



GIUNTA REGIONALE DEL LAZIO

ESTRATTO DAL PROCCSSO VERBALE DELLA SEDUTA DEL 15/02/2008

=====

ADDI' 15/02/2008 NELLA SEDE DELLA REGIONE LAZIO, VIA
CRISTOFORO COLOMBO 212 ROMA, SI E' RIUNITA LA GIUNTA REGIONALE CCSTI'
COMPOSTA:

MARRAZZO	Pietro	Presidente	FICHERA	Danielo	Assessore
COMPILI	Massimo	vice			
ASTORRE	Bruno	Presidente	MANCINI	Claudio	"
BATTAGLIA	Augusto	Assessore	MICHELANGELO	Mario	"
COPPOLI	Anna Salome	"	NIERI	Luigi	"
COSTA	Silvia	"	RODANO	Giulia	"
DALIA	Francesco	"	TIBALDI	Alessandra	"
DE ANGELIS	Francesco	"	VALENTINI	Daniela	"
DI STEFANO	Marco	"	ZARATTI	Filiberto	"

ASSISTE IL SEGRETARIO: Domenico Antonio COLZUPI

***** OMISSIS

ASSENTI: COSTA - MANCINI

DELIBERAZIONE N. 86

Oggetto:

Approvazione del Piano Regionale dell'Infomobilità.



OGGETTO: Approvazione del Piano Regionale dell'Infomobilità.

LA GIUNTA REGIONALE

SU PROPOSTA dell'Assessore alla Mobilità

VISTO lo Statuto della Regione Lazio;

VISTA la L.R. 18.02.2002 n. 6 "Disciplina del sistema organizzativo della Giunta e del Consiglio e disposizioni relative alla dirigenza ed al personale regionale" e successive modificazioni e integrazioni;

VISTO il Regolamento Regionale 6 settembre 2002, n. 1, concernente l'organizzazione degli uffici e dei servizi della Giunta Regionale e successive modificazioni ed integrazioni;

VISTA la L.R. 26 Marzo 2003 n. 9 che istituisce l'Agenzia Regionale per la Mobilità (AREMOL);

VISTO il documento di programmazione economica regionale DPEFR 2007 - 2009 approvato in data 18.12.2006 con delibera di Consiglio Regionale n. 32,

VISTA la L.R. del 28 dicembre 2007 n. 26 Legge Finanziaria Regionale per l'esercizio 2008, in particolare l'art. 66 "Interventi in materia di mobilità integrata e sostenibile",

VISTA la determinazione della Direzione Regionale Trasporti del 14 novembre 2006 n. B4637, con la quale è stato approvato lo schema di convenzione per il trasferimento all'AREMOL di attività e relative risorse finanziarie finalizzato all'assistenza tecnica alla Direzione Regionale trasporti;

VISTA la Delibera della Giunta Regionale del Lazio del 29 maggio 2007 n. 358 con la quale sono state approvate le linee guida del Piano Regionale della Mobilità, dei Trasporti e della Logistica;

PRESO ATTO

- che nel Programma Operativo Regionale del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale 2007/2013 (POR FESR) "Competitività regionale e occupazione" punto 4.3 ASSE ACCESSIBILITA', rientra il seguente obiettivo operativo:

Sviluppare una mobilità sostenibile integrata,

Al fine di rafforzare la coesione interna ed esterna del territorio è necessario soddisfare i fabbisogni di mobilità e di accessibilità fisica della popolazione e ridurre i fenomeni di congestione ed il conseguente inquinamento, promovendo modi di trasporto sostenibili e l'integrazione tra modi.

Le linee di attività previste dall'Asse III, quindi, riconducibili agli obiettivi operativi sono:

1. Miglioramento della qualità e dell'efficienza del TPL, potenziamento della rete infrastrutturale e dei nodi di scambio
2. Promozione di trasporti urbani puliti.



86 15 FEB. 2008 lu

CONSIDERATO che con nota del 19.12.2006 prot. 223263/D2/2E/00 l'Agenzia Regionale per la Mobilità (AREMOL) è stata incaricata della redazione del Piano Regionale della Mobilità, dei Trasporti e della Logistica;

CONSIDERATO, altresì, che nelle more della definizione del Piano Regionale della Mobilità, dei Trasporti e della Logistica, l'AREMOL, con nota prot. 929 del 3.01.2008, ha trasmesso il Piano Regionale dell'Infomobilità, primo degli "studi di settore" del Piano Regionale della Mobilità;

ATTESA la necessità di procedere all'approvazione di detto Piano Regionale dell'Infomobilità, che ha lo scopo di promuovere lo sviluppo dei sistemi ITS (Sistemi di trasporto intelligenti) nella Regione Lazio e di fornire gli indirizzi per l'implementazione di servizi telematici attraverso azioni prioritarie da applicare al settore dei trasporti sul territorio regionale;

TENUTO CONTO

- Che le risorse necessarie al finanziamento dell'attività del Piano Regionale dell'Infomobilità sono previste nel:
 - P.O.R - Piano Finanziario complessivo POLITICA UNITARIA 2007/2013 - ASSE III ACCESSIBILITA' -
 - F.A.S. - Art. 66 della L.R. del 28 dicembre 2007 n. 26 Legge Finanziaria Regionale per l'esercizio 2008 "Anticipazioni fondi F.A.S. per interventi in materia di pendolarismo"

Che dette risorse sono stanziare nel bilancio di previsione della Regione Lazio per l'esercizio finanziario 2008 e che alle stesse si attingerà, in quota parte, nell'ambito delle disponibilità dei capitoli D44516 - D44517 - D44518 - D44519;

DATO ATTO che il presente provvedimento non è soggetto alla procedura di concertazione con le Parti Sociali,

All'unanimità

DELIBERA

Le premesse sono parte integrante e sostanziale della presente deliberazione

di approvare il Piano Regionale dell'Infomobilità allegato alla presente deliberazione (allegato A) di cui è parte integrante e sostanziale.

Il Direttore Regionale della Direzione Regionale Trasporti dovrà dare attuazione al predetto piano nei limiti della misura massima indicata al punto 6.2 del Piano Regionale dell'Infomobilità.

La presente deliberazione sarà pubblicata sul *Bollettino Ufficiale* della Regione Lazio.



"P R Infomob final
version.doc"

IL PRESIDENTE: F.to Pietro MARRAZZO

IL SEGRETARIO: F.to Domenico Antonio CUZZUPI

19 FEB. 2008



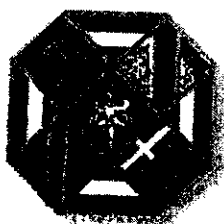


ALLEG. alla DELIB. N. 86 *dy*
DEL 15 FEB. 2008

ASSESSORATO ALLA MOBILITA' REGIONE LAZIO



PIANO REGIONALE DELL'INFOMOBILITA'



Direzione Regionale Trasporti

Direttore Dott.ssa Arcangela Galluzzo



Direttore Ing. Antonio Mallamo

Segretario del PRMTL Dott. Elio Mensurati

Gruppo Tecnico
Coordinatore

Ing. Luca Persia
Ing. Olga Basile
Prof. Umberto Nanni
Dott. Maurizio Tomassini
Ing. Antonino Tripodi
Ing. Davide Shingo Usami

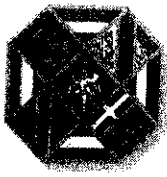
Roma, Dicembre 2007

Il Direttore
Dott.ssa Arcangela Galluzzo



SOMMARIO

1	Introduzione	6
2	Lo stato dell'arte	9
2.1	<i>I servizi di Infomobilità</i>	9
2.2	<i>I benefici attesi</i>	13
2.2.1	Sistemi di gestione del traffico	14
2.2.2	Sistemi per l'efficienza e l'accessibilità del trasporto pubblico	16
2.2.3	Sistemi di gestione dell'incidentalità	18
2.2.4	Prevenzione degli incidenti	18
2.2.5	Informazione all'utenza	19
2.2.6	Gestione dell'informazione	19
2.2.7	Gestione del trasporto merci	20
3	Il quadro di riferimento europeo, nazionale e regionale	22
3.1	<i>La politica Europea dei trasporti</i>	22
3.1.1	Il Libro Bianco e il Mid-term Review	22
3.1.2	Il Libro Verde sulla mobilità urbana	24
3.2	<i>Gli indirizzi dei Piani della mobilità a livello nazionale e regionale</i>	25
3.2.1	Il Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (2001)	25
3.2.2	Le Linee Guida del Piano Generale della Mobilità (2007)	27
3.2.3	Il Piano Regionale della Mobilità, Trasporti e Logistica della Regione Lazio	27
3.3	<i>L'architettura nazionale ARTIST</i>	28
3.4	<i>Le Linee Guida per lo sviluppo dei servizi di Infomobilità</i>	30
3.4.1	Tassonomia dei servizi di infomobilità	30
3.4.2	Servizi prioritari	32
4	La situazione attuale nella Regione Lazio	34
4.1	<i>I servizi di divulgazione di informazioni operativi</i>	34
4.2	<i>Le basi dati disponibili</i>	42
4.3	<i>Progetti in via di sviluppo nella Regione Lazio</i>	44
4.3.1	Progetto SESTANTE	44
4.3.2	Progetto DANGER	45
4.3.3	Progetto GALILEO TEST RANGE	47
4.3.4	Progetto C-DISPATCH	48
4.4	<i>Il CAIT (Centro per le Applicazione dell'Infomobilità Territoriale)</i>	48
5	Le azioni proposte	51
5.1	<i>L'approccio adottato: Framework e Contents</i>	51



5.2	<i>Il Centro Regionale dell'Infomobilità</i>	52
5.2.1	Le funzioni del Centro	52
5.2.2	La creazione di una Integrated Mobility Information Platform	54
5.2.3	Le fonti dati	54
5.2.3.1	Monitoraggio dei flussi di traffico	55
5.2.3.2	Monitoraggio del trasporto pubblico	56
5.2.4	Le funzioni di controllo	57
5.2.5	Le modalità di erogazione dei servizi	57
5.2.6	L'integrazione con il Centro Regionale di Monitoraggio degli Incidenti Stradali	58
5.3	<i>Le informazioni erogate</i>	60
5.3.1	Informazioni sul Trasporto Pubblico	60
5.3.2	Informazioni sulla rete stradale	61
5.3.3	Trip planner	63
5.3.4	Nodi di scambio	64
5.3.5	Sistema informativo per la logistica	64
5.4	<i>I sistemi per la gestione della mobilità e dei dati</i>	65
5.4.1	La raccolta computerizzata dei dati di incidentalità	65
5.4.2	Il sistema regionale integrato di bigliettazione elettronica	65
5.4.3	Gli strumenti di controllo della distribuzione delle merci	66
5.4.4	I sistemi di comunicazione veicolo-infrastruttura	66
5.5	<i>La formazione</i>	67
6	Il programma di attuazione	68
6.1	<i>Le priorità individuate</i>	68
6.2	<i>I costi delle azioni proposte</i>	70
6.3	<i>Le fonti di finanziamento</i>	71
7	Il monitoraggio del Piano	73
7.1	<i>La metodologia</i>	75
7.2	<i>Le attività di monitoraggio</i>	80
	Bibliografia	85

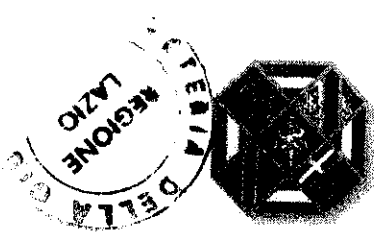


Assessorato alla Mobilità
Regione Lazio

AREMOL
Agenzia Regionale per la Mobilità
REGIONE LAZIO

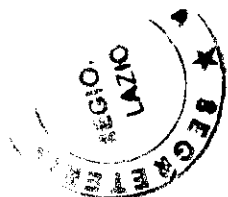
Indice delle tabelle

Tabella 7.1 - Categorie di valutazione, obiettivi di valutazione e gruppi di utenti	78
Tabella 7.2 - Indicatori di valutazione	79
Tabella 7.3 - Metodi di misurazione	82



Indice delle figure

Figura 4.1 - Schermata relativa ai servizi di informazione sulla situazione della viabilità.....	35
Figura 4.2 - Schermata relativa alla ripresa di una telecamera.....	35
Figura 4.3 - Schermata relativa alla situazione del traffico in tempo reale.....	36
Figura 4.4 - Schermata relativa all'opzione percorsi e pedaggi.....	37
Figura 4.5 - Schermata relativa allo stato della circolazione sul GRA.....	38
Figura 4.6 - Schermata della pagina iniziale del "ViaggiaTreno".....	39
Figura 4.7 - Schermata riferita alla posizione del treno.....	39
Figura 4.8 - Foto dello schermo posto a bordo degli autobus.....	41
Figura 4.9 - Esempio di utilizzo del "calcolo del percorso" con Atac Mobile.....	42
Figura 5.1 - Architettura del Centro Regionale di Infomobilità.....	53
Figura 5.2 - Esempio pagina web per le informazioni sul Trasporto Pubblico.....	60
Figura 5.3 - Esempio pagine web sulle informazioni sulla congestione.....	61
Figura 5.4 - Esempio pagina web sulle informazioni relative agli eventi di traffico.....	62
Figura 5.5 - Esempio pagina web sulle informazioni date mediante telecamere.....	62
Figura 5.6 - Esempio pagina web riguardante un Trip Planner.....	64
Figura 6.1 - Schematizzazione delle azioni prioritarie.....	70
Figura 6.2 - Stima dei costi per lo sviluppo dei servizi prioritari.....	71
Figura 7.1 - Schema di direzione strategica della pianificazione.....	74
Figura 7.2 - Impatti attesi sui gruppi di utenti (informazione sullo stato della rete stradale).....	80



1 Introduzione

Il Piano dell'Infomobilità della Regione Lazio ha lo scopo di definire le azioni prioritarie da svolgere nel territorio regionale in materia di servizi telematici applicati al settore dei trasporti.

Nello specifico, il termine "infomobilità" indica l'insieme di tutti i sistemi ITS (*Intelligent Transport System*), ovvero l'insieme delle procedure, dei sistemi e dei dispositivi che consentono, attraverso la raccolta, comunicazione, elaborazione e distribuzione di informazioni, di migliorare il trasporto e la mobilità di persone e merci nonché la verifica e quantificazione dei risultati raggiunti [1].

Nel corso degli ultimi anni, lo sviluppo di tali sistemi ha subito una forte crescita. In particolare, l'Europa ha dimostrato un forte interesse nel settore. Gli ITS assumono un carattere centrale nei documenti programmatici predisposti dalla Commissione Europea (Libro Bianco sui Trasporti e Libro Verde sulla Mobilità Urbana). Inoltre, la stessa Commissione promuove, ormai da diversi anni, lo sviluppo di progetti di cooperazione e ricerca sulla tematica dei sistemi telematici per i trasporti.

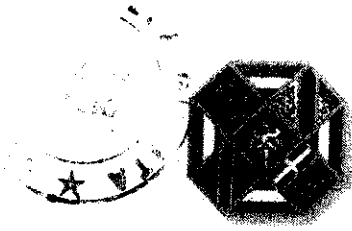
Il progresso dei servizi di infomobilità è dunque notevole e va di pari passo con lo sviluppo della tecnologia dell'informazione. Le possibili applicazioni di tali sistemi coprono tutte le modalità di trasporto (sia singole che multimodale o intermodali) e offrono servizi innovativi sia agli operatori che agli utenti finali. Tali servizi vanno, ad esempio, dall'informazione all'utenza in tempo reale (tramite canali classici o di recente implementazione, come i servizi UMTS), alla gestione dinamica del trasporto pubblico e del traffico veicolare, delle flotte di trasporto merci o dell'incidentalità stradale.

I Sistemi di Trasporto Intelligenti consentono di trasformare i trasporti in un sistema integrato, nel quale i diversi elementi del sistema interagiscono tra di loro, migliorando così l'efficienza, la produttività e la sicurezza dei trasporti, nonché la loro sostenibilità ambientale. Essi consentono quindi di informare in modo adeguato tutti gli attori del sistema e renderli più consapevoli delle proprie scelte. Inoltre, si configurano anche come uno strumento di controllo e gestione dei servizi di trasporto (es. controllo e gestione dei contratti di servizio della Regione Lazio).

Questi strumenti permettono, pertanto, di aumentare la capacità di un sistema di trasporto, senza realizzare nuove infrastrutture, ma ottimizzando, in un'ottica di maggiore sostenibilità, il funzionamento di quelle esistenti. Vanno altresì visti come strumenti di supporto alla implementazione di determinate politiche dei trasporti. Questo Piano, dunque, va visto come strettamente integrato con il Piano Regionale della Mobilità, Trasporti e Logistica.

In sintesi, l'infomobilità permette:

- ▶ al passeggero, di scegliere ed utilizzare le varie opportunità secondo i suoi desideri;
- ▶ all'operatore, di sfruttare al meglio la capacità e migliorare la sicurezza dell'infrastruttura, a



costi relativamente contenuti;

- ▶ al gestore di flotte, di conoscere la situazione dei mezzi, determinare le rotte più efficienti, aggiornare il cliente sulla consegna;
- ▶ ai fornitori dei servizi (i quali possono elaborare i dati provenienti da dispositivi e sistemi di monitoraggio, tele-controllo, ecc.) di rendere disponibili ai passeggeri, agli operatori, ai gestori, le informazioni necessarie per poter ottimizzare le proprie scelte ed operare in un contesto più sicuro.

Il Piano dell'Infomobilità ha quindi lo scopo di promuovere lo sviluppo dei sistemi ITS nella Regione Lazio e di fornire gli indirizzi per l'implementazione di servizi telematici che diventino uno strumento di supporto alla gestione dei trasporti. Si tratta di un documento di natura strategica, che individua le azioni prioritarie che dovranno essere intraprese nel breve e medio periodo affinché le tecnologie innovative per i trasporti si affermino sul territorio regionale. Le azioni individuate dovranno successivamente essere dettagliate all'interno di singoli progetti operativi.

La quantità di sistemi ITS ormai disponibile sul mercato è notevole. Le scelte di Piano sono state fatte tenendo conto di:

- ▶ obiettivi della Amministrazione Regionale;
- ▶ documenti di programmazione trasportistica di livello regionale, nazionale e comunitario;
- ▶ documenti regolatori del settore;
- ▶ bisogni degli utenti;
- ▶ benefici attesi dai singoli sistemi;
- ▶ budget disponibile.

La struttura del Piano è articolata secondo sei capitoli.

Nel capitolo 2 viene fornito uno stato dell'arte dei sistemi ITS, e vengono descritti i benefici attesi sulla base dei risultati di esperienze nazionali e internazionali.

Il terzo capitolo descrive il quadro normativo di riferimento per il Piano Regionale. Vengono forniti gli indirizzi della politica di settore a livello europeo e nazionale e viene descritta l'architettura telematica italiana di riferimento (ARTIST) [2]. Vengono infine analizzate le linee guida nazionali per lo sviluppo dei servizi di infomobilità, che individuano i servizi prioritari da sviluppare in questo settore.

Il quarto capitolo esamina la situazione attuale nella Regione Lazio in materia di infomobilità. Vengono descritti i principali servizi operativi e le basi dati disponibili, così come alcuni dei progetti in via di sviluppo nella Regione.

Il capitolo successivo descrive le azioni proposte dal Piano, con particolare enfasi alla costituzione di un Centro Regionale dell'Infomobilità, che permetta alla Regione di

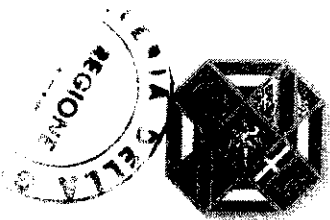


svolgere funzioni di controllo della mobilità e di divulgazione di informazioni ad operatori e utenti finali. Vengono descritti i sistemi da implementare per l'erogazione di informazioni e la gestione della mobilità e dei dati.

Il sesto capitolo descrive il programma di attuazione del Piano. Vengono individuate le azioni prioritarie da svolgere nel breve e nel medio periodo. Il Piano descrive anche, in maniera necessariamente indicativa a questo stadio di progettazione, i costi che si dovranno sostenere per l'implementazione di tali azioni e le possibili fonti di finanziamento.

Nell'ultima parte vengono descritte le azioni di intraprendere per il monitoraggio dei risultati raggiunti, quale strumento di supporto alle attività di pianificazione, implementazione e gestione degli interventi.

Gli allegati riportano rispettivamente una descrizione dettagliata degli ITS disponibili sul mercato e i risultati dei questionari sottoposti ad operatori e Enti Locali.



2 Lo stato dell'arte

Nel corso degli ultimi anni, l'Europa ha acquisito un ruolo importante e, a volte, di precursore nello sviluppo e nelle applicazioni di sistemi e tecnologie telematiche nel settore dei trasporti.

I sistemi telematici che oggi si possono implementare a servizio dei trasporti sono molti e trovano applicazione in tutti i settori del trasporto. I benefici attesi sono significativi e derivano soprattutto da una maggiore razionalizzazione del sistema dei trasporti e dalla condivisione e divulgazione delle informazioni. I costi di implementazione dei servizi variano molto in funzione del tipo di sistema. In generale, si tratta di costi non eccessivamente elevati, soprattutto se visti in relazione ai benefici che derivano dal loro utilizzo.

I paragrafi successivi forniscono, sulla base di esperienze nazionali e internazionali, un quadro generale dei servizi di infomobilità esistenti e dei benefici ad essi connessi.

2.1 I servizi di Infomobilità

I sistemi ITS consistono nell'integrare informazione e tecnologie di comunicazione insieme a infrastrutture di trasporto, veicoli e utenti. Attraverso la condivisione di informazioni, questi sistemi permettono di ottimizzare la gestione delle reti di trasporto, migliorandone la sicurezza e riducendo gli impatti sull'ambiente.

Gli ITS possono essere suddivisi in due macro-categorie: "infrastrutture intelligenti" e "veicoli intelligenti". All'interno di queste categorie è quindi possibile individuare diversi settori di applicazione.

Le "infrastrutture intelligenti" includono una varietà di applicazioni che hanno lo scopo di migliorare la sicurezza e la mobilità delle persone e di fornire ai gestori gli strumenti per fornire servizi di trasporto efficienti. I possibili settori di applicazione, così come i sistemi che si possono utilizzare, sono molteplici e riguardano tutte le componenti del sistema dei trasporti. In particolare, si possono distinguere:

- ▶ i sistemi di gestione delle infrastrutture (sorveglianza del traffico e delle infrastrutture, controllo del traffico, gestione della sosta, divulgazione delle informazioni, enforcement, controllo delle rampe di accesso, ecc.);
- ▶ i sistemi di gestione del trasporto pubblico (sistemi di sicurezza, gestione della domanda, gestione delle flotte, divulgazione di informazioni, ecc.);
- ▶ i sistemi di gestione dell'incidentalità (sorveglianza e individuazione degli incidenti, divulgazione dell'informazione, ecc.);
- ▶ i sistemi elettronici di pagamento (caselli autostradali, trasporto pubblico, parcheggi, integrazione modale, ecc.);



- ▶ l'informazione all'utenza (sia in fase di pianificazione che di esecuzione dello spostamento);
- ▶ la gestione dell'informazione (raccolta e archiviazione delle informazioni);
- ▶ la prevenzione degli incidenti (sistemi di allarme legati al disegno infrastrutturale, sistemi di attraversamento delle linee ferroviarie, avvisi di collisione alle intersezioni, sicurezza dei pedoni, ecc.);
- ▶ la manutenzione della sede stradale (divulgazione delle informazioni, gestione delle infrastrutture, gestione delle zone di lavoro, ecc.);
- ▶ la gestione degli eventi atmosferici (sorveglianza, monitoraggio e predizione, divulgazione delle informazioni, controllo del traffico, ecc.);
- ▶ il trasporto delle merci (tracciamento delle merci, gestione dei processi ai terminali, gestione delle merci pericolose o deperibili, ecc.).

Nel settore dei "veicoli intelligenti", le principali categorie di sistemi che si possono individuare sono:

- ▶ sistemi per evitare le collisioni tra veicoli;
- ▶ sistemi di ausilio alla guida (es. controllo adattativo della velocità, controllo di stabilità);
- ▶ sistemi di comunicazione degli incidenti.

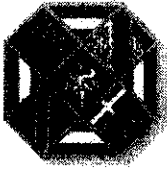
Gli esempi di applicazioni di servizi di infomobilità, soprattutto in campo internazionale, sono molteplici.

Il "Mid-Term Review" del Libro Bianco sui Trasporti [3], pubblicato dalla Commissione Europea nel 2006, pone l'innovazione tecnologica e lo sviluppo degli ITS al centro delle necessità dell'Europa, riconoscendogli un ruolo prioritario per lo sviluppo del settore dei trasporti.

Le esperienze europee, in particolare per mezzo dello sviluppo di progetti specifici, hanno fornito importanti indicazioni sui benefici e sui limiti di applicazioni specifiche.

Ad esempio, in riferimento alla tematica dell'informazione all'utenza durante lo spostamento, per mezzo di segnali stradali elettronici (es. pannelli a messaggio variabile), una delle problematiche principali è risultata essere la quantità di informazioni fornite agli utenti.

Alcuni studi pilota sono stati, invece, incentrati sui sistemi di informazione ai guidatori in tempo reale. Riguardo ai sistemi per la pianificazione del viaggio (pre-trip), i risultati di questi studi, in ambito europeo, indicano ancora un basso livello di sviluppo dell'informazione in tempo reale per la divulgazione di sistemi dinamici di tipo "web-based". Nel caso di sistemi di informazione utilizzabili durante il viaggio (on-trip) fattori critici sono la complessità di utilizzo dei sistemi e del messaggio trasmesso.



Nel settore del trasporto pubblico e dell'informazione all'utenza, sono stati analizzati diversi sistemi di informazione, che forniscono informazioni sia sui servizi di trasporto pubblico che sulla situazione del traffico, prima e durante il viaggio. I portali informatici dovrebbero essere dotati di servizi di definizione del percorso (da porta a porta) e di consultazione degli orari. I risultati degli studi indicano anche che i sistemi di pianificazione degli spostamenti aumentano l'uso del trasporto pubblico, a discapito dei mezzi privati.

Nel settore dei sistemi di informazione per la gestione delle flotte e delle merci è stata sviluppata una architettura generica per servizi di informazione per il trasporto internazionale delle merci in ambito ferroviario. Il servizio fornisce informazioni sugli orari dei treni, sul loro monitoraggio e tracciamento o sulle offerte commerciali.

Le analisi condotte in ambito europeo hanno riguardato anche i sistemi e servizi di informazione personalizzati, dimostrando che i progressi della tecnologia mobile hanno rivoluzionato la comunicazione, rendendola sostanzialmente indipendente dal tempo e dallo spazio. Tuttavia, la tecnologia legata alla localizzazione ha solamente di recente raggiunto un livello di affidabilità tale da permettere agli operatori di fornire tali servizi. Di conseguenza, molti di questi strumenti sono ancora in fase di sperimentazione.

Sempre in ambito europeo, l'associazione ERTICO (European Road Transport Telematics Implementation Co-ordination Organisation) [1] gioca un ruolo importante nel settore degli ITS. L'associazione ha il compito di rappresentare gli interessi e le capacità della comunità europea degli ITS. Le attività di ERTICO si concentrano soprattutto sull'utilizzo delle tecnologie innovative con lo scopo di migliorare la sicurezza degli utenti della strada, di rendere il sistema dei trasporti più efficiente e di rafforzare la cooperazione nazionale e internazionale.

