lavoro molto interessante è stato quello iniziato con Arcipelago Italia riguardo alle aree interne del paese. Queste sono aree che hanno maggior necessità di un pensiero sulla mobilità. Si è ragionato sul futuro della mobilità riguardo a queste aree. L'utilizzo dell'automobile nel mondo occidentale si è mantenuto stabile nelle vendite. Siamo certi riguardo alla decarbonizzazione ma questo non può avvenire se si continua a vendere e utilizzare milioni di veicoli ogni anno. Bisogna quindi rendersi conto che la vera ondata di vendite di motorizzazione deve ancora arrivare, questo ci porta a pensare a novi processi trasformativi. Sarà difficile contenere l'auto privata, vera star del capitalismo, ma possiamo iniziare a progettare delle azioni per contenerne lo sviluppo.

Le aree del mondo col più alto utilizzo di automobile sono quelle fuori dalle aree urbane, dove i servizi mancano. Una soluzione potrebbe essere la visione di un nuovo concetto di trasporto pubblico che andrà a erodere lo spazio vitale delle auto. Questo cambiamento potrà sempre appoggiarsi all'odierna rete stradale, la grande opera infrastrutturale anche del paese Italia. Le ferrovie ci permettono di viaggiare in elettrico ma spesso non si tiene conto dell'enorme impatto della Co2 sviluppata per costruirne l'infrastruttura.

Noi ci riferiamo quel tipo di mobilità che rende così importante l'automobile, il recapito door to door. Immaginatoci uno scenario che parte da un sistema isotropo sul quale mettere nuovi veicoli che diventano trasporto pubblico di massa nelle grandi densità e poi si disperdono nelle periferie.

Fondamentale sarà il trasporto pubblico in cui i sistemi last mile (piccoli veicoli, biciclette ecc) vengono connessi con la grande mobilità interurbana (treni e reti autostradali).

I calcoli nello scenario sono già stati fatti e parlano chiaro, confrontando cosa succede dal punto di vista di accessibilità utilizzando sui sistemi di trasporto pubblico basati sulla rete stradale attraverso, non la velocità ma

la connettività diffusa si ha acceso ad un territorio molto più ampio e quindi ad un maggior numero di persone.

L'auto è nata come sistema chiuso, un "micro clima privatizzato" e ci ha fatto perdere una relazione con la mobilità più flessibile. Un veicolo attraverso il digitale acquista una capacità di percezione del territorio molto più ampia, il digitale deve essere una membrana che permetta maggior connessione con la città e ciò che vi è attorno.

Ad oggi non vi è una tecnologia che messa sul mercato non comporti passaggi socio-culturali, non sappiamo cosa succederà tra 30 anni una volta inserita. L'automobile è un chiaro esempio di realtà culturale che ha cambiato completamente il suo significato negli anni, di sicuro non è più lo strumento di libertà diffuso ad inizio 900.

In Italia la situazione non è diversa dal resto del mondo, il numero di auto vendute ci fa capire che ci stiamo allontanando dalle visioni europee riguardo al taglio del 50% delle emissioni entro il 2030.

Un piano per allontanare il paese dal sistema automobilistico è a dir poco inattuabile, siamo a dir poco dipendenti dal nostro capillare sistema di strade che corrono lungo tutto il paese.

Il valore che gira attorno a complesse scelte economiche, tecniche e sociali in relazione con la mobilità non può essere risolto esclusivamente dalle tecnologie

Nel comune di Pontedera abbiamo fatto una piccola riflessione riguardo la sostituzione della rete a bassa frequenza con un sistema ad alta frequenza centrale, cambiando gli autobus classici con autobus di piccola dimensione per basare le fondamenta ad un sistema driverless. Il progetto continuava mettendo sul tavolo un sistema pubblico che ragiona nell'ora di punta su delle direttrici fisse e forme molto dinamiche che si riorganizza liberamente tenendo sempre a mente la relazione con il paesaggio, includendo l'ambito della pista ciclabile.

Dobbiamo ripensare le infrastrutture che dissuadono l'utilizzo di altri sistemi di trasporto perchè l'interdipendenza con l'automobile in alcune strade è anche dovuta al fatto che su quelle strade non ci si può circolare se non con l'automobile.

Bisogna passare attraverso una riflessione che porta ad un processo che deve trovare coinvolti gli utenti finali e che si aggancia ai servizi sul territorio allargando il concetto di mobilità al concetto di comunità.

¹ <https://www.youtube.com/watch?v=I6yLmLeUYEO>

2.2 Tecnologie

[...] *“Col crescere della diffusione delle tecnologie connesse alla rete ogni individuo produce un incredibile quantità di dati. Eric Schmidt, probabilmente uno dei principali artefici della rivoluzione dei Big Data grazie al suo ruolo ai vertici di Google, osservava che ogni due giorni gli umani creano una quantità di dati pari a quelli prodottidall'alba della civiltà fino al 2003. Registrando e archiviando informazioni digitali aumentiamo la risoluzione della copia virtuale del nostro mondo.*

[...] *I dati sono spesso multidimensionali, e ogni dimensione, seppur mirata ad un utilizzo specifico, può essere sfruttata in forme inattese e creative.*

[...] *Accanto all' "opportunistic sensing" (rilevazione opportunistica dove si utilizzano i dati raccolti per un motivo specifico e si analizzano in un contesto diverso, per giungere a nuove conclusioni) si possono produrre dati anche distribuendo nello spazio una serie di sensori specifici. Integrando la tecnologia nell'ambiente costruito si possono ottenere dati esaurienti e precisi, utili a mappare un sistema esistente, a rivelare dinamiche mai emerse o a vedere il mondo sotto una nuova prospettiva.”¹*

pag.34

Anche se in maniera frammentata e forse rudimentale tutte le tecnologie di tracciamento che forniscono Meta Dati per le città già esistono.

Nel capitolo precedente si evince un aumento dell'utilizzo della mobilità in sharing, questo è già un segnale di aumento di servizi digitali e di raccolta di dati nelle nostre città.

Nell'affrontare il prossimo futuro che, con molta probabilità, vedrà avanzare una sempre più decisa e conveniente mobilità autonoma e sostenibile i cittadini dovranno adeguarsi adeguarsi a nuove forme di approccio ai trasporti.

Mano a mano che le nazioni si digitalizzeranno e le città faranno sempre più riferimento ai Big Data. Questi saranno ovviamente forniti dai cittadini che si muovono all'interno di essa e che ne sfrutteranno il potenziale attraverso device, IoT ed intelligenza artificiale.

È giusto quindi analizzare i 4 servizi tecnologici esistenti ai quali il cittadino fa riferimento per “collegarsi” con l'ambiente circostante e, in questo caso, alle principali app utilizzate nel mondo dei trasporti.

«Non può esistere una smart city senza smart citizens».

Carlo Ratti

¹ Carlo Ratti, cap. IV, pag. 34 - 35, *Le città di domani*, 2021

GLI SMARTPHONE

Divenuto il primo accesso ad internet oramai quasi tutti gli italiani (e persone nel mondo) possiedono uno smartphone. Oltre ai classici servizi di telefonia e messaggistica per lo più utilizzato per l'opportunità di scaricare specifiche applicazioni (app) di un qualsivoglia servizio. Queste applicazioni nascono per la comodità di usufruire di "aiuti" (a pagamento e non) sotto forma di servizi che letteralmente ci semplificano la vita connettendoci al mondo digitale il qualsiasi posto ci troviamo. Nel giro di poco sono diventati strumenti indispensabili all'interno della nostra vita (lavorativa e non) anche con risultati particolarmente negativi.¹

PAGAMENTO

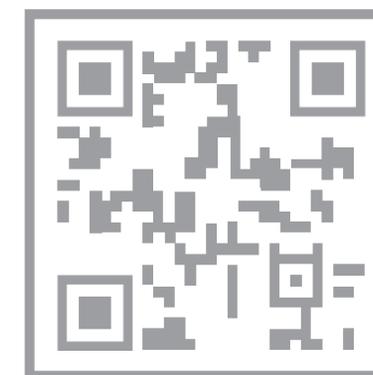
Tra le tante app a disposizione sullo smartphone di particolare rilevanza sono quelle che permettono pagare utilizzando direttamente il telefono al posto della carta di credito. In un mondo digitalizzato quindi i pagamenti non sono da meno e risultano particolarmente utili per effettuare transazioni per beni e servizi attorno noi. Il servizio più noto ed utilizzato per il pagamento POS (dispositivo che permette di accettare pagamenti con carta di credito/debito attraverso la lettura di un chip) è il sistema NFC (*Near Field Communication*) che mette in comunicazione due sistemi tra di loro mediante wifi e identificandone le frequenze radio di prossimità, è utilizzata per lo scambio di informazioni già su quasi tutti i mobile device.²



¹ <https://www.benesseredigitale.eu/smartphone-e-qualita-della-vita/>
² <https://www.pagamentidigitali.it/payment-innovation/pagamento-con-smartphone-come-pagare-contactless-col-cellulare/>

CODICE QR

Il codice QR (abbreviato dall'inglese Quick Response, risposta rapida) è un codice a barre dimensionale composto da moduli neri su schema bianco a forma quadrata. Possono contenere indirizzi internet, testi, numeri di telefono, messaggi ecc. Vengono usati per memorizzare e divulgare informazioni attraverso un lettore elettronico (spesso incorporati all'interno dello smartphone o scaricabili mediante app).³ Utilizzati largamente al posto di biglietti (treno, concerti ecc.) cartacei e, da un po' di tempo oramai per confermare la validità dei Green Pass durante la situazione pandemica. I moduli Next utilizzeranno questa tecnologia che verrà mostrata attraverso smartphone ai sensori del modulo per aprire le porte e far salire i passeggeri.



GPS

Il Global Positioning System (GPS), è il sistema di posizionamento e navigazione satellitare militare statunitense, attraverso una rete di satelliti in orbita fornisce una posizione geografica ad un dispositivo mobile dotato di ricevitore. Gli elementi che compongono il suo funzionamento sono il segmento spaziali (satelliti), il segmento di controllo (basi americane che ne verificano le informazioni) e il segmento di utilizzo (smartphone e navigatori satellitari).⁴ Ad oggi questa tecnologia sta alla base dei principali sistemi di trasporto.



³ <https://www.qrcode.com/en/about/>
⁴ <https://tecnologia.libero.it/che-cose-e-come-funziona-il-gps-14483>

3 METAPROGETTO



3.1 Scenari futuri possibili

“La mobilità autonoma potrebbe dare il colpo di grazia al paradigma della mobilità tradizionale e alla rinascita di una nuova automobile.”

Così scriveva Carlo Ratti nel suo libro *La città di domani*. Oggi quello scenario possiamo considerarlo come prossimo, dovuto all'intasamento del traffico cittadino, all'inquinamento che ne consegue e ai milioni di morti sulle strade di tutto il mondo. La tecnologia, come visto precedentemente, ha permesso di capire meglio come realizzare una parte di questo futuro ma allo stato attuale non ci sono ancora certezze che possano definire uno scenario preciso.

L'unione Europea detiene il 26,6% della produzione mondiale di automobili con le sue 19,4 milioni di unità prodotte nel 2017.¹ In numeri tuttavia erano già in calo durante la situazione pre-pandemica e con la chiusura di fabbriche ed importazioni/esportazioni nel 2020 non ha fatto altro che aggravare la situazione.

Per il settore automotive quindi non è il più roseo dei periodi e la situazione di climate change sempre più insistente ha portato la comunità europea a prefissare alcuni obiettivi decennali per portare l'intero apparato ad essere il meno dannoso possibile per l'ambiente (fase iniziate nel 2019 con la

¹ <https://www.lautomobile.aci.it/articoli/2018/11/05/i-numeri-della-produzione-mondiale-di-auto.html>

² <https://insideevs.it/news/380202/auto-elettrica-germania-1-milione-colonnine/>

Germania che si è subito fatta porta bandiera del progetto).²

Solo a dicembre 2020 la Commissione Europea ha deciso incontrarsi per presentare un piano d'azione stilando un piano d'azione con l'obiettivo di ridurre del 90% le emissioni nel settore dei trasporti entro il 2050.

I punti sono quelli elencati nel Green Deal europeo ed oltre al settore mobilità vi saranno anche obiettivi sulla produzione/distribuzione di energia e nuove regole fiscali per favorirne lo sviluppo.

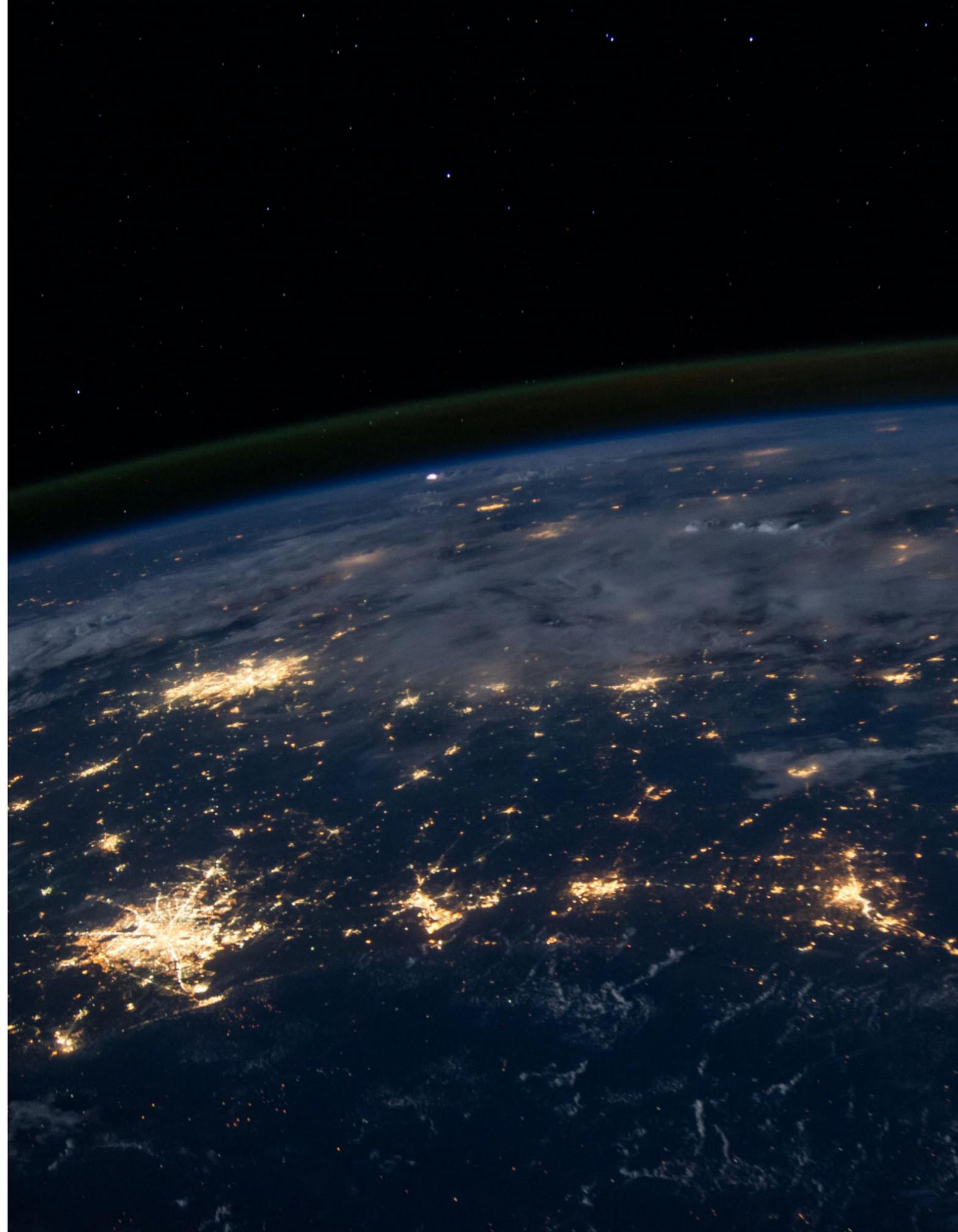
Gli obiettivi temporali dell'Europa sono 2:

2030 - Riduzione di almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990

2050 - L'intero continente diventa *Carbon Neutral*.³

³ https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_en#key-steps

⁴ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_20_2330



Più nello specifico gli obiettivi a medio termine per il 2030 saranno:

- *Sulle strade europee dovranno viaggiare almeno 30 milioni di auto a emissioni zero;*
- *I viaggi collettivi e programmati al di sotto dei 500 km dovranno essere condotti in modo da risultare a zero emissioni;*
- *La mobilità autonoma elettrica sarà diffusa su ampia scala;*
- *Verrà potenziata l'infrastruttura di ricarica con l'installazione di 3 milioni di punti di ricarica accessibili al pubblico;*
- *Si potenzieranno le infrastrutture ciclabili.*

(Questo per quanto riguarda il mercato del trasporto su strada, di fatto vi saranno cambiamenti anche nel settore marittimo e aeronavale).⁴

Per il 2050 tutte le auto e furgoni prodotti dovranno essere a zero emissioni.

Un punto saliente del piano d'azione è quello espresso dalla mobilità intelligente. Non riguarderà solamente un miglioramento della biglietteria per viaggi multimodali ma favorirà anche la guida autonoma grazie al potenziale dai dati raccolti da intelligenza artificiale.

GLI SCENARI

I tempi sembrano quindi maturi per portare questi sistemi all'interno delle nostre città, capire in quale momento apportarle e che impatto avranno sulla mobilità reale e sull'opinione pubblica però non è semplice. I grandi organismi europei che hanno potere decisionale in merito sono ormai sotto il faro costante dell'opinione pubblica, grazie anche ad un forte movimento di protesta giovanile per cui la latitanza sulle decisioni fondamentali dovrà finire presto.

Partendo dagli obiettivi europei a medio termine per il 2030 e avendo visto come grandi corporation e giovani startup stiano effettivamente investendo sulla mobilità autonoma possiamo presumere, per il prossimo decennio sia situazioni di trasporto ibrido (autonomo e non) che situazioni di quasi totalità di trasporto autonomo.

1

2

3

Le auto a guida classica rimangono sulle nostre strade, questo porta i moduli, a guida autonoma, rilegati a tragitti fissi (metodo tramviario) o adibiti a spazi particolari come l'aeroporto, fiera e grandi campus. La situazione di traffico e servizi cittadini rimane pressoché invariata. Lo spazio fisico è formato anche da dati provenienti dai cittadini che li forniscono su base volontaria. I device che utilizzano i cittadini sono anch'essi rimasti invariati.

