

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali Biologiche e Farmaceutiche

Master di 2º livello Management dei Servizi Pubblici locali

Il Trasporto pubblico locale Una prospettiva integrata per un nuovo modello di mobilità

Candidato
Ing. Ugo Crispino

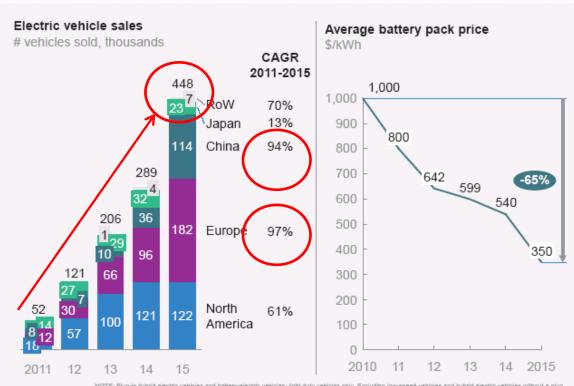
Relatore
Prof • Marcello Martinez

Correlatore *Prof. Carlo Iannello* 

#### Situazione Italia, alcuni punti chiave

- ➤ Numero di viaggi per abitante urbano inferiore alla media EU 28 (130) e in diminuzione nel periodo 2010–2014 (UITP)
- Alti costi sociali: 3.283 morti e 249.175 feriti in 175.791 incidenti stradali nel 2016 (ACI)
- > +53% tariffa media biglietto a tempo abbonamento mensile nel periodo 2002-2015 (14° rapporto Sulla mobilità ASSTRA)
- > 55% utenti esprimono giudizio negativo sul TPL; l'utente del TPL è un utente che non ha alternative di mobilità (14° rapporto Sulla mobilità ASSTRA)
- > Aziendalizzazione ma scarsa concorrenza (Martinez, 2006)

### La mobilità nel prossimo futuro - veicoli elettrici



+60% vendite percento nel solo 2015 - 450.000 unità vendute

- +94% Cina
- + 97% Europa

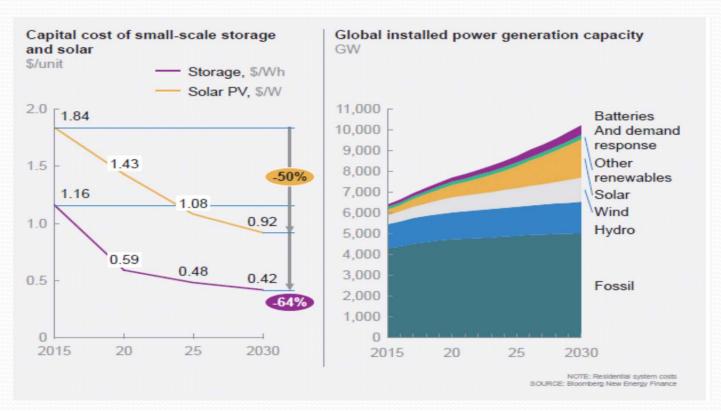
in Norvegia i veicoli elettrici rappresentano più di un quarto delle vendite di nuovi veicoli.

NOTE: Plug-in hybrid electric vehicles and battery-electric vehicles; light duty vehicles only. Excluding low-speed vehicles and hybrid electric vehicles without a plug.

Battery prices are an average of BEV and PHEV battery packs

ON IRCS: Electrophero New Exercision 1.

#### La mobilità nel prossimo futuro -produzione di energia diffusa

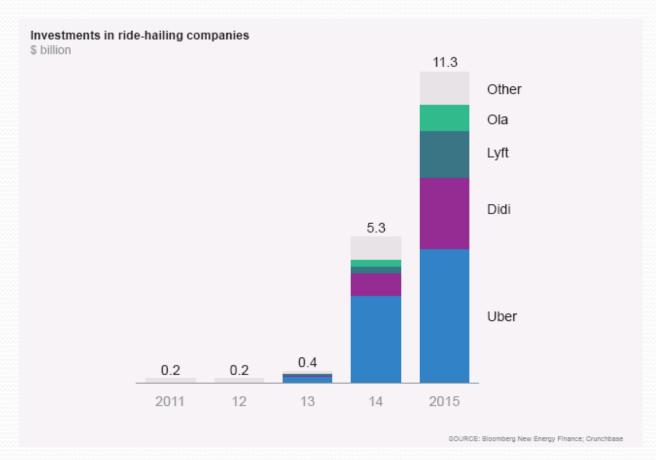


Bloomberg New Energy Finance: in un complesso residenziale in San Diego, California, la combinazione di impianti fotovoltaici con potenza di 6kW e batterie di accumulatori da 10kWh porta ad un costo unitario dell'energia elettrica prodotta di 0.10/0.12\$/kWh rispetto ad un costo di fornitura tradizionale di 0.174\$kWh (maggio 2016). Un impianto di queste dimensioni potrebbe coprire il 70–90% del fabbisogno di energia medio per gli spostamenti automobilistici quotidiani e il consumo domestico di energia

### La mobilità nel prossimo futuro - shared mobility

Company type	Example companies	Description	Flexible desti- nation/return?
	zipcar	Offers a fleet of cars with fixed parking spots that can be rented by the hour	(3)
Operator car sharing	CAR 2GO	Offers a 'floating' fleet of cars that can be located on an app and rented for one-way trips within defined city centers	<b>Ø</b>
On-demand ride-hailing	UBER	Matches private drivers with passengers for intra-city trips on demand	<b>Ø</b>
	Gett 1	Matches licensed taxis with passengers through a mobile app	<b>Ø</b>
	easyCar club	Peer-to-peer marketplace that matches car owners with renters on an hourly basis	€3
Peer-to-peer car sharing	FlightCar	Peer-to-peer marketplace allowing car owners to rent out their vehicles from airport parking, mainly competing with car rentals	8
Peer-to-peer ride sharing	Bla Bla Car	Matches drivers with passengers for intercity drives	<b>Ø</b>
	sc⇔p	App-based matching of pre-booked commutes with people working in the same area	<b>9</b>

