

Fondazione **Filippo Caracciolo**  
Centro Studi



Automobile Club d'Italia

# **LA MOBILITÀ AI TEMPI DI "GALILEO"**

**68<sup>^</sup> Conferenza del Traffico e della Circolazione**

**Roma, 3 - 4 Ottobre 2013**

## ***Ringraziamenti:***

*Il documento è stato realizzato dalla Fondazione Filippo Caracciolo con il prezioso contributo del suo comitato scientifico.*

---

***Ottobre 2013***

# La mobilità ai tempi di “Galileo”

## 1. Ritorno al futuro

Nel 1564 D.C., anno di nascita di Galileo Galilei, la mobilità era molto semplice. La maggior parte delle persone non disponeva di alcun veicolo ed anche i più fortunati si spostavano con carri trasportati da animali (cavalli o buoi). Nel 2013, anno di nascita del nuovo “Galileo”, il mondo intero conosce il più elevato volume di traffici di persone e merci su scala planetaria mai esistito.

Secondo la rivista americana Ward’s, sull’intero pianeta circolano attualmente oltre un miliardo di veicoli, con una variazione rispetto al 1960 (ultimi 50 anni) del +700%.

<b>Tab. 1 Totale veicoli e var. % 1960 – 2010</b> (Valori assoluti in migliaia e variazione %)			
	<b>1960</b>	<b>2010</b>	<b>Var. % 1960 - 2010</b>
<b>Totale Autovetture</b>	98.305	707.764	620%
<b>Totale camion e autobus</b>	28.583	307.497	976%
<b>Totale</b>	126.888	1.015.261	700%

Fonte: elaborazioni Fondazione Caracciolo su dati WARD’S, 2012

Nel contempo è anche aumentato il traffico marittimo. I mari si sono riempiti di navi portacontainer.

Le merci trasportate in tutto il mondo sono cresciute di anno in anno (nel periodo 2002-2011, il loro volume è quasi triplicato).

Anno	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Volumi di beni e servizi scambiati fra Paesi nel mondo</b>	6.492	7.586	9.218	10.495	12.120	14.012	16.132	12.531	15.254	18.217
<b>Var. % annuale</b>		17%	22%	14%	15%	16%	15%	-22%	22%	19%
<b>Esportazioni mondiali dell'Europa</b>	2.948	3.534	4.248	4.694	5.330	6.231	7.037	5.363	5.917	6.975
<b>Var. % annuale</b>		20%	20%	10%	14%	17%	13%	-24%	10%	18%

Fonte Elaborazioni Fondazioni Caracciolo e ICE su dati FMI-DOTS, Taiwan Directorate General of Customs e, per Serbia e Montenegro, OMC, 2013

Mentre le nuove autostrade del mare hanno permesso il trasferimento delle merci in tutto il mondo, i cieli si sono popolati di aeromobili. Insieme a quello marittimo, anche il traffico aereo di passeggeri negli ultimi anni ha avuto, infatti, una crescita esponenziale. Soltanto nel 2012, secondo il World Air Transport Statistics, i passeggeri trasportati in tutto il mondo sono stati 2,9 miliardi.

Anche il trasporto su strada ha avuto lo stesso andamento. Prendendo a riferimento soltanto l'ambito urbano, nel 2012 in Italia sono stati effettuati in media 97,5 milioni di spostamenti ogni giorno feriale, per un totale giornaliero di oltre 1,2 miliardi di passeggeri\*km<sup>1</sup>.

Il crescente volume di spostamenti del comparto stradale ha avuto delle ripercussioni sulla fluidità del traffico e sulla sicurezza stradale.

Con riguardo al primo aspetto, specie in ambito urbano, le infrastrutture stradali non hanno saputo rispondere alla nuova domanda di mobilità provocando in varie città rilevanti fenomeni di congestione.

La tabella 3 indica i livelli di traffico nelle principali città del mondo, rilevati da strumenti di localizzazione e navigazione esistenti (GPS) (le città seguono l'ordine di congestione - dalla più alla meno congestionata).

Sono stati, in particolare, confrontati i tempi di viaggio nelle ore di deflusso libero, misurando poi l'allungamento degli stessi nelle ore congestionate ("peak hours").

<sup>1</sup> Cfr. Rapporto sulla mobilità urbana in Italia, Isfort, 2012.

Si è così potuto quantificare, per singola città, il tempo perso nel traffico. Le prime 8 città della classifica sono europee.

