

**POLITECNICO DI TORINO**

**Laurea magistrale in Ingegneria  
Gestionale**

Tesi in azienda



**Data Analysis for Smart Mobility**



**Relatore**

Guido Perboli

**Candidato**

Luca Petini

**Aprile 2018**



*Nessuno oggi può capire quali cambiamenti il possesso di un'automobile provocasse  
nella vita di una persona.*

*Si era liberi di andare ovunque, raggiungendo luoghi dove le gambe non ci  
avrebbero mai portato.*

*-Agatha Christie-*



# Indice

<i>Introduzione</i> .....	9
1. Fiat Chrysler Automobiles - F.C.A.....	11
1.1 Storia.....	11
1.2 Contesto aziendale.....	12
1.3 Vision e Mission.....	13
1.4 Prospettive future.....	14
2. La domanda di mobilità.....	15
2.1 Agenzia della Mobilità di Torino - A.M.T. ....	15
2.1.1 La mobilità dei residenti.....	15
2.1.2 La mobilità che interessa l'area metropolitana.....	20
2.1.3 La qualità.....	22
2.2 Istituto Superiore Formazione e Ricerca per Trasporti - I.S.F.O.R.T.....	28
2.2.1 Struttura e dinamiche della domanda.....	29
2.2.2 Sharing mobility.....	38
3. Smart Mobility.....	40
3.1 Cos'è la smart mobility.....	40
3.1.1 Vantaggi smart mobility.....	40
3.2 Tecnologie.....	41
3.3 Internet of Things.....	42
3.3.1 Industry 4.0.....	44
3.4 Digital Transformation.....	45
3.4.1 La realtà aumentata nell'automotive.....	46

3.5	Le necessità dell'auto nel futuro.....	47
3.5.1	Rischi e vulnerabilità delle nuove tecnologie.....	52
3.6	Flotte commerciali.....	54
3.6.1	L'esperienza Iveco.....	55
3.7	Veicoli a guida autonoma.....	58
3.7.1	Traguardi ed obiettivi di Tesla.....	60
3.8	FCA: concept car Portal.....	64
3.9	Vantaggi Economici .....	65
3.9.1	Black Box.....	66
4.	Progetti.....	68
4.1	Le iniziative a Torino.....	68
4.2	Progetti FCA.....	72
4.2.1	Il futuro del diesel.....	74
4.2.2	Le iniziative con il Politecnico di Torino.....	74
4.3	Amazon Innovation Award.....	76
4.4	Piano della mobilità di Barcellona.....	77
4.5	Piano Europeo per il 2050.....	78
5.	Conclusioni.....	80
	Bibliografia.....	82
	Sitografia.....	84
	Ringraziamenti.....	86

## Indice delle figure

Figura 1: Confronto fra modelli storici e relativi restyling.....	12
Figura 2: Quadro generale della struttura di FCA nel mondo.....	13
Figura 3: Mobilità complessiva.....	16
Figura 4: Mobilità individuale.....	16
Figura 5: Mobilità complessiva (Residenti area metropolitana).....	17
Figura 6: Uso dei mezzi motorizzati.....	18
Figura 7: Quota modale bicicletta.....	18
Figura 8: Scopi della mobilità.....	19
Figura 9: Distribuzione della mobilità nella giornata.....	20
Figura 10: Indagine IMQ privato-pubblico (dati in migliaia).....	21
Figura 11: Quota modale mezzi pubblici.....	22
Figura 12: Giudizio medio residenti area metropolitana.....	23
Figura 13: Percentuale soddisfatti.....	23
Figura 14: Aspetti positivi e negativi dei mezzi pubblici.....	24
Figura 15: Aspetti positivi e negativi dell'automobile.....	25
Figura 16: Aspetti positivi e negativi della bicicletta.....	25
Figura 17: Motivi di scelta mezzo pubblico.....	26
Figura 18: Motivi di scelta automobile.....	26
Figura 19: Motivi di scelta bicicletta.....	27
Figura 20: Percentuale popolazione mobile.....	29
Figura 21: Segmentazione del tasso di mobilità.....	30
Figura 22: Numero spostamenti totali nel giorno medio feriale.....	30
Figura 23: Numero passeggeri per chilometri totali.....	31
Figura 24: Tempo medio giornaliero pro capite.....	32
Figura 25: Distanza media giornaliera percorsa pro capite.....	33
Figura 26: Lunghezza media degli spostamenti.....	34
Figura 27: Distribuzione degli spostamenti e dei pass.....	34

Figura 28: Motivazione degli spostamenti.....	36
Figura 29: Distribuzione percentuale degli spostamenti per mezzo di trasporto utilizzato.....	37
Figura 30: Novità e servizi introdotti con la Smart Mobility.....	41
Figura 31: Schema delle tecnologie implementate nell'auto.....	42
Figura 32: Diffusione dell'IoT in Italia .....	43
Figura 33: Il telaio ultraleggero di BMW i3.....	49
Figura 34: Estensione dei vantaggi tecnologici nel settore automotive .....	51
Figura 35: Harman cyber security project .....	53
Figura 36: Sistema della TBM .....	54
Figura 37: Previsione consumo di litio per il 2024 .....	61
Figura 38: Previsione della produzione di litio nel mondo.....	62
Figura 39: Struttura del “treno” Hyperloop .....	63
Figura 40: Portal configurazioni sedili.....	65
Figura 41: Struttura del sistema “Smart Parking Systems”, sviluppato da Intercomp .....	70
Figura 42: Software gestionale Polis .....	71
Figura 43: Differenze tra il modello attuale e il modello superblocchi.....	77

## **Introduzione**

In questa tesi verrà affrontato il tema della Smart Mobility, e di come l'enorme sviluppo tecnologico dell'ultimo decennio verrà implementato nelle nuove generazioni di veicoli. Grazie alla raccolta e l'analisi dati in tempo reale infatti, l'industria automotive, insieme ad importanti leader tecnologici, ha di fronte a sé uno scenario di grande potenziale in ricerca e innovazione, non solo nell'ottica di riduzione dei consumi secondo le nuove normative sempre più stringenti, ma anche nella prevenzione dei rischi e l'ottimizzazione dei servizi.

La Smart Mobility risponde alle esigenze di trasporto di persone ed imprese, si occupa di cambiamenti climatici, di progressi sociali, di equità e giustizia ambientale, sostenendo l'economia e lo sviluppo della comunità.

L'analisi comprende diverse aree chiave: sostenibilità, mobilità, economia e sviluppo tecnologico.

Quest'ultimo riguarderà la progettazione di veicoli connessi e autonomi, come le auto senza conducente, ma anche la promozione di metodi di salvaguardia contro l'incidentalità, come parti anteriori meno pericolose per pedoni o ciclisti, specchietti retrovisori per eliminare l'angolo cieco e dispositivi di individuazione di debolezze del conducente.

La mobilità non può più essere suddivisa nel trasporto pubblico e nei gruppi gestiti privatamente, ma le 2 tipologie dovranno convergere in un'unica forma di trasporto intermodale.

La sfida più grande è fornire opzioni di trasporto che soddisfino le esigenze delle persone a un prezzo accessibile per il consumatore medio.

L'obiettivo di questo lavoro è di produrre un quadro generale delle principali idee ed iniziative in tema di Smart Mobility, con un focus sulle iniziative e i progetti caratterizzanti il prossimo decennio.

L'elaborato sarà strutturato nel modo seguente:

- **Capitolo 1:** Nel primo capitolo tratterò il contesto e le dinamiche odierne del settore automotive, grazie anche all'esperienza maturata in FCA dove ho svolto l'attività di tirocinante in product planning e di tesista. Questo permetterà al lettore di comprendere quale sia il contesto che oggi caratterizza la nostra società e le principali problematiche che incidono sul tema della mobilità e della sostenibilità ambientale.
  
- **Capitolo 2:** Il capitolo corrente proporrà un focus sulle agenzie di mobilità, descritte a livello metropolitano e nazionale. Ciò offrirà una lettura delle stime prodotte dalle indagini sulla mobilità delle persone e sulla qualità dei trasporti. Il tutto porterà a comprendere quali sono le criticità esistenti in materia di mobilità.
  
- **Capitolo 3:** Il tema sviluppato nel terzo capitolo affronterà le attuali problematiche che gravano sulla mobilità urbana.  
Dopo aver definito i confini entro cui opera la Smart Mobility, l'elaborato mira a sviluppare un quadro completo per la valutazione dei progetti di mobilità e le tecnologie che impattano nello sviluppo della società.  
Verranno esposti i diversi vantaggi di una mobilità efficiente sotto i profili: economico, ambientale e sociale.
  
- **Capitolo 4:** In questo capitolo verranno proposti alcuni dei progetti avviati in tema di Smart Mobility con un focus sulle iniziative proposte dalla città di Torino in collaborazione con il Politecnico di Torino.  
Successivamente verrà data attenzione al piano mobilità della città di Barcellona, che negli ultimi anni ha compiuto un grosso passo in avanti sulle tematiche di inquinamento e sostenibilità, aggiudicandosi nel 2015 il titolo di "World's Smartest City".

# Capitolo 1

## Fiat Chrysler Automobiles - F.C.A

### 1.1 Storia

Fiat Chrysler Automobiles nasce dalla fusione tra Fiat e Chrysler, avvenuta dopo diversi mesi di trattative, il 12 ottobre 2014, quando la Fiat acquisì la totalità del pacchetto azionario della casa automobilistica americana. La nuova società formatasi porta con sé la storia di due importanti case automobilistiche come la Fiat, fondata nel 1899 da Giovanni Agnelli, e la Chrysler, fondata nel 1925.

Contestualmente alla fusione, FCA, società di diritto olandese con sede legale a Londra, viene quotata sia al Wall Street NYSE di New York sia a piazza affari di Milano.

Inizialmente furono molte le voci che screditavano la fusione, con la paura di una decentralizzazione della produzione e delle decisioni strategiche fuori dall'Italia.

Fortunatamente però i risvolti furono molto positivi per entrambe le società, che grazie alla guida del top manager Sergio Marchionne, CEO di FCA, riuscirono a risollevarsi dal periodo di profonda crisi che stavano attraversando.

La "ricetta" di Marchionne, aiutata dalle nuove sinergie strette, permise di fare importanti investimenti e di risegmentare il mercato riuscendo, dopo diversi anni di assenteismo, ad intraprendere un'efficace concorrenza nei confronti di importanti case come Audi, Bmw e Mercedes grazie al lancio dell'Alfa Giulia e dello Stelvio nel segmento D, dominato fino ad allora dalle tedesche.

Questo, insieme ad altre importanti iniziative, ha portato il valore delle azioni di FCA da 6.26€ (al momento della fusione) fino al valore attuale di 19.6€, attirando così le attenzioni di migliaia di investitori che hanno visto il prezzo delle azioni crescere del 205% con una capitalizzazione di mercato che supera i 300 miliardi di euro.

Ad oggi il gruppo FCA vede come azionista di maggioranza la Exor spa, società storica della famiglia Agnelli e prima in Italia per fatturato.

In seguito all'annuncio nel 2014 dello scorporo di Ferrari N.V. da FCA, è stata proprio la Exor ad acquisire il controllo diretto della storica casa di Maranello, anch'essa guidata da Sergio Marchionne, il quale diventa presidente subentrando a Luca Montezemolo.



Figura 1: Confronto fra modelli storici e relativi restyling:  
Fiat 500 (in basso), Chrysler 300 (in alto)

## 1.2 Contesto aziendale

Grazie ai 162 stabilimenti produttivi, 87 centri di ricerca e distributori in oltre 150 paesi, il gruppo FCA progetta, sviluppa, produce e commercializza veicoli in tutto il mondo.

Vanta al suo interno ben 11 marchi: Abarth, Alfa Romeo, Chrysler, Dodge, Fiat, Fiat Professional, Jeep, Lancia, Ram, Maserati e Mopar.

In un settore sempre più dominato dai big, sono necessarie numerose joint venture e sinergie con società esterne tra le quali: Comau (sistemi di produzione), Magneti Marelli (componenti) e Teksid (fonderie).

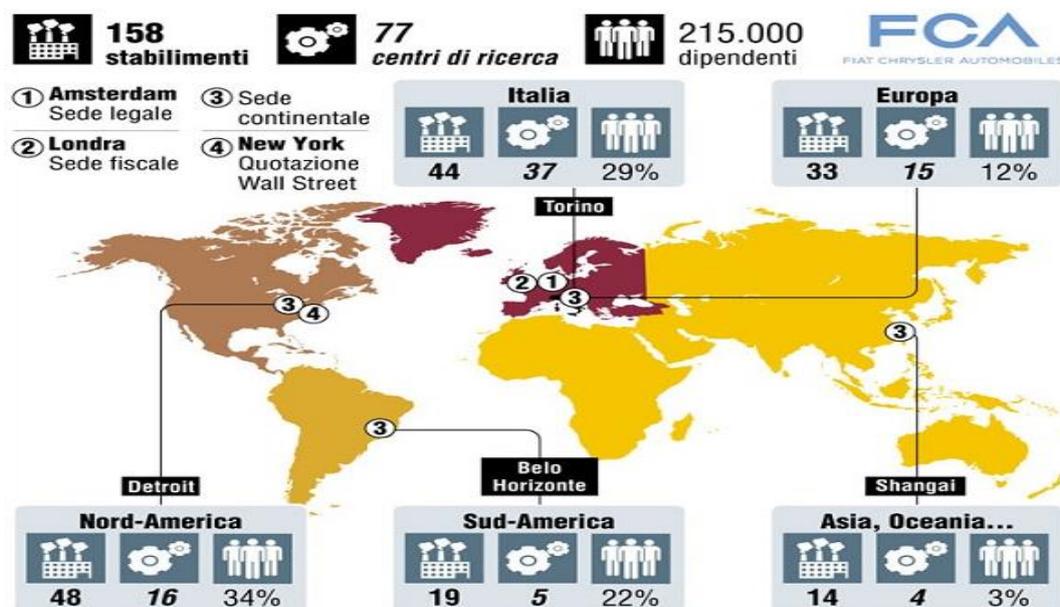


Fig 2: Quadro generale della struttura di FCA nel mondo

### 1.3 Vision e Mission

La vision di FCA è la crescita e l'innovazione continua, progredendo in modo sostenibile.

*“Per noi, creare valore significa lavorare per migliorare la qualità della vita dei nostri clienti e dei nostri dipendenti, per aumentare il benessere delle comunità in cui operiamo e per garantire un ritorno finanziario ai nostri investitori.*

*Nel farlo, siamo consapevoli che l'impatto ambientale e sociale delle nostre attività non riguarda solo la nostra aspirazione ad accrescere il business, ma anche l'impegno che abbiamo preso a fare una differenza positiva nel mondo che ci circonda.”*

FCA progetta, ingegnerizza, produce, distribuisce e vende veicoli in tutto il mondo.

La missione del gruppo è di crescere e creare valore fornendo prodotti e servizi innovativi per massimizzare la soddisfazione del cliente, con attenzione e rispetto degli interessi di tutte le categorie di stakeholders, dell'etica sul lavoro e del rispetto delle leggi e direttive dei paesi nei quali la società opera.

*“Siamo convinti che gli obiettivi che ci siamo posti per il futuro, insieme alle azioni che abbiamo già intrapreso, siano una prova evidente del fatto che il nostro approccio alla sostenibilità non soltanto è molto pragmatico, ma è anche profondamente radicato nella nostra cultura e parte integrante della nostra missione. ”*

*Sergio Marchionne, FCA Chief Executive Officer*

## **1.4 Prospettive future**

L'esperienza trascorsa in FCA, oltre a fornirmi le basi per poter comprendere i problemi ed i meccanismi del settore automotive, è stata molto utile sia sotto il profilo umano, sia dal punto di vista didattico, con un focus sulle prospettive future e le imminenti sfide da affrontare.

L'attività di ricerca del Gruppo si concentra su tre aree principali:

**-Migliorare la sicurezza e la connettività dei veicoli** attraverso lo sviluppo di automobili sempre più sicure e intelligenti inserite in un sistema di gestione del traffico volto all'integrazione e alla riduzione dei rischi per la persona.

**-Aumentare la competitività dei prodotti** attraverso la progettazione di nuove architetture veicolo, il miglioramento delle prestazioni, del comfort e della qualità percepita e l'uso di tecnologie innovative nei processi produttivi ricercando al contempo la sostenibilità economica dei risultati.

**-Ridurre l'impatto ambientale** lungo tutto il ciclo di vita del veicolo, dall'utilizzo delle materie prime alla rottamazione. L'obiettivo è ridurre le emissioni di CO2 e delle altre sostanze inquinanti, così come il livello di rumore, aumentando al contempo l'efficienza energetica del veicolo.

Tutto ciò è supportato dalle già numerose partecipazioni di FCA all'interno di convegni e seminari per definire la “strada” da percorrere nei prossimi anni.

## **Capitolo 2**

### **La domanda di mobilità**

#### **2.1 A.M.T. Agenzia della Mobilità di Torino**

Nel 2013 l'Agenzia della Mobilità di Torino (AMT) ha condotto un'indagine riguardante la mobilità delle persone e la qualità dei trasporti nell'area metropolitana e nella Provincia torinese con il sistema CATI (Computer-Assisted Telephone Interviewing).

Lo strumento utilizzato, l'IMQ, ricava, attraverso interviste, i modi di spostamento medi dei cittadini, e quindi quanti spostamenti vengono effettuati in giornata, con quale scopo, in che orario e con quali mezzi. Esistono interviste di grandi dimensioni, con un campione di 25-30 mila intervistati, e interviste di piccole dimensioni, con 5-7 mila intervistati.

Esse vengono condotte esclusivamente in giorni feriali tra le 9.30 e le 21.30 e nel corso del colloquio vengono chieste informazioni riguardo sia gli spostamenti del giorno precedente, come l'ora, il luogo di partenza ed arrivo, il motivo dello spostamento e il mezzo utilizzato, sia la qualità dei servizi di trasporto pubblico, sulle condizioni di uso dell'auto privata e della bicicletta.

Il campione viene stratificato in base al sesso, all'età e alla zona di residenza.

##### **2.1.1 La mobilità dei residenti**

Il Rapporto di Sintesi sull'area metropolitana mostra che i residenti hanno effettuato, in un giorno feriale medio del 2013, 2 milioni 962 mila spostamenti, dei quali 1962 mila motorizzati.

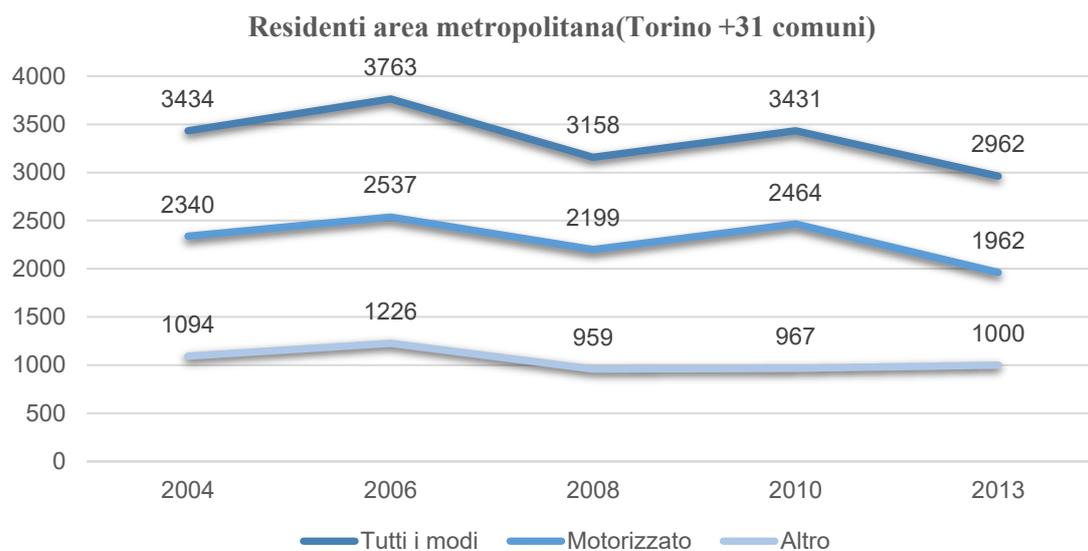


Figura 3: Mobilità complessiva

Nella figura troviamo alcune differenze tra le ultime 5 indagini effettuate: nel 2013, rispetto al 2010, abbiamo una riduzione del 13,7% della mobilità totale, mentre rispetto al 2008 la diminuzione si dimostra contenuta e pari al 6,2%.

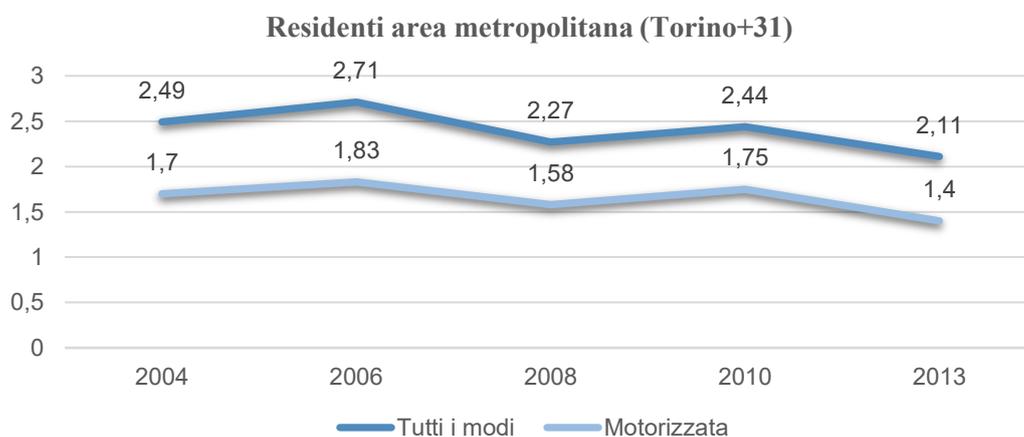


Figura 4: Mobilità individuale

Questi dati testimoniano che la mobilità motorizzata diminuisce sensibilmente del -20% rispetto all'indagine del 2010, mentre aumenta l'utilizzo di altri mezzi di trasporto.

Le stime fanno emergere che i residenti dell'area metropolitana torinese effettuano circa 2,11 spostamenti in un giorno feriale dei quali poco più della metà sono motorizzati (1,40).

