



Smart Cities



Smart Road



# SMART MOBILITY

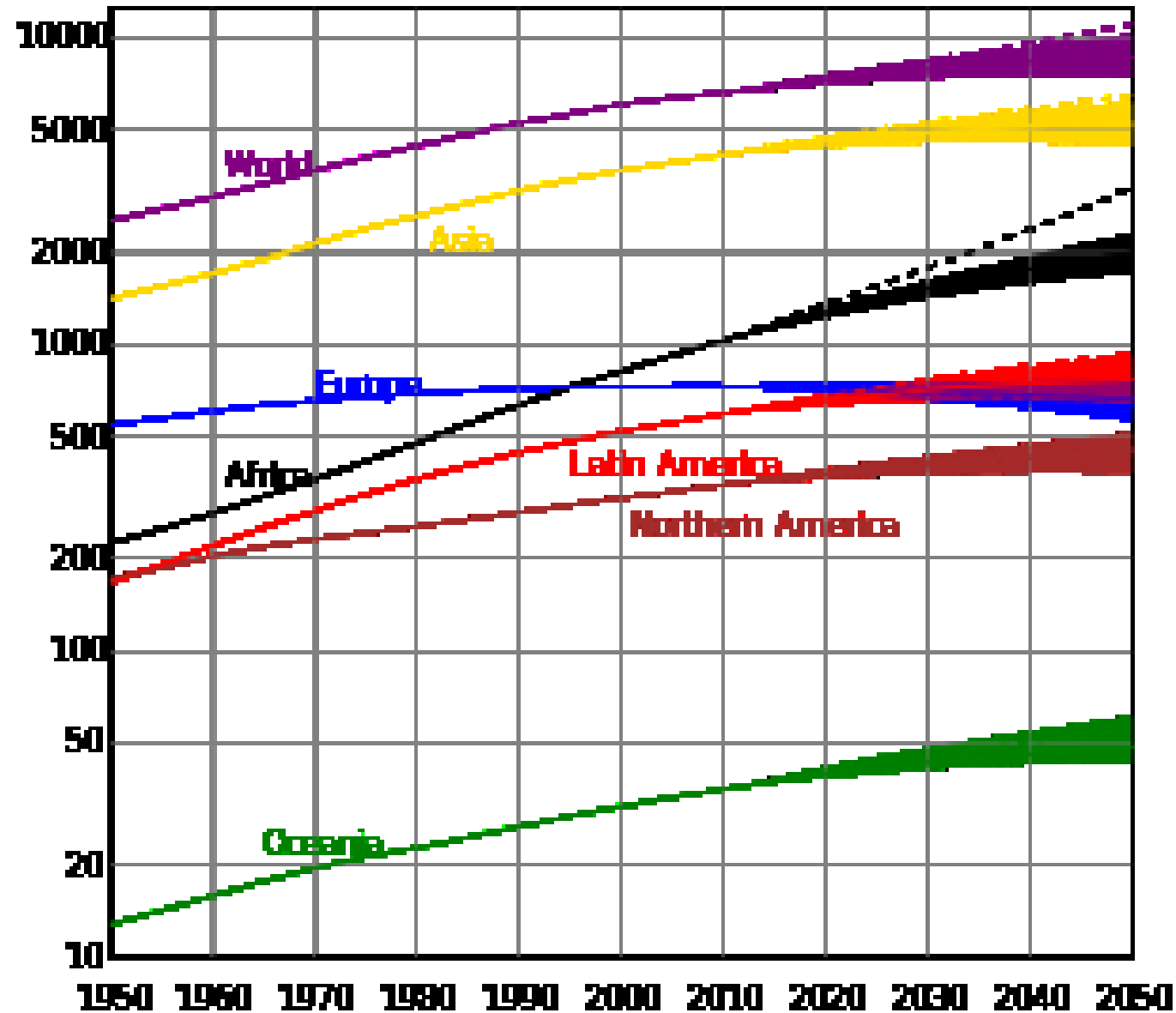
Driverless



E-Highway



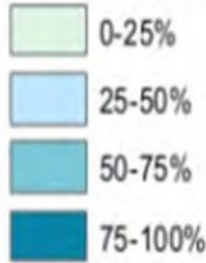
# CRESCITA DELLA POPOLAZIONE MONDIALE



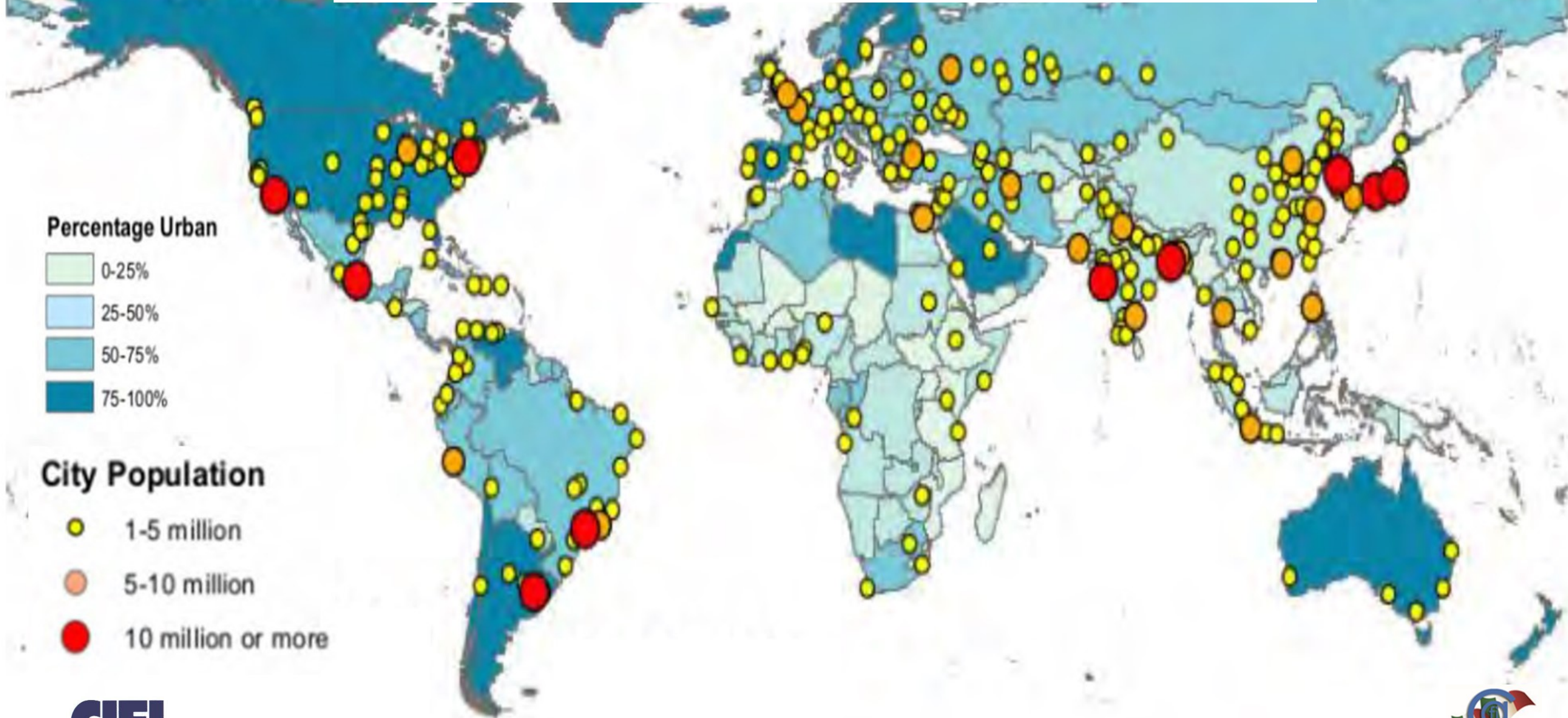
# 1990

# POPOLAZIONE MONDIALE

## Percentage Urban



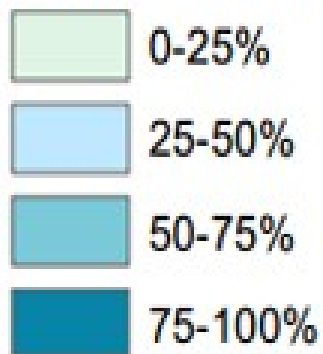
## City Population



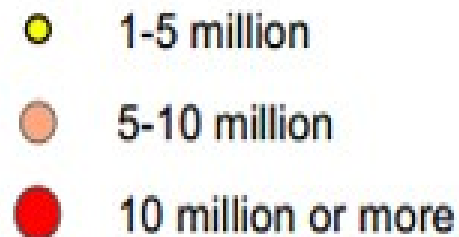
# POPOLAZIONE MONDIALE

2014

## Percentage Urban



## City Population



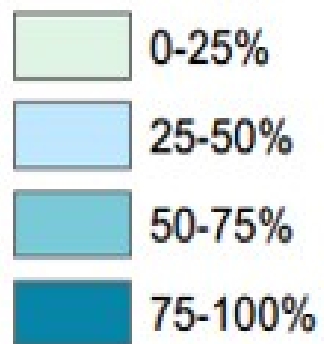
Ing. Giovanni Saccà



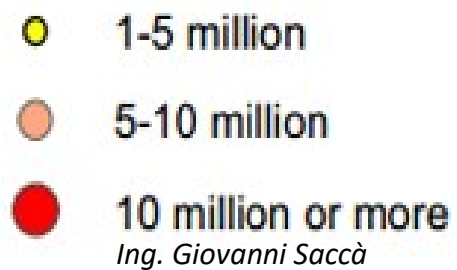
# POPOLAZIONE MONDIALE

2030

## Percentage Urban

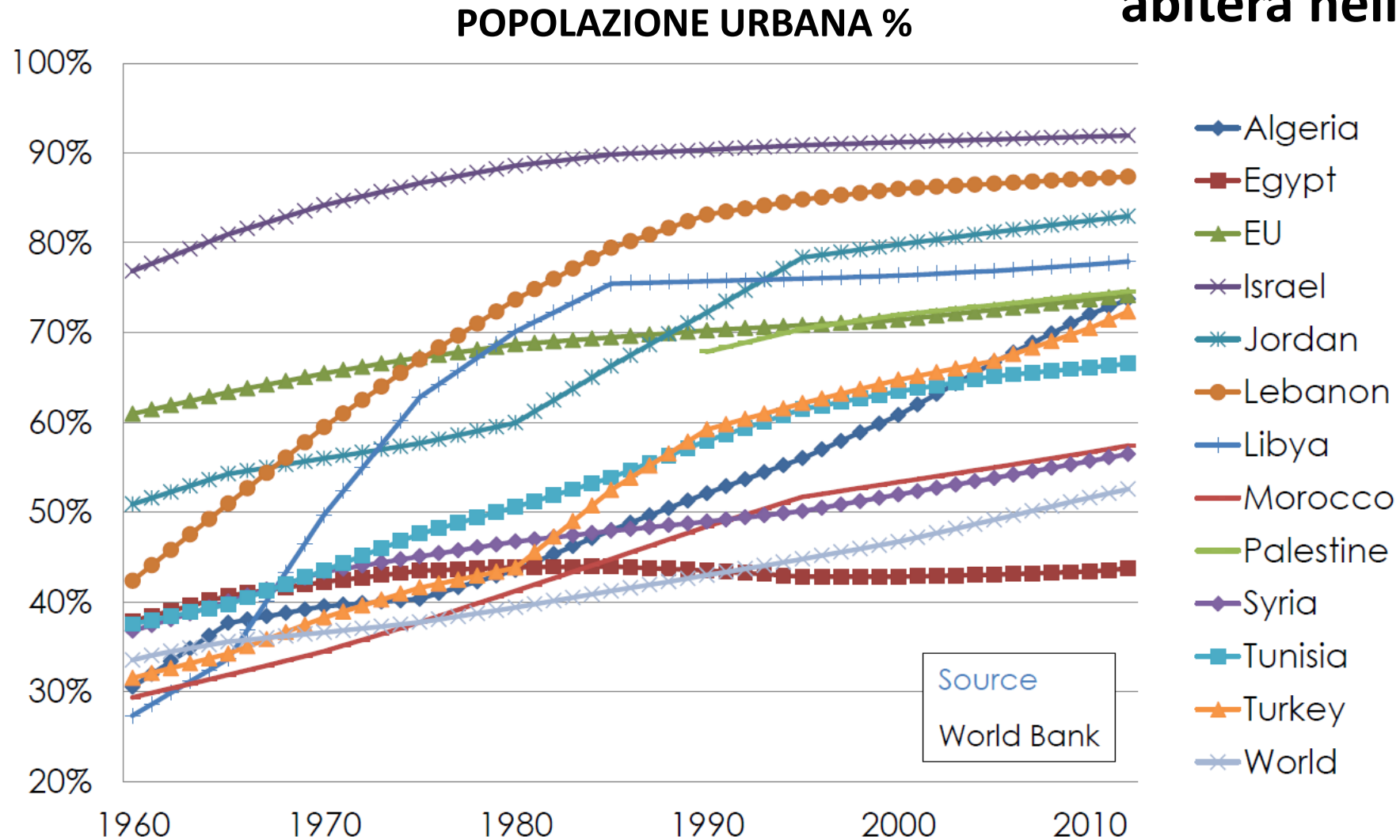


## City Population



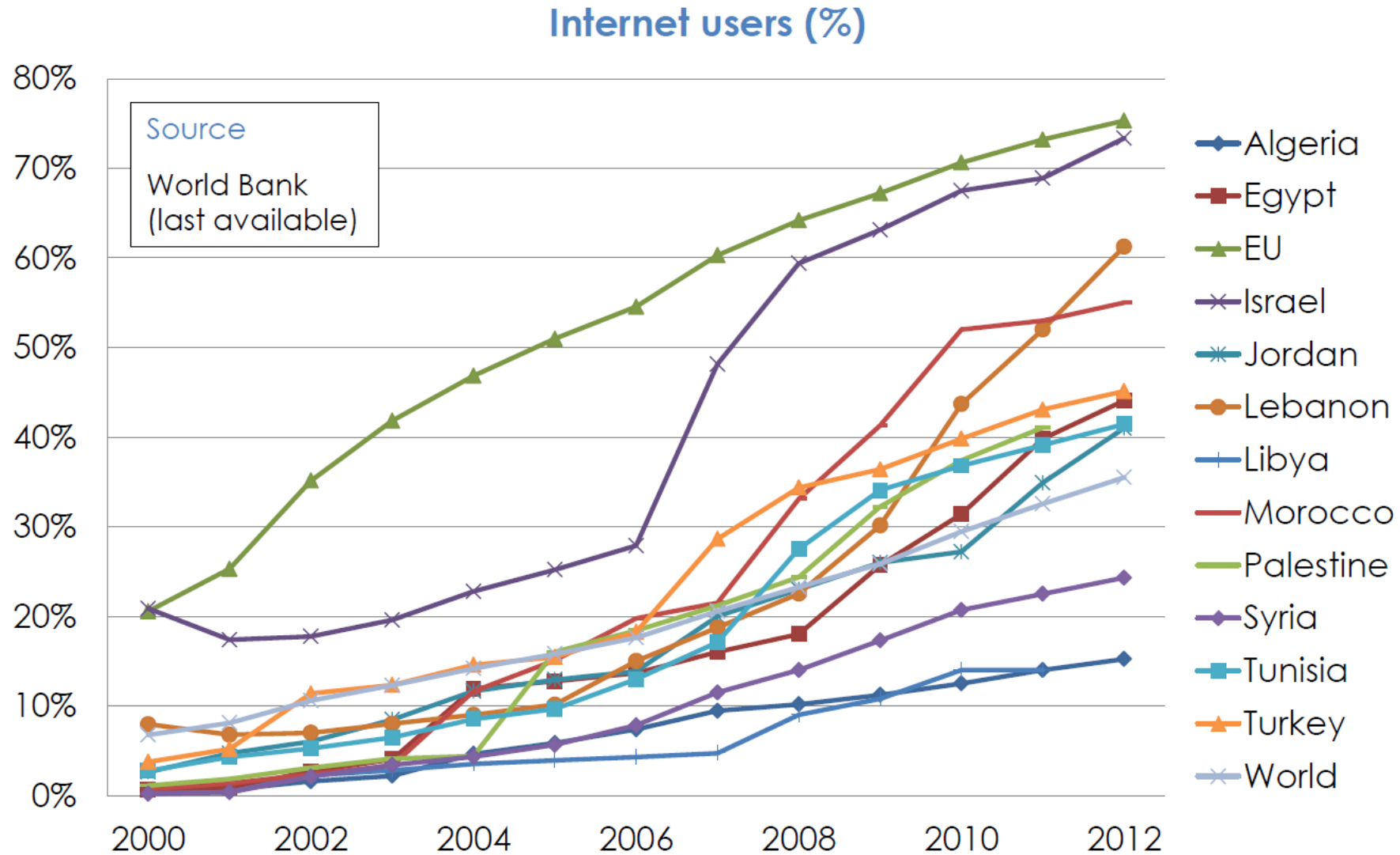
# LA SFIDA DELL'URBANIZZAZIONE

**Entro il 2050 il 70% della popolazione globale abiterà nelle città**



# LA SFIDA DELL'URBANIZZAZIONE

## Utenti internet in continuo incremento





# Come il 5G cambierà le nostre vite



# internet of everything



Auto autonome, internet delle cose, droni per le consegne, parcheggi smart che avvisano i veicoli della loro disponibilità e semafori che gestiscono in tempo reale il flusso del traffico. **Le nuove tecnologie si apprestano a rivoluzionare le nostre città e il merito è dell'innovazione che renderà tutto ciò possibile: il 5G, la nuova generazione di trasmissione dati in mobilità.**

Capace di una velocità massima di 20 gigabits al secondo (contro 1 giga del 4G), di una latenza (il tempo d'attesa necessario per la connessione) che scenderà da 20 a 2 millisecondi e della capacità di connettere contemporaneamente oltre un milione di dispositivi per chilometro quadrato, **il 5G darà finalmente vita alla internet of everything, mettendo in collegamento tra loro le decine di miliardi di oggetti connessi che popoleranno il mondo e abilitando così la digital transformation delle metropoli.**