La maggior parte delle auto sono a guida autonoma, questo porta ad un interscambio di dati continuo tra i moduli NEXT e le autovetture private, sulle quali persiste il sistema di parcheggio "classico" e tutte le stazioni di ricarica sparse in città.

Fiducia generale degli utenti nell'utilizzo di questi mezzi nonostante siano avvenuti i primi incidenti. Continui miglioramenti nei device permettono di velocizzare i trasporti rendendo l'esperienza più scorrevole (piattaforme adibite all'interscambio con tutti i mezzi di trasporto presenti nell'area e wearable device ampiamente utilizzate).

Le auto (sempre autonome) sono scomparse completamente dalle nostre città e le strade sono coperte da moduli in sharing - privati - Trasporti (lavori) - Polizia.

Lo spazio fisico è intriso di nano sensori. La fiducia sulla logistica di persone e beni è completamente affidata al trasporto autonomo e all'intelligenza artificiale. I device adottati sono integrati con il mondo fisico delle persone e la loro identità digitale riconosciuta senza l'attivazione di specifiche applicazioni. (Comandi vocali, riconoscimento facciale)

3.1.2 Ambito di progetto

COSA?

Un sistema integrato che permetta agli utenti di muoversi in semplicità all'interno delle città e che posso risultare, anche a livello pratico, comodo e flessibile come un'automobile.

PER CHI?

Gli utilizzatori iniziali saranno inizialmente tutti coloro che non necessitano di un utilizzo forzato dell'automobile per i loro spostamenti, siano essi lavorativi o di semplice svago. Saranno presi come riferimento gli abitanti dell'area urbana del centro di Verona e delle sue zone limitrofe. Come parte fondamentale vi saranno gli studenti di scuole medie e superiori (circa 30 mila persone) all'interno dell'area cittadina.

COME?

Per agevolare l'utilizzo di questi sistema bisognerà ricorrere alle attuali tecnologie esistenti analizzate in precedenza, ben amalgamate nel tessuto sociale, sono diventate lo standard nel semplificare la nostra vita e, come in questo caso, gli spostamenti all'interno della città.

DOVE?

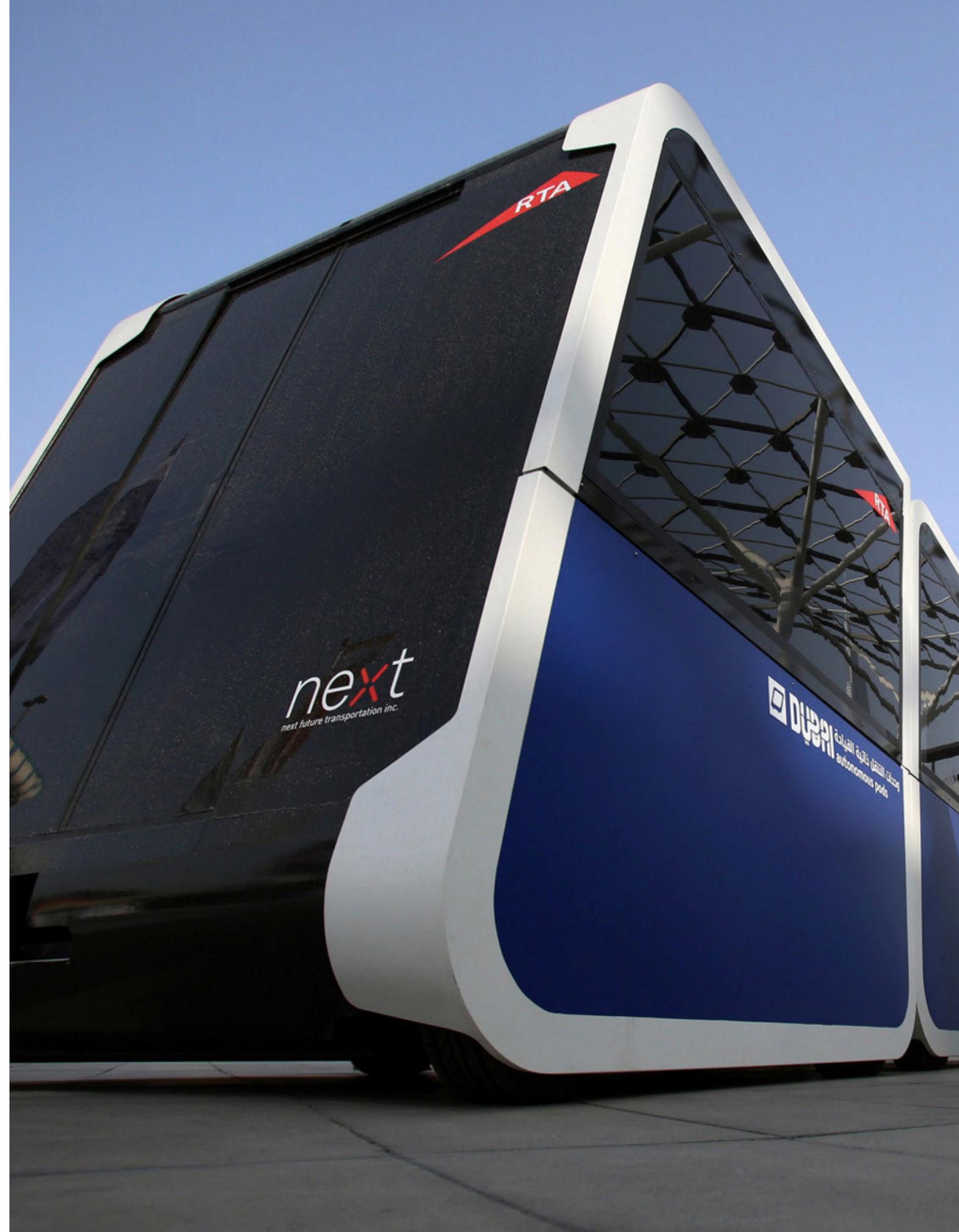
L'ambientazione dello scenario e il terreno di utilizzo verranno riportati nell'area della città di Verona. Verona è una realtà che conosco molto bene essendo la mia città natale e che rappresenta un connubio perfetto tra la classica città italiana di media grandezza nella sua morfologia (fiume, borgo cittadino, colline e quartieri residenziali) e popolazione. Oltre a questi due punti chiave, Verona da tempo è aperta alle nuove tecnologie con il programma del gruppo Agsm nel favorirne l'avvicinamento ad una vera smart city. Ad oggi Verona è la seconda città italiana per utilizzo di auto private pro capite e, senza un forte servizio di trasporti pubblici a coprirne l'area (assenza di linee metropolitane e tranviarie) è facile dedurre che questo nuovo servizio verrà preso in considerazione da molte persone già dalle fasi iniziali.

PERCHÈ?

Le motivazioni alla ricerca e alla realizzazione di un nuovo sistema di mobilità cittadino (e non) derivano dalla necessità di fare chiarezza sull'utilizzo dei moduli Next e di come la città possa rispondere una volta introdotti. In un scenario che vede le tecnologie autonome (favorite dalla stessa UE) irrompere nel sistema trasporti, sarà quindi giusto analizzare il comportamento delle persone durante il loro utilizzo e proporre delle nuove regole che ne rappresentino lo standard, analizzandole attraverso i mezzi a nostra disposizione ed anticipandone lo scenario.

3.2 Concept

Il progetto consiste nello sviluppo di una piattaforma mobile in grado di far muovere le persone sui moduli Next all'interno della città. Punti chiave della realizzazione dovranno essere la semplicità d'uso ed il servizio user centered che ingloberà quante più funzioni possibili nell'agevolare i cittadini all'utilizzo di moduli a guida autonoma.



3.3 Scenario di progetto

Come già accennato lo scenario che andremo a definire saranno le strade della città di Verona dove già circolano gli autobus per il trasporto pubblico.

L'S.r.l proprietaria del servizio sarà Atv (Azienda Trasporti Verona) il quale parco mezzi dispone ad oggi di un totale di 543 autobus di cui 188 adibiti al servizio urbano che ogni anno viene usufruito da 38.500.000 passeggeri (circa 100.000 al giorno).

L'applicazione farà riferimento ad un sistema di trasporto pubblico autonomo basato sui moduli Next acquisiti da Atv. La piattaforma e tutta l'infrastruttura sarà a livello ancora sperimentale e coprirà inizialmente la parte geografica della città più vicina al centro e le principali aree residenziali.

A seconda delle direttive europee per la

riduzione delle emissioni provenienti dai veicoli, possiamo stimare uno scenario temporale tra il 2030 e il 2040 in cui questi moduli saranno già presenti in via sperimentale. Affiancati dalle classiche linee di trasporto urbano a coprire le aree abitate che circondano la città e tutta una serie di servizi di sharing (auto private, bici e monopattini)

Grazie alla presenza di una giusta quantità di moduli a copertura di una iniziale porzione cittadina possiamo stabilire una base di utenza di circa 60.000 persone attive giornalmente di cui la metà farà riferimento alla categoria studenti di scuole medie/superiori e studenti universitari*. Lo scenario nel suo complessivo non potrà essere delimitato solo a strade e persone, l'intera struttura cittadina dovrà essere riorganizzata per accogliere nella sua

interessa un sistema di trasporti autonomi che ancora viene affiancato dalla guida tradizionale.

Nel complessivo i futuri utenti avranno fiducia sull'intelligenza artificiale che gestisce la guida autonoma, tanto che molte persone approfittano dell'offerta diversificata delle varie compagnie di sharing per fare a meno di acquistare un'autovettura privata. Grazie all'utilizzo della app collegata al servizio poi sarà possibile muoversi con facilità nel perimetro cittadino sfruttando anche i dati incrociati delle altre compagnie di trasporto per la copertura degli ultimi chilometri.



** Dato estratto da ipotesi personale sommando il numero di studenti che frequentano un istituto nelle aree di interesse, Atv non rende pubblici i dati dell'utenza gestita.*

3.3.1 Linee guida

USER-CENTERED

Una applicazione basata sulle esigenze d'uso dei cittadini che vada a coprire le reali problematiche che derivano dall'assenza di una automobile personale e agevolare l'utilizzo del sistema di trasporti pubblico locale. Un sistema che si adegui alle abitudini delle persone e che possa essere di riferimento in qualunque momento si manifestassero problematiche durante il viaggio.

SICUREZZA

La sicurezza di veicoli la cui guida non sarà più controllata dalle effettive persone che vi sono a bordo è fondamentale. Oltre ad eventuali malfunzionamenti meccanici dei moduli stessi bisognerà porre attenzione a diverse variabili di viaggio che minacciano la sicurezza personale e che possono scaturire dalle più diverse situazioni

INTERMOBILITÀ

L'intermobilità in questo ambito rappresenta il fulcro di un approccio user-centered, di base lo stesso sistema Next si basa sullo scambio tra le varie unità, per incrementarne le prestazioni e ridurre quindi il traffico. In uno scenario futuro però la forza di un sistema trasporti efficiente sarà rappresentata anche dalla possibilità di scelta di percorrenza di una determinata tratta.

SEMPLICITÀ DI UTILIZZO

L'esperienza del passeggero, nella fruizione di servizi di bordo, dovrà essere accompagnata da una applicazione semplice da usare ma efficace nel coprirne le differenti richieste.

MAPPING CITTADINO

Il mapping cittadini rappresenta il primo "vincolo" nella formazione di binari virtuali sui quali i moduli a guida autonoma correranno. Un sistema di regolamentazione serve nel momento in cui un gran numero di persone utilizzerà questo servizio per gli spostamenti quotidiani cittadini.

3.3.2 Componenti del servizio

Una volta stilate le linee guida su cui faremo riferimento per la progettazione dell'app, si capisce che il corretto funzionamento del sistema dipenderà dall'unione di più componenti.

Per far sì che il sistema trasporti autonomo veronese funzioni, queste dovranno costantemente collaborare e garantire la fruibilità del servizio.

Sono state identificate 3 componenti del sistema:

Il modulo: Il mezzo sul quale viaggeranno le persone

La città: Il comune in particolare, attraverso la sua controllata Atv, gestirà l'infrastruttura fisica e digitale e garantirà i servizi necessari sul territorio.

L'app: Il sistema col quale i cittadini si muovono in questo nuovo mondo di servizi condiviso mediante alcune categorie ben definite.

MODULO NEXT

GUIDA AUTONOMA DI LIVELLO 5

Il modulo è completamente autonomo e può adattarsi a qualunque tipo di strada e tipologia di traffico

RICARICHE ELETTRICHE INTERNE.

Permettono la continuità dell'uso dell'applicazione in caso di device con poca batteria residua.

RAMPA D'INGRESSO PER SEDIA A ROTELLE

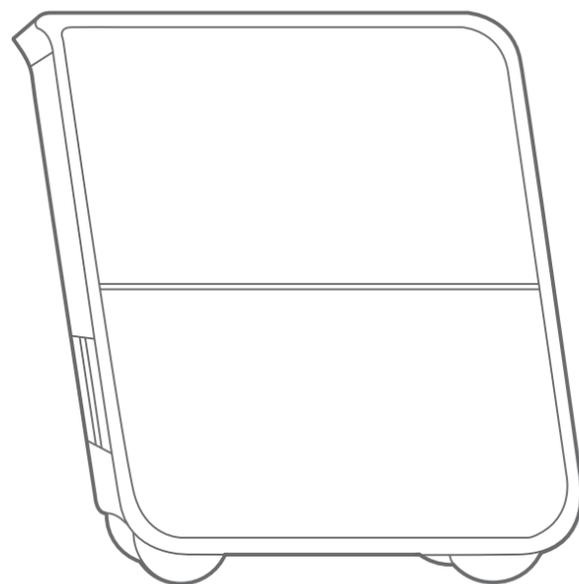
Tutti i moduli saranno dotati di una rampa automatica per agevolare l'ingresso ai passeggeri con disabilità o mobilità ridotta

ARIA CONDIZIONATA E RISCALDAMENTO

Permettono un buon livello di comfort a bordo e ne incentivano l'utilizzo.

MONITOR SEGNALETICI INTERNI ED ESTERNI.

I monitor aiuteranno le persone a riconoscere il modulo da prendere. Aggiungeranno un secondo livello di aiuto per gli scambi interni durante il viaggio e la discesa dei passeggeri.



RICARICA IMMEDIATA MEDIANTE SCAMBIO DI BATTERIE.

Una o più infrastrutture cittadine che permettono di cambiare le batterie (anche in movimento) per evitare la fermata temporanea del modulo.

VIDEOCAMERE INTERNE

Servono per monitorare la presenza di eventuali estranei a bordo, garantire la sicurezza personale e permettere il riconoscimento di eventuali trasgressori.

SENSORI ESTERNI

Permettono alle persone di aprire la porta mediante codice QR (o altro sistema in caso di assenza di device)

LA CITTÀ

WIFI COMUNALE

La città offre l'accesso gratuito al wifi per ai cittadini registrati. La copertura deve essere garantita per tutti gli utenti che necessitano di viaggio anche senza reti mobili disponibili al momento.

MAPPING STRADALE

I binari virtuali sui quali viaggeranno i moduli, saranno posizionati considerando la maggior copertura possibile delle vie cittadine e assicurare delle arterie di scorrimento.

DOCUMENTI IDENTIFICATIVI.

I cittadini devono poter richiedere (tramite sito web o sportello) un documento identificativo elettronico, utilizzabile da minori per l'accesso al modulo quando viaggiano da soli su tratte programmate dagli stessi parenti.



SERVIZIO DI INTERMOBILITÀ

Comune e atv devono garantire la comunicazione tra i moduli, i diversi servizi di sharing e gli autobus per permettere ai cittadini di compiere gli utili chilometri di tragitto in caso si recassero fuori dall'area operativa dei moduli.

AREE CITTADINE PER LA RICARICA DI TELEFONI

Piccole aree posizionate all'interno del perimetro operativo dei moduli. Queste aree serviranno per garantire che si possa caricare le batterie del proprio device.

MANUTENZIONE DEI MODULI

L'infrastruttura di spazi di ricarica, manutenzione e pulizia dei moduli dovranno essere presi in carica dall'ente pubblico/privato che gestisce il servizio mediante appositi spazi.

L'APP

PROGRAMMAZIONE DI VIAGGI

Per rispettare le esigenze e le abitudini degli utenti sarà necessaria la suddivisione di viaggi immediati preimpostati (in caso di necessità) o la programmazione di nuovi viaggi impostando.

GESTIONE DI AVATAR DIGITALI

Una soluzione che vada incontro alle persone impossibilitate (sprovviste di patente o di auto privata) a trasportare figli e parenti da remoto.

CONTATTI

A tutela della privacy sarà possibile aggiungere le persone al proprio viaggio o inserirle in un viaggio futuro esclusivamente se si è già in possesso del proprio contatto telefonico.

SICUREZZA PERSONALE

Possibilità di richiedere un cambio di modulo (o la discesa da esso) al più presto. Opzione richiedibile in caso di emergenza.

PAGAMENTO

Si deve essere registrati alla piattaforma con una carta di credito (o comunque un indirizzo bancario) per poterne usufruire dei servizi.

ABBONAMENTI

Possono essere mensili o annuali e utilizzabili solo sulla tratta che viene percorso maggiormente (esempio: casa - lavoro)

PROFILO UTENTE

Una sezione personale all'interno dell'app dove monitorare gli spostamenti fatti, aggiungere dei viaggi preferiti e gestire la rubrica contatti per programmare i viaggi di più persone.

SCELTA DI MOBILITÀ

Permettere ai viaggiatori di scegliere la modalità di viaggio che ritengo più opportuna per raggiungere la destinazione. Sarà quindi possibile comunicare il proprio itinerario a più piattaforme per la gestione dei mezzi a disposizione.

AGEVOLAZIONE AL VIAGGIO

Una richiesta di aiuto, basata sulla richiesta ed il prestito di biglietti.



3.4 Obiettivi a breve termine

L'obiettivo iniziale sarà la copertura delle aree urbane limitrofe al centro città. Queste comprenderanno, oltre al centro storico, i quartieri di: Borgo Milano, Borgo Roma, Borgo Venezia, Borgo Trento, San Zeno e la Zona Agricola Industriale situata a Sud della città. I quartieri considerati all'interno dell'iniziale area operativa sono stati raggruppati seguendo il percorso delle principali linee di autobus urbane (11, 12, 13, 30, 31, 33, 70, 91, 92) che già offrono una cospicua copertura del servizio di mobilità cittadina.¹

MAPPING

Il mapping sarà utile per la compilazione delle prime regole stradali di comportamento dei moduli a guida autonoma. Questo servirà per mantenere l'iniziale ordine sulle strade quando i moduli cominceranno ad affiancare le auto a guida tradizionale ancora presenti in città. Le strade verranno categorizzate come principali o secondarie.