<b>Tab. 3 Livello di congestione delle aree urbane nelle principali città del mondo - Anno 2012</b>				
Pz	Città	Paese	Continente	Incremento % dei tempi medi di viaggio
1	Mosca	Russia	Europa	66%
2	Istanbul	Turchia	Europa	55%
3	Varsavia	Polonia	Europa	42%
4	Marsiglia	Francia	Europa	40%
5	Palermo	Italia	Europa	39%
6	Stuttgart	Germania	Europa	33%
7	Parigi	Francia	Europa	33%
8	Roma	Italia	Europa	33%
9	Los Angeles	Stati Uniti	America	33%
10	Sydney	Australia	Australia	33%
11	Amburgo	Germania	Europa	32%
12	Bruxelles	Belgio	Europa	32%
13	Johannesburg	Sud Africa	Africa	30%
14	San Francisco	Stati Uniti	America	29%
15	Stoccolma	Svezia	Europa	28%
16	Berlino	Germania	Europa	28%
17	Melbourne	Australia	Australia	28%
18	Londra	Regno Unito	Europa	27%
19	Milano	Italia	Europa	25%
20	Napoli	Italia	Europa	25%
21	Toronto	Canada	America	25%
22	Pretoria	Sud Africa	Africa	24%
23	Praga	Repubblica Ceca	Europa	23%
24	New York	Stati Uniti	America	22%
25	Torino	Italia	Europa	20%
26	Barcellona	Spagna	Europa	19%
27	Copenhagen	Danimarca	Europa	17%
28	Amsterdam	Olanda	Europa	17%
29	Madrid	Spagna	Europa	16%

Fonte: estrazioni Fondazione Caracciolo su dati TomTom (European, South Africa, North America, Australian) congestion Index, 2012.

In assenza di politiche correttive, il traffico urbano sembra destinato ad aumentare per effetto dei costanti fenomeni di urbanizzazione e sub-urbanizzazione che stanno interessando le nostre città.

Come si evince dai dati riportati nella tabella 4, nelle aree metropolitane urbane il numero dei residenti è, infatti, in costante crescita, con una popolazione che tende a concentrarsi nelle aree *ring* delle città.

<b>Tab. 4 - Tassi migratori e ciclo di vita delle città metropolitane - 2002-2012*</b> (valori %)				
	tasso migratorio 2002 - 2012			Modello di riferimento
	Core	ring	Area metropolitana	
<b>Bari</b>	0,1%	2,8%	2,1%	Suburbanizzazione
<b>Bologna</b>	-0,5%	9,3%	5,3%	Suburbanizzazione
<b>Cagliari</b>	-8,3%	4,6%	0,7%	Suburbanizzazione
<b>Catania</b>	-5,0%	4,7%	1,9%	Suburbanizzazione
<b>Genova</b>	-3,3%	0,2%	-2,3%	Disurbanizzazione
<b>Firenze</b>	1,2%	5,5%	3,9%	Suburbanizzazione
<b>Messina</b>	-2,6%	-0,9%	-1,5%	Disurbanizzazione
<b>Milano</b>	-0,6%	5,7%	3,0%	Suburbanizzazione
<b>Napoli</b>	-4,7%	1,2%	-0,7%	Disurbanizzazione
<b>Palermo</b>	-3,8%	5,7%	0,5%	Suburbanizzazione
<b>Reggio Calabria</b>	0,2%	-3,2%	-2,1%	Disurbanizzazione
<b>Roma</b>	2,9%	16,8%	7,3%	Suburbanizzazione
<b>Torino</b>	0,9%	4,8%	3,3%	Suburbanizzazione
<b>Trieste</b>	-3,7%	-1,9%	-3,5%	Disurbanizzazione
<b>Venezia</b>	-3,2%	7,7%	4,1%	Suburbanizzazione
<b>Media</b>	-2,0%	4,2%	1,5%	Suburbanizzazione

Fonte: elaborazioni Fondazione Caracciolo su dati ISTAT e Cittalia, 2002-2012.

\*La tabella riporta la variazione nel numero dei residenti nel periodo 2002-2012. Per aree *core* si intende la porzione di territorio, situata all'interno del perimetro dell'area comunale. L'area *ring* è, invece, quella dei comuni adiacenti, compresi all'interno dell'area provinciale.

A livello globale tali fenomeni sono ancora più evidenti. Secondo i dati presentati dall'International Transit Forum (OECD), il traffico globale è destinato ad aumentare di tre o quattro volte tra il 2000 e il 2050. Diverse fonti affermano che il processo di urbanizzazione in corso si intensificherà, portando la popolazione urbana a più del 60% del totale, già nel 2050. La domanda di mobilità per passeggeri e merci potrebbe crescere ancor di più, a causa del miglior tenore di vita e delle nuove caratteristiche socio-economiche (il tasso di motorizzazione è in rapida crescita in molti paesi e si prevede che in alcuni casi possa aumentare anche del 350%).

I problemi di mobilità urbana sono, infine, sempre più legati alla necessità di gestire picchi improvvisi nella domanda di trasporto, generati da attività estemporanee condotte sui territori (grandi concerti, manifestazioni, fiere o congressi) o da eventi non controllabili. La difficoltà sorge dalla necessità di gestire la mobilità e garantire gli spostamenti necessari in territori che operano già al limite. La sfida che si pone è quella di rendere, anche grazie alle tecnologie, i nuovi sistemi “*shock resistant*”, cioè capaci di fronteggiare impennate nella curva di domanda.

La mobilità è anche causa di numerosi incidenti stradali. Sebbene il numero di morti sulle strade sia in forte flessione in tutta Europa, il numero di fatalità rimane comunque elevato.

Nel 2011, più di 30.000 persone hanno perso la vita sulle strade europee, 3.860 soltanto in Italia. Inoltre, per ogni morto in incidente stradale se ne contano 4 che riportano disabilità permanenti, 8 con lesioni gravissime e 50 con lesioni minori.

