

**TTS**  
**ITALIA**

Associazione Italiana  
della Telematica  
per i Trasporti e la Sicurezza

## I progetti di ampliamento dei sistemi ITS nella Città di Bologna

Mercoledì 3 dicembre 2014

ing. Cleto Carlini - Settore Mobilità Sostenibile



COMUNE DI BOLOGNA



- Pianificazione e inquadramento generale
- I sistemi ITS per la gestione della mobilità
- I sistemi ITS per il controllo degli accessi
- I sistemi ITS per il Piano Mercati
- I sistemi ITS per la sicurezza della circolazione

## Informazioni demografiche e territoriali (2010)

	N° Residenti	Area(Kmq)
Aree a traffico pedonale privilegiato	~ 12.000	0,88
Zona a Traffico Limitato	~ 45.000	3,20
Centro Storico	53.000	4,51
Territorio Comunale	380.000	140,85
Taglia demografica complessiva	circa 650.000 abitanti	

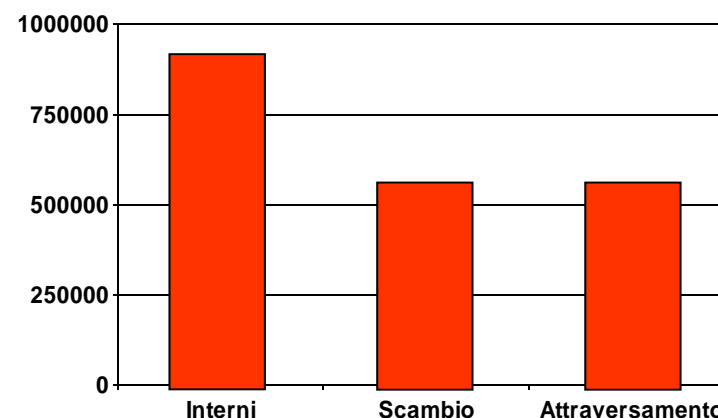


## Spostamenti giornalieri a Bologna

Spostamenti nel giorno feriale tipo a Bologna

Spostamenti complessivi stimati  
Quasi 2.000.000 al giorno  
Ora di punta: circa 200.000

- interni 45% (quasi 950.000)
- scambio 28%
- attraversamento 27%



### La pianificazione della mobilità urbana dal 2000 ad oggi:

- 2000: Piano Generale del Traffico
- 2005: Piano straordinario per la Qualità dell'Aria (PSQA): introduzione dei sistemi telematici di controllo e regolazione del traffico (ITS)
- 2006: Piano per la distribuzione delle merci in città (Piano Merci)
- 2007: Nuovo Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU)
- 2008: Piano Strutturale Comunale (PSC)

L'azione è basata su 2 livelli strategicamente e temporalmente non allineati:

- Pianificazione di breve/medio periodo: misure da subito efficaci per regolare la mobilità (PSQA, Piano Merci, PGTU)
- Strategia di lungo periodo: per realizzare un nuovo quadro infrastrutturale per il trasporto collettivo di massa (PSC)

## CRITICITA' DA RISOLVERE:

- ⇒ **Congestione** da traffico privato e sosta
- ⇒ **Inquinamento** acustico e atmosferico
- ⇒ **Sicurezza** - incidentalità
- ⇒ **Qualità urbana** e utilizzo degli spazi pubblici

## AMBITI:

- ⇒ **AMBIENTE** (accessibilità sostenibile)
- ⇒ **CIRCOLAZIONE** (accessibilità diffusa)
- ⇒ **SICUREZZA** (tutela categorie deboli)

**PGTU**



Ridurre l'inquinamento



Più trasporto pubblico,  
meno mezzi privati



Puntare ad un'accessibilità  
diffusa ma sostenibile



Migliorare la sicurezza  
stradale



Risparmiare energia nel  
settore dei trasporti



Favorire un parco veicolare  
più eco-compatibile

- Pianificazione e inquadramento generale



- I sistemi ITS per la gestione della mobilità
- I sistemi ITS per il controllo degli accessi
- I sistemi ITS per il Piano Merci
- I sistemi ITS per la sicurezza della circolazione

## ITS in Bologna

**Veicoli equipaggiati**

**Cartografia**

**Centro di controllo bus**

**Pannelli a messaggio variabili**

**Incremento telecamere**

Insieme di strumenti per la  
pianificazione, il controllo e il  
monitoraggio del traffico

**Informazione parcheggi**

**SMS per informazioni**

**Rilevamento incidenti**

**Mappa web**

**Spire induttive**

**Controllo semaforico**



## Pannelli a Messaggio Variabile

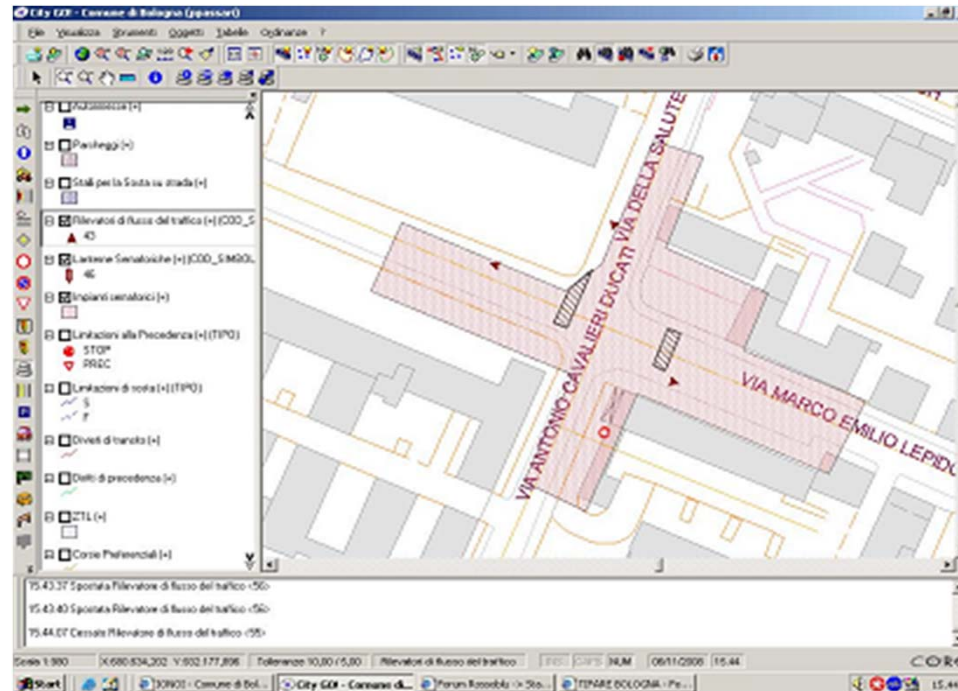
- 47 PMV nell'area metropolitana ed urbana
- 13 Pannelli a Messaggio Variabile (PMV) con informazioni sui parcheggi
- Informazioni relative alle limitazioni del traffico e agli eventi
- Coordinamento dal centro di controllo del traffico