Il sesso e l'età influiscono molto sul numero di spostamenti: per quanto concerne il primo, gli uomini si spostano più volte rispetto alle donne, con una media di 2,11 spostamenti/giorno contro i 2,04, mentre per quanto riguarda l'età, la fascia più nobile è quella tra i 40 ed i 49 anni, sia a Torino con 2,63 spostamenti /giorno, che in cintura con 2 spostamenti/giorno. Il numero di spostamenti diminuisce oltre i 69 anni, con 1,49 spostamenti/giorno a Torino e 1,33 spostamenti/giorno in cintura.

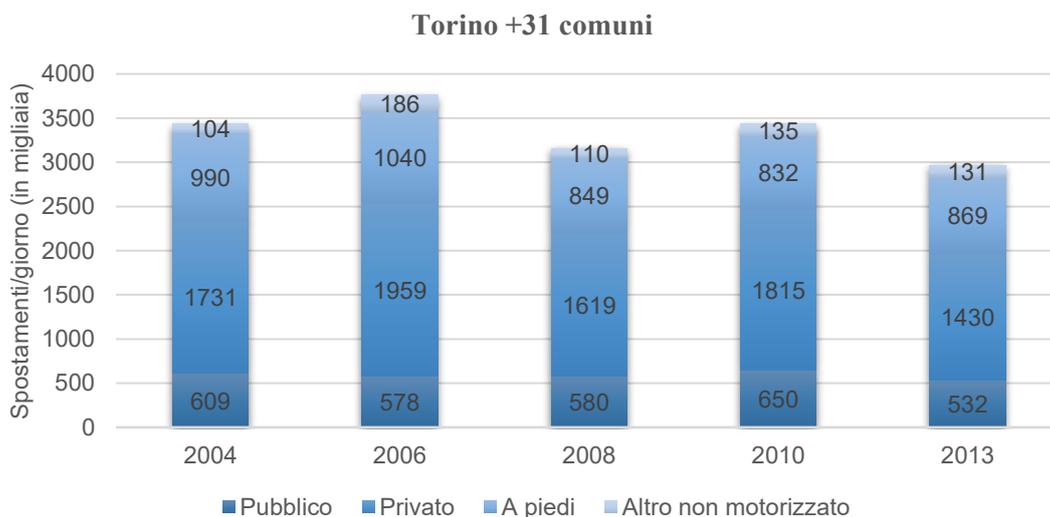


Figura 5: Mobilità complessiva (Residenti Area Metropolitana)

Abbiamo quindi assodato che la mobilità motorizzata (auto e trasporto pubblico) nel 2013, rispetto al 2010 diminuisce, dando spazio all'uso di altri mezzi, soprattutto quello pedonale. Questo però non implica una riduzione netta dell'auto, infatti nel 2013 il mezzo più utilizzato continua ad essere la macchina, con il 48% degli spostamenti, ma per la prima volta negli ultimi 10 anni, la sua quota scende sotto al 50%, con conseguente aumento dell'utilizzo del mezzo pubblico, pari al 18%, e dello spostamento a piedi che passa dal 24% nel 2010 al 29% nel 2013.

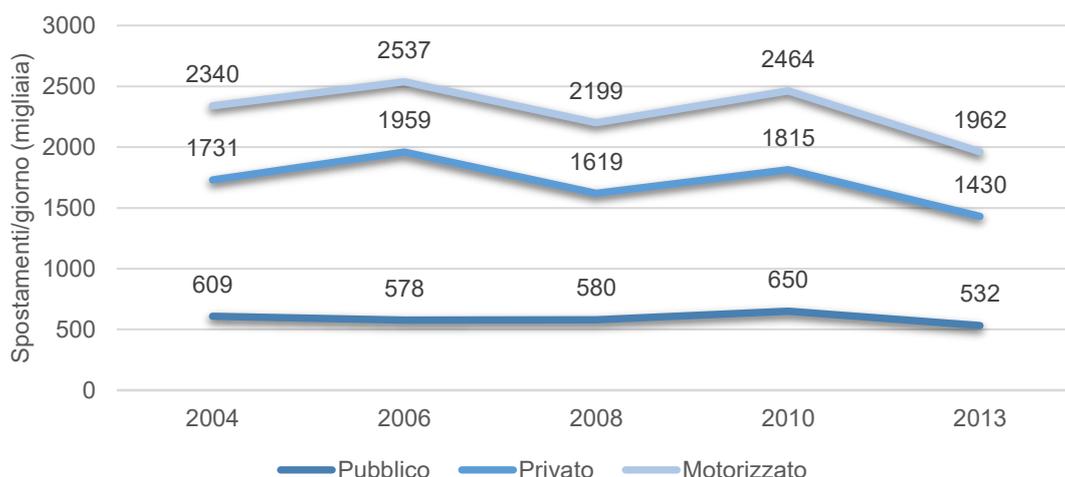


Figura 6: Uso dei mezzi motorizzati

Considerando quindi solo gli spostamenti in auto e quelli con mezzi pubblici, si evidenzia come dal 2008 ci sia stata una netta ripresa nella quota di mercato del trasporto pubblico, che culmina nel 2013 con il 27%, anche se in un panorama di diminuzione in termini assoluti della mobilità.

Per quanto riguarda l'uso della bicicletta, negli ultimi anni e soprattutto nel 2013, la mobilità ciclabile raggiunge il picco della serie storia decennale con 87 mila spostamenti in un giorno feriale medio.

Di seguito vengono riportati dei dati relativi all'andamento della mobilità in bici.

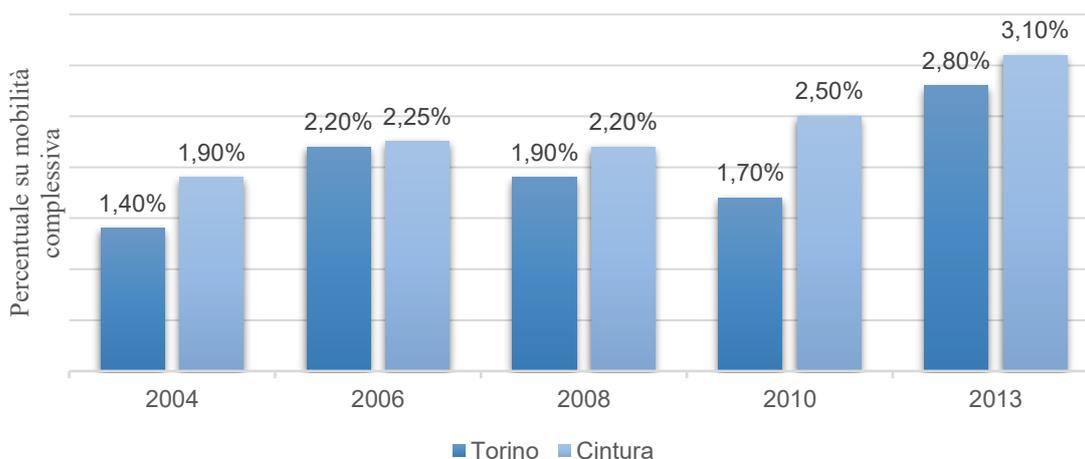


Figura 7: Quota modale bicicletta

Come dimostrato dai grafici, a Torino la quota di mercato della bicicletta è raddoppiata nell'arco di 10 anni, passando dall'1,4% al 2,8%, mentre in cintura l'aumento è stato più moderato, anche se va notato che la quota in cintura si è sempre posizionata più in alto rispetto all'area metropolitana.

Per quanto concerne invece il bike sharing, emerge un numero di spostamenti modesto rispetto all'uso della bici personale, infatti, in un giorno feriale, sono stati rilevati circa 1700 spostamenti con la bici condivisa, nell'area metropolitana.

Come visto sopra, gli spostamenti sono sempre caratterizzati da uno scopo e proprio per questo, la mobilità viene suddivisa in mobilità sistematica e non sistematica.

La mobilità sistematica è rappresentata dagli spostamenti per motivi di lavoro e studio, mentre quella non sistematica riguarda commissioni, svago, visite mediche e visite a parenti e amici.

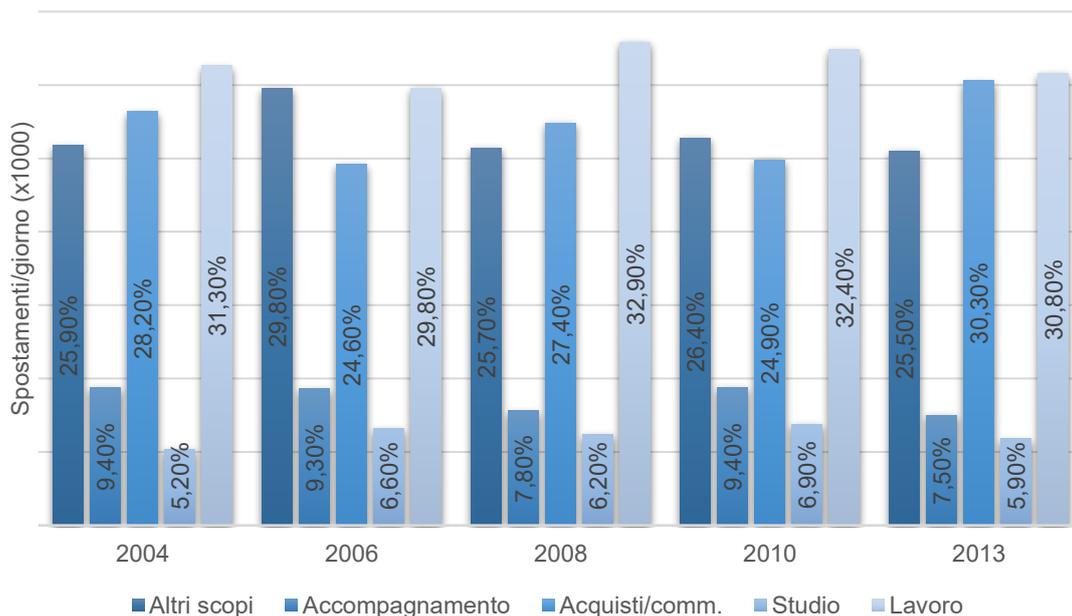


Figura 8: Scopi della mobilità

Nel 1979 il 70% delle persone si spostavano per motivi sistematici, mentre nel 2013 la stima è del 37% per spostamenti sistematici, con conseguente prevalenza della mobilità non sistematica.

Nell'ultima indagine si può notare come il valore degli spostamenti riguardanti motivi lavorativi siano in assoluto i più bassi rispetto gli ultimi 10 anni.

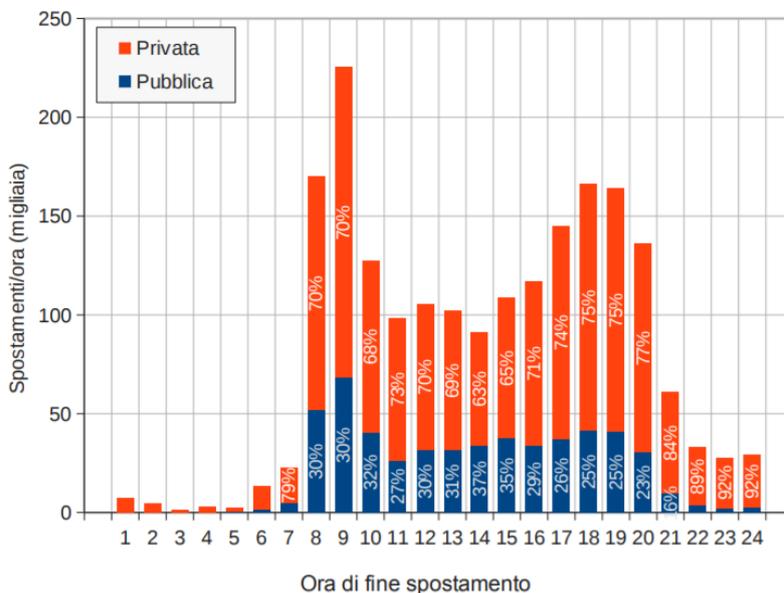


Figura 9: Distribuzione della mobilità nella giornata

Il grafico riportato sopra spiega come si distribuisce la mobilità motorizzata, privata e pubblica, nell'arco della giornata, in funzione delle necessità dei cittadini.

La giornata viene divisa in intervalli di un'ora, e come si può notare dall'andamento dell'istogramma, si ha un picco tra le 8 e le 9 e un altro tra le 17 e le 18.

Nonostante i due picchi però, a causa della prevalenza della mobilità non sistematica, gli spostamenti sono distribuiti su tutto l'arco della giornata e non solo nelle ore di punta, infatti guardando il grafico notiamo che i valori sono pressoché rilevanti nell'intera fascia 8-20.

### 2.1.2 La mobilità che interessa l'area metropolitana

In questa edizione del 2013, la ricerca, che nelle precedenti pubblicazioni riguardava solo la Provincia di Torino, è stata ampliata e quindi estesa all'intera Regione Piemonte.

Risulta quindi che nella Regione Piemonte, giornalmente vengono compiuti 1,85 milioni di spostamenti nell'area metropolitana di Torino, 225 mila in entrata e in ugual misura in uscita.

Circa il 50% di questi spostamenti sono effettuati per tornare a casa, ma tralasciando questi spostamenti, di seguito vengono riportate le matrici con gli spostamenti effettuati per le altre attività, che interessano, in origine o in destinazione, l'area metropolitana torinese.

<b>Destinazione Origine</b>	<b>Torino</b>	<b>Cintura</b>	<b>Resto provincia</b>	<b>Resto Piemonte</b>	<b>Totale</b>
<b>Torino</b>	334,1	78,9	17,2	10,4	440,6
<b>Cintura</b>	96,6	197,4	20,8	6,2	321,0
<b>Resto Provincia</b>	51,8	47,9			99,7
<b>Resto Piemonte</b>	13,1	4,8			17,9
<b>Totale</b>	495,6	329,0	38,0	16,6	879,2

<b>Destinazione Origine</b>	<b>Torino</b>	<b>Cintura</b>	<b>Resto Provincia</b>	<b>Resto Piemonte</b>	<b>Totale</b>
<b>Torino</b>	215,2	9,9	2,9	2,7	230,7
<b>Cintura</b>	36,9	13,1	1,8	0,6	52,4
<b>Resto Provincia</b>	31,0	3,9			34,9
<b>Resto Piemonte</b>	15,9	0,5			16,4
<b>Totale</b>	299,0	27,4	4,7	3,3	334,4

Figura 10: Indagine IMQ 2013 privato-pubblico (dati in migliaia)

Negli spostamenti in ingresso, la mobilità dei residenti esterni che entrano nell'area metropolitana si sommano ai residenti interni all'area che, diretti precedentemente all'esterno, tornano a casa. La stessa cosa si applica per gli spostamenti in uscita.

Perciò, escludendo gli spostamenti verso casa, vengono messi in risalto quelli diretti nelle macroaree (Torino, cintura, Provincia, Regione).

È interessante, in questo caso, effettuare un'analisi sulla quota modale del trasporto pubblico sul totale della mobilità motorizzata nelle relazioni tra le macroaree.

<b>Destinazione Origine</b>	<b>Torino</b>	<b>Cintura</b>	<b>Resto Provincia</b>	<b>Resto Piemonte</b>	<b>Totale</b>
<b>Torino</b>	39,2%	11,1%	14,6%	20,9%	34,4%
<b>Cintura</b>	27,6%	6,2%	8,0%	9,2%	14,0%
<b>Resto Provincia</b>	37,4%	7,6%			25,9%
<b>Resto Piemonte</b>	54,9%	9,5%			47,9%
<b>Totale</b>	37,6%	7,7%	11,1%	16,9%	27,6%

Figura 11: Quota modale mezzi pubblici

La tabella mostra che la quota modale del mezzo pubblico è del 39% negli spostamenti interni all'area metropolitana, mentre la percentuale scende per gli spostamenti che provengono dalla cintura e terminano nel capoluogo, e riacquistano competitività all'aumentare della distanza di percorrenza, per poi spingersi oltre il 50% negli spostamenti che nascono nelle altre province piemontesi.

Il mezzo pubblico, inoltre, appare meno attrattivo negli spostamenti originati a Torino e destinati all'estero, con quote pari all'11% per gli spostamenti verso la cintura e il 15-20% per quelli verso le destinazioni più distanti.

Il valore più basso è rappresentato dagli spostamenti all'interno della cintura (6,2%), seguito da quelli tra la cintura ed il resto della provincia/regione che rimane sempre al di sotto del 10%.

### 2.1.3 La qualità

Conoscere i fattori che influenzano maggiormente il giudizio degli utenti sono necessari per evidenziare i punti di forza e di debolezza dell'oggetto di studio.

Per ottenerli, è stato chiesto agli intervistati di esprimersi sulla qualità dell'uso dei mezzi pubblici, dell'auto (compreso il car sharing) e della bicicletta (o del bike sharing), comunicando un voto da 0 a 10 sul mezzo in generale e su alcuni aspetti della qualità.

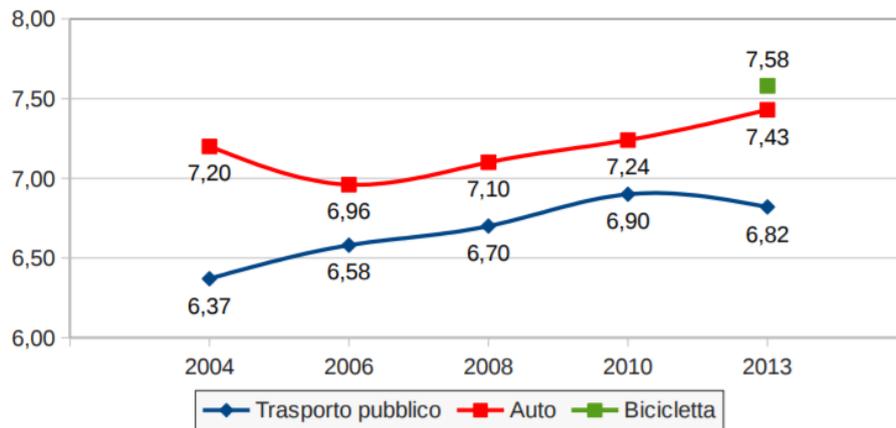


Figura 12: Giudizio medio residenti area metropolitana

Come si può notare dal grafico, nell'ultimo decennio, il giudizio sui mezzi pubblici cresce fino ad un valore di 6,8 nel 2013, nonostante una debole flessione rispetto al 2010. Il valore dell'auto è sempre più alto malgrado il calo del 2006, mentre la bicicletta si afferma subito con il punteggio più elevato.

Un altro dato interessante riguarda la percentuale di soddisfatti, cioè coloro che hanno dato una votazione maggiore a 6.

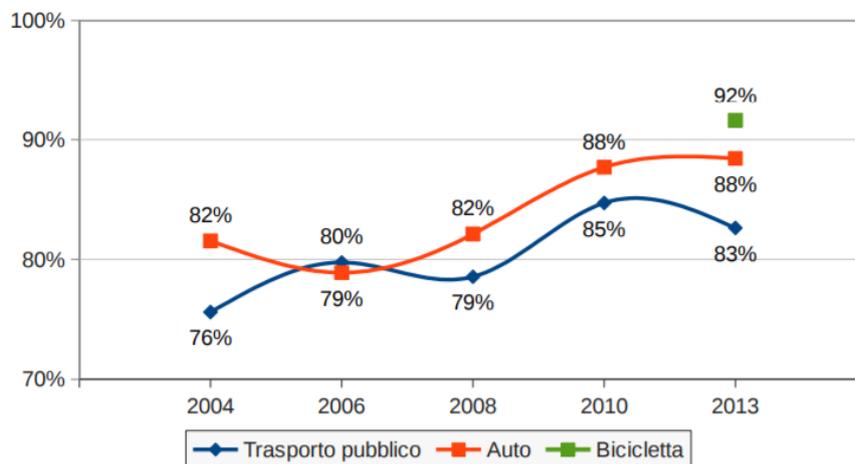


Figura 13: Percentuale soddisfatti

Come per il precedente grafico, troviamo la bicicletta che si attesta come mezzo con la percentuale più elevata di soddisfatti, seguita dall'auto con una percentuale dell'88% di soddisfatti e infine i mezzi pubblici che nonostante abbia una percentuale più bassa rispetto agli altri 2, notiamo che è tendenzialmente cresciuta negli ultimi 10 anni.

Ogni mezzo di trasporto gode di un insieme di fattori che ne definiscono la qualità.

Le tabelle seguenti mostrano un riassunto dei 3 aspetti migliori e dei 3 aspetti peggiori dei mezzi di trasporto enunciati precedentemente.

<b>FATTORE DELLA QUALITA'</b>	<b>VOTO MEDIO</b>	<b>PERCENTUALE DI SODDISFATTI</b>
Facilità acquisto dei biglietti e degli abbonamenti	7,5	89,8%
Comportamento del personale	7,2	86,4%
Sicurezza dagli incidenti	7,0	83,4%

<b>FATTORE DELLA QUALITA'</b>	<b>VOTO MEDIO</b>	<b>PERCENTUALE DI SODDISFATTI</b>
Efficacia nel controllo dei biglietti	6,2	68,0%
Possibilità di <i>park and ride</i>	6,2	56,6%
Convenienza biglietti e abbonamenti	6,2	68,1%

Figura 14: Aspetti positivi e negativi dei mezzi pubblici

<b>FATTORE DELLA QUALITA'</b>	<b>VOTO MEDIO</b>	<b>PERCENTUALE DI SODDISFATTI</b>
Comfort a bordo	8,1	95,2%
Privacy del viaggio	8,0	93,7%
Trasporto carichi/persone	8,0	93,8%

<b>FATTORE DELLA QUALITA'</b>	<b>VOTO MEDIO</b>	<b>PERCENTUALE DI SODDISFATTI</b>
Stato manutenzione strade	6,0	62,5%
Facilità di parcheggio	5,9	62,0%
Economicità	5,7	56,6%

Figura 15: Aspetti positivi e negativi dell'automobile

<b>FATTORE DELLA QUALITA'</b>	<b>VOTO MEDIO</b>	<b>PERCENTUALE DI SODDISFATTI</b>
Economicità	8,7	98,0%
Rispetto dell'ambiente	8,7	97,0%
Comfort e piacevolezza del viaggio	7,7	93,2%

<b>FATTORE DELLA QUALITA'</b>	<b>VOTO MEDIO</b>	<b>PERCENTUALE DI SODDISFATTI</b>
Stato manutenzione piste ciclabili	6,0	63,5%
Disponibilità attraversamenti sicuri	5,9	60,4%
Disponibilità parcheggi coperti	5,7	61,5%

Figura 16: Aspetti positivi e negativi della bicicletta

Oltre ai fattori della qualità, vengono stabiliti anche i valori prestazionali, che sono piuttosto simili in tutti e 3 i mezzi di trasporto:

- 6,8 per la rapidità del trasporto pubblico e 6,5 per la frequenza/numero passaggi e la puntualità;
- 6,9 per la rapidità del trasporto e la prevedibilità dei tempi di viaggio dell'auto e 6,2 per la scorrevolezza del traffico;
- 7,4 per la rapidità e la prevedibilità dei tempi di viaggio della bicicletta.