### La mobilità nel prossimo futuro - shared mobility



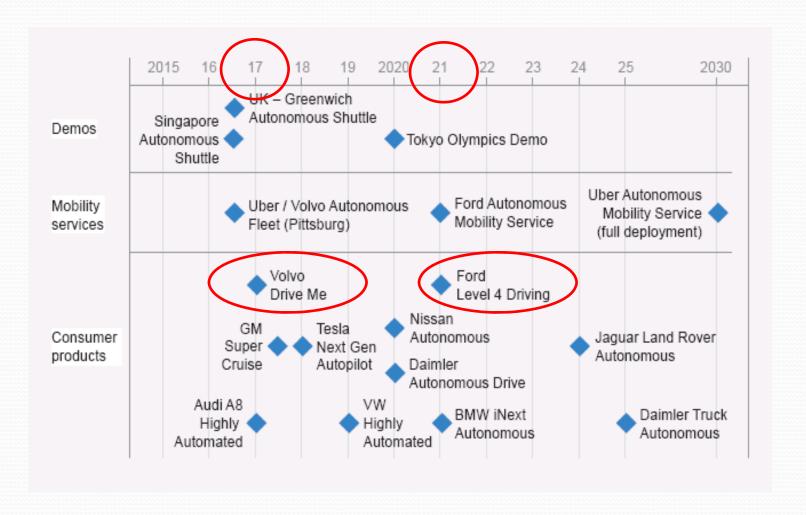
nel settore del *ride-hailing* si sono registrati investimenti per un valore totale di 11,3 miliardi di dollari nel 2015

### La mobilità nel prossimo futuro - guida autonoma

SAE level	Name	Narrative Definition	Execution of Steering and Acceleration/ Deceleration	Monitoring of Driving Environment	Fallback Performance of <i>Dynamic</i> <i>Driving Task</i>	System Capability (Driving Modes)
Human driver monitors the driving environment						
0	No Automation	the full-time performance by the <i>human driver</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> , even when enhanced by warning or intervention systems	Human driver	Human driver	Human driver	n/a
1	Driver Assistance	the driving mode-specific execution by a driver assistance system of either steering or acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the human driver perform all remaining aspects of the dynamic driving task	Human driver and system	Human driver	Human driver	Some driving modes
2	Partial Automation	the driving mode-specific execution by one or more driver assistance systems of both steering and acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the human driver perform all remaining aspects of the dynamic driving task	System	Human driver	Human driver	Some driving modes
Automated driving system ("system") monitors the driving environment						
3	Conditional Automation	the driving mode-specific performance by an automated driving system of all aspects of the dynamic driving task with the expectation that the human driver will respond appropriately to a request to intervene	System	System	Human driver	Some driving modes
4	High Automation	the driving mode-specific performance by an automated driving system of all aspects of the dynamic driving task, even if a human driver does not respond appropriately to a request to intervene	System	System	System	Some driving modes
5	Full Automation	the full-time performance by an automated driving system of all aspects of the dynamic driving task under all roadway and environmental conditions that can be managed by a human driver	System	System	System	All driving modes

Copyright © 2014 SAE International. The summary table may be freely copied and distributed provided SAE International and J3016 are acknowledged as the source and must be reproduced AS-IS.

### La mobilità nel prossimo futuro - guida autonoma



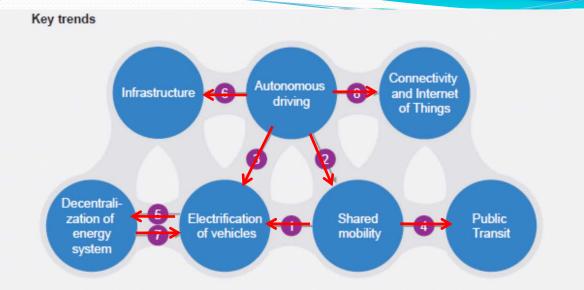
### La mobilità nel prossimo futuro - IoT

È la combinazione di:

- >Sensoristica avanzata
- ➤ Connettività (wireless)
- ➤ Capacità computazionali

sempre più utenti acconsentono volontariamente all'invio di informazioni *real-time* dai propri veicoli ai costruttori, in cambio di informazioni utili alla sicurezza e all'assistenza alla guida quali ad esempio pericoli sulla strada, incidenti ecc.

#### La mobilità nel prossimo futuro – una prospettiva integrata

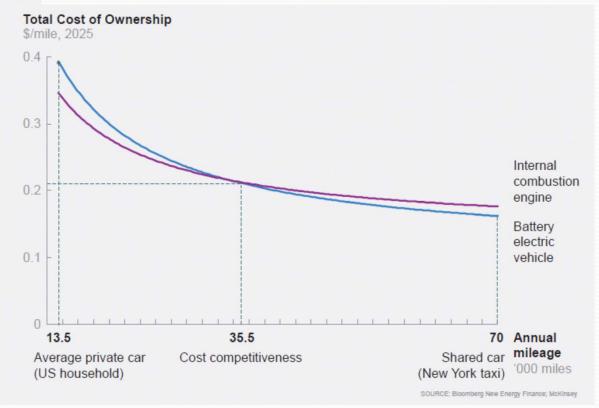


- 1 An uptake in shared mobility will accelerate electrification, as higher utilization favours the economics of electric vehicles
- 2 Self-driving could merge shared mobility business models into a single proposition competitive with private car ownership and public transport
- 3 Self-driving private and shared vehicles are likely to increase mobility consumption in which case electric vehicles offer lower total cost of ownership
- 4 An uptake in shared mobility will affect public transit
- 5 Electric vehicle production at scale would accelerate battery cost reductions, with multiple effects
- 6 Self-driving electric vehicles will have different usage and hence requiring different requirements for charging infrastructure
- Increasing renewable power generation will make electric vehicles more attractive as a means to reduce the carbon intensity of the transport sector
- Self-driving vehicles might accelerate the uptake of IoT applications

## Gli effetti della shared mobility sulla diffusione dei veicoli elettrici



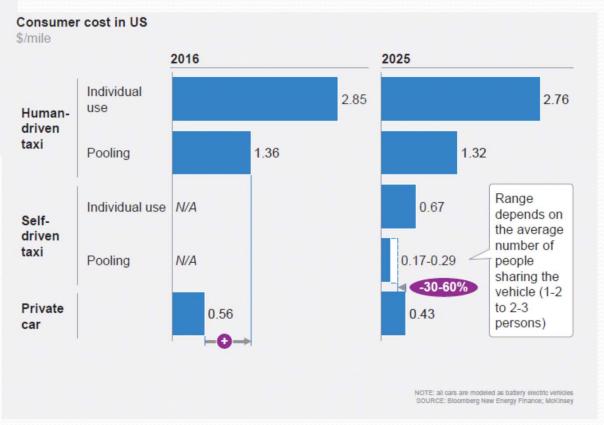
- 1 An uptake in shared mobility will accelerate electrification, as higher utilization favours the economics of electric vehicles
- Self-driving could merge shared mobility business models into a single proposition competitive with private car ownership and public transport
- 3 Self-driving private and shared vehicles are likely to increase mobility consumption in which case electric vehicles offer lower total cost of ownership
- An uptake in shared mobility will affect public transit
- Electric vehicle production at scale would accelerate battery cost reductions, with multiple effects
- 6 Self-driving electric vehicles will have different usage and hence requiring different requirements for charging infrastructure
- Increasing renewable power generation will make electric vehicles more attractive a means to reduce the carbon intensity of the transport sector
- 8 Self-driving vehicles might accelerate the uptake of IoT applications