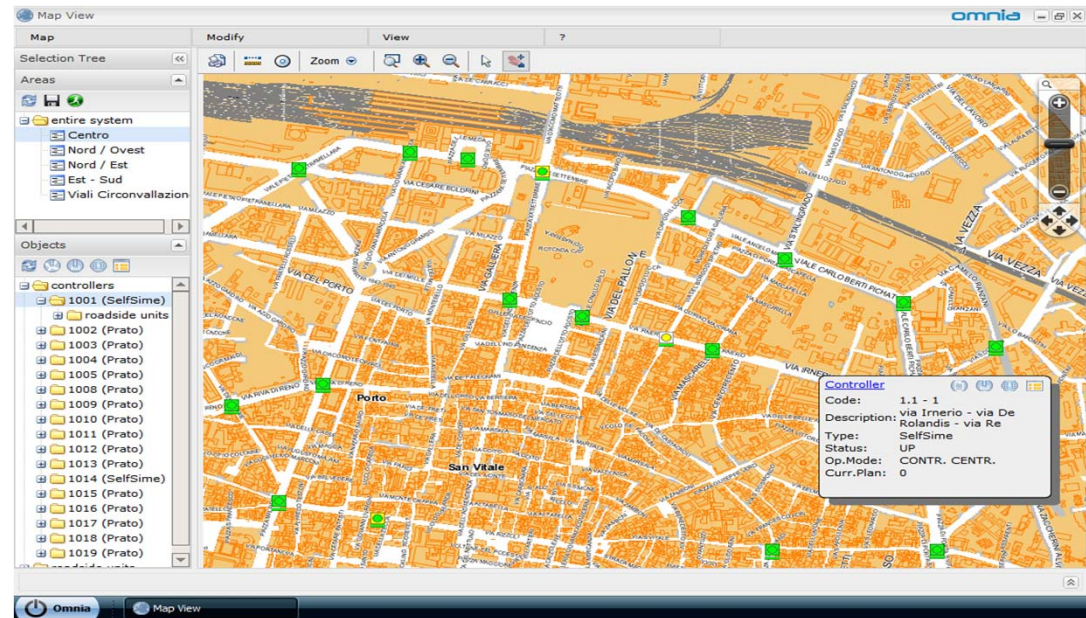
## Sistema di informazione territoriale

- Cartografia vettoriale dell'area urbana
- Grafo stradale
- Georeferenziazione di tutti gli **elementi** del traffico (semafori, spire indutt, PMV, telecamere..)

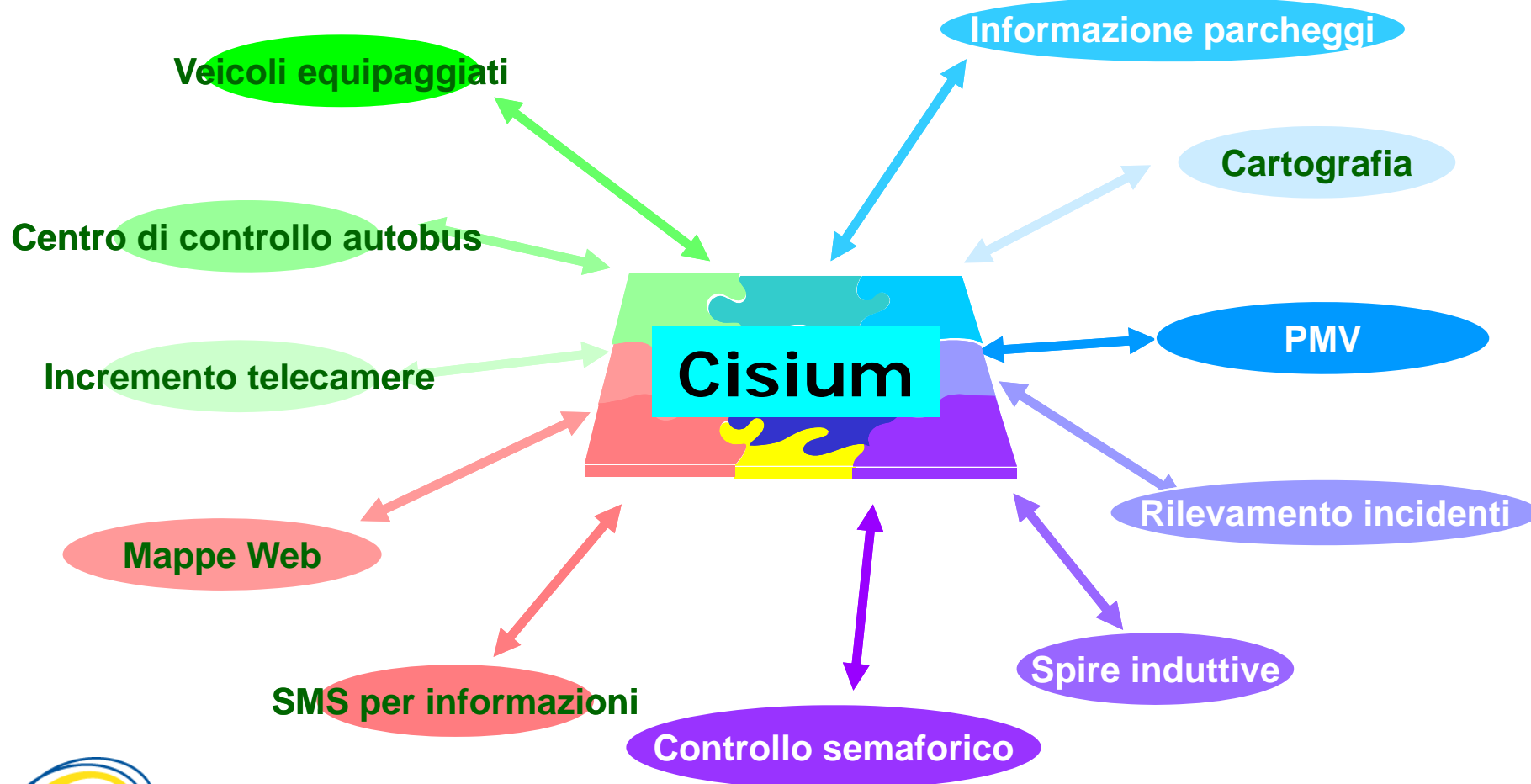


## Utopia: sistema di controllo semaforico

- Oltre 180 intersezioni controllate da UTOPIA Sistema di Controllo del traffico urbano
- Circa 1000 spire induttive
- Ottimizzazione: fase dinamica
- Strumenti di analisi e diagnostica
- Preferenziamento autobus

