

N° 5  
2008

Rivista bimestrale - anno 12 - Numero 5/08 - Sped. in abb. postale /016 - Poste di Torino

# GEO MEDIA

Rivista italiana di geomatica

## Speciale ITS & infomobilità

- **Informazione geografica e infomobilità**
- **Gli ITS per una mobilità sicura e sostenibile**
- **Integrazione SAP-GIS per la rete ferroviaria**
- **Un portale per la gestione dei Trasporti Eccezionali**
- **Trasporto pubblico-bike sharing a Roma**
- **Il GIS per la valutazione dell'inquinamento acustico**



# I Sistemi Intelligenti di Trasporto per una mobilità più sicura e sostenibile

FOCUS

di Francesco Mazzone

Sono decenni che ACI si impegna a sviluppare soluzioni che migliorino la sicurezza e favoriscano la mobilità sostenibile sulle strade italiane. Dall'alto di questa esperienza, il contributo dell'Automobile Club d'Italia a questo numero speciale è fondamentale per comprendere i diversi campi applicativi dentro i quali si muovono gli sforzi dell'associazione e l'importante posizione che occupano le tecnologie nell'ambito dell'attuale gestione della mobilità.

La complessità dell'attuale periodo storico a livello economico e sociale si riflette, non solo in Italia, nella estrema criticità delle condizioni di mobilità di persone e merci. Domanda ed offerta di mobilità non corrispondono e danno luogo ad *esternalità* (ovvero conseguenze, in questo caso negative) in termini ambientali, di sinistrosità stradale e di inefficienza economica sia individuale che sociale.

Da un lato, la domanda di spostamenti è andata progressivamente crescendo dall'altro, l'offerta di infrastrutture e servizi di mobilità – un po' su tutte le modalità di trasporto – non è riuscita ad indirizzare le scelte urbanistiche/territoriali (come sarebbe auspicabile in un moderno sistema di pianificazione), ma neanche ad inseguire l'evolversi delle esigenze di mobilità, a livello sia quantitativo che geografico. Il conseguente disequilibrio tra domanda ed offerta di mobilità è la principale causa di tutte le cosiddette esternalità che normalmente vengono associate ad una delle funzioni più essenziali per lo sviluppo di relazioni sociali ed economiche tra esseri umani: la mobilità.

Si parla spesso di *costi esterni* generati da singole componenti della mobilità (ad esempio da quella automobilistica), ad indicare gli effetti negativi che esse producono in termini di incidenti stradali, emissioni di sostanze nocive, impatti acustici, ecc. Poco si parla degli effetti positivi – forse scontati – che il generico spostamento produce, in risposta a specifiche esigenze dei singoli individui; tanto che le soluzioni più frequentemente adottate per ridurre le citate esternalità negative spesso producono forti limitazioni al soddisfacimento di quelle esigenze, a fronte di benefici non sempre significativi in termini ad esempio di qualità dell'aria nelle grandi aree urbane.

A questo riguardo, l'Automobile Club d'Italia è fortemente impegnato ad individuare soluzioni in grado di migliorare la sostenibilità, la sicurezza e l'efficienza della mobilità nel suo complesso. Gli studi, le ricerche, i programmi formativi sulla educazione alla sicurezza stradale e sulla mobilità sostenibile, le attività di valutazione delle infrastrutture e dei veicoli (*Crash Test EuroNCAP*), le iniziative di infomobilità regionale (ad esempio *Muoversi in Campania*) e nazionale (*CCISS*), costituiscono solo

alcuni esempi di attività ACI a presidio della mobilità nel nostro Paese.

Nato nel 1905 come club di automobilisti, l'ACI si è evoluto nella sua storia ormai più che centenaria, rafforzando la compagine associativa che oggi sfiora il milione di soci, e nel contempo acquisendo la veste di soggetto istituzionalmente preposto alla tutela degli automobilisti, in qualità di Ente Pubblico non economico.

