

IL MOBILITY MANAGEMENT

L. BERTUCCIO, E. CAFARELLI

(Euromobility)

1. INTRODUZIONE

La mobilità delle persone e delle merci diventa, ogni giorno di più, argomento diffuso per i suoi effetti sull'ambiente e per il suo impatto sulla qualità della vita urbana, sulla salute delle persone e sulla socialità. Seppur affrontato con modalità più o meno approfondite e scientifiche, il ruolo di primo piano acquisito è sinonimo della percezione della mobilità e degli effetti da essa derivanti come un problema che investe anche la sfera sociale, della salute e della vivibilità degli ambienti urbani.

La necessità di spostarsi è diventato un bisogno primario sia per gli stili di vita odierni, sia per le modalità di consumo dello spazio e del tempo delle persone; tanto da far diventare tale bisogno un diritto alla mobilità. Tuttavia tale diritto, per essere esercitato, non sempre trova risposte efficaci in sistemi a basso impatto ambientale. Non ricevendo in tale senso chiare risposte si sviluppano forme di mobilità sempre più legate all'impiego del mezzo privato, ciò ha condotto alla richiesta di maggiori spazi per il movimento e per la sosta delle vetture mettendo spesso in secondo piano le esigenze di altri mezzi di trasporto e di altri usi sociali dello spazio urbano, dal commercio all'intrattenimento, dalla socialità alle attività ludiche. In tale ottica la nozione stessa di strada ne è stata stravolta, diventando da luogo di incontro e socialità a spazio concepito prevalentemente a misura dell'automobile e per la viabilità automobilistica.

Per le sue caratteristiche iniziali di economicità e flessibilità il trasporto su strada è diventato la modalità preferita per le persone e le merci. Attualmente, tuttavia i suoi vantaggi si riducono: *"la sua flessibilità viene sempre più ostacolata dai fenomeni di congestione e la sua economicità deriva dal non includere alcuni costi non solo economici ma anche ambientali e sociali che vengono scaricati sulla collettività"*¹. Tali costi vengono, infatti, pagati non solo in termini monetari, ma anche in termini di stress e di bassa qualità della vita.

In Italia il problema è particolarmente grave per le scelte che nel corso degli anni hanno favorito l'automobile a discapito di modalità alternative, meno rischiose da un punto di vista di impatto ambientale. Italiano è il primato del numero di autoveicoli per abitante e quello del traffico in rapporto all'estensione della rete stradale. Gli effetti sull'ambiente non sono limitati all'occupazione di spazi e alla congestione cittadina. Il traffico urbano è infatti una delle principali fonti di inquinamento atmosferico, oltre che una delle più difficilmente controllabili, e una fonte di inquinamento acustico.

Come dare una risposta a tutto ciò? Se da una parte c'è la spinta ad assecondare l'ascesa dell'impiego del mezzo privato, favorendo un uso individualistico degli spazi, delle risorse e dell'ambiente e accrescendo gli spazi ad esso dedicato, dall'altro c'è la tendenza a dare una risposta senza perdere di vista il benessere diffuso, favorendo un utilizzo razionale e responsabile del mezzo privato e offrendo valide alternative.

Il Mobility Management è una disciplina che si colloca in questa seconda categoria di possibili soluzioni al problema... una soluzione che nel cercare di armonizzare le variabili economiche, sociali, ambientali e di consumo delle risorse propone una mobilità sostenibile nel rispetto delle ambiente sia naturale, sia antropico. Una mobilità che, nel garantire il diritto allo spo-

¹ E. Ronchi (a cura di), 2002, Un futuro sostenibile per l'Italia. Rapporto Issi 2002, Roma Editori Riuniti, pag. 191

stamento delle persone, garantisca, al contempo, il diritto di vivere in un ambiente di qualità da un punto di vista ambientale e sociale.

Si ricorda che il Mobility Management è stato introdotto in Italia con il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 27 marzo 1998 sulla "Mobilità sostenibile nelle aree urbane" e sostenuto successivamente con il Decreto ministeriale del 20 dicembre 2000². Allo stato attuale sono stati individuati sul territorio nazionale 54 Mobility Manager d'Area, che svolgono la funzione di coordinamento delle attività e degli interventi predisposti in favore della mobilità sostenibile sul proprio territorio di competenza. Di questi 54 Mobility Manager d'Area 6 sono stati individuati o ufficializzati nell'ultimo anno, facendo registrare un incremento dell'11% circa.