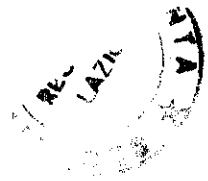
In particolare, le attività attuali di ERTICO riguardano i seguenti settori:

- ▶ **sicurezza stradale:** alcune iniziative riguardano, ad esempio, lo sviluppo di sistemi avanzati di assistenza ai guidatori o l'informazione all'utenza in tempo reale;
- ▶ **miglioramento dell'efficienza dei trasporti e riduzione degli impatti sull'ambiente,** mediante iniziative quali lo sviluppo dei sistemi di navigazione satellitare, la diffusione di sistemi di comunicazione veicolo-infrastruttura.

L'iniziativa "Intelligent Car", iniziata nel 2006, ha lo scopo di fornire il quadro delle politiche europee per lo sviluppo di soluzioni ICT (Information and Communication Technology) che permettano di rendere il trasporto su strada più sicuro e sostenibile. Lo scopo dell'iniziativa è di ridurre il numero di incidenti stradali, i fenomeni di congestione, i consumi di carburante e le emissioni di inquinanti. Questi obiettivi devono essere raggiunti attraverso lo sviluppo degli ICT a bordo dei veicoli e sulle infrastrutture di trasporto (es. sviluppo dei sistemi di controllo della stabilità dei veicoli).

Lo scopo di "Intelligent Car" è di sviluppare principalmente due tipi di sistemi intelligenti per i veicoli:

- ▶ **sistemi a bordo dei veicoli,** che assistono il guidatore senza necessità di comunicazione con l'ambiente esterno. Si tratta ad esempio di sistemi di ausilio alla guida come gli ESC (Electronic Stability Control) o gli ACC (Adaptive Cruise Control);



- ▶ *sistemi cooperativi*, nei quali i veicoli comunicano tra di loro o con l'infrastruttura. La comunicazione può essere utilizzata, ad esempio, per il pagamento rapido del pedaggio o per la comunicazione di situazioni di emergenza.

Negli Stati Uniti, il "programma ITS" del Dipartimento dei Trasporti ha recentemente lanciato una serie di iniziative che hanno lo scopo di migliorare la sicurezza dei trasporti, di attenuare i fenomeni di congestione e di migliorare la produttività.

Si tratta, nello specifico, di iniziative, ritenute prioritarie, che riflettono la sempre più crescente consapevolezza che gli ITS giocano un ruolo significativo per il funzionamento del sistema dei trasporti. Le iniziative principali riguardano:

- ▶ i sistemi cooperativi di impedimento degli incidenti alle intersezioni;
- ▶ la gestione del trasporto merci;
- ▶ la gestione delle situazioni di emergenza;
- ▶ i sistemi integrati di sicurezza a bordo dei veicoli;
- ▶ i servizi per la mobilità;
- ▶ i sistemi di osservazione e previsione degli eventi meteorici;
- ▶ l'integrazione veicolo-infrastruttura.

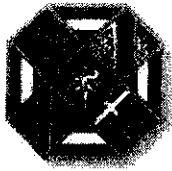
Esiste ormai una quantità notevole di esempi di servizi di infomobilità; alcuni particolarmente interessanti, in ambito nazionale e internazionale, sono indicati nel seguito.

"Muoversi" [II] è un servizio di informazioni sullo stato della mobilità locale, sviluppato dalla Regione Campania, che fornisce informazioni in tempo reale sul traffico e sul trasporto pubblico su ferro, gomma, aereo e marittimo. Il sistema fa uso di notiziari televisivi e radiofonici, televideo, Internet e telefoni cellulari.

L'ANAS [III] mette a disposizione degli utenti il servizio "InfoMobile", che permette di conoscere in tempo reale la situazione del traffico sulla rete stradale nazionale e di visualizzare le immagini provenienti da alcune telecamere attraverso il proprio cellulare. Allo stato attuale, le telecamere sono posizionate sul Grande Raccordo Anulare, sulle autostrade A3, A4, A8 e A10, sulla tangenziale Ovest di Mestre e sulla tangenziale Est di Milano.

La Regione Piemonte fornisce un servizio di informazione sullo stato della viabilità [IV], della rete ferroviaria, degli aeroporti e delle vie navigabili, aggiornato in tempo reale. Il servizio è consultabile tramite Internet e viene divulgato anche tramite notiziari radiofonici (consultabili anche mediante la rete telefonica).

In ambito comunale il Comune di Torino, tramite il Consorzio 5T, fornisce servizi di telematica dei trasporti per i cittadini [V]. Il sistema attuale gestisce la supervisione della mobilità, il controllo del traffico e degli accessi, il trasporto pubblico, l'informazione all'utenza (sul traffico e su notizie legate ai trasporti), le informazioni sui parcheggi, il controllo dei livelli di



inquinamento, la sicurezza stradale.

Sempre a livello comunale anche il Comune di Roma, attraverso l'ATAC, gestisce servizi telematici per l'utenza [VI]. Il sistema fornisce informazioni sul trasporto pubblico riguardanti: gli orari delle linee, i percorsi dei mezzi pubblici, gli orari delle ZTL, le telecamere posizionate in punti strategici dell'area urbana, i flussi di traffico, le informazioni sugli incidenti.

In Francia, il Ministero dei Trasporti ha sviluppato un sistema dedicato all'informazione sullo stato del traffico in ambito extraurbano [VII]. Il sistema, diffuso tramite Internet o rete telefonica, fornisce informazioni in tempo reale sul traffico, su previsioni di traffico, sullo stato meteorologico sia per gli utenti privati che per gli autotrasportatori. Un sistema analogo è anche disponibile per la sola Regione Ile de France (Parigi).

Negli Stati Uniti, invece, 63 aree metropolitane hanno raggiunto un livello di sviluppo di sistemi integrati ITS medio-alto [4]. Tra i sistemi ritenuti prioritari, quelli che hanno subito una forte crescita sono la sorveglianza autostradale, la predisposizione di telecamere a circuito chiuso, l'utilizzo di tecnologie a supporto del trasporto pubblico e della gestione dei caselli autostradali. Tuttavia, l'integrazione tra le diverse agenzie metropolitane risulta essere scarsa. Le tecnologie telematiche vengono prevalentemente sviluppate per migliorare l'efficienza e l'efficacia delle singole agenzie, con poca enfasi sull'utilizzo di informazioni in tempo reale e di sistemi ITS per la creazione di un sistema integrato di gestione dei trasporti a livello regionale.

Uno dei principali sistemi telematici statunitensi, denominato "CommuterLink" [VIII], è quello sviluppato dal Dipartimento dei Trasporti dello stato dello Utah. In questo sistema tutte le funzioni e i servizi ITS sono integrati, controllati e monitorati da una centrale operativa. Il sistema di gestione dei trasporti include numerosi componenti: sistema di segnaletica, una squadra di gestione degli incidenti, pannelli a messaggio variabile, telecamere a circuito chiuso, sistemi di avviso radiofonici, sistemi di informazioni sulle condizioni meteorologiche. Le apparecchiature e i centri di controllo sono connesse attraverso una rete di fibre ottiche.

2.2 I benefici attesi

L'utilizzo di sistemi telematici influenza notevolmente la qualità, l'efficacia, la sicurezza e l'efficienza del sistema dei trasporti e, di conseguenza, contribuisce a migliorare le condizioni ambientali. Come si è detto in precedenza, il campo di applicazione dei sistemi ITS copre tanto i singoli modi, che il trasporto multimodale e intermodale.

L'implementazione di sistemi telematici fornisce benefici a tutti gli attori del sistema dei trasporti (utenti, operatori, gestori e fornitori di servizi). Ad esempio, gli operatori possono sfruttare al meglio la capacità dell'infrastruttura e migliorarne la sicurezza. Sistemi di informazione e di pianificazione degli spostamenti permettono agli utenti di scegliere le opzioni di viaggio più vicine alle proprie esigenze. I gestori possono, grazie agli ITS, pianificare le rotte con maggiore precisione e, di conseguenza, aumentare l'efficienza dei servizi. Infine, i fornitori di servizi, attraverso l'elaborazione di dati provenienti dai sistemi di monitoraggio, possono ottimizzare i servizi e renderli più accessibili agli utilizzatori.

I sistemi telematici consentono quindi di informare in modo adeguato tutti gli attori (utenti, operatori privati e pubblici) e renderli più consapevoli delle proprie scelte; si può quindi favorire



un'evoluzione importante e positiva del sistema dei trasporti.

Il potenziale impatto dei sistemi di trasporto intelligenti è stato apprezzato sia in fase di ricerca che nelle fasi di realizzazione.

In varie configurazioni sono state spesso ottenute riduzioni dei tempi di spostamento nell'ordine del 20% ed aumenti della capacità della rete del 5-10%. I miglioramenti in termini di sicurezza sono stati spesso stimati al 10-15% per particolari incidenti, grazie alle strategie coordinate di informazione e controllo ed anche le percentuali di sopravvivenza sono aumentate, grazie ai sistemi automatici di segnalazione di incidente per la gestione delle situazioni di emergenza. Solo il 6% degli incidenti stradali sembra essere inevitabile e sfuggire a qualsiasi miglioramento tecnico. La riduzione delle emissioni, che appare promettente, è infine il risultato di una strategia integrata di controllo dell'inquinamento e di limitazione del traffico. L'impatto più significativo dei trasporti intelligenti è da registrare probabilmente nel settore dei trasporti stradali, benché essi contribuiscano anche a migliorare l'efficienza e la sicurezza di altri modi [4].

L'applicazione dei sistemi telematici produce maggiori benefici se i servizi sono diffusi sul territorio (cioè se sono applicati su vasta scala) e soprattutto se essi sono integrati tra di loro. I diversi sistemi sono infatti complementari e si condizionano vicendevolmente. Una maggiore integrazione e un utilizzo più diffuso dei sistemi aumentano quindi gli effetti positivi su qualità, efficacia e sicurezza dei trasporti.

Diverse aree metropolitane stanno implementando servizi telematici integrati. L'integrazione consiste principalmente nella creazione di connessioni tra componenti, sistemi, servizi e settori tecnologici di applicazione. Un esempio di integrazione consiste nella condivisione di informazioni sulle condizioni di traffico, provenienti da un sistema di raccolta dati, con un sistema di gestione in grado di fornire i tempi di viaggio su percorsi alternativi durante i periodi di congestione.

Le principali indicazioni, riguardo all'utilizzo integrato della telematica nei trasporti, evidenziano che le funzionalità integrate sono uno strumento largamente riconosciuto come benefico per i trasporti, in campo urbano e, ancor di più, extraurbano, e che l'informazione all'utenza è vista come uno strumento chiave per lo sviluppo dei sistemi integrati.

Riguardo allo sviluppo delle tecnologie telematiche, le ricerche condotte in ambito europeo hanno evidenziato come lo sviluppo di nuovi servizi permette di migliorare la mobilità, la gestione dei trasporti, la qualità e l'efficienza dei trasporti. Un esempio è l'utilizzo di protocolli e tecnologie di comunicazione come il "Wireless Application Protocol" (WAP).

Per comprendere i potenziali benefici dei sistemi ITS, non si può prescindere dal definirne i costi di implementazione. Nel seguito, quindi, si riportano alcuni esempi di esperienze internazionali mettendone in evidenza i benefici verificati e i costi sostenuti. Gli esempi sono suddivisi per settore di applicazione.

2.2.1 Sistemi di gestione del traffico

I sistemi di gestione delle infrastrutture fanno uso di rilevatori di traffico, segnali e di vari sistemi di comunicazione agli utenti. Questi sistemi utilizzano le informazioni raccolte tramite



strumenti di sorveglianza per facilitare la circolazione. Inoltre, permettono di divulgare informazioni sulle condizioni di guida per mezzo di tecnologie come pannelli a messaggio variabile o sistemi radiofonici.

In ambito urbano, i sistemi di segnaletica a favore del trasporto pubblico risultano avere un impatto molto positivo sulla mobilità. Un'esperienza condotta in 11 città statunitensi ha mostrato un significativo miglioramento del tempo di spostamento degli autobus. Il costo di sistemi di questo tipo dipende dalle sue funzionalità e dal tipo di equipaggiamento. In base ad un rapporto di "ITS America" del 2005, il costo varia da 8.000 a 35.000 dollari per intersezione [4].

I sistemi di controllo delle intersezioni hanno anche essi un effetto molto positivo sulla mobilità. Alcuni studi condotti in sei città di Canada, Brasile, Spagna e Scozia indicano delle riduzioni di ritardo alle intersezioni che vanno dal 5% al 42%. Nel 2001, la Contea di Arlington (Virginia) ha equipaggiato 65 intersezioni con sistemi di questo tipo per un costo totale di 2,43 milioni di dollari [4].

I sistemi di individuazione automatica dei pedoni hanno, invece, un impatto positivo sulla sicurezza stradale. In tre città statunitensi, il numero di pedoni che attraversano col verde è cresciuto del 24%, mentre si è ridotto del 81% il numero di pedoni che attraversano col rosso. Il costo di un progetto di questo tipo si aggira tra gli 8.000 e i 16.000 dollari [4].

La presenza di sistemi passivi di riduzione della velocità ha un forte impatto sulla sicurezza stradale. Nel Regno Unito, la presenza di telecamere per il rilievo della velocità ha ridotto del 35% il numero di incidenti. Il costo per l'implementazione del servizio in 10 siti si è aggirato intorno ai 5.500.000 euro [4].

In ambito europeo, alcuni progetti di ricerca hanno concentrato l'attenzione sui sistemi per l'informazione, la raccolta e lo scambio di dati. La gestione e il controllo del traffico sono visti come metodi per migliorare i tempi di viaggio e per gestire il traffico in maniera pro-attiva, attraverso l'utilizzo di pannelli a messaggio variabile che forniscono informazione ai guidatori.

In ambito urbano, sono stati messi a punto strumenti per la divulgazione dell'informazione sul traffico attraverso i centri di gestione della mobilità, ovvero attraverso infrastrutture intelligenti per la raccolta, l'elaborazione, lo scambio e la distribuzione di dati riguardanti tutti i modi di trasporto.

Un esempio di tali sistemi è stato applicato ad un'autostrada in Inghilterra, dove sono stati implementati dei pannelli a messaggio variabile e segnali che indicano dinamicamente il limite di velocità in funzione delle condizioni di traffico. I benefici valutati riguardano la riduzione del numero di incidenti e del consumo di carburante, a fronte di un lieve aumento dei tempi di viaggio medi. Il rapporto benefici/costi stimato dall'applicazione di questo sistema è pari a circa 6,5 [IX].

Per quanto riguarda la gestione del traffico urbano, i risultati delle ricerche europee indicano che la tematica prioritaria è la trasmissione di informazioni in tempo reale tra operatori dei centri di controllo urbani e operatori dei centri di controllo dei mezzi pubblici.

Altre ricerche europee hanno invece dimostrato l'efficacia dei sistemi di priorità per gli autobus,



evidenziando come i benefici di queste strategie inducono miglioramenti significativi della qualità del servizio (maggiori velocità di viaggio, puntualità, regolarità).

All'interno del programma TEMPO, con il progetto CENTRICO del 2004 [IX], si è pensato di fornire informazioni agli utenti dei corridoi Eindhoven-Koln e Rotterdam-Antwerp sugli incidenti avvenuti e di dare indicazioni sul percorso alternativo da utilizzare in modo da evitare o almeno ridurre i ritardi. Le informazioni vengono fornite mediante dei pannelli a messaggio variabile. Dai risultati ottenuti si è osservato che, durante un incidente avvenuto in direzione Antwerp, in media il 5-8% del flusso veicolare (corrispondente a circa 150-200 veicoli) è stato deviato sul percorso alternativo, evitando così ai passeggeri di questi veicoli diverse ore di ritardo.

Al fine di valutare l'utilità delle informazioni, gli utenti della strada sono stati intervistati durante un incidente. I risultati di questi questionari hanno mostrato che il 15% degli utenti aveva modificato il proprio percorso grazie all'avviso del pannello a messaggio variabile, mentre più del 50% aveva ricevuto l'informazione dell'incidente da altri media (radio, televisione, ecc.). Questa maggiore percentuale non indica però una ridotta utilità dei pannelli a messaggio variabile rispetto agli altri mezzi di informazione. Infatti, gli utenti che già avevano scelto di utilizzare un'altra strada hanno ricevuto utili informazioni supplementari che hanno confermato la loro decisione. In generale, gli utenti sono rimasti soddisfatti delle informazioni fornite, trovandole chiare, comprensibili e utili.

Di interesse sono i risultati dell'esperienza di Torino [1], dove è operativo un sistema di controllo avanzato del traffico con applicazioni integrate, con il quale è stato raggiunto un aumento del 17% della velocità commerciale dei mezzi pubblici grazie alla gestione della priorità semaforica.

2.2.2 Sistemi per l'efficienza e l'accessibilità del trasporto pubblico

I sistemi telematici applicabili al trasporto pubblico hanno lo scopo di migliorare l'efficienza e l'accessibilità del trasporto collettivo.

In questo ambito è possibile distinguere sistemi per la gestione del trasporto pubblico (es. gestione delle flotte, gestione della domanda), sistemi a favore del park & ride (es. sistemi di informazioni sui parcheggi, sistemi di pagamento) e sistemi per la bigliettazione elettronica.

Sistemi di gestione del trasporto pubblico

I servizi telematici per il trasporto pubblico includono diverse applicazioni che aiutano gli operatori a migliorare la sicurezza e l'efficienza dei sistemi. I software avanzati di comunicazione permettono di trasferire informazioni tra i centri di gestione e i veicoli, migliorando così il funzionamento del trasporto pubblico. Allo stato attuale, diverse città dispongono di un centro di gestione per il monitoraggio dei sistemi di sorveglianza a bordo del veicolo e nei terminali.

Nel Michigan sono stati installati dei sistemi di telecamere a bordo dei veicoli che forniscono ai passeggeri una maggiore sensazione di sicurezza, soprattutto durante gli spostamenti notturni. Il costo di sistemi di questo tipo si aggira intorno ai 6.500 dollari per ogni veicolo [4].



Altri sistemi permettono di gestire la domanda di trasporto per mezzo di sistemi dinamici di scelta del percorso e di definizione degli orari. Nella città di Eindhoven, ad esempio, dei computer posti a bordo dei veicoli registrano le prestazioni giornaliere degli autobus. Tali informazioni sono poi utilizzate per pianificare i tempi minimi di percorso e l'affidabilità delle tabelle orarie. Il costo di sistemi di questo tipo dipende dal modo di trasporto e dalle funzionalità del sistema. Sistemi "leggeri" possono facilitare la definizione degli orari, mentre sistemi più complessi possono permettere di automatizzare la registrazione dei passeggeri e la definizione degli orari di spostamento in tempo reale. Il costo di questo tipo di sistemi va dai 10.000 ai 35.000 euro [4].

Sempre riguardo alla gestione della domanda di trasporto, i sistemi di coordinamento permettono di aumentare la produttività del servizio. In Europa, i centri di gestione fanno uso di sistemi di coordinamento per diminuire del 2-3% i costi delle operazioni non direttamente connesse agli spostamenti. Nello Utah, invece, viene utilizzato un sistema di connessione per determinare quando far arrivare un autobus nei terminali e quanto tempo può aspettare l'arrivo di un treno senza che si generino significativi cambiamenti di orario. Il costo del software di connessione è circa pari a 305.000 dollari [4].

Nel settore della gestione delle flotte, i sistemi di localizzazione automatica dei veicoli (AVL) e i sistemi computerizzati di informazione (CAD) hanno un impatto molto forte sulla mobilità e sulla produttività. Ad esempio, nel distretto di Denver (Colorado) il sistema AVL ha permesso di ridurre del 21% il numero di passeggeri che arrivano in ritardo. Il costo di un sistema di questo tipo e di sistemi di informazione all'utenza in tempo reale va dai 60.000 dollari spesi in Virginia per 12 veicoli equipaggiati di AVL, ai 70 milioni di sterline spesi a Londra per equipaggiare una flotta di 5.700 mezzi [4].

Nell'ambito del progetto europeo INCOME [5] sono stati integrati i dati provenienti da sistemi AVL con sistemi di regolazione semaforica a priorità selettiva, il cui beneficio è nel miglioramento della regolarità del servizio (fornendo priorità agli autobus con ritardi maggiori), con conseguente riduzione dei tempi di attesa del passeggero alle fermate degli autobus. Le simulazioni effettuate hanno mostrato una riduzione dei tempi medi d'attesa fino al 22%.

Riguardo alla divulgazione delle informazioni, i sistemi posti a bordo dei veicoli si sono dimostrati molto efficaci. Nel 2001, un sistema di "bus rapid transit" (BRT) è stato sviluppato nell'area di Great Vancouver, per migliorare i servizi all'utenza. Il servizio di BRT include diversi componenti ITS (sistemi AVL, sistemi vocali e digitali di annuncio in tempo reale, ecc.). Il costo totale del sistema sviluppato è di 4,2 milioni di dollari [4].

Sistemi elettronici di pagamento

I sistemi elettronici di pagamento sono utilizzati dai gestori di servizi di trasporto per il pedaggio autostradale, per la sosta e per la bigliettazione sui mezzi pubblici.

Un sistema di pedaggio elettronico, implementato nel New Jersey, ha permesso di ridurre del 85% il ritardo alle barriere autostradali, con un costo annuale, per corsia, stimato intorno ai 16.000 dollari [4].

I sistemi elettronici per i mezzi pubblici si servono, nella maggior parte dei casi, di "smart card" e di tecnologie a banda magnetica. Permettono di accrescere la convenienza degli utenti e di



generare significative riduzioni di costo per i fornitori di servizi; in particolare permettono di migliorare la gestione dei soldi e i controlli amministrativi.

I sistemi elettronici di pagamento per i mezzi pubblici hanno un forte impatto sulla soddisfazione degli utenti e sulla produttività. A Chicago, l'utilizzo di smart card per il pagamento elettronico ha incrementato l'uso del trasporto ferroviario e velocizzato l'uso delle caratteristiche del servizio preferite dagli utenti. Il costo per lo sviluppo di questo tipo di sistemi si aggira intorno ai 28 milioni di dollari [4].

I sistemi di pagamento di tipo multi-uso, sperimentati in tre progetti europei, hanno dimostrato che l'uso coordinato di smart card quali sistemi di pagamento sui mezzi pubblici, in negozi, librerie e per altri servizi ai cittadini, hanno un elevato livello di accettabilità e di soddisfazione (compreso tra il 71% e l'87%) [4].

Alcuni sistemi di pagamento innovativo sono stati studiati nel progetto europeo "Telepay" [6], che ha analizzato la combinazione di tecnologie di larga diffusione (GSM, SMS, WAP, GPRS, Bluetooth) applicate al pagamento per i servizi di trasporto e per l'accesso al trasporto pubblico. A Roma, Berlino e Turku (Finlandia) sono stati testati dei sistemi telematici per l'acquisto di biglietti del trasporto pubblico. In Francia, invece, Telepay è stato testato come sistema multimodale sia per i pagamenti ai pedaggi autostradali che per il trasporto pubblico. A Roma, il sistema di e-ticketing è stato implementato anche dopo la fase di test. Il servizio (esercito da ATAC) utilizzava gli SMS come lasciapassare per i servizi di trasporto pubblico. Il costo del biglietto (un euro più il costo del SMS) veniva addebitato agli utenti tramite carta di credito o carta prepagata.

2.2.3 Sistemi di gestione dell'incidentalità

I sistemi di gestione dell'incidentalità permettono di ridurre gli effetti degli incidenti dovuti alla presenza di congestione, attraverso la riduzione dei tempi di individuazione degli incidenti e dei tempi necessari a riportare le normali condizioni di traffico.

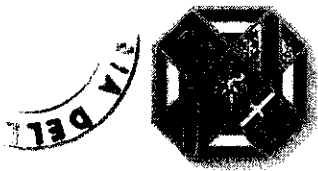
Tra i servizi per la gestione dell'incidentalità, la sorveglianza e individuazione hanno un forte impatto sulla soddisfazione degli utenti.

A San Antonio (Texas) è stato sviluppato un sistema di divulgazione delle informazioni che fa uso di 77 pannelli a messaggio variabile che forniscono anche informazioni su eventuali incidenti. Il costo totale di implementazione del sistema di divulgazione delle informazioni si aggira intorno ai 4,4 milioni di dollari [4].

Nell'ambito del progetto PRIME (Prediction of congestion and incidents in Real time, for intelligent Incident Management and Emergency traffic management) [X], è stato implementato nella città di Southampton un sistema per il rilevamento automatico e la gestione integrata di scenari d'incidente attraverso pannelli a messaggio variabile. A livello di rete stradale il beneficio stimato è di 34 veicoli ora, corrispondenti a circa 7.650 sterline.

2.2.4 Prevenzione degli incidenti

Uno degli obiettivi principali dei sistemi telematici è di aumentare la sicurezza degli utenti della



strada (pedoni, ciclisti, operatori, occupanti dei veicoli).

Ad esempio, i sistemi di rilevamento alle intersezioni permettono di ridurre le velocità di avvicinamento grazie ad avvisi ai guidatori della presenza e della direzione di avvicinamento del traffico. I sistemi di spie luminose automatici, poste nella pavimentazione, proteggono i pedoni avvisando i guidatori della loro presenza all'interno di una intersezione.

Un sistema di allarme nelle rampe è stato installato, nel 1993, in tre rampe intorno a Washington. Una serie di sensori rileva la velocità dei mezzi pesanti e il loro peso; l'informazione, trasmessa ad una serie di computer, è utilizzata per calcolare la probabilità che il mezzo fuoriesca dalla strada. In caso di rischio, un segnale di avviso viene attivato per far sì che i conducenti rallentino. L'installazione del sistema ha permesso di azzerare il numero di incidenti. Il costo del sistema si aggira attorno ai 166.000 dollari [4].

In Svezia, tra il 1999 e il 2002 lo Swedish National Road Administration ha condotto un progetto che prevedeva l'equipaggiamento di diverse migliaia di veicoli con sistemi di supporto al controllo della velocità (ISA, Intelligent Speed Adaptation). È stato valutato che se tutti i veicoli circolanti in ambito urbano fossero dotati di ISA ci sarebbe un calo nel numero di feriti da sinistro stradale pari al 20% [IX].

2.2.5 Informazione all'utenza

La divulgazione dell'informazione all'utenza sui vari modi di trasporto può portare benefici sia agli utenti che ai fornitori di servizi. Molte società di trasporto pubblico utilizzano siti web di informazione per fornire orari, tempi di arrivo dei mezzi, tempi di viaggio e pianificazione dei servizi. La valutazione dei sistemi di informazione dimostra che questo tipo di strumenti sono ben percepiti dagli utilizzatori, tuttavia il numero di utenti che utilizzano le informazioni rappresenta, di solito, solo una piccola porzione degli utenti totali.

I sistemi di informazione di tipo pre-trip hanno un forte impatto sulla mobilità e sulla soddisfazione degli utenti.

Anche i sistemi di informazione on-trip influenzano in maniera positiva la mobilità e la soddisfazione degli utenti.

