

Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU)

di ROMA

AGGIORNAMENTO

(del Piano approvato con Del. C.C. n. 84 del 28.06.1999)

ELEMENTI PER LA REDAZIONE DEL PIANO
URBANO DELLA TELEMATICA

Appendice

Comune di Roma - Dipartimento VII

S.T.A. S.p.A.

febbraio 2005

INDICE

1	PREMESSA	1
2	QUADRO DI RIFERIMENTO ATTUALE	6
2.1	L'adozione delle tecnologie ITS a Roma	6
2.2	Le applicazioni ITS realizzate per Roma	9
2.3	I benefici ottenuti	13
2.3.1	Sistema UTC (centralizzazione semaforica)	13
2.3.2	Sistema di controllo automatico degli accessi (ZTL):	15
2.3.3	Sistema di video sorveglianza:	18
2.3.4	La Centrale del Traffico:	21
3	LE STRATEGIE DI SVILUPPO DELLE TECNOLOGIE ITS	28
3.1	L'evoluzione del Master Plan	28
3.1.1	ARTIST	28
3.1.2	e-Safety	29
3.2	PGTU e ITS	30
3.3	Le regole	33
3.4	Il controllo	34
3.5	Il monitoraggio	34
3.6	L'informazione	35
3.7	La Centrale del Traffico	43
3.8	Gli sviluppi del sistema ITS	44
4	CONCLUSIONI	49

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1.1: Il sistema integrato e le modalità di attuazione	4
Figura 2.1: Metodologia di analisi e sviluppo del Master Plan ITS (1998)	7
Figura 2.2: La Centrale del Traffico	Errore. Il segnalibro non è definito.
Figura 2.3: Schema funzionale della Centrale di Controllo del Traffico	11
Figura 2.4: Scorrimento del traffico su strade consolari o di grande scorrimento (%) (Indagine sulla qualità percepita dalla cittadinanza sulla segnaletica luminosa del Comune di Roma - Anno 2002)	14
Figura 2.5: Il varco elettronico di Via del Teatro Marcello	16
Figura 2.6: Immagine del Muro Torto (Sistema CCTV)	20
Figura 2.7: Rappresentazione dei dati di traffico	21
Figura 2.8: La mappa del Traffico di Roma sul sito WEB della STA 22	
Figura 2.9: Valutazione dei Pannelli a Messaggio Variabile (%) (Indagine sulla qualità percepita dalla cittadinanza sulla segnaletica luminosa del Comune di Roma - Anno 2002)	24
Figura 2.10: La sezione <i>Info traffico</i> sul sito WEB della STA	25
Figura 2.11: Estensione del sistema di monitoraggio	27
Figura 3.1: Centrale del Traffico (Ambiti applicativi)	32
Figura 4.1: Relazioni PGTU e ITS	50
Figura 4.2: Le strategie ITS nella gestione della mobilità	51
Figura 4.3: evoluzione del sistema ITS	52

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 Tassonomia Infomobilità 1	37
Tabella 2 Tassonomia Infomobilità 2	38
Tabella 3 Tassonomia Infomobilità 3	39
Tabella 4 Tassonomia Infomobilità 4	40
Tabella 5 Tassonomia Infomobilità 5	41

1 PREMESSA

Circa tre quarti della popolazione europea vive in aree urbane e il 30% della percorrenza dell'intero sistema dei trasporti è effettuata in città. Le stime indicano che l'80% di tutti i costi esterni dei trasporti urbani è dovuto a fenomeni di congestione. Inoltre, il 98% del consumo energetico dei trasporti urbani è dovuto a veicoli privati e flotte commerciali. Questo fa sì che il traffico urbano sia responsabile di più del 10% di tutte le emissioni della UE.

Il rispetto degli impegni di risanamento ambientale (Protocollo di Kyoto) in presenza di una generalizzata crescita della domanda di trasporto di cose e persone ha portato la Commissione Europea ad elaborare una nuova strategia per lo sviluppo dei trasporti in Europa, con particolare enfasi sulla questione dei trasporti urbani e la promozione delle modalità "pulite". Ne deriva una serie di raccomandazioni per l'introduzione, nei contesti urbani, di una strategia supportata da misure innovative per la regolazione della domanda, da tecnologie e nuove infrastrutture di trasporto collettivo, con la finalità di favorire lo spostamento comune in alternativa all'uso dei veicoli privati.

Nella sostanza, lo scenario descritto dalla Commissione Europea nel medio termine, come prodromo all'introduzione di direttive specifiche, vede le Amministrazioni Locali impegnate nell'introduzione di misure di regolazione/limitazione della domanda sulla rete stradale (regolazione dei flussi, limitazione di accessi, onerosità dell'uso degli spazi, priorità al trasporto pubblico con corsie riservate, assi verdi e priorità semaforica) e nella predisposizione di azioni di miglioramento quali-quantitativo del trasporto pubblico (riorganizzazione della aziende, nuova offerta della rete su gomma, realizzazione di infrastrutture metro e tranviarie) e di promozione di prodotti intermedi di trasporto (nuova offerta taxi, taxi collettivo, car pooling servizi di trasporto pubblico a domanda, servizi per l'utenza debole)

In quest'ottica, la Commissione invita a definire politiche che siano strumenti di gestione integrata del sistema territoriale e del sistema dei trasporti, già dalla fase di pianificazione.

L'approccio integrato alla pianificazione, progettazione ed implementazione delle future strategie di sviluppo nella gestione della città, è quindi finalizzato alla focalizzazione di uno scenario d'ambito, al cui interno si articolano un insieme strettamente congiunto di politiche, atte, complessivamente, a rileggere lo sviluppo stesso in termini di sostenibilità.

L'uso di tecnologie, in particolare di tipo telematico, viene visto da una parte come strumento di supporto, per l'Amministrazione, alla gestione ottimizzata delle risorse esistenti (rete stradale e offerta di trasporto collettivo e/o alternativo), dall'altra come modalità per convogliare informazioni aggiornate e complete agli utenti finali così da rendere attraente la scelta modale non individuale.

Essenziale, in questo contesto tecnologico, è la disponibilità e l'uso di strumenti di supporto alle decisioni in grado di valutare l'efficacia soprattutto ambientale delle misure di attuazione del modello della mobilità.

Gli interventi infrastrutturali, organizzativi e di sistema, mirati ad una razionalizzazione della mobilità urbana, hanno per loro natura un orizzonte temporale di attuazione valutabile nell'ordine di diversi anni ed il loro effetto sugli equilibri instaurati all'interno del sistema domanda – offerta di trasporto può essere apprezzato, nella gran parte dei casi, sul medio lungo termine.

Al fine di sanare situazioni di criticità indotte dal traffico, l'Amministrazione comunale di Roma ha messo in campo un programma avente lo scopo principale di invertire le tendenze in atto, con particolare riferimento al contenimento d'uso dell'autovettura privata. L'obiettivo principale è stato quello di consolidare il modello di città sostenibile, in linea con le indicazioni della commissione europea da realizzarsi attraverso:

- *miglioramento delle condizioni della circolazione stradale;*

- *miglioramento dei livelli di sicurezza stradale;*
- *miglioramento delle condizioni ambientali;*
- *uso più razionale degli spazi pubblici e conservazione del patrimonio storico - architettonico.*

Alla luce di quanto illustrato, il Comune di Roma approntò nel 1997 il Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU) quale strumento integratore degli studi e delle attività in corso d'opera o di futura realizzazione nel settore della mobilità urbana, individuando nell'applicazione delle tecnologie telematiche al monitoraggio e controllo del traffico (note a livello internazionale col nome di *ITS, Intelligent Transport Systems*) un settore strategico per il supporto alla gestione della mobilità urbana.

La gestione della mobilità sia a livello di piano che di regolazione quotidiana si basa sulla capacità di minimizzare il disequilibrio tra domanda ed offerta attraverso l'attuazione delle misure di regolazione e l'ottimizzazione nell'uso della capacità totale della rete di trasporto, il che implica la presenza di un livello di integrazione e supervisione in grado di svolgere la funzione di minimizzazione dinamica dello squilibrio.

La realizzazione di questa capacità di regolazione richiede l'adozione di un modello concettuale che identifica l'architettura funzionale delle applicazioni ITS organizzate in un Sistema integrato.

In questo modello le applicazioni ITS vengono classificate in sistemi di gestione della domanda e sistemi di gestione dell'offerta, ciascuno dei quali, oltre a realizzare specifiche azioni e strategie di controllo rispetto al processo cui è dedicato, produce un insieme di dati e parametri grazie ai quali si realizza la funzione di integrazione e supervisione che consente:

- *l'analisi e il riconoscimento delle situazioni e dello stato globale della rete sulla base delle informazioni (selezionate) ricevute dai singoli sistemi;*

- *la gestione e scelta degli schemi di intervento da realizzare con i singoli sistemi sulla base di una visione globale dei processi in atto*
- *la gestione di una piattaforma per fornire informazione sul traffico (inclusa la diffusione delle informazioni pre - trip e on - trip) ai differenti operatori e agli utenti finali consentendo, in aggiunta a quella di regolazione, l'espletamento della funzione di indirizzamento della domanda*

Su questi presupposti nel 1998 fu elaborato il "**Master Plan delle applicazioni ITS a Roma**" concepito come strumento attuatore delle direttive contenute nel PGTU e ad esse si uniformò pienamente nel definire gli strumenti di supporto alla ottimizzazione del sistema dei trasporti.

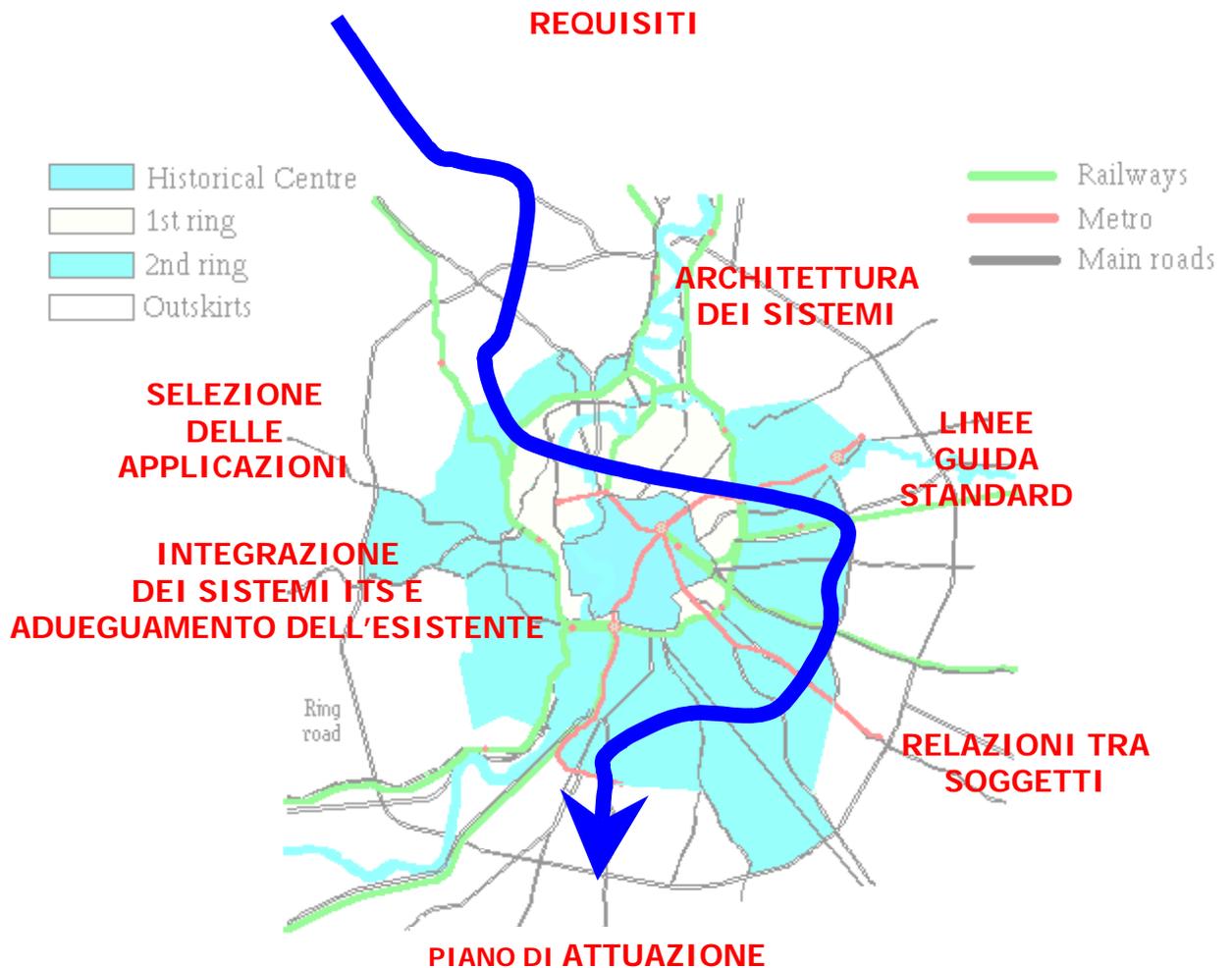


Figura 1.1: Il sistema integrato e le modalità di attuazione

In un contesto in continua evoluzione cambiano le esigenze di spostamento, si rinnovano gli assetti territoriali, si aggiorna l'offerta di trasporto e con essa la struttura della domanda. Cambiano dunque gli obiettivi perseguibili attraverso politiche di mobilità sostenibile e si manifesta la necessità di un aggiornamento del PGTU.