Un esempio concreto è quello delle auto autonome: affinché le self driving cars possano davvero circolare su strada senza provocare incidenti, **è fondamentale che la comunicazione da veicolo a veicolo avvenga in tempi rapidissimi, quasi istantanei.**

Ed è solo la nuova tecnologia di trasmissione dati a offrire queste caratteristiche in termini di affidabilità, velocità, latenza e capacità di gestire contemporaneamente un numero enorme di dispositivi connessi.





<https://www.youtube.com/watch?v=RYUkYiEZxHA&t=1s>

# ICT Virtualizzazione della mobilità



<https://www.youtube.com/watch?v=pHoOnN7dS1w>



Le tecnologie ICT (realtà virtuale, realtà aumentata, ecc...)  
si stanno evolvendo molto più veloce dei veicoli e sistemi trasporto

Siamo vicini a un futuro senza veicoli reali?

<https://www.youtube.com/watch?v=7d59O6cfaM0>





# La mobilità integrata

Premesso quanto sopra ovvero:

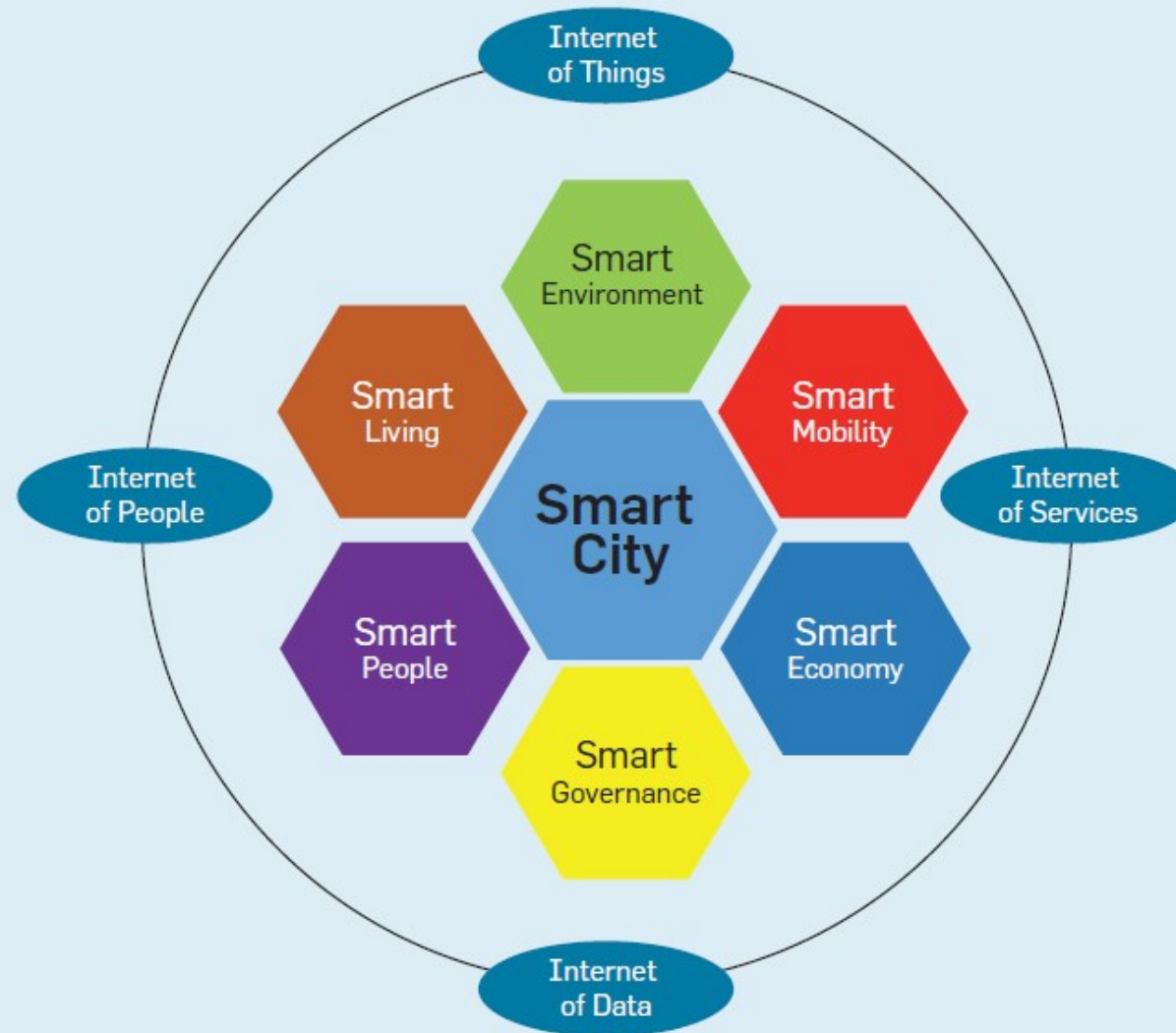
- **Aumento della popolazione mondiale**
- **Concentrazione della popolazione mondiale nelle città**
- **Aumento del grado di istruzione della popolazione**
- **Evoluzione tecnologica**
- Aumento della diffusione di:
  - **Internet** utilizzato dalle **persone**
  - Internet delle **cose**
  - Internet dei **Servizi**
  - Internet dei **Dati**

Si aprono nuovi scenari in grado di realizzare e gestire:

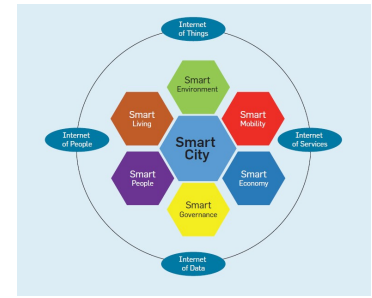
1. Le **Smart Cities**
2. Le **Smart Road**
3. La guida automatizzata dei mezzi di trasporto (**Driverless**)
4. **e-Highway**



# DEFINIZIONE SMART CITY



# DEFINIZIONE SMART CITY



## DEFINIZIONE

Una città intelligente collega il capitale umano, il capitale sociale e le infrastrutture ICT al fine di affrontare le questioni pubbliche, raggiungere uno sviluppo sostenibile e aumentare la qualità della vita dei suoi cittadini.