L'organizzazione delle strutture d'area del Mobility Management hanno evidenziato l'adozione di diverse modalità, esprimendo un progressivo adattamento di questa attività alle esigenze territoriali e alla realtà italiana.

Oltre al classico livello comunale dell'ufficio del Mobility Manager d'Area, alcune zone (Milano, Rimini, Venezia e Bologna) hanno adottato una visione sovracomunale istituendo degli uffici provinciali avviati a seguito della delega dei comuni appartenenti al territorio provinciale.

Agli ormai affermati casi particolari di modalità di organizzazione dell'area, quali:

– la zona del territorio di Milano, nella quale opera un Mobility Manager d'Area provinciale che svolge la funzione di referente per altri Mobility Manager d'Area che operano a livello comunale;

– il territorio della Piana Fiorentina che vanta un Mobility Manager d'Area che gestisce l'area comprendenti i Comuni di Campi Bisenzio, Sesto Fiorentino e Cadenzano;

si aggiungono nel 2004:

– la Provincia di Bologna, che attraverso un Accordo di Programma per la Mobilità Sostenibile, sottoscritto nel giugno 2004, fra la Provincia di Bologna e 17 Comuni³ dell'hinterland ha istituito un ufficio d'Area provinciale. Dei Comuni aderenti 14 hanno delegato le funzioni di Mobility Manager d'Area alla stessa Provincia di Bologna.

– la Regione Emilia Romagna che si propone come soggetto di raccordo a livello regionale delle attività promosse dai Mobility Manager d'area presenti sul territorio.

Area di particolare interesse in quanto esempio di applicazione del Mobility Management in realtà particolarmente rispondenti alle caratteristiche del territorio italiano, caratterizzate dalla diffusa presenza di piccole imprese aventi un numero inferiore di addetti rispetto a quanto indicato nel primo Decreto Ministeriale, è la creazione a Prato del Mobility Manager d'Area industriale, attraverso la creazione della cooperativa consortile CONSER, che senza scopo di lucro

² Attraverso il primo Decreto il Ministero ha introdotto sia la figura del responsabile della mobilità aziendale (Mobility Manager d'Azienda) nelle imprese e negli enti pubblici "con singole unità locali con più di 300 dipendenti e le imprese con complessivamente più di 800 addetti" (art.3 § 1), sia quella del Mobility Manager d'Area istituendo "presso l'ufficio tecnico del traffico, una struttura di supporto e di coordinamento tra responsabili della mobilità aziendale che mantiene i collegamenti con le amministrazioni comunali e le aziende di trasporto" (art.3 § 1) La direttiva ministeriale, inoltre, sanciva l'adozione all'interno delle imprese e degli enti pubblici, aventi le caratteristiche indicate, l'adozione del "piano degli spostamenti casa-lavoro del proprio personale dipendente. (...) Il piano è finalizzato alla riduzione dell'uso del mezzo di trasporto privato individuale e ad una migliore organizzazione degli orari per limitare la congestione del traffico" (art.3 § 3).

Con il secondo Decreto, il Ministero ha incentivato l'ampliamento dell'attività di Mobility Management promuovendo e supportando non solo interventi a livello aziendale, relativi agli spostamenti casa-lavoro, ma anche di "gestione della domanda di mobilità riferita ad aree industriali, artigianali, commerciali, di servizi, poli scolastici e sanitari o aree che ospitano, in modo temporaneo o permanente, manifestazioni ad alta affluenza di pubblico" (art.1 § 3)

³ Comuni di Angola dell'Emilia, Argelato, Budrio, Calderaia di Reno, Casalecchio di Reno, Castelmaggiore, Castel San Pietro Terme, Castenaso, Crespellano, Dozza, Granarolo, Ozzano dell'Emilia, Pianoro, San Giovanni Persicelo, San Lazzaro di Savena, Sasso Marconi e Zola Pedrosa.

si occupa di promuovere ed erogare servizi centralizzati di area industriale a vantaggio dei soci e delle aziende operanti nel 1° Macrolotto di Prato.