L'approccio sistemico con cui condurre l'ideazione, la progettazione e la realizzazione dei sistemi telematici insieme allo stretto legame che tali strumenti hanno con le azioni del Piano generale del Traffico Urbano portano quindi a ribadire l'importanza strategica di due passi fondamentali:

- *La stesura di un Piano Urbano della Telematica che affronti e definisca gli sviluppi della telematica e dei suoi strumenti in un'ottica globale;*
- *La revisione cadenzata di tale Piano in accordo con la revisione delle politiche di mobilità che il PGTU definisce.*

Solo in questo modo si potrà garantire realmente la massima efficienza di tali strutture nel raggiungimento degli obiettivi che una mobilità sostenibile si prefigge.

2 QUADRO DI RIFERIMENTO ATTUALE

2.1 L'adozione delle tecnologie ITS a Roma

La visione sistemistica elaborata nel *Master Plan* fu incentrata su un approccio altamente integrato nel quale ciascuna applicazione/sistema specializzato è una componente del *Sistema Telematico Integrato*, indipendentemente anche dallo specifico soggetto gestore dell'applicazione.

L'integrazione, sia a livello territoriale che a livello funzionale, da una parte amplificava la valenza di ogni singola applicazione, dall'altra consentiva significative economie nella realizzazione, mettendo a fattor comune le infrastrutture tecnologiche di sistema (si considerino, ad esempio, gli investimenti necessari alla realizzazione della rete di trasmissione dati).

Inoltre consentiva, con gli opportuni adattamenti, di porre in sinergia anche quegli interventi precedenti all'elaborazione del piano coordinato, quali ad esempio le centralizzazioni semaforiche realizzate in occasione di Italia '90 (bacini Prati – Olimpica e Cristoforo Colombo).

Nella stesura del Piano (maggio 1998), realizzata nell'ambito degli interventi finanziati dalla Legge 651/96, è stata seguita una metodologia di analisi, sintetizzata in Figura 2.1, che ha permesso di sviluppare:

- *una visione globale delle opportunità che le nuove tecnologie di telematica applicate al trasporto (le tecnologie ITS) per la risoluzione delle problematiche connesse alla gestione del traffico (sia privato che pubblico) e ai servizi d'informazione all'utenza, possono fornire;*
- *i criteri di realizzazione di un insieme armonizzato e coerente di applicazioni e delle loro interrelazioni;*

- *un'architettura di sistema intesa come modello di riferimento del **sistema integrato** che permette lo sviluppo coordinato e coerente, nel tempo e nello spazio, delle funzionalità di ciascuno dei sottosistemi ITS che sono ritenuti necessari per la gestione della mobilità urbana.*

La Figura 2.1 fornisce il quadro sinottico del processo logico che ha portato alla costruzione del Master Plan; sono evidenziati i ruoli che le varie attività documentate hanno giocato nel processo di costruzione della conoscenza dello scenario dei requisiti, della disponibilità e maturità delle soluzioni tecnologiche e nella scelta delle soluzioni da attuare, laddove ci si è trovati di fronte alla scelta tra più opzioni.

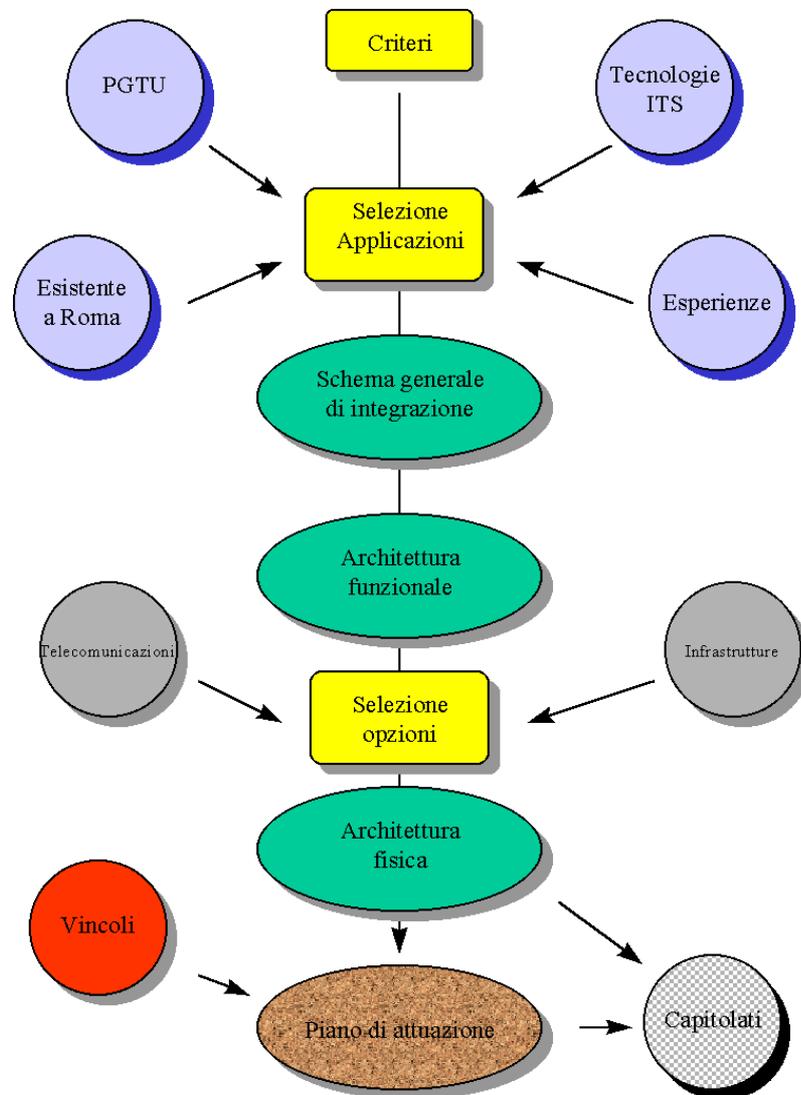


Figura 2.1: Metodologia di analisi e sviluppo del Master Plan ITS (1998)

Coerentemente con il modello concettuale adottato la visione integrata venne elaborata nel Master Plan attraverso la progettazione dell'architettura dell'intero sistema, nella quale vennero specificate le funzioni di **un centro di supervisione** (Centrale del Traffico), collegato fisicamente a tutti i sistemi specialistici (applicazioni).

Il Master Plan conteneva il piano di attuazione degli interventi, la cui prima fase rifletteva le priorità determinate dal Piano Generale del Traffico Urbano, ed era articolata nei seguenti interventi:

- *realizzazione di un sistema di monitoraggio dei flussi di traffico esteso alle direttrici di penetrazione e alle arterie tangenziali di maggiore rilevanza;*
- *centralizzazione degli impianti semaforici degli itinerari stradali (sia di penetrazione sia tangenziali) a maggiore domanda di trasporto e di alcune aree caratterizzate da una rete stradale magliata;*
- *realizzazione di un sistema di informazione all'utenza attraverso pannelli a messaggio variabile;*
- *realizzazione di un sistema di controllo automatico dei varchi di accesso al centro storico (zona a traffico limitato);*
- *realizzazione di un sistema di videosorveglianza delle zone più critiche;*
- *realizzazione di una Centrale del Traffico.*



2.2 Le applicazioni ITS realizzate per Roma

L'offerta delle tecnologie ITS e quanto già esistente o in corso di realizzazione a Roma nel 1998 hanno consentito di effettuare delle scelte ragionate delle applicazioni ITS di interesse per la città. Le realizzazioni sono state le seguenti:

- *una **Centrale di Controllo del Traffico** costantemente collegata con la Centrale Operativa della Polizia Municipale;*
- *un sistema centralizzato di controllo di 200 impianti semaforici ed il ripristino delle funzionalità dei sistemi delle centralizzazioni semaforiche di Italia '90;*
- *un sistema centralizzato di gestione di 52 pannelli a messaggio variabile;*
- *un sistema centralizzato di 65 stazioni di misura dei flussi di traffico;*
- *un sistema di video sorveglianza (60 telecamere) con annessa rete di telecomunicazione in fibra ottica;*
- *un sistema di controllo degli accessi alla Zona a Traffico Limitato (23 varchi automatici);*
- *un sistema di archiviazione e rappresentazione integrata su cartografia georeferenziata dei dati di traffico;*
- *un sistema di acquisizione, predisposizione e diffusione delle informazioni legate agli eventi di traffico (TIC= Traffic Information Centre),*

così come dettagliato nella Figura 2.2.

Il Sistema Integrato è stato predisposto per l'integrazione funzionale con altri sottosistemi, in particolare:

- *parcheggi di scambio automatizzati;*
- *rete di monitoraggio dell'inquinamento;*
- *gestione della priorità semaforica al Trasporto Pubblico.*

Grazie all'integrazione dei sottosistemi e dei dati da essi prodotti, si è realizzata una rappresentazione completa della rete stradale dotata di sensori (flussi, velocità diagnostica delle apparecchiature), con aggiornamento ogni 5 minuti della banca dati georeferenziata.

A seguito degli interventi giubilari, nel corso dell'anno 2001 sono state realizzate l'integrazione del sistema di controllo del complesso viario PASA nel sistema di monitoraggio, di regolazione e gestione del traffico del Comune di Roma e l'integrazione del sistema di monitoraggio dei parcheggi (Laurentina e Magliana). Ciò a riprova del valore acquisito di estendibilità e integrabilità delle applicazioni già precedentemente realizzate.

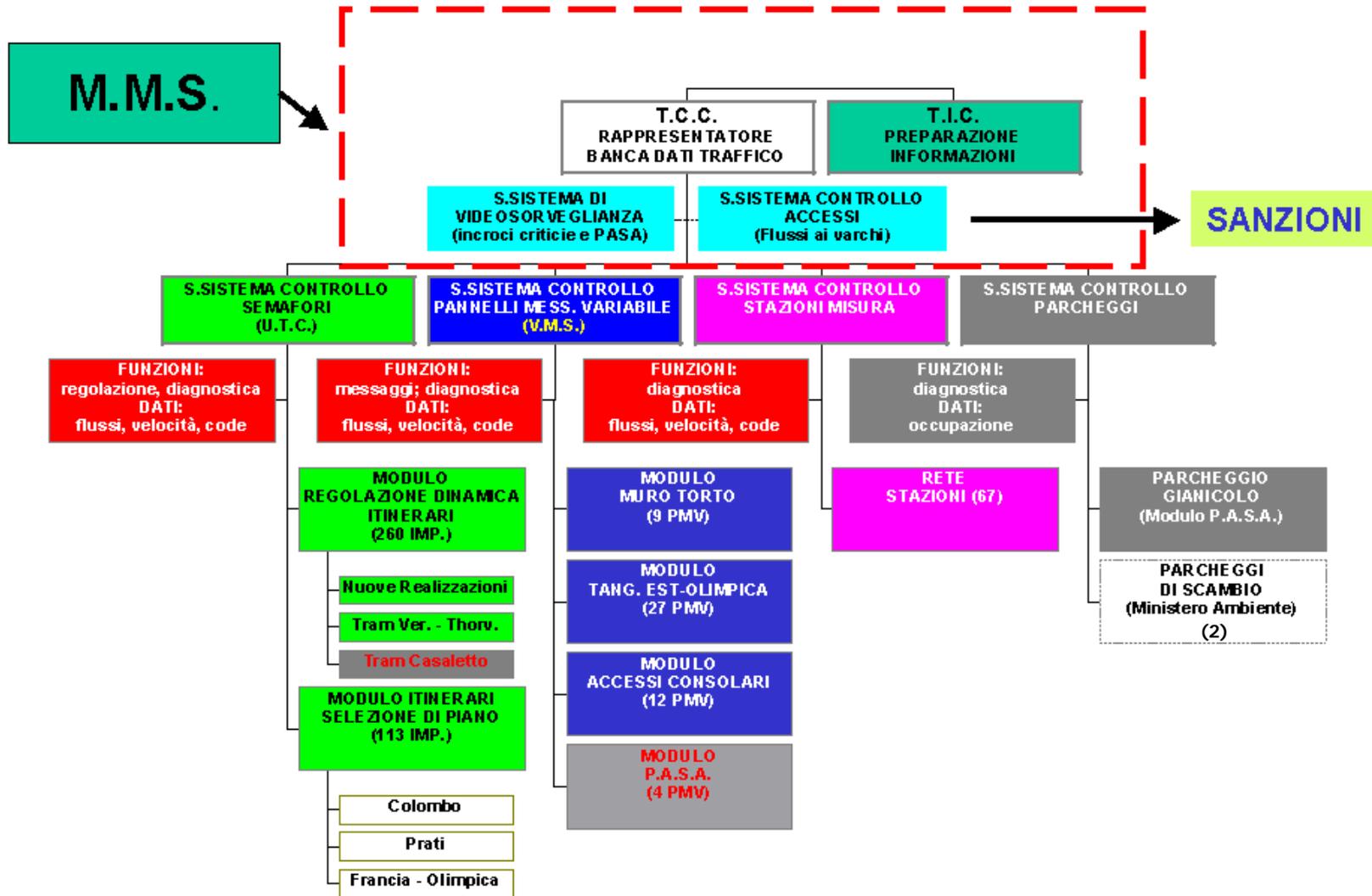


Figura 2.2: Schema funzionale della Centrale di Controllo del Traffico

2.3 I benefici ottenuti

A distanza di quattro anni dalla messa in esercizio dei sistemi ITS è possibile enumerare una serie di risultati che sono stati raggiunti che riguardano sia la gestione "quotidiana" che il processamento fuori linea delle informazioni acquisite, sia relative ai dati sul traffico che alla diagnostica ed alla operatività degli impianti su strada telecontrollati.