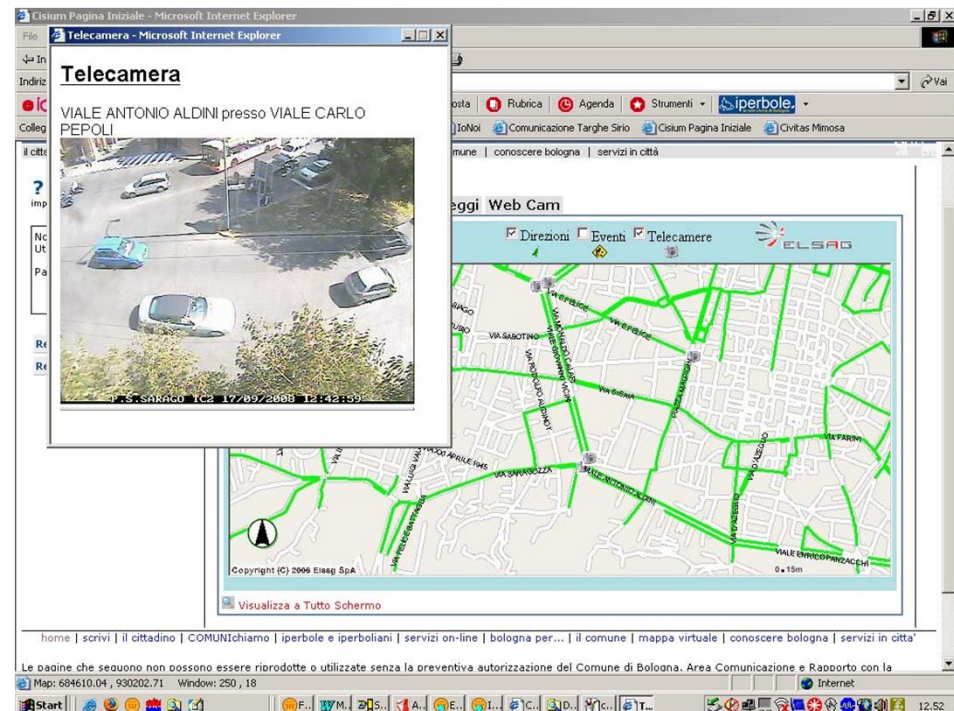


## CISIUM: una piattaforma integrata per uno sviluppo distribuito

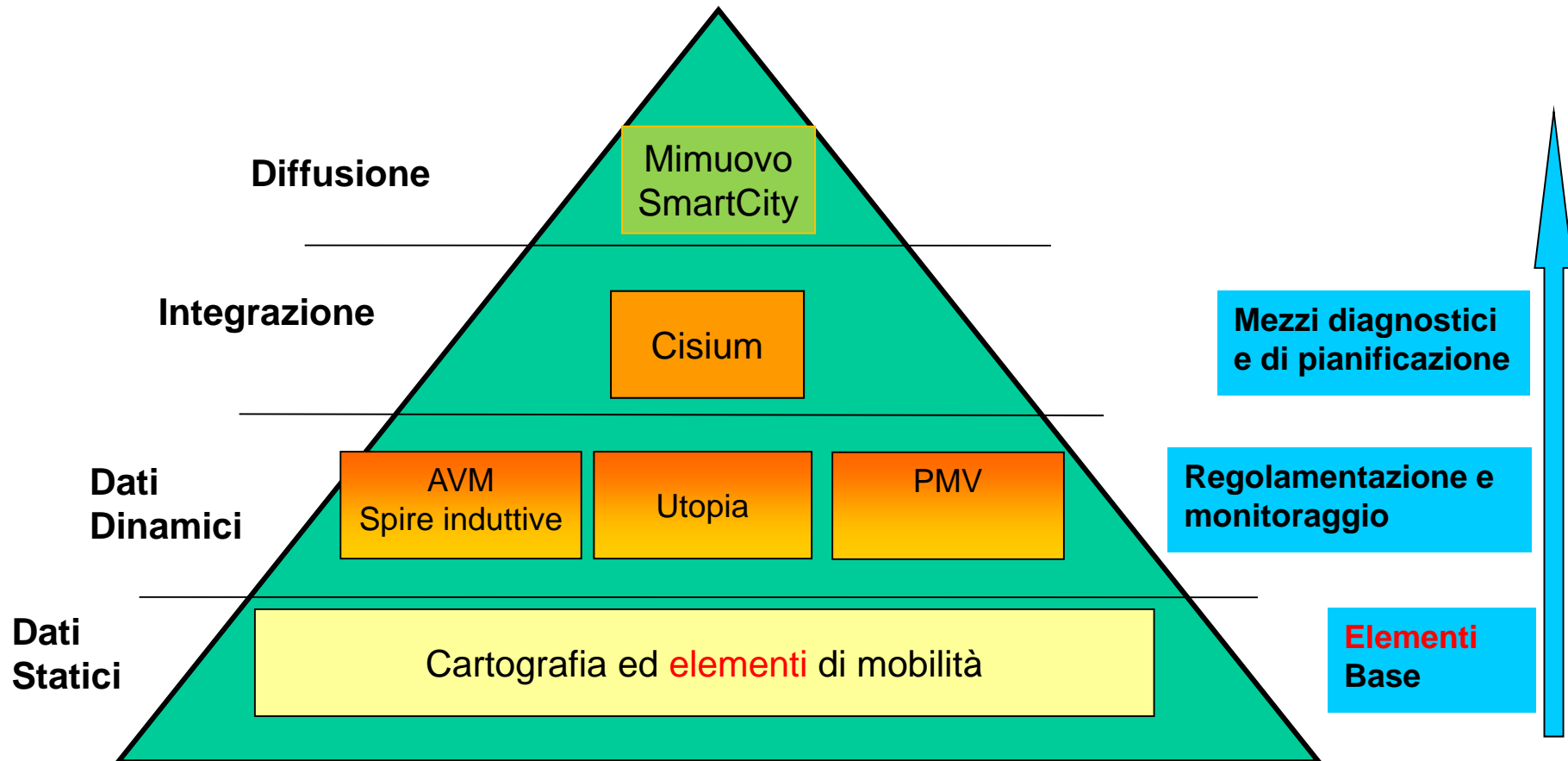


## Cisium: il supervisore del traffico

- Incrementa il controllo centrale tramite semafori, spire induttive, PMV
- Migliora gli strumenti di pianificazione, di analisi e di diagnostica
- Integra un sistema applicativo per la raccolta dati dal centro di controllo flotta degli autobus
- Nuovi modelli e algoritmi per una più efficiente regolazione del traffico
- Integrazione dei vari sistemi di controllo già esistenti



## Architettura del sistema



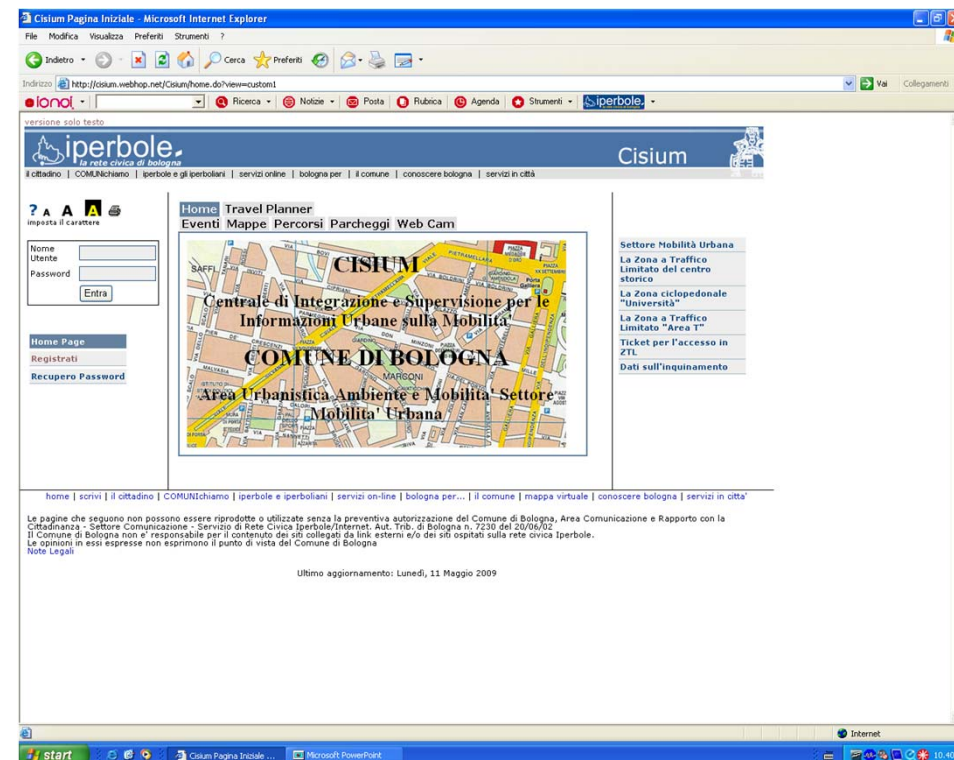


## Cisium: caratteristiche e servizi

➤ In tempo reale: situazione del traffico, numero posti disponibili nei parcheggi, congestioni.

➤ Informazioni disponibili via SMS, E-Mail, Web, PMV e a breve tramite smartphone e navigatori satellitari.

➤ Travel planner integrato da servizio Park and Ride, bus e servizio previsione traffico privato.