Di seguito troviamo alcuni grafici rappresentanti il motivo della scelta di ogni specifico mezzo da parte dell'intervistato.

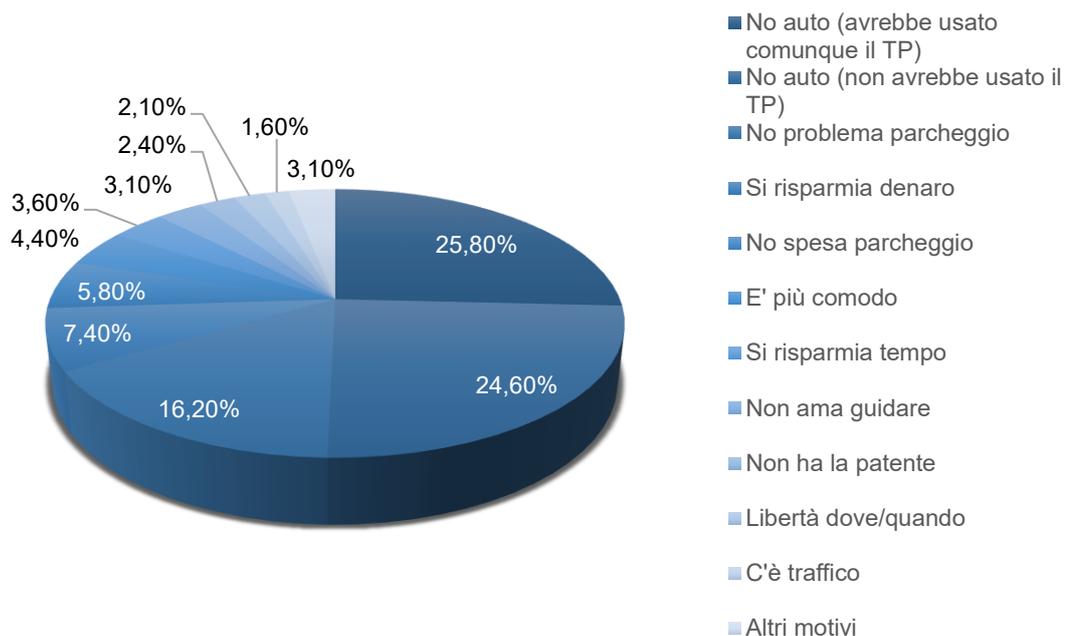


Figura 17: Motivi di scelta mezzo pubblico

Pertanto, gli intervistati che hanno usato il trasporto pubblico per scelta sono oltre il 75%.

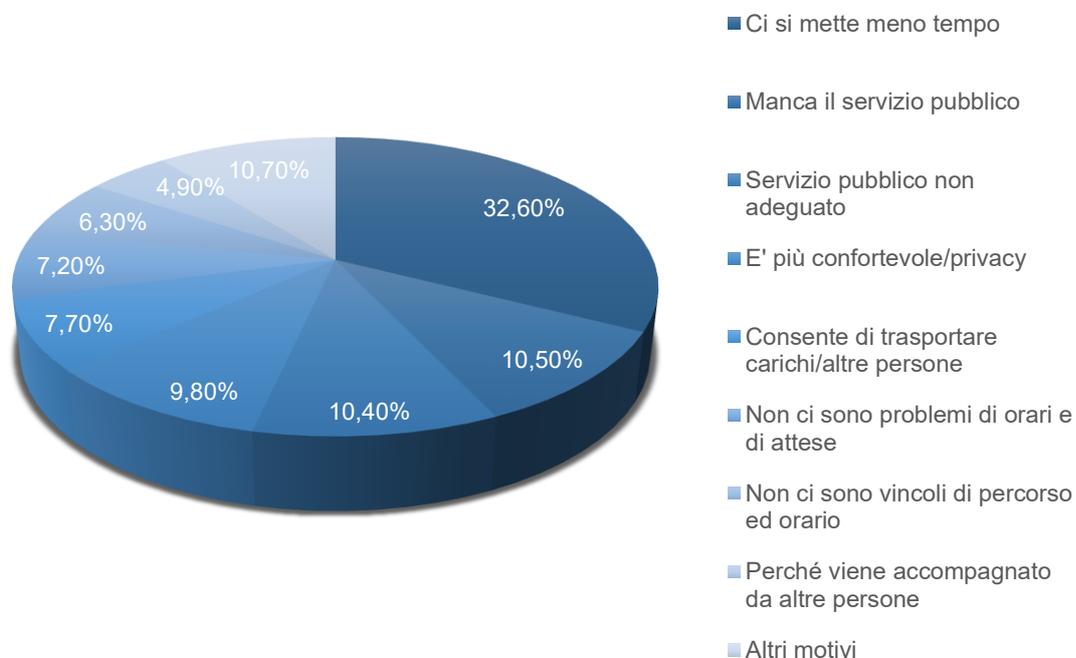


Figura 18: Motivi di scelta automobile

Riepilogando, il trasporto pubblico viene preferito soprattutto per eludere un requisito negativo dell'auto, cioè il maggior costo, e solo in minor misura grazie alle qualità positive dello stesso trasporto pubblico.

L'automobile, invece, viene scelta principalmente per un suo requisito positivo, cioè la rapidità, e solo secondariamente per rimediare all'inadeguatezza del trasporto pubblico.

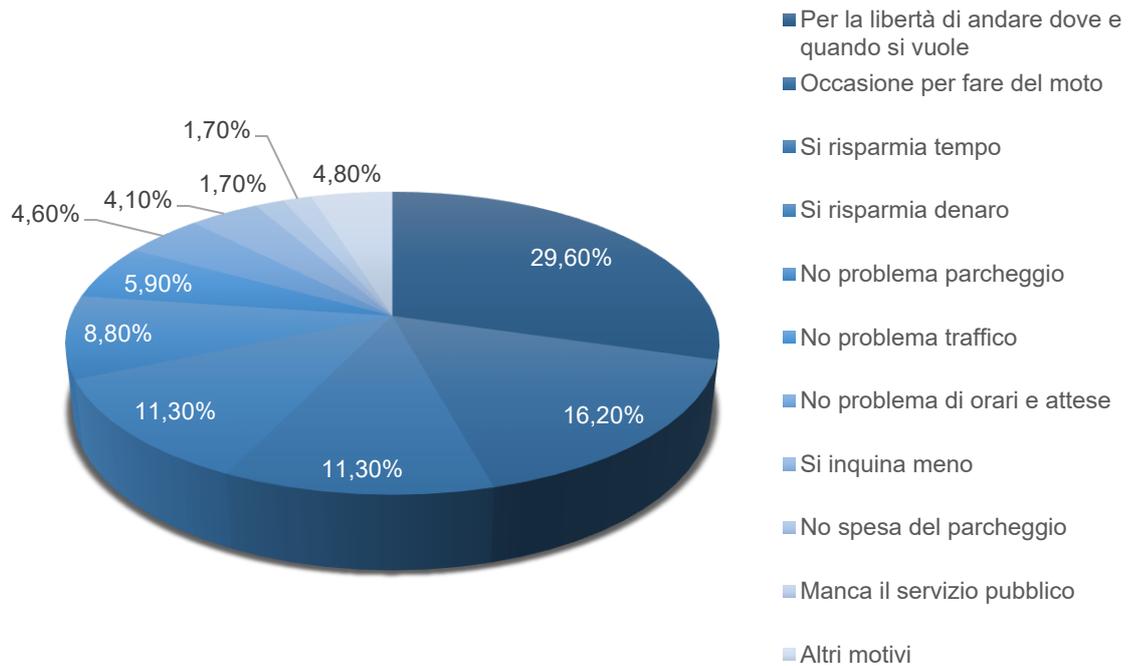


Figura 19: Motivi di scelta bicicletta

## 2.2 Istituto Superiore Formazione e Ricerca per Trasporti – I.S.F.O.R.T.

Il rapporto sulla mobilità in Italia è stato conseguito dall'ISFORT con il contributo scientifico di Asstra e di Anav e si divide in due sezioni principali.

La prima evidenza la struttura e l'evoluzione della domanda secondo l'elaborazione aggiornata al 2016, dei dati dell'Osservatorio Audimob, su stili e comportamenti di mobilità degli italiani.

La seconda, invece, entra più nel dettaglio, illustrando il fenomeno della sharing mobility.

Come visto precedentemente a livello locale, anche per l'indagine a livello nazionale viene utilizzato il sistema CATI (in attesa dell'integrazione con il sistema CAWI, che intercetta le fasce più giovani e le famiglie senza telefono fisso) per studiare la mobilità degli italiani dal 2000.

Nel 2016 il campione di intervistati era composto complessivamente da 12.200 individui, con età tra 14 e 80 anni, ripartiti su base regionale e per principali caratteri demografici della popolazione.

L'indagine studia in modo dettagliato e strutturato tutti gli spostamenti effettuati dall'intervistato nel giorno precedente l'intervista, e le caratteristiche dominanti dello spostamento, come il mezzo di trasporto utilizzato, la motivazione, l'origine e la destinazione, la lunghezza e il tempo di percorrenza.

L'obiettivo finale del Rapporto è quello di costruire un laboratorio di monitoraggio degli andamenti della mobilità dei cittadini in Italia che aiuti la ricerca e renda fattibile la riorganizzazione di quadri strutturali e tendenziali, e lo sviluppo di ipotesi sugli scenari previsti.

## **2.2.1 Struttura e dinamiche della domanda**

### **L'andamento dei fondamentali**

La quota percentuale di popolazione che ha effettuato almeno uno spostamento viene definita "tasso di mobilità" o "popolazione mobile", ed è composta da un indicatore che fa riferimento alla mobilità di un giorno medio feriale, in cui non sono compresi i tragitti a piedi inferiori ai 5 minuti.

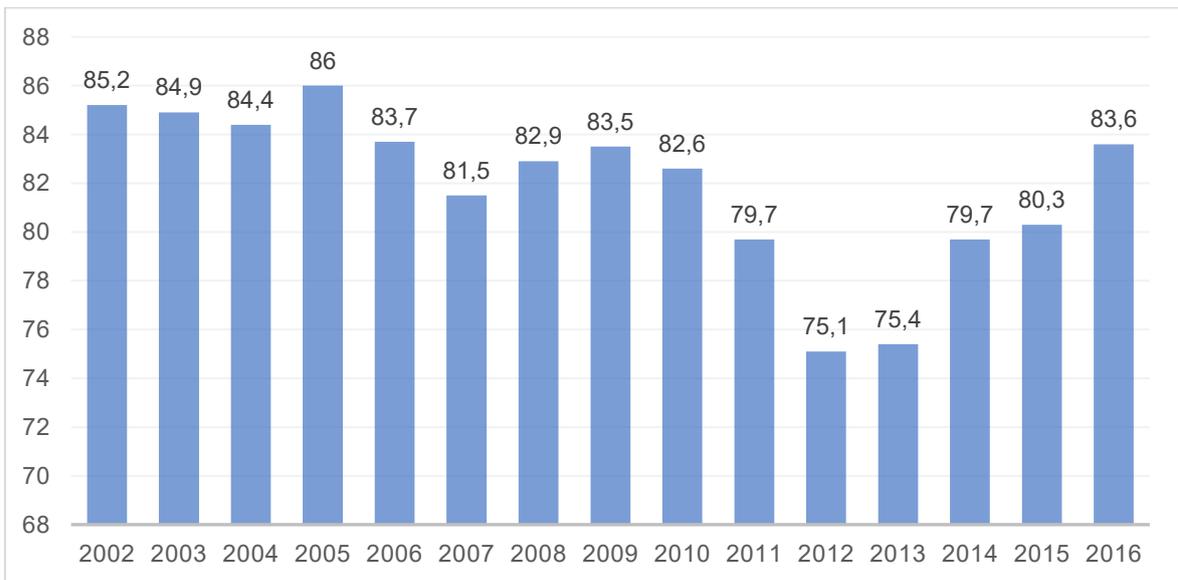
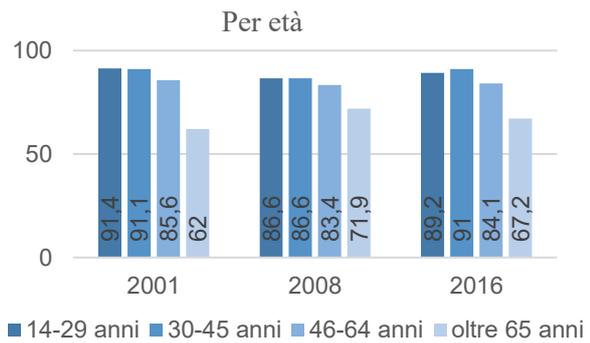
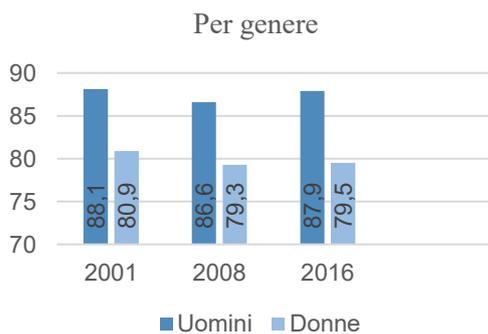


Figura 20: Percentuale popolazione mobile

Dal 2012 notiamo una tendenza alla crescita, che porta a pensare che nel nuovo modello di mobilità che in Italia si sta configurando, si percorrono meno spostamenti e diminuiscono le distanze, ma nello stesso tempo il tasso di mobilità è in crescita.



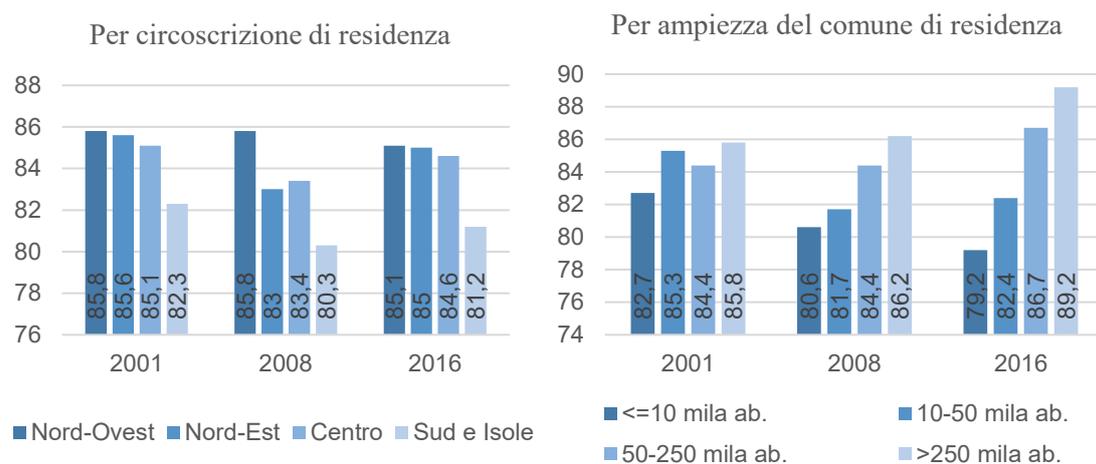


Figura 21: Segmentazione del tasso di mobilità

Il tasso di mobilità è superiore tra gli uomini rispetto alle donne, i giovani e giovanissimi rispetto agli over 65, nelle fasce di popolazione più istruite e tra chi lavora o studia rispetto a disoccupati, pensionati e casalinghe. È un po' più alto anche tra chi vive nel centro-nord e nelle grandi-medie città. Guardando alle fasce d'età e alla grandezza del comune di residenza, tra il 2008 e il 2016, la tendenza alla crescita delle disparità del tasso di mobilità tra i differenti segmenti della popolazione è alquanto accentuato.

La popolazione mobile, precedentemente descritta viene considerata per calcolare il numero medio di spostamenti giornalieri pro capite.

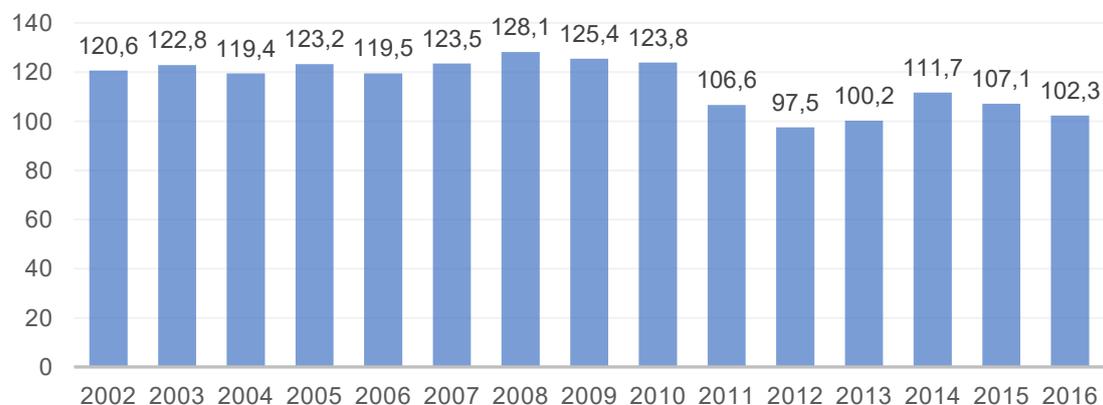


Figura 22: Numero spostamenti totali nel giorno medio feriale

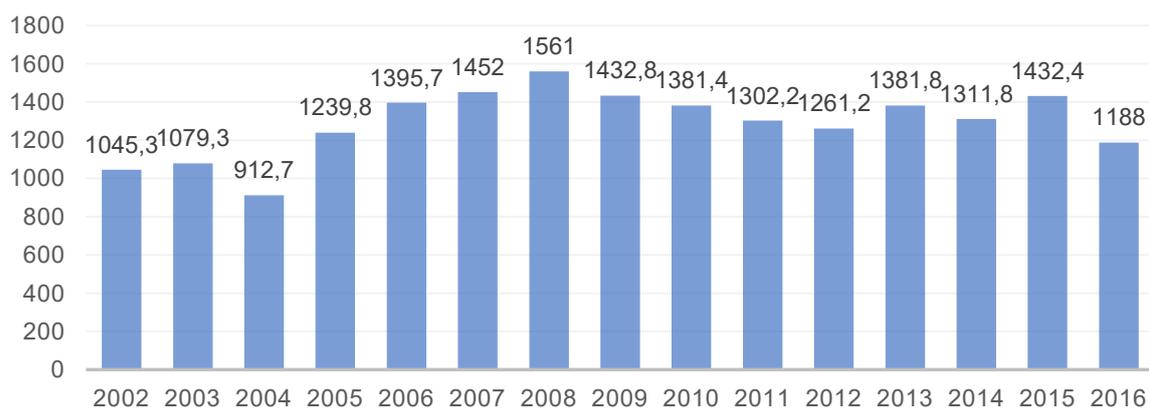


Figura 23: Numero passeggeri per chilometri totali

Nel grafico apprendiamo che i cittadini italiani effettuano circa 100 milioni di spostamenti e 1,2-1,4 miliardi di chilometri, in un giorno medio feriale. Inoltre, negli ultimi 15 anni, la domanda di mobilità è in riduzione, con un'accentuazione maggiore dall'inizio della crisi e con una diminuzione, pari a un quinto in meno per il numero degli spostamenti e un quarto in meno per il numero dei passeggeri per chilometro, tra il 2008 ed il 2016.

Oltre al numero di spostamenti effettuati, all'intervistato viene chiesto di indicare i minuti impiegati per dirigersi da "A" a "B", cioè il tempo medio giornaliero pro capite, che rappresenta il tempo totale speso da un soggetto per tutti gli spostamenti effettuati in un giorno medio feriale. Per questa misurazione sono escluse le persone che non sono uscite di casa.