<b>Tab. 5 Morti per incidente stradale – Anno 2001-2011</b>								
	Spagna	Francia	Regno Unito	Germania	Italia	UE	Var. % annuale (UE)	Var. % sul 2001 (UE)
<b>2001</b>	5.517	8.162	3.598	6.977	7.096	54.302		
<b>2002</b>	5.347	7.655	3.581	6.842	6.980	53.342	-1,8	-1,8
<b>2003</b>	5.400	6.058	3.658	6.613	6.563	50.351	-5,6	-7,3
<b>2004</b>	4.749	5.530	3.368	5.842	6.122	47.290	-6,1	-12,9
<b>2005</b>	4.442	5.318	3.336	5.361	5.818	45.346	-4,1	-16,5
<b>2006</b>	4.104	4.709	3.298	5.091	5.669	43.104	-4,9	-20,6
<b>2007</b>	3.823	4.620	3.059	4.949	5.131	42.540	-1,3	-21,7
<b>2008</b>	3.100	4.275	2.645	4.477	4.731	38.941	-8,5	-28,3
<b>2009</b>	2.714	4.273	2.337	4.152	4.237	34.800	-10,6	-35,9
<b>2010</b>	2.479	3.992	1.905	3.648	4.090	31.000	-10,9	-42,9
<b>2011</b>	2.060	3.963	1.960	4.009	3.860	30.300	-2,3	-44,2
<b>Var. % 2001-2011</b>	-62,7%	-51,4%	-45,5%	-42,5%	-45,6%	-44,2%		

Fonte: Elaborazioni Fondazione Caracciolo su dati European Commission - Directorate General for Mobility and Transport, 2013.

Il numero di decessi sia italiano che europeo, nel 2011, è inferiore, rispettivamente del 46% e del 44%, rispetto ai valori del 2001, ma i margini di miglioramento sono ancora consistenti.

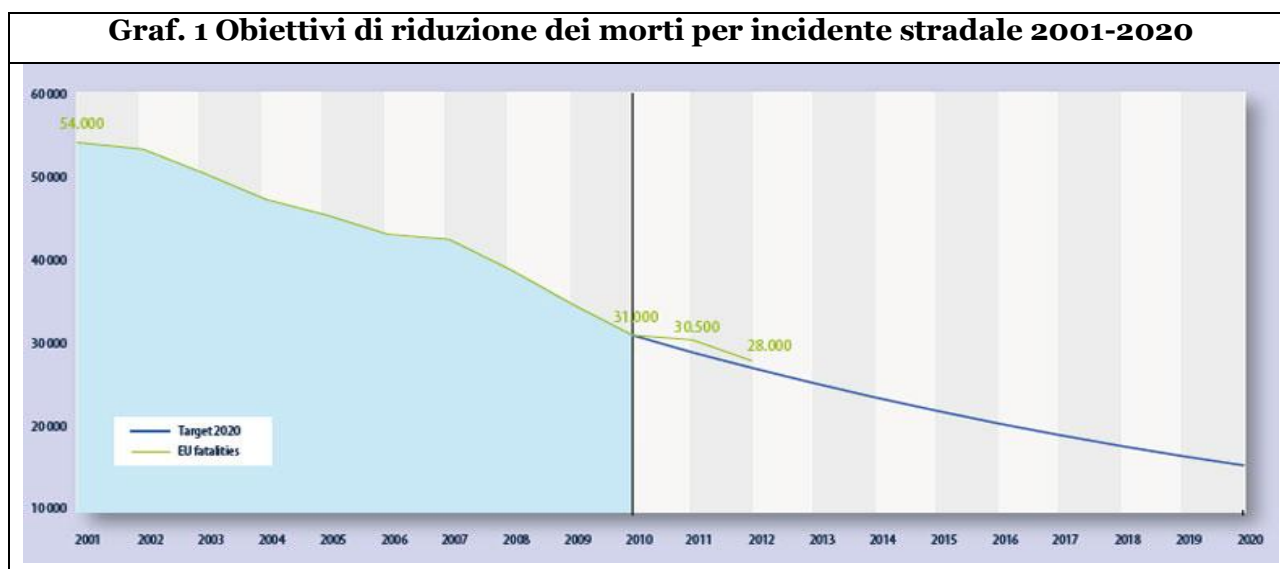
Il 12 settembre 2001 la Commissione europea presentò il suo Libro Bianco sui trasporti: “La politica europea dei trasporti fino al 2010: il momento delle scelte”.

Il documento comunitario chiedeva agli Stati l'adozione di politiche finalizzate al dimezzamento dei morti in incidente entro il 2010. L'auspicata riduzione si è avvicinata molto, in termini di risultato, agli obiettivi fissati nel 2001.

Nel 2011, la Commissione ha adottato un nuovo ambizioso programma con l'intento di ridurre, al 2020, di un ulteriore 50% i decessi per incidente stradale.

Il progetto comprende una serie di iniziative che prevedono misure sui veicoli, sulle infrastrutture e sui comportamenti dei conducenti.