Mobility Manager d'Area					
	Area	Prov.		Area	Prov.
1	Comune di Aosta	AO	28	Comune di Novara	NO
2	Comune di Asti	AT	29	Comune di Padova	PD
3	Comune di Bari	BA	30	Comune di Palermo	PA
4	Comune di Bologna	BO	31	Comune di Parma	PR
5	Comune di Bolzano	BZ	32	Comune di Pesaro	PS
6	Comune di Brescia	BS	33	Comune di Pisa	PI
7	Comune di Cagliari	CA	34	Comune di Pistoia	PT
8	Comune di Catania	CT	35	Comune di Prato	PO
9	Comune di Chieti	CH	36	Comune di Reggio Calabria	RC
10	Comune di Cremona	CR	37	Comune di Reggio Emilia	RE
11	Comune di Cuneo	CN	38	Comune di Roma	RM
12	Comune di Cusano Milanino (MI nord)	MI	39	Comune di Salerno	SA
13	Comune di Fano	PS	40	Comune di San Donato Milanese	MI
14	Comune di Ferrara	FE	41	Comune di Siracusa	SR
15	Comune di Firenze	FI	42	Comune di Taranto	TA
16	Comune di Foggia	FG	43	Comune di Torino	TO
17	Comune di Genova	GE	44	Comune di Trento	TN
18	Comune di Grosseto	GR	45	Comune di Trieste	TS
19	Comune di Grugliasco	TO	46	Comune di Udine	UD
20	Comune di Imola	BO	47	Comune di Vercelli	VC
21	Comune di Livorno	LI	48	Comune di Verona	VR
22	Comune di Mantova	MN	49	Comune di Vimercate	MI
23	Comune di Messina	ME	50	Provincia di Milano	MI
24	Comune di Milano	MI	51	Provincia di Rimini	RN
25	Comune di Modena	MO	52	Provincia di Venezia	VE
26	Comune di Monza	MI	53	Provincia di Bologna	BO
27	Comune di Napoli	NA	54	Piana Fiorentina	FI

Attualmente sul territorio italiano sono stati censiti 632 Mobility Manager d'azienda, facendo registrare un incremento del 3,4% rispetto al 2004; tuttavia il "riciclo" aziendale del personale ha fatto emergere che spesso la nomina non sempre viene passata o rinnovata.

Comune	MM d'azienda nominati	Aziende individuate	Comune	MM d'azienda nominati	Aziende individuate
Aosta	1	Nd	Novara	1	Nd
Bari	1	Nd	Padova	13	30
Bologna	34	42	Palermo	23	55
Bolzano	21	Nd	Parma	33	33
Brescia	13	Nd	Pisa	6	Nd
Catania	1	Nd	Prato	1	Nd
Cusano Milanino	1	Nd	Reggio Emilia	9	10
Cuneo	1	Nd	Roma	155	180
Ferrara	2	2	Salerno	1	Nd
Firenze	27	57	San Donato Milanese	11	12
Foggia	6	10	Senigallia	1	Nd
Genova	25	33	Siracusa	1	Nd
Grugliasco	3	2	Torino	41	70
Imola	2	Nd	Trieste	9	15
Livorno	3	Nd	Vercelli	1	4
Mantova	14	Nd	Verona	16	34
Milano	55	450	Provincia		
Modena	9	14	Rimini	2	Nd
Monza	4	7	Venezia	37	70
Napoli	3	100	Milano	43	168
			TOTALE	632	1398

Altra caratteristica del Mobility Management in Italia è l'interesse verso le scuole e le università come poli di particolare attrazione. Ciò ha condotto alla crescita delle nomine di responsabili della mobilità nominati all'interno delle università e all'incremento di iniziative rivolte alle scuole, non sempre sotto forma di veri e propri Piani di Spostamento, al fine di formare, informare ed educare i cittadini più giovani ad un uso responsabile e consapevole dei mezzi di trasporto.

2. IL MOBILITY MANAGEMENT NELLE 14 CITTÀ DI INTERESSE

2.1 Metodologia

L'aggiornamento dello stato dell'arte del Mobility Management nelle 14 città italiane d'interesse è stato elaborato utilizzando un questionario a risposte chiuse, somministrato ai Mobility Manager d'area con l'obiettivo di verificare/aggiornare le informazioni precedentemente acquisite, approfondire le attività svolte in tale settore e comprendere gli eventuali cambiamenti avvenuti dall'introduzione del Mobility Management in Italia con il Decreto Ministeriale del 27/03/1998.