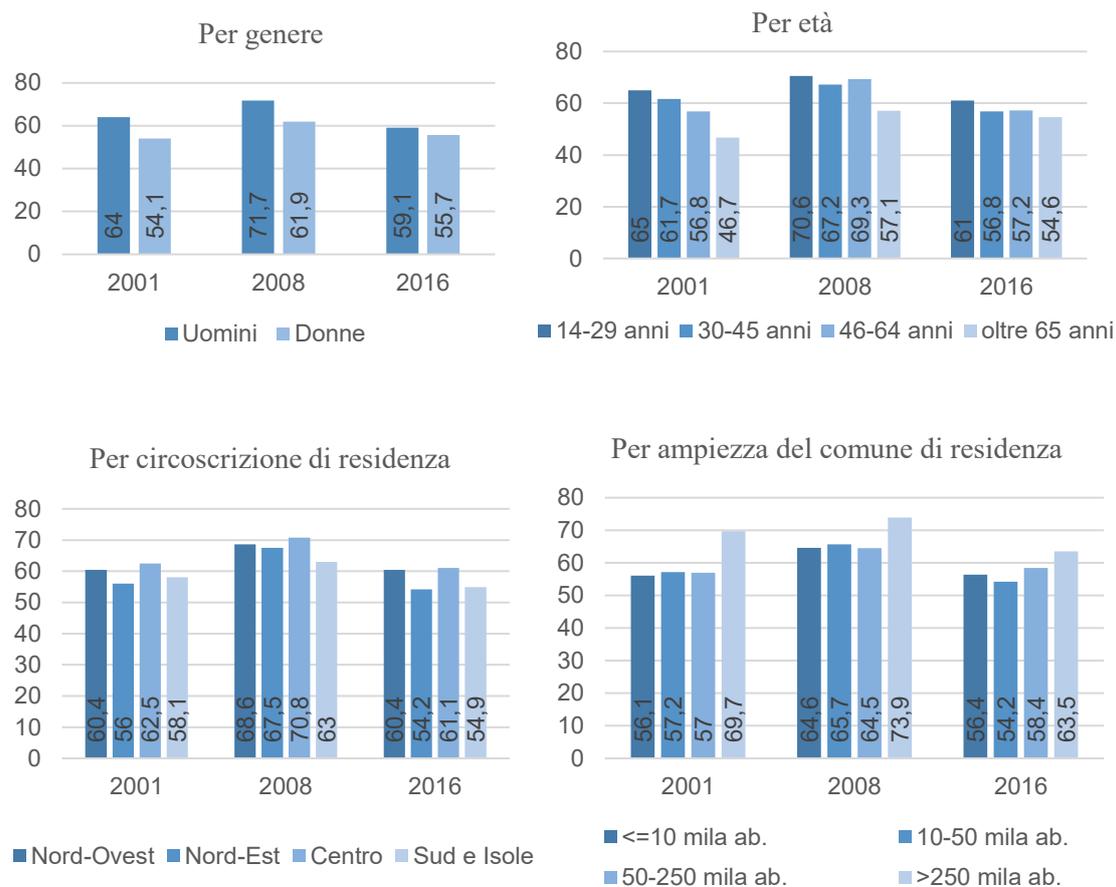


Figura 24: Tempo medio giornaliero pro capite

Nel grafico troviamo che in media, in una giornata feriale, le persone impiegano circa 58 minuti per effettuare tutti gli spostamenti. Inoltre, nel grafico riguardante l'ampiezza del comune di residenza, è interessante notare che più grande è la città, maggiore è il tempo trascorso per lo spostamento.

In aggiunta al tempo medio, l'intervistato indica i chilometri totali del percorso da "A" a "B", che indicano la distanza media giornaliera percorsa pro capite, cioè i chilometri effettuati in una giornata media feriale.

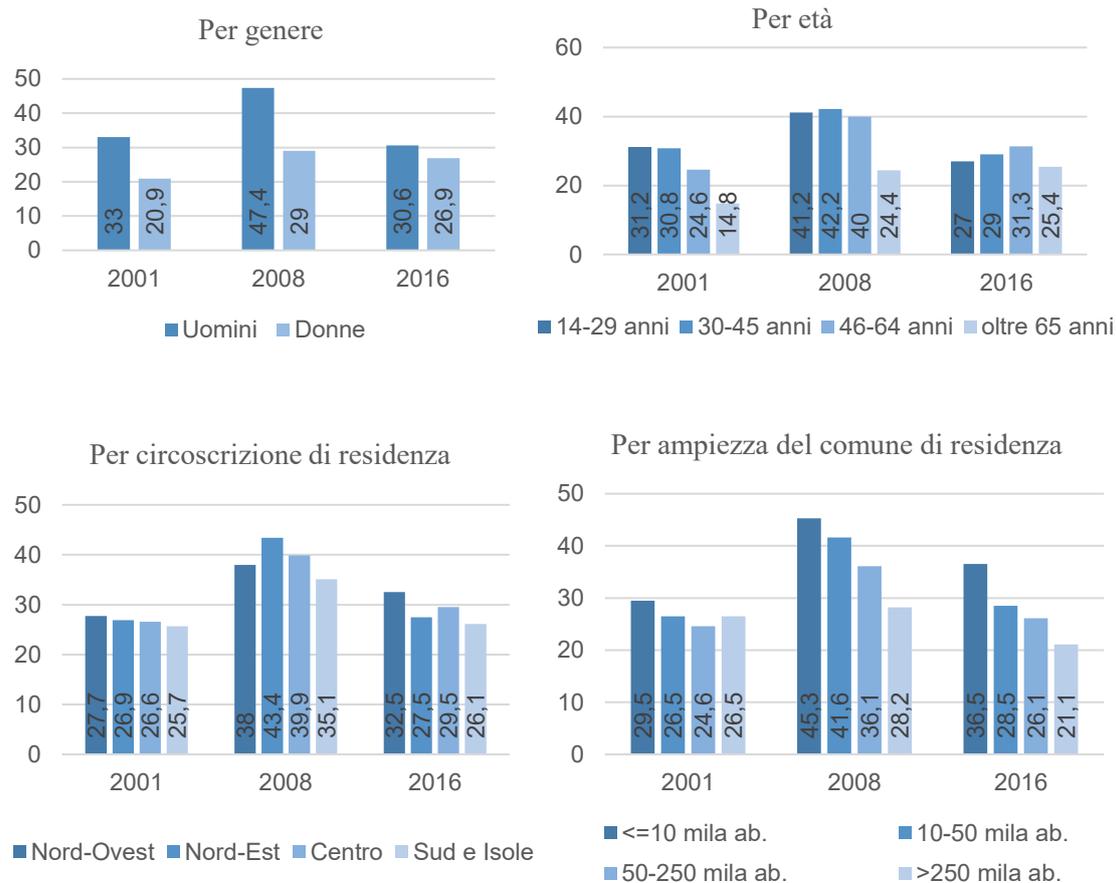


Figura 25: Distanza media giornaliera percorsa pro capite

Come per il precedente grafico, analizzando la parte riguardante l'ampiezza del comune di residenza, notiamo come nelle città con più di 250 mila abitanti si percorrono meno chilometri rispetto alle città di piccole dimensioni (minore di 10 mila abitanti). Quindi, in Italia, al contrario delle piccole città nelle quali si impiega meno tempo per fare più chilometri, nelle grandi città si impiega più tempo per fare meno chilometri a causa della congestione.

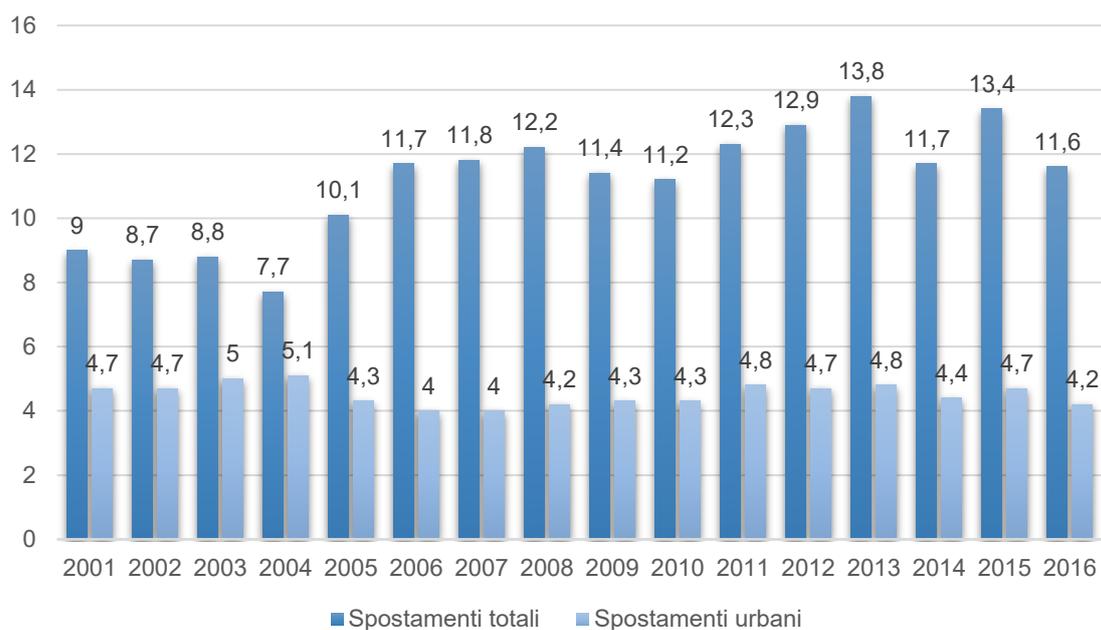


Figura 26: Lunghezza media degli spostamenti

	Spostamenti 2016	Spostamenti 2001	Passeggeri*km 2016	Passeggeri*km 2001
<b>Prossimità (fino a 2 km)</b>	27,6	38,6	3,3	5,7
<b>Scala urbana (2-10 km)</b>	46,0	42,5	23,1	27,5
<b>Medio raggio (10-50 km)</b>	23,5	17,1	45,3	42,1
<b>Lunga distanza (oltre 50 km)</b>	2,9	1,8	28,3	24,7
<b>Totale</b>	100,0	100,0	100,0	100,0

Figura 27: Distribuzione percentuale degli spostamenti e dei passeggeri per km per lunghezza dei viaggi

In relazione alla crescente migrazione della popolazione nelle maggiori città italiane verso le periferie ed i comuni, negli ultimi 3 anni la lunghezza media degli spostamenti è diminuita (circa del 16%), bloccando il trend di crescita tra il 2001 e il 2013. Al contempo, aumenta la mobilità di corto raggio, che include gli spostamenti a piedi ed in bicicletta (domanda pari al 20% sul totale), infatti dal grafico osserviamo che in media 3

spostamenti su 4 sono hanno lunghezza minore di 10 km, mentre 3 su 100 sono superiori ai 50 km. La mobilità locale, o di corto raggio, assorbe quindi il 70% della domanda di mobilità.

Per mostrare al meglio le motivazioni della mobilità feriale, il rientro a casa viene classificato come spostamento derivato e di conseguenza non rientra nelle ragioni della mobilità.

Le modalità analizzate sono divise in:

- lavoro o studio
- gestione familiare
- tempo libero.

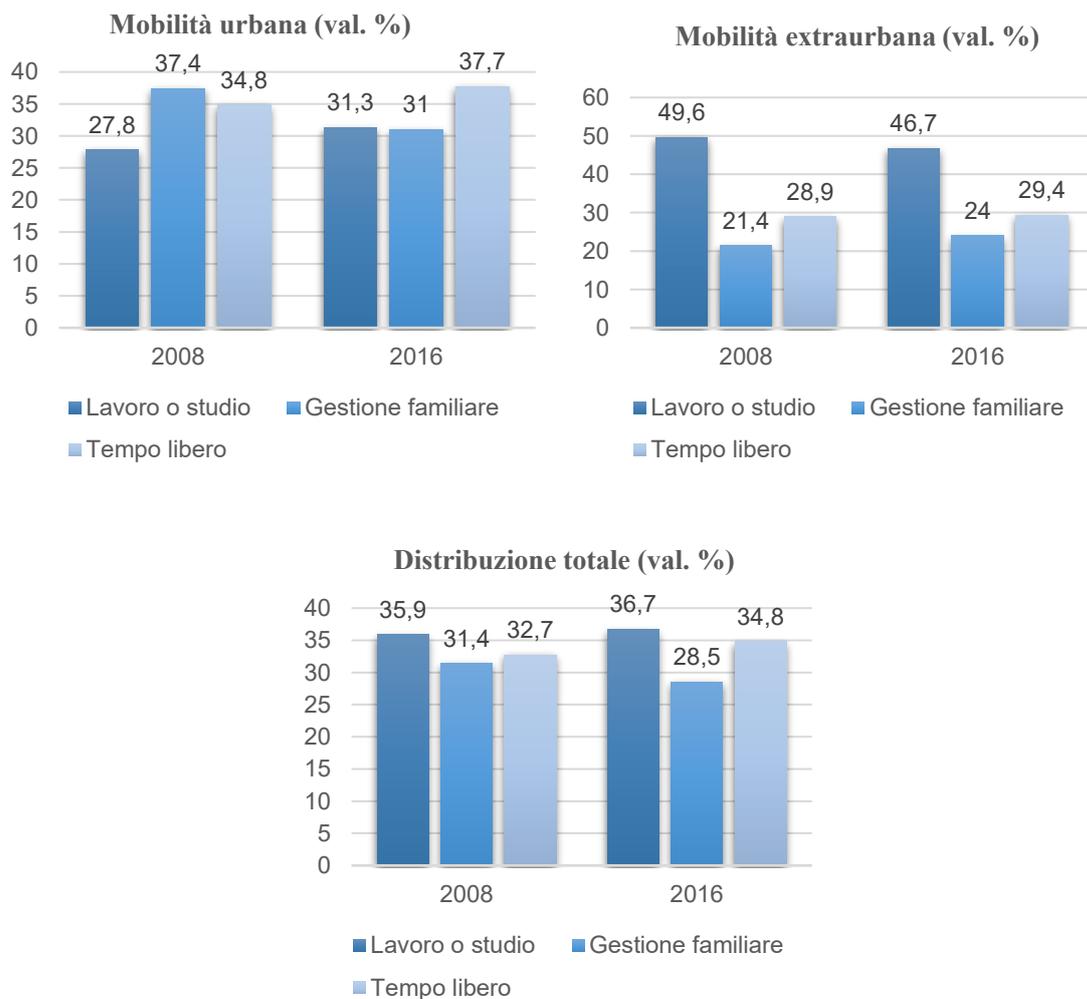


Figura 28: Motivazioni degli spostamenti

Abbiamo già parlato nel sotto capitolo dedicato all'AMT della mobilità sistematica e non. Poco più di un terzo delle motivazioni di mobilità degli italiani vengono rappresentate dalla mobilità sistematica, quindi per motivi di lavoro o di studio, mentre l'altra fetta di domanda viene occupata dagli spostamenti legati al tempo libero (circa del 35%) e alla gestione familiare (circa del 29%).

Dal 2008 leggiamo che sono stati effettuati circa 10 milioni di spostamenti in meno al giorno (2,7 milioni per lavoro o studio), e nella fase più significativa della crisi (2012-2013) si nota un decremento degli spostamenti legati al lavoro ed al tempo libero.

### **I mezzi di trasporto e le segmentazioni**

Oltre alle modalità di spostamento a piedi, in bici e in moto, che appaiono facilmente distinguibili, vengono rilevati gli spostamenti con mezzi privati e mezzi pubblici.

I mezzi privati comprendono principalmente la macchina, ma anche i mezzi agricoli, i camper ecc.

Per quanto riguarda quelli pubblici, invece, includono autobus, tram, treno, metropolitana, taxi, traghetto, aereo ecc.

	<b>2016</b>	<b>2008</b>	<b>2001</b>
<b>Piedi</b>	17,1	17,5	23,1
<b>Bici</b>	3,3	3,6	3,8
<b>Moto</b>	3,0	4,5	5,7
<b>Auto</b>	<b>65,3</b>	63,9	57,5
<b>di cui come passeggero</b>	8,5	7,6	8,0
<b>Bus/tram/metropolitana</b>	4,4	4,1	5,7
<b>Bus</b>	1,3	1,4	1,4
<b>Treno</b>	0,9	0,6	0,7
<b>Combinazione di mezzi</b>	4,6	4,5	2,3

Figura 29: Distribuzione percentuale degli spostamenti per mezzo di trasporto utilizzato

L'auto, come si può osservare, tende a monopolizzare le scelte dei mezzi di trasporto italiani: circa 2 spostamenti su 3 si effettuano in automobile (in minima parte come passeggero), un valore che è aumentato di circa 8 punti negli ultimi 15 anni e che la crisi non ha toccato.

Per quanto riguarda i mezzi pubblici, mostrano quote modali frammentate, con una diminuzione del peso dei vettori urbani assimilati dalla mobilità intermodale.

Relativamente agli spostamenti pedonali e ciclabili, cioè la mobilità "attiva", la percentuale di utilizzo si afferma al 20%, quindi in riduzione rispetto agli anni precedenti, come conseguenza della dispersione urbana e quindi dell'allungamento dei tragitti per i pendolari.

Se si calcola la mobilità in base ai passeggeri per chilometri, il peso dei mezzi privati aumenta fino al 75%, così come aumenta la quota di passeggeri soddisfatta dai mezzi pubblici (maggiore del 20% nel 2016).

Quanto al tempo riservato alla mobilità, in Italia vengono utilizzate 40 milioni di ore in un giorno medio feriale (45 milioni prima della crisi):

- 63% in auto
- 20% in un mezzo collettivo
- 15% a piedi o in bici

Il 2016 è stato un periodo di riscatto per il trasporto sostenibile, dopo la crisi economica.

La dinamica della mobilità sostenibile è controintuitiva per certi aspetti, in quanto il calo dei consumi e delle disponibilità delle famiglie generato dalla crisi avrebbe dovuto disincentivare l'utilizzo di mezzi di trasporto costosi come l'auto.

In complesso, in Italia, la quota modale riguardante la mobilità sostenibile e quindi l'utilizzo di mezzi più ecologici, osserva un notevole recupero pari a 3,5 punti.

Nonostante questo cambio di tendenza, l'andamento resta negativo, infatti, tra il 2002 e il 2016 il tasso di mobilità sostenibile passa dal 37,2% al 31,1%, dovuto a vari fattori tra i quali la diffusione urbana, il prezzo dei carburanti e le politiche di settore non efficaci.

Grazie all'attuale aggiornamento delle politiche nazionali e alla domanda positiva riscontrata nel 2016, nei prossimi anni potrebbe innescarsi un circuito positivo per la mobilità sostenibile.

### **2.2.2 Sharing mobility**

Il termine sharing mobility fa riferimento alla sharing economy, per il quale la mobilità, quindi i trasferimenti da un luogo ad un altro, viene effettuata con mezzi condivisi.

I cittadini, quindi, non utilizzano la propria macchina, scooter o bici ma usufruiscono di servizi a noleggio a ore del mezzo.

In Italia, la sharing mobility nasce nel 1998 all'interno dell'ordinamento giuridico nazionale, dove compaiono i termini di "servizi di uso collettivo ottimale delle autovetture" e "forme di multiproprietà delle autovetture destinate ad essere utilizzate da più persone": si parla di carpooling e carsharing.

Questi due servizi con il bikesharing, sono stati appoggiati e sponsorizzati tramite l'intervento pubblico, con il fine di dissuadere i cittadini dall'utilizzo del mezzo privato e contenere l'inquinamento atmosferico delle città.

Urbi, la società che ha creato l'app che unisce i principali sistemi di trasporto urbano e condiviso, riporta, nell'ultimo report pubblicato, i dati italiani riguardanti il car sharing: negli ultimi 6 mesi mostrano un aumento del 35%, con 5.030 veicoli, 4.265.000 prenotazioni, 1.800.000 ore di noleggio e 30.000.000 di km percorsi nelle città italiane più grandi (Milano, Torino, Roma e Firenze).

Per quanto riguarda il bike sharing, le bici in condivisione in Italia sono circa 13.000, con più di 200.000 iscritti, suddivisi in 184 città italiane.

Partendo dal presupposto che, in Italia, in un giorno medio feriale, vengono effettuati pressoché 12.000.000 di viaggi con il trasporto pubblico e 75.000.000 in automobile, la sharing mobility viene valutata, nel mercato della mobilità, circa lo 0,35% del trasporto pubblico e lo 0,05% di quello dell'automobile. Questi dati, riferiti alle grandi città, salgono fino quasi a raddoppiare (solo a Milano il car sharing ha una quota modale pari all'1,3%).

Da queste stime si evince che la mobilità condivisa non è comparabile ai servizi di mobilità collettiva e alle scelte di mobilità attiva, in mancanza dei quali la domanda di mobilità degli italiani tenderebbe molto di più verso la mobilità privata (macchina individuale).

Secondo i dati ricavati dalle interviste dell'ISFORT, il car sharing è concepito per il 54,5% degli intervistati come una scelta alternativa all'utilizzo dell'auto di proprietà, per il 20,6% come rimpiazzo dei mezzi pubblici, che aumenta al 29% nelle grandi città.

## **Capitolo 3**

### **Smart Mobility**

#### **3.1 Cos'è la smart mobility**

Nel capitolo precedente abbiamo studiato i dati e gli andamenti della domanda di mobilità che rappresenta la base su cui poggiano i pilastri del fenomeno che andremo ad analizzare in questo capitolo.

Con il termine Smart Mobility si intende una mobilità intelligente concepita per essere efficiente, sostenibile, e che sappia interfacciarsi con i vari attori coinvolti, al fine di garantire uno standard qualitativo di vita migliore.

Nel corso degli ultimi anni l'innovazione tecnologica, in parallelo con il crescente sviluppo delle infrastrutture, sta condizionando e rimodellando il concetto di mobilità così come concepito fin ora.

Inoltre, l'esigenza di una mobilità sostenibile e più sicura per le persone, sta spostando l'attenzione sui temi di riduzione dell'inquinamento, adottando standard sui veicoli sempre più stringenti per le emissioni di CO2 e soluzioni alternative ai tradizionali mezzi di spostamento, con l'obiettivo di ridurre l'utilizzo dell'automobile.

##### **3.1.1 Vantaggi Smart Mobility**

L'obiettivo principale della Smart Mobility è quello di facilitare la mobilità di persone e merci all'interno di una città, che a sua volta genera ulteriori benefici:

- riduzione del traffico
- riduzione dei tempi di viaggio
- riduzione inquinamento
- riduzione costi
- maggior sicurezza / meno rischi

Per garantire una mobilità efficiente sono necessari sistemi tecnologici che permettano il coordinamento e lo scambio di informazioni tra le varie modalità di spostamento. Affinché la Smart Mobility sia uno dei cardini delle Smart City, è necessario che il sistema di mobilità della città sia autonomo, in grado di migliorare se stesso nel tempo, correggendo gli errori con il minimo supporto umano.

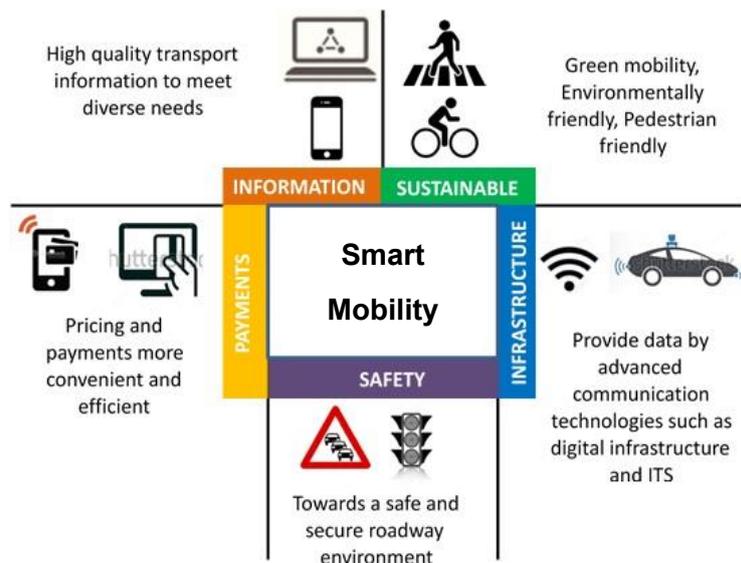


Figura 30: Novità e servizi introdotti con la Smart Mobility

Questo non solo implica un certo grado di automazione, ma anche l'uso di intelligenze artificiali che permettano il raggiungimento degli obiettivi sopra elencati.