Oggi l'ACI, proprio seguendo le complesse dinamiche della mobilità nei suoi diversi aspetti, è promotore di un modello di utilizzo dell'autovettura compatibile con le esigenze di sostenibilità sociale, economica ed ambientale, e costituisce un punto di riferimento istituzionale nelle attività di assistenza agli automobilisti, anche attraverso una migliore informazione ed un utilizzo ottimale delle infrastrutture.

I primi servizi di informazione (via telefono) agli automobilisti furono realizzate proprio dall'ACI nei primi anni '80. Intorno a quella esperienza andò via via configurandosi la necessità di un Coordinamento tra tutti i Soggetti preposti alla raccolta, elaborazione e diffusione delle informazioni sul traffico, oggi individuabile all'interno del



Automobile Club d'Italia



Figura 1 - Esempio di localizzazione degli incidenti stradali pubblicata annualmente da ACI su CD-Rom

CCISS, di cui l'ACI è parte attiva. L'informazione ha da sempre costituito per l'ACI una fondamentale componente della propria *mission* riguardo l'assistenza ai cittadini automobilisti, come dimostrano anche le storiche produzioni cartografiche, le campagne informative sulla sicurezza stradale e sulla sostenibilità, il notevole impegno nella localizzazione e mappatura degli incidenti stradali, lo sforzo informativo in materia di turismo.

In tutte queste attività, la ricerca e la mappatura di dati territoriali attraverso gli strumenti di rappresentazione via via resi disponibili (dai supporti cartacei ai moderni GIS) ha sempre caratterizzato l'impegno delle strutture tecniche ACI coinvolte. Come si diceva in precedenza, rispetto a venti anni fa gli spostamenti si sono evoluti fino ad assumere queste caratteristiche:

- ▶ Prevalenza di spostamenti su *distanze medio-brevi* (l'80% percorre 55 km al giorno, secondo una recente indagine Eurobarometro)
- ▶ Elevata *complessità* (multi-destinazione, multi-scopo – Figura 2)
- ▶ Crescente *multi-modalità* (in relazione alle dinamiche insediative in prossimità dei grandi agglomerati urbani)

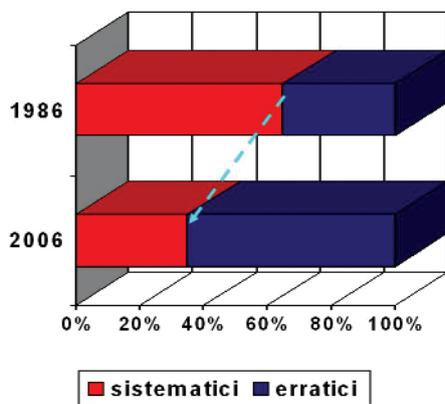


Figura 2 - L'evoluzione della mobilità sistematica (Elaborazione ACI su dati ISTAT). Gli spostamenti sono oggi più complessi del semplice spostamento casa-lavoro

In tale e complesso scenario, il ricorso a soluzioni di mobilità più innovative ed *intelligenti* è da ritenersi decisivo, rispetto a situazioni passate in cui il semplice spostamento casa-lavoro – generalmente su unica modalità di trasporto – costituiva un modello pressochè standard.

Il cittadino automobilista, e più in generale chiunque si sposti da una origine ad una destinazione, ha sempre maggiore bisogno di informazioni. Informazioni *utili* a supportare le decisioni individuali (quale modalità oppure quali combinazioni di modalità utilizzare, quale percorso, ecc.), da ricevere *quando* servono e *dove* servono, e pertanto in presenza di alternative di scelta. La scala metropolitana-regionale sembra essere la più indicata a tale scopo nella maggior parte degli spostamenti quotidiani. Alcune tecnologie possono oggi consentire di soddisfare questa esigenza fondamentale per la qualità stessa della mobilità individuale.

Peraltro, la cronica difficoltà con cui procede il potenziamento delle infrastrutture di trasporto nel nostro paese – anche e specialmente nelle grandi aree metropolitane – richiede l'applicazione di tutte le misure in grado di favorire un uso ottimale di infrastrutture e servizi di trasporto.