Si può affermare che l'esperienza acquisita dal gruppo di lavoro che gravita intorno alla Centrale del Traffico permette una "lettura" del traffico e conseguentemente:

- *Una efficace gestione degli eventi in collaborazione con gli enti ed uffici coinvolti con particolare riguardo alla diffusione delle informazioni relative agli eventi stessi;*
- *Una diffusione delle informazioni all'utenza che pur avvenendo anche via WEB vede nei pannelli a messaggio variabile il canale prioritario e più efficace per comunicare informazioni per eventi programmati e non. In particolare indagini statistiche condotte da operatori specializzati hanno confermato l'apprezzamento da parte dell'utenza automobilistica per questo canale comunicativo;*
- *Una capacità di elaborazione e di sintesi dei dati traffico che permette di fornire all'Amministrazione Comunale un supporto alle decisioni attraverso la redazione di report ed analisi a diversi livelli che vengono utilizzati per valutazioni ex-ante ex-post degli interventi attuati;*
- *Una cooperazione di fatto con il corpo della Polizia Municipale nella rilevazione degli eventi sulla base dei dati traffico acquisiti, delle informazioni provenienti dalle telecamere e dagli altri canali attivi che ne hanno incrementato la capacità di intervento;*
- *Un più tempestivo rilevamento e gestione dei malfunzionamenti degli apparati telecontrollati con conseguente riduzione dei tempi di intervento e risoluzione dei guasti.*

2.3.1 Sistema UTC (centralizzazione semaforica)

Il sistema di controllo del traffico Urbano (UTC) realizza la centralizzazione degli impianti semaforici lungo i principali assi radiali e tangenziali della città di Roma. Via Salaria, Via Nomentana, Via Tiburtina, Via Casilina, Via Ostiense, Via Cristoforo Colombo, Via Laurentina, Viale Marconi, Via Portunense, Viale Palmiro Togliatti, il

quartiere Prati e le tranvie Verano – Thorvaldesen, Linea 8 e Linea 2, sono gli attuali itinerari centralizzati e coinvolgono circa 400 impianti semaforici.

In particolare, i circa 150 impianti di Via Cristoforo Colombo e del quartiere Prati erano già stati realizzati per i Mondiali del 1990 ma con il Master Plan sono stati integrati completamente nel sistema.

Gli altri 250 sono stati realizzati ex-novo, e dotati di una tecnologia che permette la modifica del piano semaforico in modo “adattivo”, a seconda delle condizioni di traffico istantanee.

I benefici fino ad ora ottenuti sono sintetizzabili come segue:

- *limitazione, in stato centralizzato, del tempo di viaggio sugli itinerari in misura del 10-15%;*
- *uniformità, lungo l'arco della giornata, dei tempi di percorrenza in diverse condizioni della domanda;*
- *riduzione del numero di stop ai semafori, e quindi di tempo perso, fino ad un massimo del 50%*

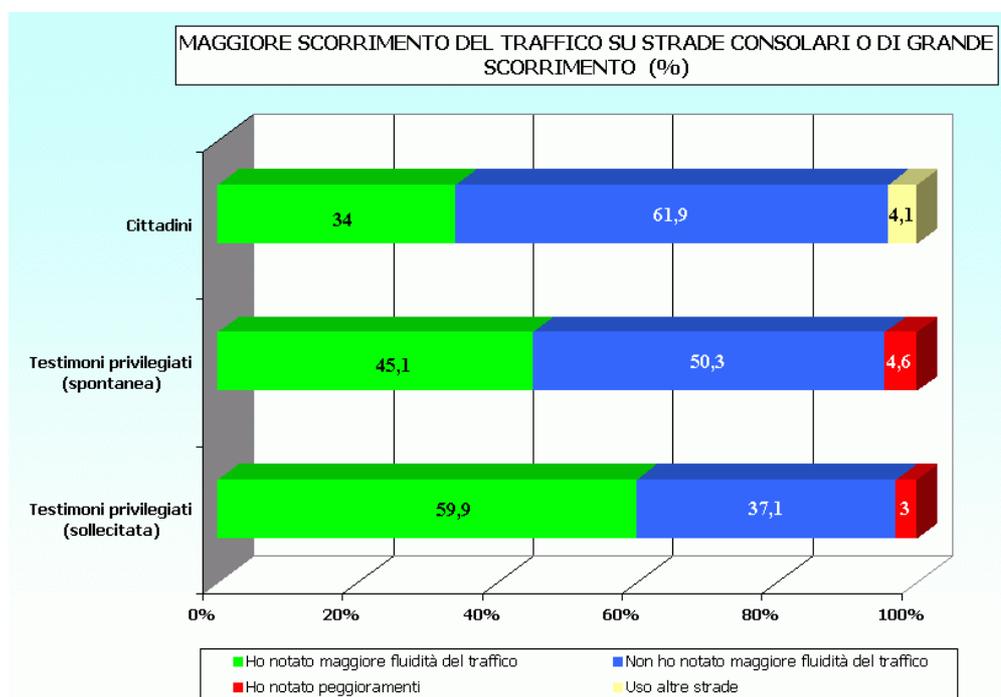


Figura 2.3: Scorrimento del traffico su strade consolari o di grande scorrimento (%) (Indagine sulla qualità percepita dalla cittadinanza sulla segnaletica luminosa del Comune di Roma - Anno 2002)

In altre parole, ad una maggiore fluidità del traffico, sia pubblico che privato, corrispondono minori congestioni ed emissioni inquinanti.

2.3.2 Sistema di controllo automatico degli accessi (ZTL):

L'obiettivo è stato quello di proteggere l'area più ricca di emergenze architettoniche e storiche al mondo con la riduzione del traffico privato, migliorando di conseguenza le condizioni e la sicurezza nella circolazione e riducendo gli impatti negativi sull'ambiente e con la riqualificazione degli spazi urbani, razionalizzando l'uso degli spazi pubblici e preservando il patrimonio culturale dell'area.

A tutto questo va aggiunto il miglioramento e l'ottimizzazione delle risorse umane (principalmente della Polizia Municipale), impiegate al controllo degli accessi alla Z.T.L. sia dal punto di vista della qualità del lavoro che della quantità di uomini necessari per la gestione del processo di controllo automatico.

Il contesto architettonico - ambientale del centro storico, l'influenza sul funzionamento dell'intero sistema dei trasporti della città Roma, la gestione delle autorizzazioni agli accessi, il collegamento con le procedure del sanzionamento, sono i titoli che possono far comprendere l'importanza e la complessità del sistema/processo realizzato.

Lo sforzo prodotto, l'esperienza acquisita nella progettazione dell'intero sistema e i risultati ottenuti, promuovono l'applicazione di Roma da progetto pilota a vero e proprio punto di riferimento nazionale e internazionale.

L'introduzione del sistema, che ha comportato la realizzazione di 22 varchi automatici completi di telecamere e sensori, ha determinato una efficienza nella gestione degli accessi che non era possibile raggiungere con il solo controllo umano. Inoltre, la realizzazione dello stesso è stata accompagnata dalla istituzione di un ufficio apposito per la gestione e per il rilascio dei permessi di accesso alle varie categorie di utenti.

Il sistema realizzato per Roma nasce dalla unione di due sviluppi sistemici indipendenti: il sistema IRIDE di controllo accessi basato

esclusivamente sulla gestione delle targhe adatto per applicazioni su ZTL di piccole dimensioni e con flussi veicolari contenuti ed il sistema di pagamento di pedaggio automatico applicato agli utenti autostradali (TELEPASS).

Tale soluzione, con collegamento terra-bordo dedicato a corto raggio alla frequenza di 5,8 GHz all'interno della banda assegnata dagli organismi Europei per le applicazioni relative al traffico.

Il sistema ZTL è fornito di un software di OCR (*Optical Character Recognition*) per il riconoscimento automatico delle targhe degli autoveicoli, dotato di specifici algoritmi di identificazione delle targhe con prestazioni complessive ottimali del sistema automatico di lettura delle targhe.

L'unità di bordo (OBU, *On Board Unit*) è poi il dispositivo in possesso dell'utente che gli permette di accedere al servizio automatico e di essere identificato e dispone di un'interfaccia utente (visiva, grafica, acustica) per informare il guidatore delle operazioni durante il loro svolgimento e dello stato del dispositivo.



Figura 2.4: Il varco elettronico di Via del Teatro Marcello

I benefici che sono derivati dalla concezione del processo integrato già illustrato precedentemente sono stati molteplici:

- *Gestione in modo estremamente tempestivo delle liste di autorizzazione per accogliere esigenze di accesso speciali, legate in buona misura alle attività culturali, sociali e ricettive del centro storico,*
- *Possibilità di modalità flessibili degli accessi in maniera da garantire l'equità e l'accettazione sociale del sistema stesso,*
- *Gestione delle emergenze (gestione della presenza di un ospedale pubblico all'interno della Z.T.L. e delle problematiche degli handicappati).*

L'utilizzo di tecnologie ITS per il controllo degli accessi ha inoltre preteso e consentito la re-ingegnerizzazione del processo, a partire dalla individuazione degli aventi diritto al permesso fino alla gestione delle violazioni. Ha dunque consentito un censimento degli utenti aventi diritto all'accesso alla Z.T.L. e quindi la conseguente verifica dell'incidenza delle singole categorie, in rispetto della vigente normativa.

Analogamente, ha permesso di gestire in maniera più efficace i controlli e la consegna delle merci.

Sul piano **economico**, il risparmio di costi di personale di Polizia Urbana è facilmente desumibile dal fatto che, prima dell'attivazione del sistema automatico, era necessario attuare una turnazione che coinvolgeva circa 80 agenti/giorno, mentre l'attività di accertamento fatta attraverso l'analisi delle foto dei transiti potenzialmente sanzionabili, impegna 16 agenti/giorno su due turni.

Non vanno inoltre trascurati gli introiti dovuti a quella percentuale del circa 10% di transiti illegali che hanno prodotto, nel primo anno di operatività, notifiche per oltre 100 milioni di €.

Dal punto di vista **trasportistico** il beneficio più rilevante è la riduzione del flusso veicolare in accesso nel periodo di vigenza della restrizione Z.T.L. Dalle analisi effettuate nell'anno 2001 ante e post attivazione varchi risulta che nel corso del giorno feriale medio di giugno 2001 (ante chiusura varchi) il numero di veicoli che

entravano nella ZTL era pari a circa 147.000 nel giorno feriale medio, 121.000 veicoli il sabato e 97.000 la domenica.

Tali valori si riferiscono al transito in ingresso al centro storico delle sole veicoli a quattro ruote in quanto, per l'ottimizzazione del sistema di controllo elettronico attuale, i veicoli a due ruote non vengono monitorati dal sistema.

L'attivazione dei varchi ha comportato una riduzione dei flussi nel mese di novembre 2001 sia nei giorni feriali (sino ad un valore medio giornaliero di 127.000 veicoli pari ad una riduzione del 13%), sia di sabato (sino ad un valore medio giornaliero di 113.000 veicoli con una riduzione del 7%).

Dalla limitazione degli accessi al centro storico e dalla conseguente maggiore fluidità degli itinerari discende la riduzione delle **emissioni** degli inquinanti prodotte dai veicoli a 4 ruote.

La minore entità dei flussi ha fra l'altro consentito una superiore velocità di percorrenza: in media +3% a livello giornaliero. Tutto ciò ha avuto un **effetto positivo sui mezzi pubblici** che, in base a quanto verificato, hanno visto crescere la velocità commerciale del 10% e migliorare la regolarità del servizio. L'effetto dell'aumento dei flussi di traffico all'intorno e all'esterno della Z.T.L. è stato invece contenuto tra il 5 e il 6%.

Infine, il sistema realizzato ha consentito di generare un primo punto di contatto "procedurale" con i cittadini, rappresentato dall'istituzionalizzazione di un *call centre*; ciò ha dato l'avvio ad un modo di diffusione agli utenti delle informazioni, non solo di tipo normativo (prescrizioni, provvedimenti, limitazioni, etc) ma anche più specificatamente relative al traffico (stato del traffico, sistemi di pagamento dell'infrastruttura, etc.).

2.3.3 Sistema di video sorveglianza:

Il sistema di video sorveglianza è costituito da:

- *65 telecamere a colori brandeggiabili*
- *15 telecamere in bianco e nero fisse (per il monitoraggio del sottopassino e della galleria PASA)*

collegate con la Centrale del Traffico e con la Centrale Operativa (LUPA) della Polizia Municipale mediante una rete a fibre ottiche, che inviano immagini in "full-motion" 24 ore su 24.

Tale sistema lavora in stretta collaborazione con quello dei pannelli a messaggio variabile, fornendo una sorgente di informazioni per poter avere una mappatura più completa delle diverse situazioni di traffico, soprattutto nelle sezioni in cui non sono presenti postazioni di misura.

Durante il Giubileo del 2000 è stato effettuato un collegamento telematico con la Sala Situazioni dell'Agazia del Giubileo, alla quale sono state replicate le immagini delle 45 telecamere a colori (su 4 canali dedicati) in modo tale da dare uno strumento di supporto alle attività di sorveglianza espletate da tale organo, competente nell'ambito della sicurezza in occasione dei grandi eventi giubilari.