### 3.2 Le tecnologie

Uno dei cardini su cui si poggia la Smart Mobility è l'utilizzo di tecnologie che consentano lo sviluppo di un sistema self learning ed autonomo.

“Collegare l'auto a Internet significa metterla di fatto all'interno di una rete intelligente, trasformandola in una entità collaborativa.”<sup>1</sup>

<sup>1</sup> <http://www.webnews.it/speciale/tech-mobility/>

Pertanto, è necessario un livello di automazione in grado di gestire un'infrastruttura di scambio dati in tempo reale, monitoraggio delle condizioni del traffico, inquinamento ed eventuali rischi per la mobilità.

Per poter garantire un tale scambio di informazioni, le auto del futuro, così come lampioni, infrastrutture e strade, dovranno disporre di un elevato numero di sensori in grado di “comunicare” con il sistema centrale, il quale invia al cliente aggiornamenti in tempo reale sui tempi di percorrenza, sul miglior itinerario e sul minor costo per raggiungere il luogo di destinazione.

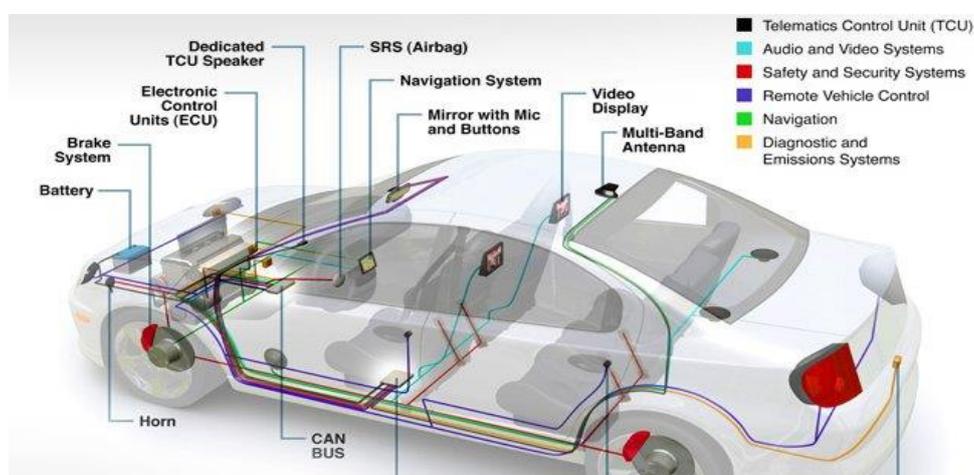


Figura 31: Schema delle tecnologie implementate nell'auto

### 3.3 Internet of Things

Parallelamente all'espressione Smart Mobility, sempre più spesso si sente parlare di IoT. - *Internet of Things* - letteralmente “Internet degli oggetti”. Tale espressione sta ad identificare la rete di apparecchi e dispositivi non convenzionali come il classico pc, smartphone ecc., in grado di interagire con la rete scambiando dati attraverso Internet.

Oltre ad oggetti convenzionali come sensori, radio e/o telecamere, ci sono altri oggetti meno convenzionali che nel prossimo decennio saranno dotati di una connessione ad Internet: elettrodomestici, impianti di climatizzazione, lampadine, ecc.

Banalmente la struttura dell'Internet of Things sarà composta da “...*qualsunque dispositivo elettronico equipaggiato con un software che gli permetta di scambiare dati con altri oggetti connessi.*”<sup>2</sup>

<sup>2</sup> <https://www.focus.it/tecnologia/innovazione>

Affinché un oggetto sia interconnesso con la rete dovrà possedere un indirizzo IP, in modo da essere univocabilmente riconoscibile, e in grado di scambiare in autonomia dati con la rete.

L'obiettivo è quello di creare un sistema intelligente, capace di analizzare l'enorme flusso di informazioni proveniente dalla rete, per rendere più facili ed efficienti le azioni quotidiane svolte dalle persone.

Per attuare una tale rivoluzione, gli oggetti e le infrastrutture che ci circondano dovranno disporre, in un prossimo futuro, di sensori e sistemi di rilevazione per poter raccogliere dati da analizzare.

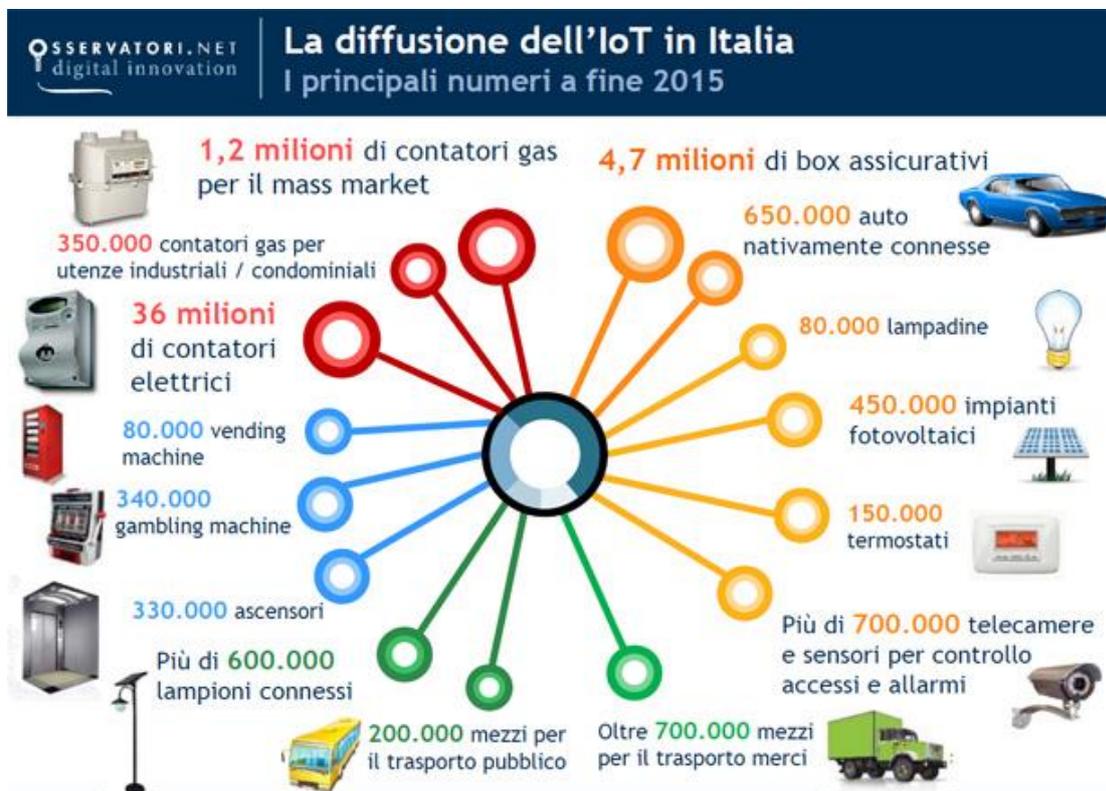


Figura 32: Diffusione dell'IoT in Italia

L'uso di Smart Meters, letteralmente "contatori intelligenti", è uno degli esempi concreti di IoT su cui si sta investendo maggiormente.

La Gran Bretagna ad esempio ha definito un piano energetico che vede entro il 2020 tutte le infrastrutture e le abitazioni civili dotate di Smart Meters in grado di analizzare i consumi in tempo reale, stimando con buona approssimazione i costi delle bollette.

*“Il servizio di ricerca BI Intelligence di Business Insider, stima che la base installata globale dei contatori intelligenti aumenterà da 450 milioni nel 2015 a 930 milioni nel 2020, il che significherebbe un tasso di crescita annuale composto del 15%. Le installazioni totali dei contatori intelligenti cresceranno a 134 milioni entro il 2020.”<sup>3</sup>*

### **3.3.1 Industry 4.0**

Uno dei fattori responsabili della rivoluzione tecnologia è senza dubbio la nuova concezione di industria, che vede, in questo periodo di transizione e nei prossimi anni a venire, un profondo cambiamento nelle tecnologie di produzione, ma ancor prima una rivoluzione nell'accettazione dei nuovi processi.

Quando si parla di industria 4.0, nell'immaginario comune si pensa a sistemi e macchine intelligenti in grado di eseguire svariate operazioni contemporaneamente.

Sebbene il progresso tecnologico porterà al progressivo aumento della produttività, la vera rivoluzione riguarderà in primis i lavoratori, investendo nella ricerca e soprattutto nella loro formazione.

Proprio la tutela del lavoratore è stato uno dei temi centrali discussi nell'evento Impresa 4.0, tenutosi a Torino nelle O.G.R. -Officine Grandi Riparazioni- in data 08/02/2018.

Tra gli invitati all'evento, c'è stata la presenza del rettore del Politecnico di Torino, Marco Gilli, del presidente del Consiglio, Paolo Gentiloni, del Ministro dello Sviluppo economico, Carlo Calenda, e del Ministro dell'Economia, Pier Carlo Padoan.

Si è discusso su molti aspetti dell'industria e dell'economia italiana, e in generale sui benefici che l'industry 4.0 porterà alle aziende italiane, grazie anche agli incentivi statali del super ammortamento ed iper ammortamento che prevedono rispettivamente una maggiorazione percentuale del 40% e del 150% sul costo fiscalmente riconosciuto, ottenendo così maggiori quote di ammortamento con conseguente riduzione delle tasse.

---

<sup>3</sup> <http://uk.businessinsider.com/euro-technical-analysis-citi-fx-2017-12?IR=T>

Nonostante queste iniziative, la segretaria generale della CGIL Susanna Camusso, intervenuta nel dibattito, ha espresso forti preoccupazioni verso la figura del lavoratore, che dovrà a suo parere essere messo al centro di questa rivoluzione prima ancora dell'industria, sia sotto l'aspetto formativo, per riuscire a competere in un mondo in continua evoluzione, sia per il livello retributivo, troppo basso rispetto alla media europea.

### 3.4 Digital Transformation

Le economie diventano sempre più efficienti e di natura digitale, le regole per poter rimanere al loro interno mutano continuamente. La transizione verso la Digital Transformation apre nuovi modelli di business che a loro volta danno origine a nuovi operatori potenzialmente pericolosi per il mercato. Ad esempio, chi avrebbe pensato solo pochi anni fa che una semplice app come Uber avrebbe rivoluzionato l'intera industria dei trasporti diventando la più grande compagnia senza possedere alcuna auto?

Questo cambiamento sta accelerando in ogni settore e costringe ogni organizzazione affermata a trasformarsi in una "Impresa digitale". Il tutto con l'obiettivo non solo di sopravvivere, ma di prosperare in questa nuova realtà sociale e aziendale.

A testimonianza del concreto cambiamento che sta portando FCA tra i leader globali del settore automotive, è importante sottolineare il premio **SAP Innovation Award 2017** ricevuto durante il SAP Executive Summit.

In occasione dell'evento, tenutosi il 16 e il 17 marzo a Villa d'Este a Cernobbio, oltre al confronto tra i Business Leader delle più importanti aziende italiane e rappresentanti delle istituzioni sulle evoluzioni del business nello scenario economico attuale, è intervenuto in veste di rappresentante FCA Andrea Striglio, CFO della regione EMEA di Fiat Chrysler Auto dichiarando:

*“L'innovazione e la trasformazione digitale sono una leva fondamentale per raggiungere i nostri obiettivi ...Nell'area Finance, insieme ai nostri colleghi di Information Technology, siamo impegnati a supportare la strategia del Gruppo FCA con informazioni e analisi tempestive. Si tratta di un lavoro in continua evoluzione perché il nostro scopo è migliorare ulteriormente l'efficienza dei*

*processi e l'accesso alle informazioni in real-time. Siamo convinti che sia necessario puntare su strumenti innovativi e figure professionali capaci di utilizzare al meglio la tecnologia per trasformare il 'dato' in 'informazione'. La collaborazione con SAP – ha concluso Striglio ringraziando per il riconoscimento ricevuto – ci offre l'opportunità di applicare soluzioni innovative in linea con l'evoluzione della tecnologia”.*

### **3.4.1 La realtà aumentata nell'automotive**

L'innovazione tecnologica oltre ad influenzare gli allestimenti e gli optional dei veicoli ha dato un significativo contributo anche nelle modalità di vendita nei concessionari e su internet.

La nuova applicazione presentata al Mobile World Congress di Barcellona in collaborazione con Accenture e Google, mira a rompere i vecchi schemi secondo cui si ha necessità del concessionario per poter scegliere l'auto da acquistare, offrendo la possibilità di poter guardare virtualmente il mezzo a 360°.

Grazie alla realtà aumentata, i clienti hanno la possibilità di personalizzare all'istante il veicolo in base alle proprie esigenze potendo scegliere: modello, colore, interni, cerchi e tanti altri optional.

Questo è un esempio di come la realtà aumentata possa rivoluzionare la *customer experience*, consentendo la visualizzazione e l'interazione con una versione virtuale in scala 1:1 dell'automobile a cui si è interessati.

*“La tecnologia Project Tango permette ai dispositivi mobili di esplorare il mondo fisico replicando l'esperienza degli esseri umani – spiega Luca Mentuccia, senior managing director e responsabile di Accenture's Automotive Practice – Project Tango rende possibile un nuovo tipo di percezione spaziale ai dispositivi Android grazie a computer vision avanzata, elaborazione delle immagini e speciali sensori. Un dispositivo Project Tango mappa l'ambiente che lo circonda a 360 gradi e ciò significa che quando viene mosso naviga e osserva i cambiamenti dell'ambiente come farebbe una persona. Poiché l'automobile viene vista tramite il dispositivo, la sua posizione cambia in base al tipo di movimenti che compie*

*l'utilizzatore. Accenture Interactive, che fa parte di Accenture Digital, ha lavorato con Fca per creare un'applicazione per questa nuova tecnologia che trasformerà le modalità di acquisto e configurazione di una nuova automobile".*

Ed aggiunge:

*"Grazie alla tecnologia immersiva che rende possibile un'esperienza divertente e piacevole per i clienti, la realtà aumentata è destinata a cambiare il modo in cui si sceglie e configura l'auto. Con la diffusione dei device in grado di mappare l'ambiente circostante a 360 gradi, concessionari e acquirenti adotteranno rapidamente questa nuova modalità di acquisto di un'automobile".*

### **3.5 Le necessità dell'auto nel futuro**

Nonostante il settore automotive abbia una storia centenaria, le sfide del nuovo millennio, insieme al progresso tecnologico, richiedono un continuo sviluppo creando nuove opportunità di crescita in un settore che sembra non essere ancora superato.

Nel corso degli anni l'auto, oltre all'aspetto legato alla mobilità, è passata da essere un mero mezzo di locomozione, all'auto così come concepita oggi, che ingloba contenuti e tecnologie per rispondere alle esigenze del mercato.

Basti pensare agli attuali allestimenti standard rispetto a quelli di una decina di anni fa per capire quanto rapidi siano stati i cambiamenti.

Con queste premesse si può passare ad una nuova concezione dell'auto come estensione della casa, in grado di rispondere sia ai bisogni logistici che alle esigenze di una società sempre più dinamica.

Molti aspetti dell'auto odierna subiranno profondi cambiamenti o addirittura saranno sostituiti da nuove tecnologie:

**-Propulsione elettrica:** i classici motori a combustione interna sono destinati a sparire nel tempo, dando spazio a motori elettrici per la produzione di massa.

Ad oggi i veicoli ibridi stanno caratterizzando il periodo di transizione tra le due tecnologie, in attesa della soluzione di alcuni problemi legati alle batterie (autonomia limitata, costo, durata) e all'accettazione della nuova tecnologia.

Per gli amanti dei "vecchi" rumorosi motori benzina/diesel ovviamente resterà un segmento di auto sportive che saranno probabilmente le uniche superstiti di questa rivoluzione che ha già iniziato a stravolgere il settore dell'automotive.

**-Telecamere e specchietti:** molto probabilmente tra alcuni anni i 3 specchietti per la visione posteriore indispensabili fino ad oggi potranno dire addio. Infatti, così come avviene oggi con la retrocamera per i parcheggi, gli specchietti saranno sostituiti da videocamere che trasmetteranno le immagini in tempo reale su un monitor interno. Diversa case hanno già avviato progetti in questa direzione, una tra queste è Nissan con la presentazione al salone di Ginevra dello Smart Rearview Mirror, che trasforma il normale retrovisore in un monitor collegato alla videocamera posizionata sopra il lunotto posteriore.

**-Materiali e sicurezza:** La sostenibilità è un discorso aperto anche sul tema delle materie prime e del riciclaggio, oltre che per l'inquinamento. Continua quindi la ricerca per la progettazione di telai sempre più leggeri, ma allo stesso tempo con un'elevata resistenza agli urti.



Figura 33: Telaio ultraleggero di BMW i3

Ad oggi l'alluminio sembra essere ancora la miglior alternativa, ma con l'aumentare del costo delle materie prime e la scoperta di nuovi materiali polimerici, le speranze per un veicolo sicuro ed ecosostenibile sono concrete così come dichiarato dalla società di consulenza IHS Markit:

*“...quello che più sarà rilevante per la riduzione del peso sarà l'utilizzo di tali materiali anche per quanto riguarda le applicazioni strutturali, dove ai polimeri si affiancano delle fibre di vetro, carbonio e altri materiali per aumentarne le proprietà meccaniche e ridurre il peso, con una percentuale che oscilla tra il 25 e il 70%.”*

**-Connettività:** una delle certezze sull'auto del futuro è che sarà connessa. I dubbi piuttosto ci sono riguardo le modalità con cui avverrà. Ciò implicherà la scelta tra i 2 ipotetici scenari:

- 1) Auto connessa per mezzo di un modulo su cui bisognerà pagare un abbonamento ad internet simile a quello degli attuali smartphone. Scenario definito “always-on”, letteralmente “sempre acceso”.
- 2) Auto come estensione del proprio smartphone o tablet, quindi senza costi aggiuntivi ma con un’efficacia/efficienza limitata.

Il secondo scenario è quello attualmente più probabile nel breve periodo, poiché più semplice da sviluppare. I veri vantaggi si otterrebbero però con lo scenario always-on, il quale permetterebbe di trarre maggiori benefici derivanti dal poter gestire a distanza il veicolo. Ad esempio, la gestione dei dati provenienti dalle vetture consentirà una miglior assistenza in caso di incidenti, una più intelligente gestione del traffico e delle informazioni sulla viabilità, una più efficiente anticipazione di possibili situazioni di rischio o di ingorgo essendo pienamente integrata con il sistema IoT.

#### **-Intelligenza di bordo:**

*“La presenza di dispositivi di ausilio alla guida sempre più sofisticati implicherà maggiore sicurezza nelle automobili del futuro, ma tutto questo richiederà un sensibile aumento nella potenza di elaborazione delle CPU integrate”<sup>4</sup>*

Ad oggi esistono già alcune operazioni svolte in autonomia dall’auto, legate soprattutto alla sicurezza sia dei pedoni che del guidatore.

La Volkswagen ad esempio ha già predisposto come contenuto di serie per alcuni modelli la frenata di emergenza, che si attiva quando una telecamera rileva l’attraversamento di un pedone, evitando così possibili distrazioni da parte del conducente.

*“Intelligenza di bordo significa una telemetria approfondita, segnali di allarme che vanno ben oltre le spie dei vecchi quadranti e la capacità di controllare ogni singolo parametro dell’autovettura tramite un display, un’interfaccia grafica e un pannello di controllo touchscreen”<sup>5</sup>*

---

<sup>4</sup> <https://www.hwupgrade.it/news/periferiche/>

<sup>5</sup> <http://www.webnews.it/speciale/auto-del-futuro/>

<b>Extending the compute advantage into automotive</b>			
<b>Vehicle release</b>	<b>2018</b>	<b>2020</b>	<b>2024</b>
<b>Key Features</b>	<b>ASSISTIVE</b>	<b>ADVANCED</b>	<b>AUTONOMOUS</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Several control function</li> <li>- Collision Avoidance Steering (Low speed)</li> <li>- Advanced camera system</li> <li>- CAN FD (10Mbps)</li> <li>- Sensor fusion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- All-round collision avoidance</li> <li>- Limited autonomous driving</li> <li>- Prominent on expressways</li> <li>- Camera system with 4k</li> <li>- Ethernet bus (1Gbps)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Start of autonomous driving</li> <li>- High speed all-round collision avoidance</li> <li>- Connected vehicle to vehicle</li> <li>- Vehicle to infrastructure support</li> </ul>
<b>Relative to 2016 Vehicles</b>	20X performance 10X Data rate	40-50X performance 100X Data rate	100X performance

Figura 34: Estensione dei vantaggi tecnologici nel settore automotive

Le automobili del 2024, grazie proprio alla capacità di elaborazione integrata, saranno in grado di gestire la guida autonoma, evitando possibili collisioni con altri veicoli grazie a sensori attivi lungo tutta la superficie esterna, e le tecnologie di trasmissione con l'infrastruttura di supporto presente lungo le strade e tra i veicoli stessi. Questi sono solo alcuni degli esempi di come la tecnologia informatica stia prendendo sempre più piede in strumenti utilizzati quotidianamente dagli utenti, permettendo di incrementare il livello di sicurezza generale oltre che migliorare il servizio fornito.

**-Fari:** Sebbene fino ad alcuni anni fa i fari a led, preceduti da quelli allo xeno, sembravano aver rimpiazzato i modelli classici, il futuro appartiene ai fari a laser. BMW è stata la prima ad investire in questo campo anzitutto sulla propria BMW i8, con la promessa di raggiungere una visibilità fino a 500 metri, più che raddoppiando l'attuale soluzione a led. La vera rivoluzione non comporta solo fari con una migliore visibilità, ma anche la riduzione di spazio dovuta alle dimensioni inferiori, che potrebbero far nascere dunque nuove scelte stilistiche e tecniche da parte delle case costruttrici.