Decisivo in proposito è il contributo che può essere offerto dai *Sistemi Intelligenti di Trasporto* (dall'inglese ITS – *Intelligent Transportation Systems*), le cui potenzialità sono oggi incrementate dalla diffusione di tecnologie e dispositivi impensabile fino a

soli dieci anni fa.

ITS, dunque, per ottimizzare i servizi resi agli utenti (o clienti).

L'intelligenza è infatti proprio ciò che discrimina le applicazioni realmente utili a soddisfare i requisiti degli utilizzatori dai sistemi. Non solo elettronica, dunque, né soltanto automazione dei processi, ma sistemi in grado di fornire *una specifica soluzione ottimale per ciascuna reale e specifica esigenza in un preciso istante*: un semaforo non può essere considerato un Sistema Intelligente di Trasporto, mentre un impianto semaforico in grado di variare i tempi di verde in funzione dei flussi di traffico in approccio all'intersezione può essere certamente classificato come ITS.

Dopo un lungo periodo in cui si è avuta una diffusione di dispositivi prevalentemente spinta dall'offerta di ITS, con risultati del tutto marginali in termini di miglioramento delle condizioni di mobilità, oggi si sente la necessità di ripartire dalla domanda di mobilità, dai suoi requisiti, dall'attenzione alle peculiarità di chi si muove, con un occhio alle funzionalità che la tecnologia può abilitare.

Vale anche la pena ricordare i principali benefici esterni attesi dalla piena diffusione degli ITS, ovvero dalla modernizzazione del sistema della mobilità: *miglioramento della qualità dell'aria, trasporti più sicuri, più efficienza per utenti ed operatori.*

### Miglioramento della qualità dell'aria

E' stato dimostrato che gli effetti delle emissioni di sostanze inquinanti sia sulla salute umana che sul clima del pianeta risultano cumulativi. Pertanto, ad interventi di tipo strategico (medio-lungo periodo), vanno necessariamente affiancate soluzioni di breve-medio periodo, quali l'utilizzo di alcuni Sistemi Intelligenti di Trasporto in grado di fornire risposte immediate e concrete nella direzione del miglioramento della qualità dell'aria.

Nella *filiera* che produce concentrazioni di sostanze inquinanti in atmosfera, bisogna tener conto di diverse variabili quali le emissioni unitarie o lo scarico dei veicoli, fattori che dipendono fortemente, oltre che dallo stato e dalle caratteristiche dei singoli mezzi, anche dalle condizioni di deflusso: più si è in situazioni di congestione, maggiori sono le emissioni di sostanze nocive. Le quantità totali di sostanze inquinanti emesse derivano poi dall'accumulo di tutte le sorgenti presenti nello stesso luogo (più veicoli, maggiori emissioni). A questo proposito, un'ottimale distribuzione dei veicoli sulle reti stradali consentirebbe di evitare code continue sempre sugli stessi itinerari e nel contempo itinerari sotto-utilizzati (sistemi di informazione ed indirizzamento/*routing* dinamico). Un altro fattore di cui tener conto è poi la dispersione delle sostanze inquinanti nell'aria, che dipende prevalentemente da fattori meteorologici (vento e pioggia favoriscono la dispersione ed una migliore diluizione) e che determina la concentrazione, rilevata presso le apposite centraline.

Gli ITS possono pertanto fornire un rilevante contributo nelle prime due fasi: nel miglioramento delle condizioni di deflusso dei veicoli sulle singole arterie stradali, e nel garantire un uso ottimale di tutte le infrastrutture stradali (gestione del traffico). A tale scopo, alcune applicazioni ITS possono produrre benefici di notevole dimensione. Ad esempio, un sistema di infomobilità in tempo reale con gestione informatizzata delle informazioni sul traffico può produrre in ambito urbano benefici quantificabili in una riduzione dei livelli di congestione fino al 40%, attraverso una migliore gestione del traffico su diversi itinerari alternativi (in genere presenti in ambito urbano). Analogamente, sistemi di gestione intelligente delle intersezioni semaforizzate, attraverso l'adozione di piani semaforici variabili in funzione della domanda, e di coordinamenti/attuazioni lungo itinerari preferenziali, possono produrre benefici nell'ordine del 10-20% di riduzione delle perdite di tempo.