I progetti europei hanno diffusamente esaminato la divulgazione di informazione per mezzo di segnaletica stradale elettronica, concentrandosi, in particolare, sui possibili testi dei pannelli a messaggio variabile. Otto studi pilota europei hanno invece esaminato lo sviluppo di sistemi di informazione di tipo pre-trip e on-trip.

I servizi di informazione in tempo reale via radio con tecnologia RDS (Radio Data System), avvisano gli utenti della presenza di code, incidenti e condizioni climatiche avverse. Tali servizi sono facilmente trasferibili, inoltre, i risultati di alcune indagini mostrano un giudizio positivo generale da parte dell'utenza (il 94% pensa che il servizio sia molto importante, il 65% crede contribuisca alla sicurezza stradale) [IX].

2.2.6 Gestione dell'informazione

Le informazioni generate per essere utilizzate in applicazioni ITS possono essere archiviate e



utilizzate per più propositi. I dati archiviati possono essere utilizzati per migliorare la pianificazione e il funzionamento dei sistemi. Esempi tipici di questo tipo di sistemi includono i tempi di viaggio registrati dagli AVL o i dati relativi ai volumi di traffico provenienti da rilevatori.

Il costo del software implementato nel Nevada per la gestione automatica delle informazioni in ambito autostradale è pari a circa 4,225 milioni di dollari. Il costo per il solo sviluppo del sistema di archiviazione è invece pari a 225.000 dollari [4].

2.2.7 Gestione del trasporto merci

Le applicazioni telematiche per il funzionamento dei veicoli commerciali sono progettate per migliorare la comunicazione tra ditte e agenzie di controllo. Gli ITS possono essere utili per ridurre i costi di funzionamento, aumentando l'efficienza e assicurando la sicurezza delle operazioni.

Diverse tecnologie possono essere utilizzate per il supporto alle operazioni degli autotrasportatori: AVL, CAD, sistemi di monitoraggio a bordo, sistemi di informazione.

In Europa, diversi progetti hanno esaminato l'utilizzo di sistemi per il miglioramento dell'efficienza delle compagnie di trasporto merci. I sistemi centralizzati di pianificazione del viaggio hanno permesso, ad esempio, di ridurre del 18% le distanze di viaggio e del 14% i tempi di viaggio [4].

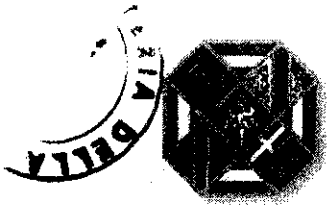
Gli strumenti di tracciamento installati a bordo dei veicoli possono integrare le tecnologie GPS con Internet per fornire metodi efficaci per la gestione remota dei mezzi. Il costo di queste tecnologie è pari a circa 800 dollari per ogni mezzo [4].

Alcuni test sono stati condotti con lo scopo di fornire ai guidatori di mezzi pesanti informazioni in tempo reale per facilitare la scelta del percorso e migliorare l'efficienza delle operazioni. Anche se l'efficienza delle operazioni di trasporto non ha subito significativi miglioramenti, il 75% dei guidatori ha indicato che le informazioni sono un utile strumento per l'individuazione dei fenomeni di congestione.

Alcune indagini, svolte in progetti europei, mostrano che l'utilizzo di sistemi di localizzazione dei cargo è ancora poco diffuso. Inoltre, solo i grandi operatori logistici utilizzano sistemi avanzati tecnologicamente. Tuttavia, la necessità di rendere sempre più efficienti le operazioni legate alle catene di trasporto richiede uno sviluppo maggiore di sistemi estensivi.

In ambito ferroviario, è stato invece sviluppato un prototipo per la gestione delle merci, che costituisce un importante sviluppo per la divulgazione delle informazioni in questo ambito. Lo scopo è di fornire strumenti che rendano possibile la gestione delle flotte in ambito europeo.

Nel 2000, la Commissione Europea ha stabilito un network tematico, denominato BESTUFS [7], della durata di quattro anni, avente per argomento le migliori soluzioni per il trasporto merci in ambito urbano. La ricerca ha riguardato, tra l'altro, l'utilizzo delle tecnologie telematiche per il trasporto merci. Questi aspetti includono, ad esempio, la combinazione di equipaggiamenti elettronici e di strumenti per la gestione del traffico, per il controllo delle infrastrutture e della segnaletica, per la gestione delle zone di carico/scarico. Possibili applicazioni riguardano



quindi:

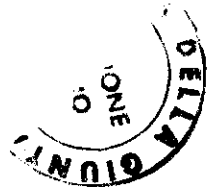
- ▶ la gestione elettronica delle zone di consegna;
- ▶ il controllo elettronico degli accessi;
- ▶ il segnalamento dei percorsi urbani;
- ▶ l'automatizzazione del pagamento;
- ▶ la gestione del trasporto di merci pericolose;
- ▶ l'implementazione di strumentazioni di bordo per i veicoli.

Un esempio di applicazione di sistemi telematici per il trasporto merci è dato dal progetto "MOSCA" [XI], all'interno del quale sono stati messi a punto un insieme di strumenti di assistenza agli operatori dei trasporti per la pianificazione dei loro servizi. L'obiettivo era di sviluppare strumenti per il miglioramento dell'efficienza del trasporto merci "porta a porta" nelle aree urbane.

L'approccio utilizzato integra i flussi urbani di beni e le loro relative infrastrutture con modelli avanzati di trasporto urbano. Ciò permette alle autorità di pianificare e controllare il trasporto merci in funzione delle necessità.

Il sistema, testato nella città di Stoccarda, era composto da due piattaforme informative. La prima permette agli operatori, attraverso un'interfaccia Internet, di integrare le finestre temporali per il carico/scarico delle merci con informazioni importanti per il trasporto di beni e permette anche di riservare gli slot temporali per le operazioni di carico/scarico. L'altra piattaforma è, invece, un'interfaccia Internet che permette ai clienti di integrare i propri percorsi temporali e di ottenere informazioni sullo stato dei loro ordini.

Un'altra iniziativa riguardante gli aspetti logistici del trasporto merci è il progetto UIRNet [XII], promosso dall'Unione Interporti Riuniti, che ha lo scopo di realizzare un sistema di gestione della rete logistica nazionale. Con lo scopo di migliorare la sicurezza dei trasporti, l'Unione Interporti Riuniti e il Ministero dei Trasporti hanno anche stipulato una convenzione per la progettazione e la realizzazione di un sistema che permetta la connessione dei nodi di interscambio modale (interporti). La convenzione prevede che venga progettata e realizzata una piattaforma di gestione della rete logistica nazionale, localizzata, aperta e modulare, in grado di integrare fornitori di servizi e contenuti orientati alla gestione dei processi logistici e del trasporto merci.



3 Il quadro di riferimento europeo, nazionale e regionale

3.1 La politica Europea dei trasporti

3.1.1 Il Libro Bianco e il Mid-term Review

Nel 2001, la Commissione Europea ha adottato il cosiddetto “Libro Bianco sulla politica europea dei trasporti fino al 2010” [8], che aveva lo scopo di presentare il programma di azioni da intraprendere in ambito comunitario.

Il Libro Bianco contiene numerose proposte da adottare a livello comunitario nel quadro della politica dei trasporti. In particolare, i principali orientamenti della politica europea, indicati nel documento, sono:

- ▶ rilanciare le ferrovie;
- ▶ migliorare la qualità del trasporto su strada;
- ▶ promuovere i trasporti marittimi e fluviali;
- ▶ conciliare la crescita del trasporto aereo con l’ambiente;
- ▶ fare dell’intermodalità una realtà;
- ▶ realizzare la rete transeuropea dei trasporti;
- ▶ rafforzare la sicurezza stradale;
- ▶ decidere un’efficace politica di tariffazione dei trasporti;
- ▶ riconoscere i diritti e i doveri degli utenti;
- ▶ sviluppare trasporti urbani di qualità;
- ▶ mettere ricerca e tecnologia a servizio di trasporti puliti ed efficienti;
- ▶ gestire la mondializzazione;
- ▶ sviluppare gli obiettivi ambientali a medio e lungo termine per un sistema di trasporto sostenibile.

Nel Libro Bianco, lo sviluppo tecnologico e i sistemi di trasporto intelligenti sono visti come mezzi efficaci per integrare i modi di trasporto, renderli più sicuri e contribuire a rendere il sistema europeo dei trasporti compatibile con lo sviluppo sostenibile dei trasporti. I programmi



di ricerca e sviluppo sostengono l'innovazione tecnologica, mentre i finanziamenti per la rete transeuropea ne favoriscono l'applicazione su grande scala.

La Commissione Europea pone molta enfasi sullo sviluppo di nuove tecnologie volte a sostenere lo sviluppo dei modi di trasporto sicuri e puliti e lo sviluppo del sistema europeo dei trasporti.

In particolare, per rendere i modi di trasporti sostenibili, la proposta è di focalizzare le attività su tematiche come l'integrazione di sistemi intelligenti di trasporto per la gestione efficiente delle infrastrutture, l'interoperabilità ferroviaria e lo sviluppo della intermodalità nel trasporto delle merci e delle persone.

Riguardo all'interoperabilità ferroviaria, le attività indicate riguardano tecnologie che permettano di accrescere le capacità di mezzi di trasporto e sistemi di gestione del traffico (treni più lunghi, assegnazione ottimale delle linee, procedure di manutenzione), nonché di realizzare di servizi più competitivi (sistemi di gestione come il tracking delle merci, formazione del personale).

Anche le applicazioni telematiche, come l'interconnessione dei sistemi di prenotazione dei posti, i sistemi di informazione in tempo reale o i sistemi di comunicazione telefonica a bordo dei treni, presentano potenzialità che devono essere maggiormente sviluppate per migliorare la competitività del settore ferroviario.

Il Libro Bianco sosteneva anche la realizzazione delle attività previste nel piano d'azione "eEurope 2002". Tale piano, per accelerare lo sviluppo e la realizzazione di sistemi di trasporto intelligenti, fissava specifici obiettivi da raggiungere entro il 2002, ad esempio:

- ▶ il 50% delle città europee dovranno essere oggetto di servizi di gestione e informazione sul traffico;
- ▶ il 50% delle principali autostrade europee dovranno essere dotate di sistemi di rilevamento di ingorghi e incidenti, nonché di gestione del traffico;
- ▶ tutti i veicoli nuovi venduti in Europa dovranno essere dotati di sistemi attivi di sicurezza più efficaci;
- ▶ tutti i cittadini che viaggiano in Europa dovranno poter accedere ai servizi di emergenza componendo il numero 112, che garantirà un'assistenza multilingue per tutti i tipi di interventi di emergenza;
- ▶ azioni legislative per promuovere il Cielo unico europeo, le comunicazioni mobili ferroviarie, i sistemi marittimi di comunicazione e di controllo e Galileo;

Per quanto riguarda la diffusione dei sistemi di trasporto intelligenti, il Libro Bianco individua nella rete transeuropea il principale ambito di sviluppo degli ITS. Infatti, la rete transeuropea comprende anche i sistemi di gestione del traffico e i sistemi di posizionamento e di navigazione che permettono di sfruttare in modo ottimale le infrastrutture di trasporto. Il progetto Galileo rappresenta, a tal riguardo, un progetto catalizzatore per lo sviluppo dei trasporti intelligenti. Inoltre, la diffusione degli ITS dovrebbe avvenire anche attraverso la creazione di una rete



europea di centri di gestione del traffico e di informazione stradale.

Il riesame intermedio del Libro Bianco [3] è stato pubblicato nel 2006 con lo scopo di verificare lo stato del sistema dei trasporti dall'entrata in vigore delle azioni proposte nel Libro Bianco del 2001. Contemporaneamente, vengono riviste e aggiornate le proposte per il miglioramento dell'efficienza dei trasporti.

Gli obiettivi del Mid-term Review sono analoghi a quelli del Libro Bianco:

- ▶ offrire un livello elevato di mobilità ai cittadini e alle imprese in tutta l'Unione Europea;
- ▶ proteggere l'ambiente, garantire la sicurezza dell'approvvigionamento energetico, promuovere norme minime in materia di lavoro per il settore e tutelare i passeggeri e i cittadini;
- ▶ favorire l'innovazione a sostegno dei primi due obiettivi di mobilità e della protezione, rendendo più efficiente e sostenibile un settore in crescita come quello dei trasporti.

In materia di sistemi telematici innovativi, il documento propone, al fine di ottimizzare le infrastrutture di trasporto, di puntare l'attenzione su soluzioni intelligenti per la mobilità e la gestione della domanda di trasporto. Le infrastrutture stradali devono quindi diventare intelligenti e scambiare informazioni coi veicoli, raccogliendo informazioni sulle condizioni stradali (eventi meteorologici, incidenti) per ottimizzare il funzionamento del sistema.

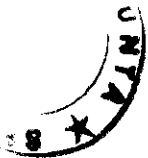
Per la logistica dei trasporti, gli sviluppi delle tecnologie dell'informazione e delle comunicazioni sono visti come strumenti adatti a fornire i servizi necessari per rendere la logistica intelligente.

Una delle azioni prioritarie del Mid-term Review consiste dunque nel proseguire con i programmi di sviluppo della mobilità intelligente in tutti i settori del sistema di trasporto. Il presupposto alla base di tale sviluppo è dovuto al fatto che, nel breve periodo, i sistemi di comunicazione, navigazione e automazione saranno disponibili e accessibili per tutti i modi di trasporto (navi, treni, automobili, aereo). Tali sistemi permetteranno di fornire nuovi servizi ai cittadini, così come di gestire in tempo reale il traffico, con effetti benefici su ambiente e sicurezza.

3.1.2 Il Libro Verde sulla mobilità urbana

Il 29 settembre 2007 la Commissione Europea ha presentato il Libro Verde "Verso una nuova cultura della mobilità urbana" [9], incentrato sull'ottimizzazione di tutte le modalità di trasporto sia collettivo che individuale. Al suo interno i sistemi innovativi vengono considerati parte integrante della mobilità urbana in quanto, considerando il trasporto privato, consentono una pianificazione ottimale dei percorsi, una migliore regolazione del traffico e una più agevole gestione della domanda.

Nel caso del trasporto pubblico, il Libro Verde sostiene che i sistemi di trasporto intelligenti non siano ancora abbastanza sfruttati ai fini di una gestione efficiente della mobilità urbana, oppure sono utilizzati senza la dovuta attenzione all'esigenza di interoperabilità.



L'elaborazione dei dati sul traffico e sui percorsi può fornire informazioni, assistenza e controllo dinamico del trasporto a passeggeri, conducenti, operatori del parco veicoli ed esercenti delle reti. Alcune applicazioni sono già in uso per il trasporto stradale, ferroviario e fluviale. Nei prossimi anni, queste applicazioni saranno potenziate dal sistema satellitare Galileo, che consentirà una localizzazione più precisa.

Sempre nel Libro Verde si parla della bigliettazione automatica come metodo efficace di gestione della domanda. Inoltre, uno dei fattori critici della mobilità nelle reti urbane è la possibilità, per l'utente, di compiere una scelta informata quanto alla modalità e all'orario di trasporto. Ciò dipende dalla disponibilità di informazioni adeguate, interattive e di facile consultazione sui percorsi multimodali, che permettano di pianificare e organizzare un itinerario. Secondo i soggetti interessati, gli ITS consentono una gestione dinamica dell'infrastruttura esistente. Con un uso più efficace dello spazio stradale è possibile guadagnare un 20-30% di capacità supplementare. Il risultato è particolarmente importante, dal momento che il margine di espansione dello spazio stradale in città è generalmente molto limitato. La gestione attiva delle infrastrutture di trasporto urbano può avere anche ricadute positive sulla sicurezza e sull'ambiente. Anche la logistica urbana delle merci può essere razionalizzata con l'ausilio degli ITS, in particolare con una migliore tempistica delle operazioni, fattori di carico superiori e un uso più efficiente dei veicoli. A questo scopo occorrono sistemi integrati che comprendano la pianificazione intelligente degli itinerari, l'assistenza al guidatore, veicoli intelligenti e interazione con le infrastrutture. Tutto ciò, secondo ancora il Libro Verde, con particolare riguardo all'interoperabilità e allo scambio di dati e informazioni.

3.2 Gli indirizzi dei Piani della mobilità a livello nazionale e regionale

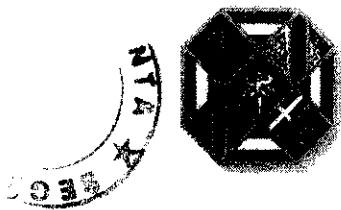
3.2.1 Il Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (2001)

In Italia, il Piano Generale dei Trasporti e della Logistica [10], predisposto nell'ambito del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (1999-2002), assegna un ruolo importante all'innovazione tecnologica, affermando che (PGTL - 2001) *sarà scopo del Piano creare un ambiente favorevole per lo sviluppo e l'utilizzazione delle tecnologie e dei servizi innovativi che contribuiscano al miglioramento del sistema dei trasporti e, nello stesso tempo, accrescano la competitività dell'industria nazionale.*

Il Piano si propone come quadro di riferimento di un insieme di interventi il cui fine ultimo è rafforzare il sistema economico e migliorare la qualità della vita in un contesto di sviluppo sostenibile.

Il Piano prevedeva la realizzazione di un'architettura di riferimento per la telematica nei trasporti, in seguito denominata ARTIST (cfr. 3.1). I documenti tecnici del Piano indicano una prospettiva ambiziosa di modernizzazione e miglioramento del sistema dei trasporti: l'attenzione si concentra sui servizi al trasporto, adottando una logica di sistema, in cui le suddivisioni modali perdono parte della loro importanza e le infrastrutture, le organizzazioni e le normative divengono strumenti necessari per l'ottimizzazione complessiva. L'innovazione tecnologica è uno degli strumenti chiave per la realizzazione completa di questa prospettiva.

Nel Piano, l'architettura di riferimento è vista come la struttura che identifica le funzioni, le caratteristiche e le relazioni fra tutti gli elementi coinvolti dalla telematica nel perseguimento dei sistemi di trasporti intelligenti: servizi, sistemi tecnologici, attori, norme. Essa è lo



strumento preliminare per la creazione di un mercato aperto e competitivo. I benefici che questi sistemi possono produrre sia in termini di efficienza che di sicurezza sono molto elevati e paragonabili agli effetti prodotti dalla introduzione di nuove infrastrutture a fronte di investimenti notevolmente più ridotti. Ancora più alti sono i benefici che si possono ottenere per un migliore uso intermodale della rete dei trasporti: le nuove tecnologie possono contribuire tanto al miglioramento dell'offerta e dei servizi, quanto al mantenimento della visione unitaria del viaggio per il cliente, condizione necessaria perché l'uso intermodale si diffonda. Inoltre le tecnologie telematiche possono anche essere utilmente adottate nelle strategie tese a limitare e a razionalizzare l'aumento della domanda.

Nel PGTL vengono evidenziati gli obiettivi di sostenibilità ambientale e di sicurezza stabiliti dall'Unione Europea, individuando un ventaglio di azioni perseguibili in parte attraverso lo sviluppo dell'infomobilità, ciascuna delle quali fornisce un indispensabile e coordinato contributo:

- ▶ il miglioramento della utilizzazione delle infrastrutture, dei servizi e dei mezzi, la diffusione dei veicoli a basso impatto e l'uso dei mezzi alternativi, lo sviluppo della mobilità ciclistica, il ricorso a soluzioni innovative e flessibili;
- ▶ la diminuzione dell'inquinamento atmosferico ed il miglioramento della qualità e della vivibilità dell'ambiente urbano;
- ▶ lo sviluppo dei traffici merci sulle medie-lunghe distanze con modalità di trasporto più sostenibili rispetto a quella stradale: lo sviluppo del trasporto combinato strada-rottaia, il rilancio del trasporto di cabotaggio, dando piena attuazione ai progetti delle "autostrade del mare", l'incentivazione all'uso della ferrovia in particolare per il trasporto di rifiuti e delle merci pericolose;
- ▶ lo sviluppo e la diffusione di tecnologie innovative volte al miglioramento dell'efficienza del parco circolante, nel rispetto delle compatibilità ambientali e dell'aumento della sicurezza e della competitività;
- ▶ per le infrastrutture, si propone, in una logica di sistema a rete, di dare priorità alle infrastrutture essenziali per la crescita sostenibile del paese, per la sua migliore integrazione con l'Europa e per il rafforzamento della sua naturale posizione competitiva nel Mediterraneo. L'individuazione delle priorità prende le mosse dall'analisi della domanda (attuale e futura) di mobilità sia di merci che di passeggeri, per arrivare all'individuazione dei servizi più idonei a soddisfarla: a partire dalla rete attuale vengono quindi identificati gli interventi capaci di assicurare il livello di servizio desiderato raggruppandoli in differenti scale di priorità. Gli investimenti infrastrutturali dovranno essere indirizzati allo sviluppo di un sistema di reti fortemente interconnesso, che superi le carenze e le criticità di quello attuale;
- ▶ per affrontare il problema della mobilità nelle aree urbane, si prevede l'introduzione di un processo di pianificazione integrato fra l'assetto del territorio e il sistema dei trasporti, attraverso la realizzazione di un sistema, sia individuale che collettivo, con reti intermodali e interconnesse. Tale realizzazione deve essere preceduta da scelte e decisioni riconducibili ai Piani Urbani della Mobilità, fondati su un insieme di investimenti e innovazioni organizzativo-gestionali.



3.2.2 Le Linee Guida del Piano Generale della Mobilità (2007)

Il nuovo Piano Generale della Mobilità (PGM), secondo le Linee Guida presentate nell'Ottobre 2007 [11], pone l'attenzione sulla mobilità, in coerente evoluzione rispetto al Piano Generale dei Trasporti e della Logistica del 2001, facendo discendere da questi i servizi di trasporto e di logistica e le infrastrutture su cui questi servizi operano. Il PGM assume come presupposto che solo dall'analisi della mobilità nelle sue componenti derivi il sistema di priorità per la realizzazione di servizi e infrastrutture.

In particolare, un'area strategica comune al perseguimento di tutti gli obiettivi, e trasversale a componenti e fasce di mobilità, è appunto l'innovazione e lo sviluppo degli ITS utilizzati per la pianificazione degli interventi.

In relazione agli orizzonti temporali, le Linee Guida fanno riferimento all'implementazione degli ITS per i periodi di riferimento più vicini rispetto ad un lungo e medio periodo.

L'utilizzo dei sistemi telematici viene descritto come un indiscutibile sostegno per quel che riguarda l'autotrasporto.

In particolare, è necessario agevolare e sostenere l'utilizzo degli ITS, valutando dove ciò consentirebbe di ottenere notevoli risultati nel perseguimento degli obiettivi, senza pesanti interventi infrastrutturali, ossia con costi e tempi estremamente ridotti e con ricadute dirette nel sistema industriale ed indirette nelle altre reti di servizi per i cittadini.

I sistemi ITS devono, inoltre, consentire un elevato grado di controllo dei servizi prodotti, in termini quantitativi e qualitativi, supportando anche le attività di monitoraggio.

L'innovazione deve dare contributi, e riceverne in termini di suggestioni, dal perseguimento generale degli obiettivi, con particolare riferimento alla sicurezza stradale, ad ambiente e clima, al raggiungimento di una maggiore efficienza del Trasporto Pubblico Locale e del trasporto merci e della logistica. L'innovazione dovrebbe essere promossa sia nei prodotti che nei processi, utilizzando al meglio l'automazione sia nei mezzi che nei sistemi di comando e controllo, che nei sistemi informativi dedicati all'utente e operando nell'ambito dell'architettura nazionale ARTIST.

In questo ambito è inoltre necessario sviluppare una forte integrazione dei differenti progetti ITS attualmente disponibili a partire dal Sistema Informativo per il Monitoraggio e la Pianificazione dei Trasporti (SIMPT). Le Linee Guida prescrivono anche di sostenere la omogeneizzazione dei database per una maggiore interscambiabilità con SIMPT e sulla base di standard evoluti a livello europeo (es. TRASMOMODEL, TRIM).

3.2.3 Il Piano Regionale della Mobilità, Trasporti e Logistica della Regione Lazio

La Regione Lazio ha recentemente pubblicato le Linee Guida del Piano Regionale della Mobilità, dei Trasporti e della Logistica [12], che individuano un quadro organico ed esaustivo della mobilità, dei trasporti e della logistica sul territorio regionale. Il Piano Regionale si pone come obiettivo principale il miglioramento del servizio offerto a parità di costi, ottimizzando l'attuale sistema di trasporto.



Le Linee Guida definiscono delle linee di indirizzo della politica regionale e tengono conto della necessità di garantire accessibilità, competitività e integrazione della Regione Lazio in ambito nazionale ed europeo. In particolare, le Linee Guida individuano nelle nuove tecnologie ICT (Information Communication Technologies) lo strumento più efficace per il miglioramento dell'efficienza dell'offerta di trasporto, dal punto di vista economico, sociale e ambientale.

Il Piano Regionale ha come obiettivi il miglioramento dell'assetto del territorio, dell'assetto trasportistico e del sistema finanziario. In particolare, l'assetto trasportistico dovrà tendere a migliorare la qualità del servizio attraverso lo sviluppo di sistemi di trasporto integrati e competitivi, basati su tecnologie avanzate, compatibili con l'ambiente e la sicurezza.

Le Linee Guida indicano una serie di azioni che hanno lo scopo di regolamentare la concorrenza dei sistemi di trasporto e di favorire l'intermodalità, sulle quali l'utilizzo di sistemi telematici può avere un effetto significativo (integrazione dei modi di trasporto, miglioramento del trasporto su strada, compatibilità ambientale).

Nel settore del trasporto pubblico locale, le Linee Guida individuano la necessità di una rimodellazione del servizio, che dovrà avvenire anche attraverso un'adeguata informazione all'utenza, sia in corrispondenza delle fermate del trasporto pubblico, che attraverso le reti radio-televisive sul territorio regionale.

Le infrastrutture sono invece viste come l'elemento portante del modello di sviluppo della Regione. Esse devono quindi essere considerate come un insieme di servizi a rete che comprende sia le reti fisiche (stradali, ferroviarie, idriche, energetiche, di telecomunicazione) che quelle informatiche.

3.3 L'architettura nazionale ARTIST

Nel 2001, il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha promosso il progetto ARTIST per la definizione di una Architettura Telematica Italiana per il Sistema dei Trasporti. Il progetto, sulla base delle indicazioni contenute nel Piano Generale dei Trasporti e della Logistica - PGTL, ha l'obiettivo di delineare il quadro di riferimento a livello nazionale per la realizzazione dei sistemi telematici per i trasporti in Italia, in una prospettiva multimodale e intermodale, con un orizzonte temporale al 2010. La prima fase del progetto è terminata a gennaio 2003 con la produzione della Versione 1 dell'Architettura ARTIST [2].

L'architettura è compatibile con quella europea (es. architetture KAREN e FRAME-NET [XIII]) e con altre architetture nazionali già esistenti (es. la francese ACTIF [XIV]). ARTIST, pur introducendo alcune variazioni e aggiunte, è per lo più analoga all'architettura europea.

L'architettura ARTIST permette di definire, partendo dalle esigenze riconosciute di tutti gli utenti, l'insieme dei servizi necessari all'utente, le relazioni funzionali, logiche e fisiche fra i sistemi, i flussi informativi, le principali caratteristiche delle relazioni organizzative fra i diversi soggetti (enti pubblici e privati) che intervengono nello sviluppo e nella gestione dei sistemi ITS.