Gli effetti della guida autonoma sulle auto private e sul trasporto pubblico



- An uptake in shared mobility will accelerate electrification, as higher utilization favours the economics of electric vehicles
- Self-driving could merge shared mobility business models into a single proposition competitive with private car ownership and public transport
- 3 Self-driving private and shared vehicles are likely to increase mobility consumption in which case electric vehicles offer lower total cost of ownership
- An uptake in shared mobility will affect public transit
- Electric vehicle production at scale would accelerate battery cost reductions, with multiple effects
- 6 Self-driving electric vehicles will have different usage and hence requiring different requirements for charging infrastructure
- Increasing renewable power generation will make electric vehicles more attractive as a means to reduce the carbon intensity of the transport sector
- 8 Self-driving vehicles might accelerate the uptake of IoT applications



#### Gli effetti della guida autonoma sulle sulla domanda di mobilità



a means to reduce the carbon intensity of the transport sector

B Self-driving vehicles might accelerate the uptake of IoT applications

i costi di un viaggio taxi a guida autonoma in modalità condivisa potrebbero essere del 30-60 percento inferiori rispetto ai costi dello stesso viaggio in veicolo privato. Senza considerare il costo del capitale anticipato per l'acquisto del veicolo privato e i costi di gestione per la manutenzione legati sempre alla proprietà del veicolo, si stima, sulla base di dati storici, che ad una riduzione dei costi di viaggio del 30-60% corrisponderà un aumento della domanda di mobilità del 12-24%

# Un nuovo paradigma di trasporto pubblico quale conseguenza di mobilità condivisa e guida autonoma



Mobility as a Service – un nuovo modello di business per l'erogazione di servizi di trasporto che prevede un abbonamento mensile a forfait a fronte di un utilizzo personalizzato di un bundle di trasporti pubblici e privati: treni, bus, taxi, car e bike sharing utilizzabili illimitatamente con un solo abbonamento (all in one)

MaaS rappresenterà un'alternativa di mobilità e permetterà la nascita di una nuova domanda Ricerche mostrano che gli utenti del *car-sharing* utilizzano il trasporto pubblico in misura maggiore del 40% rispetto a chi non utilizza auto condivise

Più gli utenti utilizzano modalità di trasporto condivise più utilizzano il trasporto pubblico
Per il 2020 si prevede che il costo della mobilità attraverso veicoli condivisi a guida autonoma sarà
pari al costo del trasporto pubblico di tipo tradizionale: in questo scenario i consumatori ordinano
(a mezzo smartphone ad esempio) il trasporto dal punto A al punto B: l'azienda che fornisce
servizio di MaaS garantirà lo spostamento utilizzando una combinazione di tram, autobus, taxi,
auto a noleggio e servizi di car-sharing. In alcune località poco abitate la mobilità condivisa
potrebbe essere utile per garantire il trasporto nel cosiddetto ultimo miglio collegando la rete di
trasporto pubblico tradizionale (bus/treno) con le abitazioni private

# Un nuovo paradigma di trasporto pubblico quale conseguenza di mobilità condivisa e guida autonoma

Infrastructure 6 Autonomous 8 Connectivity and Internet of Things

Decentralization of energy system

Shared mobility Public Transit

- An uptake in shared mobility will accelerate electrification, as higher utilization favours the economics of electric vehicles
- 2 Self-driving could merge shared mobility business models into a single proposition competitive with private car ownership and public transport
- 3 Self-driving private and shared vehicles are likely to increase mobility consumption in which case electric vehicles offer lower total cost of ownership
- An uptake in shared mobility will affect public transit
- Electric vehicle production at scale would accelerate battery cost reductions, with multiple effects
- 6 Self-driving electric vehicles will have different usage and hence requiring different requirements for charging infrastructure
- Increasing renewable power generation will make electric vehicles more attractive as a means to reduce the carbon intensity of the transport sector
- Self-driving vehicles might accelerate the uptake of IoT applications



Sohjoa Project 2016 Immagine The New York Times

## La produzione di veicoli elettrici su larga scala e la riduzione del costo delle batterie

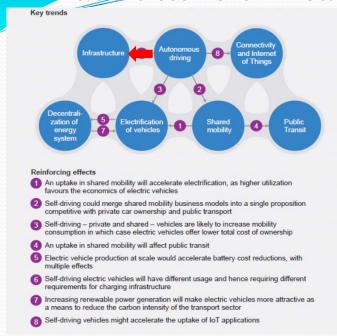


La diffusione crescente dei veicoli elettrici porterà nei prossimi anni ad una riduzione dei costi per l'utente delle batterie di trazione, innescando un circolo virtuoso che contribuirà alla diminuzione del costo di esercizio dei veicoli elettrici.

In linea con i trend storici degli ultimi anni, a fronte di una raddoppio della produzione di batterie di trazioni a ioni di litio, è prevista una riduzione dei costi per il consumatore del 16-20%

Con l'attuale tecnologia si prevede che il costo delle batterie arriverà ad essere inferiore a 100\$/kWh nei prossimi dieci anni

### La diffusione dei veicoli elettrici su larga scala e le infrastrutture di ricarica

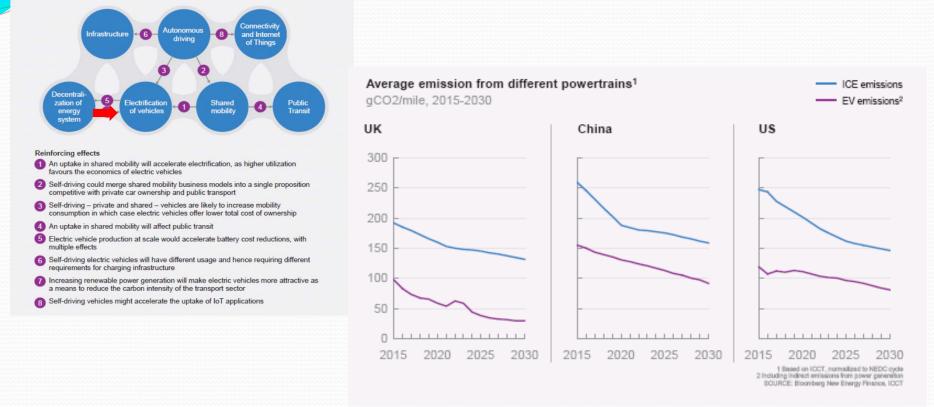


La disponibilità di infrastrutture di ricarica contribuirà alla diffusione dei veicoli elettrici e viceversa

Tipo e diffusione di postazioni di ricarica sono in genere diverse per veicoli privati o condivisi/a guida autonoma. Questi ultimi infatti saranno caratterizzati da maggiore utilizzo e maggiore velocità di ricarica.