**Figura 3: Una situazione di traffico in cui un corretto reindirizzamento dei veicoli può aiutare ad evitare un'eccessiva concentrazione di sostanze nocive nell'aria.**

Per non parlare di tutte le applicazioni ITS in grado di rendere l'intermodalità (utilizzo di diverse modalità di trasporto) più attrattiva rispetto all'uso individuale dell'autovettura privata, attraverso sistemi di informazione avanzata all'utenza del Trasporto Pubblico, e nel caso del trasporto merci, in grado di far percepire come unicum il trasporto che avvenga su diverse modalità (*tracing* delle unità intermodali). Su itinerari ben individuati, prevalentemente in ambito autostradale, si sta inoltre diffondendo l'utilizzo variabile delle corsie di una strada (a partire da quelle di emergenza, opportunamente supportate da sistemi di intervento alternativi; corsie preferenziali utilizzate da alcune tipologie di utenti, in particolari condizioni), in funzione delle necessità.

### Trasporti più sicuri

Anche dal punto di vista della sicurezza, limitando l'analisi al versante delle infrastrutture stradali, i Sistemi Intelligenti di Trasporto possono risultare utili in tutte le diverse fasi che intervengono nell'incidente stradale, a partire dalle condizioni di marcia regolare, fino all'infortunio degli individui coinvolti. Tutte le applicazioni in grado di *prevenire* il verificarsi di un incidente sono ovviamente da valorizzare (sicurezza preventiva ed attiva). Si tratta prevalentemente di applicazioni di bordo veicolo (monitoraggio angoli ciechi, sistemi di allerta in caso di cambio di corsia accidentale, di controllo della distanza di sicurezza, *black box*, ecc.), oppure di sistemi di informazione agli utenti in relazione a particolari condizioni della strada (allerta rispetto a velocità di marcia, a situazioni meteo critiche, alla presenza di cantieri, ecc.). Più in generale, a questo proposito, è utile sottolineare il ruolo dell'informazione per la sicurezza della viabilità: un utente informato è senza dubbio un utente meno distratto e meno confuso dalla incertezza legata alle direzioni da seguire, alla possibile presenza di code, ecc. Inoltre, alcuni sistemi di gestione dinamica del traffico autostradale, in grado di imporre velocità di marcia ottimali rispetto alle condizioni di utilizzo (attraverso pannelli a messaggio variabile), ingressi controllati all'autostrada (*ramp metering*, attraverso semafori) ed utilizzo della corsia di emergenza come terza corsia di marcia in alcuni periodi, hanno dimostrato di produrre significativi benefici in termini di maggiore omogeneità delle velocità tra veicoli (dell'ordine del 50%) e quindi di riduzione degli incidenti (-50%). Ovviamente anche il sistema *Tutor*, realizzato in diverse tratte autostradali è da consi-

derare un sistema ITS di grande efficacia in termini di sicurezza stradale.

Riguardo alle misure di sicurezza passiva, la riduzione della gravità delle conseguenze che un incidente stradale può determinare sulle persone coinvolte passa prevalentemente attraverso l'ammodernamento dei veicoli (notevolmente evoluti nell'ultimo decennio, grazie anche al programma EuroNCAP cui l'ACI partecipa da oltre un decennio) e delle infrastrutture (barriere, vie di fuga, elementi attenuatori). A tale proposito, l'ACI sta aderendo al programma internazionale *EuroRAP* ([www.eurorap.org](http://www.eurorap.org)), finalizzato proprio a mappare le caratteristiche di *protezione* delle strade in caso di incidente, attraverso delle ispezioni tecniche da realizzare a mezzo di un veicolo attrezzato ed un protocollo (*RPS - Road Protection Score*) concordato con i partner EuroRAP al fine di valutare il grado di protezione offerto da una strada in funzione delle caratteristiche geometriche rilevate nel corso delle ispezioni. Il principio è che, sebbene sia condivisa la responsabilità del fattore umano nella maggior parte degli incidenti, tuttavia una strada *sicura* può senza dubbio salvare delle vite umane.