LE STRADE PRINCIPALI

Rappresentano le principali arterie di traffico, attraversano quasi tutti i quartieri e uniscono la città. Il limite imposto per questo tipo di strada è il divieto di fermata per far salire le persone. L'imposizione di questi limite proviene dalla necessità di impedire a tanti moduli di fermarsi a raccogliere persone durante il loro tragitto

¹ <https://www.atv.verona.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/1078>

su queste strade generando di conseguenza problemi alla mobilità generale. Tra queste strade ovviamente consideriamo, per il futuro, anche autostrade e tangenziali.

STRADE SECONDARIE

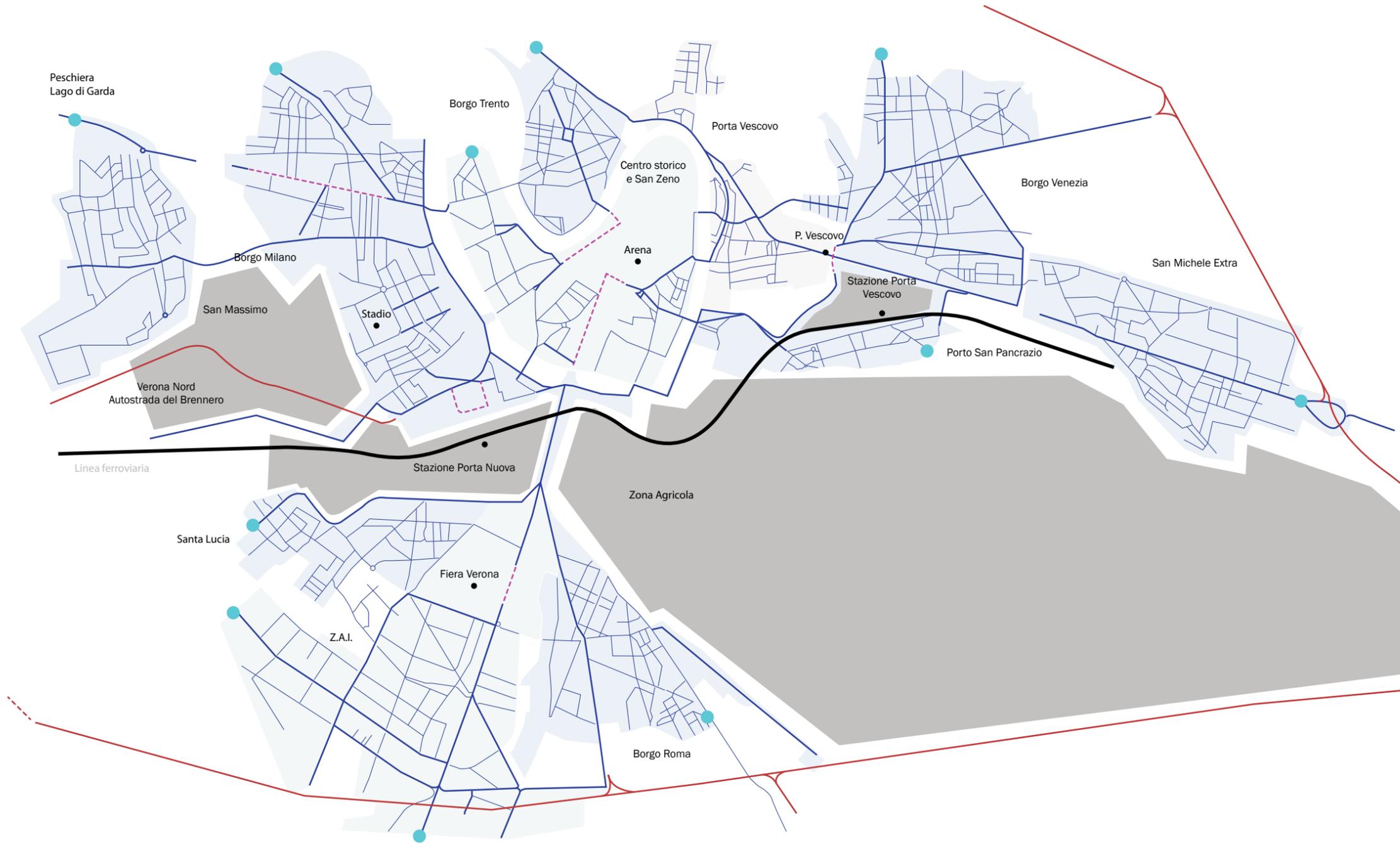
Sono tutte quelle strade di cui è composto il quartiere (la classica strada sotto casa) nelle sue zone residenziali. Su questi tratti non sono previsti restrizioni, il modulo carica e scarica persone in qualunque posto indicato sull'applicazione. Le strade secondarie rappresentano la zona di carico delle persone che abitano a ridosso di strade principali e che quindi non saranno mai lontane dalle prime.

I PUNTI DI RACCOLTA

I punti di raccolta rappresentano delle strade principali segnalati dal Comune di Verona, dove è consentito il carico/scarico dei passeggeri esclusivamente su fermate prestabilite.

PUNTI DI CONTINUAZIONE

I punti di continuazione saranno dei punti, prestabiliti sempre dal Comune, adiacenti al limite dell'area operativa dei moduli. Da qui sarà possibile collegarsi con normali altri servizi per completare gli ultimi chilometri (bus monopattini e veicoli in sharing.)



IL MAPPING DELLA CITTÀ DI VERONA

L'immagine rappresenta la prima parte di copertura del servizio.

129.800 abitanti avranno un modulo Next sotto casa o (nel caso abitassero su una arteria principale) in una via affianco.

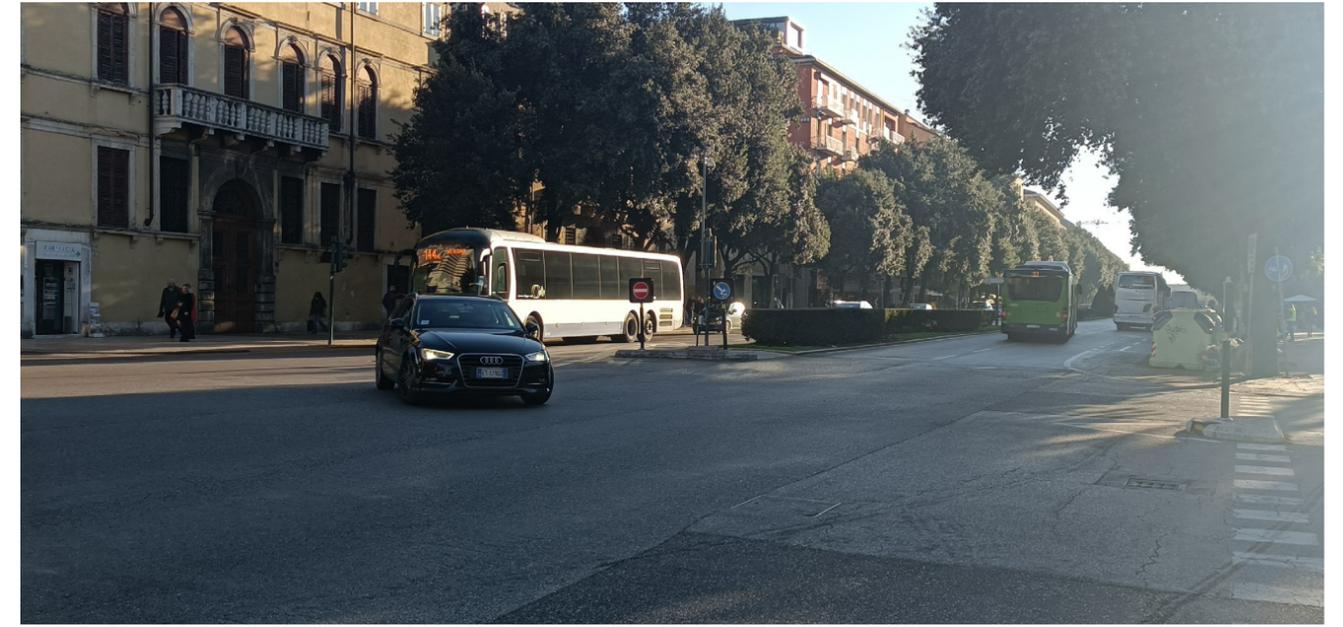
Il mapping cittadino dovrà essere completato prima dell'effettivo inserimento dei moduli sulla strada e farà da base per capire quanti scambi tra moduli occorreranno per muoversi da un punto A ad un punto B.

-  Strade principali
-  Strade secondarie
-  Strade adibite a punti di raccolta
-  Punti di continuazione



STRADE PRINCIPALI URBANE

Le strade sulle quali i moduli faranno la maggior parte delle operazioni di scambio e di spostamento



PUNTI DI RACCOLTA

Corso Porta Nuova è una direttrice di traffico all'interno della città, la sua posizione al centro cittadino e la forte presenza di uffici e scuole la rendono perfetta per divenire un strada con dei punti di raccolta/discesa pre posizionati .



STRADE SECONDARIE

Sono le strade più tranquille con le quali è possibile raggiungere l'antrio di casa della maggior parte dei cittadini. Qui è dove i moduli potranno venire a prenderci per poi collegarsi alle principali direttrici di traffico.



PUNTO DI RACCOLTA

La chiesa di San Fermo è un secondo punto importante per lo scambio con il centro città e le zone esterne. Qui è dove i turisti cominciano la passeggiata cittadina e dove centinaia di studenti si danno appuntamento il fine settimana.

3.3.1 Obiettivi a lungo termine

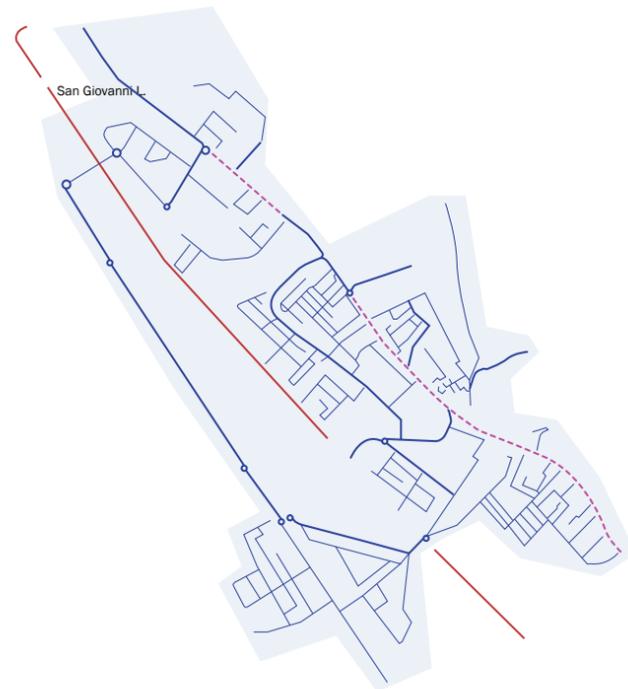
VILAFRANCA DI VERONA

Il comune di Villafranca è il più grande fuori Verona, oltre a questo è vicino all'aeroporto, una infrastruttura fondamentale per la città.



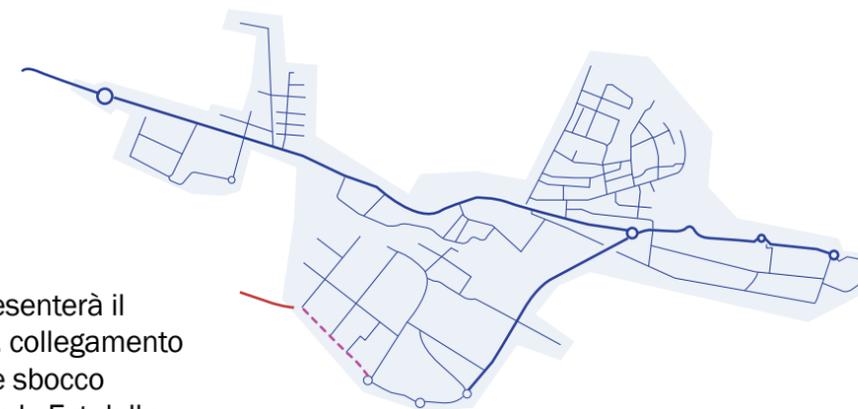
SAN GIOVANNI LUPATOTO

San Giovanni Lupatoto è un grande quartiere fuori Verona facilmente collegabile attraverso la tangenziale richiama molti lavoratori tutti i giorni grazie alla sua vasta zona industriale



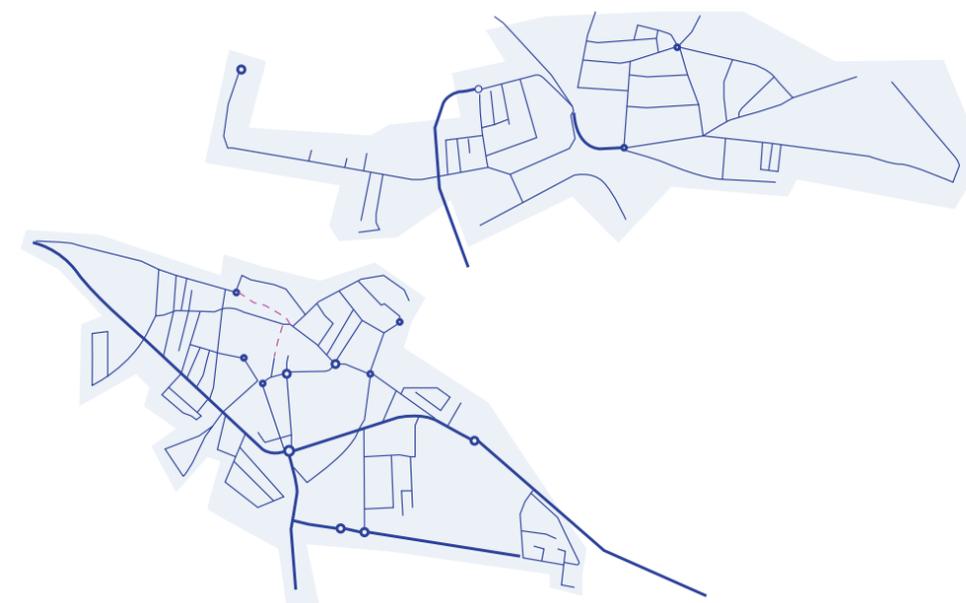
SAN MARTINO

San Martino Buon Albergo rappresenta il nostro obiettivo ad est della città, collegamento principale con la zona Vicentina e sbocco autostradale per tutta la zona Nord - Est della città.



BUSSOLENGO E PESCANTINA

Bussolengo e Pescantina sono due grandi paesi situati a Nord Ovest della città, oltre a rappresentare un elevato bacino di utenza sono uno dei principali collegamenti con il lago di Garda, meta molto ambita da veronesi e turisti.



4.2 PERSONAS

“Una persona, in user-centered design e il marketing è un personaggio immaginario creato per rappresentare un tipo di utente che potrebbe utilizzare un sito, una catena o prodotto in modo simile. Si possono utilizzare i personaggi insieme alla segmentazione del mercato, dove i personaggi qualitativi sono costruiti per essere rappresentativi di segmenti specifici. Utili nel considerare gli obiettivi, i desideri e i limiti degli acquirenti e degli utenti del marchio al fine di aiutare a guidare le decisioni su un servizio, un prodotto o uno spazio di interazione come caratteristiche, interazioni e design visivo di un sito web. Le persone possono anche essere utilizzate come parte di un processo di progettazione incentrato sull'utente per la progettazione di software e sono anche considerate parte dell'interaction design”¹

Sebbene i trasporti riguardino la fascia della popolazione italiana (e non) nella sua interezza, il primo filtro utilizzato sarà la preselezione di persone che non utilizzano il proprio mezzo privato durante lo svolgimento del loro lavoro (spedizioni, traslochi, trasporto materiale edile ecc.), la seconda è l'area di residenza, delimitata alla zona cittadina nella quale il servizio di moduli a guida autonoma opera. L'obiettivo comune che raggruppa le Personas qui definite sarà prevalentemente

quello di recarsi ad uno stesso luogo per più giorni di fila (lavoro - scuola). In seguito vengono analizzate differenti situazioni che si possono presentare al di fuori della loro routine giornaliera.

Per il progetto sono stati realizzati 3 user personas, rappresentanti le categorie di studenti e lavoratori definiti da interessi e passatempo diversi.

In seguito all'analisi delle personas, nell'approfondire l'esperienza durante il trasporto, sono state redatte 3 customer journey che ne descrivono il percorso e ne sottolineano i punti chiave (touchpoint). Sono stati aggiunti delle sezioni alla prima customer journey (viaggio) che fanno riferimento alle azioni aggiunte nel caso il passeggero riscontri una situazione di disabilità e debba spostarsi su di una sedia a rotelle.

Michele



Michele è un giovane lavoratore di 28 anni trasferito da qualche anno a Verona per l'università tramite la quale ha trovato un lavoro come commerciale in una azienda di vini. Originario di Palermo, ama la compagnia di amici e lontano da casa si sente un pò solo. Ha affittato una camera a Borgo Trento con altri ragazzi abbastanza vicino al centro per uscire con gli ex compagni di università ma abbastanza vicina ad una arteria cittadina che gli permette di raggiungere brevemente il luogo di lavoro poco fuori Verona. Adesso che ha completato gli studi e con un buon lavoro stabile sta pianificando di viaggiare per conoscere meglio il nord Italia e zone limitrofe

Nome: Michele
Cognome: Caruso
Età: 30
Sesso: Maschio
Dove vive: Verona - San Zeno
Famiglia: figlio unico e single
Formazione: Laurea in Economia
Lavoro: Commerciante estero di vini
Potere d'acquisto: alto

OBIETTIVI:

- Raggiungere comodamente il luogo di lavoro
- Trovarsi con gli amici il fine settimana
- Risparmiare tempo

PREOCCUPAZIONI:

- Raggiungere comodamente il luogo di lavoro
- Possibilità di perdersi fuori città con l'utilizzo di veicoli in sharing
- Risparmiare abbastanza per le spese e l'affitto

¹ [https://en.wikipedia.org/wiki/Persona_\(user_experience\)#cite_note-LidwellHolden2010-1](https://en.wikipedia.org/wiki/Persona_(user_experience)#cite_note-LidwellHolden2010-1)

Raffaella



Nome: Raffaella
Cognome: Tommasi
Età: 16
Sesso: Femmina
Dove vive: Verona - Borgo Roma
Famiglia: figlia unico e fidanzata
Formazione: Scuola superiore
Occupazione: Studente
Potere d'acquisto: basso

Raffaella è una giovane alunna di 17 anni. Nata e cresciuta nel quartiere veronese di Borgo Roma Frequenta il liceo classico ed è fidanzata con un ragazzo di un altro quartiere. Sicura di se non ha difficoltà a stringere nuovi legami. Di carattere sportivo frequenta gli allenamenti di pallavolo per 2 giorni a settimana ai quali si aggiungono le competizioni nel week end. Quando non è a scuola il suo tempo libero lo passa con il fidanzato o le amiche e con entrambi ama fare shopping in centro città. Come la maggior parte dei suoi coetanei familiarizza velocemente con le nuove app ed è un'assidua utilizzatrice dei monopattini in sharing.