Tale sistema ha consentito di ottimizzare l'utilizzo delle risorse da parte della Polizia Municipale in quanto si è dimostrato un valido strumento sostitutivo del presidio "umano" su quella parte della rete stradale monitorata dalle telecamere.

Tale affermazione è stata confermata in maniera eclatante dalla richiesta di replicazione del segnale video a tutti i gruppi municipali mediante installazione di apparati per la conversione in digitale delle immagini e la trasmissione delle stesse sulla rete LAN comunale, attualmente in esercizio da un anno circa, con ottimi risultati.

E' d'uopo sottolineare che in occasione della estensione dei sistemi di campo della Centrale del Traffico è stato previsto, nel progetto esecutivo relativo a tale intervento, la migrazione delle linee telefoniche dei pannelli a messaggio variabile e delle postazioni di misura della tangenziale e del muro torto, sulle fibre ottiche libere della dorsale di tale sistema.

2.3.4 La Centrale del Traffico:

Il cuore del sistema integrato è dunque costituito dalla Centrale di Controllo del Traffico, che assolve al compito di monitoraggio, gestione e controllo del traffico urbano, per mezzo dei diversi sottosistemi, ognuno dedicato ad un ruolo specifico: l'UTC, PMS, IRIDE, VMS.

La principale funzione di integrazione della centrale è rappresentata dal monitoraggio dei parametri di traffico (Flusso, Velocità, Tasso di occupazione) relativi agli autoveicoli.

Si può considerare come sistema di monitoraggio l'insieme di tutte le postazioni di misura, appartenenti a diversi sottosistemi, ma che concorrono a fornire le medesime grandezze principali aggregate secondo una "granularità" temporale unica (5 minuti) all'interno di una banca dati comune georeferenziata sul Grafo di Riferimento (GdR) rappresentativo della viabilità principale di Roma.

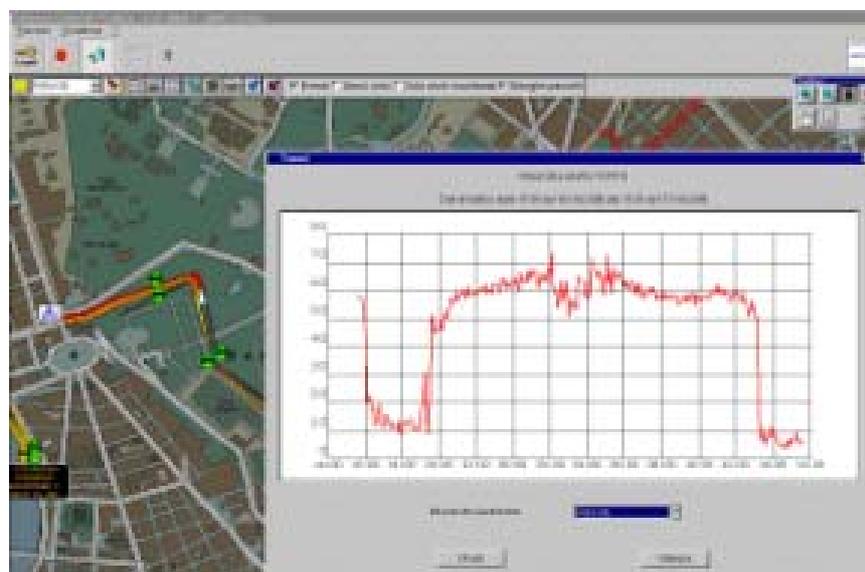


Figura 2.6: Rappresentazione dei dati di traffico

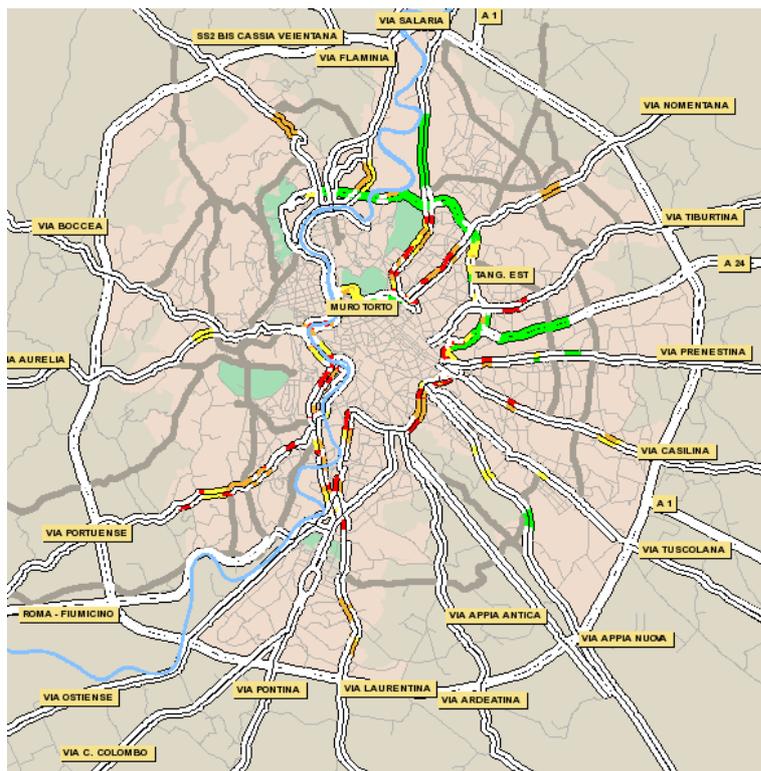


Figura 2.7: La mappa del Traffico di Roma sul sito WEB della STA

Dal punto di vista organizzativo, già nel 2000, con l'anno del grande Giubileo, la Centrale del Traffico rivestì un ruolo strategico di collegamento con le altre due "centrali" destinate alla raccolta e alla diffusione delle informazioni e dei dati: la Sala Situazioni e la Sala LUPA della Polizia Municipale. Si trattò di una fondamentale esperienza in fatto di collaborazione e di gestione di grandi eventi; solo nell'anno 2000 furono gestiti più di 13.000 eventi.

Allora, come oggi, un ruolo chiave è stato assolto dal sistema dei pannelli a messaggio variabile (PMV). I 52 pannelli diffondono le informazioni che concernono eventi di traffico, variazioni temporanee alle discipline di circolazione, restrizioni alla circolazione e soprattutto informazioni sullo stato della rete aggiornato ogni 5 minuti.

Ad oggi, il sistema di informazione all'utenza appare totalmente calato nella realtà quotidiana della cittadinanza: lo dimostra il fatto

che sempre più frequentemente nelle delibere comunali, determinazioni dirigenziali, etc si richiede l'utilizzo del sistema e ne viene dunque disposto l'uso già a livello di emanazione del provvedimento, nonché i risultati di una indagine effettuata al servizio di informazione all'utenza attraverso i pannelli a messaggio variabile (Figura 2.8).

Con la Sala LUPA i rapporti sono proseguiti fino al giorno d'oggi: esiste un collegamento costante e continuo che riguarda i processi di validazione delle sanzioni per gli accessi in ZTL, la gestione del servizio di video sorveglianza, la comunicazione delle normative e dei provvedimenti (determinazioni dirigenziali,...). Come nel passato, viene garantito lo scambio di informazioni attraverso il collegamento costante con il servizio di Televideo erogato dalla Polizia Municipale.

Pur non esistendo prescrizioni o normative in merito, il presidio della Centrale del Traffico ha inoltre consentito di interagire con gli altri soggetti del settore, quali i Gruppi della Polizia Municipale, gli uffici dell'AMA, il Gabinetto del Sindaco, il X Dipartimento del Comune di Roma, etc.

La centrale ha dunque consentito l'erogazione delle informazioni raccolte, ad esempio attraverso il centro di informazioni sul traffico (TIC), che rappresenta uno degli elementi fondamentali del piano.

La sua funzione di osservazione assolve a tutte quelle esigenze di conoscenza sullo stato del traffico determinato dalla variazione della domanda di spostamento, dalle modifiche della disciplina di traffico, sia provvisorie che definitive, dalle restrizioni alla circolazione.

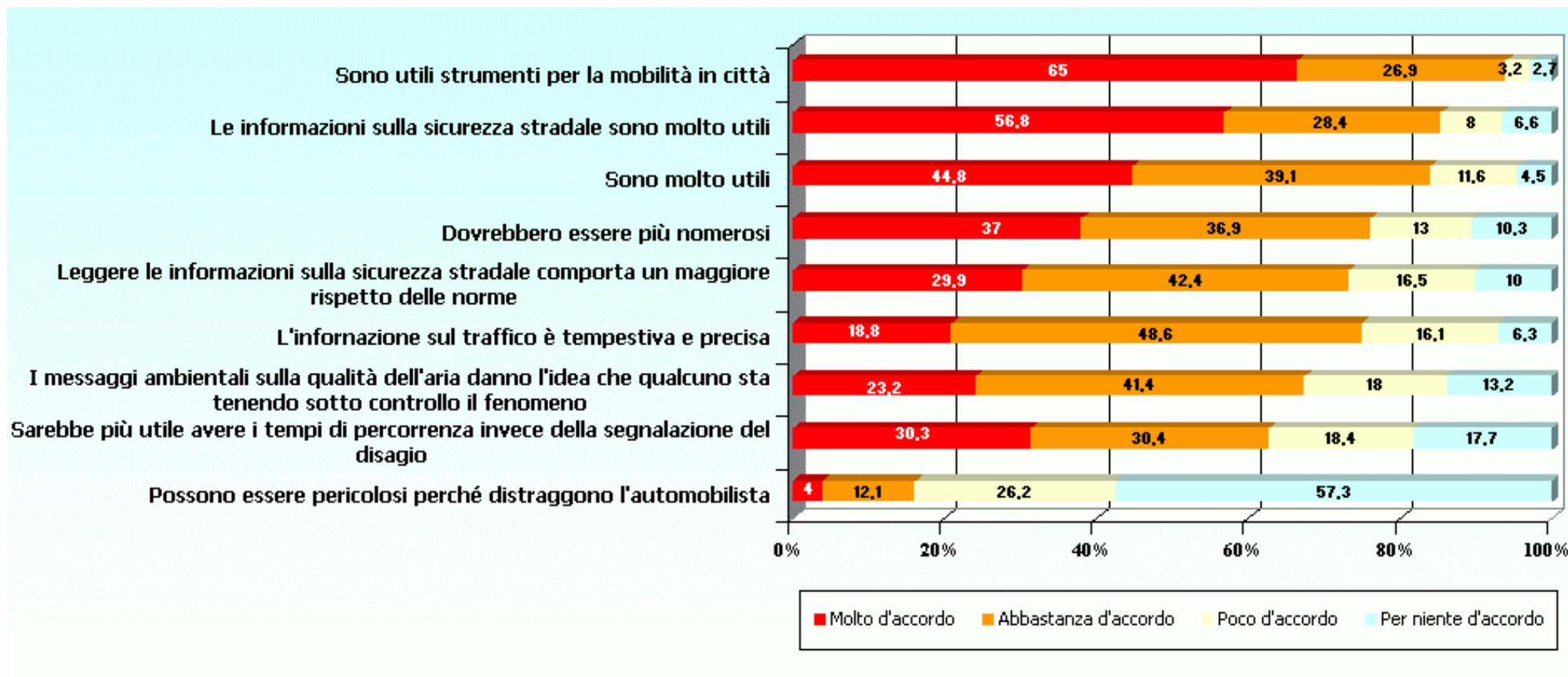


Figura 2.8: Valutazione dei Pannelli a Messaggio Variabile (%) (Indagine sulla qualità percepita dalla cittadinanza sulla segnaletica luminosa del Comune di Roma - Anno 2002)

Il centro rappresenta quindi strumento collettore delle informazioni per la costruzione della banca dati e la misura dei trend degli indicatori sulla mobilità.

Attualmente il TIC è costituito da una piattaforma che raccoglie gli eventi presenti all'interno della banca dati centrale (MMS), ne analizza l'estensione spaziale e fornisce dei bollettini su un sito Web.