Con la prospettiva della diffusione della guida autonoma, le postazioni di ricarica potranno essere collocate liberamente nello spazio urbano sfruttando aree inutilizzate e premettendo una ulteriore riduzione dei costi

## La diffusione dei veicoli elettrici su larga scala e l'utilizzo di fonti fossili



nonostante i miglioramenti tecnologici un veicolo con motore a combustione interna continua ad essere più "carbon intensive" di un veicolo elettrico (fonte Bloomberg New Energy Finance, ICCT)

### La diffusione dei veicoli a guida autonoma contribuirà alla diffusione delle connettività dei veicoli e allo sviluppo di applicazioni loT



Nell'immediato futuro saranno sempre più diffuse tecnologie di comunicazione del tipo V2I (Vehicle to Infrastructure) ovvero tra veicolo e infrastruttura stradale (semafori, segnalazioni di incidenti ma anche stazioni di ricarica ecc.) che avranno lo scopo di aumentare la sicurezza stradale, migliorare i flussi di traffico e assistere i veicoli a guida autonoma.

Il protocollo V2I consente alle vetture di connettersi alle infrastrutture circostanti fornendo tutte le informazioni utili per la sicurezza del conducente: ostacoli, traffico, condizioni della strada ecc. Il V2I si serve di un protocollo di comunicazione dedicato (DSRC) per trasferire informazioni dai semafori alle vetture in arrivo all'incrocio, consigliando al sistema di bordo di rallentare per evitare il segnale rosso, scongiurando la decisione tra frenare e accelerare in corrispondenza del giallo.

#### La mobilità entro il 2030: 3 possibili scenari

alcune città quali Honk-Hong, Londra, Singapore, Stoccolma e Amsterdam possono essere prese ad esempio per l'organizzazione del sistema mobilità integrato (bus-bike-pedoni-taxi-shared mobility) Entro il 2030 in ciascuna di queste città l'idea di mobilità sarà diversa dalla realtà odierna

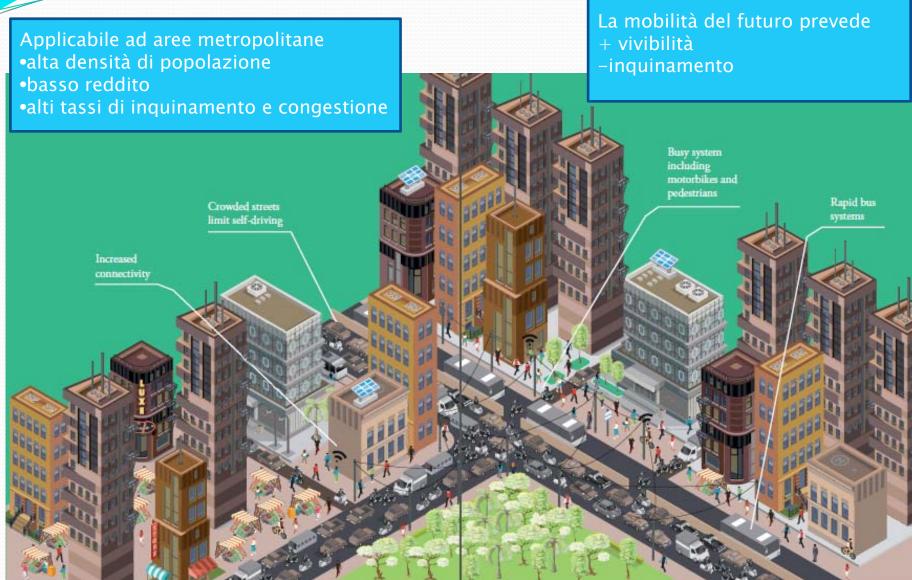
Tra i vari *driver* di cambiamento ogni area urbana ne svilupperà alcuni piuttosto che altri in funzione delle proprie esigenze, della densità di popolazione urbana, delle caratteristiche del territorio ecc.

Norwegian Government National Transport Plan 2018–2029 prevede che per il 2025 saranno commercializzate solo vetture elettriche

Uber già dal 2016 ha siglato un accordo con Volvo per investimenti di 300 milioni di dollari per la sperimentazione di taxi a guida autonoma a Pittsburgh



Clean and shared: città in fase di sviluppo, densamente abitate



### Clean and shared: città in fase di sviluppo, densamente abitate



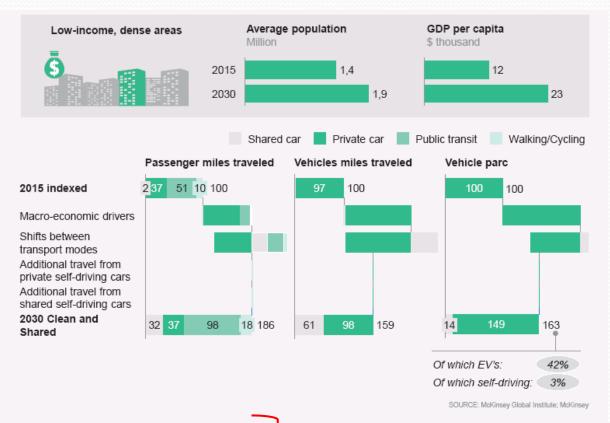
Nelle aree urbane densamente abitate dei paesi in via di sviluppo, la spinta verso veicoli elettrici sarà semplice e naturale conseguenza della necessità di riduzione degli agenti inquinanti più nocivi per la salute umana (particolato e ossidi di azoto).

aumento della popolazione=aumento della domanda di mobilità Diffusione di veicoli tecnologicamente avanzati ma di tipo tradizionale, nei quali il ruolo del conducente umano continuerà ad essere fondamentale per due motivi:

- ➤ Le infrastrutture di trasporto (strade, semafori ecc.), sono in forte fase di espansione. Per i prossimi anni non saranno tecnologicamente avanzate e non potranno supportare veicoli a guida autonoma.
- > E' disponibile una grande quantità di manodopera a basso costo che permette di mantenere la competitività della quida tradizionale.