OBIETTIVI :

- Raggiungere e lasciare la scuola nei classici orari
- Trovarsi con gli amici/fidanzato il fine settimana
- Raggiungere la palestra per gli allenamenti

PREOCCUPAZIONI:

- Tornare a casa in sicurezza di notte.
- Limitazioni in assenza di patente per le uscite fuori città con il carsharing.
- Scarsità di moduli disponibili nella zona vicino a casa.

Elena



Nome: Elena
Cognome: Bombieri
Età: 48
Sesso: Femmina
Dove vive: Verona - Borgo Venezia
Famiglia: Separata con Figli
Formazione: Scuola superiore
Occupazione: Bancaria
Potere d'acquisto: medio

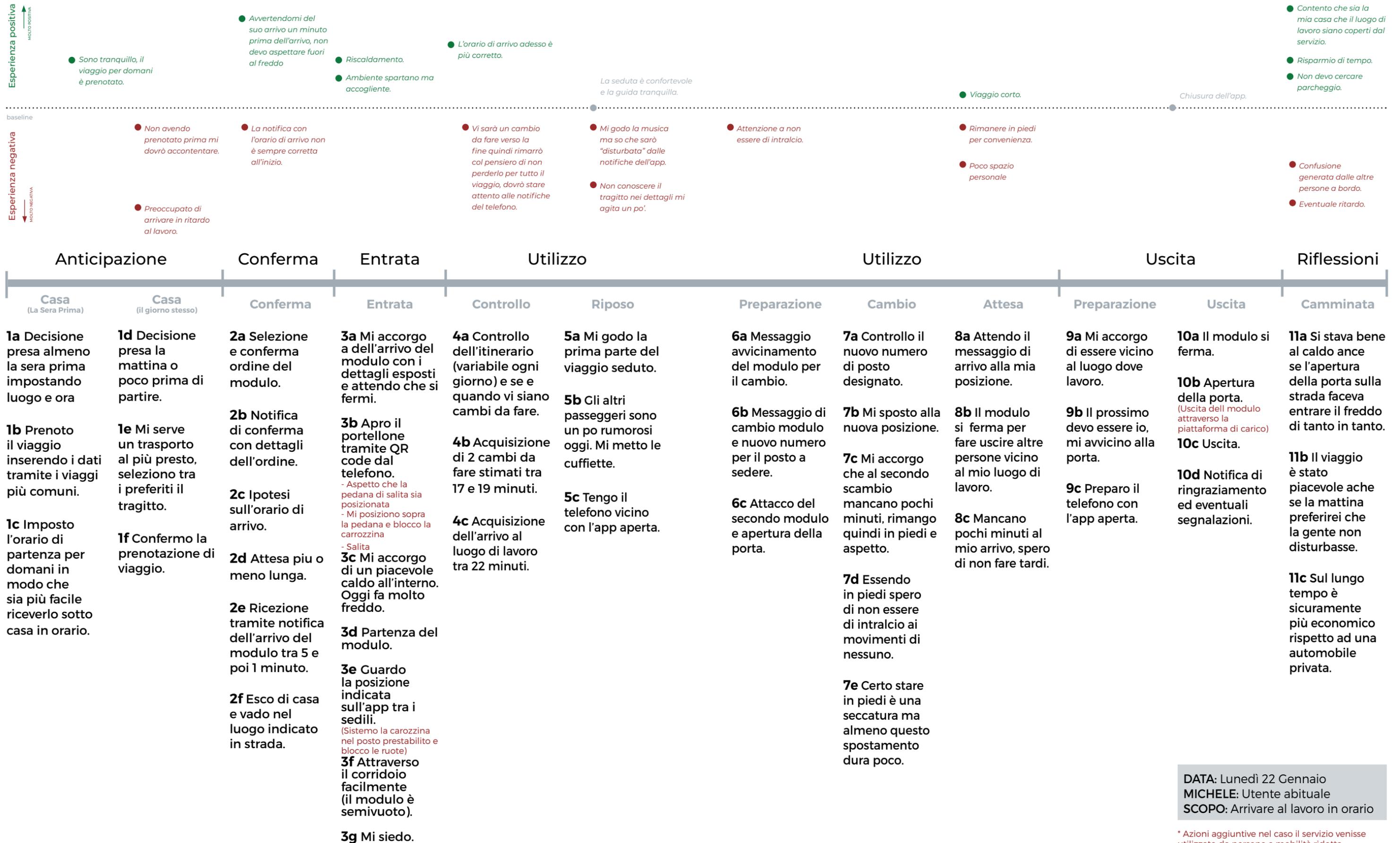
Elena è una madre single di 52 anni. Nata e cresciuta a Verona, da circa 20 anni lavora tutta la settimana in banca con il classico orario 09 - 17 e in alcune occasioni deve prendersi mattinate o pomeriggi liberi per accompagnare i suoi 2 figli di 8 e 13 anni da medico, dentista e altre urgenze. Oltre a questo Elena si occupa della madre pensionata che vive da sola in un diverso quartiere, il fine settimana è solita andarla a trovare assieme ai figli per farle compagnia e aiutarla con la spesa. Dedita all'accudimento dei figli, passa con loro tutte le vacanze e cerca di farli viaggiare il più possibile. Quando i figli sono con il padre Elena si concede delle uscite a cena con i colleghi di lavoro.

OBIETTIVI:

- Raggiungere comodamente il luogo di lavoro
- Gestire il tempo e il trasporto dei figli
- Risparmiare tempo

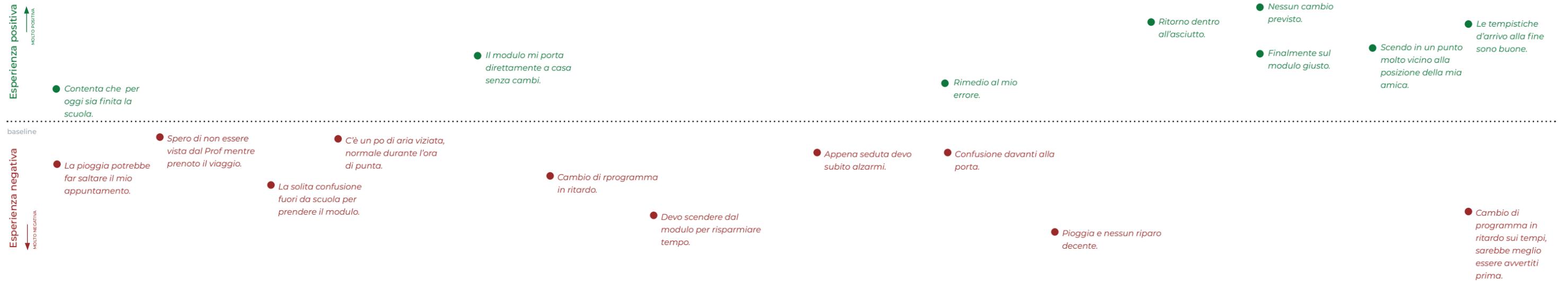
PREOCCUPAZIONI:

- Affievolire i contatti con la madre per l'assenza di auto
- Controllare la sicurezza dei figli durante il trasporto in remoto



DATA: Lunedì 22 Gennaio
 MICHELE: Utente abituale
 SCOPO: Arrivare al lavoro in orario

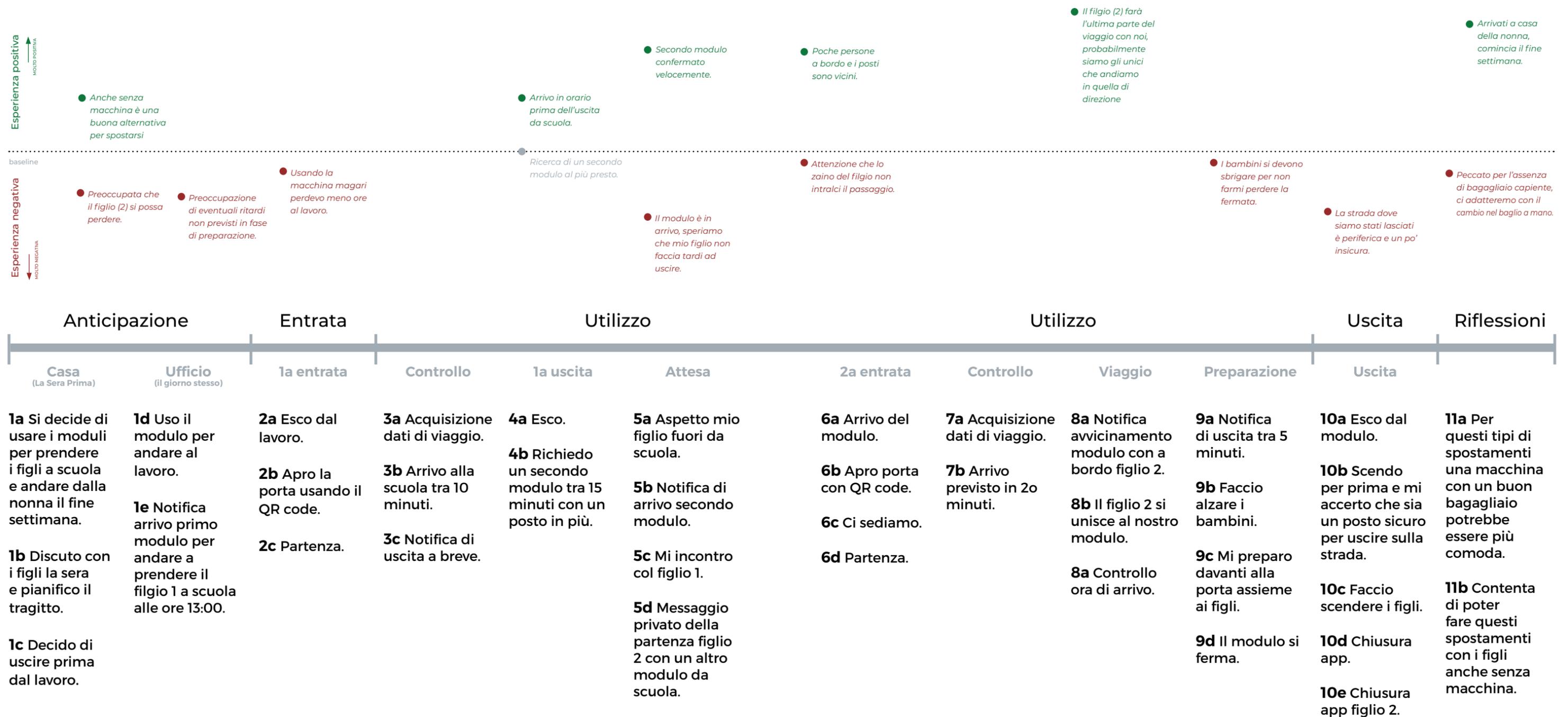
* Azioni aggiuntive nel caso il servizio venisse utilizzato da persone a mobilità ridotta.



Anticipazione

Casa	Conferma	Entrata	Controllo	Interruzione	Opzioni	Preparazione	Uscita	Attesa	Entrata	Controllo	Preparazione		
<p>1a Questa mattina piove, forse quando esco da scuola prenderò un modulo per evitare la pioggia se il tempo non cambia</p> <p>1b Forse ho un appuntamento in centro città con una amica, altrimenti torno tranquillamente a casa a piedi.</p> <p>1c Non ho ricevuto conferma per l'appuntamento, decido di tornare a casa per pranzo.</p>	<p>2a Selezione e conferma ordine del modulo.</p> <p>2b Notifica di conferma con dettagli dell'ordine</p> <p>2c Ipotesi sull'orario di arrivo.</p> <p>2d Attesa piu o meno lunga.</p> <p>2e Ricezione tramite notifica dell'arrivo del modulo tra 5 e poi 1 minuto.</p> <p>2f Vado nel punto fuori scuola indicato per l'arrivo.</p>	<p>2g Mentre mi avvicino mi accorgo che ci sono altri ragazzi al punto di raccolta. Devono aver avuto la mia stessa idea.</p> <p>2h Mi metto in disparte, devo stare attenta all'arrivo del mio modulo.</p> <p>2i Notifica dell'arivo del mio modulo.</p> <p>2j Numero modulo e dati di viaggio.</p>	<p>3a Arrivano più moduli assieme per prendere i ragazzi fuori da scuola.</p> <p>3b Mi avvicino al modulo già aperto da un altro ragazzo</p> <p>3c Entro e cerco il mio posto.</p> <p>3d Odore di chiuso e di sigaretta.</p> <p>3e Gli ombrelli delle persone per terra lasciano il pavimento bagnato.</p> <p>3f Mi siedo.</p> <p>3g Partenza.</p>	<p>4a Dati aggiornati sul viaggio.</p> <p>4b Il modulo oggi mi porta subito sotto casa.</p> <p>4c Il modulo è pieno di ragazzi della scuola, rumorosi come al solito.</p>	<p>5a Ricevo un messaggio dalla mia amica, mi chiede di trovarsi comunque in un bar del centro.</p> <p>5b Valuto il cambiamento sul programma di viaggio.</p> <p>5c Ricerco opzioni di cambio sull'app.</p>	<p>6a La prima opzioni mi propone di rimanere sul modulo e di fare un giro piuttosto lungo.</p> <p>6b La seconda opzione mi propone di scendere in un posto prestabilito per aspettare un secondo modulo ed andare in città più velocemente.</p> <p>6c Valuto la seconda opzione.</p>	<p>7a Notifica di uscita a breve.</p> <p>7b Dati di uscita con il prossimo modulo da prendere.</p> <p>7c Notifica di uscita.</p> <p>7d Preparo il telefono con l'app aperta.</p>	<p>8a Mi avvicinano alla porta, davanti ci sono un pò di ragazzi in piedi.</p> <p>8b Il modulo si ferma.</p> <p>8c Apertura porte ed uscita</p>	<p>9a Aspetto il secondo modulo.</p> <p>9b Notifica arrivo modulo, 2 minuti.</p> <p>9c Vedo il modulo in avvicinamento.</p>	<p>10a Apro la porta con il QR code.</p> <p>10b Entro.</p> <p>10c Mi siedo.</p> <p>10d Partenza.</p>	<p>11a Vedo che il modulo si dirige verso la città senza cambi.</p> <p>11b Notifica di arrivo modulo tra 5 minuti.</p>	<p>12a Notifica di uscita a breve.</p> <p>12b Fermata del modulo.</p>	<p>13a Alla fine ho preso la pioggia comunque.</p> <p>13b Mi conveniva comunque scendere per risparmiare tempo.</p> <p>13c Mi auguro che in futuro implementino il servizio anche in questa zona della città.</p>

DATA: Venerdì 12 Novembre
 RAFFAELLA: Utente abituale
 SCOPO: Uscire da scuola e trovarsi con una amica in centro.



DATA: Venerdì 3 Luglio.
ELENA: Utente occasionale
SCOPO: Prendere il figlio minorenni (non iscritto) da scuola, riunirsi con il secondo figlio minorenni (iscritto alla piattaforma) e andare dalla nonna per il fine settimana.

Casi studio

Difficile fare riferimento a qualcosa di esistente, gli spunti principali di struttura, funzionalità e interazione dell'applicazione saranno basati su qualcosa di già conosciuto e testato. come le diverse app. di mobilità urbana.

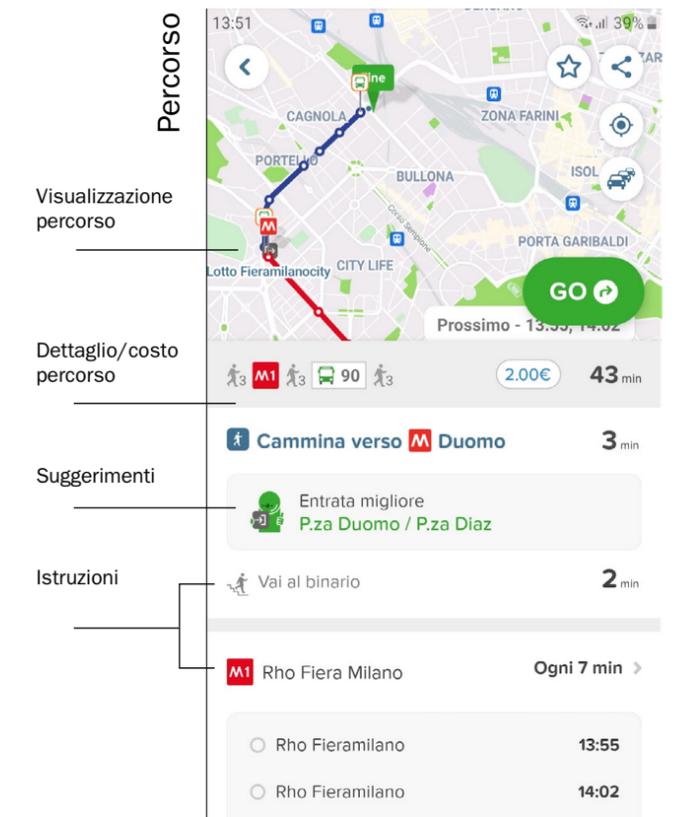
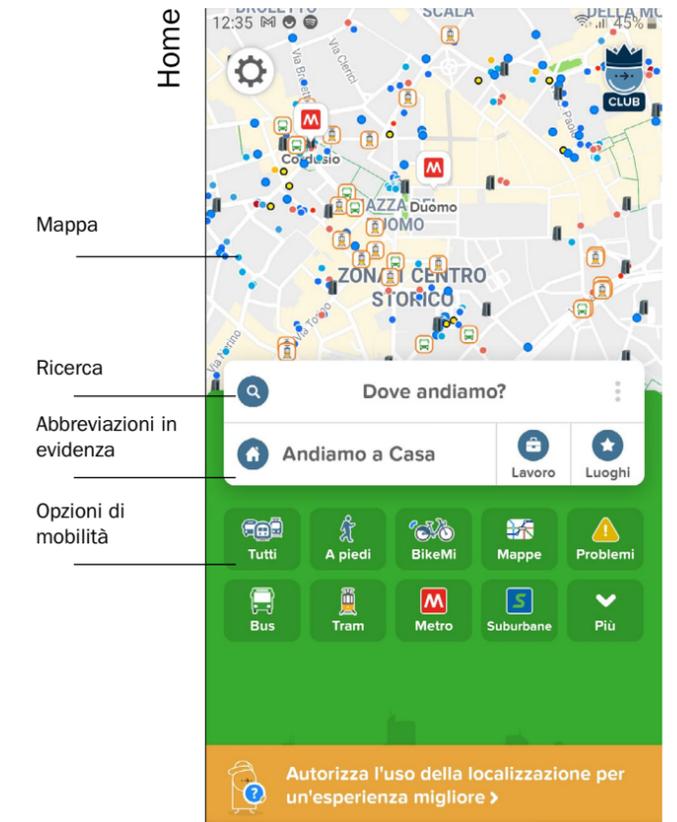
Utili sia per il noleggio di veicoli che per un orientamento rapido in città che non si conoscono, queste piattaforme sono diventate la base per alcuni necessari all'interno delle città che le ospitano.