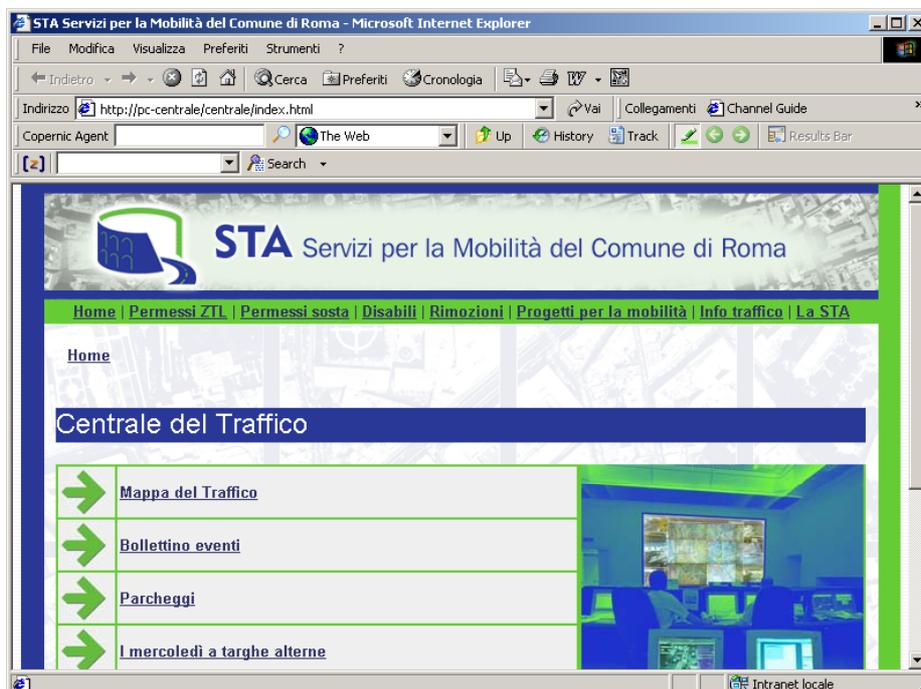
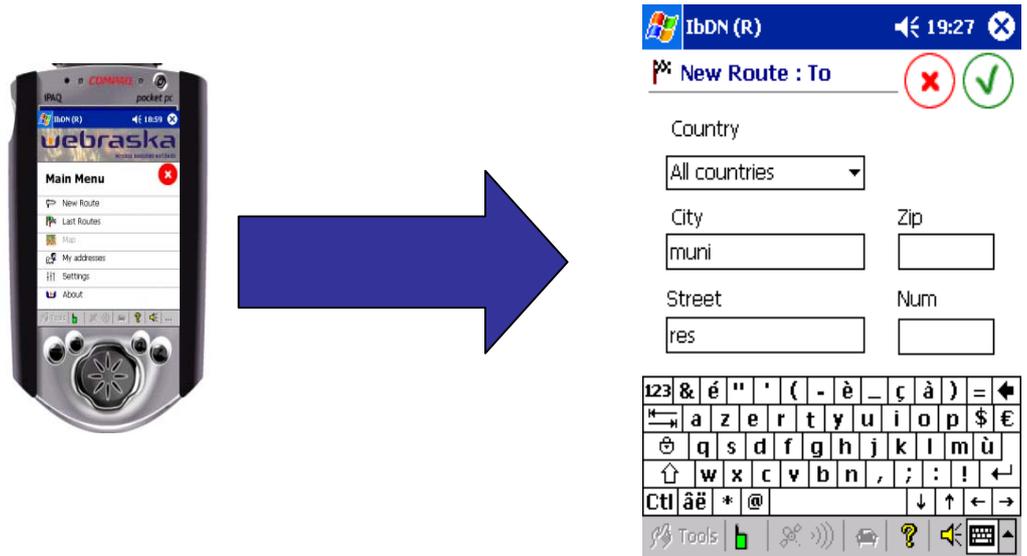


Figura 2.9: La sezione *Info traffico* sul sito WEB della STA

Parallelamente, il sistema fornisce sempre sul sito Web lo stato di occupazione dei parcheggi di scambio (Laurentina e Magliana) e, attraverso un codice di colori, lo stato di servizio della rete viaria monitorata attraverso una mappa rappresentante la città di Roma.

Sin da alcuni anni sono in corso delle sperimentazioni che hanno sfruttato diversi canali di comunicazione per veicolare le informazioni sul traffico e che hanno gettato le basi per nuovi protocolli di comunicazione (in sostituzione del DATEX), che vengono di seguito riportate:

- *SMS broadcast e on-demand*
- *Radio (bollettini durante il Giubileo su canale dedicato RAI)*
- *Collegamento con il CCISS mediante protocollo DATEX*
- *Scambio dati con altri enti (ATAC) mediante messaggi XML nell'ambito del progetto europeo TRIDENT*



- *Routing mediante l'utilizzo di terminali di bordo (PDA) nell'ambito del progetto europeo CAPITALS ITTS*

Dal punto di vista organizzativo, dunque, e per quanto riguarda gli aspetti della gestione degli eventi così come dell'informazione all'utenza, risultano chiari i benefici garantiti dalla Centrale del Traffico, che assurge a luogo non solo fisico di integrazione: integrazione delle informazioni, delle procedure, degli scambi, della gestione. Ne deriva che le future applicazioni debbano anch'esse rientrare nello schema di integrazione collaudato.

Per quanto riguarda gli interventi della fase successiva questi sono già stati progettati e approvati, riguardano sia un ampliamento degli impianti ITS su campo (stazioni di misura, pannelli, telecamere, impianti semaforici centralizzati e nuovi varchi elettronici) che le funzionalità del centro e hanno copertura finanziaria da parte e del

Ministero delle infrastrutture nell'ambito del Programma strategico per la Mobilità nelle Aree Metropolitane (Legge 472/1999) e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, ai sensi del DM n. 815 del 03/08/2000.

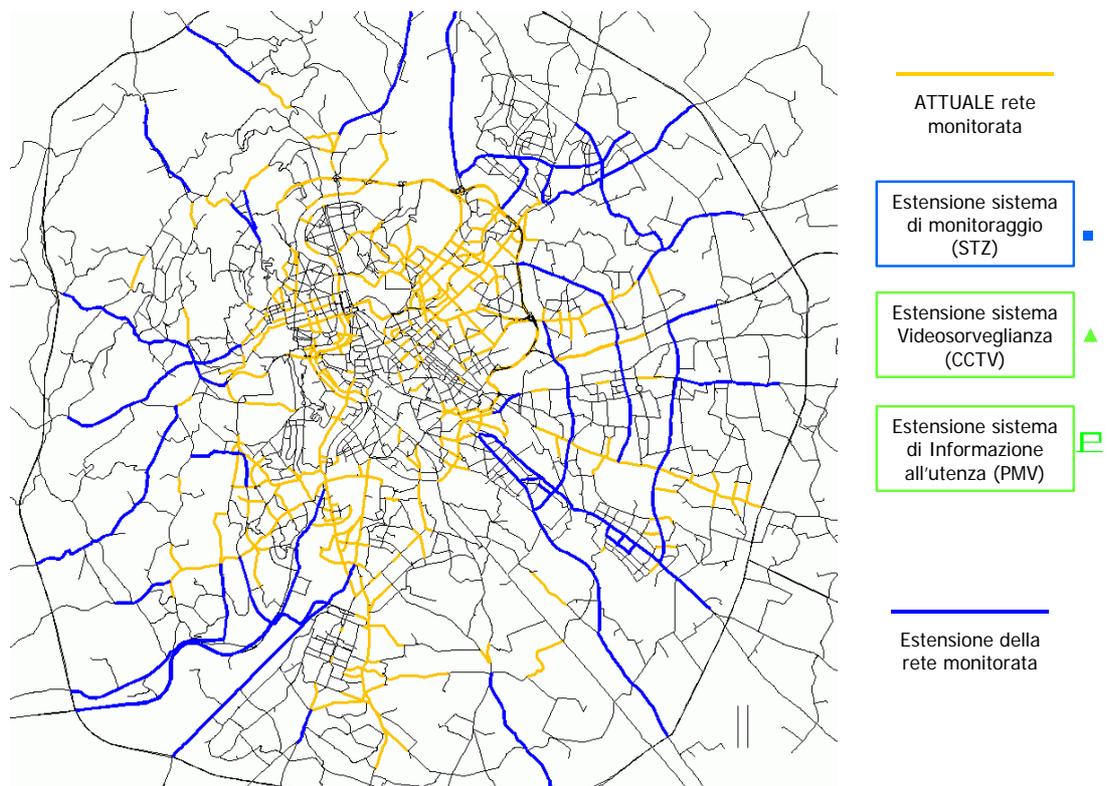


Figura 2.10: Estensione del sistema di monitoraggio

3 LE STRATEGIE DI SVILUPPO DELLE TECNOLOGIE ITS

3.1 L'evoluzione del Master Plan

L'approccio metodologico seguito per la formulazione del Master Plan del 1998 ha dimostrato la sua valenza di strumento di supporto alla programmazione, progettazione e realizzazione delle applicazioni ITS oggi presenti a Roma.

Alla luce della esigenza dalla stesura del NPGTU, è opportuno procedere contestualmente ad un aggiornamento del Master Plan così da definire le strategie di sviluppo delle applicazioni ITS nel prossimo quinquennio e la pianificazione delle realizzazioni tenendo in conto di:

- l'esperienza acquisita nell'esercizio dei sistemi realizzati
- le azioni previste dal NPGTU
- l'evoluzione delle tecnologie telematiche
- gli scenari di sviluppo in ambito nazionale ed internazionale

In relazione all'ultimo punto è di rilievo l'iniziativa promossa nel 2002 dal Ministero dei Trasporti per la definizione di una Architettura Nazionale dei Sistemi ITS (Progetto ARTIST) e, a scala Europea il Progetto e-Safety.

□

3.1.1 ARTIST

Avere un'Architettura di riferimento nazionale e la relativa metodologia per lo sviluppo dei sistemi ITS costituisce un riferimento chiaro per i produttori dei sistemi per avere una sicura commerciabilità dei prodotti a livello nazionale ed europeo e consente agli operatori e alle autorità locali di specificare con chiarezza le componenti dei sistemi da acquistare. Essendo ARTIST un'architettura aperta i sistemi ed i servizi che ne derivano sono sistemi aperti che possono integrare facilmente nuove funzionalità e/o aggiornare ed estendere quelle esistenti, con notevoli riduzione dei costi, e a vantaggio dell'efficienza dell'intero sistema dei trasporti. L'adozione di questa metodologia rappresenterà non solo il modo per trarre beneficio dalla armonizzazione del mondo dell'offerta ma anche di validare e

consolidare l'approccio integrato sviluppato nel MP del 1998 che, seppure di molto precedente all'adozione di ARTIST, ne è completamente conforme.



3.1.2 e-Safety

L'iniziativa e-safety promossa dalla Commissione Europea rappresenta una delle strategie per ridurre i 1.300.000 incidenti stradali all'anno in Europa che causano 40.000 morti e 1.700.000 feriti, per un costo stimato in 160 miliardi di €, pari al 2 % del PIL europeo. L'iniziativa mira allo sviluppo di applicazioni delle tecnologie informatiche per risolvere i problemi di sicurezza del trasporto stradale sia a bordo dei veicoli che nelle infrastrutture stradali

In tale approccio di sicurezza integrato e globale, i sistemi di sicurezza autonomi di bordo sono completati da tecnologie collaborative, che utilizzano la comunicazione da veicolo a veicolo e da veicolo a infrastruttura per ottenere informazioni sull'ambiente stradale, in modo da valutare i pericoli potenziali e ottimizzare il funzionamento dei sistemi di sicurezza di bordo.

Di questa visione emergente si dovrà tenere conto nello sviluppo delle applicazioni, considerando le responsabilità del Comune in materia di sicurezza stradale, l'improrogabilità di cofinanziamenti statali per l'adeguamento tecnologico delle infrastrutture e la possibilità proporre servizi a pagamento agli utenti.

3.2 PGTU e ITS

Il processo di elaborazione del PGTU definisce le modalità con le quali le "policy" di governo della mobilità debbano essere poste in essere; lo schema logico adottato di vedere il PGTU come la fonte dei requisiti per le applicazioni ITS induce ad un approccio pianificatorio coordinato.

Infatti per ciascuna delle policy si possono individuare le funzioni dei sistemi ITS che ne rappresentano strumento di supporto alla loro applicazione quotidiana.

Gestione e controllo del traffico:

- rilevazioni dei parametri di traffico in tempo reale
- informazioni dinamiche sul traffico (route guidance)
- controllo integrato delle intersezioni (sistemi di generazione dinamica dei cicli semaforici)

Sicurezza

- Informazioni real time (lavori, incidenti, stato delle superfici stradali)
- Sanzionamento delle violazioni (semafori agli incroci, velocità, priorità)
- Assistenza per le condizioni di emergenza

Miglioramento della mobilità e trasporto collettivo

- Multi modalità, informazioni e suggerimenti sia pre -trip che on - trip
- Informazioni sullo stato di servizio delle reti di trasporto collettivo, sui nodi di scambio., sui parcheggi

Riduzione degli impatti ambientali

- Restrizione degli accessi

- Monitoraggio delle concentrazioni di inquinanti e interrelazione con le condizioni di traffico,(gestione delle congestioni con regolazione ed informazione

Rileggendo le funzioni ITS individuate dai requisiti dettati dalle finalità del PGTU si individuano i quattro ambiti fondamentali attraverso i quali si esplica il passaggio dalla "politica di mobilità" al sistema ITS: le "regole" per la gestione della domanda di spostamento e per l'incremento della sicurezza stradale, "il controllo" per l'ottimizzazione delle risorse della rete, "il monitoraggio" per l'acquisizione della conoscenza e l'"informazione" E che mettono in evidenza l'assoluta indispensabilità dei "sistemi intelligenti" per la reale applicazione di talune politiche, laddove il controllo umano non risulterebbe altrettanto efficace.

La Figura 3.1 rappresenta, in tutte le sue articolazioni, l'approccio "verticale" che si va descrivendo. E mette in evidenza come la centrale del traffico già attualmente ricopre di fatto il ruolo di soggetto unico nel "panorama" delle applicazioni ITS: costituendo il "luogo" fisico delle "relazioni", necessariamente, diventa la sede dell'osservazione e della decisione. Il luogo "politico" da cui dirigere gli interventi di telematica sul territorio.

I sottoparagrafi che seguono illustrano i vari aspetti riportati nella figura partendo dalle singole sezioni verticali e quindi il ruolo della centrale.