L'attenzione per l'intera catena della sicurezza stradale impone, infine, di considerare anche l'ultima fase, quella dell'intervento dei servizi di emergenza, una volta accaduto l'incidente. La tempestività è un requisito indispensabile, se si pensa che la probabilità di sopravvivenza in caso di incidente dipende fortemente dal tempo di intervento e si riduce drammaticamente al passare del tempo. La chiamata automatica di emergenza da bordo veicolo (con indicazione della localizzazione esatta) ad una centrale in grado di inviare un soccorso qualificato sul luogo dell'incidente è pertanto una delle applicazioni *salva vita* più decisive nel settore degli ITS - ed ampiamente già conosciuta sotto il nome di *eCall*.

L'applicazione eCall, al pieno delle sue funzionalità, sarebbe infatti in grado di ridurre del 50% il tempo di intervento e di 2.500 unità il numero delle vittime da incidente stradale in Europa (Stima: Studio SeiSS e Progetto e-MERGE).

Non a caso, anche la Commissione Europea sta spingendo gli stati membri a favorire lo sviluppo delle condizioni tecnologiche ed organizzative necessarie al funzionamento delle chiamate eCall. Troppi sono ancora, in Italia e non solo, gli ostacoli alla realizzazione di un servizio eCall che sia pan-europeo (numero unico dell'emergenza, standard tecnologici e di comunicazione da condividere, convivenza del segnale voce con il segnale dati, equipaggiamento delle centrali pubbliche con idonei sistemi hardware e software, ecc.), nonostante alcune sperimentazioni finalizzate a testare l'affidabilità del sistema, alcune realizzate



**Figura 4: Il cruscotto di una macchina che monta un navigatore satellitare: solo una attenta progettazione dell'interfaccia può limitare il rischio di disattenzioni alla guida**

dall'ACI in collaborazione con altri Automobile Club di altri paesi trans-frontalieri e con alcune case automobilistiche.

Sempre in termini di sicurezza, è importante sottolineare come la tendenza ad offrire prodotti tecnologici nuovi e fortemente specializzati dal punto di vista delle funzionalità (chiamata di emergenza, pagamento elettronico del pedaggio, sistema di navigazione, ecc.) ponga in prospettiva non pochi problemi rispetto al tema della *distrazione dei conducenti*. Molta attenzione va prestata, pertanto, al bilancio tra benefici e rischi derivanti dall'introduzione nell'abitacolo di ciascun dispositivo, specialmente se non verranno compiuti significativi progressi di integrazione funzionale tra i diversi prodotti (aventi spesso in comune la presenza di un modulo di localizzazione e/o di un modulo di trasmissione dati).

### Trasporti più efficienti

I Sistemi Intelligenti di Trasporto forniscono ottime soluzioni anche dal punto di vista degli operatori di infrastrutture e dei servizi di trasporto: sistemi avanzati di controllo e gestione flotte, gestione dinamica delle corsie di marcia e dei limiti di velocità in funzione delle condizioni di traffico su infrastrutture stradali, gestione intelligente di impianti semaforici sono solamente alcuni esempi di applicazioni in grado di offrire benefici agli stessi soggetti gestori.