Come si evince nel grafico 1, la "strada" da percorrere è ancora lunga, ma certamente le nuove tecnologie potranno giocare un ruolo decisivo.



Fonte: Commissione Europea, 2013

Infine, la mobilità contribuisce anche all'inquinamento atmosferico, attraverso le emissioni dei veicoli, ed è motivo di consumi energetici da fonti fossili e, quindi, del riscaldamento globale.

Molte città, anche italiane, superano annualmente i limiti imposti dalla normativa europea sulle emissioni di PM10. Il superamento delle soglie crea dei pericoli per la salute delle persone.

Inoltre, elevati livelli di emissioni danneggiano anche l'ambiente urbano. Sono noti, infatti, i danni che lo smog provoca ai monumenti della città.

Come si evince dalla tabella 6, avendo riguardo alle città italiane che al 31 dicembre 2010 risultavano avere una popolazione maggiore di 200.000 abitanti, emerge come



alcune di queste (Torino, Milano e Venezia) superino il valore medio annuo di 40 µg/MC (limite comunitario)<sup>2</sup>.

<b>Genova</b>	23,3	<b>Venezia</b>	41,8
<b>Bari</b>	24,3	<b>Padova</b>	42,3
<b>Trieste</b>	25,7	<b>Verona</b>	48
<b>Catania</b>	26,3	<b>Milano</b>	49
<b>Firenze</b>	31,5	<b>Torino</b>	50,6
<b>Bologna</b>	32,0	<b>Napoli</b>	nd
<b>Roma</b>	33,6	<b>Messina</b>	nd
<b>Palermo</b>	37,3		

Fonte: Ecosistema urbano di Legambiente, 2012

## **2. Città e mobilità, il caso italiano**

Congestione, inquinamento e incidentalità stradale sono fenomeni globali che, tuttavia, tendono oggi a concentrarsi principalmente nelle città. In Italia, ad esempio, il 50% degli spostamenti avviene all'interno dei Comuni con percorrenze che, nel 70 % dei casi, non superano i 10 km. E' in città, invece, che si concentra il 76 % degli incidenti e la gran parte dei problemi di congestione e di superamento delle soglie di qualità dell'aria.

Se è ragionevole pensare che le città occidentali abbiano in larga parte superato la fase di urbanizzazione, occorre comunque notare che le trasformazioni socio-economiche in corso faranno insorgere nuove esigenze generando un'ulteriore crescita e radicali trasformazioni nella domanda di mobilità.

In tutto il mondo, nella competizione fra territori, le città sono destinate a giocare un ruolo sempre più importante. Le città sono oggi il motore di sviluppo del Paese. Si pensi al turismo, ai grandi eventi (concerti), alle fiere. La mobilità dei contesti urbani si

<sup>2</sup> Si tratta di emissioni prodotte non soltanto dal comparto dei trasporti stradali. Ad esempio, l'Aeroporto di Milano Linate nel 2008 ha movimentato tra partenze e arrivi 415.952 tonnellate di merci, un numero superiore di oltre 100 volte rispetto al valore registrato lo stesso anno a Bari, città nella quale nel medesimo periodo considerato sono state movimentate 3.888 tonnellate. Analoghe considerazioni valgono anche con riferimento alla presenza di impianti di riscaldamento e di impianti industriali o al fenomeno oggi sempre più diffuso dello stazionamento delle navi da crociera che rimangono ormeggiate per lunghi periodi nei porti cittadini, lasciando spesso i motori accesi per garantire i servizi di bordo.

<sup>3</sup> Il dato fa riferimento alla media dei valori medi annuali registrati dalle centraline urbane presenti in territorio urbano.

presenta allora, oltre che come uno strumento di riqualificazione cittadina, anche come volano economico di rilancio del Paese.

Rispetto ad altre realtà europee, le città italiane scontano, tuttavia, ritardi e carenze nelle dotazioni infrastrutturali (reti di tram, reti metropolitane) nella qualità dei servizi di trasporto pubblico (offerta di autobus, velocità commerciale delle vetture), nell'offerta di mezzi e strumenti per la mobilità sostenibile (aree pedonali, piste ciclabili, servizi di car-sharing)<sup>4</sup>.

**In questo scenario, sfruttare le nuove tecnologie per migliorare la qualità e sicurezza della mobilità urbana, più che rappresentare un'opportunità, costituisce una vera e propria necessità.**

### **3. La nascita di Galileo**

Nel 1999, la Comunità Europea e l'Agenzia Spaziale Europea hanno iniziato un percorso finalizzato alla creazione di un sistema di navigazione e geolocalizzazione. "Galileo", approvato ufficialmente nel 2003, rappresenta il primo sistema di navigazione satellitare civile europeo, indipendente e compatibile con quello russo e statunitense. È composto da 30 satelliti e da stazioni di governo, ubicate sulla superficie terrestre, che controllano la precisione dei dati. I primi due satelliti sono stati messi in orbita ad ottobre del 2011, nel 2015 si arriverà a lanciare 18 satelliti sino a concludere la messa in orbita dei rimanenti nel 2020<sup>5</sup>.