Di seguito sono state portate le principali piattaforme utilizzate sul territorio italiano.

CityMapper

App di trasporto pubblico, integra i dati di vari servizi di trasporto pubblico, dal camminare, ad andare in bicicletta alla guida. Offre una grande copertura per le città europee e le principali città americane, australiane e asiatiche.

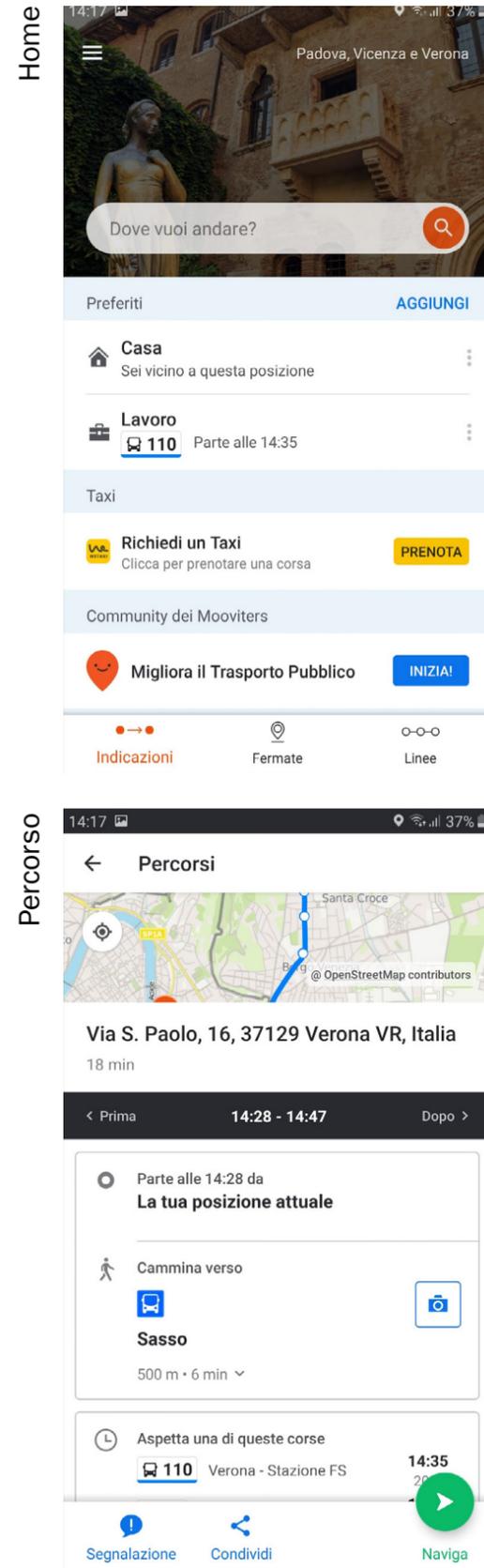
- ✓ kilocalorie bruciate nel percorso (bici o piedi)
- ✓ frequenza dei mezzi
- ✓ Diverse velocità di percorso
- ✓ Costo biglietto tram/bus o noleggio con altre app
- ✓ Altri luoghi da cui partire
- ✓ Possibilità di suggerire alla piattaforma la propria città



Moovit

App che fornisce informazioni per la pianificazione degli spostamenti nelle grandi aree urbane tramite il trasporto pubblico di linea e non di linea, integrando anche altre forme di mobilità, come ad esempio la bicicletta, il taxi, il monopattino elettrico o il motorino in condivisione.

- ✓ Community a livello mondiale
- ✓ Strumenti di tracciamento forniti dalla piattaforma
- ✓ Mappe offline
- ✓ Notifiche riguardo al blocco traffico o scioperi
- ✓ Predefinitone dei trasporti preferiti: bus, treno, monopattini ecc.
- ✓ Opzioni di visualizzazione HOME

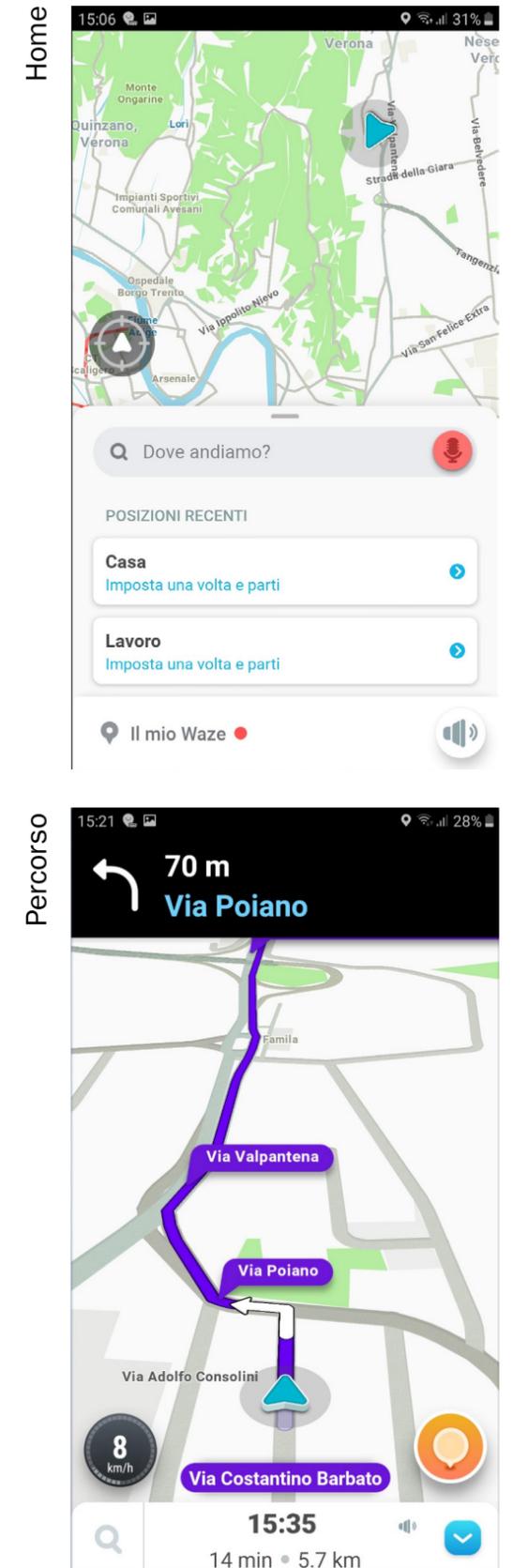


Waze (Google Maps)

Applicazione gratuita basata sul concetto di crowdsourcing (sviluppo collettivo, in genere su base volontaria).

Waze si differenzia dai tradizionali programmi di navigazione GPS in quanto, grazie agli utilizzatori, è in grado di fornire aggiornamenti sul traffico o altri avvenimenti in tempo reale.

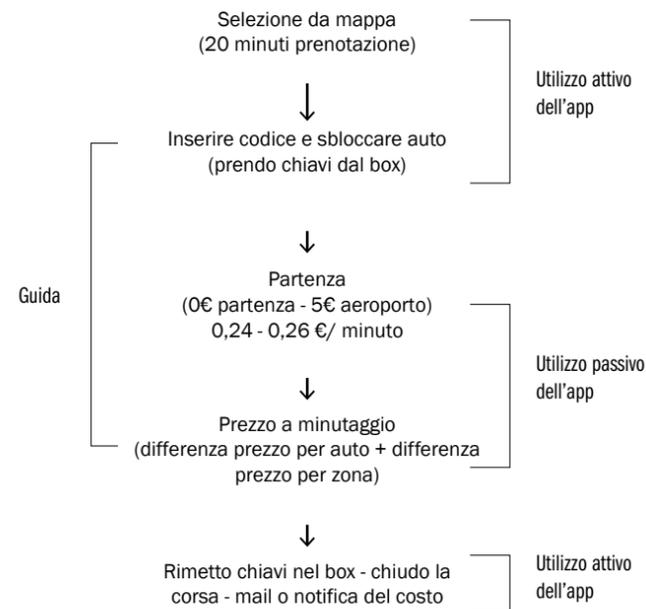
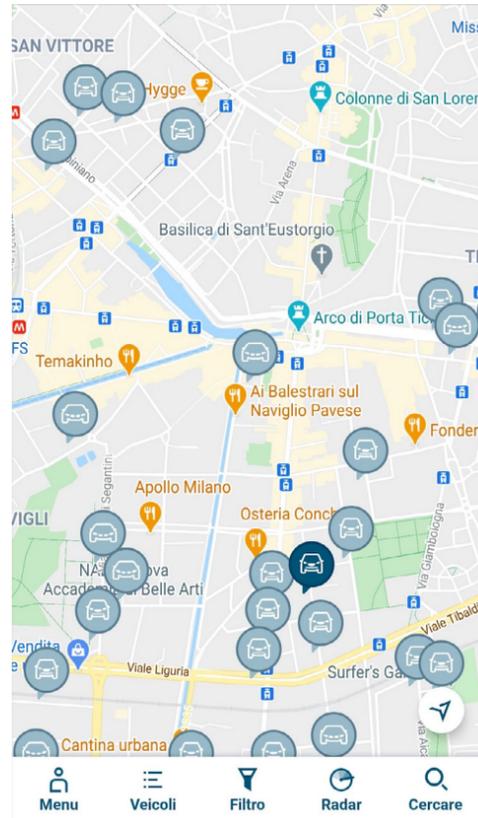
- ✓ Portale esclusivo per automobilisti
- ✓ Preselezione e benefici riguardo al tipo di automobile che si utilizza
- ✓ Comandi e indicazioni vocali
- ✓ Notifiche riguardo al blocco traffico, scioperi, incidenti, lavori in corso
- ✓ Possibilità di visualizzare altri "wazer" (con relativi rank e feedback) e chiedere loro informazioni
- ✓ Suggerimenti orari migliori per la partenza in auto



Share Now

Nata dalla fusione di car2go e DriveNow. È una joint venture di Daimler AG e BMW che fornisce servizi di car sharing tramite app nelle aree urbane in Europa. Ha una flotta di oltre 14.000 veicoli in 18 città in tutta Europa. Offre solo veicoli Smart, Mercedes, BMW, Mini e Fiat e organizza noleggi di sola andata da punto a punto. Gli utenti pagano al minuto o a tariffe orarie e giornaliere.

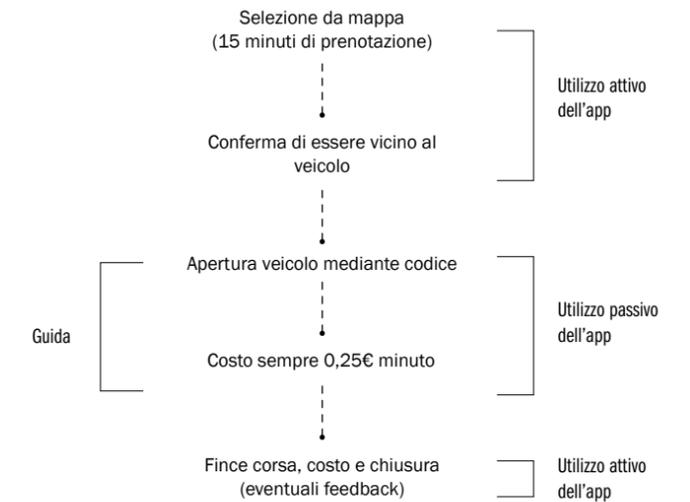
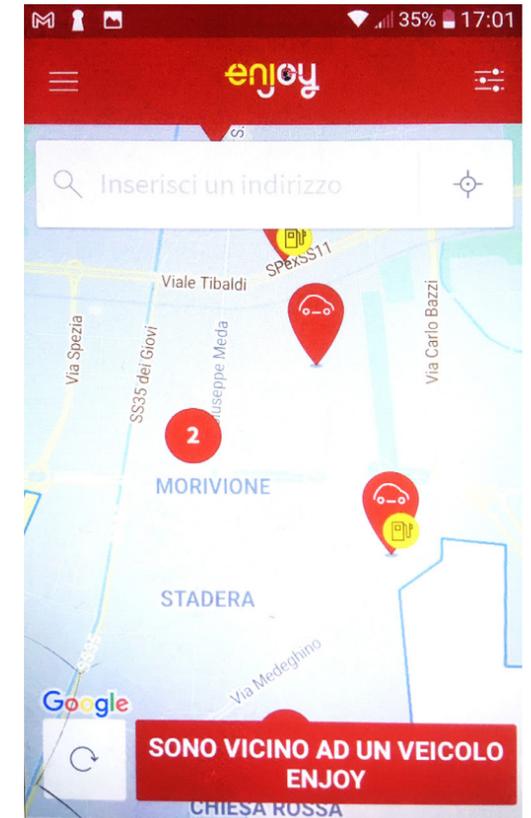
- ✓ Partecipazione con aeroporto (Torino)
- ✓ Possibilità di predisporre una ricerca futura
- ✓ Abbonamento orario se è richiesto più tempo per lo spostamento
- ✓ Differenti tipologie di veicoli e posti a sedere
- ✓ Aggiornamento manuale della mappa



Enjoy

Enjoy è un brand di Eni Smart Consumer S.p.A., società del gruppo Eni, che offre servizi di car sharing in alcune città italiane. L'azienda opera con auto Fiat 500 fornite da Leasys e Ald Automotive, con allestimenti speciali e con piccoli furgoni Fiat tramite Enjoy Cargo. Offre un noleggio di tipo "punto a punto" con tariffazione al minuto; sono comunque disponibili anche tariffe giornaliere.

- ✓ Costo sempre uguale 0,25€/minuto per centro città e periferia
- ✓ Accordo di rifornimento con le stazioni Eni.
- ✓ Tariffa fissa prime 2 ore 25€ / giornaliera 80€/ 0,25€ minuto
- ✓ Bonus di 5€ sulla carta quando si decide di rifornire la macchina



4 PROGETTO



4.1 Flow Chart

Dopo aver stabilito la tipologia di pubblico a cui vogliamo rivolgerci, analizzati i casi studio che vengono ad oggi utilizzati e definito gli obiettivi che vogliamo raggiungere è necessario rappresentare graficamente alcuni passaggi chiave alla base delle linee guida tramite flowchart, ossia il funzionamento dell'applicazione mediante comandi.

Il funzionamento verrà espresso da

SITUAZIONE DI EMERGENZA

La sicurezza personale a bordo dei moduli è un punto chiave dell'applicazione, bisognerà definire quindi delle azioni veloci per permettere la risoluzione del problema.

Il risolvimento di tale situazione si manifesta come "cambio di modulo", uno scambio richiesto nel momento in cui il viaggiatore non si sentisse al sicuro, o semplicemente a suo agio sul modulo sul quale viaggia.

Bisogna considerare molte variabili diverse che potrebbero capitare a bordo di questi moduli una volta che saranno introdotti sulle strade, potrebbe di fatto capitare di tutto.

Il cambio di modulo è quindi una iniziale richiesta d'emergenza o di aiuto e ad ogni

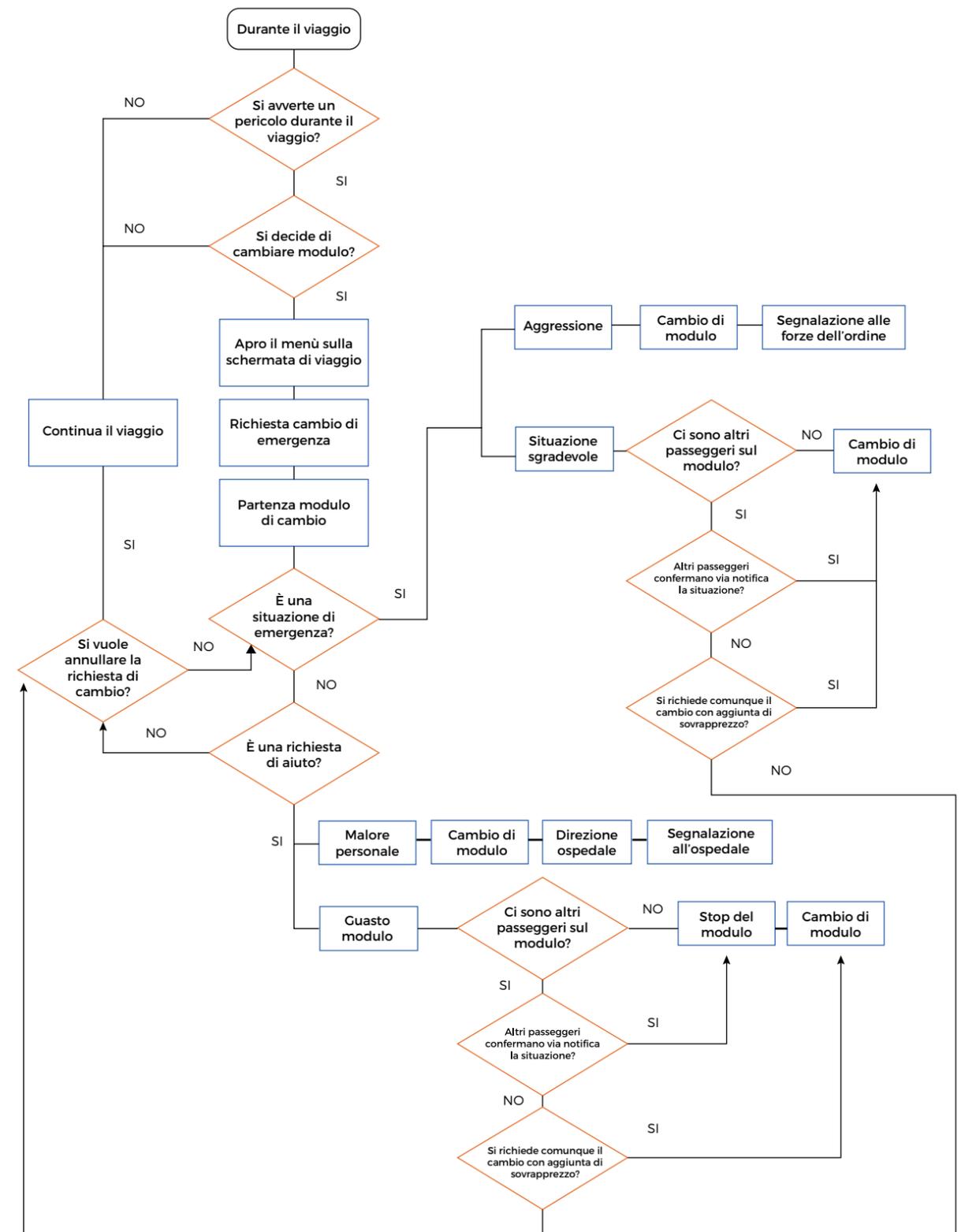
richiesta si risponderà con un comportamento differente.