## OBIETTIVI DI UNA CITTA' INTELLIGENTE

- Realizzare uno sviluppo sostenibile.
- Accrescere la qualità della vita dei suoi cittadini.
- Migliorare l'efficienza delle infrastrutture esistenti e nuove.

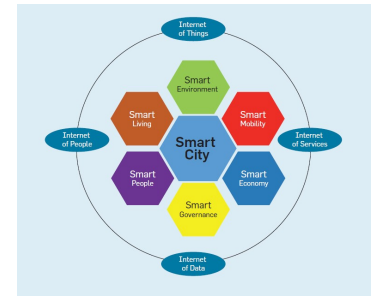
## FATTORE ICT

L'uso delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione come raggiungere i suoi obiettivi. ICT come strumento per il miglioramento della città.





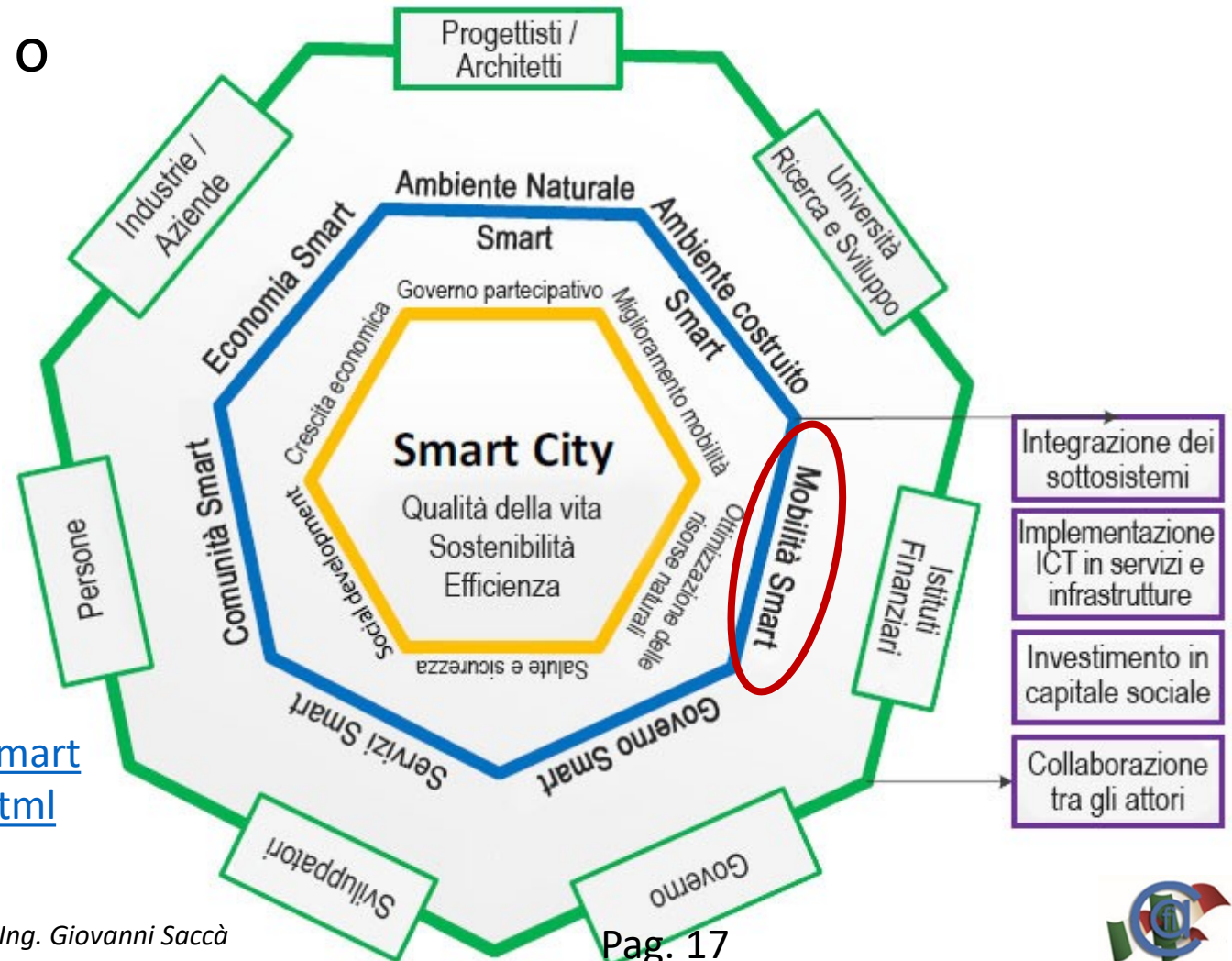
# LA CITTÀ INTELLIGENTE (dall'inglese SMART CITY)



Le città intelligenti possono essere identificate (e classificate) secondo sei assi o dimensioni principali:

- governo intelligente
- economia intelligente
- **mobilità intelligente**
- ambiente intelligente
- persone intelligenti
- Vivere in modo intelligente

<http://www.mygreenbuildings.org/2015/04/21/smart-city-perche-cosa-come-dove-e-quando-crearla.html>





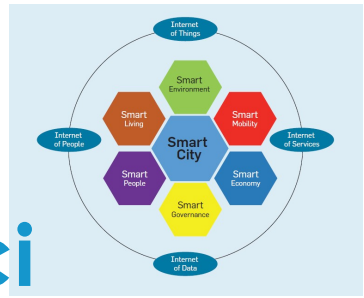
<https://www.youtube.com/watch?v=RYUkYiEZxHA&t=1s>

[https://www.youtube.com/watch?v=3Uea7W\\_67yI&t=1s](https://www.youtube.com/watch?v=3Uea7W_67yI&t=1s)



# Limitando l'analisi alla «**Mobilità intelligente**»:

1. Massimizzazione dell'uso dei mezzi pubblici
2. Riduzione drastica dell'uso dei mezzi privati

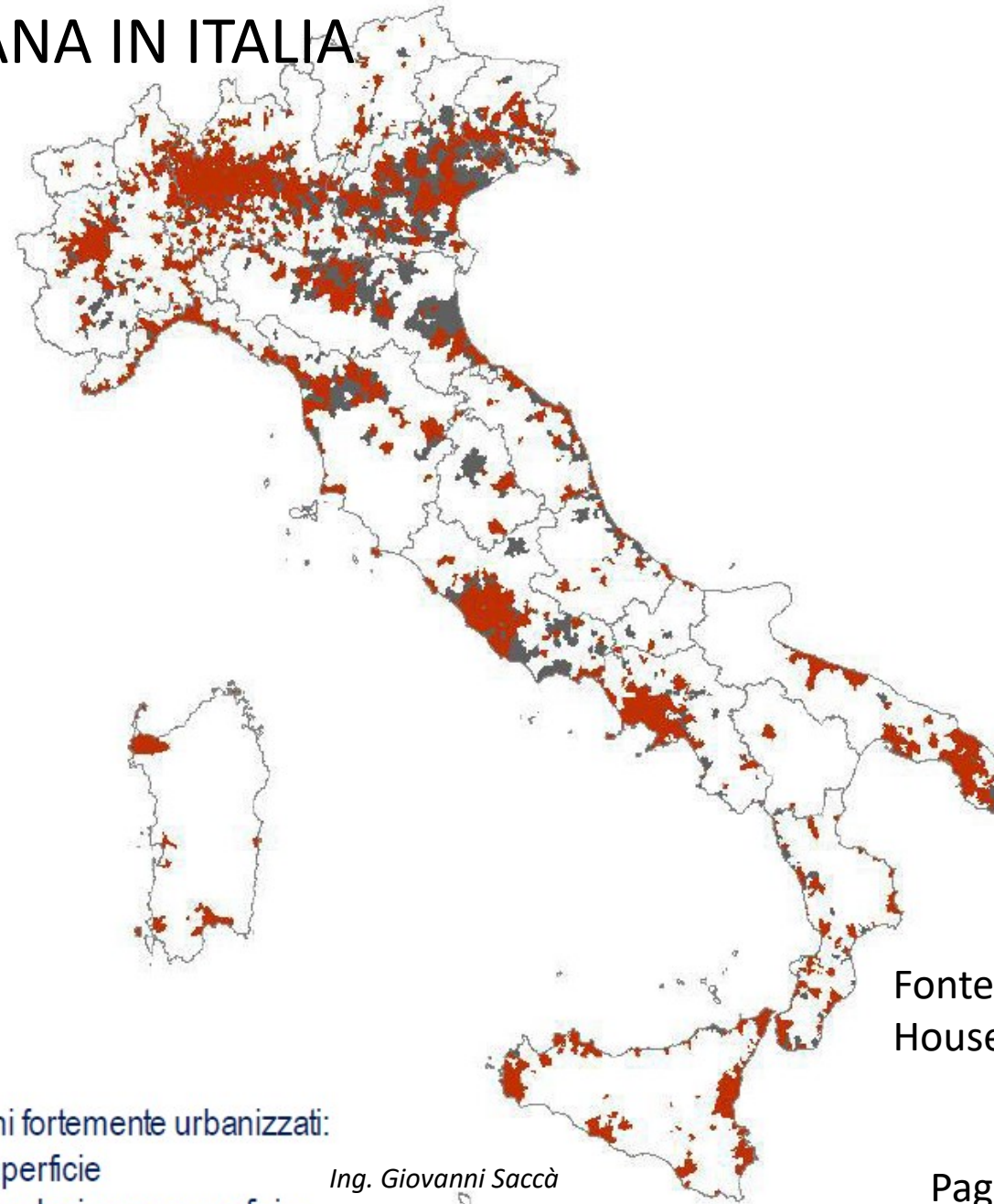


Per «**Smart Cities**» si intende un **insieme di strategie di pianificazione urbanistica tese all'ottimizzazione e all'innovazione dei servizi pubblici** così da mettere in relazione le infrastrutture materiali delle città con il capitale umano, intellettuale e sociale di chi le abita grazie all'impiego diffuso delle nuove tecnologie della comunicazione, della mobilità, dell'ambiente e dell'efficienza energetica, al fine di migliorare la qualità della vita e soddisfare le esigenze di cittadini, imprese e istituzioni.