I 30 satelliti verranno posizionati "su tre orbite terrestri medie circolari (Medium Earth Orbits, MEO)" ad una quota di quasi 24.000 km, e saranno inclinati di 56° rispetto all'equatore, consentendo così di "garantire una copertura estesa fino alle regioni polari"<sup>6</sup>.

Grazie alla elevata tecnologia che lo caratterizza, Galileo potrà essere impiegato non solo per scopi civili ma anche di difesa militare e permetterà all'Europa di raggiungere livelli di sviluppo tecnologico sino ad oggi impensabili, consentendo di "stabilire gli standard internazionali per i sistemi globali di navigazione satellitare (Global Navigation Satellite Systems, GNSS)"<sup>7</sup>.

---

<sup>4</sup> Si vedano, al proposito, i recenti studi della Fondazione Caracciolo sul Trasporto Pubblico Locale e sulla mobilità nelle città capoluogo di regione.

<sup>5</sup>Il progetto si compone di due fasi principali. La prima, avente ad oggetto la "definizione, sviluppo e validazione in orbita dei satelliti (*In-orbit validation, IOV*)", è stata gestita dall'Agenzia Spaziale Europea e cofinanziata dall'Unione Europea e dall'ESA. La seconda fase, quella di "piena operatività (*Full Operational Capability, FOC*)", è gestita dalla Commissione europea e finanziata dall'Unione Europea. Galileo è finanziato dall'Unione Europea che, ad oggi, ha stanziato 2,5 miliardi di euro. Si ritiene che per la messa in orbita dei restanti satelliti, prevista per il 2020, occorreranno altri 1,9 miliardi di euro, mentre i costi di gestione annuale dovrebbero attestarsi intorno agli 800 milioni di euro. European Space Agency: [www.esa.int](http://www.esa.int)

<sup>6</sup> European Space Agency : [www.esa.int](http://www.esa.int)

<sup>7</sup> ibidem

Secondo quanto riportato sul sito del Parlamento Europeo, “Galileo avrà un notevole impatto su vari settori, in particolare quello dei trasporti. Infatti, nel campo dell'aviazione, permetterà di effettuare manovre critiche, quali atterraggi e decolli anche in condizioni non ottimali, portando ad una riduzione dei sistemi di controllo terrestri. In campo marittimo, si avrà un aumento della sicurezza.

Nel settore del trasporto stradale, saranno adottati sistemi ad alta automazione integrati negli autoveicoli per permettere il controllo degli incidenti, aumentare la visibilità e consentire delle manovre automatizzate a bassa velocità con notevoli miglioramenti sulla sicurezza”<sup>8</sup>.

Galileo, pur rappresentando lo strumento più avanzato nel campo della georeferenziazione, in parte consentirà funzioni già espletate da altri sistemi, primo fra tutti il sistema GPS. I principali vantaggi che Galileo presenta rispetto ad altri sistemi riguardano:

- 1) una più elevata precisione nella localizzazione;
- 2) una più estesa copertura dei segnali provenienti dai satelliti (copertura che permette di superare anche i casi di difficoltà nella ricezione dei dati causata da altitudini elevate o da ostacoli cittadini, “effetto canyon urbano”)<sup>9</sup>;
- 3) maggiore affidabilità, legata alla possibilità di segnalare eventuali perdite di integrità dei dati<sup>10</sup>;
- 4) esistenza di diversi livelli di servizio<sup>11</sup>, con ambiti applicativi che abbracciano anche le chiamate di emergenza e soccorso.

---

<sup>8</sup> Per maggiori informazioni è possibile consultare il sito: <http://www.europarlamento24.eu>

<sup>9</sup>Ad oggi si stima che solo il 50% delle grandi città possa fruire di un servizio affidabile ed efficace di localizzazione: con Galileo la copertura raggiungerebbe quasi il 95%, Fonte: <http://eas.europa.eu>

<sup>10</sup>Il sistema garantisce inoltre una maggiore continuità nel servizio in quanto la sua completa autonomia da altri sistemi (quali ad esempio il GPS) ne consente un utilizzo continuativo senza incorrere nel rischio di disattivazione. Pur essendo del tutto autosufficiente, Galileo è comunque predisposto per operare congiuntamente al sistema GPS, garantendo in tal modo una altissima copertura nella localizzazione dei soggetti.

<sup>11</sup> I diversi livelli di servizio vengono riassunti in: 1) *open access navigation*, servizio di base, gratuito e aperto a tutti (localizzazione e navigazione); 2) *commercial navigation*, servizio di localizzazione di elevata precisione, criptato e disponibile dietro pagamento; 3) *safety of life navigation*, per applicazioni in cui è essenziale la garanzia della precisione, dotato di messaggi di integrità, 4) *public regulated navigation*, servizio criptato, disponibile agli Enti governativi; 5) *Search and Rescue*, che prevede anche un messaggio di conferma all'utente che il soccorso è in arrivo.

#### **4. Le potenziali applicazioni di Galileo al settore trasporti**

Come si è osservato le potenziali applicazioni di Galileo sono molteplici. Grazie alle nuove tecnologie sarà possibile migliorare le informazioni agli utenti, gli standard della sicurezza stradale e anche, in ultima battuta, i servizi per gestori delle infrastrutture stradali e i costruttori di veicoli. Nuove applicazioni potranno determinare effetti positivi anche nel settore navale e del traffico aereo.