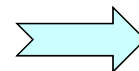


## CISIM: Informazione in tempo reale sul traffico urbano

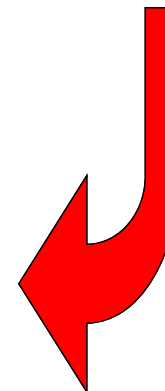
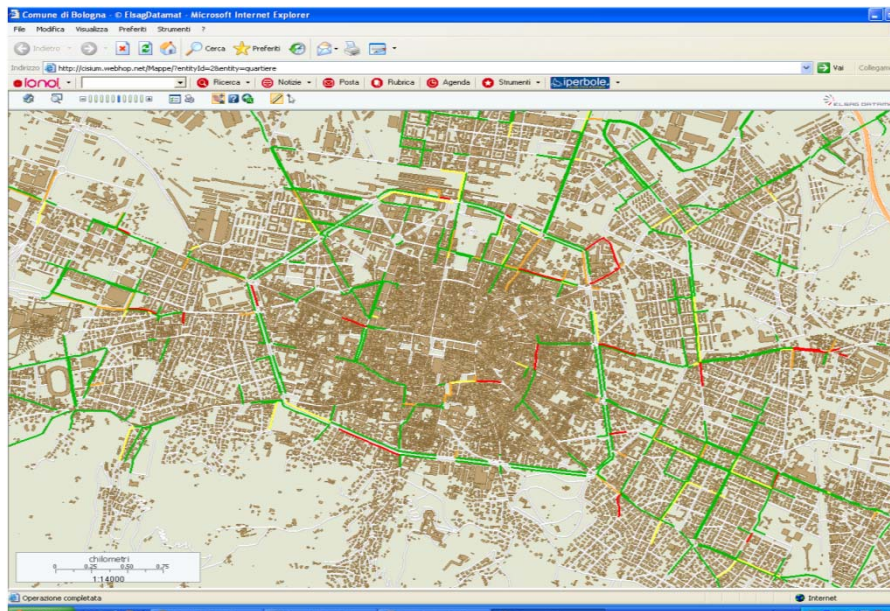
Cisium elabora:

Tempi di percorrenza autobus/veicoli

Dati Utopia



Livello di criticità del traffico





## Eventi

### Eventi ad inserimento manuale:

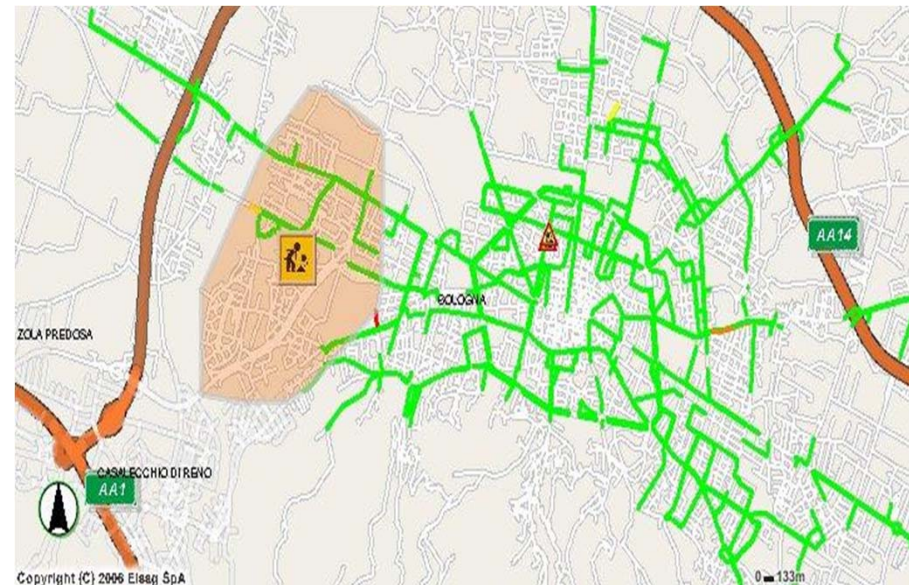
- Incidenti
- Strade chiuse
- Lavori Pubblici

### Comunicazione utenti:

- SMS,
- E-Mail
- PMV

### Eventi ad inserimento automatico:

- Traffico intenso
- Traffico rallentato



## Travel Planner

Pianificare gli spostamenti:

- Auto, bici o a piedi: percorso ottimale che tiene conto della Z.T.L. e delle autorizzazioni
- Autobus: linee, orari, tempi e strada da percorrere a piedi
- Park and Ride: percorso più veloce, parcheggi disponibili e linee autobus

**iperbole** la rete civica di bologna  
Cisium

il cittadino | COMUNichiamo | iperbole e gli iperboliani | servizi online | bologna per | il comune | conoscere bologna | servizi in città

? A A A  
imposta il carattere

Nome Utente:   
Password:   
Entra

Home Page  
Registrati  
Recupero Password

Home **Travel Planner**  
Eventi Mappe Percorsi Parcheggi Web Cam

**Pianifica viaggio**

Pianifica viaggio | Park and Ride | Autobus nei dintorni English

Da:  Luogo:

A:  Luogo:

Partenza:  Giorno:  Orario:

>> Opzioni di percorrenza

Annulla Ricerca

**iperbole** la rete civica di bologna  
Cisium

il cittadino | COMUNichiamo | iperbole e gli iperboliani | servizi online | bologna per | il comune | conoscere bologna | servizi in città

? A A A  
imposta il carattere

Nome Utente:   
Password:   
Entra

Home Page  
Registrati  
Recupero Password

Home **Travel Planner**  
Eventi Mappe Percorsi Parcheggi Web Cam

Da: Bologna, FIORAVANTI P. LIBER PARADISUS [Fermata]  
A: Bologna, OSPEDALE MAGGIORE [Fermata]  
Partenza: Dopo 10:00, Lun 11 Mag 2009

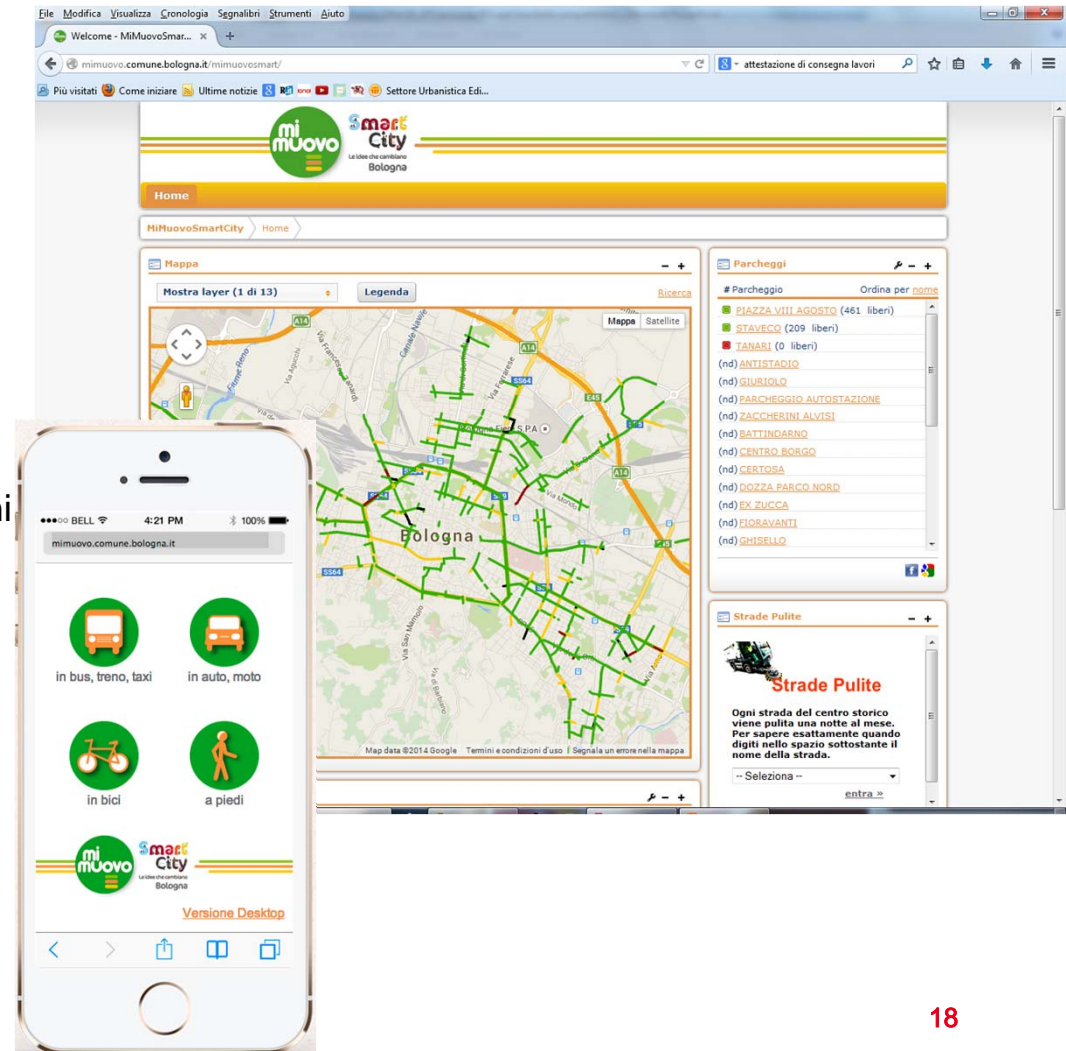
Opzioni viaggio: i percorsi più veloci  
velocità a piedi: Media (4 Km/h)  
Tempo massimo per percorsi a piedi: 10 min