La definizione dell'architettura ha quindi l'intento di fornire agli enti pubblici, agli enti di normazione, alle società concessionarie e alle aziende private delle linee guida generali per indirizzare il progetto dei sistemi ITS verso una soluzione "compatibile" con le scelte nazionali



ed europee.

Lo scopo di ARTIST è dunque quello di coordinare, a livello nazionale, lo sviluppo della "Telematica per i Trasporti" e di facilitare l'interoperabilità fra modi di trasporto e servizi telematici, su scala nazionale ed europea. ARTIST si prefigura quindi come l'approccio da seguire per lo sviluppo e la realizzazione dei nuovi sistemi telematici che muovono persone e merci.

Lo sviluppo di ARTIST è il frutto di un processo di elaborazione che ha visto coinvolte tutte le maggiori realtà italiane con interessi nella telematica per i trasporti. Alla base del suo sviluppo sono state poste delle priorità strategiche, per garantire la piena coerenza di ARTIST sia con il quadro internazionale che con le esigenze proprie del sistema dei trasporti italiano.

Tali priorità sono:

- ▶ assicurare la compatibilità dell'Architettura Italiana con l'Architettura Europea KAREN, e in particolare con l'Architettura Nazionale Francese sviluppata dal Progetto ACTIF;
- ▶ privilegiare gli aspetti intermodali del trasporto sia delle persone che delle merci, con particolare attenzione al trasporto strada-ferrovia-cabotaggio, per i quali le altre iniziative internazionali non hanno ancora delineato un quadro di riferimento;
- ▶ approfondire alcuni aspetti specifici, come quelli organizzativi, non ancora affrontati a livello Europeo, che invece sono di importanza essenziale per il sistema dei trasporti italiano;
- ▶ supportare il decisore politico nella regolamentazione della circolazione e dei trasporti a seguito dell'introduzione di nuovi servizi.

Tre sono le aree prioritarie a cui ARTIST dedica particolare attenzione:

- ▶ la multimodalità (ossia la realizzazione di piattaforme intermodali per merci, e di nodi di scambio per i passeggeri);
- ▶ i servizi di informazione sul traffico;
- ▶ il pagamento elettronico e l'e-ticketing.

L'Architettura ARTIST affronta i seguenti elementi principali.

I Requisiti Utente

I Requisiti Utente rappresentano la fase di progetto nella quale vengono definite le necessità, le priorità ed i punti di vista dell'utente. Costituiscono quindi la lista degli obiettivi che l'architettura nazionale deve soddisfare. Obiettivi che rappresentano la ragione stessa per cui l'Architettura nasce e sono l'insieme minimo di necessità (in termini di servizi richiesti) a cui essa deve fornire una soluzione. I Requisiti Utente, individuati preliminarmente allo sviluppo dell'architettura, ne costituiscono, quindi, l'asse portante per il suo successivo sviluppo.



L'Architettura Logica

I servizi individuati dai Requisiti Utente vengono necessariamente erogati tramite processi, funzionalità e flussi di dati: con l'Architettura Logica questi processi, funzionalità e flussi vengono formalizzati ad alto livello.

L'Architettura Fisica

L'Architettura Fisica suggerisce ipotesi su come raggruppare e dislocare fisicamente le diverse funzionalità descritte nell'Architettura Logica, in modo da formare un sistema che possa materialmente essere implementato. Oltre a descrivere la metodologia da applicare nel progetto dello schema fisico, fornisce una serie di schemi esemplificativi.

L'Architettura Organizzativa

L'Architettura Organizzativa ha l'obiettivo di evidenziare quei determinati aspetti (organizzativi, ed inerenti ai modelli di business) in grado di rendere effettivamente erogabili i servizi che l'Architettura Logica definisce a livello funzionale. Spesso, infatti, servizi che sotto questo punto di vista sono ben disegnati, non trovano poi effettiva applicazione nel mondo del business, in quanto i modelli organizzativi adottati non sono altrettanto validi.

Lo Strumento di Navigazione

Per consentire l'impiego di ARTIST da parte della più ampia platea di utenti possibile, è stato creato uno strumento informatico per navigare in modo interattivo all'interno dell'Architettura; secondo prospettive personalizzate, esso permette di scaricare la documentazione relativa a parti o viste parziali dell'Architettura e di accedere ad un certo numero di capitoli tipo.

3.4 Le Linee Guida per lo sviluppo dei servizi di Infomobilità

Nel mese di Aprile 2007, è stato sottoscritto un accordo tra Governo, Regioni e Autonomie Locali in materia di infomobilità, in occasione del quale sono state presentate le "Proposte di Linee Guida per lo sviluppo di servizi di Infomobilità nelle Regioni e negli Enti Locali" [13]. Tale accordo impegna, tra l'altro, le Regioni a redigere, entro il 31/12/2007, i *Piani di Infomobilità Territoriali*.

Le Linee Guida indicano l'utilizzo delle nuove tecnologie di informazione, per la regolazione e la limitazione dei flussi di traffico, come una attività strategica per lo sviluppo locale e nazionale. Nello specifico, esse contengono uno studio tassonomico dei servizi di infomobilità, definiscono una metodologia di prioritizzazione per lo sviluppo dei servizi di infomobilità e indicano, di conseguenza, i servizi che devono essere ritenuti prioritari.

3.4.1 Tassonomia dei servizi di infomobilità

Le Linee Guida classificano i servizi di infomobilità secondo le sei macro-categorie seguenti.

Gestione delle flotte di trasporto individui

I servizi che possono essere individuati in questa categoria sono il trasporto pubblico, la



gestione di squadre che operano sul territorio fornendo servizi di assistenza e/o di emergenza, la gestione del noleggio tradizionale (gestione di flotte commerciali e aziendali) e i servizi intermedi e innovativi (es. il car sharing).

Relativamente al trasporto pubblico, lo sviluppo dell'infomobilità agisce, ad esempio, sulla gestione, rendicontazione e certificazione del servizio di trasporto pubblico su gomma e ferroviario, sull'integrazione modale e tariffaria, sulla gestione di servizi a richiesta, sulla gestione dei dati e dell'informazione.

La gestione di squadre sul territorio include invece sia l'attività di coordinamento e controllo da parte di una centrale operativa, che la trasmissione di informazioni in tempo reale.

Gestione delle flotte di trasporto merci

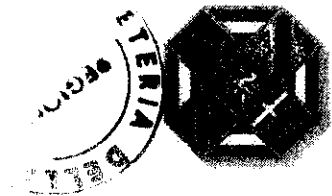
Le tematiche individuate dalle Linee Guida in questa categoria sono:

- ▶ il trasporto di merci "normali" (localizzazione dei veicoli, comunicazione tra conducente e centrale operativa);
- ▶ il trasporto di merci pericolose (controllo continuo dello stato della merce, soluzioni di sicurezza all'apertura del mezzo, localizzazione continua);
- ▶ il trasporto di merci deperibili (controllo continuo delle apparecchiature termiche, sistemi di sicurezza all'apertura del mezzo, localizzazione continua, sistemi antifurto);
- ▶ la "city logistic" (gestione e tracciabilità delle merci che arrivano in città mediante la creazione di piattaforme e punti di transito accreditati).

Gestione del traffico e della sicurezza

Le principali tematiche individuate in questa categoria sono:

- ▶ la gestione dei dati statistici di traffico (raccolta in tempo reale di dati di traffico, sistemi di localizzazione su rete mobile, elaborazione dei dati ai fini dell'informazione all'utenza e alla Pubblica Amministrazione);
- ▶ la gestione semaforica intelligente (ottimizzazione della capacità di transito, attuazione di politiche di controllo e/o priorità semaforica e di gestione della segnaletica stradale);
- ▶ la gestione degli accessi in zone a traffico limitato (gestione di dispositivi per il controllo degli accessi e per l'abilitazione al passaggio dei veicoli autorizzati);
- ▶ la gestione della sosta (gestione del numero di posti liberi, identificazione del parcheggio più vicino, integrazione tariffaria con il servizio di trasporto collettivo);
- ▶ la gestione delle sanzioni (rilievo di infrazioni stradali, gestione della comunicazione in rete delle informazioni raccolte);
- ▶ la gestione dei dati statistici di incidentalità (rilievo e analisi dei dati riferiti ad incidenti)



stradali).

Pagamenti per mobilità

Le tematiche principali appartenenti a questa categoria sono:

- ▶ l'integrazione gestionale, tecnologica e tariffaria dei pagamenti;
- ▶ il pagamento della sosta (in "zone blu" o presso parcheggi pubblici e privati convenzionati);
- ▶ il road pricing urbano e extraurbano;
- ▶ il pagamento per i servizi ferroviari e di Trasporto Pubblico Locale (TPL);
- ▶ il pagamento per i servizi di trasporto individuale (taxi, ecc.);
- ▶ il pagamento per altri servizi alla città (musei, ecc.).

Controllo avanzato dell'autoveicolo

Le Linee Guida si riferiscono in questo caso alle seguenti categorie:

- ▶ vehicle tracking e televigilanza (utilizzo di strumenti a bordo del veicolo e trasmissione di dati ai centri servizi);
- ▶ sistemi di navigazione intelligente (per il calcolo del percorso ottimale sulla base di dati di traffico rilevati in tempo reale);
- ▶ soluzioni integrate per la sicurezza del veicolo e del conducente (tramite dispositivi installati a bordo: sistemi anticollisioni, avviso di traiettorie anomale, monitoraggio del guidatore, manutenzione intelligente).

Distribuzione dei contenuti

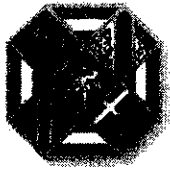
A questa categoria appartengono le funzioni di infomobilità dedicate prevalentemente agli utenti. Si tratta di servizi che forniscono informazioni sia in fase di pianificazione del viaggio (pre-trip) che durante il viaggio (on-trip), mediante diverse modalità (Internet, messaggistica mobile, ecc.).

Le Linee Guida indicano quali informazioni disponibili, ad esempio, lo stato del traffico e il calcolo di percorsi alternativi, la stima dei tempi di percorrenza, l'assistenza stradale, lo stato del veicolo, i sistemi integrati di pagamento.

3.4.2 Servizi prioritari

Le Linee Guida definiscono i servizi, tra quelli sopra indicati, ritenuti prioritari per lo sviluppo dell'infomobilità.

La scelta dei servizi prioritari è stata effettuata sulla base di tre assi di valutazione: i) benefici sistema-paese (sostenibilità ambientale e supporto alla produttività del sistema), ii)



fattibilità (valutazione dei tempi di realizzazione per porre in essere le diverse iniziative) e iii) ritorno economico dell'investimento (sostenibilità economica dell'intervento).

I servizi ritenuti prioritari, indicati nelle Linee Guida, sono:

- ▶ il road pricing urbano e extraurbano;
- ▶ la gestione del trasporto merci;
- ▶ la gestione del trasporto pubblico;
- ▶ la gestione del traffico urbano (es. gestione semaforica intelligente, gestione degli accessi alle zone a traffico limitato);
- ▶ soluzioni integrate per la sicurezza del veicolo;
- ▶ l'integrazione gestionale, tecnologica e tariffaria;
- ▶ la distribuzione dei contenuti.



4 La situazione attuale nella Regione Lazio

Nel seguito vengono definiti i servizi di infomobilità attivi nella Regione Lazio, suddivisi in servizi di divulgazione di informazioni sui trasporti, dedicati prevalentemente agli utenti, e in servizi dedicati alla gestione del sistema di trasporto (ovvero sistemi che permettono l'archiviazione di dati sui trasporti). Per ognuno di questi settori vengono riportati i servizi espletati ad oggi dai principali fornitori di servizi attivi nel Lazio.

L'ultima parte del capitolo è, invece, dedicata ai progetti di infomobilità, in via di sviluppo nella Regione.

4.1 I servizi di divulgazione di informazioni operativi

I servizi telematici attivi nella Regione Lazio riguardano per lo più l'informazione all'utenza. Le fonti di informazione provengono dalle principali società che si occupano di trasporto. Alcuni sistemi hanno carattere prevalentemente nazionale, ovvero sono stati predisposti per fornire informazioni sull'intera rete nazionale. Tuttavia, questi sistemi possono anche essere utilizzati per specifiche aree di interesse, come, ad esempio, il territorio del Lazio.

Sebbene, nella maggior parte dei casi, i servizi informativi operativi forniscano informazioni simili tra di loro, si nota, allo stato attuale, una assenza di integrazione e coordinamento dei servizi.

Nel seguito vengono descritti alcuni dei servizi di infomobilità operativi sul territorio regionale.

Autostrade per l'Italia

La società "Autostrade per l'Italia" mette a disposizione degli utenti un servizio di informazione sulla situazione della viabilità sulle strade di sua gestione. Il servizio riguarda prevalentemente strade extraurbane e ha carattere nazionale; alcune infrastrutture rientrano comunque all'interno della Regione Lazio (vedi Figura 4.1) [XV].

Mediante una rete di monitoraggio, composta da telecamere e sensori, vengono forniti dati sulla situazione del traffico in tempo reale (vedi Figura 4.2); le immagini delle telecamere sono aggiornate in media ogni 5 minuti.

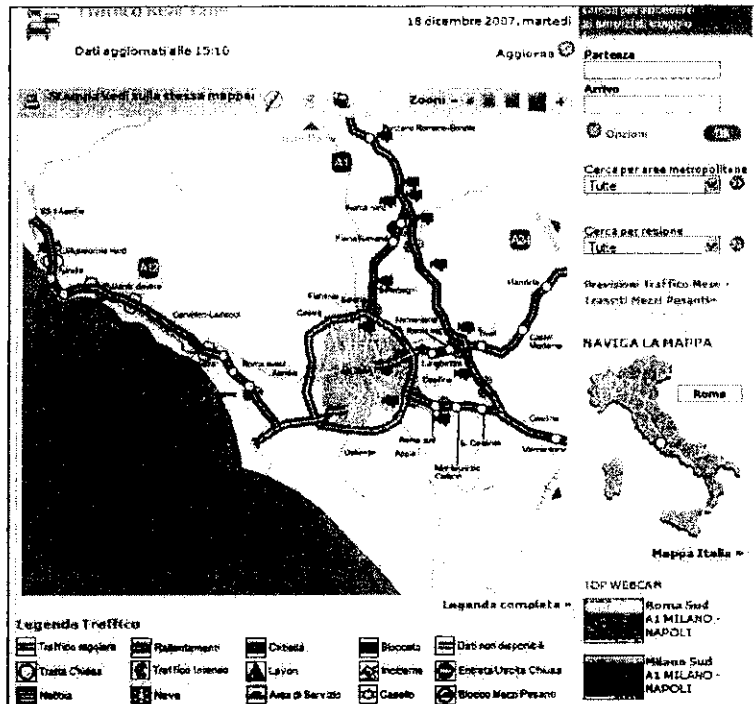


Figura 4.1 - Schermata relativa ai servizi di informazione sulla situazione della viabilità

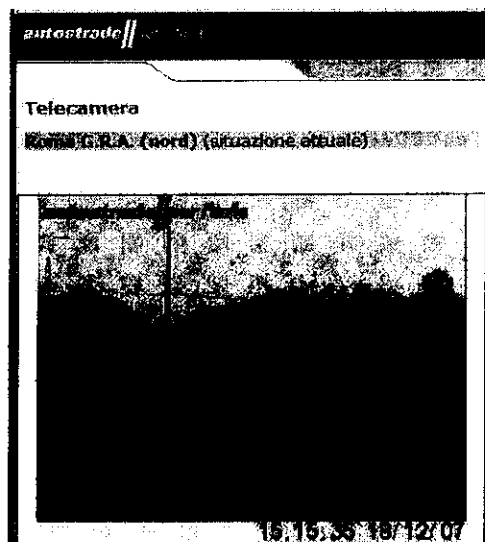
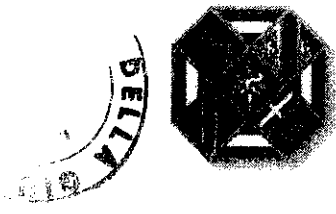


Figura 4.2 - Schermata relativa alla ripresa di una telecamera

Tramite Internet, viene data la possibilità agli utenti di ottenere informazioni sul traffico in tempo reale e su previsioni di traffico, nonché su previsioni meteorologiche. Oltre a visualizzare su mappa lo stato delle infrastrutture selezionate (traffico regolare o congestionato, vedi Figura



4.3), gli utenti hanno anche la possibilità di visualizzare in tempo reale le immagini di alcune telecamere disposte in punti significativi delle rete.

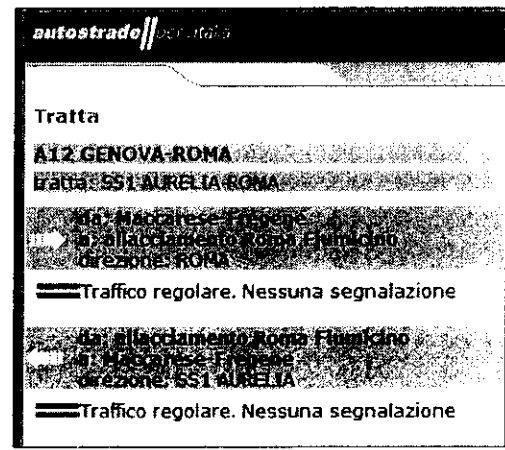


Figura 4.3 - Schermata relativa alla situazione del traffico in tempo reale

In Internet, la società "Autostrade per l'Italia" mette anche a disposizione uno strumento per la definizione dei percorsi da un origine ad una destinazione, dando indicazioni anche rispetto al costo del pedaggio. Lo strumento copre tutta la rete autostradale di sua competenza (vedi Figura 4.4).

Le informazioni, oltre che tramite Internet, sono anche disponibili tramite telefono (mediante il call center sulla viabilità), radio (notiziari di traffico) e televisione (notizie sul televideo).

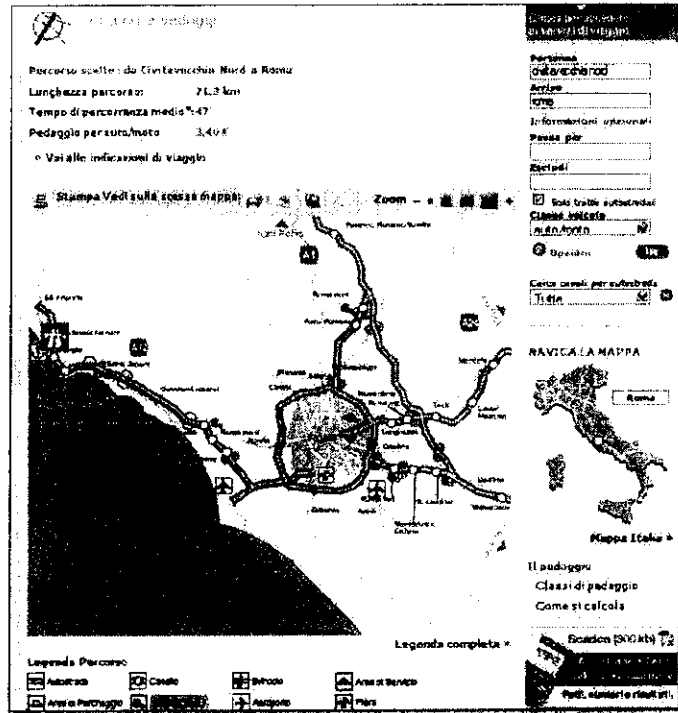


Figura 4.4 - Schermata relativa all'opzione percorsi e pedaggi

ANAS

Il servizio "InfoMobile" dell'ANAS mette a disposizione degli utenti diverse informazioni sullo stato del traffico su diverse autostrade [XVI].

Sul GRA e sull'autostrada per l'aeroporto di Fiumicino è presente una rete di sensori e di telecamere a circuito chiuso con rete di trasmissione in fibra ottica. Tramite Internet è possibile visualizzare lo stato della circolazione sul Grande Raccordo Anulare (GRA) attorno a Roma; sui vari tratti dell'infrastruttura vengono mostrate, in tempo reale, le velocità medie di deflusso dalle quali è possibile desumere l'intensità del traffico. Inoltre, diverse telecamere, poste in punti significativi del GRA, sono utilizzate per trasmettere immagini dell'infrastruttura e del traffico presente (vedi Figura 4.5). Oltre che sul sito Internet, è possibile visualizzare le immagini delle telecamere anche su telefono cellulare.

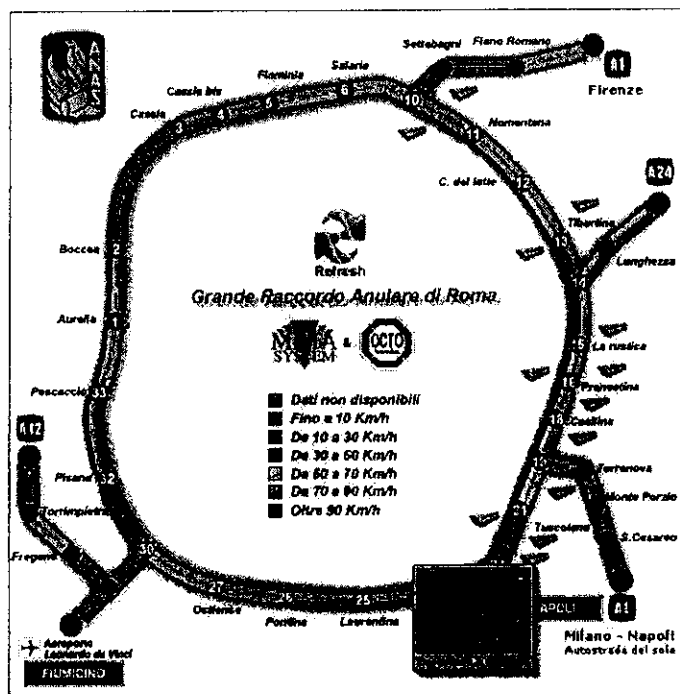


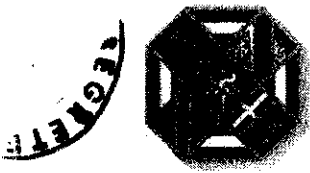
Figura 4.5 - Schermata relativa allo stato della circolazione sul GRA

In Internet, ANAS mette anche a disposizione uno strumento per la definizione dei percorsi da un'origine ad una destinazione. Lo strumento copre tutta la rete stradale nazionale, sia extraurbana che urbana.

Altri servizi utilizzabili sono "Infosoccorso" e "Infovoce". Il primo è un numero verde che permette di accedere ai servizi di soccorso meccanico sulla rete stradale in gestione all'ANAS. I soccorritori forniscono anche informazioni alle sale operative ANAS sulle condizioni di traffico attraverso sistemi GPS e telecamere con trasmissione di immagini via GPRS. "Infovoce" è invece un numero telefonico tramite il quale gli utenti possono ottenere notizie aggiornate sul traffico. Si tratta di uno strumento che, facendo uso di sistemi di sintesi vocale, consente di interagire e impostare differenti criteri di ricerca.

L'ANAS ha anche in progetto di sviluppare altri sistemi telematici per il traffico. I due progetti principali sono:

- ▶ "Infonebbia" (finalizzato alla sperimentazione di sistemi integrati di assistenza alla guida in caso di nebbia, dotando le infrastrutture di sistemi di sicurezza in grado di "interagire" con i veicoli che le percorrono e di segnalare ai conducenti le situazioni di rischio imminente);
- ▶ "Infotraffico" (implementazione di un servizio basato sull'applicazione di una scheda SAT inserita nel cellulare in dotazione al personale ANAS che può inviare via SMS la segnalazione della viabilità e/o dei disservizi sulle strade. L'informazione viene inserita all'interno di un database centralizzato per la raccolta di informazioni sulla situazione stradale).



Trenitalia

In materia di infomobilità, ed in particolare per il trasporto sulla rete ferroviaria nazionale, la società Trenitalia [XVIII] ha sviluppato un servizio di localizzazione dei treni in tempo reale (disponibile su Internet e su telefonia mobile), denominato “ViaggiaTreno” (vedi Figura 4.6 e Figura 4.7).

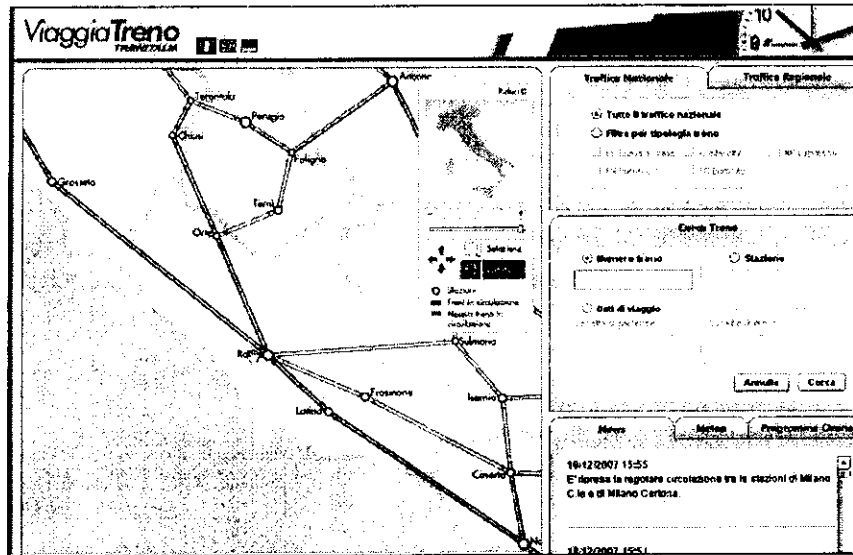


Figura 4.6 - Schermata della pagina iniziale del “ViaggiaTreno”

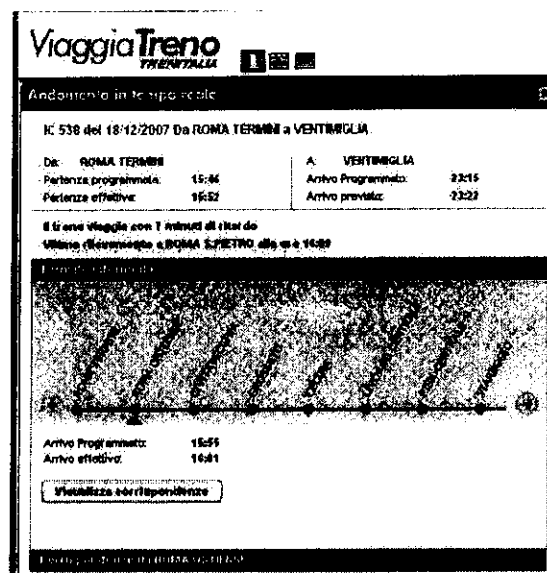


Figura 4.7 - Schermata riferita alla posizione del treno



Oltre al sistema di localizzazione, sono anche disponibili:

- ▶ informazioni in tempo reale relative a interruzioni di linea, percorsi alternativi, soppressioni, eventuali mezzi sostitutivi, eventi straordinari e anomalie di circolazione;
- ▶ programma orario;
- ▶ servizio meteorologico.

ASTRAL

Dall'inizio di luglio 2007, ASTRAL ha provveduto all'installazione di 17 postazioni di monitoraggio, per un totale di 34 corsie, sulle strade di tutte le Province del Lazio (5 su Roma, 4 su Latina, 3 su Frosinone e Rieti e 2 su Viterbo).