In questa sede saranno analizzati i principali utilizzi nel trasporto stradale. In questo settore, alcune tecnologie che usano il sistema statunitense GPS sono da tempo in commercio e Galileo – compatibile col GPS - potrà, grazie alle sue caratteristiche, penetrare anche in questo mercato migliorando le prestazioni. L'utilizzo, infatti, dei navigatori, negli ultimi 5 anni, si è diffuso rapidamente. Secondo i dati riportati dalla Commissione europea, il mercato dei *Global Navigation Satellite System (GNSS)*, nel periodo 2008-2012 è cresciuto del 60% ogni anno, anche per effetto della progressiva diminuzione dei prezzi al consumo.

Al tempo stesso si è progressivamente estesa la percentuale di veicoli che forniscono sistemi di navigazione già nelle dotazioni di serie. Si stima (Commissione europea) che entro il 2020, il 90% dei veicoli sarà dotato di navigatori satellitari di serie.

Le tecnologie per la navigazione stradale guidata, come il “tomtom” o altri sistemi analoghi, costituiscono soltanto una delle molteplici applicazioni basate sulla georeferenziazione via satellite; forniscono vantaggi evidenti all'utente e contribuiscono al miglioramento della situazione del traffico<sup>12</sup>.

La diffusione dei sistemi di navigazione permette anche un più efficiente e capillare monitoraggio delle reti di trasporto; le apparecchiature installate sui veicoli registrano le posizioni, i percorsi, le velocità istantanee (“*floating car data*”) e permettono di ricostruire una mappa dettagliata ed estesa della situazione (la tabella 3, ad esempio, è ricavata da dati di navigazione). Questa possibilità, resa ancor più efficiente dalla precisione di Galileo, offre nuove opportunità alla gestione dei sistemi e alla loro pianificazione, da sempre limitate dalla mancanza di dati affidabili.

Sistemi di localizzazione precisi e disponibili, come Galileo, permettono anche una maggior diffusione delle applicazioni di pagamento “*pay per use*”, con le quali la tassazione dei servizi di trasporto diventa personalizzata, dinamica e – se necessario - dipendente dalle condizioni locali del traffico e del veicolo. Si possono scegliere le tariffe su base oraria favorendo una redistribuzione dei flussi e un'ottimizzazione dei tempi di viaggio. La tariffazione delle strade con tali strumenti, oltre a consentire una regolazione ottimale della domanda di mobilità, permette anche di recuperare risorse dai trasporti di superficie da destinare al trasporto pubblico locale, reinternalizzando in tal modo le esternalità negative prodotte da scelte modali difficilmente sostenibili.

---

<sup>12</sup> Per maggiori approfondimenti sulle tecnologie ITS, si rimanda al documento *l'impatto degli ITS per le riduzioni di CO<sub>2</sub>*, TTS ITALIA, 2010.

Con i nuovi strumenti sarà anche possibile intervenire in modo mirato parametrando gli oneri fiscali di congestione al tipo di veicolo. Si potranno, ad esempio, tassare in modo più incisivo i percorsi effettuati dai veicoli pesanti<sup>13</sup>, dalle vetture più inquinanti o quelle di cilindrata maggiore. tale procedura consentirebbe il passaggio da una tassa o tariffa fissa (bollo e assicurazioni) ad una “*pay per use*” che incoraggi l’uso razionale dell’auto.

I vantaggi riguardano sia la mobilità privata che il trasporto pubblico. Il costante monitoraggio dei veicoli del trasporto pubblico di linea permette una gestione ottimale delle flotte. Con riferimento al Trasporto Pubblico di linea (TPL), è possibile migliorare la continuità del servizio, aumentare la regolarità e – integrando i sistemi di gestione del traffico privato – la velocità commerciale. Il risultato finale è la riduzione dei costi operativi, accompagnata ad una maggiore attrattività del servizio. La copertura ottimale dei servizi di trasporto pubblico – asse portante della mobilità del futuro – rappresenta un pre-requisito per assicurare servizi adeguati di infomobilità.

A livello nazionale, molti Comuni hanno servizi di gestione delle flotte inadeguati. La georeferenziazione dei mezzi permette, infine, interventi mirati in casi di disservizio o di eventi anomali, con mitigazione degli effetti negativi e segnalazione tempestiva agli utenti; favorisce l’uso combinato di più modalità di trasporto.

La georeferenziazione consente anche di monitorare la qualità dei servizi di TPL erogati (si pensi alla velocità commerciale e alla regolarità delle corse). Si possono in questo modo prevedere specifici standard di produzione all’interno dei contratti di servizio, anche eventualmente in sede di gara.

Con riguardo ai taxi o agli ncc, è ad esempio possibile incrementare la disponibilità di vetture in aree rimaste provvisoriamente scoperte. Da un punto di vista della concorrenza, nel settore dei trasporti l’incontro fra domanda e offerta sconta sempre delle sacche di inefficienza legate ad asimmetrie informative sulla dislocazione dei mezzi e le richieste di spostamento. Le nuove tecnologie sopperiscono alle carenze in questo specifico ambito.