Sue opzioni  
Prima Dopo

	Partenza	Arrivo	Durata	Cambi	Mappe/Visualizza	
1	Lun, 9:52	Lun, 10:18	26 min	1		<a href="#">Dettagli</a>
2	Lun, 10:02	Lun, 10:20	18 min	0		<a href="#">Dettagli</a>
3	Lun, 10:05	Lun, 10:25	20 min	0		<a href="#">Dettagli</a>
4	Lun, 10:10	Lun, 10:35	25 min	1		<a href="#">Dettagli</a>
5			46 min			<a href="#">Dettagli</a>
6			46 min			<a href="#">Dettagli</a>
7			6 min			<a href="#">Dettagli</a>

## MiMuovo SmartCity: caratteristiche

- servizio online per la consultazione e la condivisione di informazioni sulla mobilità a Bologna, risultato del progetto europeo SMARTiP
- ottimizzato per la visualizzazione da smartphone, tramite web-app; alcuni servizi vengono veicolati anche via SMS.
- La versione “mobile” permette agli utenti di utilizzare i vantaggi della geolocalizzazione supportata da tutti i più recenti dispositivi: l'utente, attivando il GPS, potrà ottenere solo le informazioni più rilevanti rispetto alla propria posizione (es. la fermata bus più vicina)
- I dati “statici”, a lenta variazione temporale, sono stati condivisi e pubblicati in formato aperto sul portale OpenData del Comune di Bologna



## MiMuovo SmartCity: servizi disponibili

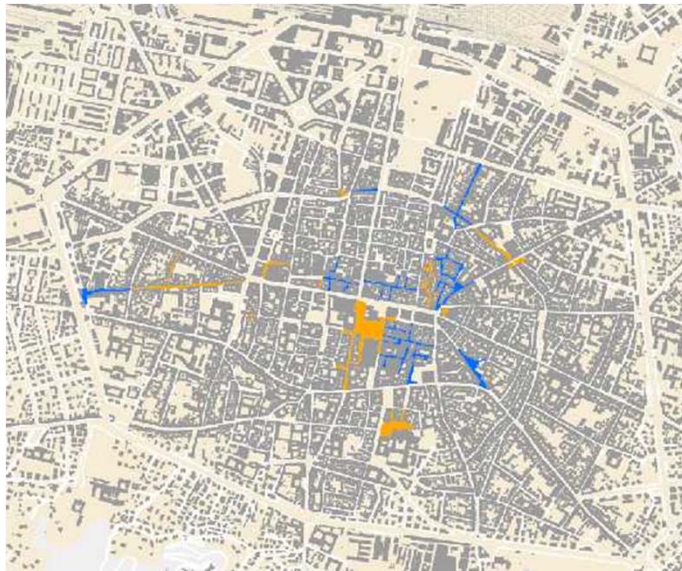
- situazione del traffico cittadino in tempo reale problemi alla circolazione
- situazione dei parcheggi pubblici in tempo reale (anche via SMS), parchimetri e colonnine per la ricarica delle auto elettriche
- fermate e linee degli autobus, orari degli autobus in tempo reale e rivenditori biglietti
- piste ciclopedonali, parcheggi biciclette e ciclomeccanici
- pulizia notturna periodica delle strade
- luoghi accessibili, aree pedonali e impianti semaforici acustici
- varchi telecontrollati per corsie preferenziali (RITA), per l'accesso al centro storico (SIRIO) e impianti di controllo semaforici (STARS)
- posizione e contatti dei posteggi Taxi

- Pianificazione e inquadramento generale
- I sistemi ITS per la gestione della mobilità
- • I sistemi ITS per il controllo degli accessi
- I sistemi ITS per il Piano Merci
- I sistemi ITS per la sicurezza della circolazione



Aree pedonali protette da **dissuasori mobili** (circa 29.000 m<sup>2</sup>)

- accesso autorizzati mediante **smartcard contact-less (RFID)** o **codice da digitare** su tastiera
- dissuasori mobili dotati di **sistema vibrofonico** (per consentire accesso rapido a mezzi di emergenza)
- sistema programmabile e gestibile **in remoto**, con registrazione transiti per monitoraggio
- controllo accessi attivo nei **giorni feriali 24 ore su 24**
- abbassamento automatico in determinati orari per consentire operazioni di **carico/scarico**

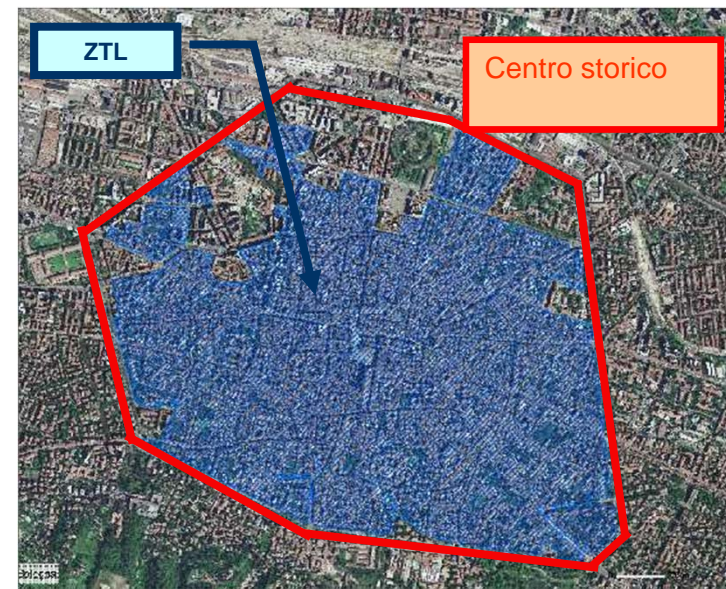


- Aree pedonali
- Aree protette da fittoni mobili



**SIRIO**: sistema di telecontrollo accessi ZTL - Attivo da Febbraio 2005

- **superficie ZTL**: 3,2 kmq (circo l'80% del Centro storico)
- divieti in vigore **dalle 7 alle 20** escluso il sabato
- **controllo accessi alla ZTL**: 9 varchi
- sistema con **sanzionamento automatico** delle trasgressioni
- numero **permessi autorizzati**: circa 60.000





RITA: sistema di telecontrollo accessi corsie riservate, Area "T" e Zona Università

- controllo accessi nell'Area "T": 3 varchi + area semipeditonale via dell'Archiginnasio
- controllo accessi nelle corsie riservate al TP: 18 varchi
- controllo accessi nella Zona "U" universitaria: 2 varchi
- controllo accesso anche dei motoveicoli
- divieti in vigore 24 ore su 24