# LA DISPERSIONE URBANA IN ITALIA

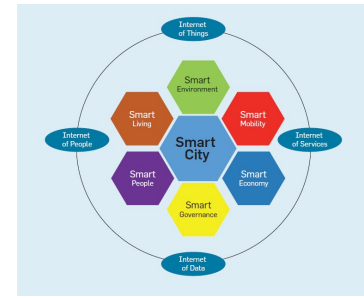


Comuni fortemente urbanizzati:

- Superficie
- Popolazione e superficie

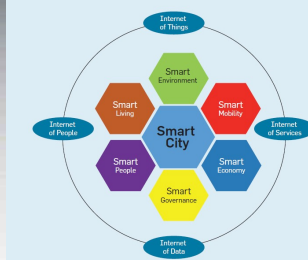
Ing. Giovanni Saccà

Fonte: rielaborazione The European House Ambrosetti su ANCI, 2017

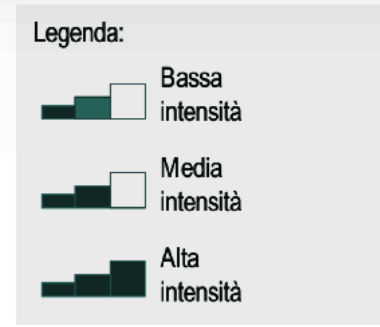




# L'Urban Mobility Index misura la qualità della mobilità nelle Città Metropolitane e rileva un gap tra Nord e Sud del Paese

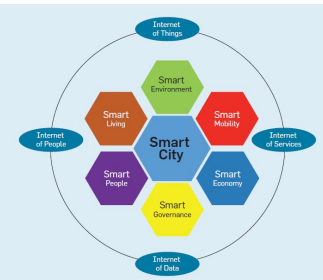


	Città metropolitane	Indice di posizionamento (10=max)	Indice di dinamicità	Indice di cambiamento della domanda
1	MILANO	8,07		
2	TORINO	7,12		
3	VENEZIA	6,41		
4	GENOVA	6,24		
5	FIRENZE	6,20		
6	CAGLIARI	5,70		
7	ROMA	5,60		
8	BOLOGNA	5,31		
9	NAPOLI	5,07		
10	BARI	5,04		
11	CATANIA	4,65		
12	MESSINA	4,28		
13	REGGIO C.	4,26		
14	PALERMO	3,90		



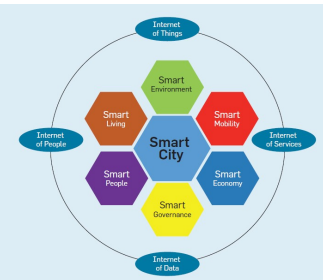
Ing. Giovanni Saccà





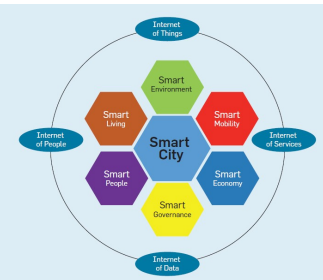
<b>Città</b>	<b>Km rete Metropolitana</b>	<b>Km rete Tranviaria</b>	<b>Km rete Ferroviaria Suburbana e/o Metropolitana</b>
<b>PARIGI</b>	<b>220</b>	<b>106</b>	<b>587</b>
<b>MADRID</b>	<b>292</b>	<b>-</b>	<b>367</b>
<b>LONDRA</b>	<b>464</b>	<b>28</b>	<b>464</b>
<b>BERLINO</b>	<b>148</b>	<b>190</b>	<b>332</b>
<b>MILANO</b>	<b>101</b>	<b>126</b>	<b>184</b>
<b>ROMA</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>195</b>
<b>NAPOLI</b>	<b>37</b>	<b>12</b>	<b>67</b>
<b>BRESCIA</b>	<b>14</b>		
<b>TORINO</b>	<b>13</b>	<b>84</b>	<b>45</b>
<b>GENOVA</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>35</b>
<b>CATANIA</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>4</b>





<b>Città</b>	<b>Km rete Metropolitana</b>	<b>Km rete Tranviaria</b>	<b>Km rete Ferroviaria Suburbana e/o Metropolitana</b>
<b>PARIGI</b>	<b>220</b>	<b>106</b>	<b>587</b>
<b>MADRID</b>	<b>292</b>	<b>-</b>	<b>367</b>
<b>LONDRA</b>	<b>464</b>	<b>28</b>	<b>464</b>
<b>BERLINO</b>	<b>148</b>	<b>190</b>	<b>332</b>
<b>MILANO</b>	<b>101</b>	<b>126</b>	<b>184</b>
<b>ROMA</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>195</b>
<b>NAPOLI</b>	<b>37</b>	<b>12</b>	<b>67</b>
<b>BRESCIA</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	
<b>TORINO</b>	<b>13</b>	<b>84</b>	<b>45</b>
<b>GENOVA</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>35</b>
<b>CATANIA</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>4</b>

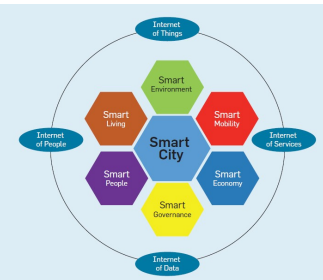




<b>Città</b>	<b>Km rete Metropolitana</b>	<b>Km rete Tranviaria</b>	<b>Km rete Ferroviaria Suburbana e/o Metropolitana</b>
<b>PARIGI</b>	<b>220</b>	<b>106</b>	<b>587</b>
<b>MADRID</b>	<b>292</b>	<b>-</b>	<b>367</b>
<b>LONDRA</b>	<b>464</b>	<b>28</b>	<b>464</b>
<b>BERLINO</b>	<b>148</b>	<b>190</b>	<b>332</b>
<b>MILANO</b>	<b>101</b>	<b>126</b>	<b>184</b>
<b>ROMA</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>195</b>
<b>NAPOLI</b>	<b>37</b>	<b>12</b>	<b>67</b>
<b>BRESCIA</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	
<b>TORINO</b>	<b>13</b>	<b>84</b>	<b>45</b>
<b>GENOVA</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>35</b>
<b>CATANIA</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>4</b>

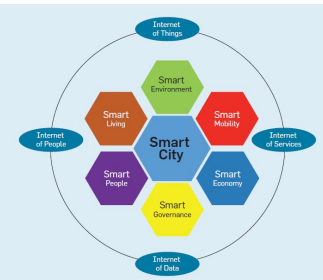






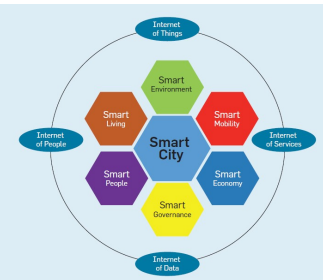
<b>Città</b>	<b>Km rete Metropolitana</b>	<b>Km rete Tranviaria</b>	<b>Km rete Ferroviaria Suburbana e/o Metropolitana</b>
<b>PARIGI</b>	<b>220</b>	<b>106</b>	<b>587</b>
<b>MADRID</b>	<b>292</b>	<b>-</b>	<b>367</b>
<b>LONDRA</b>	<b>464</b>	<b>28</b>	<b>464</b>
<b>BERLINO</b>	<b>148</b>	<b>190</b>	<b>332</b>
<b>MILANO</b>	<b>101</b>	<b>126</b>	<b>184</b>
<b>ROMA</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>195</b>
<b>NAPOLI</b>	<b>37</b>	<b>12</b>	<b>67</b>
<b>BRESCIA</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	
<b>TORINO</b>	<b>13</b>	<b>84</b>	<b>45</b>
<b>GENOVA</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>35</b>
<b>CATANIA</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>4</b>





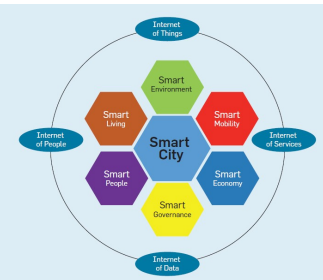
<b>Città</b>	<b>Km rete Metropolitana</b>	<b>Km rete Tranviaria</b>	<b>Km rete Ferroviaria Suburbana e/o Metropolitana</b>
<b>PARIGI</b>	<b>220</b>	<b>106</b>	<b>587</b>
<b>MADRID</b>	<b>292</b>	<b>-</b>	<b>367</b>
<b>LONDRA</b>	<b>464</b>	<b>28</b>	<b>464</b>
<b>BERLINO</b>	<b>148</b>	<b>190</b>	<b>332</b>
<b>MILANO</b>	<b>101</b>	<b>126</b>	<b>184</b>
<b>ROMA</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>195</b>
<b>NAPOLI</b>	<b>37</b>	<b>12</b>	<b>67</b>
<b>BRESCIA</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	
<b>TORINO</b>	<b>13</b>	<b>84</b>	<b>45</b>
<b>GENOVA</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>35</b>
<b>CATANIA</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>4</b>





<b>Città</b>	<b>Km rete Metropolitana</b>	<b>Km rete Tranviaria</b>	<b>Km rete Ferroviaria Suburbana e/o Metropolitana</b>
<b>PARIGI</b>	<b>220</b>	<b>106</b>	<b>587</b>
<b>MADRID</b>	<b>292</b>	<b>-</b>	<b>367</b>
<b>LONDRA</b>	<b>464</b>	<b>28</b>	<b>464</b>
<b>BERLINO</b>	<b>148</b>	<b>190</b>	<b>332</b>
<b>MILANO</b>	<b>101</b>	<b>126</b>	<b>184</b>
<b>ROMA</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>195</b>
<b>NAPOLI</b>	<b>37</b>	<b>12</b>	<b>67</b>
<b>BRESCIA</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	
<b>TORINO</b>	<b>13</b>	<b>84</b>	<b>45</b>
<b>GENOVA</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>35</b>
<b>CATANIA</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>4</b>





<b>Città</b>	<b>Km rete Metropolitana</b>	<b>Km rete Tranviaria</b>	<b>Km rete Ferroviaria Suburbana e/o Metropolitana</b>
<b>PARIGI</b>	<b>220</b>	<b>106</b>	<b>587</b>
<b>MADRID</b>	<b>292</b>	<b>-</b>	<b>367</b>
<b>LONDRA</b>	<b>464</b>	<b>28</b>	<b>464</b>
<b>BERLINO</b>	<b>148</b>	<b>190</b>	<b>332</b>
<b>MILANO</b>	<b>101</b>	<b>126</b>	<b>184</b>
<b>ROMA</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>195</b>
<b>NAPOLI</b>	<b>37</b>	<b>12</b>	<b>67</b>
<b>BRESCIA</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	
<b>TORINO</b>	<b>13</b>	<b>84</b>	<b>45</b>
<b>GENOVA</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>35</b>
<b>CATANIA</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>4</b>



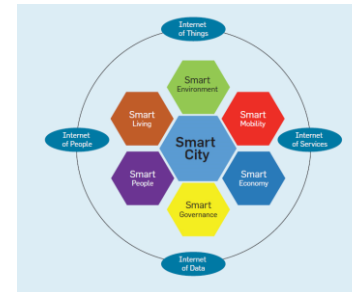


Ripartizione modale degli spostamenti casa-studio e casa-lavoro per le città metropolitane-ambito comunale

**A MILANO I TRASPORTI PUBBLICI VENGONO UTILIZZATI NEL 38% DEGLI SPOSTAMENTI**

Città	Mezzo privato (Auto)	Mezzo privato (motocicletta, ciclomotore, scooter)	Trasporto pubblico su ferro	Trasporto pubblico su gomma	Piedi	Bici	Altro mezzo	Totale
Torino	54%	3%	10%	16%	13%	3%	1%	100%
Genova	33%	22%	7%	23%	14%	0%	1%	100%
Milano	35%	8%	28%	10%	12%	6%	1%	100%
Venezia	35%	3%	2%	23%	18%	8%	13%	100%
Bologna	49%	10%	2%	19%	12%	6%	1%	100%
Firenze	41%	22%	5%	11%	12%	9%	1%	100%
Roma	55%	11%	12%	12%	8%	1%	1%	100%
Napoli	44%	9%	12%	14%	19%	0%	1%	100%
Bari	65%	5%	2%	7%	18%	2%	1%	100%
Reggio Calabria	76%	4%	2%	6%	12%	0%	1%	100%
Palermo	60%	15%	0%	7%	5%	2%	1%	100%
Messina	68%	10%	3%	5%	3%	0%	1%	100%
Catania	68%	11%	0%	5%	5%	0%	1%	100%
Cagliari	78%	3%	1%	5%	2%	1%	1%	100%
<b>Media</b>	<b>54%</b>	<b>10%</b>	<b>6%</b>	<b>12%</b>	<b>14%</b>	<b>3%</b>	<b>2%</b>	-