Le strade monitorate sono: Flaminia, Cassia, Cassia Veientana, Tiburtina Valeria, Dei Monti Lepini, Flacca, Casilina, Di Fiuggi, Di Forca d'Acero, Del Terminillo, Di Passo Corese, Salto Cicolana; mentre saranno monitorate in due punti di rilievo Cassia, Pontina e Nettunense.

Oltre a queste sezioni, è prevista l'installazione di altre 31 postazioni di rilievo sulla rete Regionale gestita da ASTRAL.

ATAC

Dal 2000 è in esercizio la Centrale del Traffico di Roma, sviluppata da ATAC, che consiste in un sistema telematico integrato di tecnologie ITS [XVIII]. Nel 2006, la Centrale del Traffico si è "evoluta" diventando Centrale della Mobilità. Il suo ruolo consiste nella gestione integrata della mobilità pubblica e privata attraverso strumenti telematici.

L'architettura generale della Centrale della Mobilità consiste in una struttura di tipo aperto, basata su due livelli di controllo: il supervisore centralizzato e i sistemi che operano al primo livello.

Il sistema implementato a Roma fa uso di:

- ▶ pannelli a messaggio variabile;
- ▶ telecamere per la videosorveglianza;
- ▶ sensori per il rilevamento dei flussi di traffico;
- ▶ impianti semaforici centralizzati;
- ▶ strumenti di gestione degli accessi alle zone a traffico limitato;
- ▶ strumenti di rilevazione della posizione dei mezzi di trasporto pubblico (che alimenta una rete di paline elettroniche posizionate in corrispondenza delle fermate bus);
- ▶ strumenti per il controllo e per la sicurezza stradale;



- ▶ un sistema di informazioni in tempo reale sui bus.

Inoltre, tramite Internet, sono anche disponibili alcuni sistemi di informazione per il calcolo del percorso, la consultazione di orari, la valutazione di tempi di percorrenza.

Alcuni servizi, come le previsioni di arrivo degli autobus, informazioni sul traffico, incidenti, orari della zona a traffico limitato (ZTL) e telecamere, sono anche disponibili su telefoni cellulari e palmari.

Nel dettaglio, i servizi di infomobilità oggi attivati da ATAC sono:

- ▶ **Moby**: servizio di informazione agli utenti, posto a bordo degli autobus, sulla mobilità, sul trasporto pubblico e su notizie a carattere di intrattenimento. Il sistema è composto da un centro che gestisce la redazione dei contenuti e che trasmette via GPRS le informazioni al sistema posto a bordo. Le informazioni vengono quindi memorizzate su un computer di bordo e trasmesse su schermo (vedi Figura 4.8).

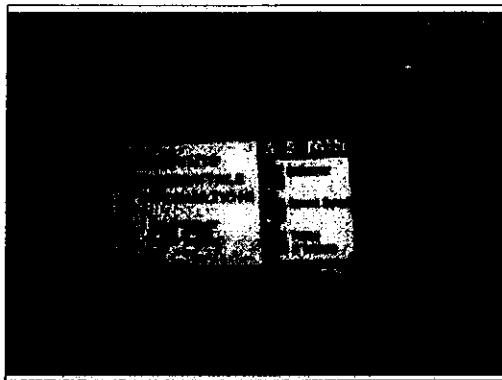


Figura 4.8 - Foto dello schermo posto a bordo degli autobus

- ▶ **Atac Mobile**: servizio che fa uso dei telefoni cellulari e dei palmari per la ricezione di informazioni sulla mobilità a Roma. Il servizio fornisce previsioni di arrivo degli autobus, informazioni su traffico, incidenti, manifestazioni, orari ZTL e telecamere.
- ▶ **Infopoint**: servizio accessibile da Internet e da cellulari o palmari che dà la possibilità di calcolare il percorso dei mezzi pubblici e dei mezzi privati, di consultare la mappa delle piste ciclabili di Roma e di visualizzare punti di interesse su mappa (musei, ecc.) (vedi Figura 4.9).

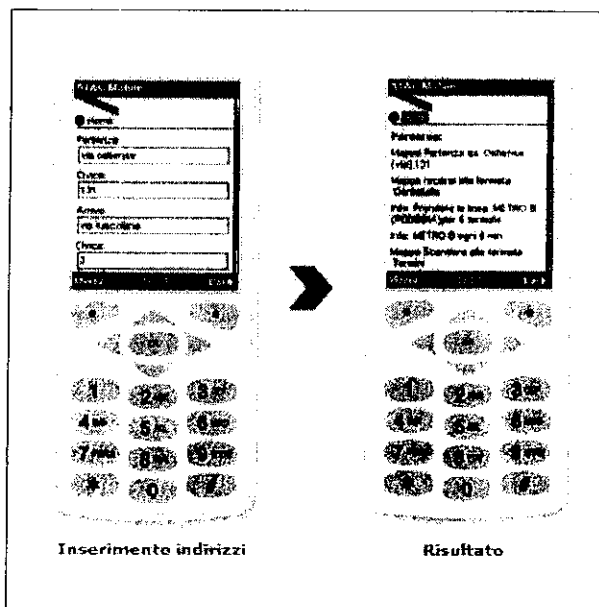


Figura 4.9 - Esempio di utilizzo del "calcolo del percorso" con Atac Mobile

- **Trovalinea**: servizio che permette di consultare le informazioni relative a percorsi, fermate, orari e vendita dei titoli di viaggio.

Alcuni sistemi sono anche in fase di sviluppo per quanto riguarda il settore dell'enforcement. In particolare, si tratta del rilievo di informazioni utili per la polizia municipale e che hanno come obiettivo la limitazione delle infrazioni al codice della strada. I sistemi che ATAC intende sviluppare sono il "Sorpasometro" e lo "SICVe".

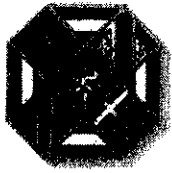
Il primo è un sistema che rileva in tempo reale i sorpassi non autorizzati mediante spire elettromagnetiche e memorizza un filmato che riporta tutta la manovra di sorpasso.

Il secondo è, invece, un sistema informativo di controllo della velocità composto da due varchi che controllano il transito dei veicoli in entrambi i sensi di marcia. Al transito di ogni veicolo, il sistema rileva la velocità dei veicoli, mediante spire ad induzione, e le targhe, mediante telecamere con illuminatori all'infrarosso.

4.2 Le basi dati disponibili

Alcuni strumenti telematici permettono di creare delle basi dati contenenti informazioni sulle diverse modalità di trasporto, che possono essere utilizzate ai fini della gestione dei servizi da parte degli operatori e delle amministrazioni o come supporto ai processi di pianificazione e progettazione nel settore della mobilità.

Nel seguito vengono descritte alcune basi dati disponibili e relative al territorio della Regione Lazio.



Trenitalia

La società Trenitalia dispone di due sistemi informativi utili rispettivamente alla gestione dell'infrastruttura ferroviaria e la regolazione della circolazione dei treni.

In particolare per quanto riguarda la circolazione ferroviaria, i principali strumenti disponibili sono:

- ▶ una piattaforma integrata per la circolazione (P.I.C.) per la regolazione, gestione e supervisione della circolazione dei treni;
- ▶ Mercurio, per il monitoraggio in tempo reale della circolazione tramite web;
- ▶ RIACE (Report Informativo Andamento Circolazione Treno) (anche esso disponibile via web), che costituisce l'archivio della circolazione dei mezzi e che permette di ottenere indicatori e sintesi sull'esercizio ferroviario in termini di orari e ritardi, sotto forma di report che verranno poi utilizzati per lo studio e quindi la risoluzione di situazioni critiche che si verificano su una determinata tratta;
- ▶ una banca dati sulla sicurezza (B.D.S.), che costituisce l'archivio delle informazioni legate alla sicurezza dell'esercizio ferroviario.

ATAC

ATAC ha sviluppato due sistemi, denominati "SIM" e "SIT", che permettono di effettuare una analisi di dati sulla mobilità nella città di Roma.

Il SIM è un archivio di dati ottenuti tramite i sistemi automatici di rilevazione operativi nel territorio della capitale e tramite studi ed indagini statistiche effettuate da ATAC e dal Comune di Roma. Il sistema può anche essere utilizzato come strumento per l'analisi delle informazioni rilevate.

Lo strumento permette di effettuare diverse elaborazioni finalizzate alla rappresentazione della mobilità in forma grafica, tabellare e geografica. Il SIM è composto da tre sezioni:

- ▶ **Geografica:** permette di estrarre informazioni sulle caratteristiche territoriali, socio-economiche e di mobilità.
- ▶ **Indagini:** permette di consultare i risultati delle indagini svolte sulla mobilità.
- ▶ **Dati di traffico:** permette di visualizzare i dati di traffico (flussi e velocità medie) rilevati tramite la rete di monitoraggio.

Il SIT è uno strumento di supporto per attività come la consultazione dei percorsi, degli orari e della cartografia, la creazione di base di dati e informazioni su parcheggi di scambio, sosta a tariffazione oraria e parcometri o i servizi di infomobilità. Si tratta, in particolare, di un sistema informativo territoriale che contiene informazioni utili per la gestione dei servizi di mobilità. Le



informazioni sono disponibili attraverso diversi supporti e canali informativi (web, wireless, mappe cartacee, ecc.).

4.3 Progetti in via di sviluppo nella Regione Lazio

Diversi progetti di infomobilità sono in fase di sviluppo da parte di Comuni, Province ed altri Enti. In questa sezione, sulla base anche delle informazioni disponibili, sono stati riportati solo alcuni di essi, particolarmente innovativi. Parte di questi fanno riferimento ad una convenzione stipulata lo scorso Novembre 2007 fra l'ASI (Agenzia Spaziale Italiana) e il Ministero dei Trasporti in materia di navigazione satellitare, con lo scopo di sancire il rapporto di collaborazione con il Ministero per lo sviluppo di attività che si inquadrano nei settori della sicurezza dei trasporti e dell'infomobilità.

4.3.1 Progetto SESTANTE

Il Progetto Applicativo Sicurezza nel Trasporto Marittimo – SESTANTE (SERVIZI per la Sicurezza del Trasporto su Acqua basati su Navigazione satellitare ed altre Tecnologie) sviluppa e sperimenta applicazioni e servizi pre-operativi, basati sull'uso della navigazione satellitare, che hanno l'obiettivo di contribuire a migliorare la sicurezza e l'efficienza in settori della navigazione commerciale e da diporto. A tal fine il progetto sviluppa e sperimenta soluzioni volte a favorire l'uso del trasporto marittimo, ad avvicinare il cittadino alla nautica da diporto ed a facilitare l'azione delle Capitanerie di Porto nelle attività di Prevenzione delle Emergenze e di Ricerca e Soccorso. Il progetto è inoltre caratterizzato dall'uso innovativo, in termini di applicazioni, servizi e tecnologie, che viene fatto della navigazione satellitare. La definizione dei prodotti applicativi risponde alle esigenze dell'utenza istituzionale e commerciale in linea con la normativa del settore ed al tempo stesso sviluppa tecnologie innovative di Navigazione Satellitare, per preparare la strada all'avvento di Galileo. Tra queste, hanno un ruolo determinante per gli sviluppi applicativi:

- ▶ gli Elementi Locali, che forniscono servizi di navigazione e localizzazione di precisione, su aree locali e/o regionali;
- ▶ i Centri Servizi, che costituiscono un elemento di forte interesse anche per la possibilità di certificare tali sviluppi a livello europeo;
- ▶ i Terminali, che sono sviluppati in modo idoneo a favorire l'uso di Galileo, in forme anche combinate con altre tecnologie.

I prodotti applicativi individuati in SESTANTE interessano i seguenti due ambiti applicativi: Autostrade del Mare e Prevenzione delle Emergenze e Supporto all'attività SAR (Search And Rescue – Servizio Soccorso Aereo). Nell'ambito applicativo delle Autostrade del Mare è stato individuato un prodotto applicativo denominato "Navigazione rada/porto & attracco" mentre nell'ambito applicativo della Prevenzione delle Emergenze e Supporto alle attività SAR è stato individuato il prodotto applicativo "Sicurezza Navigazione da Diporto".

Navigazione rada/porto e attracco

Il prodotto applicativo per la navigazione rada/porto e l'attracco ha l'obiettivo di realizzare un sistema in grado di fornire le opportune funzionalità ed i servizi di gestione del traffico



nelle vicinanze del porto, provvedendo a gestire la sosta in rada, l'avvicinamento e l'entrata in porto, la delicata fase di attracco in maniera automatica o assistita. Il sistema rende così possibile un innovativo scenario operativo utilizzando al meglio le potenzialità dei sistemi di Navigazione Satellitare, opportunamente integrati in SESTANTE, a beneficio dell'efficienza, da conseguire nel rispetto della sicurezza, che la modalità di trasporto delle Autostrade del Mare richiede.

Sicurezza Navigazione da Diporto

Il prodotto applicativo, inquadrato nell'ambito della Prevenzione delle Emergenze e Supporto alle attività SAR, ha l'obiettivo di incrementare la sicurezza per la navigazione da diporto, mediante la predisposizione di una serie di servizi che offrono misure preventive e di supporto alle attività di SAR. I servizi sono progettati per essere ampiamente diffusi e sostenibili dal punto di vista economico. Tali obiettivi sono perseguiti attraverso soluzioni innovative basate sulla navigazione satellitare, ed in special modo sui servizi del Galileo, e prevedono l'utilizzo e la valorizzazione dei dati dei sistemi VTS (Vessel Traffic System) ed AIS (Automatic Identification System) ed inoltre dei sistemi di monitoraggio delle condizioni meteomarine. Il prodotto applicativo ha inoltre l'obiettivo di supportare le Capitanerie di Porto nel compito di Ricerca e Soccorso in ambito marittimo. Per questo scenario operativo, dedicato all'utenza professionale istituzionale, è previsto lo sviluppo di componenti e la realizzazione di servizi che integrano quelli già in uso.

Una sperimentazione pilota di sistemi ITS per la sicurezza del trasporto marittimo dovrebbe essere effettuata nel porto di Civitavecchia, al riguardo sono in corso accordi con l'Autorità Portuale.

4.3.2 Progetto DANGER

Il progetto DANGER è finanziato dall'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) nell'ambito delle iniziative finalizzate alla promozione della ricerca e dell'innovazione nel settore della navigazione satellitare applicata ai trasporti. Il progetto riguarda gli aspetti di sicurezza del trasporto di merci pericolose, con riferimento a possibili applicazioni della navigazione satellitare GALILEO per servizi e prodotti di carattere innovativo.

Il progetto applicativo "Sicurezza nel Trasporto delle Merci Pericolose" - DANGER intende rispondere alle esigenze dell'Utenza Istituzionale che richiede soluzioni tese a:

- ▶ minimizzare il rischio del verificarsi di incidenti che coinvolgono merci pericolose;
- ▶ garantire che siano rispettati, da parte degli operatori del trasporto merci pericolose, gli itinerari di viaggio pianificati;
- ▶ evitare il rischio di furto o di utilizzo improprio della merce;
- ▶ garantire, in caso di incidente, interventi efficaci, in termini di tempi di risposta, ed efficienti, in termini di modalità di risposta;
- ▶ programmare e pianificare i trasporti di merce pericolosa.



Il progetto considera anche le esigenze dell'Utenza Commerciale che ritiene prioritario:

- ▶ il monitoraggio dei comportamenti di guida degli autisti;
- ▶ la riduzione dei tempi di trasporto delle merci pericolose;
- ▶ la riduzione dei costi operativi per il trasporto delle merci pericolose;
- ▶ la semplificazione, ed eventuale automatizzazione, della documentazione e delle relative procedure di gestione.

A tal fine, il progetto DANGER ha identificato e definito una soluzione che si caratterizza per una elevata innovazione di sistema connessa all'innovazione tecnologica nel campo della navigazione satellitare. Il sistema DANGER costituisce un set completo di strumenti a supporto del trasporto di merci pericolose lungo tutta la fase del trasporto, incluso il supporto alla gestione delle emergenze. Il sistema DANGER è basato in particolare sull'uso di Galileo e EGNOS/GPS, e definisce comunicazioni inter-veicolari innovative, fondamentali a garantire sostenibilità economica del sistema, condizione necessaria per un suo utilizzo a livello nazionale. La soluzione DANGER differisce da quella degli altri sistemi per il monitoraggio delle flotte, ponendo enfasi alla prevenzione degli incidenti, introducendo delle funzionalità innovative per il miglioramento della sicurezza in termini di safety, security e prevenzione, in genere, delle situazioni critiche per il trasporto merci pericolose.

Le funzionalità cardine della piattaforma innovativa DANGER sono: la pianificazione delle missioni e l'instradamento del veicolo (scelta delle zone a minor rischio in funzione della tipologia del materiale trasportato), con:

- ▶ il controllo della reciproca distanza dei mezzi, evitando l'incrocio dei percorsi, oppure la presenza di più veicoli nella stessa zona (ad esempio incolonnati) per periodi prolungati di tempo;
- ▶ il controllo della presenza di materiali incompatibili la cui compresenza in una stessa area accresca il danno conseguente ad un eventuale incidente (ad esempio la vicinanza di un combustibile e di un comburente);
- ▶ la gestione logistica avanzata con l'autorizzazione in tempo reale e l'assegnazione del percorso ed orario;
- ▶ il supporto automatizzato alle operazioni di gestione e movimentazione della merce pericolosa nelle aree intermodali (lo stoccaggio del carico in aree attrezzate, il monitoraggio delle condizioni del carico, la compatibilità con i sistemi preesistenti – ad esempio VTS per i porti);
- ▶ la gestione automatica della documentazione e delle autorizzazioni (security);
- ▶ il monitoraggio della posizione dell'unità di trasporto (la posizione dei veicoli è tracciata a livello centrale, a livello periferico, i mezzi possono essere informati delle reciproche posizioni);



- ▶ il monitoraggio dello stato del carico (su richiesta del Centro Servizi o nel caso in cui i valori superino una soglia predefinita o ancora la posizione del veicolo in un dato tempo si discosti da quella prevista dalla missione);
- ▶ l'adozione di sistemi per promuovere comportamenti corretti di guida e di applicazioni a bordo di ausilio alla sicurezza della guida (safety, a favore della prevenzione degli incidenti);
- ▶ la gestione delle emergenze, con il coinvolgimento degli Enti preposti all'intervento.

4.3.3 Progetto GALILEO TEST RANGE

Lo sviluppo del GALILEO Test Range (GTR) è stato avviato dalla Regione Lazio/FILAS con un contratto a Finmeccanica per la prima fase di definizione della infrastruttura.

Successivamente sono stati avviati fra l'ASI e la Regione Lazio/FILAS tavoli di lavoro mirati a finalizzare un accordo di collaborazione in materia di navigazione satellitare che comprendesse la realizzazione della fase successiva dell'infrastruttura del Galileo Test Range.

Il GTR è composto dalle seguenti componenti.

Centro di Controllo (GTR-CC)

Il centro di Controllo del GTR contiene le procedure per la gestione della configurazione del GTR e le procedure di test. Il sistema prevede un'interfaccia di utente, per la gestione dei dati di ingresso - uscita delle configurazioni, ed un database contenente i dati di configurazione.

Inoltre il GTR-CC rappresenta anche il punto di comunicazione del GTR verso l'esterno. Tale interfaccia è implementata secondo gli appropriati standard di sicurezza. Esso si compone di:

- ▶ Stazione di monitoraggio del GTR (GTR-SS);
- ▶ Laboratorio di Tempo (TLF);
- ▶ Laboratorio Orbitale (OLF);
- ▶ Laboratorio di Integrità (ILF);
- ▶ Generatore del segnale (SGF);
- ▶ Laboratorio di analisi (GTR-Lab).

Pseudoliti (PSL)

Gli pseudoliti sono generatori del segnale di navigazione, che occupano una posizione statica. Rappresentano quindi un elemento per il miglioramento della disponibilità di segnali di navigazione per il ricevitore dell'utente, oltre che dell'accuratezza, soprattutto orizzontale grazie al miglioramento della geometria delle sorgenti di segnali di navigazione rispetto al ricevitore.



Area Sperimentale di Test

L'area Sperimentale coperta dal GTR è l'area nella quale vengono sviluppati i servizi a valore aggiunto del centro di controllo e vengono condotti gli esperimenti che necessitano di particolari domini applicativi. Inoltre l'area sperimentale contiene anche enti e centri di ricerca con i quali il GTR si correla in maniera stretta. L'Area di Test rappresenta una porzione dell'Area sperimentale nella quale, grazie alla presenza degli pseudoliti, le prestazioni di Navigazione sono le migliori possibili. Tale area si presta per i test di qualifica delle applicazioni e anche per i test di certificazione dei terminali utente.

L'iniziativa GALILEO Test Range è stata promossa dal "Tecnopolo Tiburtino" (polo tecnologico per la riqualificazione di Roma attraverso il rilancio del settore industriale e post industriale tecnologicamente avanzato), presso la cui sede avverrà la sperimentazione del progetto.

4.3.4 Progetto C-DISPATCH

La Provincia di Frosinone, in partenariato con altri enti pubblici e privati, ha ricevuto un finanziamento dalla Commissione Europea nell'ambito del Programma LIFE-Ambiente per la realizzazione del progetto denominato C-DISPATCH, consistente nella sperimentazione di un sistema innovativo di distribuzione delle merci all'interno della città di Frosinone con l'ausilio dei mezzi a ridotto impatto ambientale. La sperimentazione appena conclusa prevedeva che gli operatori di trasporto che approvvigionano gli esercizi commerciali di Via Aldo Moro, l'area pilota prescelta, consegnassero le merci presso la piattaforma logistica Tecnofer, sita nei pressi del raccordo autostradale e collegata con le FS, che ha provveduto ad effettuare la consegna al destinatario finale (in nome e per conto dei corrieri) con veicoli eco-compatibili e con l'ausilio di un sistema telematico per l'ottimizzazione dei carichi e dei percorsi.

I principali risultati del progetto sono consegne puntuali delle merci, mezzi a pieno carico e a basso impatto ambientale, minor traffico, e un centro cittadino più vivibile. Altro risultato è stato quello di diminuire la congestione del traffico commerciale e di abbassare i livelli di inquinamento atmosferico, tramite la rimodulazione dell'orario di carico e scarico e l'utilizzo di piattaforme logistiche e veicoli eco-compatibili. Il progetto oltre a ricadute positive sui problemi di inquinamento tipicamente associati al traffico veicolare, ha apportato rilevanti benefici anche sotto il profilo della vivibilità urbana, riducendo in maniera significativa i disagi associati alle operazioni di scarico delle merci nell'area pilota prescelta.

4.4 Il CAIT (Centro per le Applicazione dell'Infomobilità Territoriale)

Il CAIT si configura come un centro di ricerca applicativa nel quale si realizzino applicazioni, prototipi e strumenti orientati ai sistemi di infomobilità sui territori.

I risultati dei singoli progetti sperimentali saranno dunque applicabili nei *test bed* costituiti dalle autonomie locali che seguiranno da vicino il loro sviluppo e creeranno le condizioni per poter sperimentare ed eventualmente mettere in esercizio l'applicazione stessa.

Scopo del CAIT è quello di avviare progetti di ricerca per la creazione di applicazioni e prototipi usabili operativamente da Regioni, Province, Comuni per quanto riguarda i sistemi territoriali di infomobilità. Tali progetti possono essere autofinanziati ovvero legati a



specifiche commesse di Enti Locali o Regioni ed infine finanziate da imprese interessate alla realizzazione di specifiche applicazioni da riversare sul mercato della Pubblica Amministrazione Locale.

I prodotti che usciranno dal CAIT, e in particolare il software, sarà *open source* e soggetto a contrattualistica di tipo Creative Commons o GPL.

Il CAIT sarà dotato di infrastrutture specifiche per la ricerca e avrà il ruolo di creare sinergie tra le varie ricerche nonché tra esse e le applicazioni sull'infomobilità già esistenti sia a livello nazionale che all'estero.

Le imprese potranno finanziare il CAIT anche sponsorizzando ricerche mediante retribuzione dei ricercatori, acquisto e realizzazione di infrastrutture, sviluppo e *testing* del software.

Le Università parteciperanno al CAIT mettendo a disposizione *asset* di ricerca già esistenti nonché ricercatori esperti della materia.

Il Centro raccoglierà inoltre i risultati del programma ELISA (Programma Enti Locali – Innovazione di Sistema) riferiti all'infomobilità e provvede a curarne la diffusione.

Il CAIT sarà organizzato sotto forma di Consorzio senza fine di lucro. Sono in corso contatti per la costituzione con:

- ▶ Automobile Club d'Italia, che potrebbe fornire le infrastrutture fisiche a Roma e a Milano presso gli autodromi di Vallelunga e di Monza.
- ▶ Università di Bologna e Massachusetts Institute of Technology che potrebbero fornire asset relativamente a ricerche già avviate

I consorziati metteranno a disposizione nel CAIT i risultati delle loro ricerche e contribuiranno in denaro o in altri asset alla sua costituzione.

“PORE VALORE LOCALE” definirà con il Consorzio un profilo convenzionale per il quale verrà fornito il patrocinio formale e verranno attribuiti dei fondi iniziali per l'allestimento e la realizzazione delle prime azioni di ricerca.

Al Consorzio possono partecipare soggetti pubblici locali o privati laddove rimanga inalterata la natura del Consorzio non a fini di lucro e per finalità di interesse pubblico.

I risultati del Consorzio vengono pubblicati su uno specifico sito dedicato.

Il Consorzio dovrebbe partire dal 30 Marzo 2008. Verrà presentato un piano operativo di start up entro 2 mesi dall'avviamento del CAIT. Il CAIT verrà inaugurato entro il 30 Giugno del 2008.

Potrà essere avviata già una prima ricerca relativamente al reperimento di dati concernenti i livelli di tempo/risorse consumate nel traffico delle 10 principali città italiane.

La dotazione finanziaria di partenza del CAIT, oltre alle infrastrutture messe a disposizione



Assessorato alla Mobilità
Regione Lazio



dall'ACI e agli asset forniti da MIT e Un. Bologna, sarà di euro 1.250.000, di cui 750.000 provenienti da contributo come Fondo Consortile da parte della Regione Lazio.

Il Direttore

Dott.ssa Arcangela Galluzzo



5 Le azioni proposte

5.1 L'approccio adottato: *Framework e Contents*

L'approccio scelto per lo sviluppo del Piano dell'Infomobilità nella Regione Lazio ha lo scopo di orientare le azioni da intraprendere secondo due direzioni: Framework e Contents.

La struttura del Piano (framework) mira a creare sistemi che siano stabili e aperti allo sviluppo nel tempo dei servizi di infomobilità. Per le applicazioni già disponibili, invece, si tratta di rafforzare i sistemi interconnettendo tra loro le diverse fonti di informazione. Particolare attenzione va anche data alla integrazione delle informazioni e, quindi, alla definizione di protocolli opportuni per un facile scambio e ricezione delle informazioni.

Un aspetto importante riguarda anche lo sviluppo nel tempo degli ITS e la loro futura connessione con i servizi esistenti. I sistemi infrastrutturali dovranno quindi essere predisposti in maniera tale da poter recepire le future tecnologie telematiche; si pensi ad esempio allo sviluppo delle tecnologie di comunicazione che riguardano i veicoli, la cui divulgazione dipende essenzialmente dai costruttori.