Il trend di sviluppo prevede quindi la diffusione di minibus (magari anche a trazione elettrica) per i centri urbani e autobus a grande capacità, ovvero tramvie di superficie, per i collegamenti con le periferie. Tali veicoli saranno destinati essenzialmente a soddisfare la domanda di mobilità della popolazione a reddito medio basso. La parte restante della popolazione continuerà ad utilizzare i veicoli privati o, eventualmente, utilizzerà il più confortevole e costoso *ride pooling* per il collegamento da e verso la propria abitazione a sistemi di trasporto ferroviari locali ad alta capacità.

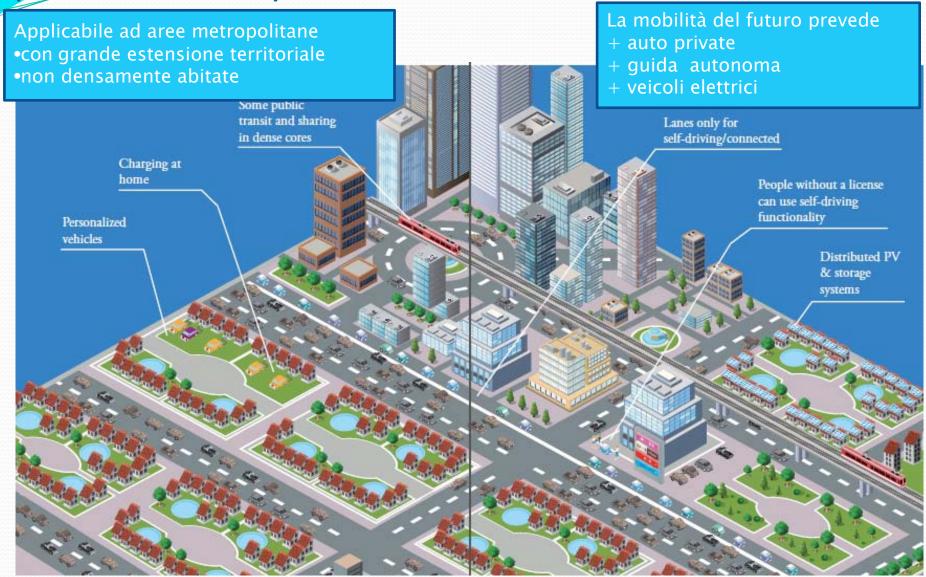
### Clean and shared: città in fase di sviluppo, densamente abitate



Rispetto al 2015 – aspettative: crescita della popolazione del 35% crescita del 90% del reddito procapite aumento della domanda di mobilità (+86% kmpasseggero e +59% km-veicolo)

utilizzo mezzi pubblici e veicoli privati (+49%) con una parte significativa di veicoli elettrici (42% del totale) a guida tradizionale (solo 3% di veicoli a guida autonoma).

#### private autonomy: aree suburbane estese e ramificate



#### private autonomy: aree suburbane estese e ramificate



sprawl urbano, città diffuse, aree periferiche rappresentano, per numero di abitanti, vere e proprie città a parte

In queste realtà il veicolo privato rappresenta ancora un alternativa non sostituibile.

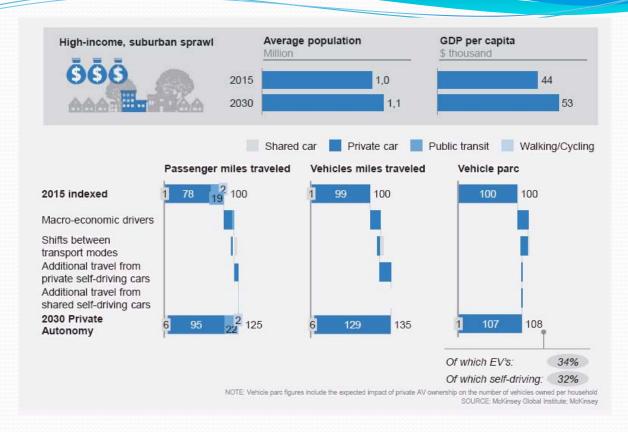
Questo trend di sviluppo è caratteristico delle aree dove il consumatore di mobilità privilegia privacy ed indipendenza nell'uso del veicolo, per cui car sharing, ride hailing e ride sharing potranno essere complementari ma non sostitutivi della mobilità privata.

Con l'attuale evoluzione dei costi/km, l'utenza si sposterà comunque verso la trazione elettrica nella misura in cui si diffonderanno sempre maggiormente le infrastrutture di ricarica, sia private che pubbliche

la domanda di mobilità a guida autonoma verrà da persone anziane e giovani senza patente che, non potendo disporre di auto propria per motivi anagrafici o economici, potranno godere dei benefici di utilizzare veicoli condivisi aumentando di fatto la domanda di mobilità Si assisterà da un lato ad una maggiore estensione delle aree urbane verso le periferie e,contemporaneamente, ad un aumento del numero di veicoli in circolazione L'aumento di domanda ed utilizzo del trasporto dovrà essere necessariamente gestito mediante ad esempio, la creazione di aree dedicate ai veicoli a guida autonoma e/o l'introduzione di sistemi di congestion charge per limitare l'accesso ad alcune aree particolarmente congestionate.

Con una configurazione urbana estesa sul territorio (*urban sprawl*), risulterà sempre più difficile per il trasporto pubblico tradizionale garantire il collegamento dell'ultimo miglio, ragion per cui il veicolo privato continuerà a mantenere il suo predominio.

#### private autonomy: aree suburbane estese e ramificate



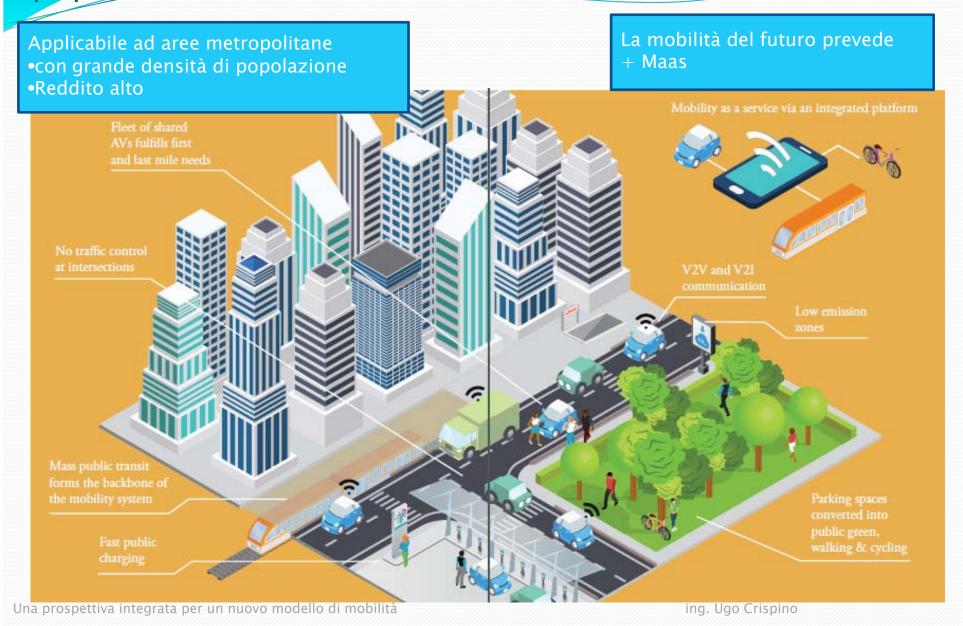
In città quali ad esempio Sidney, Houston, l'area del Ruhr in Germania, dove l'auto rimane ancora un mezzo necessario per gli spostamenti, gli abitanti dispongono di un reddito sufficiente per acquistare/utilizzare veicoli elettrici e/o a guida autonoma