Tabella 2 - Ripartizione modale degli spostamenti casa- studio e casa-lavoro per le città metropolitane-ambito comunale<sup>5</sup>



Misurazione della congestione del traffico stradale

**TOMTOM TRAFFIC INDEX**

[https://www.tomtom.com/en\\_gb/trafficindex/list?citySize=SMALL&continent=ALL&country=IT](https://www.tomtom.com/en_gb/trafficindex/list?citySize=SMALL&continent=ALL&country=IT)

Fonte: ISTAT CENSIMENTO 2011

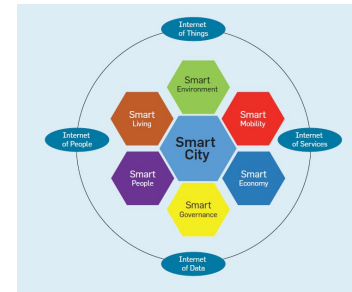


Ripartizione modale degli spostamenti casa-studio e casa-lavoro per le città metropolitane-ambito comunale

**A ROMA I TRASPORTI PUBBLICI VENGONO UTILIZZATI NEL 24% DEGLI SPOSTAMENTI**

Città	Mezzo privato (Auto)	Mezzo privato (motocicletta, ciclomotore, scooter)	Trasporto pubblico su ferro	Trasporto pubblico su gomma	Piedi	Bici	Altro mezzo	Totale
Torino	54%	3%	10%	16%	13%	3%	1%	100%
Genova	33%	22%	7%	23%	14%	0%	1%	100%
Milano	35%	8%	28%	10%	12%	6%	1%	100%
Venezia	35%	3%	2%	23%	18%	8%	13%	100%
Bologna	49%	10%	2%	19%	12%	6%	1%	100%
Firenze	41%	22%	5%	11%	12%	9%	1%	100%
<b>Roma</b>	<b>55%</b>	<b>11%</b>	<b>12%</b>	<b>12%</b>	<b>8%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>	<b>100%</b>
Napoli	44%	9%	12%	14%	19%	0%	1%	100%
Bari	65%	5%	2%	7%	18%	2%	1%	100%
Reggio Calabria	76%	4%	2%	6%	12%	0%	1%	100%
Palermo	60%	15%	0%	7%	5%	2%	1%	100%
Messina	68%	10%	3%	5%	3%	0%	1%	100%
Catania	68%	11%	0%	5%	5%	0%	1%	100%
Cagliari	78%	3%	1%	5%	2%	1%	1%	100%
<b>Media</b>	<b>54%</b>	<b>10%</b>	<b>6%</b>	<b>12%</b>	<b>14%</b>	<b>3%</b>	<b>2%</b>	-

Tabella 2 - Ripartizione modale degli spostamenti casa- studio e casa-lavoro per le città metropolitane-ambito comunale<sup>5</sup>



Misurazione della congestione del traffico stradale

**TOMTOM TRAFFIC INDEX**

[https://www.tomtom.com/en\\_gb/trafficindex/list?citySize=SMALL&continent=ALL&country=IT](https://www.tomtom.com/en_gb/trafficindex/list?citySize=SMALL&continent=ALL&country=IT)

Fonte: ISTAT CENSIMENTO 2011

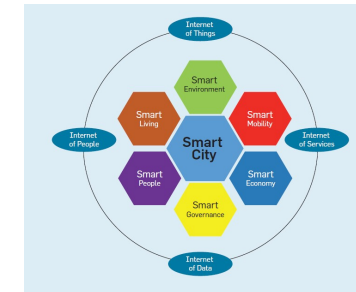


Ripartizione modale degli spostamenti casa-studio e casa-lavoro per le città metropolitane-ambito comunale

**A PALERMO I TRASPORTI PUBBLICI VENGONO UTILIZZATI NEL 7% DEGLI SPOSTAMENTI**

Città	Mezzo privato (Auto)	Mezzo privato (motocicletta, ciclomotore, scooter)	Trasporto pubblico su ferro	Trasporto pubblico su gomma	Piedi	Bici	Altro mezzo	Totale
Torino	54%	3%	10%	16%	13%	3%	1%	100%
Genova	33%	22%	7%	23%	14%	0%	1%	100%
Milano	35%	8%	28%	10%	12%	6%	1%	100%
Venezia	35%	3%	2%	23%	18%	8%	13%	100%
Bologna	49%	10%	2%	19%	12%	6%	1%	100%
Firenze	41%	22%	5%	11%	12%	9%	1%	100%
Roma	55%	11%	12%	12%	8%	1%	1%	100%
Napoli	44%	9%	12%	14%	19%	0%	1%	100%
Bari	65%	5%	2%	7%	18%	2%	1%	100%
Reggio Calabria	76%	4%	2%	6%	12%	0%	1%	100%
<b>Palermo</b>	<b>60%</b>	<b>15%</b>	<b>0%</b>	<b>7%</b>	<b>5%</b>	<b>2%</b>	<b>1%</b>	<b>100%</b>
Messina	68%	10%	3%	5%	3%	0%	1%	100%
Catania	68%	11%	0%	5%	5%	0%	1%	100%
Cagliari	78%	3%	1%	5%	2%	1%	1%	100%
<b>Media</b>	<b>54%</b>	<b>10%</b>	<b>6%</b>	<b>12%</b>	<b>14%</b>	<b>3%</b>	<b>2%</b>	-

Tabella 2 - Ripartizione modale degli spostamenti casa- studio e casa-lavoro per le città metropolitane-ambito comunale<sup>5</sup>



Misurazione della congestione del traffico stradale

**TOMTOM TRAFFIC INDEX**

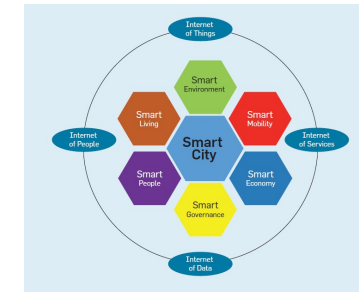
[https://www.tomtom.com/en\\_gb/trafficindex/list?citySize=SMALL&continent=ALL&country=IT](https://www.tomtom.com/en_gb/trafficindex/list?citySize=SMALL&continent=ALL&country=IT)

Fonte: ISTAT CENSIMENTO 2011



## Dotazione automobilistica in Italia e in Europa

Città	Autovetture ogni 100 abitanti
Roma	71
Milano	57
Napoli	56
Parigi	45
Barcellona	41
Stoccolma	38
Vienna	38
Londra	35
Berlino	35
Madrid	32
<b>Media Capitali EU5</b>	<b>44</b>



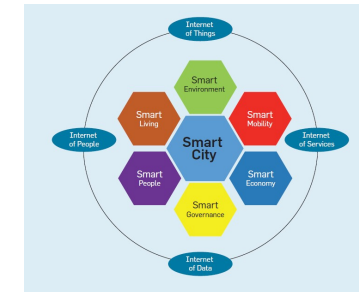
**Oggi, l'80% della mobilità  
in Italia è su gomma  
privata e la conseguenza  
di questo è un eccessivo  
consumo del territorio.**





## Dotazione automobilistica in Italia e in Europa

<b>Città</b>	<b>Autovetture ogni 100 abitanti</b>
Roma	<b>71</b>
Milano	<b>57</b>
Napoli	<b>56</b>
Parigi	<b>45</b>
Barcellona	<b>41</b>
Stoccolma	<b>38</b>
Vienna	<b>38</b>
Londra	<b>35</b>
Berlino	<b>35</b>
Madrid	<b>32</b>
<b>Media Capitali EU5</b>	<b>44</b>

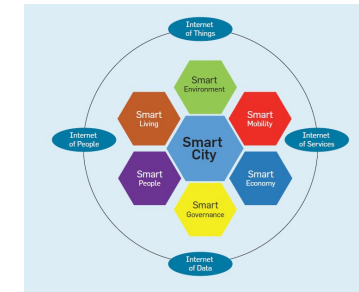


**Oggi, l'80% della mobilità  
in Italia è su gomma  
privata e la conseguenza  
di questo è un eccessivo  
consumo del territorio.**



## Dotazione automobilistica in Italia e in Europa

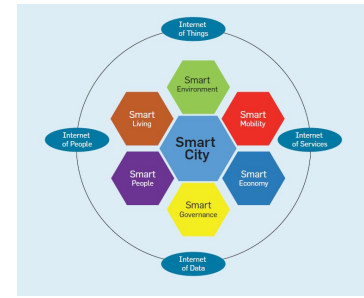
<b>Città</b>	<b>Autovetture ogni 100 abitanti</b>
Roma	<b>71</b>
Milano	<b>57</b>
Napoli	<b>56</b>
Parigi	<b>45</b>
Barcellona	<b>41</b>
Stoccolma	<b>38</b>
Vienna	<b>38</b>
Londra	<b>35</b>
Berlino	<b>35</b>
Madrid	<b>32</b>
<b>Media Capitali EU5</b>	<b>44</b>



**Oggi, l'80% della mobilità  
in Italia è su gomma  
privata e la conseguenza  
di questo è un eccessivo  
consumo del territorio.**



# Possibile futuro della mobilità urbana in Italia



Il futuro della mobilità urbana italiana dipende dalla capacità di realizzare un riequilibrio modale verso soluzioni di trasporto collettivo, shift in cui **il Gruppo FS Italiane si candida per essere protagonista progettando e realizzando nuove infrastrutture, partecipando a gare per la gestione dei servizi e, laddove possibile, acquisendo operatori strategici.**

In questo contesto le Ferrovie dello Stato Italiane hanno dichiarato che sono disponibili a divenire il soggetto chiave nel contribuire all'infrastrutturazione intelligente delle nostre aree metropolitane **proponendosi anche come “realizzatore” di metropolitane e reti portanti di mobilità collettiva.**



# Possibile futuro della mobilità urbana in Italia



In linea con tale disponibilità le Ferrovie dello Stato Italiane e la Cassa Depositi e Prestiti (CDP) il 15 novembre 2017 hanno firmato un accordo di collaborazione per promuovere e sviluppare le reti metropolitane urbane e le infrastrutture per il trasporto rapido di massa in Italia. Con questo accordo FS Italiane e CDP si impegnano a collaborare attivamente per identificare e promuovere progetti relativi sia a **nuove opere da realizzare (iniziative greenfield)**, sia all'**ampliamento di infrastrutture esistenti (iniziative brownfield)**, secondo un approccio volto a favorire la partecipazione di capitali privati, anche mediante ricorso a schemi di partenariato pubblico privato (PPP).

In questo senso, l'impegno di FS Italiane e CDP mira a produrre i suoi effetti non solo in termini di **miglioramento della mobilità urbana**, ma anche **dando impulso a un processo di "Urban transformation" delle città italiane** attraverso la realizzazione di una rete di servizi integrati di nuova generazione, a favore della persona e della collettività.

Il ruolo delle città come polo di sviluppo economico e propulsore di crescita è significativo e crescente: **il 68% circa della popolazione italiana vive nelle aree urbane dove si produce oltre il 40% del PIL nazionale.**





# Possibile futuro della mobilità urbana in Italia



Lo sviluppo delle reti metropolitane rappresenta un fattore strategico della mobilità collettiva integrata e sostenibile, in grado di ridurre livelli di congestione urbana e di emissioni inquinanti, con un impatto positivo sui livelli di produttività e sull'integrazione socio-economica tra centro e periferia.

**Il gap infrastrutturale da colmare è rilevante** e incide significativamente sulla competitività dei nostri centri urbani: **in Italia il trasporto su ferro soddisfa solo il 36% del fabbisogno di mobilità locale**, poco se confrontato con **Germania, Francia e Regno Unito che superano il 60%**.

**CDP** è alla guida di questo processo in Italia con un piano di investimenti tesi a realizzare la **conversione di strutture abbandonate in aree urbane riqualificate**, garantendo nuove opportunità alle città e ai suoi abitanti.