La Regione dovrà inoltre svolgere un ruolo di coordinamento e gestione di tutti gli aspetti strategici inerenti ai sistemi di infomobilità. Ad esempio, sarà compito della Regione di dettare le regole sulle modalità di trasmissione dei dati che dovranno alimentare la base dati regionale.

In termini di contenuti (contents), lo sviluppo dei servizi di infomobilità a livello regionale dovrà avvenire mediante l'implementazione di servizi prioritari. Particolare attenzione viene data alla fattibilità (sia in termini di risorse che di maturità tecnologica) di questi servizi nell'orizzonte temporale del Piano.

In particolare, coerentemente con le indicazioni fornite dalle Linee Guida per lo sviluppo dei servizi di infomobilità, gli obiettivi da perseguire nella Regione Lazio riguardano:

- ▶ lo sviluppo dei sistemi di informazione all'utenza;
- ▶ per il trasporto pubblico:
 - la realizzazione di un sistema di pagamento elettronico integrato regionale;
 - il monitoraggio delle flotte;
- ▶ per il traffico stradale:
 - il monitoraggio del traffico;
 - lo sviluppo dei sistemi telematici di gestione del traffico;
 - lo sviluppo di sistemi di rilievo dell'incidentalità;



- la gestione delle situazioni di emergenza e degli eventi straordinari;
- ▶ per il trasporto merci:
 - la divulgazione di informazioni ai nodi di scambio intermodale;
 - il monitoraggio delle flotte (in particolare per il trasporto delle merci pericolose);
 - la gestione del trasporto merci in ambito urbano.

Il raggiungimento di questi obiettivi verrà espletato attraverso una serie di azioni prioritarie. Gli sviluppi principali saranno mirati, per prima cosa, alla costituzione di un Centro Regionale dell'Infomobilità per la gestione della mobilità regionale e la divulgazione delle informazioni. Altri servizi prioritari sono l'implementazione di un sistema di bigliettazione elettronica integrata, la gestione delle merci, il monitoraggio degli incidenti.

Nei prossimi paragrafi vengono descritte più nel dettaglio le azioni da intraprendere in termini di sviluppo dei servizi telematici, nei diversi settori della mobilità.

5.2 Il Centro Regionale dell'Infomobilità

Lo sviluppo ottimale dell'infomobilità deve avvenire necessariamente attraverso l'implementazione di servizi che siano integrati tra loro. I diversi sistemi implementati devono quindi essere connessi tra di loro per poter condividere le relative informazioni. Una maggiore integrazione tra i servizi di infomobilità comporta infatti maggiori benefici sia per gli operatori dei trasporti che per gli utenti finali.

La connessione tra sistemi telematici, veicoli e attori delle reti dei trasporti deve avvenire tramite un Centro Regionale di coordinamento dell'Infomobilità (CRI). Il Centro avrà funzioni di raccolta di dati, di controllo dei servizi e di diffusione delle informazioni. Si tratterà quindi di un'unica centrale per le diverse modalità di trasporto (pubblico, privato, merci), che dovrà consentire l'attuazione del Piano dell'Infomobilità.

La creazione di un Centro di questo tipo riveste una grande importanza dal punto di vista della gestione della mobilità. Tramite il CRI sarà infatti possibile gestire in maniera organica e globale i servizi di infomobilità che verranno sviluppati nel territorio regionale. Lo scopo del Centro è quindi di far sì che le iniziative regionali in materia di servizi telematici applicati ai trasporti si sviluppino in maniera coordinata.

Il CRI sarà dunque una struttura tecnico-organizzativa che si occuperà di promuovere e gestire l'infomobilità nella Regione e di programmare e coordinare le iniziative in materia di telematica per i trasporti.

5.2.1 Le funzioni del Centro

Le funzioni del Centro saranno soprattutto legate ai seguenti aspetti:

- ▶ raccolta dei dati di mobilità;

- ▶ controllo e gestione della mobilità;
- ▶ divulgazione delle informazioni.

Il Centro avrà quindi il compito di raccogliere i dati sulle diverse modalità di trasporto della Regione Lazio (flussi di traffico, trasporto pubblico urbano ed extraurbano, trasporto merci, incidentalità, eventi che influenzano la mobilità). Ciò permetterà di creare delle basi dati utilizzabili sia ai fini del controllo e della gestione dei servizi di trasporto che ai fini della divulgazione di informazioni.

Il Centro sarà composto da tre elementi principali (vedi Figura 5.1):

- ▶ Integrated Mobility Information Platform;
- ▶ Multimodal Control Centre;
- ▶ Multimodal Traffic Information Centre.

La “Integrated Mobility Information Platform” rappresenta il “contenitore” per le informazioni raccolte sui diversi modi di trasporto e sugli incidenti stradali. Essa riceverà le informazioni dai vari attori che lavorano nel campo della mobilità e dal Centro Regionale di Monitoraggio degli Incidenti Stradali. Le informazioni contenute nella piattaforma alimenteranno quindi le altre due funzioni del Centro (controllo della mobilità e divulgazione delle informazioni).

La funzione di controllo dovrà essere espletata da un Centro di Controllo Multimodale, che interverrà sulla gestione del traffico e sul coordinamento del trasporto pubblico locale.

La funzione di diffusione delle informazioni dovrà invece essere espletata da un Centro Multimodale di Informazione sul Traffico, che diffonderà informazioni agli utenti finali tramite Internet, servizi radiofonici e telefonici, ecc.

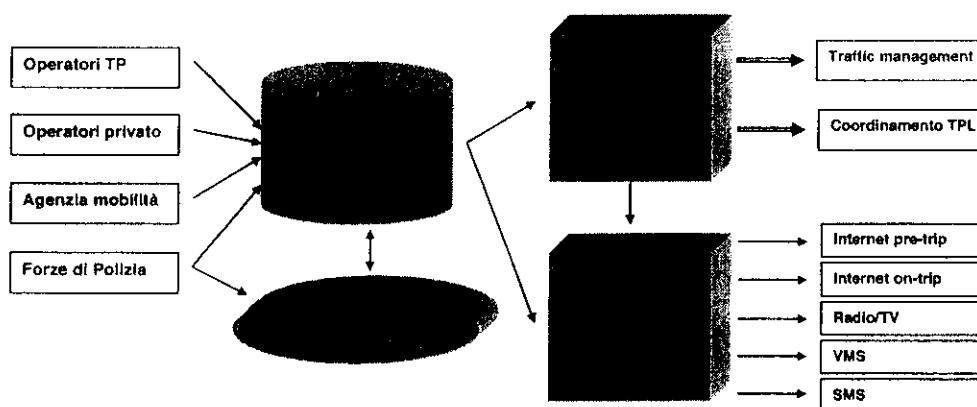


Figura 5.1 – Architettura del Centro Regionale di Infomobilità



Nei paragrafi successivi vengono forniti maggiori dettagli sulle funzioni del Centro Regionale dell'Infomobilità.

5.2.2 La creazione di una Integrated Mobility Information Platform

La creazione di una piattaforma che possa fare da contenitore per tutti i dati di mobilità relativi al territorio regionale è di fondamentale importanza per lo sviluppo dei servizi di infomobilità nel Lazio. La piattaforma rappresenta, infatti, la base per l'implementazione delle due funzioni principali del Centro: il controllo della mobilità regionale e la diffusione di informazioni agli utenti e agli operatori.

La "Integrated Mobility Information Platform" dovrà essere realizzata in maniera tale da essere il più possibile flessibile, modulare e aperta. La sua architettura dovrà, cioè, permettere l'integrazione tra le diverse fonti di dati disponibili sul territorio regionale (cfr. 5.2.3).

La piattaforma dovrà, in particolare, permettere di integrare fonti di dati non omogenee tra di loro, così da fornire un punto di accesso comune alle funzionalità del Centro, e permettere di gestire in modo univoco le informazioni e i dati, indipendentemente dai dispositivi periferici che li hanno acquisiti e/o elaborati.

Il sistema integrato dovrà essere sviluppato in modo da consentire:

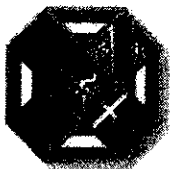
- ▶ l'utilizzo di quanto attualmente realizzato o in corso di realizzazione a livello comunale e provinciale (cfr. 4);
- ▶ l'estensione progressiva della piattaforma;
- ▶ l'integrazione con sistemi esterni per favorire l'interazione con altri Enti.

Da ciò discende la necessità di identificare una architettura aperta che costituisca lo standard di riferimento per lo sviluppo e l'estensione delle funzionalità della piattaforma stessa. Sul piano tecnico, la corretta definizione di una architettura di riferimento è presupposto essenziale per la costruzione di un sistema robusto e in grado di evolvere in modo flessibile. Sul piano strategico, il controllo dell'architettura di riferimento è lo strumento che consentirà alla Regione di guidare il processo di sviluppo dell'infomobilità, adeguandolo alle esigenze emergenti.

Gli indirizzi politici della Regione in materia di mobilità, come evidenziato nelle Linee Guida del PRMTL (cfr. 3.2.3), tendono al miglioramento del servizio offerto tramite l'ottimizzazione dell'attuale sistema di trasporto. L'obiettivo è di migliorare l'assetto del territorio, l'assetto trasportistico e il sistema finanziario e, in particolare, di sviluppare sistemi di trasporto integrati e competitivi, basati su tecnologie avanzate, compatibili con l'ambiente e la sicurezza. I sistemi ITS sono dunque visti come uno degli strumenti per il raggiungimento di questi obiettivi.

5.2.3 Le fonti dati

Le fonti di dati che dovranno "alimentare" la "Integrated Mobility Information Platform" provengono principalmente da:



- ▶ operatori del trasporto pubblico;
- ▶ operatori del trasporto privato;
- ▶ operatori del trasporto merci;
- ▶ agenzia regionale per la mobilità;
- ▶ forze di polizia.

Per quanto riguarda il trasporto pubblico, i dati dovranno provenire sia dalle società che gestiscono il trasporto pubblico a livello urbano che da quelli che operano su scala extraurbana. In ambito urbano, nella città di Roma, si farà riferimento ad ATAC per il trasporto pubblico su gomma e a Met.Ro. per la gestione delle linee di metropolitana. Nelle altre città, si farà riferimento ai singoli gestori (per lo più privati) dei servizi di trasporto pubblico su gomma. In ambito extraurbano, si dovrà fare riferimento alle diverse modalità di trasporto: su gomma (es. COTRAL), ferroviario (es. Trenitalia per le linee metropolitane, Met.Ro. per le linee regionali), aereo.

Relativamente al trasporto privato, le informazioni dovranno provenire sia dalla rete di monitoraggio implementata dalla Regione stessa che dal monitoraggio effettuato dagli operatori esterni sulle reti di loro competenza (es. ANAS, ASTRAL). I dati riguarderanno i flussi di traffico rilevati o eventi che interessano la rete stradale. In questo ambito, ulteriori dati potranno provenire da canali informativi quali ad esempio il "CCISS viaggiare informati" [XIX].

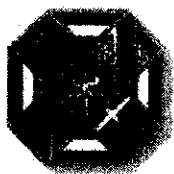
Le informazioni sul trasporto merci potranno essere fornite dagli operatori privati del settore soprattutto per ciò che riguarda il trasporto di merci pericolose (es. tracciamento delle merci e delle flotte). Una fonte di informazioni sui processi logistici e sugli interporti potrà essere rappresentata dalla piattaforma di gestione della rete logistica nazionale, che verrà sviluppata attraverso il progetto UIRNet (cfr. 2.2.7).

Altre informazioni dovranno provenire dagli enti pubblici che si occupano della mobilità presenti sul territorio, assessorati provinciali e comunali). I dati che potranno confluire nella "Integrated Mobility Information Platform" riguarderanno i risultati di eventuali rilievi e studi realizzati da tali Enti.

Un'altra importante fonte di informazioni è rappresentata dalle forze di polizia (municipali e non). I dati provenienti da tali fonti dovranno alimentare sia la "Integrated Mobility Information Platform" che il Centro Regionale di Monitoraggio degli Incidenti (vedi Figura 5.1). Nel primo caso, le informazioni potranno riguardare eventi programmati che influenzano la mobilità (es. manifestazioni) o statistiche sulle infrazioni commesse dagli automobilisti. Nel secondo caso, le informazioni riguarderanno il rilievo dei dati di incidentalità stradale.

5.2.3.1 Monitoraggio dei flussi di traffico

Al fine del rilievo dei dati relativi ai flussi di traffico verrà implementata una rete di monitoraggio di estensione tale da permettere la realizzazione delle funzioni di controllo del traffico e di divulgazione delle informazioni sul traffico agli utenti su tutto il territorio della



Regione Lazio.

La rete di monitoraggio dovrà coprire la rete stradale extraurbana regionale secondo due livelli di copertura, la cui implementazione potrà avvenire secondo fasi successive. Il monitoraggio verrà realizzato per mezzo di sensori di vario tipo (es. spire magnetiche, telecamere, sensori ad infrarossi). L'implementazione di tali sensori sulle strade gestite da altri Enti dovrà avvenire per mezzo di convenzioni tra la Regione e tali Enti.

Un primo livello di copertura riguarderà la rete delle autostrade (in gestione all'ANAS) e delle strade statali presenti nella Regione, per un totale di circa 2.000 chilometri di strade. Il secondo livello coprirà anche la rete delle strade provinciali, per un totale di circa 10.000 chilometri.

La rete di monitoraggio permetterà di rilevare informazioni sui flussi veicolari e sulle velocità medie di deflusso, suddivisi per categoria di veicoli, in opportune sezioni della rete stradale. Tali informazioni verranno utilizzate per ricostruire, mediante opportuni modelli di simulazione del deflusso veicolare, la domanda origine-destinazione e quindi i flussi di traffico sull'intera rete stradale. Il rilievo dei dati dovrà comunque avvenire con una cadenza temporale tale da permettere un aggiornamento il più frequente possibile della situazione di traffico, con l'obiettivo di fornire informazioni agli utenti finali in tempo reale.

Verranno quindi previste specifiche attività per la progettazione e l'implementazione di modelli che permettano di ricostruire la situazione del traffico sull'intera rete regionale, sulla base delle informazioni rilevate tramite la rete di monitoraggio.

Va fatto rilevare che la bontà della riproduzione dei flussi sulla rete regionale è direttamente proporzionale al numero di sezioni monitorate. Secondo una analisi preliminare della rete stradale della Regione Lazio, per il primo livello di copertura vanno monitorate almeno 50 sezioni tramite sensori e 20 sezioni tramite telecamere. Per il secondo livello di copertura il monitoraggio dovrà essere effettuato su almeno 250 sezioni tramite sensori e su 50 sezioni tramite telecamere.

In relazione allo sviluppo dei servizi telematici, ed a garanzia dell'efficacia della riproduzione dei flussi, sarà opportuno prevedere un incremento nel tempo del numero di sezioni.

5.2.3.2 Monitoraggio del trasporto pubblico

Ai fini del monitoraggio del trasporto pubblico su gomma, una importante fonte di dati dovrà provenire dal tracciamento dei mezzi di trasporto.

Sarà quindi opportuno che gli operatori del trasporto pubblico implementino dei sistemi di monitoraggio delle flotte (es. sistemi AVL) a bordo dei propri mezzi. L'installazione di tali sistemi dovrà essere stimolata dalla Regione.

Lo sviluppo del monitoraggio delle flotte potrà avvenire in maniera graduale nel tempo.

In una prima fase, è prioritario il monitoraggio del servizio di trasporto pubblico extraurbano (circa 1650 autobus gestiti da COTRAL) e del servizio di trasporto pubblico della capitale (gestito dalla società TRAMBUS), già operante. Successivamente, potranno essere monitorati



anche i servizi urbani presenti nelle principali città della Regione.

Il monitoraggio verrà quindi utilizzato sia ai fini del controllo, da parte della Regione, del funzionamento dei servizi di trasporto pubblico, che ai fini della divulgazione in tempo reale di informazioni all'utenza (ad esempio, su eventuali ritardi o sugli orari di passaggio dei mezzi alle fermate).

L'incentivazione dell'implementazione di sistemi di monitoraggio delle flotte a bordo dei mezzi di trasporto pubblico potrà avvenire anche includendo, nelle gare di appalto per l'acquisto dei mezzi, criteri di aggiudicazione legati alla fornitura di veicoli dotati di sistemi che permettano il monitoraggio e che siano compatibili con gli standard del Centro Regionale dell'Infomobilità.

5.2.4 Le funzioni di controllo

Le funzioni di controllo e coordinamento da parte della Regione verranno realizzate attraverso il "Multimodal Control Centre" e riguarderanno principalmente la mobilità privata e l'integrazione modale.

Nel caso della mobilità privata, il Centro si occuperà principalmente della gestione del traffico attraverso i servizi telematici, con l'obiettivo di ottimizzare l'uso delle rete di trasporto urbana ed extraurbana (es. riduzione del numero di spostamenti privati, riduzione degli impatti ambientali).

Facendo uso dei dati catalogati nella "Integrated Mobility Information Platform", il CRI potrà ottimizzare la regolazione dei flussi di traffico e adottare misure mirate all'incentivazione dell'uso del trasporto pubblico.

I dati inclusi nella piattaforma informativa potranno anche essere utilizzati ai fini del miglioramento dell'integrazione funzionale tra i diversi modi di trasporto e del coordinamento dei servizi di trasporto pubblico locale.

In generale, l'utilizzo di servizi telematici nella gestione del trasporto pubblico permettono di migliorare la pianificazione e la regolarità dei servizi o l'ottimizzazione della gestione delle flotte.

Possibili applicazioni pilota per il trasporto pubblico potrebbero riguardare il monitoraggio in tempo reale delle flotte di trasporto pubblico (su gomma o su ferro) o la gestione dinamica del coordinamento degli orari ferro/gomma in corrispondenza di nodi di scambio (es. stazioni ferroviarie).

5.2.5 Le modalità di erogazione dei servizi

I servizi di informazione agli utenti finali verranno realizzati attraverso la creazione di un "Multimodal Traffic Information Centre", ovvero di un centro incaricato della diffusione delle informazioni.

Le informazioni che potranno essere diffuse saranno estratte dalla "Integrated Mobility Information Platform" e riguarderanno:



- ▶ i servizi di trasporto pubblico (linee, orari, ecc.);
- ▶ notizie sugli eventi connessi al traffico;
- ▶ informazioni sui livelli di congestione sulla rete stradale;
- ▶ possibilità di utilizzo di un “trip planner”;
- ▶ informazioni ai nodi di scambio (tempi di attesa, disponibilità di parcheggio, ecc.);
- ▶ informazioni sui regolamenti (accesso a determinate zone di traffico, regole tariffarie, ecc.);
- ▶ informazioni su situazioni di emergenza (es. incidenti stradali).

Alcune delle informazioni per gli utenti finali saranno di natura statica (ovvero non prevedono eventuali aggiornamenti in tempo reale), mentre altre dinamiche. Maggiori approfondimenti sulle informazioni erogate verranno fornite nel paragrafo 5.3.

I canali di diffusione delle informazioni saranno di diversa natura, in funzione anche del tipo di informazione e dell'ambito di riferimento. I principali mezzi di diffusione delle informazioni saranno:

- ▶ Internet, per la consultazione delle informazioni in fase “pre-trip” (ad esempio tramite un computer) o “on-trip” (tramite telefonini o palmari);
- ▶ SMS;
- ▶ pannelli a messaggio variabile, per informazioni sul traffico ai guidatori;
- ▶ servizi radiofonici (es. bollettini radio);
- ▶ servizi televisivi.

La scelta dei canali di diffusione delle informazioni più opportuni verrà effettuata anche nell'ottica di garantire una facilità di accesso alle informazioni a tutti gli utenti potenziali. In questa ottica, il servizio dovrà risultare facilmente fruibile anche da parte degli utenti che non hanno dimestichezza con sistemi tecnologicamente innovativi.

5.2.6 L'integrazione con il Centro Regionale di Monitoraggio degli Incidenti Stradali

Uno degli aspetti principali del Centro Regionale di Infomobilità riguarda la sua connessione con il futuro Centro Regionale di Monitoraggio degli Incidenti Stradali.

Il Centro Regionale di Monitoraggio degli Incidenti Stradali, elaborato con il supporto tecnico e organizzativo dell'Astral e approvato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, è in fase di realizzazione (il costo di tale Centro sarà di 4,3 milioni di euro, di cui 3 milioni finanziati dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e 1,3 milioni di euro stanziati dalla Regione Lazio).



La principale funzione del centro di monitoraggio degli incidenti è quella di raccolta (da parte delle Forze di Polizia o da altri eventuali centri di monitoraggio di livello più basso) ed analisi dei dati di incidentalità. Oltre i dati di incidentalità, il centro di monitoraggio dovrebbe anche raccogliere una serie di dati importanti per la comprensione del fenomeno dell'incidentalità:

- ▶ dati sulle caratteristiche geometrico-funzionali delle strade (il Catasto Stradale costituisce un valido strumento in tal senso), inclusa la segnaletica;
- ▶ dati sulle caratteristiche di traffico della rete (ottenuti mediante monitoraggio sul campo e/o simulazione);
- ▶ dati sulle caratteristiche socio-economiche (soprattutto per i centri di livello più alto);
- ▶ dati sui fattori di rischio (alcohol, droghe, uso delle cinture di sicurezza, velocità di guida).

Il centro di monitoraggio sarà inoltre in grado di fornire le seguenti informazioni:

- ▶ report statistici sulle frequenze degli incidenti, sulla localizzazione, sulla gravità, sugli utenti e i veicoli coinvolti, sul coinvolgimento dei fattori di rischio principali (es. alcohol), sui trend temporali;
- ▶ mappe tematiche che mostrino visivamente le informazioni contenute nei suddetti report;
- ▶ analisi statistiche di base (tavole di contingenza, statistiche di associazione fra le variabili, analisi di correlazione);
- ▶ modelli di regressione che indicano il legame fra la frequenza degli incidenti e diversi fattori causali (es. traffico o variabili socio-economiche), da utilizzare in fase di previsione;
- ▶ procedure e strumenti per la corretta valutazione dei risultati degli interventi realizzati.

Questi aspetti indicano come la connessione tra il CRI e il centro di monitoraggio degli incidenti stradali sia di fondamentale importanza per l'espletamento dei servizi di entrambi i centri.

Infatti, da un lato il CRI necessita delle informazioni riguardanti l'incidentalità stradale, sia per poter divulgare tale informazione agli utenti, sia per assolvere le funzioni di controllo e gestione del traffico.

Al contempo, alcune attività di competenza del centro di monitoraggio degli incidenti stradali, come ad esempio la realizzazione di analisi di incidentalità ai fini della previsione degli incidenti, necessitano di informazioni sulle caratteristiche di traffico della rete che verranno fornite dalla "Integrated Mobility Information Platform".

Per questi ragioni, l'architettura del CRI dovrà essere sufficientemente flessibile ed aperta per consentire l'interconnessione tra il centro di monitoraggio degli incidenti stradali e la piattaforma informativa del Centro di Infomobilità.

5.3 Le informazioni erogate

5.3.1 Informazioni sul Trasporto Pubblico

L'azione ha l'obiettivo di diffondere le informazioni in materia di mobilità rielaborando ciò che proviene dal sistema dei trasporti utilizzando un canale di informazione opportuno, sia ricorrendo ai mezzi di comunicazione tradizionali (radio, TV, televideo, Internet), sia utilizzando tecnologie innovative (pannelli a messaggio variabile nei nodi di interscambio). In questo ultimo caso ci si riferisce ad un sito web sul quale reperire le informazioni relative al trasporto pubblico, sia su gomma che su ferro, oppure a dispositivi personali mobili con i quali accedere alle informazioni che suggeriranno all'utente comportamenti che tendano ad una mobilità sostenibile (vedi Figura 5.2).

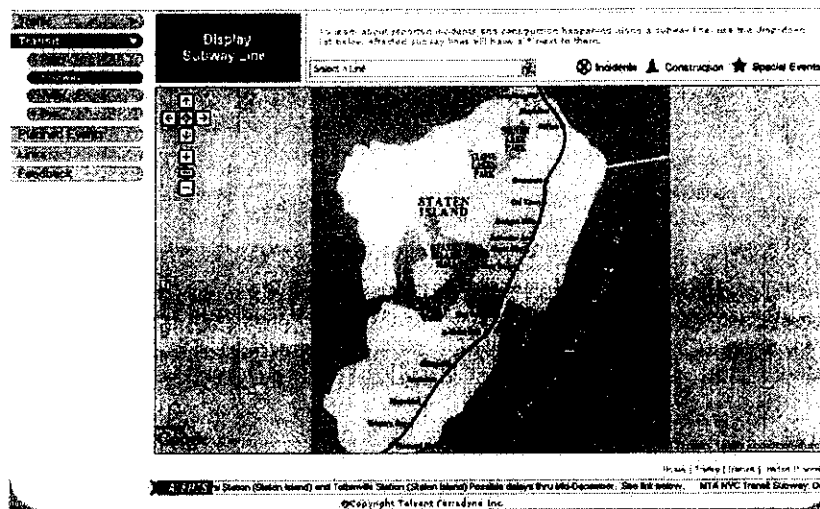


Figura 5.2 – Esempio pagina web per le informazioni sul Trasporto Pubblico

E' possibile distinguere le tipologie di informazioni che è possibile dare in: informazione statica e informazione dinamica.

Per informazione statica si intendono ad esempio gli orari di partenza e di arrivo programmati delle linee, indicazioni del percorso data un'origine e una destinazione, mappe della rete del trasporto pubblico evidenziando i nodi di interscambio tra modalità di trasporto pubblico differenti.

Per informazioni dinamiche si intendono informazioni fornite in tempo reale come gli eventuali ritardi dovuti alla congestione, eventuali disservizi momentanei, come un cambio di percorso di una linea

Lo sviluppo del servizio da statico a dinamico avverrà attraverso un'evoluzione sulle informazioni che si vogliono fornire all'utente finale. Tale evoluzione potrà avvenire partendo da un livello base comprensivo di informazioni come, ad esempio, una pianificazione di base del viaggio, rotte di servizio e tabelle dei tempi, tempi di viaggio previsti. Successivamente, ad un livello intermedio, verranno divulgate informazioni come: pianificazioni di viaggio



intermedie, informazioni sui costi del viaggio, servizi a bordo mezzo e presso i terminali. A un livello avanzato invece le informazioni includeranno: pianificazioni di viaggio avanzate che prendano in considerazione il servizio e la congestione sulla rete, presenza di incidenti e ritardi, orari reali di partenze e arrivi delle linee anche per ipovedenti.

5.3.2 Informazioni sulla rete stradale

L'obiettivo di tali dati sulla rete stradale è fornire ai viaggiatori una serie di informazioni inerenti il traffico in modo che possano pianificare il viaggio ottimizzando i tempi ed riducendo i perditempo dovuti a congestione o incidenti.

Le informazioni sulla rete stradale saranno di vario tipo:

- ▶ informazioni sul livello di congestione in tempo reale (vedi Figura 5.3);
- ▶ informazioni statiche e dinamiche su eventi che influenzano il normale flusso veicolare (es. manifestazioni organizzate, incidenti) (vedi Figura 5.4 e Figura 5.5);
- ▶ informazioni statiche sulla sosta (presenza di stalli liberi, costo della sosta, tempo medio di uscita dai parcheggi);
- ▶ informazioni sulle zone a traffico limitato (orari di apertura e chiusura varchi).