Le categorie saranno quindi raggruppate con: "Malore personale" con il cambio di modulo che si dirige verso il più vicino ospedale.

"Guasto al modulo" comporta il fermo del modulo e richiamo di un secondo modulo.

"Aggressione": Probabilmente la più grave e si concluderà con il richiamo delle forze dell'ordine.

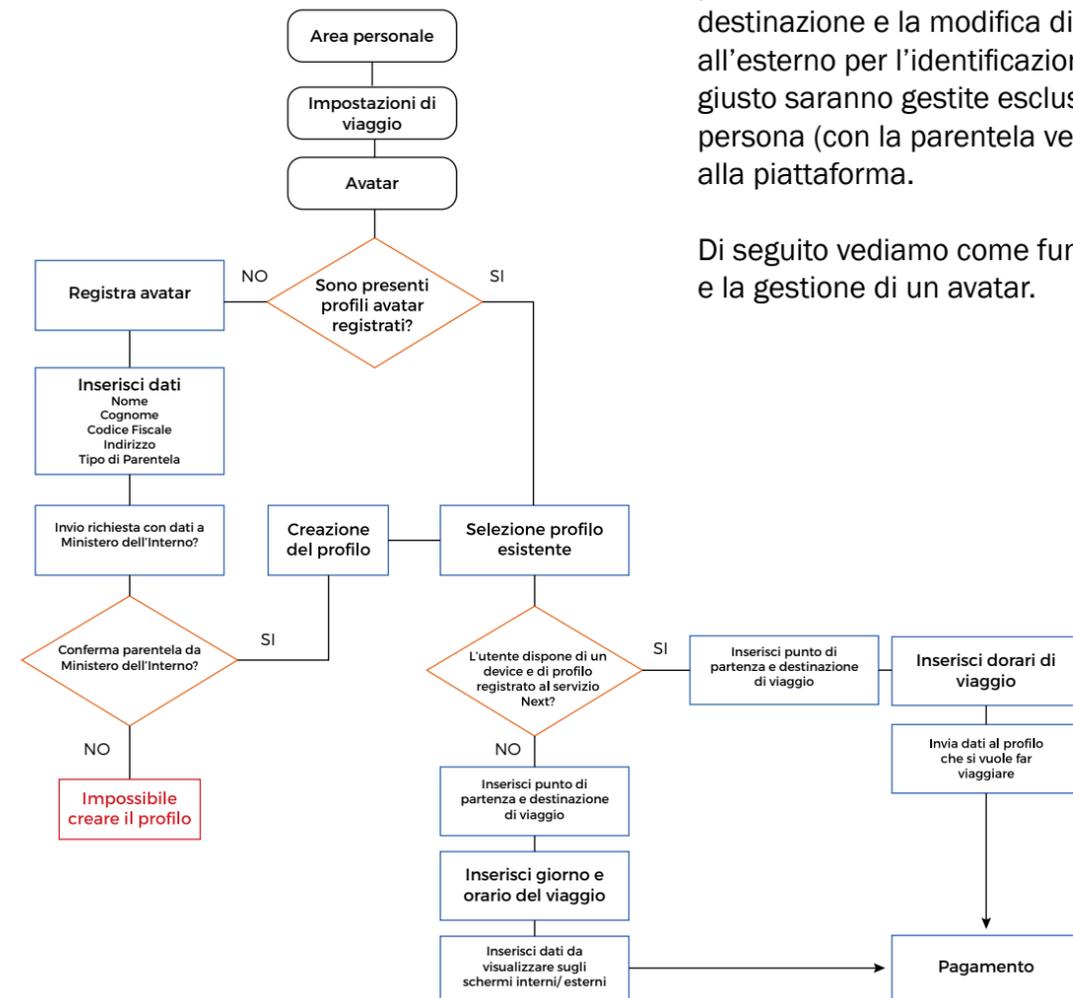
"Situazione sgradevole": Può variare a seconda del passeggero, non comporta per forza un cambio di modulo finché la situazione sarà percepita tale dalla maggioranza delle persone a bordo.



Avatar

La creazione e la gestione di avatar digitali è forse uno dei temi più combattuti tra quelli riportati nelle varie sessioni.

Un genitore con figli molto piccoli o un figlio con i genitori molto anziani potrà registrare queste persone (che non sanno utilizzare dei device elettronici di riconoscimento) per gestirne gli spostamenti.



Se si vuole andare verso una città libera dall'automobile bisognerà dare sempre più affidamento a questi sistemi autonomi. Sarà giusto quindi offrire una valida alternativa di trasporto di terze persone da remoto.

Persone anziane e minorenni privi di smartphone potranno utilizzare il chip elettronico all'interno del loro codice fiscale per accedere ai moduli, la ricerca della destinazione e la modifica di segnali esposti all'esterno per l'identificazione del modulo giusto saranno gestite esclusivamente dalla persona (con la parentela verificata) registrata alla piattaforma.

Di seguito vediamo come funziona la creazione e la gestione di un avatar.

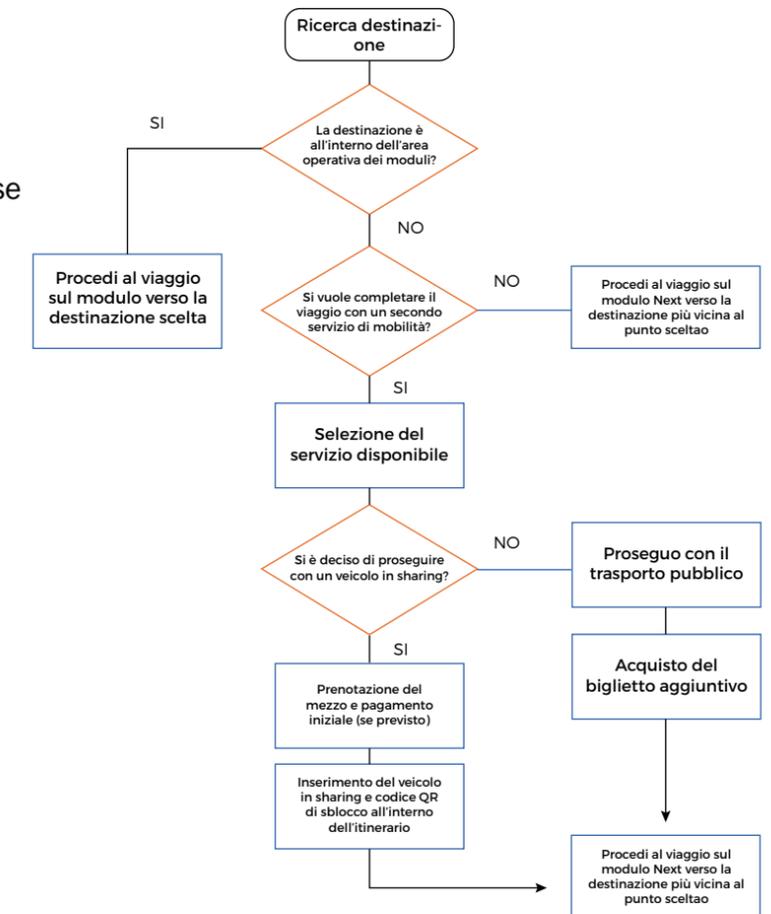
Intermobilità

L'intermobilità rappresenta un secondo fattore chiave per un servizio di trasporti realmente sostenibile.

La piattaforma dei moduli farà da riferimento anche per tutti gli altri servizi (sharing e non) a disposizione in città. Questi serviranno in una fase iniziale progetto, dove le aree più esterne al perimetro cittadino non saranno comprese nell'area operativa dei moduli.

L'app una volta scelta la destinazione avvertirà subito in caso di impossibilità di portare a compimento il viaggio e offrirà quindi le proposte di conclusione disponibili.

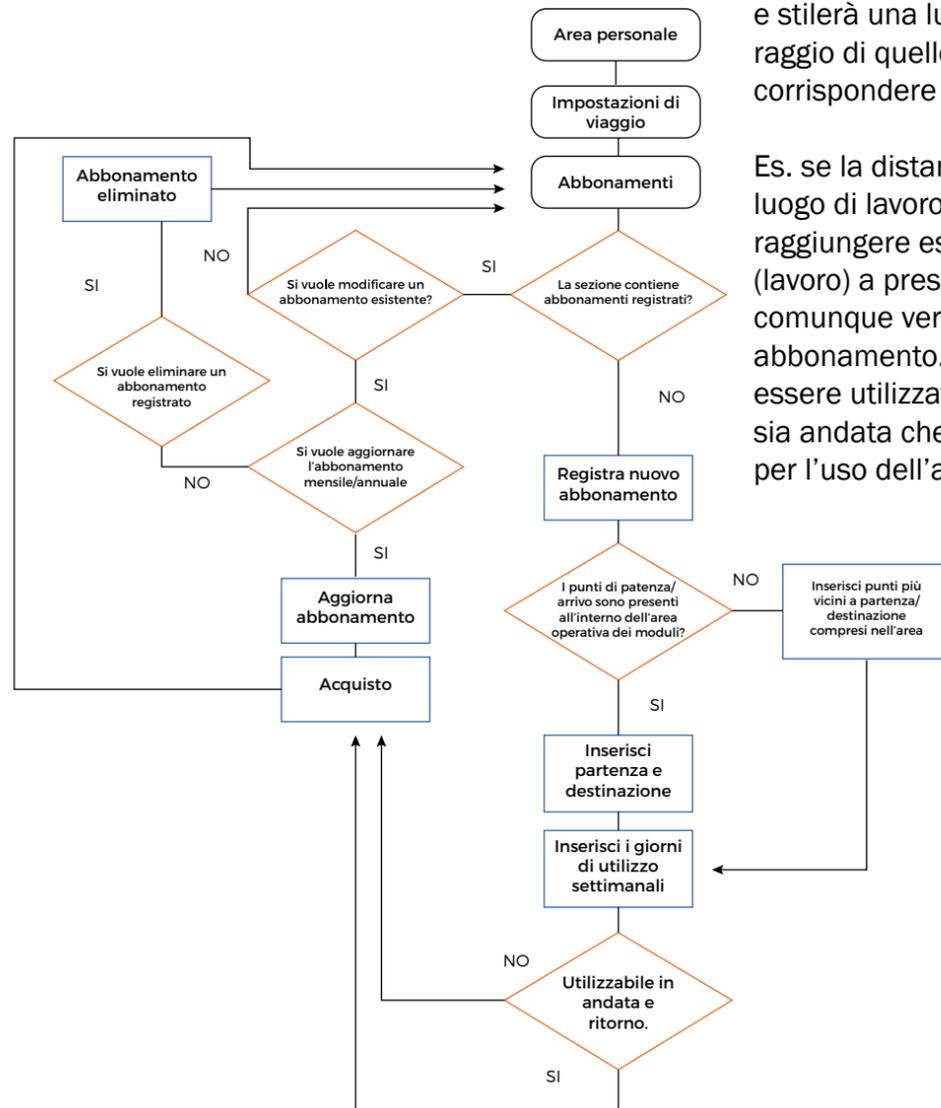
Il biglietto, il timer di prenotazione ed un eventuale codice di sblocco verranno inseriti all'interno dell'itinerario di viaggio, così come il prezzo del biglietto potrà essere pagato nella fase iniziale di acquisto.



Gli abbonamenti

Per andare incontro all'esigenza degli utenti (e per migliorare l'algoritmo che genera il trasferimento dei moduli) viene data la possibilità di scegliere una tratta, di frequente spostamento sul quale si potrà risparmiare. L'app terrà conto dei punti di partenza e arrivo (e viceversa) e stilerà una lunghezza media dal raggio di quelle destinazioni al quale far corrispondere l'abbonamento.

Es. se la distanza dalla mia abitazione al luogo di lavoro sono 7km, quando devo raggiungere esclusivamente quel punto (lavoro) a prescindere da dove mi trovo, comunque verrà applicata la tariffa da abbonamento. Questa agevolazione potrà essere utilizzata solo una volta al giorno, sia andata che ritorno, nei giorni indicati per l'uso dell'abbonamento.

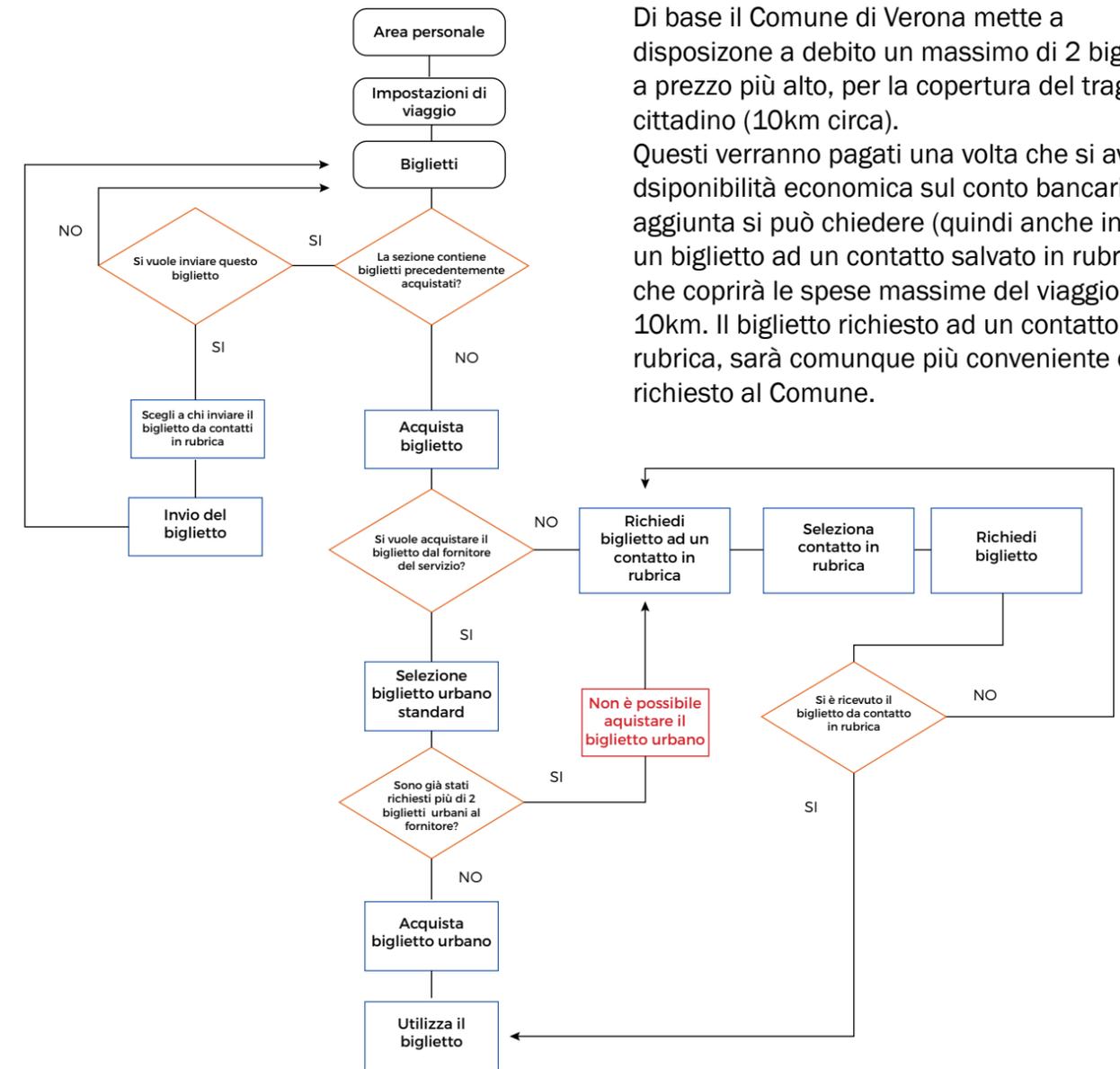


I biglietti

Il sistema dei biglietti si deve intendere come un servizio di emergenza del quale gli utenti possono usufruire in caso l'indirizzo bancario inizialmente segnalato non coprisse la cifra richiesta per lo spostamento.

Di base il Comune di Verona mette a disposizione a debito un massimo di 2 biglietti a prezzo più alto, per la copertura del tragitto cittadino (10km circa).

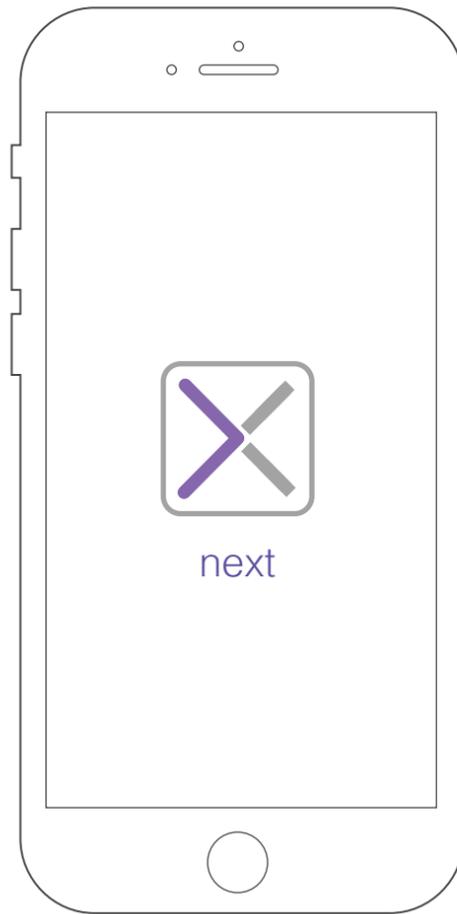
Questi verranno pagati una volta che si avrà la disponibilità economica sul conto bancario. In aggiunta si può chiedere (quindi anche inviare) un biglietto ad un contatto salvato in rubrica che coprirà le spese massime del viaggio di 10km. Il biglietto richiesto ad un contatto di rubrica, sarà comunque più conveniente di uno richiesto al Comune.