Cinque sono state le aree problematiche, a cui ha fatto seguito la suddivisione del questionario in altrettante sezioni, atte a descrivere lo sviluppo del Mobility Management:

- Sezione 1: nella prima sezione del questionario sono state approfondite le caratteristiche del-

l'attività svolta dal Mobility Manager d'area, valutandone la longevità, l'eventuale ricambio avvenuto e la tipologia di gestione della mobilità svolta dal Mobility Manager d'area, comprendendo se essa è svolta solo a livello di coordinamento dei Mobility Manager aziendali o anche a livello aziendale dell'Ente comunale o provinciale in cui è stato istituito l'ufficio d'area.

In tale sezione, inoltre, è stato considerato il tasso di nomina dei Mobility Manager d'azienda all'interno dell'area di competenza, andando a confrontare il dato relativo alle aziende aventi i requisiti per nominare un Mobility Manager (secondo i dettami dei decreti del 1998) e il dato relativo al numero di Mobility Manager aziendali effettivamente nominati.

Tali dati, inoltre, sono stati raccolti andando ad analizzare le diverse tipologie di aziende (private, pubbliche o miste) coinvolte.

- Sezioni 2 – 3 – 4: seguendo un comune schema, tali sezioni sono state dedicate all'analisi delle diverse attività svolte in materia di Mobility Management nelle 14 città esaminate. La prima sezione è dedicata ai Piani di Spostamento Casa-Lavoro (PSCL), la seconda ai Piani di Spostamento Casa – Scuola (PSCS) e l'ultima delle 3 ai Piani di spostamento per poli diffusi. Le sezioni sono state concepite per indagare il numero di Piani di Spostamento, il numero di Piani redatti e il numero di quelli attuati, le risorse finanziarie utilizzate, le misure adottate in prevalenza e il giudizio sui risultati ottenuti.
- Sezione 5: l'ultima sezione del questionario è stata dedicata alle attività e alle strategie di comunicazione, non necessariamente facenti parte di un vero e proprio Piano di Spostamento, ma adottate per sensibilizzare, informare e fornire alternative in favore della mobilità sostenibile.

Ad integrazione ed approfondimento, infine, di quanto raccolto attraverso il questionario:

- è stata condotta un'analisi approfondita dei siti internet dedicati alle attività di Mobility Management, predisposti dagli uffici d'area, con l'obiettivo di comprendere la metodologia divulgativa adottata e le iniziative realizzate parallelamente o in alternativa a veri e propri Piani di Spostamento;
- sono stati presi ad esempio alcuni casi di buone pratiche selezionati tra quelli ammessi a concorrere al Premio Nazionale Mobility Manager – 1ª edizione, promosso da APAT ed Euromobility.

2.2 Le caratteristiche dell'attività di Mobility Management

Anche se non tutte le 14 città metropolitane hanno risposto al questionario⁴, l'osservazione condotta ha evidenziato che tutte hanno istituito un Ufficio del Mobility Manager d'Area. Allo stato attuale, tuttavia, risultano nominati solo 13 Mobility Manager in quanto Torino è in attesa di individuare il nuovo responsabile della mobilità per la zona del Comune di Torino e relativa area metropolitana.

Nelle 14 città di interesse la struttura del Mobility Management è stata introdotta con tempi e modalità diverse. Infatti, alla classica struttura a livello comunale dell'ufficio del Mobility Manager di area è possibile individuare due eccezioni: Venezia, che ha adottato un livello provinciale, e Milano, che ha creato un ufficio provinciale che coordina i livelli comunali.

In diretta risposta a quanto indicato nel Decreto Ministeriale del 27 marzo 1998, che indicava i comuni segnalati nell'all.III del Decreto del Ministro dell'ambiente del 25 novembre 1994 quali primi destinatari delle disposizioni ministeriali, la maggior parte delle città indagate ha istituito la figura del Mobility Manager d'Area tra il 1998 e il 1999. Tuttavia, alcune città hanno da poco introdotto o ufficializzato, nella gestione della mobilità, tale figura; tra queste si segnalano il

⁴ Il questionario è stato riconsegnato da Venezia, Trieste, Genova, Bologna, Firenze, Napoli, Bari e Palermo

Comune di Bari, che a giugno 2005 ha nominato il proprio Mobility Manager d'Area, e il Comune di Trieste che, dopo aver indicato un referente, nel 2004 ne ha ufficializzato la nomina.