**-L'uomo al centro:** così come anticipato alcune pagine fa per l'Industry 4.0, il tema dell'uomo al centro rimane una priorità da cui tutte le rivoluzioni dovrebbero partire.

*“L'auto, da mezzo per gli spostamenti, diventa estensione del luogo dell'abitare, prolungamento dell'ufficio, ... nucleo ulteriore della dimensione personale nel quale l'uomo vive le proprie ore.”<sup>6</sup>*

Nonostante l'avanzamento della tecnologia e il continuo sviluppo, una cosa non è cambiata: l'uomo al centro dell'esperienza di guida. Riflettendo sulle numerose ore trascorse alla guida, magari per colpa del traffico o di trasferte quotidiane, appare evidente come l'auto debba rappresentare più che un semplice mezzo di locomozione. Proprio per questo nel corso degli anni, sin dalla nascita dell'auto, lo sviluppo tecnologico che entrava nelle case delle persone, entrava parallelamente anche nel settore automotive, integrando: radio, climatizzatore, lettore cd, telecomando (tasti al volante), ecc.

Questa nuova concezione dell'auto come estensione della casa o dell'ufficio, permette lo svolgimento di attività non legate alla mobilità che danno un valore aggiunto all'esperienza di guida, economizzando il tempo “perso” nel traffico in maniera da aumentare la produttività e svolgendo alla guida attività che altrimenti avremmo dovuto svolgere al di fuori.

### **3.5.1 Rischi e vulnerabilità delle nuove tecnologie**

Come ogni nuova tecnologia, nel periodo di transizione dal “vecchio” al “nuovo”, c'è un periodo iniziale di assestamento, nel quale vengono applicate correzioni in eventuali lacune riscontrate nel sistema.

Questo fenomeno ha colpito anche il settore automotive, proprio a causa delle nuove tecnologie implementate.

---

<sup>6</sup><http://www.webnews.it/speciale/auto-del-futuro/>

Si prevede che le auto collegate in circolazione entro il 2020 saranno 200 milioni, ma c'è il rischio che una maggiore tecnologia possa portare a un maggior numero di cyber attacchi.

Diversi modelli infatti sono stati presi di mira da hackers, i quali semplicemente sfruttando la connettività dell'auto e l'integrazione dei componenti con la centralina, sono riusciti ad aprire ed accendere il motore di auto lussuose con l'utilizzo del solo computer.

*“Le connected car sono il trend del momento, uno degli step fondamentali verso il futuro dell'automobile ed è inevitabile che insieme ai molti vantaggi portino in dote anche sfide del tutto nuove”*, spiega Alon Atsmon, vicepresidente di Harman.

Con un promettente progetto che tramite sistemi crittografici su più livelli, darà maggiore sicurezza ai futuri clienti., Artsmon insieme al suo gruppo di ricerca ha intuito da subito le necessità di sviluppare un robusto sistema di sicurezza, dichiarando: *“All'inizio tutti si preoccupavano di come connettere le auto e pochi di come proteggerle, anche perché il tema delle security è tipicamente qualcosa che l'industria tende ad affrontare a valle di un cambiamento tecnologico”*.

La Harman, oltre ad essere proprietaria di brand audio noti e apprezzati come JBL e AKG, è una delle aziende all'avanguardia nella ricerca e sviluppo di sistemi di cyber security, nonchè, tra i principali produttori al mondo di sistemi di guida e infotainment.



Figura 35: Harman cyber security project

"Ci saranno più di 200 milioni di veicoli connessi sulla strada in tutto il mondo entro il 2020", ha detto Shewchuk, Responsabile comunicazioni della Harman, delineando la partnership di Harman con Samsung per creare una nuova generazione di tecnologia a bordo del veicolo.

Ciononostante, anche i leader di questa tecnologia ammettono che la soluzione perfetta non esiste, c'è sempre la possibilità che qualcosa possa andare storto.

### 3.6 Flotte commerciali

Uno dei primi banchi di prova per l'implementazione di nuove tecnologie sono state le flotte commerciali (es. DHL, Enjoy, ecc...) le quali, avendo necessità di monitoraggio e gestione del veicolo anche da remoto, hanno introdotto sistemi innovativi sfruttando le potenzialità delle centralina TBM, Telematic Box Module.

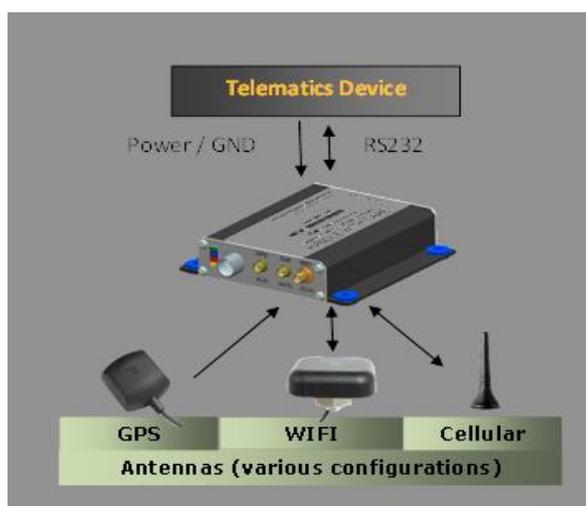


Figura 36: Sistema della TBM

Ad oggi società di car sharing come Enjoy sfruttano la TBM per svolgere da remoto diverse operazioni, come l'apertura delle porte o l'accensione del motore, in modo da permettere all'utente il noleggio dell'auto tramite applicazione su smartphone.

Tramite un'opportuna configurazione di tali centraline è possibile sfruttare la connettività con il proprio smartphone ed il GPS tracking, per riuscire a comunicare in tempo reale con il sistema centrale interno della flotta.

Tutto ciò ha consentito un'ottimizzazione delle risorse, con un risparmio economico sostanziale nel lungo periodo, rendendo conveniente l'investimento iniziale per l'adozione della nuova tecnologia.

L'esigenza del fleet manager, letteralmente gestore della flotta, è di avere a disposizione mezzi affidabili, con elevata capacità di carico, bassi costi di gestione, basso impatto ambientale e dotati di sistemi di sicurezza all'avanguardia.

Gli attuali allestimenti speciali per veicoli commerciali richiesti dai fleet manager prevedono i sistemi di:

- avviso di possibile collisione
- frenata automatica d'emergenza
- sistema di rilevazione di pedoni e ciclisti
- cruise control
- monitoraggio pressione dei pneumatici
- distanza automatica dal veicolo che precede
- navigatore satellitare integrato
- monitoraggio della stanchezza del conducente
- fari adattivi
- avviso di cambio corsia

Molte case costruttrici hanno pertanto iniziato ad investire su queste tecnologie, e per poter consegnare ai fleet manager un prodotto chiavi in mano si stanno occupando anche dei sistemi informativi per gestire tali mezzi da remoto.

### 3.6.1 Esperienza Iveco

Una delle società che ha già sviluppato un sistema informativo innovativo nel settore delle flotte commerciali è Iveco che, grazie ai numerosi progetti proprio nel settore della smart mobility, si sta preparando ad affrontare da leader questa rivoluzione. Grazie al nuovo sistema My Iveco è stata data la possibilità di gestire la propria flotta di veicoli Iveco in modo efficiente, controllando in qualsiasi momento, anche tramite app su smartphone, lo stato e le informazioni della flotta.

I 3 pilastri di questo nuovo portale sono:

**-tracking:** permette di aumentare l'efficienza grazie ad un quadro aggiornato dello stato della flotta in qualsiasi istante, e soprattutto permette una maggiore affidabilità nelle previsioni delle date.

**-fuel:** tramite il portale messo a disposizione da Iveco il fleet manager ha la possibilità di controllare le emissioni di CO2 e migliorare l'efficienza logistica.

**-performance:** grazie al sistema di valutazione DSE (Driving Style Evaluation) è possibile monitorare e valutare la performance dei guidatori.

Questo sistema esclusivo consente di monitorare il consumo di carburante, le prestazioni di guida e le emissioni di CO2 della flotta. Fornisce agli autisti assistenza ed informazioni in tempo reale in modo da diminuire il numero di incidenti, le emissioni di CO2 e il consumo di carburante, oltre a ridurre i costi di manutenzione legati al minore utilizzo dei componenti soggetti a usura nei freni, nel cambio e nei pneumatici.

Questa è solo una delle novità che verranno introdotte dal gruppo CNH, che include oltre ad Iveco anche i marchi agricoli Case IH e New Holland, il quale il primo febbraio 2018 ha annunciato una nuova partnership strategica con Microsoft per la realizzazione di un nuovo progetto di Dital Trasformation.

I dati raccolti dai veicoli connessi verranno utilizzati per semplificare le operazioni di business, grazie all'introduzione di servizi digitali innovativi, basati sul cloud Microsoft Azure e su Smart Intelligence.

Collaborando con Microsoft, CNH Industrial sarà in grado di offrire ai clienti una serie di potenti strumenti per sfruttare l'analisi dei Big Data e migliorare così i processi aziendali.

Questo progetto fa parte della piattaforma globale di Service Delivery della Società, che comprende anche le tecnologie dell'Internet of Things (IoT) dell'Industria, dell'Intelligenza Artificiale, dell'Analitica e della Business Intelligence, elementi dell'ecosistema di Microsoft. CNH Industrial trarrà inoltre vantaggio dalla divisione Microsoft Enterprise Services per l'implementazione complessiva della Service Delivery Platform, sfruttando l'esperienza di Enterprise Services nella realizzazione di complessi programmi di trasformazione digitale, dalla strategia alla consegna.

L'attenzione di Iveco però va anche alla sostenibilità del trasporto merci, così come dichiarato da Noach Dror, CNH Industrial Vice President Transport Logistics:

*“Per il quinto anno consecutivo CNH Industrial è stata confermata Industry Leader negli indici Dow Jones Sustainability (DJSI) World ed Europe. Per noi la sostenibilità è un elemento essenziale quando si prendono decisioni di business per l'impatto che queste hanno sull'ambiente, sulle nostre persone e sulle comunità in cui operiamo. La strategia che CNH Industrial persegue è l'impiego di soluzioni di trasporto con mezzi a gas natural... L'attenzione e la ricerca continua di Iveco alle nuove tecnologie hanno permesso al brand di essere leader europeo nel settore dei combustibili alternativi, anticipando soluzioni che contribuiranno a ridurre ulteriormente l'impatto ambientale del settore dei trasporti e divenendo il partner ideale per un trasporto sostenibile”.*

Le parole del vicepresidente sono state confermate dalla consegna dei primi 10 furgoni Stralis NP LNG a gas naturale liquefatto: sono i primi veicoli commerciali a metano progettati per coprire lunghe distanze, grazie al doppio serbatoio di LNG (Liquefied Natural Gas) da 540 litri l'uno, per garantire fino a 1500km di autonomia.

Paradossalmente questi giganti del trasporto su gomma, in caso di impiego di bio-metano riducono le emissioni di CO2 dal 15% al 95%, con un risparmio nei costi di esercizio e manutenzione (-3%) ed un netto calo del costo del carburante (-40%).

Tali veicoli rientrano nel progetto “LNG Blue Corridors” promosso dalla Commissione Europea per la conoscenza e la diffusione del metano come carburante alternativo e sostenibile per trasporti a medio-lungo raggio.

### **3.7 Veicoli a guida autonoma**

L’auto a guida autonoma è una tecnologia in rapida evoluzione, che solo pochi anni fa veniva considerata fantascienza. In un contesto così dinamico, è difficile prevedere quali saranno le tempistiche e le modalità per accettare questa nuova tecnologia che, mentre per certi aspetti crea molto interesse ed entusiasmo tra le persone, per altri provoca perplessità e timori in coloro che ritengono ci si sia spinti ad un livello di fiducia nella tecnologia che porterà a conseguenze negative.

Sebbene si stia investendo molto per progredire nella ricerca di sistemi a guida autonoma sempre più affidabili, ci vorrà tempo prima che la società accetti a pieno questa nuova tecnologia.

Ciò che è certo è che anche se le tempistiche per la ricerca richiedono molto tempo ed una lunga sperimentazione, i veicoli a guida autonoma rappresentano il futuro.

Così come è già stato per altre innovazioni, col passare del tempo anche i più scettici capiranno i vantaggi di questa nuova tecnologia, infatti se si pensa alle ore trascorse tutti i giorni in auto per i quotidiani spostamenti, è facile intuire come le auto del futuro ci permetteranno di poter essere “distratti” alla guida, occupando il tempo a disposizione per dedicarci ad hobbies o anticipare del lavoro, il tutto mentre la nostra auto ci accompagna nel luogo di destinazione in veste di “taxi”.

Questo è uno dei tanti benefici che le auto a guida autonoma porteranno nei prossimi decenni, tra cui la riduzione del numero di incidenti grazie ad efficienti sistemi di sicurezza, eliminando così il tipico errore “umano” causato da distrazione o colpo di sonno.

Per fare ciò saranno necessari un elevato numero di test stradali, in modo da certificare la concreta efficacia di questa nuova tecnologia, che richiederà adeguamenti infrastrutturali e legislativi per poter essere applicata a pieno.

Oltre alla necessità di infrastrutture stradali con idonea segnaletica, i nuovi veicoli autonomi avranno bisogno di essere regolamentati da leggi, immaginando un'ipotetico futuro dove le persone non avranno responsabilità alla guida e si valuterà a quale intelligenza artificiale assegnare la colpa per aver provocato un eventuale incidente.

Infatti, come ogni nuova tecnologia, ci sono ancora delle lacune come dimostrato dal ricercatore Yoshi Kohno, il quale applicando delle impercettibili modifiche ai segnali stradali, è riuscito a mandare in tilt il sistema centrale di un'auto a guida autonoma, comunicando ad esempio alla vettura di mantenere la velocità di 45 mph laddove invece la segnaletica imponeva lo stop.

Quest'ultimo ed altri esempi simili, sono la prova di quanto la guida autonoma sia un tema difficile da trattare e soprattutto da gestire, in particolar modo per i Paesi progressisti che si avventureranno prima di altri in questa sfida tecnologica che promette numerosi benefici per la società.

Ad oggi solo alcune città hanno iniziato a discutere su come legiferare la circolazione di mezzi a guida autonoma, tra cui: Ann Arbor, Atlanta, Auckland, Baoding, Beijing, Buenos Aires, Cambridge, Changhua, Columbus, Dublino, Jacksonville, Karlsruhe, Lincoln, Los Angeles, Milano, Montréal, Nashville, Orlando, Palo Alto, Portland, Rionegro, Sacramento, San Diego, Santa Monica, Seattle, São Paulo, Tel Aviv, Tokyo e Toronto.

Tra I big dell'informatica che hanno investito fortemente in questa tecnologia troviamo Microsoft, stringendo una serie di collaborazioni insieme a Baidu, principale motore di ricerca cinese, che hanno permesso la realizzazione del progetto AirSim.

L'utilizzo di AirSim per la guida autonoma, nella pratica, consiste in una rete viaria virtuale di 12 km di lunghezza all'interno della quale chi sviluppa software per la guida autonoma può testare le proprie tecnologie, così come è già possibile testare virtualmente la guida di un drone o di un aereo, all'interno di AirSim.

Questo, a detta di Microsoft, è di grande aiuto per chi lavora sui software delle auto driverless poiché permette di abbattere i costi dei test e di portare su strada, o su circuito, solo tecnologie già abbastanza mature. Un approccio praticamente opposto a quello di Uber, che ha deciso di costruire una città reale, per svolgere i suoi test sulla guida autonoma.

### 3.7.1 Traguardi ed obiettivi di Tesla

Una delle aziende leader nei veicoli a guida autonoma è Tesla che, nonostante un periodo di crisi negli ultimi trimestri del 2017, ha annunciato il lancio della nuova Model 3. L'azienda che prende il nome dal noto inventore Nikola Tesla, Il 24 agosto 2015 è stata eletta azienda più innovativa al mondo nella classifica forbes.

Il CEO Elon Musk, lungimirante e considerato da molti un visionario, oltre al settore dei veicoli elettrici con Tesla, ha stravolto anche il settore dell'astronautica con Space X e quello dell'energie rinnovabili con Solar City.

Dopo il successo dei primi modelli (Tesla Roadster, Model S e Model X), con la nuova Model 3 verrà rilasciato un nuovo aggiornamento del sistema che, sfruttando la visibilità a 360° delle 8 videocamere ed i dodici sensori ad ultrasuoni, consentirà la modalità di guida autonoma senza apportare modifiche tecniche.

Infatti, come dichiarato nel sito ufficiale di Tesla:

*“Tutti i veicoli Tesla prodotti nella nostra fabbrica, compresa Model 3, hanno la dotazione hardware necessaria per la guida autonoma con un livello di sicurezza sostanzialmente maggiore di quello di un conducente umano”.*

L'obiettivo primario di Elon Musk però è abbassare il costo di produzione in modo da rendere il prezzo della model 3 accessibile ed alla portata del consumatore medio.

Le difficoltà tuttavia non mancano, e come testimoniato dalle ingenti perdite dell'ultimo trimestre del 2017, quasi 675 milioni di dollari, la produzione procede a rilento.

Nonostante più di 500 mila automobilisti in tutto il mondo abbiano anticipato mille dollari a testa per prenotare la nuova Tesla Model 3 non ancora in produzione, la Tesla necessita di ulteriori investimenti per riuscire a rispettare il piano di produzione previsto per il 2018 di 500 mila pezzi prodotti all'anno.

Gli investimenti maggiori dovranno essere fatti, oltre che nello sviluppo di soluzioni innovative ed ecosostenibili, nella ricerca di fornitori che dispongano di sufficiente litio per la produzione prevista, la quale presenta un collo di bottiglia a causa di vincoli tecnologici legati proprio alle batterie a litio.

Seguendo questa direzione, nel 2018 è previsto il completamento della gigafactory del Nevada con una capacità produttiva di 35GWh l'anno, diventando così la più grande fabbrica di batterie al litio del mondo.

Come evidenziato nel grafico sottostante l'obiettivo è di rispondere ad una domanda di batterie a litio, fino ad oggi dominata dall'elettronica personale, che crescerà esponenzialmente nei prossimi anni.

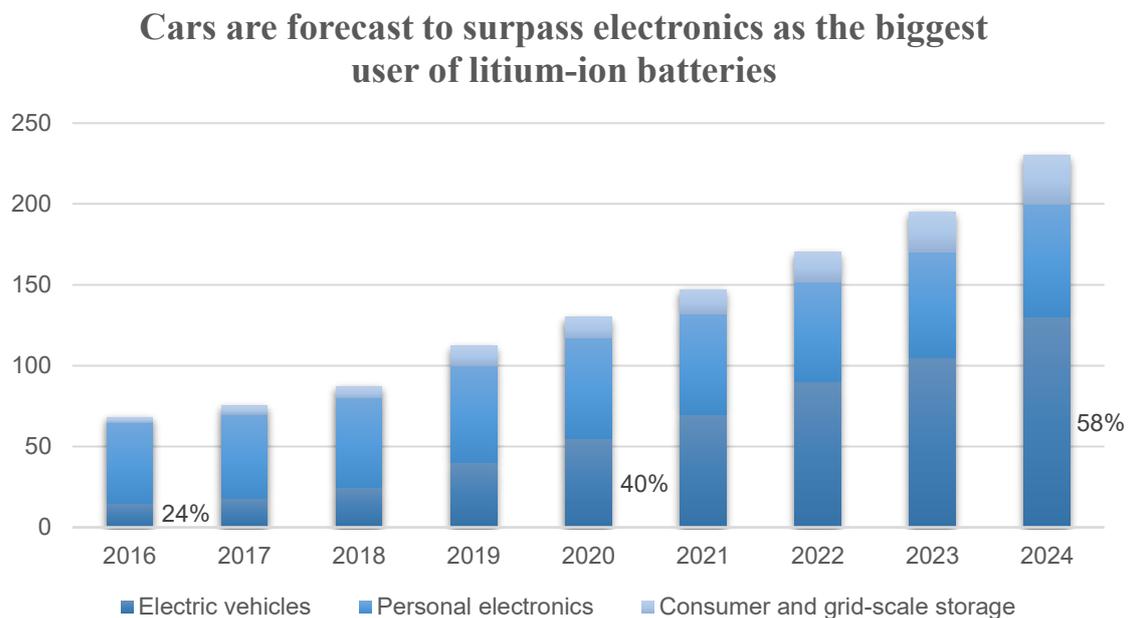


Figura 37: Previsione consumo di litio per il 2024

Tesla però non è la sola ad aver intrapreso questo percorso che vede la Cina avanzare con ambiziosi progetti in tema di batterie a litio. Pechino infatti, secondo un recente rapporto di Bloomberg, potrebbe arrivare alla produzione di 120 GWh l'anno di batterie entro il 2021.

Numeri impensabili fino a pochi anni fa, a testimonianza del crescente interesse da parte degli investitori che scommettono sempre più nel trasporto elettrificato, e vedono la Cina leader nei prossimi anni con una produzione di batterie a litio che coprirà il 65% della domanda mondiale entro il 2021.

### China's share of lithium-ion battery production is forecast to hit 65 % by 2021

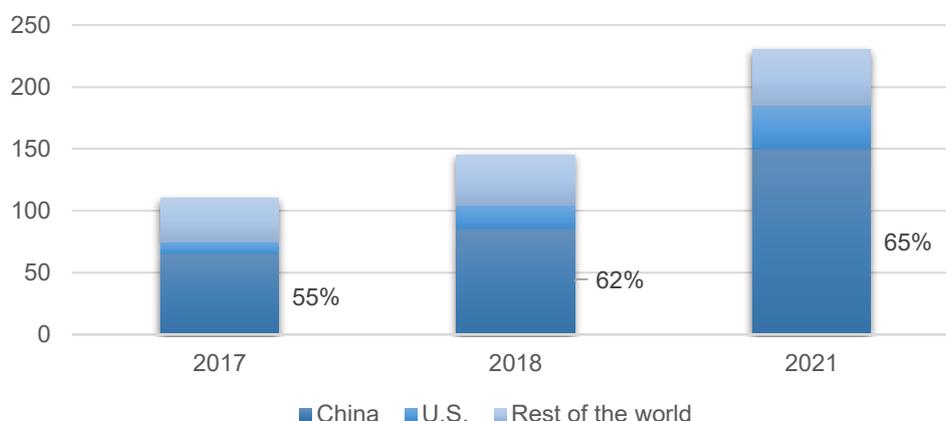


Figura 38: Previsione della produzione di litio nel mondo

Grazie a questi ambiziosi progetti l'attuale prezzo delle batterie di circa 200 \$/kWh, scenderà gradualmente nei prossimi anni fino a raggiungere valori inferiori a 100\$/KWh entro il 2030, con una sensibile riduzione nei prezzi delle attuali auto elettriche.