Il prototipo

Landing page

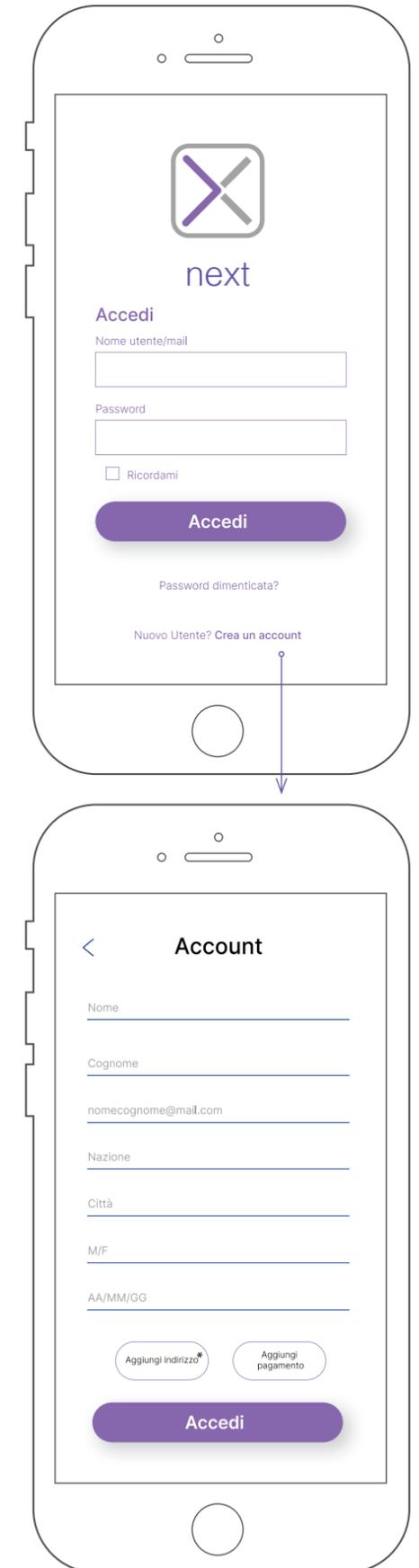
Una volta selezionata l'app dal menù del telefono si viene accolti dalla pagina welcome sulla quale compaiono il marchio e logo next. Si può considerare l'aggiunta di uno slogan e, nel caso il servizio fosse gestito da privati, il nome della compagnia.



Iscrizione

L'iscrizione avverrà mediante dati personali e solo dopo la conferma di questi si potrà procedere con l'utilizzo dell'app.

In fase di registrazione dell'account poi, per accedere alla richiesta di viaggi sarà obbligatorio inserire gli estremi del conto bancario.



Home

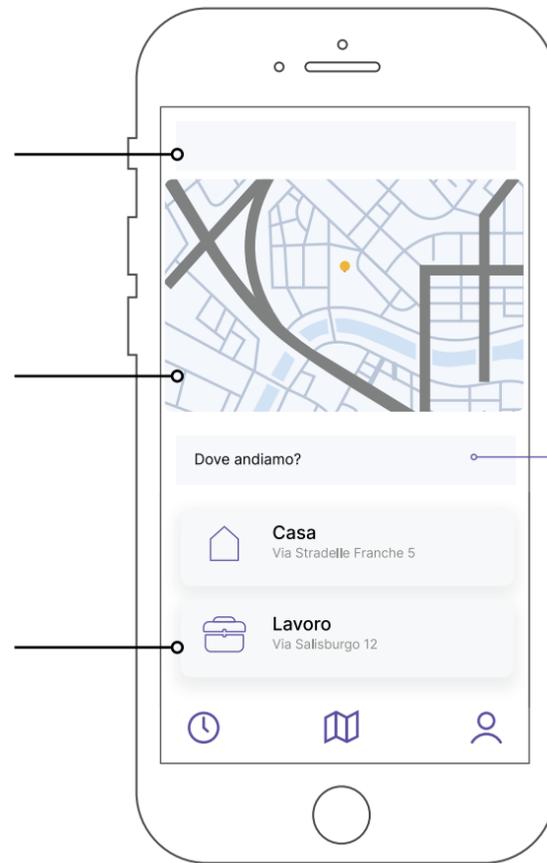
La Home è il punto di partenza in cui cominciare ad eseguire le operazioni per il trasporto.

Il BANNER superiore comparirà quando il servizio deve informare i cittadini di alcuni cambiamenti. (Blocco traffico, lavori in corso, stadi chiusi)

La MAPPA indica il punto nel quale ci troviamo mediante GPS.

BARRA DI RICERCA con la quale si cerca una destinazione.

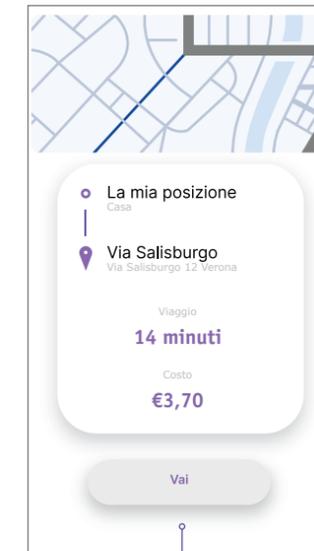
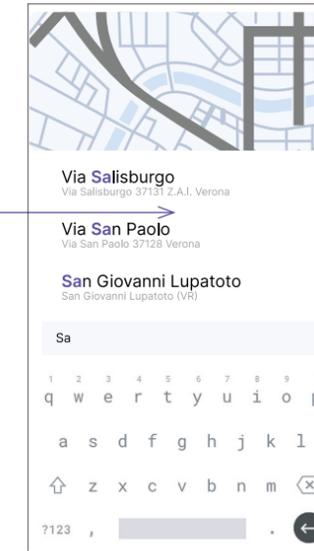
I PREFERITI sono i viaggi più comuni dell'utente e vengono creati attraverso l'apposita sezione nella pagina personale



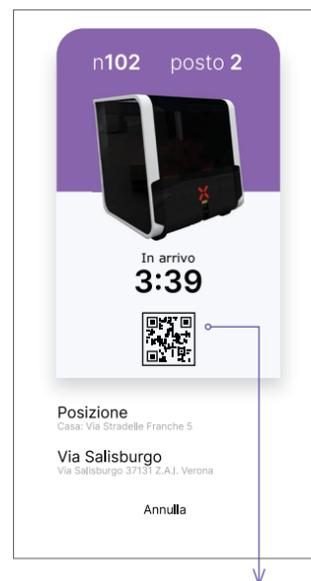
Viaggio

La prima sezione dell'app che andremo a vedere riguarda la richiesta immediata di viaggio singolo, questa avviene per ricerca dalla barra presente nella Home oppure attraverso la selezione di un preferito. La richiesta rapida del modulo è stata pensata per una situazione di momentanea fretta; con pochi semplici passaggi quindi bisogna attivare la prestazione.

Il pagamento viene subito calcolato in base al kilometraggio previsto (il percorso comunque può variare, anche se di poco, in caso altre persone nelle vicinanze decidano di utilizzare il servizio per andare verso una destinazione simile.)



Una volta terminata, la fase di ricerca ci mostrerà il modulo che ha ricevuto la nostra richiesta ed il tempo stimato per arrivare alla nostra posizione. Il numero del modulo sarà riportato sullo schermo esterno per l'identificazione.



Il codice QR sarà generato una volta avvenuto il pagamento e terminata la ricerca del modulo. Sarà la nostra chiave di accesso a bordo.



L'itinerario di viaggio non ci verrà mostrato attraverso una mappa, ma con degli step di cambio modulo (se previsti). Una volta che il modulo conferma la nostra presenza a bordo comincia ad elaborare il percorso e se sarà necessario ad incrociare il suo itinerario con un secondo modulo.



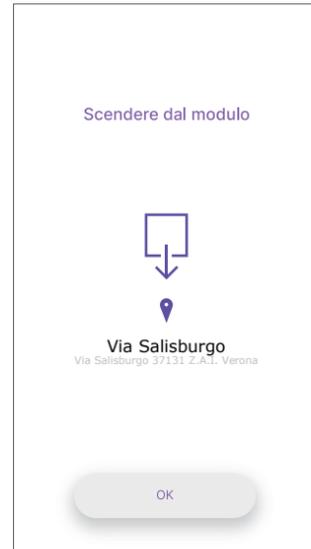
Una volta saliti a bordo il sistema aggiorna l'itinerario con la quantità di cambi prevista, il numero del nuovo modulo e il posto della seduta da prendere.



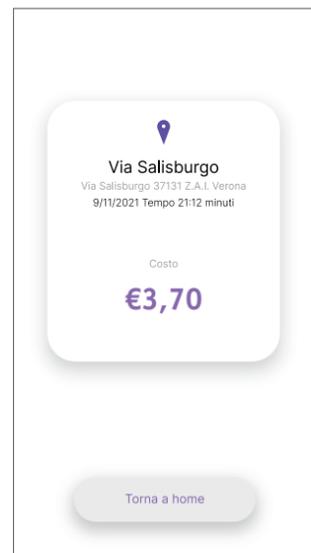
Quando si è in prossimità, il cambio di modulo verrà indicato con una freccia e con una notifica.



In prossimità dell'arrivo a destinazione l'app manderà un secondo segnale per informare il viaggiatore dell'arrivo e di discesa dal modulo.

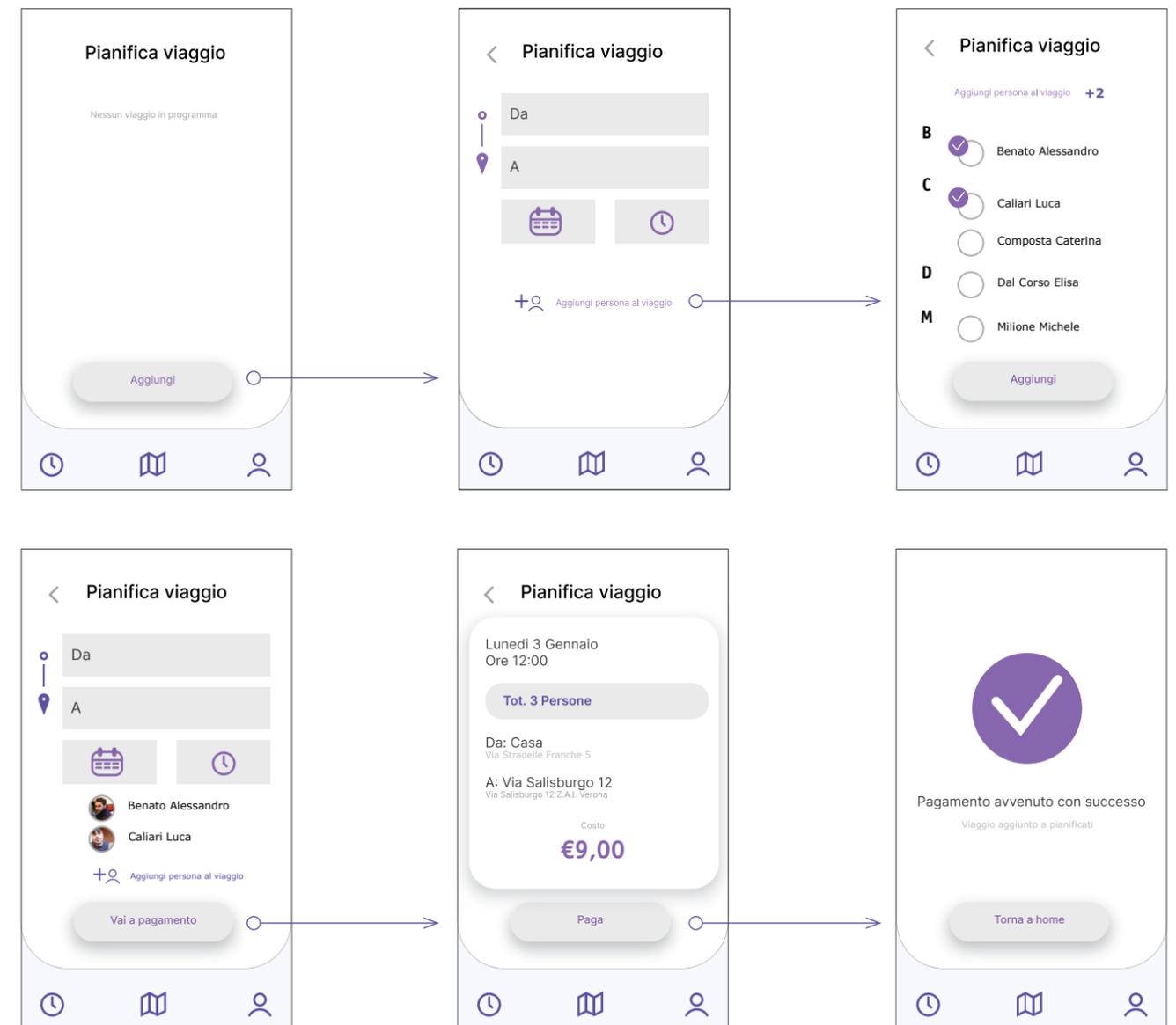


A discesa avvenuta vi sarà una schermata di riepilogo ed eventuale aggiunta del prezzo iniziale nel caso fossero stati utilizzati altri servizi.



Programmazione di viaggio

Oltre al viaggio singolo, attivabile in pochi secondi attraverso i prefirti dalla Homepage, dalla botton bar è facilmente accessibile alla programmazione di viaggi pianificati. Con pianifica intendiamo l'inserimento di destinazioni e punti di partenza diversi da quello in cui ci si trova, la selezione di un giorno e orario futuro e la possibilità di richiedere un viaggio tra più persone



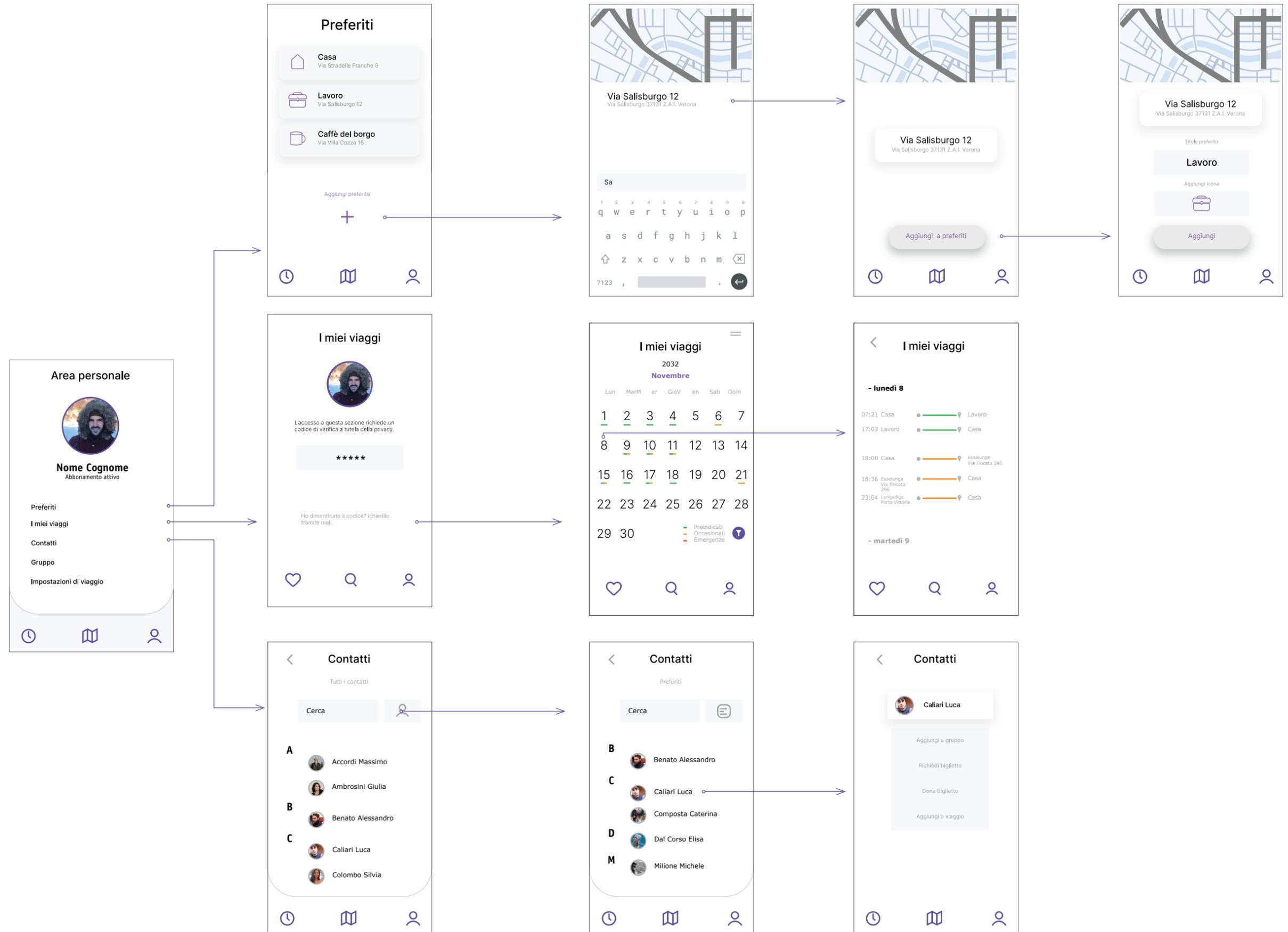
Area personale

L'area personale è la sezione dell'app dedicata alla gestione dei viaggi, l'interazione con i contatti in rubrica e la creazione/modifica dei preferiti.

La sezione Preferiti permette di creare una "scociatoia di utilizzo" verso una destinazione frequente che verrà poi visualizzata nella Home Page.