+ 25% passeggeri km entro il 2030

rispetto ad un incremento del 35% km-veicoli percorsi, si preveda solo un incremento dell'8% del parco circolante che, entro il 2030, sarà costituito per il 32% da veicoli elettrici a guida autonoma.

La domanda aggiuntiva di trasporto sarà comunque assorbita da veicoli utilizzati in modalità condivisa

# seamless mobility: aree sviluppate moderne e densamente popolate



## seamless mobility: aree sviluppate moderne e densamente popolate



nuovo paradigma di mobilità: flotte di veicoli elettrici condivisi e a guida autonoma forniscono un servizio di mobilità a chiamata (*on demand*) porta a porta.

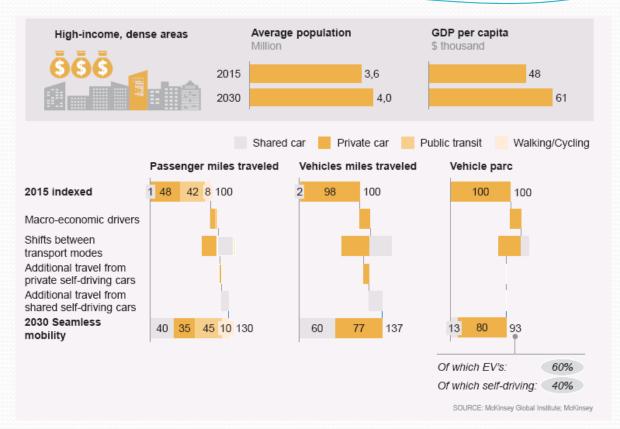
si intravede uno scenario nel quale saranno forniti livelli di servizio diversi (base, intermedio, lusso), con veicoli da 2 a 20 passeggeri, in grado di intercettare la domanda di diversi segmenti di utenza. il servizio di mobilità avrà un costo notevolmente più basso della mobilità privata e porterà ad una crescita ancora maggiore della domanda, considerando anche le crescenti restrizioni di accesso alle auto private nei centri urbani.

diffusione sempre maggiore di veicoli elettrici condivisi ad elevate percorrenze che arriveranno a rappresentare il 60% del parco circolante entro il 2030 Diffusione di infrastrutture di ricarica sempre più *smart* in grado di gestire i picchi di richiesta di energia mediante magari tariffe orarie differenziate.

I veicoli **condivisi** saranno fondamentali anche all'esterno dei centri urbani per garantire i collegamenti del **primo e ultimo miglio** verso i nodi di trasporto, dove gli utenti troveranno bus ad alta capacità o mezzi ferroviari che, in combinazione con infrastrutture ciclabili e pedonali, saranno la parte fondamentale del trasporto urbano

per infrastruttura di trasporto si intenderanno sia le infrastrutture fisiche, di derivazione tradizionale, che saranno interconnesse, intelligenti e in grado di comunicare con i veicoli (V2I)ma anche tutti i software, *app*, portali mobilità che permetteranno all'utente di utilizzare il trasporto come un servizio a consumo (*MaaS, mobility as a service*)

## seamless mobility: aree sviluppate moderne e densamente popolate

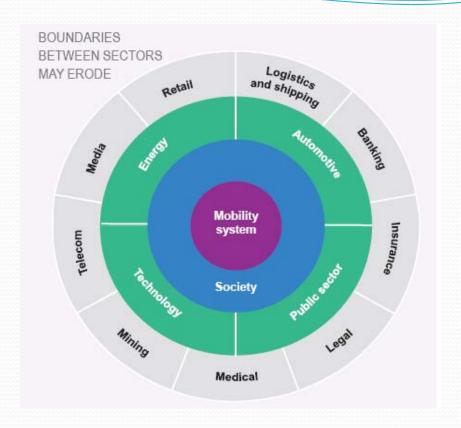


#### +30% domanda di mobilità

#### -7% parco circolante

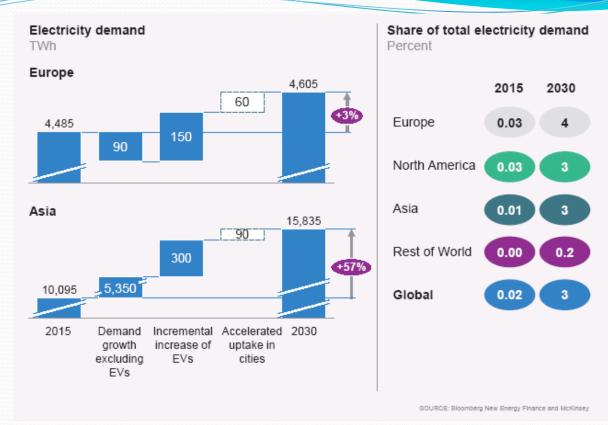
forte penetrazione di veicoli elettrici (60%) e a guida autonoma (40%). E' probabile che siffatti sistemi di trasporto diventeranno realtà in 15 aree metropolitane quali Londra, Singapore, Shangai e saranno il risultato di un mix di reddito pro capite elevato e sistemi di trasporto già oggi di qualità elevata e diffusione capillari

#### La nuova mobilità urbana: il business oltre il TPL



A causa dei cambiamenti nella mobilità diventeranno meno netti i limiti che oggi esistono tra i vari *players* che operano del mondo mobilità. Nuove opportunità di business potrebbero nascere in aree dall'automazione, alla produzione, stoccaggio e distribuzione di energia elettrica.