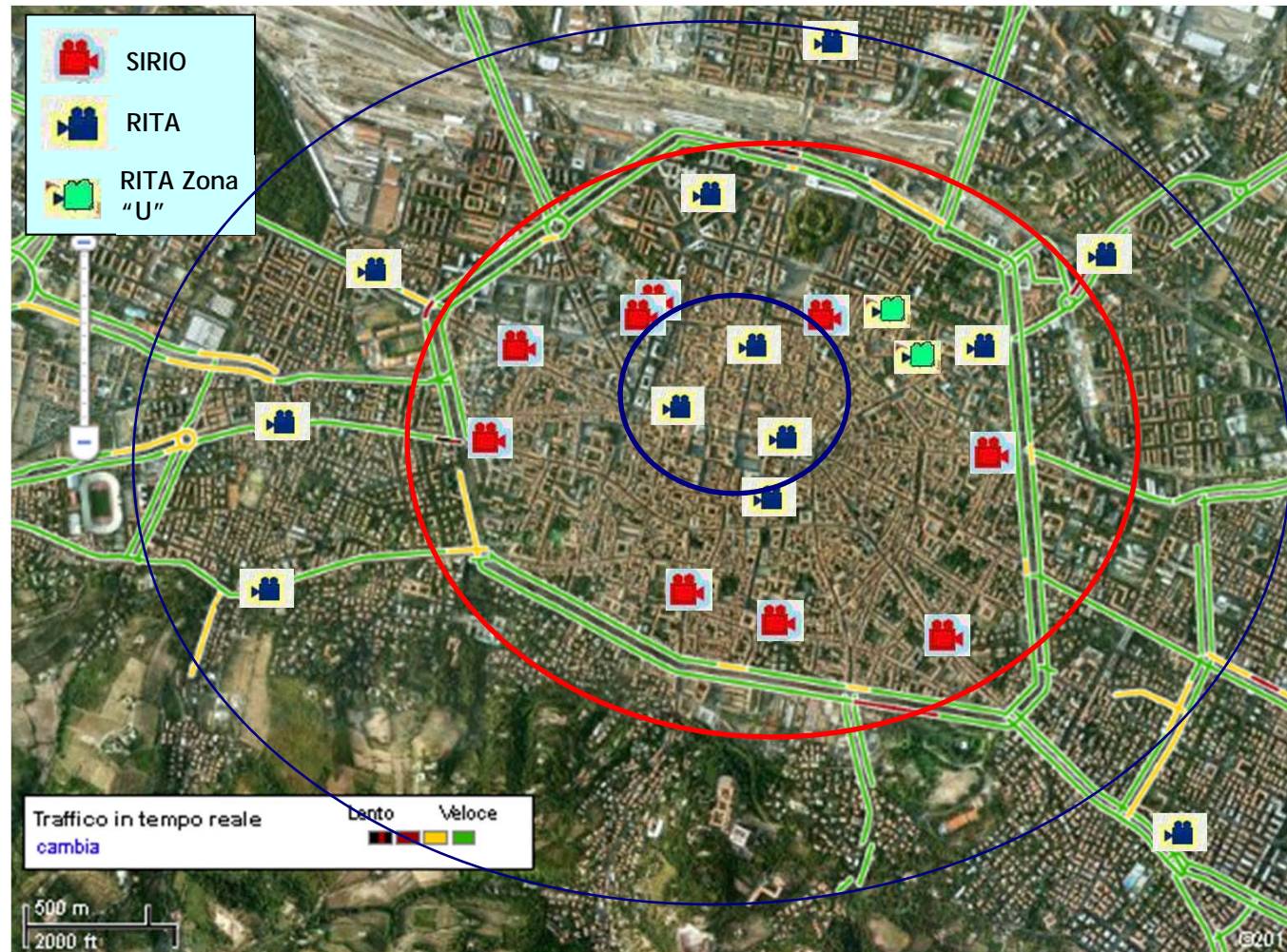
## SIRIO e RITA posizione dei varchi sul territorio

SIRIO - 9 varchi in ZTL

RITA - 3 varchi nell'area  
"T"

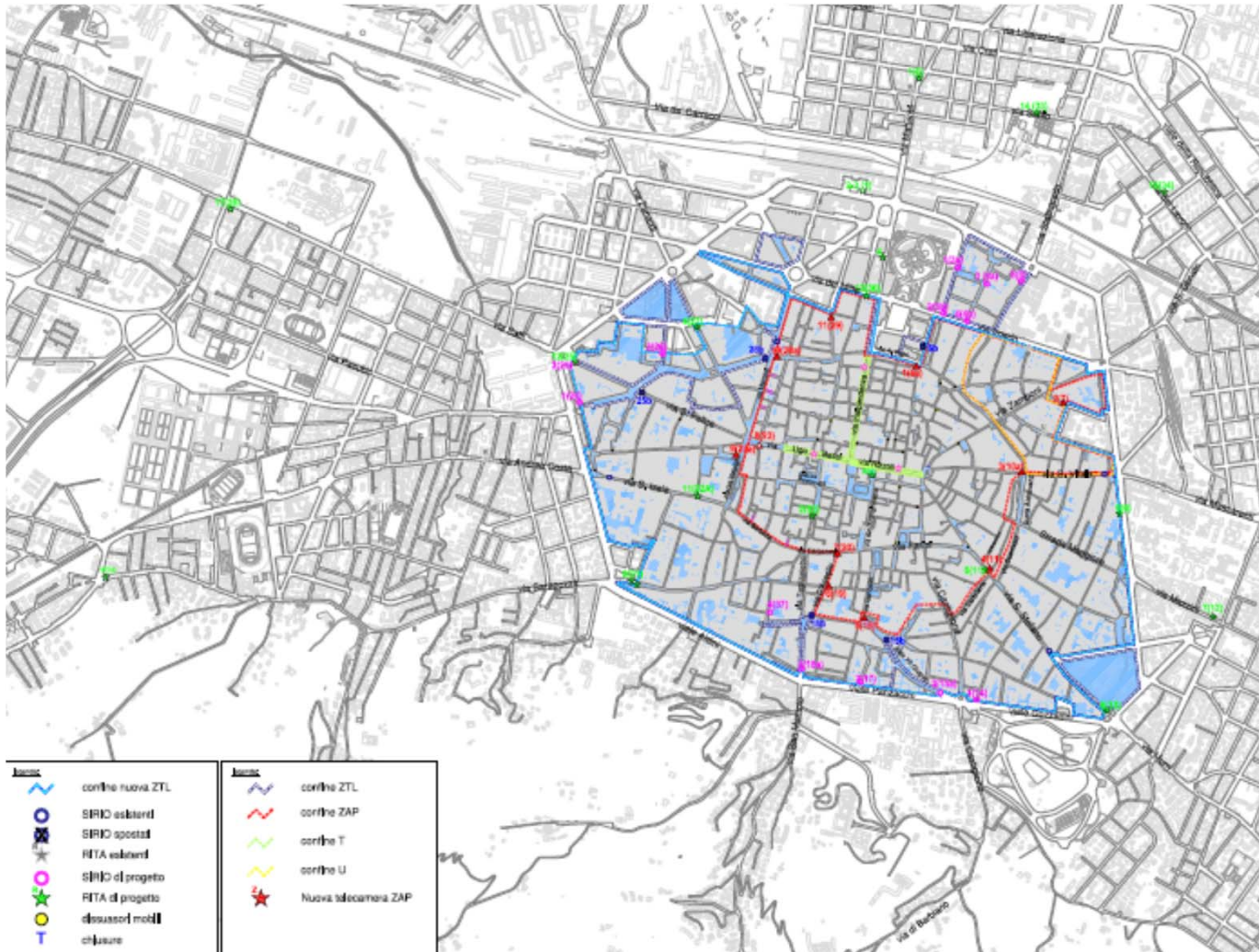
RITA - 16 varchi lungo le  
corsie bus

RITA - 2 varchi nella Zona  
"U" Universitaria





## Nuove installazioni per l'estensione del controllo degli accessi



- 20 nuovi varchi RITA
- 9 nuovi varchi SIRIO
- 11 nuovi varchi a protezione di area semipedonali
- Spostamento di 4 varchi SIRIO per l'allargamento della ZTL