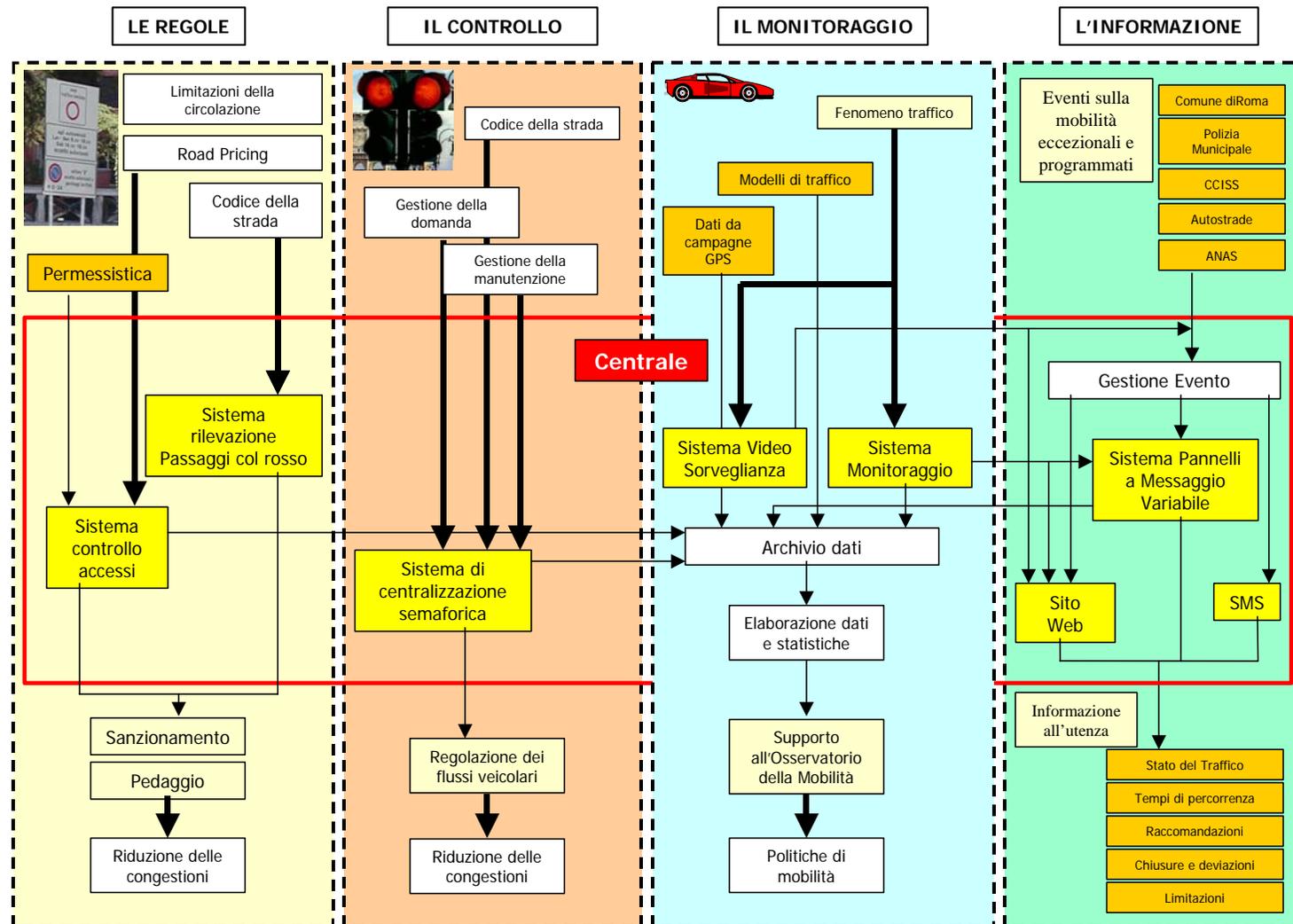


Figura 3.1: Centrale del Traffico (Ambiti applicativi)

3.3 Le regole

La norma è il mezzo tramite il quale si esprime il “governo della mobilità” nel perseguimento dei suoi obiettivi: la riduzione dell’inquinamento, l’incremento della sicurezza, il preservamento delle aree di pregio urbanistico e architettonico necessariamente si traducono in norme e restrizioni che senza l’ausilio dei sistemi ITS sarebbero di difficile applicazione.

Da qui, il “sistema ZTL” che, grazie all’applicazione dei varchi elettronici, garantisce una ***gestione integrata del processo***. a partire dalla individuazione degli aventi diritto al permesso fino alla gestione delle violazioni. Esso consente, dunque, un censimento degli utenti aventi diritto all’accesso alla Z.T.L. e quindi la conseguente verifica dell’incidenza delle singole categorie, in rispetto della vigente normativa.

Il veicolo che si approssima al varco viene riconosciuto e si innesca il processo di identificazione della targa e del confronto con i dati contenuti nel database del sistema. Nel caso in cui il veicolo non fosse autorizzato, scatta la sanzione anch’essa gestita in modo automatico e centralizzato.

Allo stesso tempo, in virtù delle sezioni di rilievo poste in corrispondenza dei varchi, si “descrive” l’andamento della domanda in accesso, durante l’arco della giornata, al variare dei giorni della settimana, per il conseguirsi degli anni.

E questo diventa oltre che “dato” per la verifica delle politiche implementate, input per i successivi sviluppi: modifiche nelle modalità di accesso, forme articolate di *pricing*, valutazioni sull’introduzione di servizio di trasporto pubblico di supporto.

Il *pricing*, in tutte le sue sfaccettature, rappresenta l’altro “braccio” con cui gestire il “sistema mobilità”: la particolare attenzione alle aree di pregio artistico e storico, piuttosto che a quelle di forte attrattività commerciale, necessita di provvedimenti “ad hoc”, con una reale valutazione del costo – utente .

Il sistema di rilevazione del passaggio con il rosso in corrispondenza dell'impianto semaforico, le tecnologie applicate ad una migliore visibilità degli attraversamenti pedonali, i sistemi per l'incremento della sicurezza per le fasce deboli trasformano l'impianto semaforico in "intersezione tecnologica". Un complesso di sistemi in una progettazione integrata dell'intersezione che mira ad un innalzamento della efficacia per tutti i segmenti di domanda che lo interessano.

3.4 Il controllo

Nel contesto della ricerca di un equilibrio "ottimo" tra la domanda di spostamento e l'offerta di trasporto, l'ottimizzazione delle risorse rappresenta un elemento cardine della gestione della mobilità.

Definiti gli itinerari principali, la regolazione centralizzata degli impianti semaforici costituisce lo strumento con cui regolare i carichi veicolari nell'ottica di una riduzione dei tempi di percorrenza da un lato, di un preservamento delle "isole ambientali" dall'altro.

La determinazione dei tempi di verde e di ciclo, assieme a quella del coordinamento semaforico, infatti, portano a *scegliere* un itinerario tra tutti quelli possibili in una relazione origine/destinazione: la conseguenza è un reale "governo" dei flussi sulla rete, superando il concetto di incrocio e approdando a quello di percorso.

I sistemi centralizzati, in virtù degli apparati di campo, garantiscono il rilievo dei carichi veicolari e la conseguente elaborazione di un piano semaforico "ottimo", che minimizzi la coda e i tempi di ritardo, alla luce dei dati relativi agli impianti "vicini".

Alla base di una corretta funzionalità del sistema, sta una manutenzione ingegnerizzata: l'osservazione dei guasti con tipologia e frequenza e la loro registrazione costituiscono il database degli eventi, strumento di "predizione" che permette di intervenire prima che il guasto si manifesti effettivamente.

3.5 Il monitoraggio

Il monitoraggio costituisce la base di tutti i sottosistemi:

- *il sistema elettronico di controllo degli accessi alla ZTL parte dal riconoscimento del passaggio del veicolo;*
- *il sistema dei Pannelli a Messaggio Variabile fornisce le informazioni in base alle variazioni che i sensori rilevano;*
- *il sistema di controllo del traffico urbano determina le strategie ottime di regolazione in relazione al numero di veicoli che interessano il percorso nei suoi vari tratti.*

Il supporto comune per la raccolta e l'archiviazione sistematica e organizzata dei dati di traffico costituisce il database della Centrale del Traffico che, in una visione integrata, consente lo scambio di informazioni tra un sottosistema e l'altro.

Ma la conoscenza del dato di traffico istante per istante nel tempo rappresenta anche lo strumento principe per la ricostruzione della mappa della città, che costituisce la funzione prioritaria cui l'Osservatorio della Mobilità è designato.

Le decisioni strategiche relative agli interventi sulla mobilità, siano esse di tipo infrastrutturale o gestionale, muovono dalla conoscenza approfondita dello stato attuale e dalle evoluzioni dello storico: in quest'ottica, il monitoraggio rappresenta l'elemento imprescindibile nel supportare le decisioni di una corretta pianificazione.

Inoltre, essendo la mobilità un tema trasversale alle attività di una realtà urbana complessa come quella romana, risulta chiaro come la conoscenza dello stato della rete sia interessante per una molteplicità di soggetti: si pensi al Mobility Management, così come a tutti quei soggetti istituzionali preposti alla organizzazione dell'uso del territorio e delle sue attività nello spazio e nel tempo (amministrazione comunale, grandi imprenditori,...).

3.6 L'informazione

Con riferimento al ruolo strategico delle tecnologie I.T.S. che consiste nel:

- *Miglioramento dell'uso delle infrastrutture esistenti*

- *Miglioramento della sicurezza del sistema trasporti*
- *Miglioramento della regolazione del traffico (riduzione delle congestioni)*
- *Promozione della intermodalità e dello "shift modale",*

la seguente tassonomia evidenzia lo stato di avanzamento dei servizi sull'infomobilità su 3 livelli con evidenziazione dei livelli raggiunti dal servizio prodotto dalla Centrale del Traffico.

Contenuto informativo	Base	Intermedio	Avanzato
Informazioni viaggiatore	<ul style="list-style-type: none"> • Pianificazione base del viaggio • Percorsi e orari • Tempi di viaggio programmati 	<ul style="list-style-type: none"> • Pianificazione intermedia del viaggio incluso: informazioni sui punti di trasbordo(compresi i trasbordi intermodali) • Informazioni sul costo di viaggio • Agevolazioni a bordo e ai terminali 	<ul style="list-style-type: none"> • Pianificazione avanzata del viaggio incluso: deviazioni e soppressioni del servizio • Incidenti e ritardi • Informazioni real-time sui tempi di partenza e arrivo • Tempo di viaggio previsto • Informazioni per disabili • Informazioni in più lingue
Informazioni conducente	<ul style="list-style-type: none"> • Individuazione del percorso • Distanze e tempi di viaggio medi • Informazioni su condizioni meteo e di traffico 	<ul style="list-style-type: none"> • Informazioni meteo e sulla sicurezza del percorso • Navigazione sulla base di condizioni medie • Informazioni su incidenti gravi ed eventi di traffico eccezionali 	<ul style="list-style-type: none"> • Informazioni real-time su incidenti e congestioni • Previsioni a breve termine di condizioni meteorologiche e di traffico • Ritardi previsti • Navigazione sulla base della situazione attuale • Informazione sui parcheggi • Immagini delle telecamere • Altri servizi basati sulla localizzazione degli utenti

Tabella 1 Tassonomia Infomobilità 1

Copertura rete	Base	Intermedio	Avanzato
Modo di trasporto	<ul style="list-style-type: none"> • Un unico modo di trasporto (individuale o collettivo) 	<ul style="list-style-type: none"> • Più modi di trasporto (non integrate) • Parziale livello di integrazione delle informazioni relative al trasporto individuale e collettivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema multimodale
Rete	<ul style="list-style-type: none"> • Rete locale 	<ul style="list-style-type: none"> • Rete urbana e rete regionale 	<ul style="list-style-type: none"> • Rete nazionale e rete internazionale
Intervallo temporale	<ul style="list-style-type: none"> • Servizi statici 	<ul style="list-style-type: none"> • Giornaliero o nei periodi di picco 	<ul style="list-style-type: none"> • Continuo (24 ore su 24)

Tabella 2 Tassonomia Infomobilità 2

Accuratezza di localizzazione	Base	Intermedio	Avanzato
Aggiornamento	<ul style="list-style-type: none"> • Informazioni statiche 	<ul style="list-style-type: none"> • Dati in tempo reale limitati 	<ul style="list-style-type: none"> • Dati in tempo reale da modello • Dati basati sulla conoscenza • Dati storici o di previsione
Localizzazione	<ul style="list-style-type: none"> • Localizzazione specifica del servizio (non-standard) 	<ul style="list-style-type: none"> • Schema di localizzazione Nazionale e/o Regionale 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema di localizzazione avanzata compatibili con sistemi di navigazione satellitare e database georeferenziati (con longitudine e latitudine)
Accuratezza	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi di localizzazione zonale • Tempi di percorrenza standard 	<ul style="list-style-type: none"> • Localizzazione con grado di precisione superiore a 10m • Previsione dei tempi di viaggio ai 30min e più 	<ul style="list-style-type: none"> • Localizzazione con grado di precisione inferiore a 10m • Previsione dei tempi di viaggio entro 30 min
Affidabilità	<ul style="list-style-type: none"> • Inconsistenza tra istante di inizio e fine evento 	<ul style="list-style-type: none"> • Rilevazione dell'inizio e/o fine evento entro mezz'ora • Latenza di diffusione dell'informazione casuale 	<ul style="list-style-type: none"> • Rilevazione dell'inizio e/o fine evento entro 10min • Diffusione dell'informazione continua