#### La nuova mobilità urbana il nuovo servizio elettrico



Aumento autonomia veicoli (fino a 300km)
Diffusione stazioni di ricarica private in luogo di pubbliche
Gestione dei picchi di richieste nelle ore notturne
tariffe differenziate per i periodi *peak* e *off peak* 

car sharing e servizio elettrico→Enel X→soluzione di noleggio di veicoli elettrici (e-go Ricaricar) che include la scelta del modello preferito di auto elettrica, l'installazione di una stazione di ricarica domestica e il pagamento è limitato al solo chilometraggio

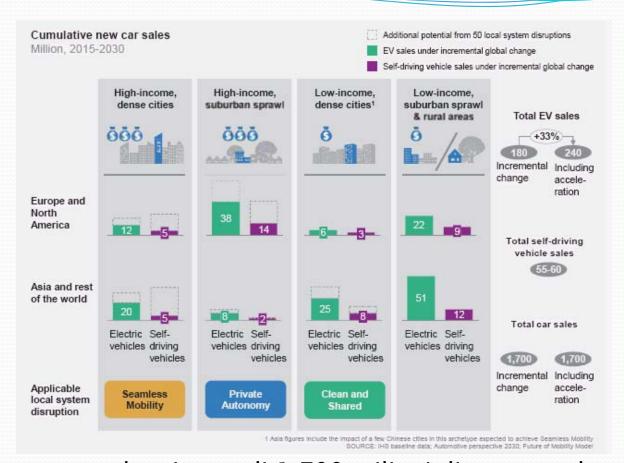
#### La nuova mobilità urbana un nuovo modello di business per i fornitori di prodotti petroliferi



le stazioni di rifornimento offrono servizi di ricarica e servizi di intrattenimento all'utente mentre il veicolo a guida autonoma è impegnato in ricarica, lavaggio e/o manutenzione

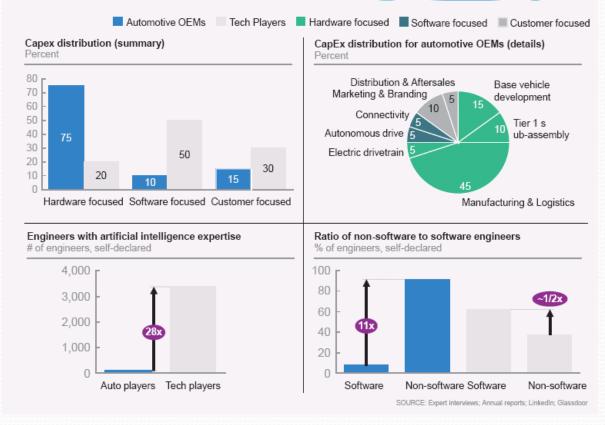
Fornitura di servizi di gestione dell'energia ai proprietari delle grandi flotte governando la transizione da motori a combustione interna a motori elettrici.

#### La nuova mobilità urbana un nuovo mercato per l'auto



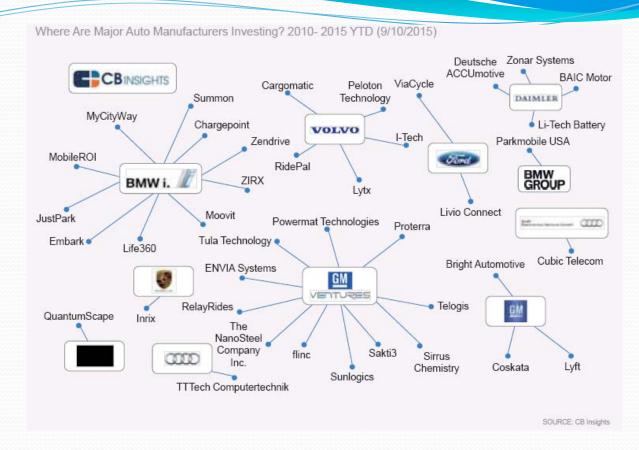
Entro il 2030 su un totale stimato di 1.700 milioni di auto vendute: 180 milioni saranno elettriche di queste 55-60milioni di unità avranno livello di automazione L4 considerando anche i veicoli con automazione di livello L3, si arriverà al 50% totale del venduto

## La nuova mobilità urbana nuove competenze richieste nel settore automotive



Lo sviluppo e diffusione dei veicoli a guida autonoma e le richieste da parte dei consumatori di veicoli sempre più connessi, sposteranno sempre di più il valore creato dai costruttori di autoveicoli dall'hardware al software (navigazione, entertainment, assistenza da remoto, aggiornamenti). Cambierà l'organizzazione delle aziende che dovranno cercare sul mercato del lavoro risorse esperte in tecnologie cloud, software engineering, sensori, analisi di big data. Finora il rapporto tra competenze di ingegneri non software rispetto a software è stato di 11:1 ne prossimi anni si arriverà a 1:2

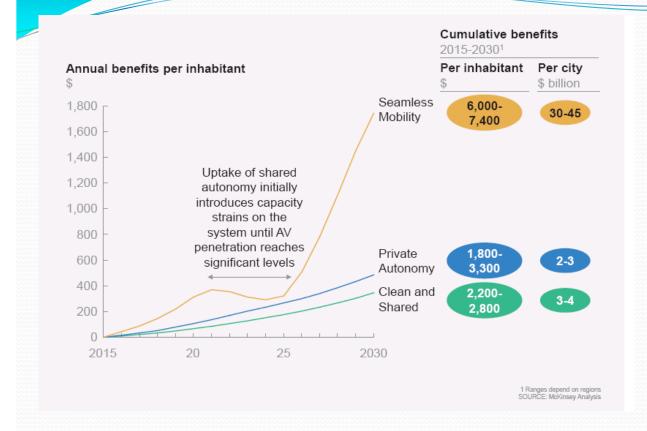
#### La nuova mobilità urbana → nuove tecnologie



Con l'applicazione dell'Internet of Things (lot) anche all'autoveicolo, si apriranno nuove opportunità di mercato per le aziende fornitrici di software, analisi di big data, costruzione e gestione di sensori ecc.

Le aziende storiche costruttrici di autoveicoli stanno già investendo nel settore acquisendo startup e aziende software allo scopo di mantenere il controllo del processo di cambiamento

#### La nuova mobilità urbana: vantaggi



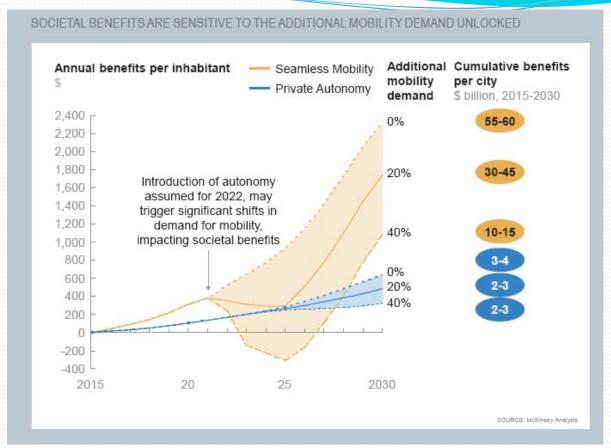
la Seamless Mobility, dopo una fase iniziale di assestamento,porterà ad un vantaggio economico globale di 2.5miliardi di dollari entro il 2030 con un incremento del 3.9% del reddito procapite

Cumulativamente nel periodo 2015-2030 si attende un beneficio per abitante di 6.000-7.400\$ e 30-45miliardi di dollari per città.