- Pianificazione e inquadramento generale
- I sistemi ITS per la gestione della mobilità
- I sistemi ITS per il controllo degli accessi
- • I sistemi ITS per il Piano Merci
- I sistemi ITS per la sicurezza della circolazione

## Il Piano per la distribuzione delle Merci in città

Obiettivi: razionalizzare gli accessi dei veicoli operativi nella ZTL

- migliorare i processi di distribuzione delle merci nelle aree urbane di maggior pregio
- favorire il cambio di alimentazione dei mezzi verso modalità a basso impatto ambientale
- promuovere l'aggregazione dei soggetti che distribuiscono le merci (in particolare piccoli operatori in conto proprio) e l'ottimizzazione dei carichi
- razionalizzare i tempi di occupazione della rete stradale e delle aree di carico/scarico

Piano d'azione - 2 fasi:

Fase 1 → 1a. Introduzione schema di road pricing  
1b. Regole di accesso a seconda della categoria dei veicoli

Fase 2 → Progetto Van Sharing

## Fase 1

Pagamento dei **permessi operativi** (veicoli merci):

i permessi operativi, prima rilasciati gratuitamente e senza limitazioni temporali, sono oggi rilasciati con validità biennale e dietro il pagamento di una tariffa annuale che varia **in relazione all'ecocompatibilità del veicolo** (tariffe da 25,00 a 300,00 Euro/anno)

**Ticket per l'accesso in ZTL** (tutti i veicoli):

parallelamente al sistema dei permessi operativi, sono stati introdotti i **ticket per consentire ingressi occasionali in ZTL**, in sostituzione dei precedenti permessi temporanei che erano senza limitazione d'uso.

Tipologie:

- **giornaliero** (5,00 euro), max 3 ticket al mese
- **quadrigiornaliero**: valido per 4 giorni consecutivi (12,00 euro), max 1 ticket al mese

Introduzione **fasce orarie** per l'accesso dei veicoli operativi in area "T" (successivamente estese anche alla zona "U" universitaria) legate al **grado di ecocompatibilità** del veicolo:

veicoli NON EURO: 3,5 ore al giorno

veicoli EURO: 7,5 ore al giorno

veicoli METANO e GPL : 9,5 ore al giorno

## Fase 1

### TICKET PER L'ACCESSO IN ZTL:

G 0000

grattare qui per leggere il numero PIN

TARGA:

Titolo giornaliero di accesso alla Zona a Traffico Limitato (ZTL), dalle ore 7,00 alle ore 20,00 di tutti i giorni, compresi i festivi. Vale solo nella giornata di validazione.

ZTL 2006

COMUNE DI BOLOGNA  
SETTORE MOBILITÀ URBANA Tel. 051203042

€ 5,00  
(IVA COMPRESA)

a/c  
Targhe Pubb. di Bologna  
14 settembre 01.095 G

ANNO/YEAR 2006 2007 2008

MESE / MONTH

Gen Feb Mar Apr Mag Giu Lug Ago Set Ott Nov Dic

GIORNO DI UTILIZZO/DAY OF VALIDATION

1	2	28	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31					

ESPORRE SUL CRUSCOTTO DOPO AVER RASCHIATO ANNO, MESE E GIORNO DI ACCESSO

Art. 67ZTLG

AVVERTENZE PER L'USO RIPORTATE SUL RETRO

1 - Validare il ticket

2 - Inviare il codice segreto e la targa del veicolo tramite: SMS, WEB, CALL CENTER

3 - se la procedura è corretta, emissione dell'autorizzazione SIRIO

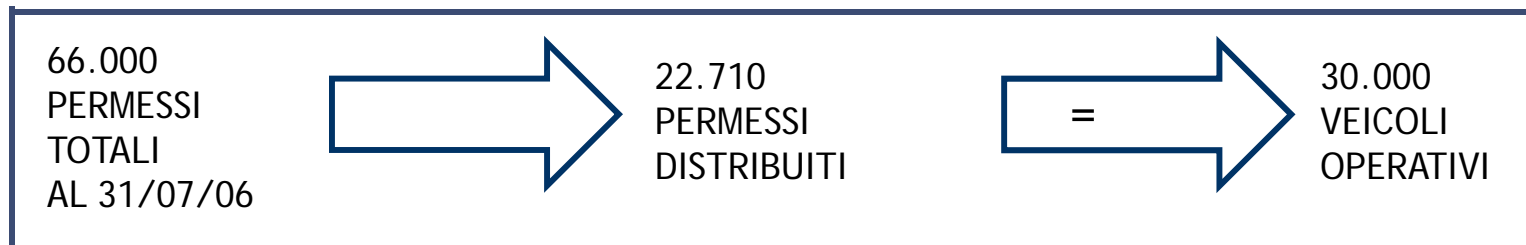
Accessi con ticket: circa 125 al giorno



Il sistema garantisce flessibilità senza aumentare in modo sensibile gli accessi



La sinergia tra sistemi telematici di controllo e regolazione del traffico (ITS) e politiche di pricing ha consentito di ottenere risultati consistenti in modo rapido e stabile.



DOPO IL PRICING POLICIES: ↓



Il numero dei permessi non ha più subito variazioni sostanziali fino ad oggi (16.942), confermando la consistenza del risultato ottenuto.

I veicoli commerciali ad alimentazione meno impattante (metano, GPL, elettrici) sono aumentati considerevolmente (oggi sono circa il 5% del circolante), con buoni risultati anche per quanto riguarda la conversione verso veicoli Euro.

### OBIETTIVI:

- ridurre le emissioni da traffico merci in ZTL
- ottimizzare carichi e viaggi degli operatori diretti in ZTL e rendere più efficiente la gestione delle consegne
- ottimizzare l'occupazione della sede stradale

### AZIONI:

- realizzare una piattaforma virtuale a disposizione dei trasportatori aderenti al progetto
- promuovere un processo virtuoso di aggregazione dei trasportatori in un consorzio
- condivisione di una flotta tramite l'acquisizione di 30 veicoli a metano e/o GPL
- fornire informazioni su traffico urbano e percorsi ottimali (connessione con il nuovo sistema Supervisore del Traffico CISIUM)
- diffondere l'utilizzo di strumenti evoluti ITS anche presso operatori di minore dimensione
- creare un sistema per consentire la prenotazione e il controllo di un certo numero di piazzole di sosta per operazioni carico/scarico

## Fase 2: il progetto Van Sharing

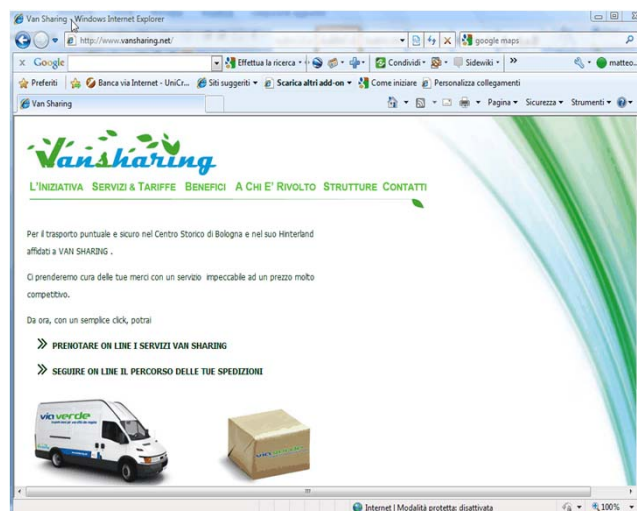


Provincia di Bologna

Regione Emilia-Romagna

### STATO ATTUALE:

- l'acquisizione dei veicoli e del sistema informatico di gestione (magazzino, carichi e viaggi) è stata assegnata a TPS - Interporto a seguito di una procedura concorsuale
- la piattaforma Van Sharing è già attiva e utilizzata da alcuni operatori attraverso il sito internet dedicato:



[www.vansharing.net](http://www.vansharing.net)

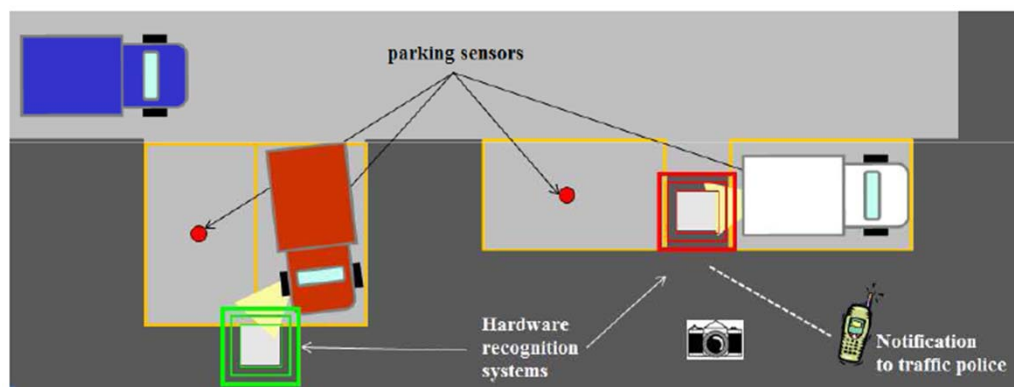
## Fase 2: il progetto Van Sharing



Provincia di Bologna

Regione Emilia-Romagna

Sistema di prenotazione delle piazzole sosta per carico/scarico



- dispositivo RFID installato sui veicoli per il riconoscimento
- colonnine poste nei pressi delle postazioni --> riconoscimento da parte del sistema (in base alle prenotazioni)
- il dispositivo RFID conferma che l'utilizzo della postazione è autorizzato



## Prospettive future

Estensione delle **fasce orarie** di accesso a tutta la Z.T.L.

Revisione nella "T" (e nell'area "U") **in funzione della ecocompatibilità** dei mezzi e della tipologia del trasporto, per favorire la distribuzione delle merci effettuata con mezzi più ecologici e le strutture organizzative più efficienti.

### AREA "T" e AREA "U"

#### Stato attuale

AREA "T" e AREA "U"	20.00 - 6.00	6.00 - 6.30	6.30 - 7.00	7.00 - 7.30	7.30 - 8.00	8.00 - 8.30	8.30 - 9.00	9.00 - 9.30	9.30 - 10.00	10.00 - 10.30	10.30 - 11.00	11.00 - 11.30	11.30 - 12.00	12.00 - 12.30	12.30 - 13.00	13.00 - 13.30	13.30 - 14.00	14.00 - 14.30	14.30 - 15.00	15.00 - 15.30	15.30 - 16.00	16.00 - 16.30	16.30 - 17.00	17.00 - 17.30	17.30 - 18.00	18.00 - 18.30	18.30 - 19.00	19.00 - 19.30	19.30 - 20.00
Veicoli metano/GPL - contrassegni DSV, DSG, DSI, F																													
Veicoli ECO - contrassegni DSV, DSG, DSI, F																													
Veicoli NON ECO - DSV, DSG, DSI, F																													
contrassegno A																													
ZEV																													

#### Prospettiva

AREA "T" e AREA "U"	20.00 - 6.00	6.00 - 6.30	6.30 - 7.00	7.00 - 7.30	7.30 - 8.00	8.00 - 8.30	8.30 - 9.00	9.00 - 9.30	9.30 - 10.00	10.00 - 10.30	10.30 - 11.00	11.00 - 11.30	11.30 - 12.00	12.00 - 12.30	12.30 - 13.00	13.00 - 13.30	13.30 - 14.00	14.00 - 14.30	14.30 - 15.00	15.00 - 15.30	15.30 - 16.00	16.00 - 16.30	16.30 - 17.00	17.00 - 17.30	17.30 - 18.00	18.00 - 18.30	18.30 - 19.00	19.00 - 19.30	19.30 - 20.00
Veicoli metano/GPL - contrassegni DSV, DSG, DSI, F																													
Veicoli ECO - contrassegni DSV, DSG, DSI, F																													
contrassegno A																													
ZEV																													
Veicoli NON ECO - DSV, DSG, DSI, F																													

- Pianificazione e inquadramento generale
- I sistemi ITS per la gestione della mobilità
- I sistemi ITS per il controllo degli accessi
- I sistemi ITS per il Piano Merci
- • I sistemi ITS per la sicurezza della circolazione



## SCOUT: dispositivo per il sanzionamento della sosta irregolare

- il dispositivo portatile viene utilizzato dalla Polizia Municipale per **contrastare la sosta sulle corsie bus e la doppia fila** lungo alcune delle principali linee portanti del TPL
- il sistema di **riconoscimento delle targhe** consente l'emissione differita del verbale
- il dispositivo consente agli agenti di scattare una **foto dell'infrazione** e localizzare l'esatta posizione tramite tecnologia **GPS** --> riduzione dei ricorsi



Lo scopo dell'intervento è prevenire comportamenti irregolari nella sosta e aumentare la sensibilizzazione degli automobilisti: dopo un solo anno si è registrato un calo del **- 20% delle auto in divieto di sosta** (- 55% lungo le corsie preferenziali controllate con SCOUT)



SCOUT SPEED: dispositivo per il rilevamento della velocità istantanea

- il dispositivo portatile viene utilizzato dalla Polizia Municipale per **contrastare il superamento dei limiti di velocità** lungo le principali arterie cittadine
- il sistema di **riconoscimento delle targhe** consente l'emissione differita del verbale



Lo scopo dell'intervento è prevenire comportamenti irregolari

Il dispositivo è installato su un'autovettura della Polizia Municipale "vestita"

**STARS**: sistema di telecontrollo delle infrazioni al rosso semaforico

Controllo del **rispetto del rosso semaforico** in 16 incroci individuati per la loro elevata pericolosità:

- il sistema è attivo solo quando il semaforo è rosso
- il sistema scatta due foto per verificare le infrazioni
- il sistema possiede appositi filtri per evitare la segnalazione di infrazioni accidentali

Risultati STARS:

- riduzione media del - **50% degli incidenti** negli incroci dove è stato attivato il sistema (con una riduzione media del - **61% dei feriti**)

Prevista l'installazione di ulteriori 10 postazioni



## Rilevatori di velocità: sistema di rilievo e segnalazione della velocità

Rilievo della velocità e segnalazione del superamento dei limiti consentiti in punti del territorio comunale particolarmente sensibili per la loro elevata pericolosità:

- 23 rilevatori installati
- rilevatori sempre attivi alimentati da pannello FV
- i rilevatori indicano su un display la velocità rilevata; in caso di superamento del limite, il display lampeggia e cambia colore



Lo scopo è moderare la velocità dei veicoli, e potrà fungere in futuro anche come segnaletica di preavviso di autovelox



## Rilevatori per il controllo e sanzionamento di velocità eccessiva

Installazione di 4 postazioni per il rilievo della velocità e sanzionamento al superamento dei limiti consentiti

Saranno installati in punti del territorio comunale particolarmente sensibili per la loro elevata pericolosità e sui quali si rilevano ripetuti superamenti dei limiti







Associazione Italiana  
della Telematica  
per i Trasporti e la Sicurezza

Grazie per l'attenzione

ing. Cleto Carlini

Settore Mobilità Sostenibile - Dipartimento Qualità della Città

[cleto.carlini@comune.bologna.it](mailto:cleto.carlini@comune.bologna.it)