Galileo potrà giocare un ruolo decisivo anche nelle battaglie per la sicurezza stradale. La localizzazione dei veicoli sarà fondamentale per migliorare i tempi di intervento dei mezzi di soccorso in caso di incidente.

Con Galileo, infatti, potranno essere ulteriormente migliorati i servizi definiti di eCall, ovvero sistemi di chiamata automatica interoperabile e armonizzata, studiati per funzionare senza l’attivazione del conducente. Questo tipo di tecnologia consente di inoltrare richieste di intervento medico, anche quando il conducente perde i sensi a seguito dell’incidente.

Un sistema di *eCall* sarà lanciato in Italia nell’ambito del progetto europeo *HeERO* (*Harmonised eCall European Pilot*), cofinanziato dalla Commissione europea. L’idea è

---

<sup>13</sup>Per chiarezza espositiva, giova ricordare che un furgone, dal peso di 13 tonnellate, provoca più di 1000 volte i danni di un’automobile.

quella di istituire in tutta Europa un numero unico (112) per la gestione delle emergenze.

Nel programma *HeERO*, in cui sono coinvolti 9 Paesi (Croazia, Repubblica Ceca, Finlandia, Germania, Grecia, Olanda, Romania e Svezia), ed oltre 40 soggetti privati (case automobilistiche, compagnie telefoniche), ogni Stato è chiamato a svolgere una parte del lavoro realizzando un progetto pilota. L'Automobile Club d'Italia (insieme a Presidenza del Consiglio dei Ministri, Magneti Marelli, CRF Centro Ricerche Fiat, Telecom Italia e AREU - Azienda Regionale Emergenza Urgenza - Regione Lombardia), è in prima linea nella sperimentazione degli aspetti che saranno messi a punto in Italia.

L'obiettivo è quello di realizzare strumenti, sufficientemente economici da poter essere installati a bordo di tutti i veicoli, in grado di allertare in automatico i mezzi di soccorso in presenza di incidenti di grave entità. Le vetture, dotate di questa tecnologia, in presenza di un forte impatto, trasmettono un segnale d'allarme e indicano l'esatta localizzazione del veicolo. Il servizio viene implementato con la predisposizione di una connessione vocale che permette lo scambio di informazioni fra una centrale operativa e qualsiasi persona a bordo del mezzo incidentato.

L'ottimizzazione dei tempi per la chiamata dei soccorsi può rivelarsi decisiva nella riduzione delle fatalità stradali. Molti decessi, infatti, si verificano per i ritardi in questa fase. Secondo l'ACI, i sistemi di eCall, nelle aree rurali, possono abbattere i tempi di risposta alle chiamate di emergenza, anche del 50%. A livello europeo, la tempestività dei soccorsi può ridurre ogni anno di 2.500 unità il numero dei morti. Inoltre, in molti casi anche la gravità delle lesioni sarebbe limitata. La disponibilità prevista del servizio Galileo "*Search and Rescue*" potrà permettere nuovi tipi di intervento, anche nelle aree più remote e difficili da raggiungere.

Da un punto di vista giuridico, interventi più tempestivi consentono anche una ricostruzione più fedele delle dinamiche dell'incidente e un più veloce ripristino della situazione *quo ante*. La messa in sicurezza dei luoghi può evitare gli "incidenti secondari", verificatisi sui rischi determinati dalla prima collisione (veicoli al centro della carreggiata, macchie d'olio sull'asfalto *et similia*).

Con l'introduzione di Galileo anche il trasporto di merci pericolose potrà trarre benefici. I moderni sistemi di produzione impongono talvolta anche il trasporto di prodotti ad alto rischio ambientale. Le merci pericolose sono i gas infiammabili, il materiale a rischio esplosione, le sostanze tossiche, quelle corrosive.

La materia è regolata a livello internazionale dallo "*European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road*" (ADR), sottoscritto a Ginevra il 30 settembre 1957 e successivamente aggiornato. Sulla base dell'accordo è stilato un elenco di sostanze per le quali sono previste specifiche modalità di trasporto.

L'utilizzo dei sistemi di localizzazione e monitoraggio dei veicoli adibiti al trasporto di merci pericolose permette una tracciabilità costante e di conseguenza una maggiore efficacia nella gestione degli interventi in caso di incidente.

Tale monitoraggio può essere esteso a tutte le vetture del trasporto merci. Le aziende di trasporto sono già in larga parte dotate di sistemi per la localizzazione dei veicoli e la gestione dei percorsi e delle missioni, che migliorano l'efficienza, riducono i costi operativi e aumentano affidabilità e sicurezza del servizio. Le nuove opportunità offerte da Galileo potranno incrementare l'impiego di questi sistemi.

Infine, i servizi di monitoraggio possono essere estesi a tutti i veicoli, quindi ai conducenti di veicoli professionali. Controllare i tempi di viaggio dei mezzi in servizio permette di verificare eventuali violazioni delle norme sugli orari, al di là dei controlli effettuati con il cronotachigrafo<sup>14</sup>.