Tabella 3 Tassonomia Infomobilità 3

Interazione con L'utente	Base	Intermedio	Avanzato
Livello di interazione	<ul style="list-style-type: none"> • Non interattività con i display (terminali di bordo, PMV) 	<ul style="list-style-type: none"> • Interattività fissa: l'utente seleziona le informazioni su localizzazioni fisse 	<ul style="list-style-type: none"> • Interattività mobile: l'utente chiede informazioni personalizzate sul palmare sul WAP, sui terminali di bordo
Accessibilità alle informazioni	<ul style="list-style-type: none"> • Solo informazioni prima del viaggio 	<ul style="list-style-type: none"> • Informazioni prima e durante il viaggio 	<ul style="list-style-type: none"> • Informazioni disponibili in qualsiasi istante compresa la fine del viaggio
Consigli e guide	<ul style="list-style-type: none"> • Informazioni base: nessuna guida offerta all'utente 	<ul style="list-style-type: none"> • Guida dell'utente basata su: miglio percorso, numero di cambiamenti modali etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Assistenza sulle decisioni per un'ottimizzazione del percorso

Tabella 4 Tassonomia Infomobilità 4

Sviluppo del mercato	Base	Intermedio	Avanzato
Orientamento del mercato	<ul style="list-style-type: none"> • Servizio pubblico (100% finanziamento pubblico) 	<ul style="list-style-type: none"> • Servizio confezionato (finanziamento pubblico e privato con sponsor o sussidi) 	<ul style="list-style-type: none"> • Servizi a valore aggiunto (a pagamento)
Esclusività	<ul style="list-style-type: none"> • Un servizio per tutti 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilità di opzioni di selezione delle modalità del servizio, per categoria o per localizzazione 	<ul style="list-style-type: none"> • Servizi individuali personalizzati
Media	<ul style="list-style-type: none"> • Presentazione delle informazioni in un solo modo 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilità di scelta della modalità di presentazione 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentazione multiplatforma con opzioni di personalizzazione dell'interfaccia utente
Prenotazioni e pagamenti	<ul style="list-style-type: none"> • Un solo modo di pagamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema di pagamento integrato multimodale 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema di prenotazione e pagamento integrato multimodale ed intelligente
Sicurezza delle informazioni personali	<ul style="list-style-type: none"> • Nessuna procedura 	<ul style="list-style-type: none"> • Procedure deboli – rischi di sicurezza 	<ul style="list-style-type: none"> • Procedure di sicurezza robuste

Tabella 5 Tassonomia Infomobilità 5

Alla base della "creazione" e "diffusione" dell'informazione ci sono i sistemi di monitoraggio, diretti ed indiretti, costituiti i primi da sistemi per la misura dei dati di traffico come:

- *Postazioni di misura*
- *Sistemi di videosorveglianza*
- *Floating Car Data System*

e i secondi da sistemi per la stima dei dati di traffico effettuata mediante modelli trasportistici, i quali forniscono informazioni sulla rete non monitorata.

La complessa e articolata serie di dati che il sistema ha rilevato e immagazzinato dal 2000 ad oggi ha fornito uno strumento per la regolazione semaforica e l'informazione all'utenza sullo stato della rete.

D'altro lato, è adesso, a valle di una serie storica di quattro anni, che la statistica avvalora elaborazioni di ordine superiore.

La determinazione delle "giornate tipo", delle fasce orarie critiche; la correlazione dei fenomeni di traffico a fattori di natura altra, come gli agenti atmosferici o fluttuazioni periodiche della domanda; il "comportamento" di taluni elementi della rete al variare delle condizioni a cui sono sottoposti. Tutto questo ha fornito e continua a fornire un dettaglio sempre maggiore della "mappa" della mobilità che trasforma la regolazione e l'informazione da "descrittiva" a "predittiva".

Entrambi i sistemi concorrono alla fornitura, in termini di estensione spaziale, dell'informazione relativa al fenomeno traffico, e alla misura della tipologia di informazione (classi veicolari, tempi di percorrenza, cammini ottimi).

Una massimizzazione della copertura spaziale del territorio su cui dare informazioni relative alla viabilità e del tipo di dato elaborato, a partire dal dato grezzo, consentirà di fornire all'utente maggiori informazioni durante le fasi di scelta del viaggio:

- *Pianificazione del viaggio (pre-trip)*
- *Durante il viaggio (on-trip, on-board)*

in modo tale da poter utilizzare in maniera ottima la rete di trasporto raggiungendo gli obiettivi di cui sopra.

3.7 La Centrale del Traffico

Nella prima fase attuativa del programma pluriennale previsto nel "Master Plan" delle applicazioni per il Comune di Roma, sono stati implementati i vari sistemi per il monitoraggio e controllo del traffico, ognuno per i vari ambiti della mobilità, automatizzando i processi di gestione della domanda e dell'offerta dei sistemi di trasporto.

Come detto, la strategia utilizzata fu quella di utilizzare dei "sottosistemi" indipendenti e disaccoppiati, che avessero, ognuno per il proprio ambito, le funzionalità necessarie a soddisfare i requisiti necessari per la gestione della domanda e dell'offerta dei sistemi di trasporto.

Si riportano di seguito i sistemi che assolvono questi compiti:

- *Sistemi per la gestione della domanda*
- *Sistema per la regolazione semaforica*
- *Sistema per la diffusione delle informazioni attraverso i pannelli a messaggio variabile*
- *Sistema per il monitoraggio del "fenomeno traffico" attraverso sensori e telecamere*
- *Sistema per il controllo automatico degli accessi al centro storico*
- *Sistemi per la gestione dell'offerta*
- *Sistema per il monitoraggio dello stato dei parcheggi*

Tutti i sottosistemi sono stati concepiti con funzionalità separate tra:

- *Funzionalità di campo (proprie degli apparati installati su strada)*
- *Funzionalità di centro (proprie dei sistemi installati nella Centrale del traffico)*

La Centrale del Traffico è stata dunque pensata con lo scopo di:

- *Accentramento delle singole funzionalità dei vari sottosistemi*
- *Omogeneizzazione e fusione dei dati di traffico, provenienti da sottosistemi eterogenei, in un'unica struttura rappresentativa della rete viaria principale della città di Roma intra-GRA.*
- *Archiviazione dei dati storici*
- *Diffusione delle informazioni sul traffico verso l'utenza*

Il tutto al fine di avere contemporaneamente una maggiore flessibilità nella gestione delle problematiche specifiche per ogni ambito, e una visione globale dello stato della rete.

3.8 Gli sviluppi del sistema ITS

Partendo dalla situazione esistente e dai benefici consolidati apportati dai sistemi ITS e nell'obiettivo di dover gestire sempre più efficientemente il "fenomeno traffico" è confermata la necessità di procedere nell'attuazione del Piano agendo sui seguenti filoni paralleli:

- *Estensione della parte "campo" dei sistemi di cui sopra*
- *Estensione delle funzionalità di "centro" sia dei vari sottosistemi, sia della parte relativa al sistema centrale (MMS)*

3.8.1 Interventi in via di attuazione

A valere sul finanziamento del Ministero delle infrastrutture nell'ambito del Programma strategico per la Mobilità nelle Aree Metropolitane (Legge 472/1999), sono già stati progettati e approvati interventi di ampliamento degli impianti ITS su campo

(stazioni di misura, pannelli, telecamere, impianti semaforici centralizzati che le funzionalità del centro. Ciò consentirà di estendere delle funzionalità di gestione dell'offerta, su parte degli itinerari attualmente non monitorati, e di ampliare le misure sulla parte della rimanente viabilità principale di Roma. Tali misure saranno arricchite con la fornitura delle classi veicolari, in modo tale da estendere anche la "tipologia" di informazione.

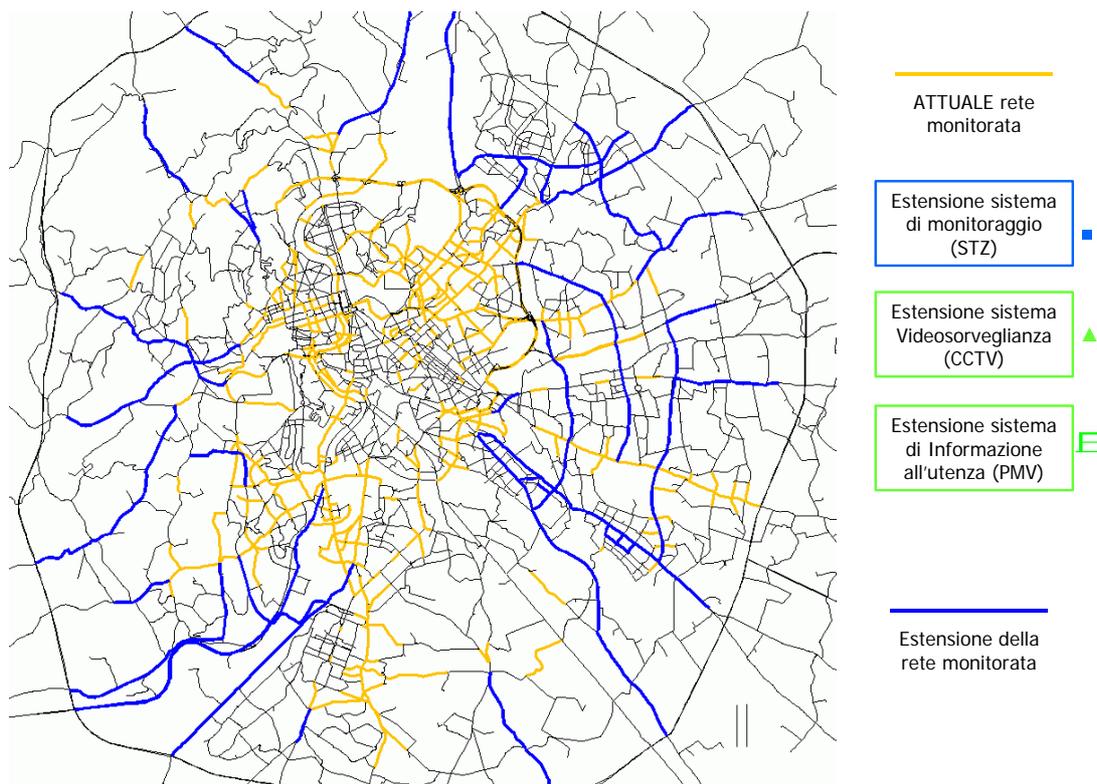


Figura 3.2: Estensione del sistema di monitoraggio

Ulteriori finanziamenti, da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, ai sensi del DM n. 815 del 03/08/2000, consentiranno ulteriori significativi interventi nell'ambito delle "regole" supportando le "policy" di riduzione degli impatti del traffico. Infatti attraverso tale interventi verrà completata la realizzazione dei varchi (Fori Imperiali) dell'attuale sistema di

controllo accessi (Iride) e realizzati quelli a protezione delle discipline di regolazione delle ZTL di Trastevere e S. Lorenzo.

Grazie ad un ulteriore finanziamento conferito dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (DEC/IAR/2002/1275 del 12/11/2002), sarà possibile condurre alcune sperimentazioni operative a grande potenziale di valorizzazione delle funzioni del sistema IRIDE.

Infatti è prevista una dimostrazione a larga scala del "pricing" di accesso al centro storico, implementando lo schema definito e progettato nell'ambito del progetto europeo PROGRESS.

Inoltre verranno sviluppate e verificate soluzioni tecnologiche per l'identificazione di motociclette e motocicli in modo da validare un metodo a supporto della politica di regolazione degli accessi alle ZTL di questa tipologia di veicoli, a ulteriore salvaguardia dello stato ambientale di queste aree.

In merito alle questioni ambientali il succitato decreto MATT contempla anche il cofinanziamento di un progetto di integrazione nella Centrale del Traffico (MMS) di un Sistema di Supporto alle Decisioni (DSS – Decision Support System) in grado di effettuare, all'interno dell'anello ferroviario, sia la riproduzione quasi in tempo reale delle emissioni e concentrazioni dovute al traffico veicolare per le condizioni di traffico presenti realmente sulla rete, che l'analisi off-line di scenari futuri legati all'adozione di particolari politiche di gestione della mobilità. Tale iniziativa porterà a livello operativo quanto sviluppato nel Progetto Europeo HEAVEN e conferirà una significativa funzione di alto livello alla centrale del traffico

Il DSS prodotto è sostanzialmente composto da una catena di modelli che, a partire dalla matrice O/D e dalla rappresentazione della area urbana in esame, consente di effettuare un aggiornamento della matrice O/D iniziale in base ad i flussi rilevati dalle spire e inviati alla centrale del traffico (ogni 5 minuti), di calcolare poi le emissioni dovute alla particolare configurazione dei flussi e, infine, note le condizioni atmosferiche (temperatura, vento, nuvolosità, ecc.), di calcolare le concentrazioni di inquinanti.