**FS Italiane**, a sua volta, intende proseguire sempre più decisamente nel progetto **di promozione della mobilità collettiva integrata**, pilastro del Piano industriale 2017-2026 e del quale le Città Metropolitane italiane sono allo stesso tempo protagoniste e prime beneficiarie.





**Smart Cities**



**Smart Road**



**Driverless**



**E-Highway**





## ***SMART ROAD***

Il sistema di **autostrade automatizzate (Automated Highway System)** o "**Smart Roads**" (**Strade intelligenti**), è una tecnologia di sistemi evoluti di trasporto intelligente con lo scopo di permettere il **traffico di automobili senza guidatore su specifiche vie o corsie riservate**, ed un **sistema di tutela legislativa e copertura assicurativa adeguati**.

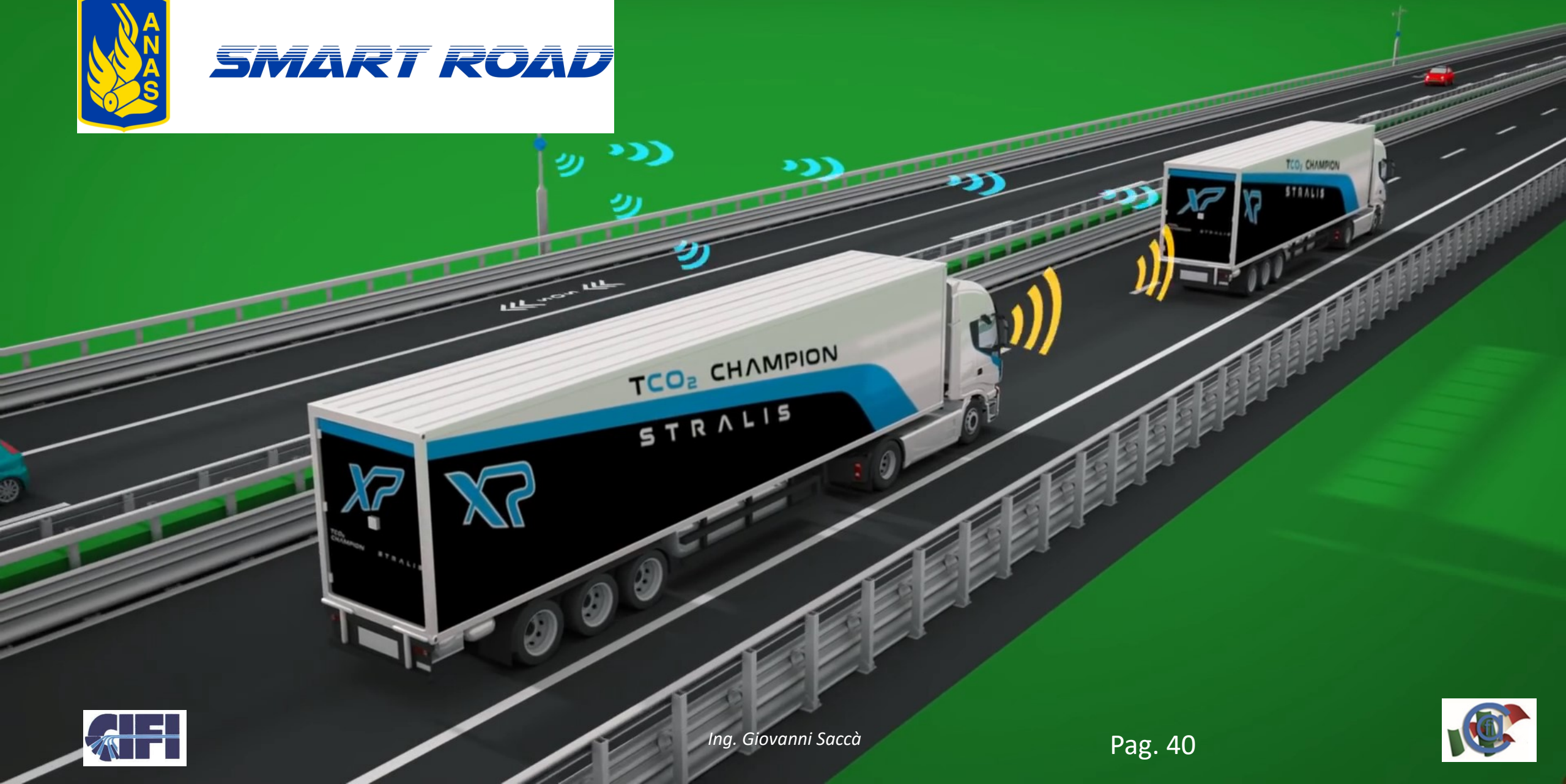
Viene spesso indicato come un mezzo per ridurre la congestione da traffico, dato che riduce drasticamente le distanze interveicolari e permette il transito di un numero superiore di veicoli per unità di tempo rispetto allo stesso tratto di strada non automatizzato.







# SMART ROAD





# ***SMART ROAD***

## ***COME FUNZIONA***

La carreggiata ha una fila di bulloni o punte magnetizzate in acciaio inossidabile nel suo centro, disposte alla distanza di un metro. **La macchina rileva le punte per misurare la propria velocità e localizzare il centro della corsia.** Inoltre le punte possono avere il nord oppure il sud magnetico rivolti verso l'alto. **Emettitori radio ai lati della via inviano in modo wireless piccole quantità di dati digitali che descrivono curve, intersezioni, uscite stradali, velocità consigliate, deviazioni per lavori in corso, situazioni di pericolo, ecc.**

Le automobili hanno automatizzato sia lo sterzo idraulico di potenza, sia i freni a disco con **ABS**, sia un pilota automatico (regolabile via radio dalle autorità stradali a seconda delle situazioni) che controlla acceleratore, freni e la velocità in generale, e tutti questi vengono controllati da elaboratori elettronici, collegati a vari tipi di sensori, che permettono fini ed immediati aggiustamenti.







# ***SMART ROAD***

## ***COME FUNZIONA***

**Le macchine si organizzano da sole in plotoni da otto a venticinque veicoli.** Le auto che costituiscono i plotoni si distanziano automaticamente l'una dall'altra di un metro, in questo modo la resistenza dell'aria viene minimizzata. Si stabilisce che la distanza tra i plotoni sia pari alla distanza convenzionale di sicurezza a quella velocità. Se qualsiasi cosa va male, il numero di vetture eventualmente coinvolte in un incidente stradale corrisponderebbe a quello del plotone.





# SMART ROAD



L'Italia si fa strada



L'Italia si fa strada



Ing. Giovanni Saccà

Pag. 43





# **SMART ROAD**

## **QUESTIONI POLITICHE**

La difficoltà di sviluppo delle Autostrade automatizzate e il problema dell'uovo e della gallina: nessuno comprerà veicoli equipaggiati con il sistema AHS (Automated Highway System) a meno che non ci sia una rete che le possa far funzionare, e allo stesso tempo nessuno si prenderà l'onere di costruire un sistema per farle funzionare finché non ci saranno sufficienti **veicoli sulle strade muniti di sistema AHS**. Inoltre, le auto funzionanti col sistema AHS non possono circolare insieme al traffico normale, per questo la ricerca sta tentando di progettare auto intelligenti in grado di assistere il conducente in condizioni miste, cioè sia quando si circola insieme al traffico normale, sia quando si circola nella sede propria della macchina AHS. L'economista Anthony Downs, autore del libro (*Still Stuck in Traffic*, del 2004) ha segnalato che mentre gli ingegneri hanno generalmente fatto un eccellente lavoro nello sviluppare autostrade automatizzate e sistemi di controllo a loro dedicati, non hanno dato molto peso alle **implicazioni dell'aver moltiplicato il numero di macchine in un tratto di strada rispetto al numero possibile col controllo manuale (con conseguente aumento delle possibilità di incidenti)**. Si dovrebbero ricostruire gli accessi alle autostrade così come gli svincoli distributori di traffico, rotatorie, svolte, ecc. ed enormi garage sarebbero richiesti per parcheggiare il massiccio incremento del numero di automobili.





<https://www.youtube.com/watch?v=kkoKJe5Nhkk&t=1s>

*Ing. Giovanni Saccà*

Pag. 45







**Smart Cities**



**Smart Road**



**Driverless**



**E-Highway**





## Obiettivo azzerare il numero degli incidenti



L'unico modo per ridurre drasticamente gli incidenti stradali è quello di spingere l'uomo «fuori dal loop»

## Definizione

Un' **autovettura autonoma** è un veicolo automatico in grado di soddisfare le principali capacità di trasporto di una macchina tradizionale. È in grado di rilevare l'ambiente e la navigazione senza intervento umano. Esistono macchine robotiche principalmente come prototipi e sistemi dimostrativi. **Dal 2014 gli unici veicoli autonomi in commercio sono navette all'aperto per zone pedonali che operano a 12,5 miglia all'ora (20,1 km/h)**

I veicoli autonomi scandagliano l'ambiente con tecniche come radar, lidar, GPS, e visione artificiale. Sistemi di controllo avanzati interpretano le informazioni ricevute per individuare percorsi appropriati, ostacoli e segnaletica rilevante. Per definizione, veicoli autonomi sono in grado di aggiornare le proprie mappe in base a input sensoriali, permettendo ai veicoli di tenere traccia della propria posizione anche quando le condizioni cambiano o quando entrano in ambienti inesplorati.

Altri **prototipi** sono l'auto elettrica Nissan IDS, e il camion **Mercedes Future Truck 2025** che a settembre 2013 ha percorso in autonomia 110 km da Mannheim a Pforzheim.

Nel 2016 è stato rilasciato il primo software open source per la guida automatica.

# Classificazione

Nel 2014 la [SAE International](#), un ente di normazione nel campo dell'industria automobilistica, ha pubblicato un nuovo standard internazionale J3016 che ha definito sei differenti livelli per la guida automatica. Questa classificazione è basata su quanto il guidatore debba intervenire, più che sulle capacità del mezzo.

I sei livelli sono:

- **Livello 0 - Nessuna autonomia:** Il guidatore si deve occupare di ogni aspetto della guida, senza alcun tipo di supporto elettronico.
- **Livello 1 - Assistenza alla guida:** Il guidatore si deve occupare di ogni aspetto della guida, ma è supportato a livello informativo (sotto forma di alert visivi o acustici) da sistemi elettronici che possono indicare la presenza di situazioni di pericolo o di condizioni avverse. A questo livello l'automobile si limita ad analizzare e rappresentare le situazioni, ma il guidatore ha la totale e piena responsabilità della conduzione.
- **Livello 2 - Automazione parziale:** Il guidatore si occupa della guida, ma vi è una prima integrazione di guida. A questo livello l'automobile interviene su accelerazione e frenata attraverso sistemi di sicurezza, come per esempio la frenata assistita, la frenata di emergenza anticollisione. La direzione e controllo traffico restano sotto il controllo del guidatore, nonostante lo sterzo possa essere, in determinati scenari con segnaletica orizzontale ben visibile, gestito in modo parzialmente automatizzata (sistemi denominati Lane Keeping Assist e, nelle versioni più complete, Traffic Jam Assist, Autosteer, Highway Assist, Driver Assist a seconda del marchio della vettura).

# Classificazione

Nel 2014 la [SAE International](#), un ente di normazione nel campo dell'industria automobilistica, ha pubblicato un nuovo standard internazionale J3016 che ha definito sei differenti livelli per la guida automatica. Questa classificazione è basata su quanto il guidatore debba intervenire, più che sulle capacità del mezzo.

I sei livelli sono:

- **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.
- **Livello 4 - Alta automazione**: Il sistema automatico è in grado di gestire qualsiasi evenienza, ma non deve essere attivato in condizioni estreme di guida come in caso di maltempo.
- **Livello 5 - Completa automazione**: Il sistema di guida automatica è in grado di gestire tutte le situazioni gestibili da un umano, quindi non c'è bisogno di alcun intervento da parte nostra.