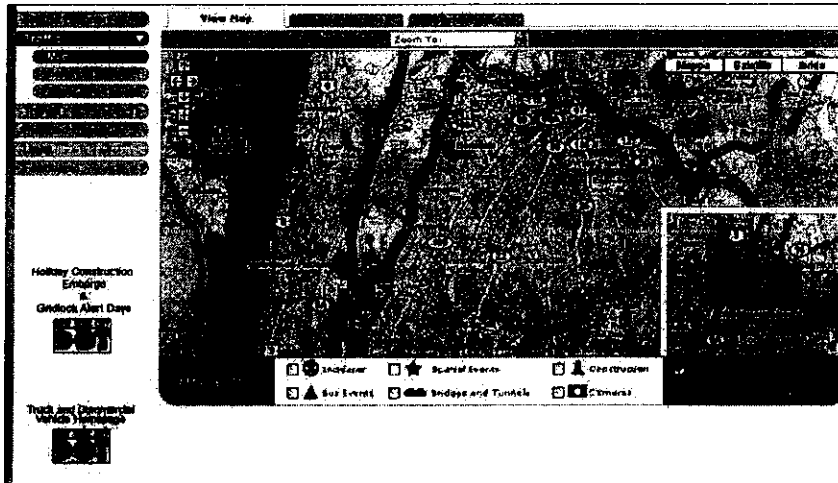


Figura 5.3 – Esempio pagine web sulle informazioni sulla congestione

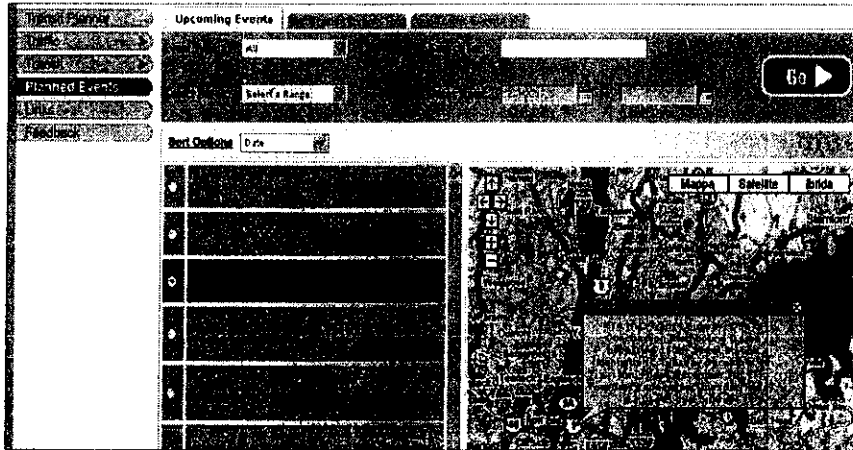


Figura 5.4 – Esempio pagina web sulle informazioni relative agli eventi di traffico

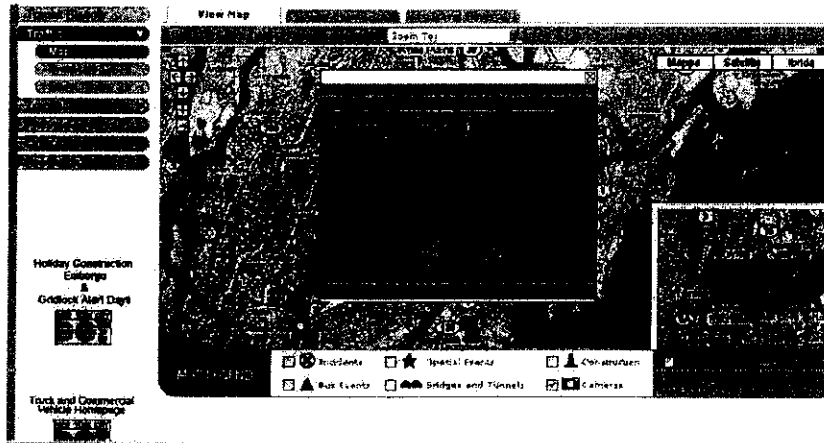


Figura 5.5 – Esempio pagina web sulle informazioni date mediante telecamere

- ▶ Tali informazioni potranno essere reperite dagli utenti sia attraverso mezzi di comunicazione tradizionali, ad esempio pannelli a messaggio variabile e pannelli statici, sia attraverso tecnologie innovative come la presenza di sensori, led luminosi e portali web.

Lo sviluppo del servizio da statico a dinamico avverrà partendo da un livello base comprensivo di informazioni come ad esempio:

- ▶ pianificazione di base del viaggio;
- ▶ distanze e tempi normali di viaggio;
- ▶ informazioni sulle condizioni metereologiche e del traffico.
- ▶ Successivamente ad un livello intermedio potrebbero verranno divulgate informazioni



come:

- ▶ informazioni su strada riguardanti la situazione metereologica e la situazione della sicurezza stradale;
- ▶ navigazione statica;
- ▶ incidenti gravi avvenuti e particolari condizioni di traffico.
- ▶ A un livello avanzato le informazioni potrebbero includeranno:
 - ▶ informazioni in tempo reale e previsioni a breve termine sul traffico, sulla congestione e sulle condizioni metereologiche;
 - ▶ previsione di ritardi;
 - ▶ navigazione dinamica;
 - ▶ informazioni sui parcheggi.

I pannelli verranno posizionati principalmente sulle strade di accesso alla città di Roma ad una distanza tale da permettere all'utente di scegliere un eventuale percorso alternativo in caso di congestione o di incidente. Il numero di pannelli sarà di 15-20, posizionati a circa 20-30 Km dalla città.

5.3.3 Trip planner

Il sistema di "Trip planner" permetterà all'utente di pianificare il proprio percorso data un'origine e una destinazione. Pur riguardando anche il trasporto privato, sarà principalmente orientato al trasporto pubblico, dando la possibilità agli utenti di pianificare il proprio spostamento che vada, eventualmente, ad utilizzare diverse reti: trasporto pubblico urbano su gomma, trasporto pubblico extraurbano su gomma, trasporto su ferro, ecc.

In una prima fase, il sistema sarà di tipo statico, ovvero in grado di fornire percorso ottimale, orari e tempi di percorrenza sulla base degli orari prefissati (vedi esempio Figura 5.6).

In una seconda fase, noti i dati in tempo reale sulle condizioni di circolazione del trasporto pubblico e di quello privato, il servizio diverrà di tipo dinamico, in cui, cioè, la pianificazione dell'itinerario verrà fatta sulle condizioni attuali del sistema di trasporto.

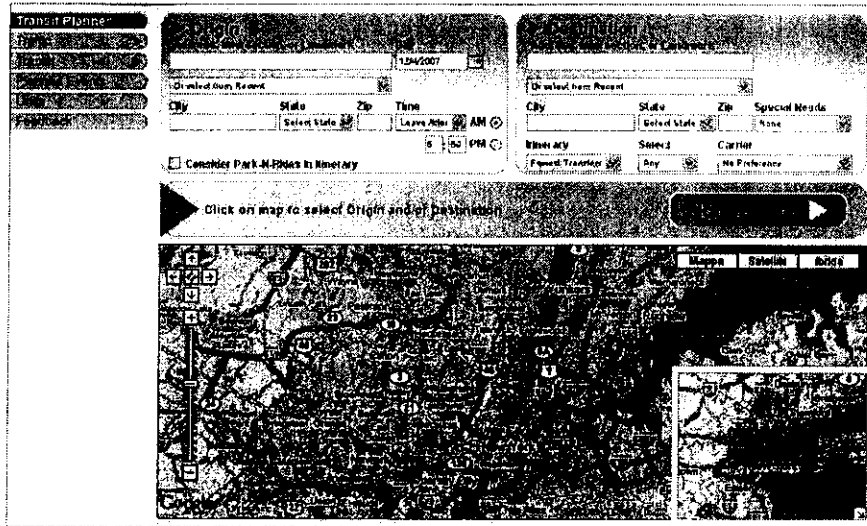


Figura 5.6 – Esempio pagina web riguardante un Trip Planner

5.3.4 Nodi di scambio

L'utilizzo di sistemi tecnologici innovativi può dare un contributo all'ottimizzazione dell'offerta esistente di parcheggio attraverso una gestione informatizzata degli spazi e la diffusione di informazioni sullo stato di occupazione dei parcheggi monitorati.

Questo tipo di informazioni possono essere disponibili prima del viaggio, con eventualmente la possibilità di prenotazione dello stallo, o durante il viaggio, riducendo così il numero di viaggi a vuoto.

In una prima fase verrà erogata una informazione di tipo statico, riguardante:

- ▶ localizzazione dei nodi di scambio;
- ▶ numero di posti disponibili;
- ▶ regolamentazione e tariffazione;
- ▶ dati storici sull'occupazione nei diversi orari.

In una seconda fase, allorquando saranno disponibili dati in tempo reale sull'occupazione, le suddette informazioni verranno integrate con la disponibilità effettiva del parcheggio e, eventualmente, con servizi sperimentali di prenotazione del posto.

5.3.5 Sistema Informativo per la logistica

Nel settore del trasporto merci, verrà realizzato un sistema informativo rivolto soprattutto agli operatori logistici. Verranno divulgate informazioni, in tempo reale, riguardo ai tempi di spostamento, alla localizzazione dei mezzi, al controllo degli accessi agli interporti, alla



domanda e offerta, alla localizzazione e disponibilità di zone di carico/scarico delle merci negli interporti.

Il sistema informativo potrà essere connesso alla piattaforma di gestione dei processi logistici realizzata tramite il progetto UIRNet (cfr. 2.2.7). Tale connessione sarebbe infatti di supporto all'intermodalità, ai trasportatori e alle aziende che operano in questo settore.

5.4 I sistemi per la gestione della mobilità e dei dati

5.4.1 La raccolta computerizzata dei dati di incidentalità

Uno degli obiettivi principali dei sistemi telematici è di aumentare la sicurezza degli utenti della strada (pedoni, ciclisti, operatori, occupanti dei veicoli).

Il processo di raccolta, trasmissione e gestione dei dati di incidentalità presenta, nel nostro Paese, una serie di problemi che minano la capacità di contrasto del fenomeno e di miglioramento della sicurezza stradale. I dati disponibili sono carenti sia in termini quantitativi che qualitativi.

Per effettuare un'analisi più approfondita ed appropriata del fenomeno di incidentalità stradale è necessario migliorare il processo di raccolta dati, informatizzandolo in tutte le sue fasi. L'obiettivo è di sviluppare l'informatizzazione, in maniera da poter rilevare gli incidenti sul campo direttamente tramite un computer portatile, rendere quindi informatizzato il dato di incidentalità, e attraverso un GIS (Geographical Information System), georeferenziarlo sulla rete stradale.

La Regione stimolerà il processo di informatizzazione della raccolta dati presso tutti i corpi di Polizia (Polizia Stradale, Carabinieri, Polizia Municipale, Polizia Provinciale) che effettuano la raccolta dati di incidentalità. Il compimento di tale processo aumenterà, fra l'altro, in maniera significativa le potenzialità del Centro Regionale di Monitoraggio degli Incidenti Stradali, che sarà implementato dalla Regione Lazio, nella comprensione del fenomeno e nella pianificazione del miglioramento della sicurezza.

5.4.2 Il sistema regionale integrato di bigliettazione elettronica

L'accesso alla rete del trasporto pubblico verrà facilitato dall'utilizzo di sistemi integrati di bigliettazione elettronica, che vadano ad utilizzare tecnologie innovative ormai presenti sul mercato (smart card, schede a banda magnetica, servizi fruibili attraverso la telefonia mobile come SMS, WAP, Bluetooth).

L'adozione di tecnologie innovative permetterà maggiore flessibilità negli schemi tariffari e migliori possibilità di integrazioni tra diversi sistemi di trasporto, nonché la possibilità per gli Enti commissionari del servizio di semplificare le operazioni di rendicontazione, di verifica e ripartizione dei proventi. Da non sottovalutare, inoltre, le potenzialità offerte da questi sistemi per un monitoraggio più puntuale della domanda.

In particolare, l'introduzione di tecnologie telematiche nei sistemi di bigliettazione consentirà l'erogazione di servizi integrati per la mobilità. Inoltre, per quanto riguarda i sistemi già basati sulla tecnologia ITS, verrà maggiormente sfruttata la possibilità offerta di raccogliere dati



significativi riguardanti la domanda, a vantaggio di una migliore pianificazione del servizio di trasporto pubblico.

I benefici che si avranno da un tale sistema riguardano la maggiore accessibilità al trasporto pubblico e una maggiore efficienza negli spostamenti intermodali, come anche un incremento della qualità del servizio percepita dagli utenti grazie alla possibilità di utilizzare, ad esempio, il telefono cellulare per il pagamento di diversi servizi di mobilità.

5.4.3 Gli strumenti di controllo della distribuzione delle merci

Tali sistemi avranno l'obiettivo di monitorare le fasi di trasporto riducendo i viaggi non ottimizzati o a vuoto, condividendo le risorse disponibili laddove ve ne sia l'esigenza e la disponibilità. Lo scenario riguarderà il trasporto e la distribuzione delle merci in ambito urbano o metropolitano, quindi una diversa e migliore utilizzazione dei veicoli utilizzati per la penetrazione all'interno delle città, o eventualmente la consegna porta a porta; il tutto riducendo le esternalità negative del trasporto urbano delle merci (congestione, inquinamento ed incidentalità).

Condizione necessaria sarà una migliore gestione delle flotte e del loro tracciamento con particolare riguardo alle merci pericolose: quindi monitorarle ottimizzando i percorsi e gli orari in funzione dello stato della mobilità per garantire la continua tracciabilità lungo l'intera catena di distribuzione (cfr. 5.4.4).

I benefici che tali sistemi porteranno riguardano oltre alla riduzione della congestione, anche un minore impatto ambientale e una riduzione dei costi della distribuzione merci. Inoltre è auspicabile una maggiore sicurezza per gli operatori e un maggiore controllo del territorio.

5.4.4 I sistemi di comunicazione veicolo-infrastruttura

Le tecnologie di comunicazione veicolo-infrastruttura sono finalizzate alla sicurezza attiva e ad una più efficiente gestione del traffico.

Esistono diversi sistemi di comunicazione veicolo-infrastruttura.

Alcuni si basano su una comunicazione puntuale fra il veicolo e l'infrastruttura, localizzata in alcuni punti particolari (ad esempio i "punti neri" della rete stradale). La comunicazione è biunivoca e serve soprattutto ad informare l'utente di condizioni particolari di guida legate al luogo ed al momento (es. condizioni atmosferiche)

Nella categoria precedente vanno inclusi anche sistemi di comunicazione fra il pedone/ciclista e l'infrastruttura. Questo tipo di sistema riguarda, ovviamente, l'ambito urbano e si basa su reti di accesso Internet (es. Wi-Fi) che consentono in diversi punti della città di accedere ad informazioni di vario genere.

La comunicazione fra veicolo ed infrastruttura può avvenire anche in maniera centralizzata. È questo il caso dell'utilizzo di veicoli "sonda", la cui posizione viene monitorata in maniera da fornire informazioni sulle condizioni di traffico.

Altri sistemi, a salvaguardia della sicurezza dell'utente, riguardano le chiamate di emergenza:



essi consentono al veicolo equipaggiato con sistemi di bordo avanzati, di generare una chiamata di emergenza in caso di incidente stradale, in forma manuale (mediante un apposito pulsante) o in forma automatica (mediante dei sensori collegati all'attivazione degli airbag). La segnalazione dell'incidente viene trasmessa ad una centrale operativa che riceve la chiamata e coordina la catena di soccorso in modo da ridurre i tempi di intervento ed ottimizzare il tipo di soccorso in funzione delle condizioni degli incidentati.

Per quanto riguarda questa categoria di sistemi di infomobilità, il loro sviluppo non dipende solamente dal lato infrastruttura, ma anche, e soprattutto, dal lato veicolo. Pertanto il ruolo della Regione sarà quello di implementare i relativi servizi resi disponibili dalla tecnologia corrente, assumendo al tempo stesso un ruolo di "regolatore" per ciò che riguarda le modalità e le procedure di comunicazione dei veicoli con l'infrastruttura.

5.5 La formazione

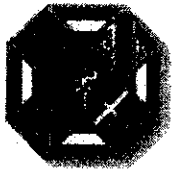
La formazione per un centro di monitoraggio per l'infomobilità è un'operazione complessa che richiede l'intervento di diverse competenze (informatica, trasporti, ecc). La migliore soluzione, tecnica ed economica, non può prescindere da un'attenta analisi progettuale che evidenzi le risorse disponibili, le finalità da raggiungere e le soluzioni da adottare per la formazione, la gestione e l'aggiornamento.

Lo sviluppo di un sistema per la formazione sull'infomobilità avrà come scopo centrale la realizzazione di uno strumento di formazione, compatibile con le esigenze lavorative dei dipendenti della pubblica amministrazione e di aziende private che desiderano conoscere i sistemi ITS, relative applicazioni e benefici.

Le attività formative di cui la Regione si farà carico a beneficio, principalmente, dei tecnici degli Enti Locali riguarderanno:

- ▶ sistemi ITS in generale;
- ▶ utilizzo dell'architettura nazionale per i sistemi ITS;
- ▶ modalità di raccolta dati;
- ▶ utilizzo della piattaforma di integrazione dei dati;
- ▶ definizione delle possibili funzioni di controllo;
- ▶ funzioni e utilizzo del centro di gestione multimodale;
- ▶ definizione delle informazioni e modalità di divulgazione;
- ▶ funzioni e utilizzo del centro di informazione.

Verranno inoltre forniti fondamenti scientifici sull'infomobilità, sui sistemi che è possibile sviluppare in base alla fattibilità tecnico-economica, e in particolare su quali sono i servizi prioritari per la Regione.



6 Il programma di attuazione

6.1 Le priorità individuate

Lo sviluppo dei servizi di infomobilità nella Regione Lazio avverrà secondo due fasi successive, aventi rispettivamente un orizzonte temporale di breve termine e di breve-medio termine. Altre azioni prioritarie hanno, invece, un carattere trasversale di sviluppo temporale.

La Figura 6.1 mostra schematicamente la suddivisione temporale delle azioni prioritarie individuate. Alcune di queste azioni dovranno anche essere di supporto ai servizi già esistenti nella Regione, così come ai progetti in fase di sviluppo (cfr. 4.3). In particolare, questi progetti rappresentano un importante sviluppo per gli ITS nel Lazio; per tale motivo vengono recepiti come prioritari anche in seno al Piano.

Le azioni da sviluppare nella prima fase (breve periodo) sono:

- ▶ la costituzione del Centro Regionale dell'Infomobilità (cfr. 5.2);
- ▶ l'implementazione di un sistema di bigliettazione elettronica integrata (cfr. 5.4.2);
- ▶ l'implementazione di un sistema di monitoraggio delle flotte di trasporto merci (in particolare per il trasporto di merci pericolose) (cfr. 4.3.2);
- ▶ l'implementazione di sistemi di supporto alla distribuzione delle merci in ambito urbano (cfr. 4.3.4);
- ▶ l'implementazione di sistemi di supporto alla navigazione e localizzazione dei veicoli (cfr. 4.3.3);
- ▶ l'implementazione di sistemi di sicurezza del trasporto marittimo (cfr. 4.3.1);

In particolare, ai fini della costituzione del CRI, nella prima fase dovranno essere svolte le seguenti azioni:

- ▶ installazione del primo livello di copertura della rete di monitoraggio dei flussi di traffico (cfr. 5.2.3.1);
- ▶ implementazione dei sistemi di connessione con gli operatori esterni (per la ricezione di dati di mobilità);
- ▶ costituzione della "Integrated Mobility Information Platform" (cfr. 5.2.2);
- ▶ costituzione del "Multimodal Traffic Information Centre" (cfr. 5.2.5);



- ▶ implementazione di sistemi di monitoraggio delle flotte di trasporto pubblico extraurbano.

Nella seconda fase di sviluppo degli ITS, ovvero nel breve-medio periodo, si dovranno intraprendere le seguenti azioni (vedi Figura 6.1):

- ▶ estensione della rete di monitoraggio dei flussi di traffico al secondo livello di copertura (cfr. 5.2.3.1);
- ▶ costituzione del “Multimodal Control Centre” (cfr. 5.2.4);
- ▶ realizzazione di modelli per la riproduzione dei flussi veicolari (cfr. 5.2.3.1);
- ▶ implementazione di sistemi di informatizzazione della raccolta dati sull’incidentalità stradale (cfr. 5.4.1);
- ▶ sviluppo dei sistemi di informazione per il trasporto merci.

Alcuni sistemi telematici, di carattere prioritario per lo sviluppo dell’infomobilità nella Regione, non sono inquadrabili in un orizzonte temporale ben definito ma sono legati soprattutto allo sviluppo dei sistemi da parte dei produttori di veicoli. I servizi prioritari, di carattere trasversale, sono (vedi Figura 6.1):

- ▶ i sistemi di comunicazione veicolo-infrastruttura e veicolo-veicolo;
- ▶ i sistemi di ausilio alla guida.

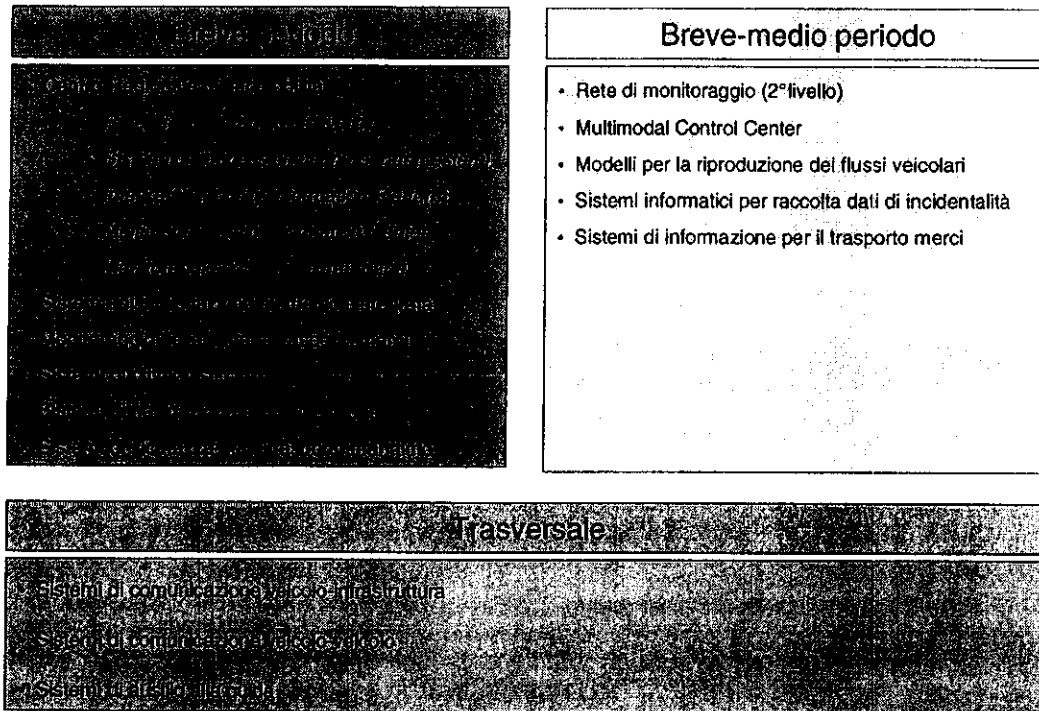


Figura 6.1 – Schematizzazione delle azioni prioritarie

6.2 I costi delle azioni proposte

Per ognuna delle azioni prioritarie suddette è stata effettuata una stima dei costi di realizzazione e di gestione dei servizi telematici. Le azioni sono state suddivise secondo le due fasi di implementazione delle attività (breve periodo e breve-medio periodo).

In particolare, la stima dei costi viene fornita per le azioni che dovrebbero essere intraprese mediante finanziamenti della Regione Lazio. Non vengono quindi incluse le azioni che saranno intraprese per mezzo di progetti già avviati in seno alla Regione (vedi paragrafo 4.3), i quali dispongono di finanziamenti specifici e di cospicui contributi provenienti da soggetti esterni.

I costi dei servizi di infomobilità dipendono molto dal tipo di sistemi che si intende implementare. Le tecnologie che si possono adottare nei diversi settori di applicazione possono infatti essere molto diverse le une dalle altre, il che influenza i costi di realizzazione e di gestione di tali sistemi. Per questo motivo, visto anche il carattere strategico del Piano, viene fornito un intervallo di variazione di costi per le azioni prioritarie, rimandando ai progetti operativi dei specifici sistemi per la definizione esatta dei costi. La Figura 6.2 mostra la stima effettuata.



Prima fase (breve periodo)				
	Costo investimento (€)		Costo esercizio (€/anno)	
	<i>basso</i>	<i>alto</i>	<i>basso</i>	<i>alto</i>
Costituzione del Centro Regionale dell'Infomobilità				
Rete di monitoraggio (1° livello di copertura)	150,000	300,000	25,000	50,000
Sistemi di connessione con operatori esterni	500,000	1,500,000	25,000	50,000
Integrated Mobility Information Platform	3,000,000	4,500,000	700,000	1,000,000
Multimodal Traffic Information Center	1,500,000	2,500,000	800,000	1,200,000
Monitoraggio flotte TP extraurbano	1,000,000	2,000,000	25,000	50,000
Sistema di bigliettazione elettronica integrata	2,500,000	4,000,000	50,000	150,000
Monitoraggio flotte di trasporto merci	500,000	1,500,000	25,000	50,000
	9,150,000	16,300,000	1,650,000	2,550,000

Seconda fase (breve-medio periodo)				
	Costo investimento (€)		Costo esercizio (€/anno)	
	<i>basso</i>	<i>alto</i>	<i>basso</i>	<i>alto</i>
Rete di monitoraggio (2° livello di copertura)	700,000	1,000,000	100,000	200,000
Multimodal Control Center	1,500,000	2,500,000	1,000,000	1,500,000
Modelli per la riproduzione dei flussi veicolari	50,000	100,000	10,000	20,000
Sistemi informatici per raccolta dati di incidentalità	100,000	200,000	25,000	50,000
Sistemi di informazione per il trasporto merci	100,000	200,000	25,000	50,000
	2,450,000	4,000,000	1,160,000	1,820,000

Costo totale (€)	11,600,000	20,300,000	2,810,000	4,370,000
-------------------------	-------------------	-------------------	------------------	------------------

Figura 6.2 – Stima dei costi per lo sviluppo dei servizi prioritari

L'implementazione dei servizi prioritari di infomobilità comporterà quindi un investimento, nel breve periodo, che si aggira tra i 9 e 16 milioni di euro, la maggior parte dei quali servirà per la costituzione del Centro Regionale di Infomobilità. Si prevede anche un investimento significativo per l'implementazione di sistemi di bigliettazione elettronica. Nel breve-medio periodo, i principali investimenti saranno mirati al completamento e ampliamento delle funzioni del Centro.