3.8.2 Ulteriori linee di sviluppo

I risultati ottenuti attraverso il Progetto HEAVEN sulla ricostruzione dei flussi e quindi l'ottenimento, , di dati di traffico sulla parte di rete non monitorata calcolati attraverso necessitano di ulteriori approfondimenti attraverso studi di ricerca su modelli ed algoritmi in grado di simulare l'andamento del traffico sulla rete viaria principale (anche in maniera dinamica). Ciò in affiancamento ad enti esterni (CNR, Università, etc.) ed utilizzando, laddove se ne presentino le opportunità, cofinanziamenti provenienti da Progetti Europei

Ruolo fondamentale verrà giocato dalla sperimentazione delle nuove tecnologie riguardanti la sensoristica di campo considerando anche altre tecnologie che estenderanno il concetto di "sensore", vedi:

- *Sistemi FCD (Floating Car Data)*
- *Sistemi LBS (Location Base System)*

in modo da acquisire informazioni più dettagliate e più accurate al fine di calcolare grandezze di livello superiore, da fornire all'utente stradale (vedi tempi di percorrenza, best routing, etc.)

Tutte queste informazioni costituiranno la base su cui sviluppare elaborazioni necessarie alla fornitura di "servizi" a richiesta, oltre che di informazioni, in grado di soddisfare anche le richieste dell'utente che potrà avere quindi a disposizione un canale di comunicazione verso la Centrale del Traffico.

La Centrale del Traffico, avrà bisogno, sempre in maniera più fondamentale, della disponibilità costante degli eventi di traffico (eccezionali e programmati) provenienti dagli enti esterni (Comune, Polizia Municipale, Municipi, etc.) in modo tale da completare lo

scenario dello "stato della rete viaria" al fine di consolidarsi come centro principale per la gestione della mobilità cittadina.

L'ottenimento di tali risultati consentirà di rendere operativi servizi di "Infomobilità" con livelli di qualità, quantità e affidabilità dei dati tali da "muovere" lo stato attuale sempre più verso i livelli alti del quadro tassonomico presentato in un precedente paragrafo.

Le funzioni ad alto valore aggiunto di cui potrà essere dotata la Centrale del traffico attraverso le azioni di sviluppo qui solo accennati dovranno tendere allo sviluppo di "sistemi cooperativi" basati sull'interazione dinamica tra l'infrastruttura stradale resa "intelligente" dai sistemi ITS e i veicoli sempre più equipaggiati con dispositivi di monitoraggio e controllo degli ambiti esterni a fini di sicurezza attiva e passiva.

Infatti se lo sviluppo delle funzioni della Centrale miranti al controllo della rete e degli accessi permette di affrontare il problema della congestione, se le capacità di monitoraggio e valutazione della distribuzione delle concentrazioni inquinanti permette di identificare e valutare l'efficacia di strategie di gestione della mobilità per ridurre gli effetti del traffico sulla qualità dell'aria, è essenziale disporre nei tempi medi di strumenti tecnologici in grado di affiancare le azioni miranti alla mitigazione del terzo, e forse più importante, impatto del traffico, quello cioè sulla sicurezza stradale.

4 CONCLUSIONI

Gli elementi riportati nel paragrafo 3 relativamente alla possibilità di individuare linee di demarcazione tra le regole, il controllo, il monitoraggio e l'informazione hanno messo in evidenza come sia necessaria un'integrazione tra l'architettura fisica ed il processo.

Ad oggi la centrale svolge il ruolo di integrazione fisica e logica. Per l'integrazione dei processi è necessario che ci si muova prima a livello istituzionale con la chiara delineazione delle relazioni tra i molteplici soggetti istituzionali che a vario titolo concorrono nel problema mobilità.

Dai ragionamenti fin qui esposti si è dimostrata l'indispensabilità delle applicazioni ITS come strumento per l'applicazione delle politiche di mobilità (policies) secondo gli obiettivi del PGTU.

La figura Figura 4.1 sintetizza gli ambiti in cui i temi affrontati dal PGTU (riportati nella prima colonna) possono e devono correlarsi con il mondo ITS (con gli strumenti riportati in prima riga).

E' il funzionamento "a sistema" di tutti questi elementi che garantisce un incremento dei benefici più che proporzionale a quello degli investimenti di natura tecnologica.

Un'altra conseguenza immediata di questo ragionamento è che un piano delle applicazioni ITS per la mobilità non può, alla stregua degli altri studi effettuati sulla mobilità (es. PGTU, Piani particolareggiati) essere uno strumento "statico" o avere una valenza temporale indeterminata: è necessario prevedere una procedura per l'aggiornamento del Masterplan ITS, nell'ottica di riconoscerlo come strumento di pianificazione soggetto a revisione ed approvazione ad esempio biennale.

Di qui:

- *La centrale deve poter assumere a livello istituzionale il ruolo che gli compete*

- *La necessità della previsione del piano delle applicazioni ITS (MasterPlan ITS) coerentemente e concordemente con quelli che sono gli aggiornamenti delle politiche del PGTU*

	REGOLE	CONTROLLO	MONITORAGGIO	INFORMAZIONE
CIRCOLAZIONE STRADALE	Road pricing	Regolazione semaforica	Sistema di videosorveglianza Stazioni di misura	Pannelli a messaggio variabile sms Pagine Web
SICUREZZA	Sistema rilevazioni passaggi con il rosso		Sistema di videosorveglianza Stazioni di misura	Pannelli a messaggio variabile sms Pagine Web
AMBIENTE	ZTL Road pricing			
USO SPAZI PUBBLICI	ZTL Road pricing			

Figura 4.1: Relazioni PGTU e ITS

La figura Figura 4.2 illustra gli obiettivi che sono perseguibili nell'orizzonte a breve/medio termine: l'incremento della rete monitorata come strumento per una ricostruzione dei flussi sull'intera rete primaria attraverso modelli OFF-LINE (strumenti consolidati) e in futuro ON-LINE (strumenti in fase di sperimentazione) con tecniche di modellistica "avanzata" (allo stato attuale dell'arte) con il duplice obiettivo di aumentare il livello informativo nei confronti dell'utente finale (tempi di percorrenza e previsioni a breve termine) ma anche degli amministratori locali fornendo strumenti che facilitino e supportino le decisioni strategiche nel settore della mobilità

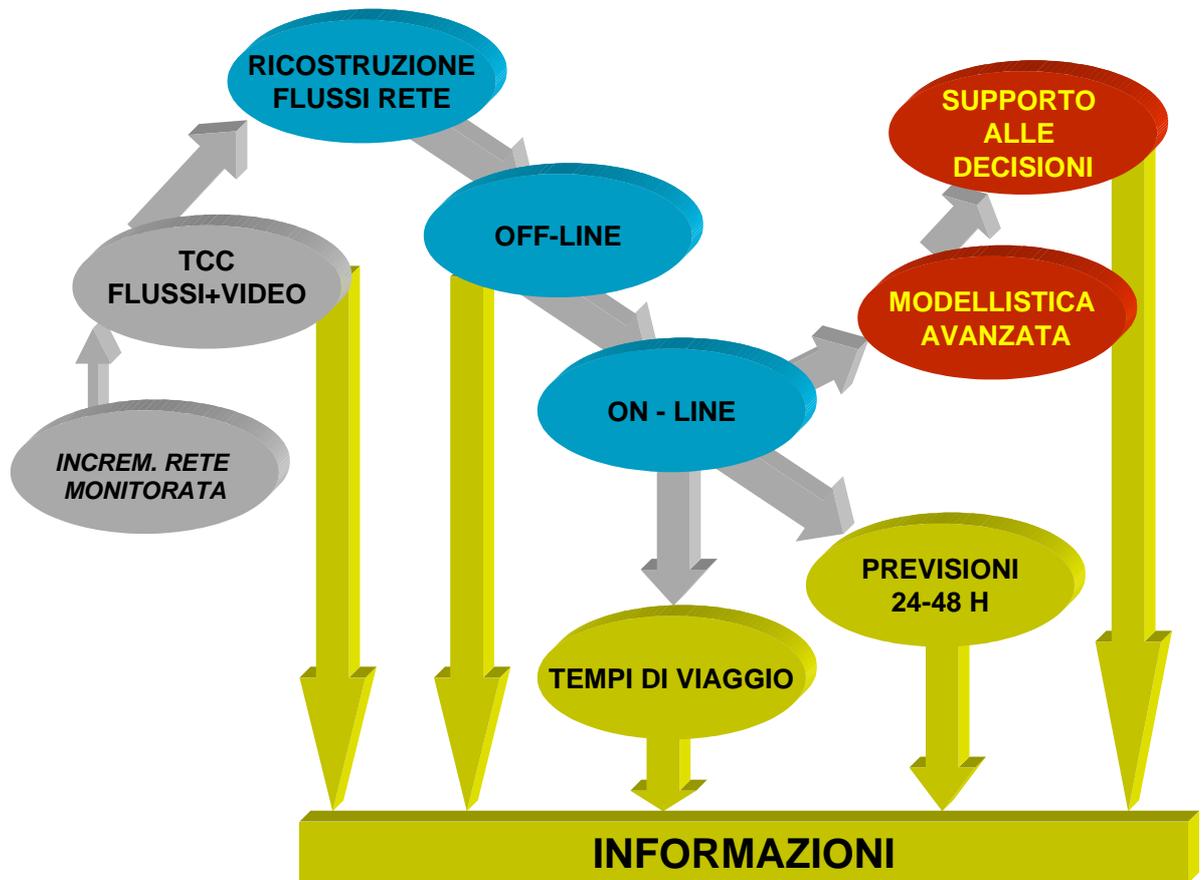


Figura 4.2: Le strategie ITS nella gestione della mobilità

La figura Figura 4.3 infine riporta concretamente il piano di espansione del sistema romano ITS alla luce degli aggiornamenti più recenti e fornisce un quadro sintetico degli orientamenti dell'amministrazione comunale: un ampliamento in termini di cardinalità dei sistemi esistenti più marcato nel settore del monitoraggio ma soprattutto nel sistema di controllo degli accessi.

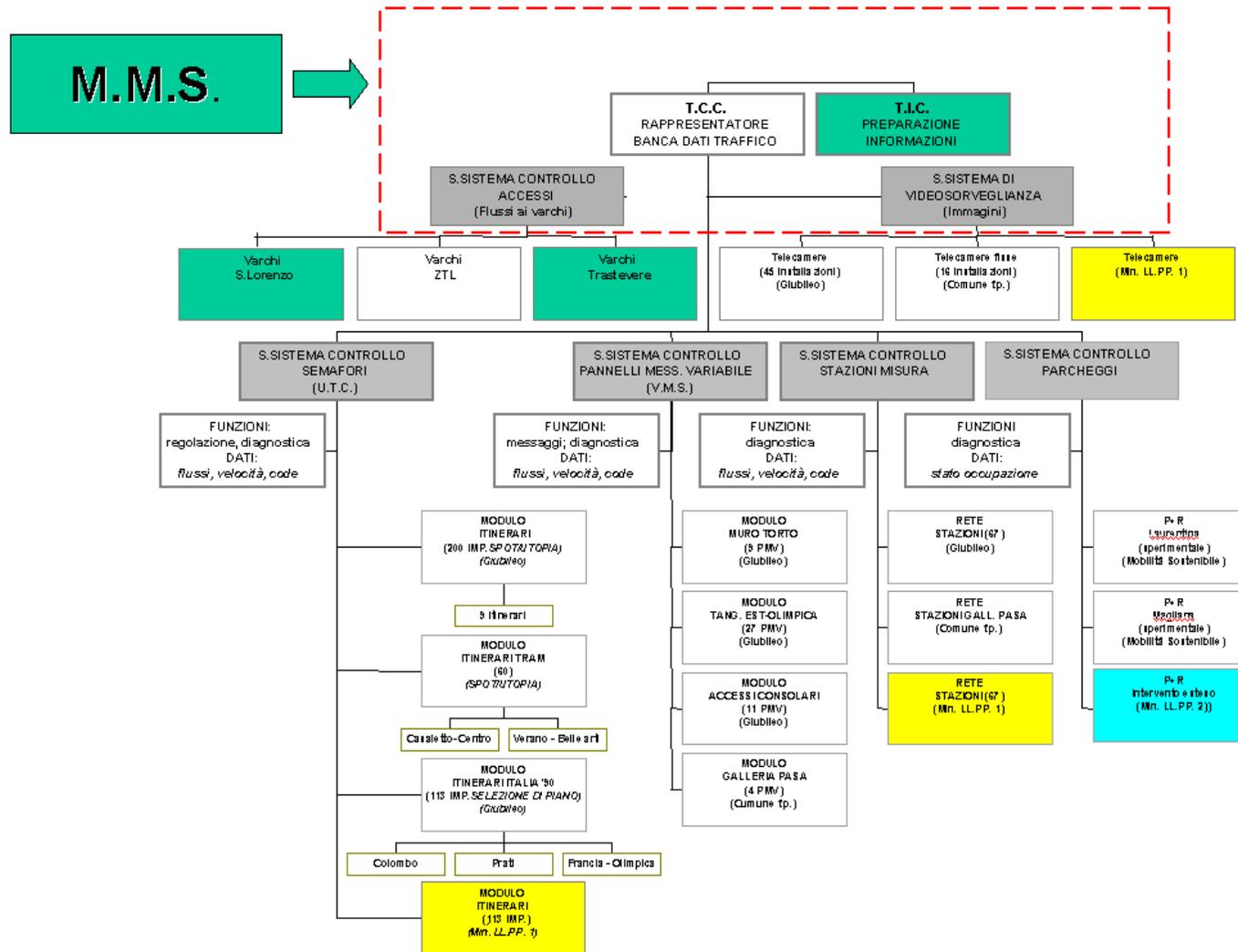


Figura 4.3: evoluzione del sistema ITS