La sezione I miei viaggi permette di visionare lo storico delle tratte percorse e delle diverse tipologie di tragitti scelti.

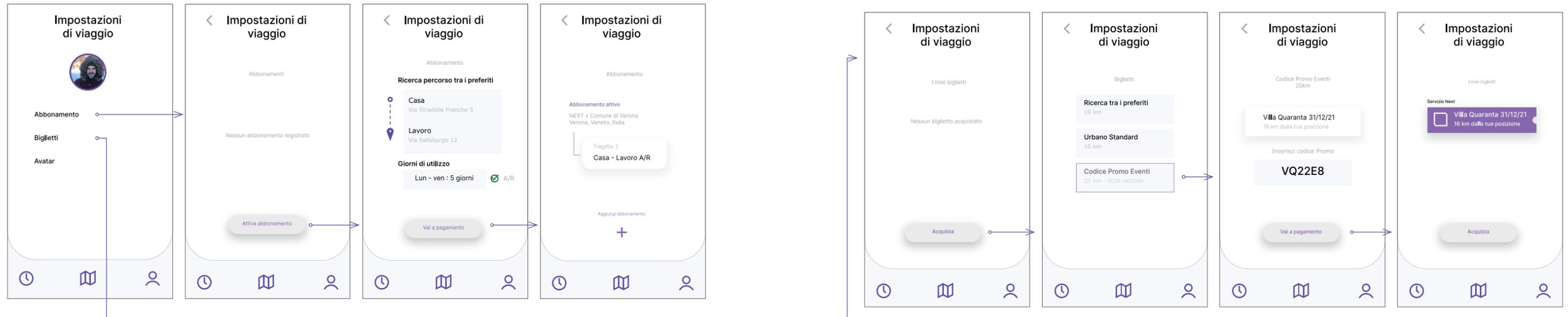
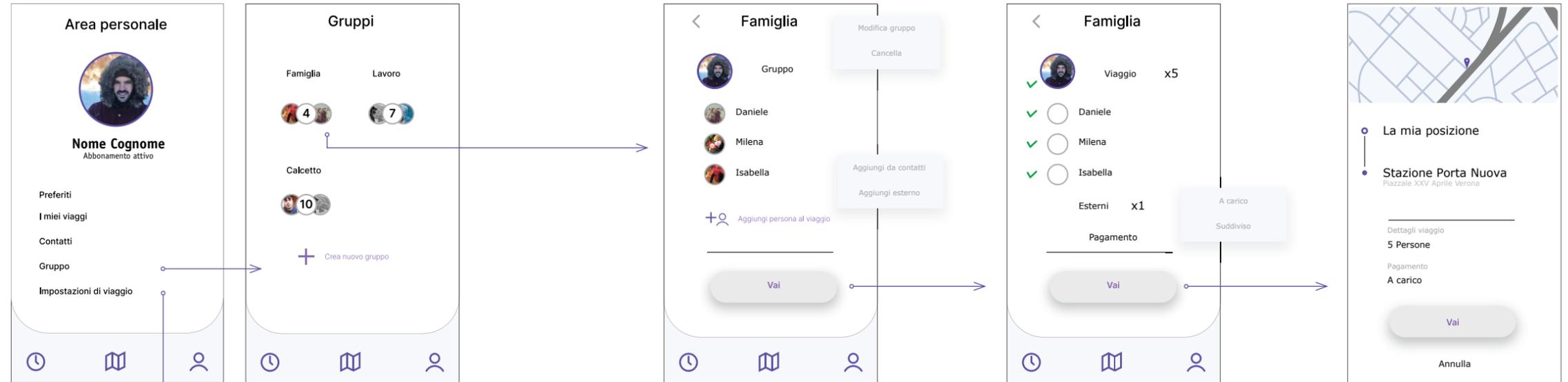
La sezione contatti viene creata automaticamente una volta permesso alla piattaforma l'accesso alla rubrica. I contatti qui presenti possono essere in seguito aggiunti al nostro viaggio e può essere richiesto/offerto loro un biglietto urbano.



Area personale

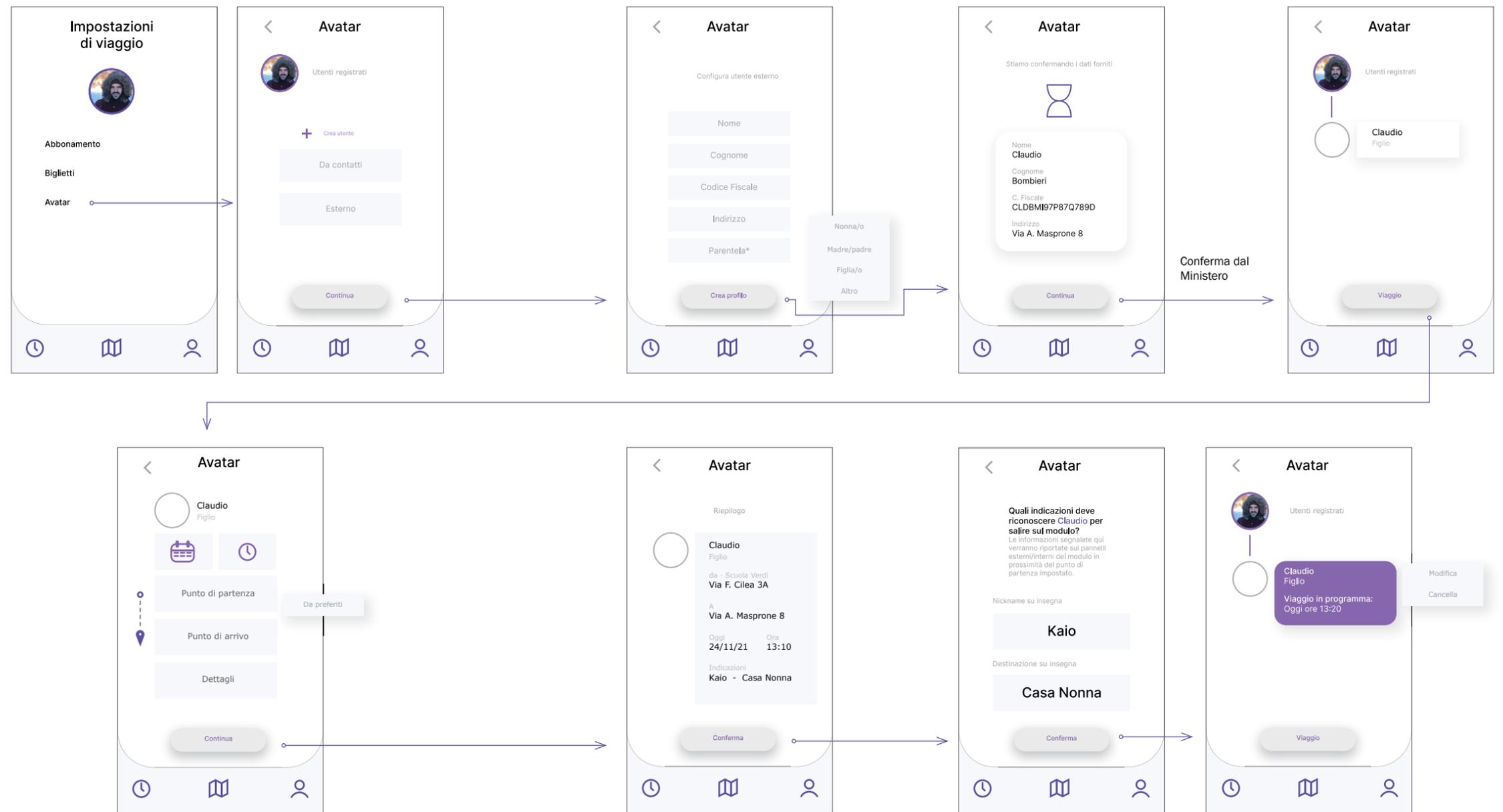
La sezione dedicata ai gruppi permette di raggruppare, selezionare/deselezionare e aggiungere delle persone dei contatti per viaggiare assieme.
 Il pagamento finale può essere effettuato interamente dall'utente che richiede il viaggio o suddiviso tra i partecipanti al gruppo.

Le impostazioni di viaggio sono un sottosezione dell'area personale in cui si possono creare e gestire: avatar, biglietti ed abbonamenti.



Avatar

Qui vengono riportati i passaggi necessari per la creazione dell'avatar, in seguito dove inserire le indicazioni in caso l'utente che si vuole far viaggiare sia assente dalla piattaforma o non dispone di un device digitale.



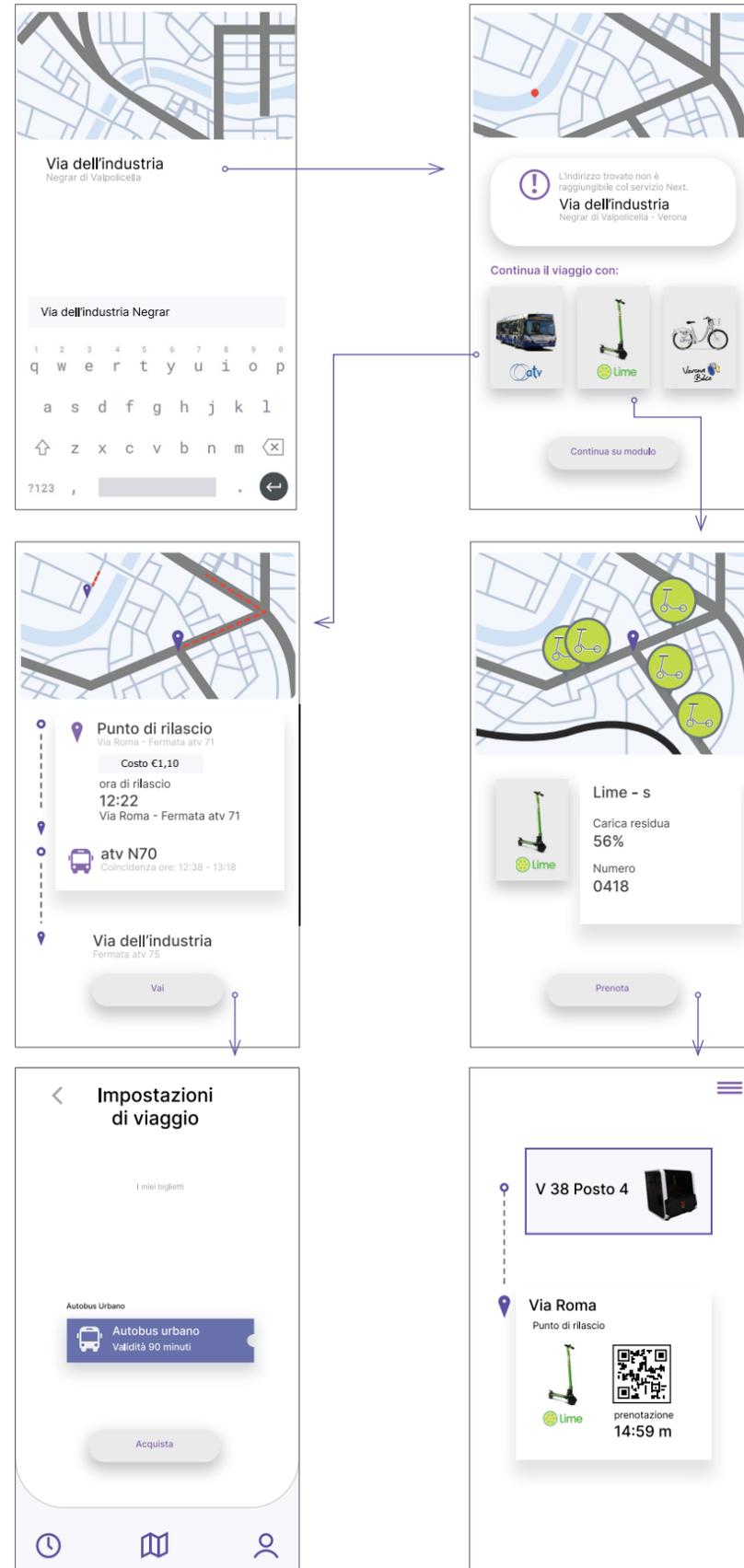
Intermobilità

Di seguito riportiamo un esempio di intermobilità tra due tipologie differenti di servizi (i moduli Next e il servizio di bus urbano).

In entrambi i casi si viene avvertiti dell'impossibilità di raggiungere la destinazione scelta in precedenza, la piattaforma deve quindi mettere a disposizione delle alternative valide per il completamento del viaggio.

Queste verranno visualizzate sulla mappa. La scelta di una di loro comporterà la decisione del modulo di fermarsi nel punto più vicino a questi servizi (che potrebbe essere a diversi metri più lontano dalla nostra destinazione finale).

Nell'eventuale scelta che non si voglia procedere con una alternativa di viaggio si potrà rimanere sul modulo che ci porterà al punto più vicino a destinazione (al limite dell'area operativa dei moduli).



Cambio di emergenza

In questa sezione dell'app vediamo come funziona la richiesta di cambio del modulo. Sono state prese in considerazione le opzioni di entrambe le categorie (Emergenza e Aiuto), ognuna delle quali ci porta ad un risultato finale differente.



4.3 SCELTA GRAFICA

GENERALE

Di base si è cercato di mantenere l'applicazione semplice senza aggiunta di troppi particolari, cercando darle un taglio più istituzionale possibile.

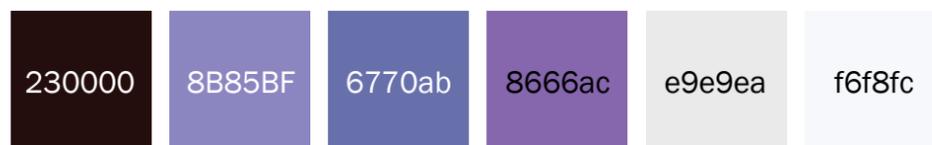
Il viola riportato per dettagliare alcuni particolari e il logo serve ad unicizzare l'applicazione in un universo di servizi (ad oggi) concorrenti.

FONT

Il font prevalentemente utilizzato è l'inter, sans serif facilmente leggibile e disponibile in molte declinazioni che permettono la differenziazione del testo. ITC officina Sans Bold è stato utilizzato per la visualizzazione di

Inter regular
Inter medium
Inter semi bold
ITC Officina Sans bold

PALETTE COLORI



4.3 Conclusioni

“Non una fine ma un inizio”. Così voglio concludere questa tesi, auspicandomi che si riescano a trovare soluzioni efficaci nel medio periodo basandosi, perchè no anche su questo mio elaborato. Spesso durante lo svolgimento di questa tesi mi sono sentito combattuto riguardo la disponibilità che diverse piattaforme provenienti da diverse aziende possano collaborare così bene o ancora, che le persone si prendano cura dei mezzi di trasporto condiviso come se fossero le loro auto private. Nel futuro è evidente che sarà necessaria un'organizzazione di mezzi e servizi a livello nazionale (quello cittadino può essere considerato un semplice esperimento) le tecnologie vi sono e le persone cominciano ad apprendere i benefici. Alternative migliori non ce ne sono.

Il progetto vuole dimostrare la presenza odierna di tutti i requisiti che servono per permettere ad un servizio autonomo di fare davvero la differenza sui trasporti cittadini.

Quello riportato fin'ora non è che la base per un progetto più grande che metterà (lo spero) insieme città e probabilmente intere nazioni, eviterà molti incidenti stradali e renderà gli spostamenti personali delle vere e proprie esperienze.

Bibliografia

Shaping Cities in an Urban Age / London School of economics, Alfred Herrhausen Gesellschaft 2018

La città del di domani 7 Carlo Ratti, Matthew Claudel 2021

Design, comunità e territori. Un approccio *community - centered* per progettare relazioni, strategie e servizi / Beatrice Villari 2013

La caffettiera del masochista / Donal Norman 2017

Homo Deus / Yuval Noah Harari 2020

Clima - Come evitare un disasto / Bill Gates 2021

Sitografia

Altri siti presi di riferimento durante la compilazione

<https://www.youtube.com/watch?v=uMWmYJOa-BM>

<https://www.next-future-mobility.com/>

<https://www.youtube.com/watch?v=kJIQaCIUHTI>

<https://www.youtube.com/watch?v=erRJNtpns00>

<https://www.youtube.com/watch?v=i2lqOUncY2o>

Italia e trasporti

https://it.wikipedia.org/wiki/Trasporti_in_Italia

Fonte Istat: <https://www.istat.it/it/files/2018/11/Report-mobilit%C3%A0-sostenibile.pdf>

https://www.tesla.com/it_it

<https://waymo.com/>

<https://sensible4.fi/>

<https://news.voyage.auto/>

<https://witricity.com/>

<https://zoox.com/>

<https://www.autox.ai/>

<https://apollo.auto/>

<https://en.xiaopeng.com/>

<https://www.nio.com/>

<https://www.lucidmotors.com/>

<https://www.lynkco.com/it-it/>

https://www.atv.verona.it/Atv_Verona_home_page

<https://www.agsm.it/Comunicazione/News/agsm-comune-di-verona-e-tim-accordo-per-lo-sviluppo-della-smart-city>

Immagini

- 18 - Julian-Hochgesang
- 21 - Denys Nevozhai
- 25 - Fotomontaggio con immagini di: [getcruise.com/](https://www.getcruise.com/)
- 29 - The Post International (<https://www.tpi.it/esteri/sharing-economy-car-sharing-italia-europa-2016083021788/>)
- 34 - Marjan Blan
- 37 - Ufficio stampa della città di Münster
- 39 - www.moralmachine.net
- 42 - Shubham Dhage
- 46 - Dario-L1
- 48 - waymo.com
- 50 - [getcruise.com](https://www.getcruise.com/)
- 51 - A sinistra: [Netcarshow.com/](https://www.netcarshow.com/) A destra: [moleurbana.com](https://www.moleurbana.com/)
- 52 In alto: www.sustainable-bus.com/ In basso: immagine presa dal video di Walkabout Rojo (<https://www.youtube.com/watch?v=zu0373D6cPk&t=255s>)
- 64 - Ant Rozetsky
- 68 - Michael Wolf
- 84 - [thenextavenue.com](https://www.thenextavenue.com)
- 86 - [Firmbee.com](https://www.firmbee.com)
- 89 - Nasa (<https://unsplash.com/photos/Q1p7bh3SHj8>)
- 96 Verona - Jakub Hałun
- 106 - Foto scattate personalmente /Verona 2021
- 107 - Foto scattate personalmente /Verona 2021
- 126 - Interno del modulo Next (<https://www.next-future-mobility.com/>)