Ciò che emerge dalle – per la verità poche – applicazioni esistenti in Italia è la natura strettamente orientata alla singola gestione e poco incline alla condivisione tra diversi operatori: i sistemi di informazione sul traffico, tanto per citare un esempio, sono spesso fortemente limitati all'ambito a cui si riferiscono, a fronte di una domanda di informazioni che è legata, invece, ai singoli spostamenti effettuati dagli utenti, generalmente attraverso diversi sistemi, gestiti da diversi operatori, spesso su modalità di trasporto differenti (sia di transito che di sosta). A tale domanda, ancora non esiste una vera e propria risposta in termini applicativi. Chiaramente tale carenza deriva dalla scarsa propensione al coordinamento storicamente registrata in tale ambito, oltre che dalle difficoltà legate alla scarsa interoperabilità dei diversi sistemi informativi e protocolli di scambio dati. La necessità di integrare modus operandi assai differenti può essere sostituita solamente da piattaforme in grado di gestire dizionari diversi, database strutturati secondo differenti principi, basi cartografiche talvolta non analoghe, ove questo sia reso possibile dal coordinamento di tutti i soggetti coinvolti.

In effetti, le possibilità offerte oggi, ad esempio, dalla diffusione su larga scala di dispositivi mobili di navigazione (di bordo, portatili telefonici/satellitari) non vengono ancora pienamente

utilizzate, proprio a causa della difficoltà a dialogare tra i diversi operatori, i quali preferiscono concentrarsi sulla diffusione di Sistemi Intelligenti di Trasporto sulle proprie infrastrutture, pur con le evidenti limitazioni che ne derivano. Si pensi alla possibilità di fornire agli automobilisti una quantità di informazioni sulla viabilità sicuramente più elevata rispetto ai tradizionali Pannelli a Messaggio Variabile (PMV) e certamente più indipendenti dalla collocazione fisica degli stessi.

Per non parlare dell'ancora limitata considerazione dei veicoli in transito su una strada, quali veri e propri sensori mobili (*Floating Cars*), capaci di fornire preziose informazioni sulle condizioni di deflusso istante per istante, e di far superare finalmente la storica carenza di informazioni sui livelli di utilizzo delle nostre strade, anche soltanto a scopi statistici (gestione manutenzione e lavori, analisi di incidentalità basate sul rischio individuale, ecc.).

### Conclusioni: quale futuro per gli ITS?

La modernizzazione del sistema dei trasporti in Italia non può che passare da una maggiore diffusione degli ITS sia ad uso degli operatori di infrastrutture e servizi, che presso i consumatori finali. Molte delle previsioni fatte negli anni passati sul futuro degli ITS sono risultate azzardate (sistemi di infomobilità avanzati). In altri casi (dispositivi portatili di navigazione o delle cosiddette *Floating Cars*), la loro diffusione ha superato ogni aspettativa grazie a politiche di marketing efficaci (navigatori) o a modelli di business palesemente vincenti (mercato assicurativo). Ciò che manca è un processo di integrazione che consenta di ottimizzare i punti di forza di ciascun sistema, attraverso la condivisione di informazioni, la definizione di standard omogenei, allo scopo di elevare i livelli di interoperabilità tra servizi e sistemi. A tale scopo, sarebbe auspicabile una maggiore collaborazione tra settore pubblico (Amministrazioni Locali e Regionali) e soggetti privati (operatori, service provider, ecc.), che non può prescindere da un innalzamento dei livelli di maturità e consapevolezza dei soggetti pubblici coinvolti, in materia di ITS (ben oltre i sistemi di sanzionamento...). Così come una maggiore apertura dei privati al confronto ed alla condivisione e scambio di informazioni, nell'ottica soprattutto dei benefici derivanti proprio dall'arricchimento della propria base informativa, sarebbe senz'altro da favorire.

### Abstract

#### Intelligent Transportation Systems for a safer and more sustainable mobility

ACI's (Automobile Club d'Italia) work on the development of solutions to enhance road security and promote sustainable mobility has been going on for decades, and it still is. The contribution of ACI to this GEOmedia special issue is vital in terms of experience and know-how: the different application fields in which the association operates are useful to synthesize the actual difficulties in the world of mobility, and to underline the important role of new technologies in order to solve these issues.

### Autore

FRANCESCO MAZZONE  
Area Professionale Tecnica - ACI  
[f.mazzone@aci.it](mailto:f.mazzone@aci.it)



Figura 5: Un esempio di Pannello a Messaggio Variabile: la loro utilità è limitata dalla loro collocazione lungo l'infrastruttura stradale.