**L'intervento umano effettuato raramente è più pericoloso della disattenzione**

Porta a:

- Diminuire la «capacità innata» a riprendere il controllo del veicolo
- Minore pratica → minore abilità
- Minore capacità a guidare un veicolo semi-autonomo

**Come è possibile supporre di riprendere il controllo nelle situazioni più difficili!?**







[https://www.youtube.com/watch?v=kW2EIXeE9\\_w&t=1s](https://www.youtube.com/watch?v=kW2EIXeE9_w&t=1s)

*Ing. Giovanni Saccà*

Pag. 52



## ESEMPIO: VOLVO VERA (MERCİ)

Vera è un veicolo autonomo che fa parte di un sistema più grande. **Ha il potenziale per ottimizzare il trasporto dei flussi altamente ripetitivi, a breve distanza con grandi volumi di merci, come i porti, zone della fabbrica e grandi centri logistici,** dove offre migliore consegna precisione e flessibilità.

La sofisticata tecnologia **consente operazioni 24 ore su 24**, mentre la propulsione elettrica significa una riduzione significativa nei livelli di rumore e le emissioni di CO<sub>2</sub>. Un servizio cloud-based si connette ogni veicolo ad un centro di controllo di trasporto, che costantemente controlla e ottimizza il flusso logistico.

Nel prossimo futuro, Vera sarà ulteriormente sviluppata da Volvo Trucks insieme a clienti selezionati in applicazioni prioritarie.

<https://www.youtube.com/VolvoTrucks> <https://www.youtube.com/watch?v=2Gc1zz5bl8I>

## ESEMPIO: WAYMO (Viaggiatori)

**Waymo (ex progetto Google driverless car)** è un'impresa di Alphabet che utilizza la tecnologia per creare autovetture autonome.

**Il progetto è attualmente guidato dall'ingegnere Sebastian Thrun, direttore del Laboratorio di Intelligenza Artificiale Stanford e co-inventore di Google Street View**, il cui team ha creato il robot veicolo Stanley che ha vinto il DARPA 2005 Grand Challenge ed il suo premio di 2 milioni di dollari dal Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti. **Google sta lavorando a questo progetto dal 2009**, e i suoi prototipi hanno percorso oltre 8 milioni di chilometri su strada al 2018 mentre sono stati simulati virtualmente oltre 4,3 miliardi di chilometri nel solo 2017. Il team di sviluppo del sistema era costituito da 15 ingegneri, tra cui Chris Urmson, Mike Marlboro, e Anthony Levandowski che aveva lavorato sulla Grand DARPA e le sfide urbane. Progetti analoghi sono portati avanti anche da altre aziende californiane, tra cui Apple.

**Nel maggio del 2016 Google ha siglato un accordo con il gruppo FCA secondo il quale il van Chrysler Pacifica, dopo una prima fase di test, sarà il primo modello commerciale di auto a guida autonoma marchiata Google acquistabile negli Stati Uniti.**

L'azienda sta depositando diversi brevetti riguardo alle tecniche per la guida senza pilota, come ad esempio un procedimento per il riconoscimento dei mezzi di soccorso, lasciando loro il passo sulla carreggiata.

<https://it.wikipedia.org/wiki/Waymo>

<https://www.youtube.com/watch?v=aaOB-ErYq6Y>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Waymo>

Ing. Giovanni Saccà

**Nel mese di aprile 2017, Waymo ha iniziato un servizio sperimentale di TAXI a guida automatica a Phoenix, Arizona.**



**Smart Cities**



**Smart Road**



**Driverless**



**E-Highway**







# E-HIGHWAYS

## Il Trasporto Elettrico delle Merci su Strada

**Il trasporto stradale delle merci è il settore maggiormente dipendente dai combustibili fossili**, il che lo rende una delle principali fonti di emissioni di gas serra (GHG) e dell'inquinamento atmosferico (PM10, Biossido di Azoto NO2, ecc.).

A causa della prevista crescita della domanda di trasporto, l'International Transport Forum (ITF) stima che **le emissioni derivanti dal trasporto delle merci su strada cresceranno da 1,1 gigatoni di CO2 del 2010 a 4,5 gigatoni entro il 2050**. Secondo l'ITF, le emissioni totali causate dal trasporto delle merci sta per superare quelle causate dal trasporto viaggiatori.



# E-HIGHWAYS

## Il Trasporto Elettrico delle Merci su Strada

**Per tutelare la salute umana e limitare i cambiamenti climatici, è indispensabile contrastare l'inquinamento e la tendenza alla crescita delle emissioni di gas serra causate dal trasporto delle merci su strada in modo da ottenere riduzioni significative in linea con gli obiettivi internazionali stabiliti. Pertanto, si dovrebbe ridurre il più possibile il trasporto su strada, soprattutto sulle lunghe distanze, trasferendo le merci verso altre modalità, utilizzando i corridoi merci e i moderni sistemi di trasporto ferroviari (studiati dai progetti europei "Shift to rail", "Smart rail", "Marathon project", "New Opera Aisbl projects", ecc.).**



# E-HIGHWAYS

## Il Trasporto Elettrico delle Merci su Strada

**Il trasporto stradale è comunque predominante sulle brevi e medie distanze, quindi è necessario intervenire per migliorarne l'efficienza e le prestazioni.**

**Una possibile soluzione potrebbe essere rappresentata dall'aumento dell'efficienza dei veicoli e dall'uso di biocarburanti, ma dato l'enorme divario tra le emissioni previste e gli obiettivi di riduzione stabiliti, sono necessari miglioramenti molto più incisivi.**



# E-HIGHWAYS

## Il Trasporto Elettrico delle Merci su Strada

La mobilità elettrica offre una serie di vantaggi, tra cui una **migliore qualità dell'aria lungo le strade elettrificate** e la possibilità di utilizzare fonti rinnovabili per ridurre la dipendenza dai combustibili fossili.

**L'eHighway combina la tecnologia ferroviaria efficiente in termini di risorse con la flessibilità del trasporto su strada.** I camion ibridi adattati eHighway vengono alimentati da linee elettriche aeree tramite il pantografo, che può essere collegato e scollegato fino alla velocità di 90 km/h.



# E-HIGHWAYS

## Il Trasporto Elettrico delle Merci su Strada

Non bisogna dimenticare che, nonostante **i mezzi pesanti** costituiscano solo il 9% dei veicoli in circolazione, questi **sono responsabili di circa il 40% delle emissioni globali di CO2** dovute ai veicoli a motore.





# E-HIGHWAYS

## Il Trasporto Elettrico delle Merci su Strada

La sperimentazione delle **e-highways**, le autostrade elettrificate per il trasporto pesante è già in fase avanzata negli **Stati Uniti**, in **Svezia** e in **Germania** e prossimamente anche in Italia.

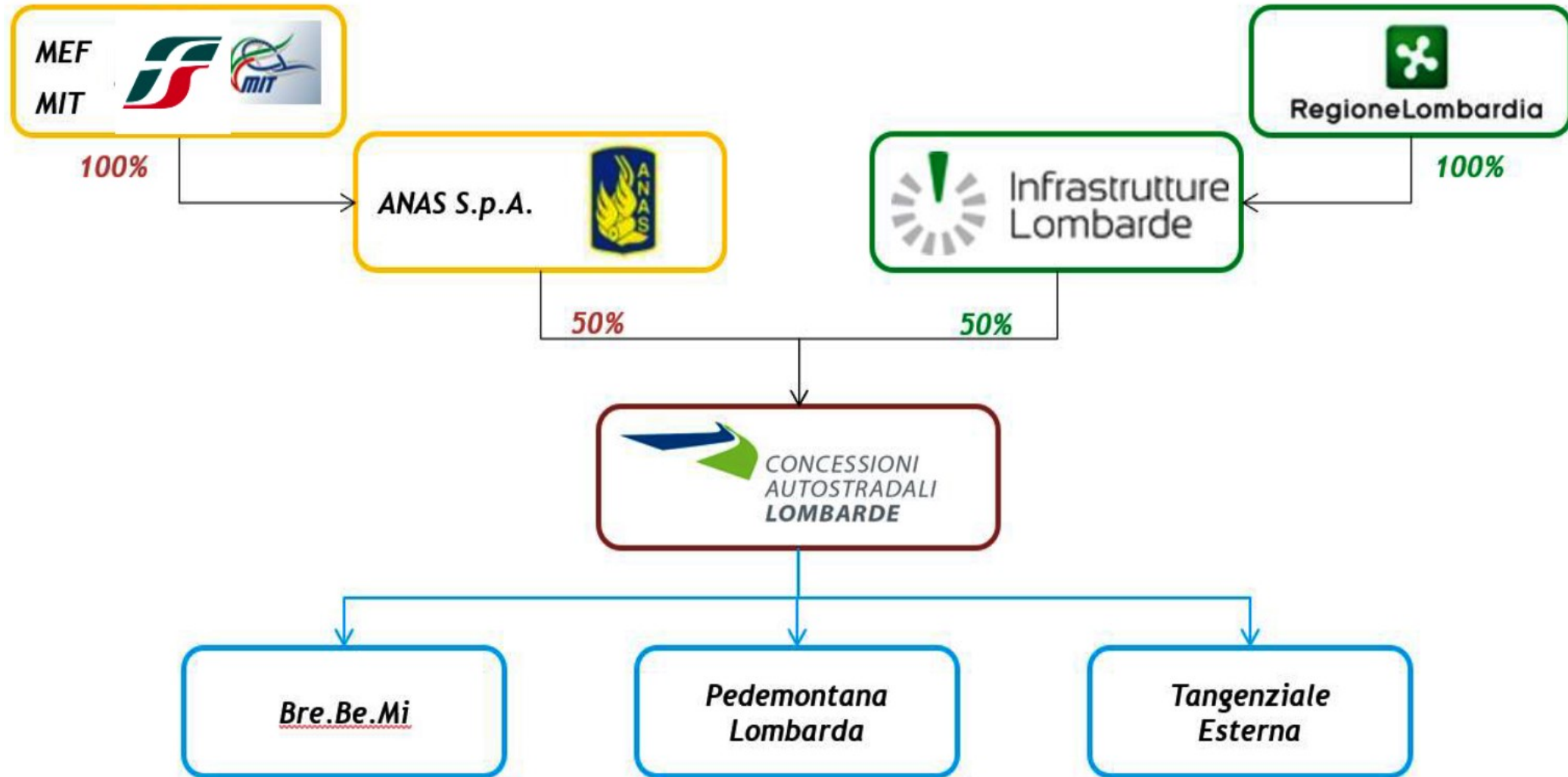
A tal proposito l'8 settembre 2018 a Castenedolo (Brescia) è stato presentato il **progetto della BreBeMi**, che prevede l'elettrificazione in via sperimentale di circa 6 km del tracciato dell'**autostrada A35**, nel tratto da **Romano di Lombardia a Calcio**.