Le nuove tecnologie consentiranno anche la memorizzazione dei percorsi (ad esempio, il servizio eCall, già citato, prevede che il messaggio di allarme verso la centrale contenga anche informazioni sulla traiettoria prima dell'urto). Tale opportunità permetterà anche una esatta definizione delle dinamiche degli incidenti finalizzata alla incontrovertibile identificazione delle responsabilità.

Tale possibilità è limitata dalle capacità dei sistemi attuali, ma potrà essere migliorata con Galileo, che utilizza strumenti più precisi e meno sensibili alle interferenze. Gli effetti a cascata potranno essere molteplici e spingersi fino ad una ipotizzabile riduzione del contenzioso giuridico, che avrà minori ragioni d'essere, qualora l'accertamento delle dinamiche del sinistro dovesse essere cristallizzato con certezza dalla mappatura satellitare dell'incidente.

Dovranno certamente essere superati e regolamentati alcuni aspetti ancora controversi come gli obblighi di riservatezza, legati alla gestione dei dati personali, oppure le problematiche legate al potere di certificazione degli organi di monitoraggio. Si tratta di aspetti delicati, che tuttavia potranno essere risolti anche attraverso la creazione di organismi nazionali o sovranazionali.

## **5. *La guida assistita ai tempi di “Galileo”.***

Dove Galileo avrà certamente un impatto molto rilevante è nelle applicazioni innovative per il traffico: dalla “Guida assistita” di oggi, alla interazione continua e diretta tra

---

<sup>14</sup> Poter osservare da vicino i tempi di guida, prevenendo violazioni sul rispetto dei tempi di riposo, oltre a determinare evidenti vantaggi sulla sicurezza stradale, consente anche il rispetto delle regole sulla concorrenza fra imprese. Esiste, infatti, un rischio tutt'altro che teorico, che le società di trasporti per tagliare i costi di produzione effettuino una partita al ribasso sulle regole della sicurezza, prevedendo per gli autisti una turnazione in violazione delle norme previste dal Codice della Strada. Monitorare i percorsi ed i tempi di viaggio con strumenti di georeferenziazione potrà contribuire a limitare questa eventualità.

veicoli e tra veicoli e infrastruttura stradale dei prossimi anni, fino ai veicoli a guida automatica, previsti per un futuro non troppo lontano. Tutti i sistemi del futuro prossimo trarranno, infatti, benefici rilevanti da strumenti di localizzazione precisi, disponibili e garantiti, come Galileo.

Lo stadio di evoluzione delle tecnologie di assistenza alla guida (*Advanced Driver Assistance Systems*) è molto avanzato. Soluzioni già sperimentate e parzialmente in uso consentono, ad esempio, di limitare il rischio di collisioni e mitigarne le conseguenze, regolare la velocità in relazione ai limiti previsti dal Codice della Strada, seguire il veicolo che precede regolando velocità e distanza, mantenere la corsia e segnalare eventuali cambi di direzione improvvisi.

Le applicazioni attualmente utilizzate sfruttano tecnologie installate all'interno dei singoli veicoli e si basano su strumenti che monitorano con telecamere la situazione intorno alla vettura, senza ricorrere alla localizzazione. La disponibilità di mappe più affidabili e dettagliate, combinata con servizi di georeferenziazione precisi e garantiti ne estenderà, pertanto, il campo di applicazione.

La prossima frontiera è rappresentata dall'interazione automatica tra i vari attori del traffico (veicoli e infrastrutture stradali) ottenuta dalla loro continua comunicazione. La ricerca, negli ultimi anni, ha fatto importanti passi in avanti e gli standard applicativi sono ormai disponibili.

La motivazione principale per la realizzazione di questi sistemi è la ricerca e il miglioramento della sicurezza; attraverso l'interazione, il veicolo, tramite i suoi sensori, può "prendere" conoscenza automatica dei pericoli e "anticipare" comportamenti e decisioni (ad esempio, decidendo – come si sta sperimentando in diverse città - la propria velocità in base alle informazioni ricevute dal prossimo semaforo). Anche queste applicazioni, come è facile intuire, traggono notevoli benefici da una localizzazione precisa (tale, per riferirsi all'esempio citato, da individuare il veicolo sulla corsia di manovra).

La frontiera più lontana (e ancora incerta, nonostante le notizie giornalistiche) potrebbe poi essere rappresentata dai veicoli a guida totalmente automatica (si veda, ad esempio: "Google car", Tesla che prevede il lancio commerciale nel 2020, il raid Parigi-Pechino dei veicoli Italiani), immaginabili come tappa finale dello sviluppo di tali tecnologie.

Al di là delle considerazioni sulle strategie di mercato, sui problemi di responsabilità civile e sui regolamenti internazionali connessi all'impiego generalizzato dei veicoli automatici in sede pubblica (ad esempio, la Convenzione di Vienna prevede che sia il guidatore ad avere la piena responsabilità della guida), si può comunque affermare che le ricadute pratiche delle ricerche in questo settore saranno molto importanti; il contributo di Galileo pare, in questo caso, assolutamente essenziale.