I progetti di Tesla però spaziano anche al di fuori del settore automotive.

Ne è un esempio il futuristico Treno "Hyper Loop", sistema di trasporto che promette nel prossimo decennio di rivoluzionare il modo di viaggiare. Più veloce di qualsiasi altro mezzo a terra e di un aereo, sarà un 'treno' di capsule che sfrecciano a oltre 1200 chilometri all'ora grazie alla levitazione magnetica passiva all'interno di un tubo a bassissima pressione.

Tutto alimentato da energie rinnovabili e con costi di realizzazione inferiori rispetto a quello dei "classici treni".

Il primo Paese in cui Hyperloop diventerà realtà sono gli Emirati Arabi Uniti.

Infatti, lo sceicco Khalifa bin Zayed Al Nahyan (proprietario di Etihad Airways) ha chiesto la realizzazione del progetto in occasione di Expo 2020. Secondo le stime, il treno a capsule iperveloce impiegherà appena 12 minuti per coprire i 157 chilometri che separano Dubai da Abu Dhabi, ed arriverà a Riyad percorrendo 1.100 chilometri in 48 minuti.

Il tutto potrà essere accessibile pagando un prezzo che sarà a metà strada tra quello di un biglietto della metro e quello di un treno ad alta velocità, portando oltre ad un sensibile riduzione nei tempi di spostamento anche un vantaggio economico.

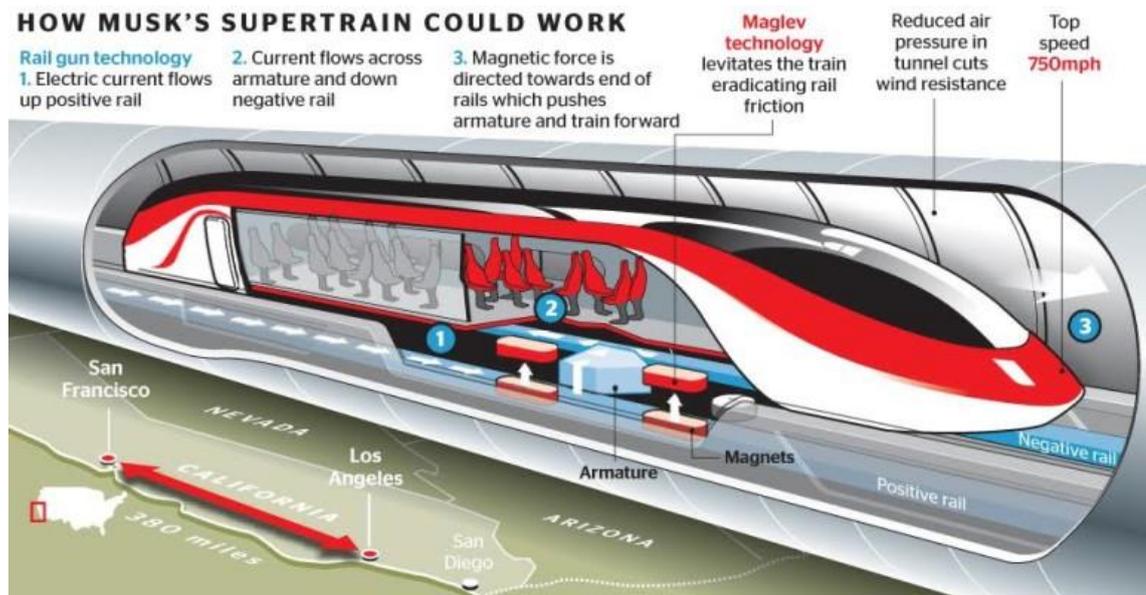


Figura 39: Struttura del “treno” Hyperloop

### 3.8 FCA: concept car Portal

Grazie alla concept car Portal presentata al CES<sup>1</sup> di Las Vegas, FCA ha presentato un veicolo BEV<sup>2</sup> in cui ha racchiuso tutte le conoscenze tecnologiche del gruppo, introducendo diverse novità nel panorama automotive.

Il prototipo è stato pensato e disegnato per rispondere alle esigenze dei millenials, coniugando comfort e connettività con un avanzato sistema di guida autonoma e la tecnologia Vehicle-to-X<sup>3</sup>.

1 CES: Consumer Electronics Show

2 BEV: Battery Electric Vehicle

3 Vehicle-to-X: Sistema di trasporto intelligente in cui i veicoli e le infrastrutture sono interconnessi tra di loro.

Riguardo alle dotazioni tecniche la Chrysler Portal, collocata nel segmento dei minivan, presenta un innovativo sistema di autonomous drive di livello 3<sup>4</sup>, un'autonomia di 400 km con possibilità di ricarica rapida in meno di 20 minuti (rispetto ad una media di 200 km di autonomia e 3h di ricarica per i veicoli attualmente in commercio) ed un particolare sterzo a forma di cloche integrato nella plancia in grado di fuoriuscire nella modalità di guida manuale.

Un decisivo passo in avanti però, è stato fatto soprattutto per migliorare il comfort e la fruibilità del veicolo per gli utenti, in particolar modo nella gestione degli spazi all'interno dell'abitacolo.

Grazie ai binari metallici, installati su un pianale creato ad hoc per questo concept, l'abitacolo risulta davvero modulare con la possibilità di montare una terza fila di posti aggiuntiva o di riconfigurare i sedili per fare spazio a carichi ingombranti.



Figura 40: Portal configurazioni sedili

---

4 Livello 3: Automazione condizionata: l'automobile è in grado di gestire la guida in condizioni ambientali ordinarie, gestendo accelerazione, frenata e direzione, mentre il guidatore interviene in situazioni problematiche in caso di richiesta del sistema o se lui stesso verifici condizioni avverse.

Così facendo l'ad Marchionne ha delineato i caratteri di una vettura non solo innovativa e sostenibile, ma anche versatile ed attenta alle esigenze dei futuri clienti, introducendo definitivamente FCA nel "mondo" dell'e-mobility e della guida autonoma.

### **3.9 Vantaggi economici**

Uno dei pilastri della smart mobility, oltre ai temi di sostenibilità e innovazione tecnologica, è la riduzione dei costi legati alla mobilità al fine di rendere più accessibili i quotidiani spostamenti.

A tal proposito nuovi modelli di business ispirati all'economia della condivisione stanno inaugurando una nuova entusiasmante era dei trasporti: l'era della mobilità intelligente. L'arrivo di servizi di corsa su richiesta come Uber e Lyft, programmi di car sharing come Zipcar e car2go, programmi di bike sharing e migliaia di chilometri di nuove piste ciclabili urbane stanno cambiando i trasporti e la mobilità delle persone.

Uno dei paesi all'avanguardia è la Finlandia che ha annunciato un obiettivo audace: entro il 2025, la città prevede di rendere superfluo il possesso di un'auto privata da parte di qualsiasi cittadino residente.

L'obiettivo è un sistema di mobilità su richiesta che consenta ai clienti di scegliere tra fornitori di servizi di trasporto pubblico e privato, assemblando così il modo più veloce o più economico per raggiungere qualsiasi luogo in qualsiasi momento.

I pendolari dunque non avranno più bisogno di possedere un'auto per averne una a loro disposizione, avendo la disponibilità di diversi sistemi di mobilità tra cui scegliere.

Questo è solo uno dei tanti esempi che spingono molte persone oggi a rinunciare all'acquisto di un'auto di proprietà, con una significativa riduzione dei costi d'acquisto e gestione del mezzo.

Nonostante la ricerca di nuovi mezzi di spostamento, l'auto rimarrà sicuramente una delle modalità di trasporto preferite ancora per molto, sebbene la sua classica concezione sicuramente subirà dei cambiamenti.

Oltre a sviluppare veicoli connessi e autonomi di nuova generazione che miglioreranno i flussi di traffico e la sicurezza, le case automobilistiche stanno investendo in un'ampia

gamma di nuovi servizi di mobilità, dai servizi di car sharing e noleggio alle app di pianificazione dei viaggi multimodali.

Questi servizi danno la possibilità alle famiglie di rinunciare all'acquisto di una seconda/terza macchina, potendo sfruttare in caso di necessità le opportunità del car sharing, con una netta riduzione dei costi gravanti sul budget familiare.

### **3.9.1 Black Box**

Uno dei costi maggiori legati alla gestione di un'auto è certamente il costo assicurativo. Ad oggi tuttavia, esistono in commercio soluzioni assicurative che permettono di ridurre notevolmente gli elevati costi delle polizze. Infatti, i sistemi assicurativi che sfruttano la black box - conosciuta anche come assicurazione "telematica" - mirano a offrire ai conducenti un'alternativa più economica offrendo premi incentrati sul conducente e sullo stile di guida effettivo piuttosto che sulle statistiche.

La "black box", letteralmente "scatola nera", è una scatola delle dimensioni di uno smartphone, che registra la velocità, la distanza percorsa e l'orario in cui si sta utilizzando il veicolo.

Grazie a questo sistema ad esempio sarà possibile conoscere le dinamiche di un incidente semplicemente andando ad analizzare i dati registrati, in modo da determinare la velocità esatta del veicolo prima del sinistro e verificare la conformità o meno con i limiti stradali. Il dispositivo oltre a valutare lo stile di guida monitorando le frenate e le curve, registra anche i tipi di strada su cui si viaggia abitualmente e le ore del giorno e della notte nelle quali si tende a guidare maggiormente, per costruire un profilo completo della persona come guidatore.

Lo scenario previsto pertanto vede una segmentazione dei guidatori, assegnando polizze assicurative variabili per i diversi profili, con un crescente costo per gli automobilisti più pericolosi ed un incentivo ad essere prudenti alla guida.

I guidatori infatti potranno scoprire le caratteristiche del proprio profilo tramite applicazione in modo da apportare, se necessario, modifiche allo stile di guida.

Il sistema successivamente invierà suggerimenti su come migliorare il punteggio con l'obiettivo di ridurre il costo assicurativo.

## Capitolo 4

### I progetti

#### 4.1 Le iniziative a Torino

In Italia la città di Torino, dopo aver ospitato per la quinta volta l'evento "Smart Mobility World" lo scorso 10-11 ottobre 2017, si propone come una delle realtà all'avanguardia sul tema della Smart Mobility in Italia e in Europa.

Il piano di mobilità, denominato PUMS "Piano urbano della mobilità sostenibile", mira a:

- potenziare le infrastrutture del trasporto collettivo
- facilitare l'intermodalità
- sostenere la mobilità ciclo-pedonale
- favorire l'accessibilità pedonale nel centro storico
- risolvere i nodi problematici della struttura viaria
- soddisfare nuova domanda di mobilità
- garantire la mobilità anche alle persone in difficoltà.

*"L'obiettivo del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile di Torino è quello di rendere più competitivo il trasporto collettivo, rendendolo usufruibile da parte di tutti, per disincentivare gli spostamenti individuali e quindi ridurre la congestione e migliorare l'accessibilità alle funzioni urbane"*<sup>7</sup>

Negli ultimi anni infatti, grazie anche alla nascita di numerose start-up, sono state attuate numerose iniziative per garantire una mobilità efficiente ai cittadini torinesi.

---

<sup>7</sup> Source: Atlante delle smart city

Ad oggi i servizi di cui dispone la città di Torino sono:

- 1 linea metropolitana (più una seconda in fase di realizzazione)
- 7 linee tranviarie
- 113 linee autobus
- 4 car sharing (Enjoy, Car2go, BlueTorino, Io Guido)
- 4 bike sharing (ToBike, Mobike, gobee.bike, oBike)

Il valore aggiunto da una tale Sistema di mobilità risiede nell'intermodalità, ovvero:

*“I diversi sistemi di trasporto pubblico d'area metropolitana dovranno interconnettersi nei nodi di interscambio, in corrispondenza delle stazioni ferroviarie, e in prossimità del sistema tangenziale... Dovranno essere sviluppate politiche che riducano la mobilità più inquinante e che incentivino la mobilità sostenibile. In tale ambito rientrano: la mobilità lenta “a impatto zero” (pedonalità e ciclabilità), le forme di trasporto pubblico e privato a basso impatto (veicoli elettrici, ibridi, ecc.), ma anche sistemi di trasporto motorizzati, come l'uso collettivo dell'automobile (car sharing, car pooling, ...), la cui sostenibilità risiede nella capacità di ridurre la quota di traffico stradale privato della mobilità urbana.”*

Numerose sono state le iniziative messe in atto dal comune di Torino, che ha ospitato negli ultimi anni eventi e società importanti per discutere sul futuro della mobilità torinese ed italiana.

Un esempio è la partecipazione di Intercomp, all'ultima edizione di Smart Mobility World, svoltasi a Torino il 10 e 11 ottobre presso il Lingotto Fiere.

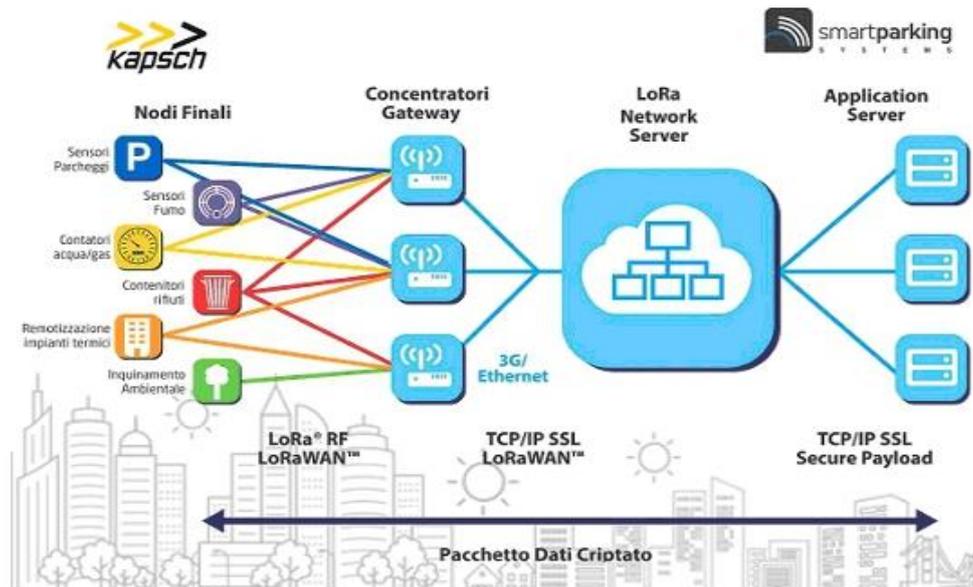


Figura 41: Struttura del sistema “Smart Parking Systems”, sviluppato da Intercomp

L’innovativa divisione “Smart Parking Systems”, sviluppata da Intercomp nel 2002, è una soluzione ideata per gestire totalmente gli spazi pubblici di sosta, allo scopo di garantire benefici tangibili per cittadini e Amministrazioni Pubbliche.

Il sistema permette lo scambio di dati tra i sensori installati nel centro urbano ed il server centrale che, analizza i dati restituendo in output il flusso dei pagamenti effettuati e l’analisi dei dati raccolti per una gestione più efficiente.

Questo sistema sfrutta l’innovativa tecnologia di connessione “Narrow Band – Internet of Thing” (NB-IoT) che si appresta a diventare il nuovo standard per le connessioni in rete di tutti i dispositivi con sistema IoT.

Si tratta dello sviluppo di una tipologia di connessione che soddisfa i diversi requisiti di prestazioni e di durata delle batterie dei dispositivi che utilizzano questa tecnologia.



Figura 42: Software gestionale Polis

Nonostante si parli da poco tempo di questa nuova frontiera tecnologica, Intercomp è stata lungimirante a riguardo, siglando diverse partnerships e dichiarando sul proprio sito che:

*“A dimostrazione della grande capacità di innovazione e di sviluppo, vogliamo ricordare che Intercomp è stato il primo produttore al mondo ad aver realizzato sensori di rilevazione della sosta con tecnologia NB-IoT.*

*Questi sensori son stati testati e certificati nei laboratori OPEN-LAB di Huawei e Vodafone di Milano e Dubai. ...Questa innovazione riguarderà tutti i dispositivi IoT delle prossime generazioni.”*

## 4.2 Progetti FCA

Nonostante un periodo iniziale a rilento rispetto ad altre case produttrici, FCA sta recuperando il tempo perso cercando nuove sinergie con alcuni big dell'informatica.

Numerose infatti sono le collaborazioni con Waymo, controllata di Google e specializzata nella tecnologia per auto a guida autonoma, definita così dall'amministratore delegato Marchionne:

*"Ci sono due approcci alla guida autonoma. Il primo, 'evoluzionista', prevede uno sviluppo progressivo della tecnologia, attraverso cinque livelli successivi. L'altro, di tipo 'rivoluzionario', consiste invece nel saltare la progressione e lavorare da subito allo sviluppo di un sistema totalmente autonomo. In Fca pensiamo che il giusto approccio sia a metà strada. Per questo da una parte stiamo lavorando sull'evoluzione delle tecnologie, per tappe successive; dall'altra siamo impegnati in un progetto rivoluzionario sulla guida autonoma con Google"*

Ed aggiunge:

*"Crediamo che la guida autonoma sarà realtà nel giro di un decennio e che i sistemi avanzati di ausilio alla guida svolgeranno un ruolo cruciale nel preparare legislatori, consumatori ed aziende per un mondo in cui il controllo dell'auto sarà passato nelle mani dell'auto stessa".*

L'obiettivo del progetto comune è la consegna a fine 2018 dei primi veicoli Pacifica equipaggiati con la suite hardware e software Waymo. Il servizio minivan di Chrysler per i taxi a guida autonoma partirà da Phoenix, in Arizona, per poi estendersi altre città degli stati uniti come: Atlanta, San Francisco, Detroit, Kirkland, Washington.

*"Da circa un anno, ingegneri di Fca e di Waymo, che è la società di Google dedicata alle vetture autonome, lavorano fianco a fianco - ha riferito l'ad di Fca - per integrare e sperimentare le tecnologie a guida autonoma su una flotta di Chrysler Pacifica Hybrid".*

Questa con Waymo però non è l'unica collaborazione stretta da FCA.

Lo scorso 21 novembre 2017 infatti, alla presenza del Presidente del Consiglio italiano, Paolo Gentiloni, l'Amministratore delegato di Eni, Claudio Descalzi, e l'Amministratore delegato di FCA, Sergio Marchionne, hanno firmato a Palazzo Chigi un Memorandum of Understanding per lo sviluppo congiunto in progetti di ricerca e applicazioni tecnologiche per la riduzione delle emissioni di CO2 nei trasporti su strada.

In particolare modo le 2 società collaboreranno su 4 punti:

- Lo sviluppo di tecnologie e materiali per l'assorbimento del gas naturale, al fine di migliorare l'attuale tecnologia legata al gas naturale compresso, nel campo dell'automotive. La collaborazione avrà come obiettivo lo studio di nuove tecnologie e materiali che consentano di trasportare a pressioni molto più basse il gas compresso, diminuendo il peso dei serbatoi e aumentando l'autonomia con un pieno.
- La ricerca di nuove tecnologie per l'utilizzo del gas nei trasporti, che consentano, oltre all'impiego del gas naturale compresso e del gas naturale liquefatto, anche quello del metanolo, un alcol ottenuto dal gas che impiegato nei carburanti consente la riduzione delle emissioni. A questo scopo, Eni ha sviluppato una nuova benzina con il 20% di carburanti alternativi (15% di metanolo e 5% di bioetanolo), in sperimentazione congiunta con FCA, con ridotte emissioni di CO2 e altri componenti emissivi. Il nuovo carburante alimenterà cinque vetture Fiat 500 della flotta di Enjoy, il car sharing di Eni nato proprio dalla partnership con FCA.
- La collaborazione con il MIT (Massachusetts Institute of Technology) per lo sviluppo di dispositivi per la cattura e lo stoccaggio temporaneo, a bordo dei veicoli, di parte della CO2 prodotta da motori a combustione interna. Questa soluzione tecnologica permetterebbe di diminuire in modo significativo le emissioni di CO2 nel settore trasporti.
- Nell'ottica di ulteriore riduzione delle emissioni complessive di gas serra, le parti confermano il comune interesse a valutare nuove formulazioni di carburanti da applicarsi alle attuali motorizzazioni, senza modifiche sostanziali a livello meccanico.

### **4.2.1 Il futuro del diesel**

In seguito allo scandalo dieseldgate di Wolkswagen e le numerose restrizioni imposte dall'Europa sulle emissioni di CO<sub>2</sub>, il futuro dei motori diesel avrà breve vita.

Dopo la decisione di diversi carmakers di rinunciare alla produzione di veicoli alimentati a gasolio, anche FCA sta intraprendendo questa strada, con un nuovo piano finanziario che prevede lo stop della produzione dei motori diesel entro il 2022.

La contrazione della domanda e gli ingenti costi per adeguare le attuali emissioni con i nuovi standard europei hanno reso insostenibile lo sviluppo della vecchia tecnologia, spostando la ricerca e lo sviluppo dei produttori verso fonti alternative.

Secondo il Financial Times FCA continuerà la produzione di motori diesel solo per quanto riguarda i veicoli commerciali, sottoposti a vincoli per le emissioni meno stringenti.

### **4.2.2 Le iniziative con il Politecnico di Torino**

Da diversi anni ormai proseguono le collaborazioni tra FCA e Politecnico di Torino, con importanti investimenti per finanziare le idee ed i progetti che hanno visto la partecipazione di numerosi studenti.