Come si evince dalla Figura 6.2, i costi di gestione dei servizi di infomobilità non sono da trascurare; si stima infatti per tali costi una variazione compresa tra i 2.8 e i 4.3 milioni di euro all'anno. Dovranno perciò essere previste delle forme di finanziamento tali da garantire la copertura di tali costi (vedi paragrafo 6.3).

6.3 Le fonti di finanziamento

Le fonti di finanziamento per le azioni previste dal Piano dovranno permettere di coprire sia la realizzazione che la gestione nel tempo dei servizi di infomobilità.



La principale fonte di cofinanziamento proverrà dalla Regione stessa che, per l'implementazione dei sistemi telematici per i trasporti, ha previsto, per i prossimi tre anni, un investimento pari a 20 milioni di euro.

Altre forme di finanziamento potranno derivare da cofinanziamenti europei per l'innovazione tecnologica. In particolare, si potrà fare riferimento a programmi europei che prevedono cooperazioni internazionali (es. i programmi INTERREG IV C e DG-TREN). Il VII programma quadro (FP7) promuove, infatti, l'innovazione tecnologica dei sistemi di controllo del traffico terrestre aereo e marittimo e l'innovazione dei veicoli stradali ferroviari aerei e marittimi.

In ambito nazionale, sarà possibile fare riferimento al programma ELISA (Programma Enti Locali – Innovazione di Sistema), emanato dal Dipartimento per gli Affari Regionali della Presidenza del Consiglio. Il programma ha lo scopo di finanziare progetti promossi da Enti Locali in vari ambiti d'innovazione, tra cui l'infomobilità.

I finanziamenti potranno provenire anche da fonti esterne alla Regione. Un possibile strumento potrebbe essere la vendita di spazi pubblicitari in corrispondenza dei canali di divulgazione delle informazioni. Ai fini di incentivare la divulgazione delle informazioni, potrebbero anche essere previste delle forme di accordo con i service providers (es. gestori di telefonia mobile).



7 Il monitoraggio del Piano

Un fattore critico di successo per il Piano sarà costituito da una corretta attività di monitoraggio dei risultati raggiunti. Il monitoraggio rappresenta, infatti, un importantissimo strumento a supporto delle attività di pianificazione, implementazione e gestione degli interventi.

La pianificazione strategica consiste nella definizione e risoluzione di un problema di ottimo in cui, partendo dalla definizione delle condizioni al contorno, vengono fissati degli obiettivi e, tenendo conto di vincoli di diversa natura, si arriva alla individuazione delle strategie più efficaci e dei programmi di intervento, passando attraverso la formulazione di ipotesi alternative ed utilizzando, in alcuni casi, modelli di simulazione e di supporto alle decisioni.

Noti sono i processi di implementazione e gestione degli interventi definiti in sede di pianificazione.

Il processo, così definito, ha carattere di unidirezionalità e staticità, in quanto manca uno strumento che permetta di verificare l'effettiva rispondenza dei risultati raggiunti agli obiettivi prefissati, consentendo, così, quei continui aggiustamenti dell'attività di pianificazione che garantiscano al tutto carattere di dinamicità.

Il monitoraggio è l'elemento che consente di colmare questa lacuna, andando a costituire un "feedback" fra la fase terminale e quella iniziale del processo e determinando, in questo modo, un reale circuito di retroazione.

La struttura completa di un siffatto processo è rappresentata in Figura 5.1, in cui l'insieme degli elementi componenti e le relative interrelazioni vengono definite come direzione strategica della pianificazione.

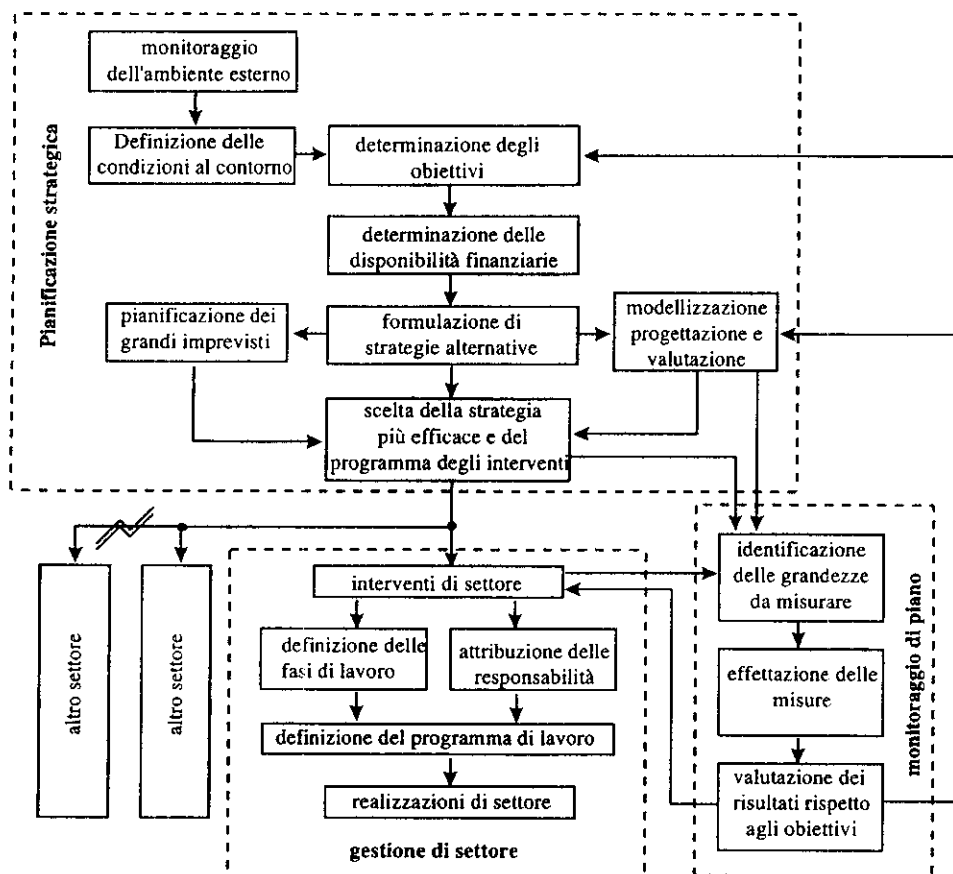


Figura 7.1 - Schema di direzione strategica della pianificazione

L'attività di monitoraggio si articola, fondamentalmente, in tre fasi:

- ▶ identificazione delle grandezze da misurare e dei metodi;
- ▶ effettuazione delle misure;
- ▶ valutazione dei risultati rispetto agli obiettivi.

Esistono, a riguardo, due motivi di insuccesso, espresso in termini di difformità fra effetti realmente prodotti dagli interventi programmati ed effetti attesi.

Il primo è da ricercare in eventuali carenze interne al processo di pianificazione strategica. I modelli di previsione dei risultati potrebbero non essere rispondenti alla realtà o non tener conto di importanti variabili del fenomeno, sia a causa di difetti strutturali dei modelli stessi, sia a causa di scarsa informazione sui dati necessari per il loro utilizzo.

Il secondo motivo di insuccesso può essere invece legato allo scollamento fra le componenti del sistema e ad una non corretta realizzazione degli interventi.



La metodologia adottata in questo Piano consiste nell'introduzione concettuale di uno strumento di raccordo fra le componenti del sistema, che consenta di valutare processi e risultati sia di settore che di Piano e di ricomporre la unitarietà del sistema in modo da rendere concretamente possibile verificare e, quindi, perseguire l'efficienza dei singoli processi, operanti nei diversi settori, e l'efficacia dell'intero pacchetto di interventi valutata in termini degli obiettivi di Piano.

Nel seguito viene descritta la metodologia adottata e le attività da svolgere. In questa sede, le indicazioni sono di necessità aggregate, facendo riferimento all'intero Piano. Piani di monitoraggio specifici dovranno essere messi a punto, insieme ai relativi piani operativi, per ciascuna delle applicazioni previste dal presente Piano strategico.

La metodologia adottata per il monitoraggio dei risultati del Piano Regionale dell'Infomobilità della Regione Lazio è basata principalmente sulle indicazioni fornite dalla Commissione Europea per questo tipo di attività. Si è fatto riferimento a diverse fonti, fra cui i risultati del Progetto CONVERGE [XX] per la conduzione e la valutazione dei risultati dei progetti ITS.

7.1 La metodologia

Un aspetto fondamentale del monitoraggio di Piano è rappresentato dalla scelta degli indicatori. Tale scelta è parte di un processo, articolato nelle seguenti fasi:

- ▶ identificazione dei gruppi di utenti coinvolti e dei loro bisogni;
- ▶ identificazione delle categorie di valutazione;
- ▶ identificazione degli indicatori di valutazione;
- ▶ identificazione degli impatti attesi.

Gruppi di utenti coinvolti e loro bisogni

I gruppi di utenti coinvolti in un processo articolato e complesso quale il presente Piano Regionale dell'Infomobilità sono numerosi. Si possono distinguere tre categorie principali:

1. Utenti diretti.
2. Decisori.
3. Altri utenti interessati (stakeholders).

La prima categoria è senz'altro la più vasta, comprendendo al suo interno sia utenti "finali" (ovvero comuni cittadini) sia utenti "intermedi" (enti, istituzioni, aziende).

Più in dettaglio appartengono a questa categoria:

- ▶ passeggeri del trasporto pubblico;
- ▶ utenti del trasporto privato;



- ▶ guidatori professionali;
- ▶ operatori del trasporto pubblico;
- ▶ gestori del traffico;
- ▶ operatori delle merci;
- ▶ autorità locali;
- ▶ forze di polizia;
- ▶ servizi pubblici e di emergenza.

Il ruolo ed il grado di coinvolgimento di ciascuno di questi gruppi di utenti cambia, ovviamente, a seconda delle singole applicazioni previste dal Piano.

I Decisori sono, in generale, coloro che sono responsabili per la implementazione e gestione dei servizi/sistemi di infomobilità. In questa categoria si possono considerare:

- ▶ autorità regionali;
- ▶ agenzie regionali;
- ▶ service providers.

Nella terza categoria di utenti si possono includere gruppi più indirettamente toccati dai risultati del Piano:

- ▶ cittadini interessati dai risultati che il Piano avrà sul sistema regionale di trasporto e sulle sue esternalità;
- ▶ autorità europee e nazionali, al raggiungimento dei cui obiettivi il Piano può contribuire in maniera anche significativa.

Per quanto riguarda i bisogni e le preferenze dei diversi gruppi di utenti, più semplice ne è la determinazione per la seconda e terza categoria. Per tali gruppi, infatti, o sono stati esaminati all'interno del processo di redazione del Piano o sono stati desunti dai documenti di programmazione strategica disponibili (vedi capitolo 3).

Categorie di valutazione

Devono essere considerate diverse categorie di valutazione, ciascuna focalizzata su diversi aspetti dei sistemi di infomobilità proposti dal Piano.

Le categorie che verranno prese in considerazione sono:

1. Valutazione tecnica (*Technical assessment*) (prestazioni tecniche dei sistemi/servizi, grado di affidabilità).



2. Valutazione del grado di accettazione (*User acceptance assessment*) (opinioni degli utenti, preferenze, disponibilità a pagare).
3. Valutazione d'impatto (*Impact assessment*) (effetti sulla sicurezza, sull'ambiente, sull'efficienza dei sistemi di trasporto, sul comportamento degli utenti, sulla ripartizione modale).
4. Valutazione socio-economica (*Socio-economic assessment*) (costi e benefici della implementazione dei sistemi/servizi).
5. Valutazione finanziaria (*Financial assessment*) (costi iniziali e di gestione, tassi di ritorno, tempo di rientro degli investimenti).
6. Valutazione di mercato (*Market assessment*) (domanda e offerta).

Alcune di queste categorie di valutazione sono fra loro interrelate: ad esempio, la valutazione socio-economica e quella di mercato richiedono i risultati della valutazione d'impatto, mentre il risultato della valutazione del grado di accettazione rappresenta un input importante per la valutazione di mercato.

Indicatori di valutazione

La definizione degli indicatori dalle categorie di valutazione passa attraverso la definizione di più specifici *obiettivi di valutazione*. Questi rappresentano la trasposizione nella fase di valutazione e monitoraggio dei bisogni degli utenti, espressi in fase di predisposizione del piano. Per questo motivo è utile associare a ciascun obiettivo di valutazione i gruppi di utenti interessati.

Una prima griglia di obiettivi di valutazione e corrispondenti gruppi di utenti è riportata in Tabella 7.1. La valutazione di mercato viene condotta a partire dalle altre attività descritte in tabella.



Tabella 7.1 - Categorie di valutazione, obiettivi di valutazione e gruppi di utenti

<i>Categoria di valutazione</i>	<i>Obiettivi di valutazione</i>	<i>Categorie di utenti</i>
Valutazione tecnica	1. Grado di affidabilità	Decisori
	2. Prestazioni dei sistemi	Decisori
Valutazione del grado di accettazione	1. Opinione degli utenti	Utenti diretti
	2. Disponibilità a pagare	Utenti diretti
Valutazione d'impatto	1. Comportamento degli utenti	Utenti diretti
	2. Efficienza del sistema di trasporto	Utenti diretti
	3. Sicurezza	Utenti diretti
	4. Ambiente	Utenti diretti, Altri utenti
	5. Cooperazione istituzionale	Decisori, Utenti diretti
Valutazione socio-economica e finanziaria	1. Costi	Decisori
	2. Efficienza dei sistemi/servizi	Decisori, Utenti diretti

A ciascuno degli obiettivi di valutazione identificati, vengono associati uno o più indicatori da monitorare nel tempo. In Tabella 7.2 è definita una griglia di indicatori da utilizzare per il monitoraggio del Piano. Va ancora sottolineato che tale griglia dovrà essere "personalizzata" per le singole applicazioni in sede di piani operativi.



Tabella 7.2 - Indicatori di valutazione

<i>Obiettivi di valutazione</i>	<i>Indicatore</i>
Grado di affidabilità	Tasso di errore
Prestazioni	Tempo di risposta Ritardo di aggiornamento delle informazioni Accuratezza
Opinione degli utenti	Accessibilità delle informazioni Facilità di uso Credibilità Utilità
Disponibilità a pagare	Disponibilità a pagare per i servizi Disponibilità a pagare per gli strumenti
Comportamento degli utenti	Cambio di modo Cambio di percorso Cambio di destinazione Cambio dell'orario di spostamento
Efficienza del sistema di trasporto	Risparmio di tempo di spostamento
Sicurezza	Gestione degli incidenti Effetti di distrazione per i guidatori
Ambiente	Riduzione dei consumi Riduzione delle emissioni
Cooperazione istituzionale	Livello di cooperazione fra gli attori coinvolti
Costi	Costi di investimento Costi di gestione
Efficienza dei sistemi/servizi	Analisi benefici/costi

Impatti attesi

Ciascuno degli indicatori definiti andrebbe monitorato per ciascun gruppo di utenti per ciascuna applicazione (si tenga conto che per lo stesso tipo di informazione diffusa con due diversi mezzi - es. Internet e Televideo - bisogna considerare due diverse applicazioni). Questo porterebbe ad un processo di monitoraggio eccessivamente complesso e dispendioso. Per questo motivo viene condotta una pre-valutazione degli impatti attesi sui singoli gruppi di utenti, in maniera tale che nel monitoraggio si prendano in considerazione, per ciascuna applicazione, solo i gruppi di



utenti che maggiormente risentono di essa.

Questo processo di pre-valutazione, dando una idea della dimensione attesa del risultato, è altresì utile in fase di determinazione dei campioni di misurazioni da eseguire.

In Figura 7.2 è rappresentato un esempio di pre-valutazione degli impatti attesi dal sistema di informazione sullo stato della rete stradale (flussi, velocità medie) sui diversi gruppi di utenti.

Impatto atteso	Passeggeri TP	Utenti privato	Guidatori professionali	Operatori TP	Gestori del traffico	Operatori merci	Autorità locali	Forze di polizia	Servizi pubblici	Autorità regionali	Agenzie regionali	Service providers	Cittadini	Autorità europee/nazionali
1. Modifica del comportamento degli utenti	+	++	+	0	+	+	+	0	+	+	+	0	0	0
2. Miglioramento dell'efficienza del sistema di trasporto	+	++	++	+	+	++	+	0	++	+	+	0	0	+
3. Miglioramento della sicurezza	0	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	0	+	+
4. Riduzione dell'impatto ambientale	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	+
5. Miglioramento della cooperazione	0	0	0	+	+	0	+	+	0	+	+	+	0	+

Legenda: ++ molto positivo + positivo 0 neutro - negativo -- molto negativo

Figura 7.2 – Impatti attesi sui gruppi di utenti (informazione sullo stato della rete stradale)

7.2 Le attività di monitoraggio

Anche nella fase operativa del monitoraggio è opportuno definire in maniera precisa una serie di caratteristiche che influiscono sul buon esito del processo:

- ▶ Definizione del metodo di misurazione.
- ▶ Definizione del campione.
- ▶ Definizione delle condizioni di misurazione e della tempistica.
- ▶ Analisi e rappresentazione dei risultati.



Metodo di misurazione

La misurazione degli indicatori di monitoraggio può avvenire con diversi metodi, a seconda della tipologia di indicatore considerato.

Nel caso delle applicazioni di infomobilità la misurazione degli impatti sul sistema di trasporto è difficilmente quantificabile in via diretta (ovvero con misurazione dirette sul campo delle variabili influenzate: flussi di traffico, velocità, ecc.). Questo perché si tratta di interventi a carattere “diffuso”, i cui effetti possono risentirsi sull’intera rete o su parti significative di essa.

Si pensi, ad esempio, alla differenza fra un intervento infrastrutturale (es. misure di moderazione del traffico su una arteria) ed un sistema di infomobilità quale un servizio di informazione sulle condizioni di congestione della rete. Nel primo caso, gli effetti sulla velocità si rilevano direttamente sull’arteria trattata, nell’intero arco della giornata. Nel secondo, gli effetti (principalmente una redistribuzione dei flussi) si rilevano nei momenti di congestione su molti punti della rete.

Per questa ragione la valutazione degli impatti verrà effettuata combinando i dati misurati “oggettivamente” con quelli ricavati da interviste agli utenti interessati.

Le interviste avranno l’obiettivo di verificare e quantificare gli effetti delle misure di infomobilità sui comportamenti degli utenti stessi. Accanto alle interviste, verranno condotti dei test per la valutazione tecnica, mentre gli impatti di carattere economico e di impatto ambientale verranno stimati mediante elaborazioni.

In Tabella 7.3 sono indicati i metodi di misurazione degli indicatori prima definiti.



Tabella 7.3 - Metodi di misurazione

<i>Indicatore</i>	<i>Metodo di misurazione</i>
Tasso di errore	Test tecnico
Tempo di risposta	Test tecnico
Ritardo di aggiornamento delle informazioni	Test tecnico
Accuratezza	Test tecnico
Accessibilità delle informazioni	Interviste
Facilità di uso	Interviste
Credibilità	Interviste
Utilità	Interviste
Disponibilità a pagare per i servizi	Interviste
Disponibilità a pagare per gli strumenti	Interviste
Cambio di modo	Interviste
Cambio di percorso	Interviste
Cambio di destinazione	Interviste
Cambio dell'orario di spostamento	Interviste
Risparmio di tempo di spostamento	Interviste
Gestione degli incidenti	Interviste
Effetti di distrazione per i guidatori	Interviste
Riduzione dei consumi	Elaborazioni modellistiche
Riduzione delle emissioni	Elaborazioni modellistiche
Livello di cooperazione fra gli attori coinvolti	Interviste
Costi di investimento	Elaborazioni
Costi di gestione	Elaborazioni
Analisi benefici/costi	Elaborazioni

I risultati delle interviste verranno combinati con i dati misurati in maniera oggettiva. Questi sono principalmente:

- ▶ Numero di utenti che utilizzano ciascun sistema/servizio implementato (misurato direttamente dal sistema informativo).
- ▶ Flussi di traffico e velocità rilevati sulla rete nei punti monitorati.



È opportuno sottolineare che la corretta interpretazione di questi dati oggettivi è possibile solo in combinazione con i risultati delle interviste. Ad esempio, il fatto che un servizio di informazione abbia un elevato numero di utenti non può essere considerato di per sé un successo, se non combinato con un effettivo cambiamento del comportamento degli utenti. Oppure, il fatto che si abbiano variazioni di flussi di traffico su determinate arterie, non può essere di per sé attribuito all'effetto dei sistemi di infomobilità che li vanno ad operare.

I campioni

La determinazione del numero corretto di misurazioni da eseguire per avere un risultato statisticamente accettabile dipende da una serie di fattori. Per ciascun indicatore occorre:

- ▶ Stimare il risultato atteso.
- ▶ Associare questo risultato atteso con un livello di precisione (livello di confidenza) richiesto alla misurazione.

I fattori principali che influiscono sulla dimensione del campione sono:

- ▶ il campione è tanto più grande, quanto:
 - più piccolo è il miglioramento atteso;
 - più variabile è la grandezza che si sta misurando;
 - maggiore è l'accuratezza statistica richiesta;
 - più c'è la necessità di confrontare i risultati di diverse applicazioni;
- ▶ campioni più grandi sono necessari per misurazioni mediante interviste, quando il livello di disaggregazione del questionario è molto spinto;
- ▶ la credibilità di misurazioni dirette (es. i test tecnici) è maggiore di quella di misurazioni mediante interviste.

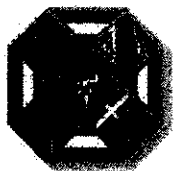
Bisogna considerare che non sempre sarà possibile seguire il corretto approccio statistico per il dimensionamento del campione, dal momento che in alcuni casi (es. interviste agli operatori del Centro Regionale dell'Infomobilità) l'universo degli utenti è più ridotto del campione richiesto. In altri casi, esigenze di budget potranno determinare la necessità di campioni di dimensione ridotte rispetto al dimensionamento statistico.

Nel caso delle misurazioni dirette (numero di utenti che accedono ai servizi e rilievi di traffico sulla rete), si tratta di misurazioni che vengono fatte in automatico dai sistemi stessi, con continuità. Non si pone pertanto un problema di campionamento.

Condizioni di misurazione e tempistica

L'effettuazione delle misurazioni/interviste va effettuata in condizioni tali da non inficiare i risultati delle stesse.

Nel caso degli indicatori oggettivi non si pongono particolari problemi, in quanto, come detto, la



misurazione viene fatta in maniera continua (quindi sull'intero universo). Nel caso delle interviste sarà importante verificare la casualità del campione.

Un fattore importante sarà costituito dalla "costanza" delle condizioni di misurazione. Infatti, poiché il monitoraggio verrà effettuato in maniera ripetuta del tempo, occorrerà necessariamente effettuare le campagne di misurazioni/interviste sempre nelle medesime condizioni e con le medesime modalità. Il mancato rispetto di questa condizione potrà inficiare anche significativamente il confronto fra diverse valutazioni effettuate in tempi diversi.

Per quanto riguarda la tempistica, le campagne andranno effettuate con una maggiore frequenza nella fase iniziale, in maniera tale da avere la possibilità di modificare le caratteristiche di alcuni sistemi/servizi, qualora i risultati non fossero in linea con gli obiettivi.

Si avrà dunque:

1. Test tecnici di valutazione immediatamente prima e dopo l'entrata in funzione dei sistemi/servizi.
2. Prima campagna di misurazioni/interviste 6 mesi dopo l'entrata in funzione.
3. Seconda campagna di misurazioni/interviste 12 mesi dopo l'entrata in funzione.
4. Campagne di misurazioni/interviste ripetute ogni 12 mesi.

I risultati delle campagne di monitoraggio saranno riportati su opuscoli che verranno diffusi in forma cartacea, sul portale delle infomobilità del Centro Regionale e tramite altri canali di comunicazione opportunamente scelti.



Bibliografia

1. AA.VV. (2007). "I Sistemi ITS: proposte per una nuova mobilità del Paese" – Roma, TTS Italia – Associazione per la Telematica per I Trasporti e la Sicurezza
2. AA.VV. (2003). "ARTIST – Architettura Telematica Italiana per il Sistema dei Trasporti – Versione 1" – Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Dipartimento per il coordinamento e lo sviluppo del territorio, per le politiche del personale e gli affari generali
3. AA.VV. (2006). "Mantenere l'Europa in movimento – Una mobilità sostenibile per il nostro continente – Riesame intermedio del Libro Bianco sui trasporti pubblicato nel 2001" - Direzione Generale dell'Energia e dei trasporti – Commissione Europea
4. Maccubbin, Robert, et al. (2005). "Intelligent Transportation Systems Benefits, Costs, and Lessons Learned: 2005 Update" - Washington, DC: U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration
5. AA.VV. (2003). "Gestione del traffico urbano e restrizioni" – Materiale didattico sui trasporti - progetto PORTAL
6. Blervaque Vincent (2003). "Telepayment System for Multimodal Transport Services using Portable Phones – Final Report" - Project founded by the European Community
7. Abel Heiko, Ruesch Martin (2003). "Best Urban Freight Solutions, Deliverable 2.4" – Project founded by the European Community
8. AA.VV. (2001). "Libro Bianco – La politica Europea dei Trasporti fino al 2010: il momento delle scelte" – Direzione Generale dell'Energia e dei trasporti – Commissione Europea
9. AA.VV. (2007). "Libro Verde – Verso una nuova cultura della mobilità urbana" – Direzione Generale dell'Energia e dei trasporti – Commissione Europea
10. AA.VV. (2001). "Piano Generale dei Trasporti e della Logistica" – Ministero dei Trasporti e della Navigazione
11. AA.VV. (2007). "Piano Generale della Mobilità – Linee Guida" – Ministero dei Trasporti
12. AA.VV. (2007). "Linee Guida del Piano Regionale della Mobilità, Trasporti e Logistica" – Regione Lazio
13. AA.VV. (2007). "Proposte di Linee Guida per lo sviluppo di servizi di Infomobilità nelle Regioni e negli Enti Locali" – Commissione permanente sull'Innovazione Tecnologica



nelle Regioni e negli Enti Locali della Presidenza del Consiglio dei Ministri –
Dipartimento per gli Affari Regionali e le Autonomie Locali

Siti Internet

- I. <http://www.ertico.com/en/home.htm>
- II. <http://www.muoversincampania.it/muoversi/index.html>
- III. http://www.infoanas.it/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1
- IV. <http://maps.ubiect.com/Product/Customers/RadioTraffic/piemonte.php>
- V. <http://www.5t.torino.it/5t/it/home>
- VI. http://centraletraffico.atac.roma.it/index.php?id=1&no_cache=1
- VII. <http://www.bison-fute.equipement.gouv.fr/diri/listeflashes.do>
- VIII. www.utahcommuterlink.com/
- IX. <http://tempo.austriatech.org/index.php?id=151>
- X. <http://www.trg.soton.ac.uk/prime/>
- XI. <http://www.idsia.ch/mosca/>
- XII. <http://www.uirnet.it/>
- XIII. <http://www.frame-online.net/>
- XIV. <http://www.its-actif.org/>
- XV. <http://www.autostrade.it/>
- XVI. http://www.infoanas.it/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1
- XVII. <http://www.viaggiatreno.it/viaggiatreno/vt.html>
- XVIII. <http://www.atac.roma.it/>
- XIX. <http://www.radio.rai.it/cciss/index.cfm>
- XX. http://cordis.europa.eu/telematics/tap_transport/research/projects/converge.html