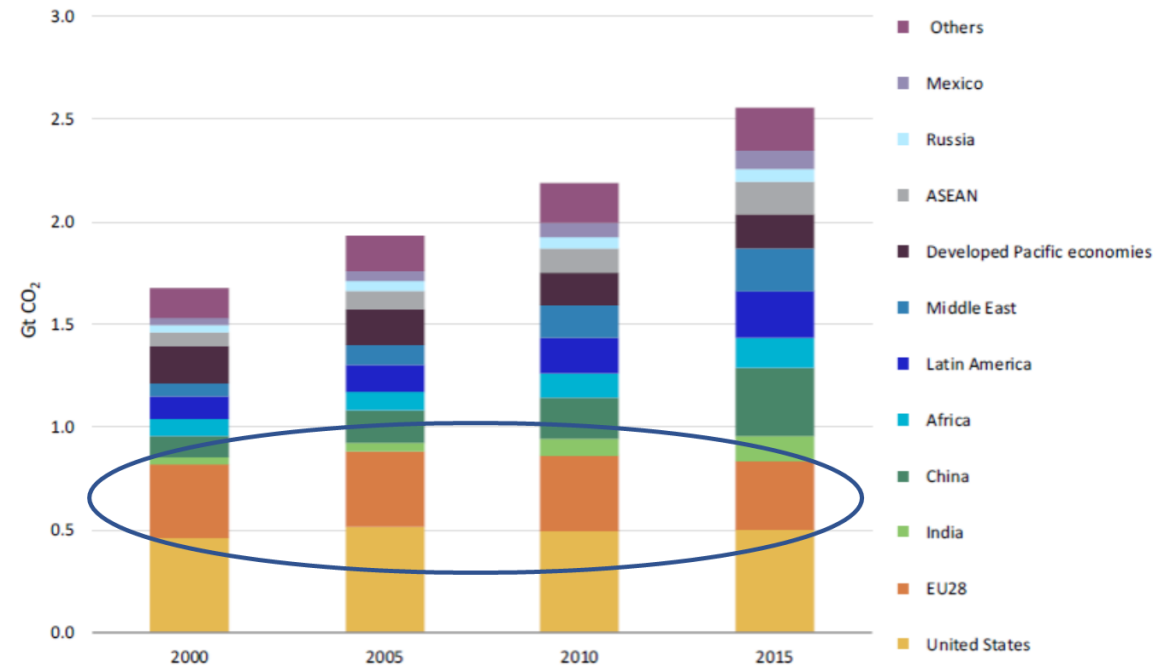
Tratta sperimentale  
e-Highway



# Attuale struttura organizzativa della Società CAL SPA – CONCESSIONI AUTOSTRADALI LOMBARDE



Emissioni di CO2 determinate dal trasporto merci su strada (in arancione l'inquinamento prodotto dalla EU28)



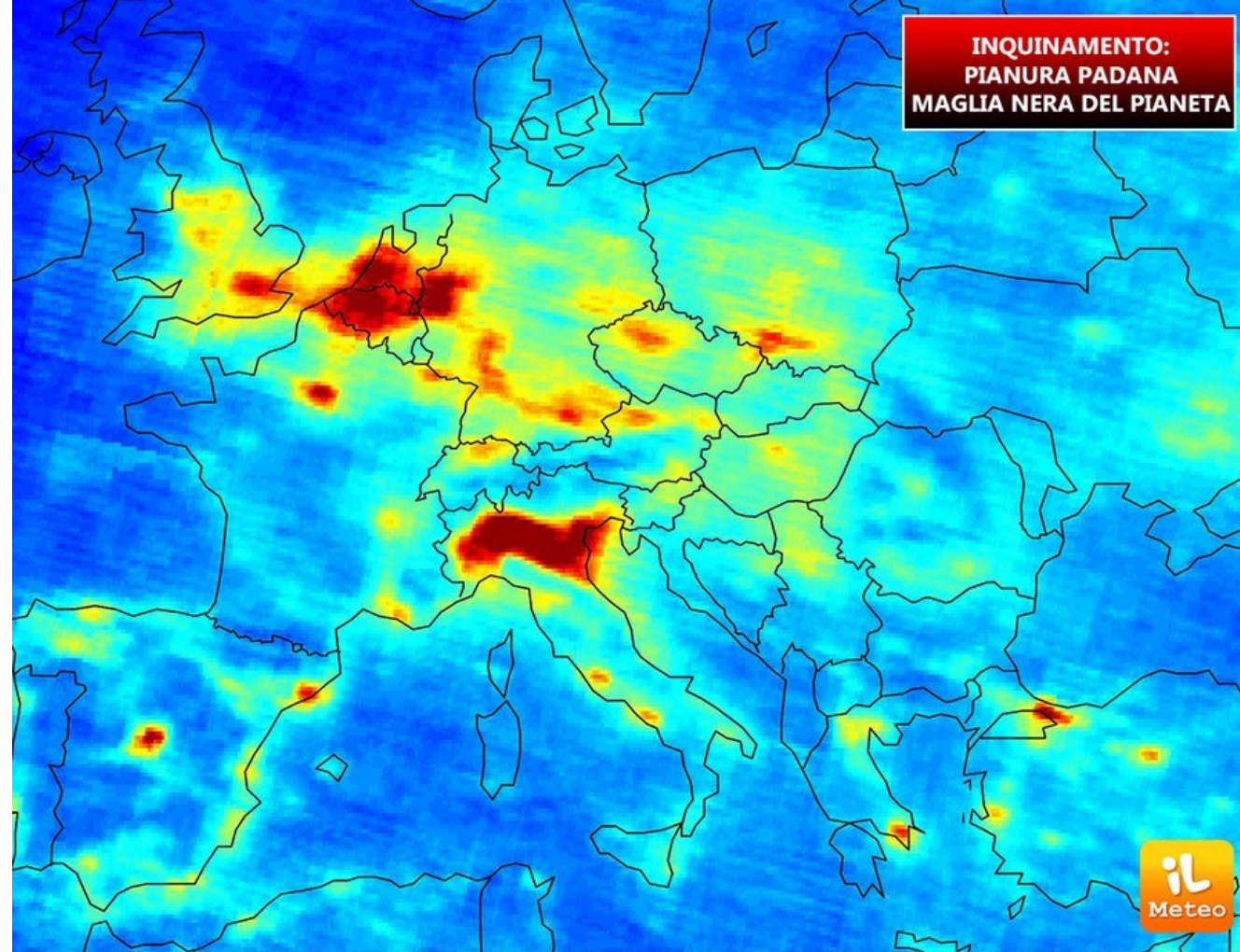
Note : EU28 = European Union. Developed Pacific economies = Australia, Japan, Korea and New Zealand.

Source: IEA (2017a), Mobility Model, June 2017 version, database and simulation model, [www.iea.org/etp/etpmodel/transport/](http://www.iea.org/etp/etpmodel/transport/).

Il progetto e-highways della BreBeMi si inquadra nell'ambito degli interventi che hanno per obiettivo la **riduzione dell'inquinamento atmosferico**, la **tutela della salute umana** e **contrastare i cambiamenti climatici** nel rispetto del Protocollo di Kyoto e degli Accordi di Parigi. L'accordo di Parigi del 2016 impegna gli stati alla **riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra** prodotte in tutti i settori economici **di almeno il 40% entro il 2030 nella UE**. Per raggiungere tali obiettivi sono necessari, entro i prossimi 5-10 anni, interventi strutturali per ridurre le emissioni da traffico, in particolare sui mezzi pesanti.



Mappa europea dell'inquinamento (dati raccolti dal satellite Sentinel-5P lanciato a ottobre 2017)



la Commissione Europea ha già attivato diverse procedure di infrazione contro lo Stato Italiano per il superamento dei limiti previsti nelle Direttive CE per il PM10 e il Biossido di Azoto NO<sub>2</sub>, in varie zone del territorio italiano che comprendono anche la Lombardia.





# E-HIGHWAYS

## Il Trasporto Elettrico delle Merci su Strada

Nonostante i **mezzi pesanti** costituiscano solo il 9% dei veicoli in circolazione, questi **sono responsabili di circa il 40% delle emissioni globali di CO2 dovute ai veicoli a motore.**

In Germania il 60% delle emissioni di CO2 avvengono in autostrada, che è pari al 2% della rete stradale tedesca. Circa 4.000 km di autostrada producono il 60% di tutte le ton-km di CO2 emesse sulla rete autostradale.

**In Germania il 60% delle emissioni di CO2 avvengono in autostrada, che è pari al 2% della rete stradale tedesca.** Circa 4.000 km di autostrada producono il 60% di tutte le ton-km di CO2 emesse sulla rete autostradale.



# E-HIGHWAYS

## Il Trasporto Elettrico delle Merci su Strada

Il Governo tedesco ha già valutato positivamente l'introduzione del sistema e-highway "overhead" e ha attualmente in corso di esecuzione l'elettrificazione di tre tratte pilota aperte al traffico:

- 6 Km nell'autostrada A1 vicino a Lubeca – Project FESH9
- 5 Km nell'autostrada A5 vicino a Francoforte – Project ELISA10
- 6 Km nella strada B462 Baden – Württemberg – EwayBW11

**Terminato positivamente il periodo sperimentale Il governo tedesco ha l'obiettivo di attrezzare circa 1000 Km di rete autostradale elettrificandola entro il 2025, per poi arrivare a 4000 km entro il 2035.** Analoghe iniziative sono in corso anche in Svezia e in California.





# E-HIGHWAYS

## Il Trasporto Elettrico delle Merci su Strada

Per quanto riguarda l'Italia, è prevista l'elettrificazione di una corsia per senso di marcia dell'intera autostrada da Brescia a Milano. In pratica la BreBeMi si è candidata a diventare la prima e-Highway italiana dedicata al trasporto delle merci.

**I tempi del progetto sperimentale BreBeMi dovrebbero essere i seguenti:**

- **Approvazione CIPE del progetto lavori entro il 2019;**
- **Esecuzione lavori entro il 2020**
- **Fase di esercizio e sviluppo tra il 2021 e il 2022.**

Terminata la fase sperimentale con successo è prevista l'elettrificazione dell'intera **A35 BreBeMi, congiuntamente alla commercializzazione di veicoli che abbiano le tecnologie necessarie per l'utilizzo della e-Highway.**

In pratica la BreBeMi si è candidata a diventare la prima e-Highway italiana dedicata al trasporto delle merci.





# E-HIGHWAYS

## Il Trasporto Elettrico delle Merci su Strada

Non bisogna dimenticare che **la BreBeMi fa parte della TEN-T** comprehensive network, connettendo Milano – nodo urbano della TEN-T core network - con Brescia; inoltre è direttamente connessa alla TEN-T core network all'interno del Corridoio Mediterraneo; è inoltre in una posizione strategica rispetto ai Corridoi Reno-Alpi e Scandinavo-Mediterraneo e **ha una delle più alte percentuali di mezzi pesanti (28%) tra le autostrade italiane.** **Non bisogna dimenticare che in Italia l'85,5% del traffico merci viene effettuato via strada, mentre nell'EU28 il trasporto su gomma è il 76,4% del totale.**











# E-HIGHWAYS

## Il Trasporto Elettrico delle Merci su Strada

Vantaggi delle eHighway:

1. Vengono minimizzate le emissioni nocive ovvero l'inquinamento;
2. Viene massimizzata l'energia disponibile e vengono ridotti i costi operativi;
3. Facile integrazione lungo le autostrade esistenti;
4. Tecnologia sicura, affidabile e collaudata;
5. Possono essere utilizzate diverse configurazioni ibride e più alternative tecnologiche di combustione

# CONCLUSIONI

**L'evoluzione tecnica sta portando gradualmente i trasporti verso la guida automatica (navi, aerei, treni e auto).**

**L'ASI sarà in grado di monitorare via satellite i terreni, le acque, i costoni che fiancheggiano strade, le autostrade e le ferrovie, i ponti, la posizione e la velocità dei mezzi dando nuove informazioni alla protezione civile in caso di incidenti o calamità, si potranno controllare meglio le coste, i confini, le navi, gli aerei e moltissimi aspetti di interesse militare.**

**Il coordinamento delle nuove attività svolte dalle Società che parteciperanno a tali sviluppi tecnologici e organizzativi darà la possibilità all'Italia di realizzare nuove infrastrutture o di attrezzare e adeguare quelle esistenti, anche all'estero (così come previsto nel piano industriale del Gruppo FSI 2017-2026), garantendo la possibilità di creare numerosissimi nuovi posti di lavoro e quindi sostanziosi introiti alle dissestate casse dello Stato italiano oltre a mantenere una posizione più che dignitosa di leadership in campo internazionale anche nel campo della ricerca e dell'innovazione tecnologica.**



Smart Cities



Smart Road



Driverless



E-Highway



Milano, 13/06/2019

Ing. Giovanni Saccà

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**