Riguardo all'accordo rinnovato con FCA fino al 2018, il Rettore del Politecnico di Torino, Marco Gilli ha così commentato:

*“il rinnovo dell'accordo siglato con FCA consolida un rapporto di partnership ormai decennale, che riguarda tematiche di ricerca avanzata e interdisciplinare, un approccio al trasferimento tecnologico focalizzato sulla condivisione della conoscenza “knowledge sharing” e un corso di Laurea, l'Ingegneria dell'Autoveicolo, che rappresenta probabilmente uno dei pochi percorsi formativi in Europa e nel mondo progettati congiuntamente dall'Industria e dall'Accademia.*

*Un percorso formativo che già oggi offre agli studenti la possibilità di conseguire un doppio titolo con l'Università di Windsor, leader nel settore automotive,*

*accompagnato da tirocini professionali presso FCA, e che in futuro si avvarrà sempre più della dimensione internazionale di FCA e della rete di collaborazioni internazionali del Politecnico di Torino”.*

Grazie al finanziamento di 7,4 milioni di euro erogati da FCA dal 2014 al 2018, è stata data la possibilità ad alcuni studenti di trovare soluzioni innovative in tema di smart mobility ed elettrificazione.

Uno dei principali problemi legati ai veicoli elettrici è la limitata autonomia, che permette un regolare utilizzo nei contesti urbani ma crea delle complicazioni nella pianificazione di lunghi viaggi.

Infatti, per poter affrontare lunghe distanze è necessario prevedere delle soste in itinere per poter ricaricare il veicolo, con tempi per il “rifornimento” di circa 3 ore.

Nonostante si stia lavorando per la produzione di batterie con maggiore autonomia, i lunghi tempi di ricarica continuavano a rappresentare fino ad oggi un aspetto a sfavore per la e-mobility<sup>5</sup> rispetto ai tradizionali modelli a benzina/diesel.

Per risolvere questo problema alcuni studenti del Politecnico di Torino hanno realizzato il prototipo “Charge While Driving”.

Si tratta di un dispositivo in grado di ricaricare le batterie delle auto elettriche durante la guida, senza necessità di collegamenti fisici alla rete.

Si basa sulla tecnologia Inductive Power Transfer (IPT), che permette la trasmissione induttiva di energia elettrica, dalle bobine emittenti installate nel manto stradale alla bobina ricevente installata nel veicolo, simile a quanto avviene con le piastre a induzione per cucinare.

La vera novità di questo sistema risiede nel vantaggio di non dover sostare per diverse ore, avendo la possibilità di caricare il veicolo durante il tragitto.

Così facendo in futuro i veicoli elettrici potranno “accontentarsi” di batterie con minore autonomia, risparmiando così su quello che ad oggi è l’elemento di costo principale per l’e-mobility e garantendo allo stesso tempo teoricamente un’autonomia infinita.

---

<sup>5</sup>e-mobility: letteralmente “mobilità elettrica”, sta ad indicare il trasporto tramite veicoli elettrici

### 4.3 Amazon Innovation Award

L'Amazon Innovation Award è un contest per giovani studenti che hanno voglia di mettersi in gioco per trovare soluzioni innovative ai temi proposti.

Quest'anno il tema del "last mile deliveries" ha visto coinvolte le città di: Torino, in partnership con il Politecnico e l'Università di Torino; Roma con l'Università di Tor Vergata; Milano, con il Politecnico.

E' stata positiva la dichiarazione di Paola Pisano, Assessore all'Innovazione e alla Smart City del Comune di Torino nella sua introduzione all'evento:

*“L'Amazon Innovation Award 2017 rappresenta una sfida vinta per Torino: diventare una piattaforma abilitante per immaginare e testare nuove soluzioni ai problemi della città. Problemi concreti come la logistica dell'ultimo miglio sono stati analizzati da gruppi di studenti delle due Università, che con la loro creatività e le loro competenze hanno sviluppato soluzioni originali non solo con un approccio tecnologico ma anche sociale. Modelli sociali di innovazione, tecnologie e testing delle soluzioni sul nostro territorio sono gli ingredienti principali per sviluppare innovazione nella nostra Città. Intendo ringraziare la Sindaca Chiara Appendino e gli Assessori Maria Lapietra, Alberto Sacco, Marco Alessandro Giusta per l'impegno e la collaborazione”.*

Ad aggiudicarsi il primo premio sono stati tre studenti del politecnico di Torino che hanno sviluppato un sistema basato sull'integrazione del modello di consegna dell'azienda con altri soggetti esterni, con l'obiettivo di ottimizzare, velocizzare e rendere flessibili le consegne ai clienti finali, migliorando l'esperienza degli utilizzatori.

### 4.4 Piano della mobilità di Barcellona

Negli ultimi anni, di fronte ai livelli eccessivi di inquinamento e rumore, la città di Barcellona ha messo a punto un nuovo piano di mobilità per ridurre il traffico del 21%.

Il piano però prevede qualcosa di più ambizioso: liberare quasi il 60% delle strade attualmente utilizzate dalle auto per trasformarle in cosiddetti "spazi cittadini".

Il nuovo piano della capitale catalana limiterà il traffico a una serie di grandi strade, riducendo drasticamente l'inquinamento e trasformando le strade secondarie in "spazi cittadini" per la cultura, il tempo libero e la comunità.

Si basa sull'idea di super illes (superblocchi) - mini-quartieri attorno ai quali scorre il traffico, "restituendo" così la città ai cittadini.

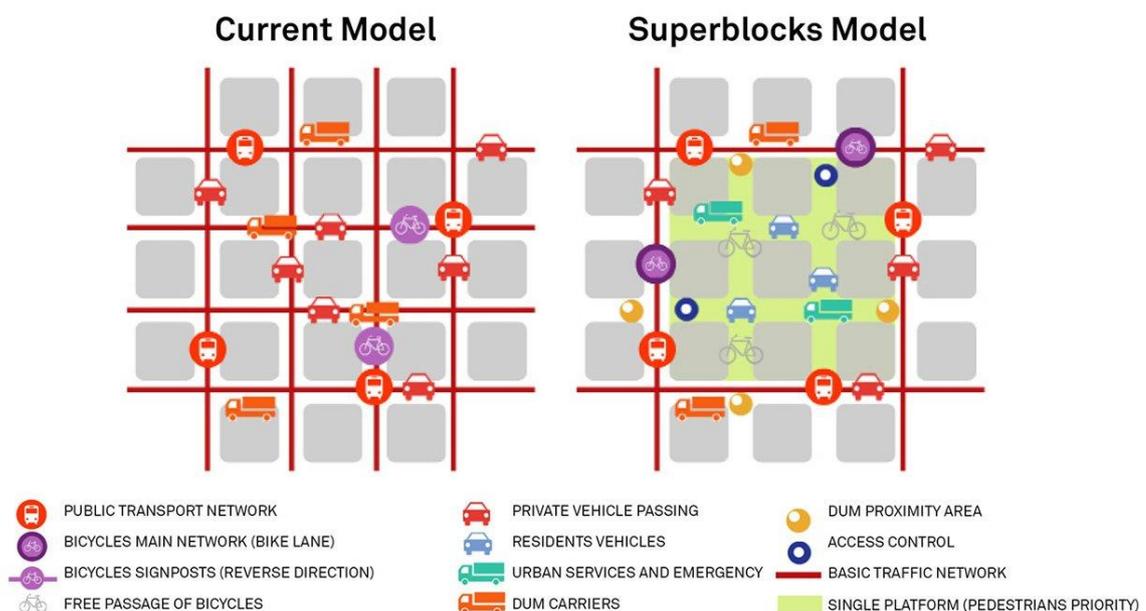


Figura 43: Differenze tra il modello attuale e il modello superblocchi

La strategia del piano si basa su un modello del rivoluzionario urbanista e ingegnere spagnolo Ildefons Cerdà alla fine del 19 ° secolo, il quale aveva al centro l'idea che la città doveva respirare e, per ragioni sia ideologiche che di salute pubblica, aveva pianificato una distribuzione equa della popolazione, oltre a fornire spazi verdi all'interno di ciascun blocco.

Ad oggi i risultati dell'innovativo piano di mobilità hanno permesso una drastica riduzione dell'inquinamento, rispettando ampiamente i limiti imposti dall'Europa.

Non a caso infatti Barcellona nel 2015 ha ricevuto, dalla società di ricerche di mercato britannica Juniper Research, il titolo di "World's Smartest City".

## 4.5 Piano europeo per il 2050

La Commissione europea ha adottato una tabella di marcia di 40 iniziative concrete per il prossimo decennio per costruire un sistema di trasporto competitivo che aumenti la mobilità, rimuova le principali barriere nelle aree chiave e stimoli la crescita e l'occupazione. Allo stesso tempo, le proposte ridurranno drasticamente la dipendenza dell'Europa dal petrolio importato e ridurranno le emissioni di carbonio nei trasporti del 60% entro il 2050.

■ Gli obiettivi principali sono:

- Niente più auto convenzionate nelle città.
- utilizzo del 40% di combustibili a basso tenore di carbonio sostenibile nel settore dell'aviazione; almeno il 40% di riduzione delle emissioni di spedizione.
- Uno spostamento del 50% dei viaggi interurbani passeggeri e merci a media distanza dalla strada alla ferrovia e al trasporto per vie navigabili.
- Tutto ciò contribuirà a ridurre del 60% le emissioni dei trasporti entro la metà del secolo. Questa politica mira a risolvere tra i tanti problemi che affliggono le città di oggi quello della continua dipendenza da petrolio così come si evince dal punto 7 della white paper:

*“Dalla grande crisi petrolifera di 40 anni fa a questa parte, il sistema dei trasporti non ha subito mutamenti fondamentali, nonostante il progresso tecnico, le potenzialità di miglioramento dell'efficienza energetica a costi ridotti e le politiche adottate.*

*Se da un lato è migliorata l'efficienza energetica dei trasporti, in questo campo l'Unione europea dipende tuttora dal petrolio e dai suoi derivati per coprire il 96% del fabbisogno energetico del settore dei trasporti. Oggi i trasporti inquinano meno, ma l'aumento dei volumi trasportati fa sì che questo settore rimanga una fonte primaria di inquinamento acustico e atmosferico.”*

L'efficienza energetica dei veicoli dovrebbe dunque continuare a crescere nel lungo termine per garantire che l'offerta di energia disponibile da combustibili alternativi possa corrispondere all'aumento previsto della domanda di trasporto.

La combinazione di esigenze per l'intensa presenza di CO2 nei carburanti e le norme per l'efficienza energetica dei veicoli dovrebbe garantire che, i due obiettivi di decarbonizzazione dei trasporti e sostituzione del petrolio con carburanti alternativi, siano raggiunti simultaneamente e in modo economicamente efficiente.

## Capitolo 5

### Conclusioni

Senza dubbio il tema della Smart Mobility, intrigante per le giovani startup e con un elevato potenziale di sviluppo, nei prossimi anni sarà uno dei settori in cui si investirà maggiormente con un'attenzione particolare da parte di città e Paesi più sensibili ai temi di sostenibilità ed inquinamento.

L'elaborato mira ad analizzare i diversi attori ed aspetti interessati da questo fenomeno che, così come accaduto in passato con l'era dell'automobile, segnerà un periodo importante per la storia dell'uomo, promettendo un elevato potenziale di sviluppo per società e Paesi all'avanguardia sul tema.

Date le circostanze, saranno necessari ingenti investimenti da parte di tutte le società che vorranno contribuire al cambiamento e contemporaneamente essere competitive in un mercato dinamico, che apre nuove opportunità di business ma contemporaneamente rappresenta una minaccia per gli attuali protagonisti.

Il declino di Nokia con la "nascita" degli smartphone è un esempio di come, anche i leader di un settore, seguendo cattive strategie, possano nell'arco di pochi anni perdere consenso se non addirittura scomparire dal mercato.

A differenza di altre rivoluzioni sociali, oltre alla presenza di società private con idee originali ed innovative, saranno indispensabili collaborazioni con amministrazioni pubbliche e piani di mobilità a lungo termine, affinché ci sia una rapida adozione delle nuove tecnologie.

A tal proposito, sarà necessario definire dei nuovi piani urbanistici, impiegando buona parte degli investimenti pubblici per adeguare le infrastrutture attuali con le nuove tecnologie ed esigenze legate alla mobilità.

Infatti, per poter permettere uno sviluppo efficiente e sostenere le nuove modalità di trasporto, è necessario che i comuni e lo stato si facciano carico dei costi fissi, ad oggi insostenibili dalle sole società private, in modo da rendere idonee strade, lampioni, parcheggi, e tutte le infrastrutture coinvolte dalle nuove tecnologie.

La sharing mobility avrà un ruolo fondamentale nella mobilità del futuro, non tanto nell'accezione odierna di car sharing tradizionale, che banalmente consiste in un noleggio a breve termine, ma piuttosto immaginando una mobilità di condivisione dei mezzi da parte dei cittadini.

- **car sharing peer-to-peer:** ovvero la condivisione del proprio mezzo da parte dei cittadini, che avranno quindi la possibilità di monetizzare il tempo "perso" in sosta
- **car pooling:** consiste in una semplice condivisione del tragitto da percorrere (es. BlaBlaCar), aumentando così il numero medio di persone trasportate da una singola auto e riducendo i costi di trasporto

Nonostante ci siano ancora dubbi su quale sarà il modello di Smart Mobility da seguire in futuro, per certo porterà enormi vantaggi in termini di sicurezza, con costi di trasporto per l'utente inferiori grazie ad un uso efficiente delle risorse.

Per quanto riguarda i carmakers si prospetta un futuro con nuove opportunità di business, con interessanti novità per il settore automobilistico:

- Integrazione dello smartphone con le funzioni alla guida
- Maggiore spazio all'interno della vettura
- Minori costi assicurativi
- Stop alla produzione di motori diesel
- Costi di manutenzione inferiori
- Possibilità di monetizzare il proprio veicolo grazie alla share mobility
- Implementazione dei sistemi per la guida autonoma
- Produzione di massa di veicoli elettrici.

## Bibliografia

- Eleonora Riva Sanseverino, Raffaella Riva Sanseverino, Valentina Vaccaro (2015), Atlante delle smart city, terza edizione
- Commissione Europea (2012). Smart grid projects in Europe: lessons learned and current developments
- Tumino, A. (2014). Internet of Things, mercato e applicazioni: quali segnali dal mondo?
- Goldman, T., Gorham, R. (2006). Sustainable urban transport: Four innovative directions. Technology in Society. Goldman, T., Gorham, R. (2006). Sustainable urban transport: Four innovative directions. Technology in Society
- Carta M. (2013), Reimagining Urbanism. Città Creative, intelligenti ed ecologiche per i tempi che cambiano, Trento-Barcelona, ListLab
- Mitchell S., Villa N., Stewart-Weeks M., Lange A. (2013), “The Internet of Everything for Cities. Connecting People, Process, Data, and Things To Improve the ‘Livability’ of Cities and Communities”
- Evans, D. The internet of things. How the Next evolution of Internet is changing everything. 2011. Cisco Report
- Cook D. (2005), Smart environments. Technology, protocols and applications, Hoboken, N.J, Wiley
- Bakici T., Almirall E., Wareham J. (2013), A Smart City Initiative: the Case of Barcelona. In Journal of the Knowledge Economy

- Staricco L.; Santangelo M., Aru S., Pollio A. (2013), Smart city. Ibridazioni, innovazioni e inerzie nelle città contemporanee
- Staricco, Luca (2013), Journal of Land Use, Mobility and Environment
- Jeekel, Hans, Transportation Research Faria, Ricardo ; Brito, Lina ; Baras, Karolina ; Silva Jose (2017) International Conference on Internet of Things for the Global Community, July 2017, pp.1-8 h Procedia

## Sitografia

- <http://www.immoto.altervista.org/fca-sguardo-fusione-fiat-chrysler>
- <http://www.ilsolo24ore.com>
- <https://www.fcagroup.com>
- <https://ec.europa.eu/transport/themes>
- <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52011DC0144&from=EN>
- <http://www.smartmobilityworld.net/wp-content/uploads/2014/06/CS-3-SMW-2017-la-mobilit%C3%A0-digitale-1.pdf>
- <http://www.lingottofiere.it/event/it-790/smart-mobility-world>
- [http://www.repubblica.it/motori/sezioni/attualita/2017/10/02/news/\\_smart\\_mobility\\_world\\_2017\\_la\\_mobilita\\_del\\_futuro\\_e\\_qui-177130223/](http://www.repubblica.it/motori/sezioni/attualita/2017/10/02/news/_smart_mobility_world_2017_la_mobilita_del_futuro_e_qui-177130223/)
- <http://smartparkingsystems.com/smart-mobility-world-torino/>
- <http://www.comune.torino.it/geoportale/pums/cms/>
- [https://it.wikipedia.org/wiki/GTT\\_\(azienda\)](https://it.wikipedia.org/wiki/GTT_(azienda))
- <https://www.focus.it/tecnologia/innovazione/tutto-quello-che-ce-da-sapere-sullinternet-of-things-in-x-domande-e-risposte>
- <http://www.businessinsider.com/internet-of-things-utilities-water-electric-gas->
- <https://www.zerounoweb.it/cio-innovation/pa-digitale/il-mercato-internet-of-things-cresce-e-traina-licti-business-in-italia/>
- <http://www.hdmotori.it/2016/08/30/piu-plastica-nel-futuro-dellauto-meno-peso-consumi/>

- <http://www.lastampa.it/2016/08/24/motori/tecnologia/tecnologia-le-cose-che-anni-fa-le-auto-non-facevano-e-che-oggi-fanno-2xQZ1c3zoM1Wo4nWB9t9QJ/pagina.html>
- <https://www.internet4things.it/industry-4-0/iot-smart-health-smart-mobility-e-smart-agrifood-le-startup-italiane-cercano-opportunita-al-ces-di-las-vegas/>
- <https://www.theinnovationgroup.it/events/sicurezza-per-lauto-connessa-e-la-smart-mobility/?lang=it>
- <http://www.ilsole24ore.com/art/motori/2017-10-17/le-flotte-commerciali-amano-modelli-green-160230.shtml?uuid=AEz04TgC>
- <http://www.affaritaliani.it/economia/snam-iveco-fca-accelerano-verso-una-mobilita-sempre-piu-sostenibile-491152.html?ref=ig>
- <http://corriereinnovazione.corriere.it/cards/elon-musk-paypal-tesla-tutti-progetti-nuovo-steve-jobs/hyperloop-treno-futuro.shtml>
- <https://avsincities.bloomberg.org/>
- <https://www.focus.it/tecnologia/innovazione/tutte-le-cose-che-elon-musk-ha-promesso-di-fare-da-qui-al-2030>
- [https://www.iveco.com/Common/Documents/Brochures/Stralis\\_NP\\_IT.pdf](https://www.iveco.com/Common/Documents/Brochures/Stralis_NP_IT.pdf)
- <http://www.qualenergia.it/articoli/20170704-tesla-la-cina-e-le-batterie-al-litio-la-sfida-delle-gigafactory-entra-nel-vivo>
- [https://www.tesla.com/it\\_IT/autopilot](https://www.tesla.com/it_IT/autopilot)
- <https://www.automotiveworld.com/analysis/future-urban-mobility-opportunities-within-extended-mobility-ecosystems/>
- [https://poliflash.polito.it/studenti\\_polito/amazon\\_innovation\\_award\\_nella\\_logistica\\_dell\\_ultimo\\_miglio\\_vince\\_la\\_sostenibilita](https://poliflash.polito.it/studenti_polito/amazon_innovation_award_nella_logistica_dell_ultimo_miglio_vince_la_sostenibilita)

- [http://www.ansa.it/sito/notizie/tecnologia/hitech/2017/10/02/fca-con-google-progetto-rivoluzionario\\_7197a2a1-5f24-4a43-becc-19fa30356781.html](http://www.ansa.it/sito/notizie/tecnologia/hitech/2017/10/02/fca-con-google-progetto-rivoluzionario_7197a2a1-5f24-4a43-becc-19fa30356781.html)
- <http://torinolivinglab.it/portfolio/smart-parking-management/>
- <https://www.corrierecomunicazioni.it/industria-4-0/iot/accordo-fca-google-migliaia-minivan-chrysler-taxi-guida-autonoma/>
- <http://uk.businessinsider.com/barcelona-superblocks-ban-cars-2016-10?IR=T>
- <https://www.ilfattoquotidiano.it/2017/10/25/fca>
- [http://www.isfort.it/sito/pubblicazioni/Convegni/AC\\_2017\\_19\\_04/Rap2016.pdf](http://www.isfort.it/sito/pubblicazioni/Convegni/AC_2017_19_04/Rap2016.pdf)
- [http://mtm.torino.it/it/dati-statistiche/indagine-imq-2013/pdf-1/IMQ2013\\_RapportoSintesi.pdf](http://mtm.torino.it/it/dati-statistiche/indagine-imq-2013/pdf-1/IMQ2013_RapportoSintesi.pdf)
- [http://www.isfort.it/sito/statistiche/Congiunturali/Annuali/RA\\_2015.pdf](http://www.isfort.it/sito/statistiche/Congiunturali/Annuali/RA_2015.pdf)
- <https://www.startupbusiness.it/sharing-mobility-cosa-si-intende-e-quali-sono-le-sue-caratteristiche/91417>
- <https://www.corrierecomunicazioni.it/digital-economy/digital-transformation-fca-si-aggiudica-il-sap-innovation-award/>
- <https://www.key4biz.it/accenture-sviluppa-la-realta-aumentata-per-potenziare-la-customer-experience-nellautomotive/185735/>
- <http://www.fondazioneania.it/export/sites/fondazione/it/pubblicazioni/Studi/NUOV E-FORME-DI-MOBILITA.pdf>
- [https://poliflash.polito.it/ricerca\\_e\\_innovazione/arriva\\_1\\_autostrada\\_che\\_ricarica\\_1\\_e\\_auto\\_elettriche](https://poliflash.polito.it/ricerca_e_innovazione/arriva_1_autostrada_che_ricarica_1_e_auto_elettriche)
- <http://openinnovation.startupitalia.eu/55427-20170331-jeep-compass-visualiser-fca-accenture-google>

- <http://www.lastampa.it/2018/02/26/motori/attualita/fca-dal-addio-ai-motori-diesel-7LJg0tiRvisvCoqTF21bjJ/pagina.html>
- <http://www.optocities.com/pilot-cities/torino/>