L'approccio *Clean and shared*, applicato in città medio grandi densamente abitate, porterebbe benefici per 0,6 miliardi di dollari aumentando il PIL del 2.9%. Nel periodo 2015-2030 si attendono benefici per abitante pari a 2800\$ e fino a 4 miliardi di dollari per città.

La *private autonomy* condurrà a risultati simili con vantaggi cumulati per abitante pari a 3.300\$ e 3 miliardi per città. Per ciascuna area si attende un incremento del PIL dello 0.9%. In questo scenario i benefici possono aumentare in termini di sicurezza per la diffusione di veicoli a guida autonoma.

#### La nuova mobilità urbana: come cambia la domanda



Ad una riduzione del 10% del costo del singolo viaggio corrisponde un extra domanda del 4% Con una riduzione dei costi del 30-60% si avrà una domanda aggiuntiva del 12-24%. La domanda di mobilità potrebbe aumentare in maniera tale da essere insostenibile: se la mobilità diventa un *service*, in settori affini, quali telecomunicazioni e viaggi aerei, ad una riduzione dei costi del 50% è corrisposta, negli ultimi anni, un aumento del consumo del servizio (traffico dati/voce, numero viaggi) del 150%

Una riduzione dei costi e un aumento indiscriminato della domanda potrebbe addirittura portare svantaggi in termini di sostenibilità del traffico. Ad esempio un aumento del traffico del 40% porterebbe, a causa dell'aumento della congestione, a 10 miliardi di dollari il beneficio atteso

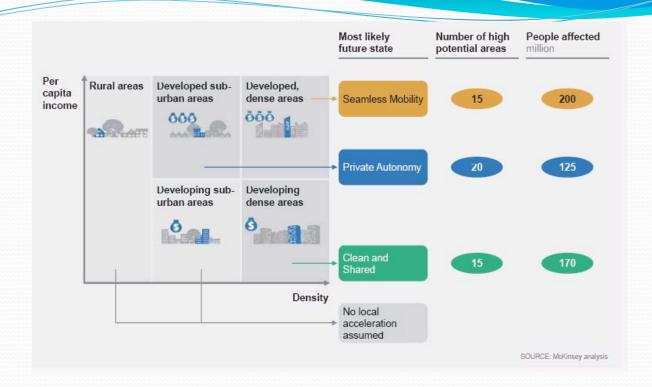
#### La nuova mobilità urbana: quale modello?



Source: ecomo.world

https://meetingoftheminds.org/about

#### La nuova mobilità urbana: una visione integrata



i tre trend di sviluppo individuati rappresenteranno i possibili sistemi di mobilità nel prossimo decennio <u>Il tendere verso un'idea di "seamless mobility"</u> piuttosto che "clean and shared" dipenderà dalle condizioni <u>locali, dalle circostanze politico/economiche, geografiche ecc.</u>

Sarà compito delle aziende, ma soprattutto degli enti locali proprietari, individuare il proprio contesto di riferimento ed effettuare le opportune scelte organizzative al fine di garantire alla mobilità un futuro che non può essere semplice riduzione dei costi (molto spesso a spese della qualità del servizio

E'compito di aziende ed enti proprietari intuire il modello che va delineandosi nel proprio contesto di riferimento e cercare nuove opportunità di business per offrire un servizio migliore, ad un pubblico più ampio e ad un costo più basso creando quella che può essere definita un'innovazione di valore

#### il TPL in Italia – una prospettiva diversa

Orientare il focus sulle "alternative" e sui "non clienti". Il servizio di trasporto pubblico dovrebbe essere progettato non come un surrogato della mobilità privata ma come un'alternativa ad essa

In Italia esiste una domanda di mobilità che viene soddisfatta da settori surrogati del TPL e poco sostenibili, quali i mezzi privati motorizzati; questa massa di non clienti vale quasi il 69% del mercato. Se le aziende riuscissero a convertire i non clienti in clienti, si potrebbe creare una nuova domanda di trasporto pubblico aumentando il valore sia per i non clienti che per i clienti

La riflessione sulle motivazioni che spingono i non clienti a preferire il mezzo privato rispetto al pubblico e le conseguenti scelte strategiche potrebbero portare a miglioramenti della qualità del servizio raggiungendo il duplice obiettivo di trasformare i non clienti in clienti ed aumentare il valore per i clienti attuali

#### **CONCLUSIONI**

il nuovo modello di mobilità potrà affermarsi solo con lo sviluppo <u>equilibrato</u> di varie componenti

- ➤ Un sistema di trasporto multimodale integrato che consente spostamenti con più componenti modali, ciascuno ottimale per utente e ambiente, senza soluzione di continuità nello spazio, nel tempo e nelle tariffe, con struttura portante costituita dalla rete ferroviaria urbana e suburbana e più in generale dai corridoi di trasporto collettivo di qualità;
- La presenza integrata nel sistema multimodale di componenti di sharing: car share, bike share, ride share, car pool e trasporto pubblico a chiamata;
- ➤ Un sistema realtime di informazione, prenotazione e pagamento, con la indicazione del percorso ottimale per assegnata origine-destinazione, orario desiderato di arrivo o partenza e del relativo prezzo totale, con possibilità di servizi, di emissione dei biglietti e di navigazione, il tutto concernente l'intero sistema multimodale.
- ➤ Un sistema di monitoraggio e controllo della circolazione delle autovetture e dei veicoli di trasporto pubblico, per la loro regolazione real-time e l'alimentazione del sistema di informazione
- ➤ Un sistema di raccolta e scambio di dati open source per la ottimizzazione delle attività di progettazione, pianificazione gestione e verifica delle componenti del sistema di trasporto
- ➤ Un organismo tecnico di coordinamento generale a livello di area metropolitana o regionale di pianificazione delle infrastrutture e delle tecnologie, di programmazione dei servizi, di monitoraggio e controllo della rete di trasporti e di verifica della qualità del funzionamento, ad esempio un'agenzia della mobilità



Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali Biologiche e Farmaceutiche

#### Grazie per l'attenzione