Un cambio di nomina si è registrato a Bologna e Torino, senza peraltro compromettere la continuità di gestione. Generalmente alla funzione di Mobility Manager d'Area viene associata anche quella di responsabile della mobilità aziendale dell'ente di appartenenza. La divisione dei ruoli è stata operata nelle sole aree di Bari, Venezia, Palermo.

Complessivamente i Mobility Manager d'Azienda nominati nelle aree di interesse sono 413, pari al 65% circa di quelli individuati sul territorio italiano. La percentuale di nomina dei Mobility Manager d'Azienda risulta particolarmente alta sia in quelle realtà che hanno investito molte energie nella diffusione del Mobility Management attraverso la predisposizione di Piani di Spostamento e l'organizzazione di eventi utili alla informazione e sensibilizzazione sulle tematiche della mobilità sostenibile, sia in quelle aree in cui sono state offerte agevolazioni ai dipendenti, indipendentemente dalla redazione di Piani di Spostamento (è il caso dello sconto sull'abbonamento al TPL concesso nel Comune di Roma ai dipendenti delle aziende con Mobility Manager nominato).

2.3 I Piani di spostamento predisposti e realizzati

L'analisi dei Piani di Spostamento predisposti e attuati nelle aree di interesse ha evidenziato che non tutte ne hanno all'attivo. Tuttavia sia per la giovane nomina, sia per la difficoltà di reperire fondi con cui finanziare tale tipo di attività la maggior parte delle aree stanno predisponendo programmi di lavoro al fine di implementare azioni concrete.

I Piani di Spostamento Casa-Lavoro sono quelli su cui maggiormente viene posta attenzione da parte dei Mobility Manager, ciò perché gli spostamenti quotidiani per raggiungere la sede di lavoro sono quelli che favoriscono e determinano i picchi di congestione.

Essi risultano essere spesso finanziati con risorse miste, infatti i contributi pubblici, principalmente comunali e statali, vengono integrati da investimenti privati delle aziende in cui il Piano viene implementato. Gli interventi maggiormente previsti nei Piani redatti sono la promozione del TPL e del Car pooling. Alcune Aree, tuttavia, nei Piani di Spostamento sviluppati hanno pro-

Area	Anno di nomina
Comune di Torino	1999
Comune di Milano	-
Provincia di Milano	1998
Provincia di Venezia	2002
Comune di Trieste	2004
Comune di Genova	1999
Comune di Bologna	2000
Comune di Firenze	1999
Comune di Roma	1999
Comune di Napoli	2002
Comune di Bari	2005
Comune di Catania	-
Comune di Messina	-
Comune di Palermo	2000
Comune di Cagliari	-

Comune	MM d'azienda nominati	Aziende individuate
Torino	41	70
Milano	55	450
Venezia	37	70
Trieste	9	15
Genova	25	33
Bologna	34	42
Firenze	27	57
Roma	155	180
Napoli	5	100
Bari	1	Nd
Catania	1	Nd
Messina	Nd	Nd
Palermo	23	55
Cagliari	Nd	Nd
	413	1072

mosso la diffusione dei veicoli elettrici, introducendo incentivi all'acquisto e creando punti di ricarica gratuiti per i mezzi, e la ciclabilità urbana, intervenendo spesso sulla messa in sicurezza dei percorsi.

Tendenza che sempre più sta prendendo piede, nelle zone in cui il servizio è già presente, è la promozione del car sharing; infatti tale misura viene particolarmente utilizzata per gli spostamenti di emergenza e per gli spostamenti in ambito lavorativo.

I Piani di Spostamento Casa-Scuola e per Poli di particolare attrazione sono ancora poco diffusi. Tuttavia, è utile evidenziare che spesso gli interventi rivolti a scuole e a poli di particolare attrazione, come ospedali o centri commerciali, non sempre vengono organizzati attraverso la predisposizione di veri e propri Piani di Spostamento.

Verso i Poli di particolare attrazione solitamente si interviene predisponendo misure in accordo con l'azienda di trasporto pubblico locale, investendo su misure restrittive della sosta o l'organizzazione di navette di collegamento, in modo da coinvolgere i dipendenti e gli utenti.

Per gli istituti scolastici, invece, si preferisce sviluppare progetti di educazione ambientale che, nell'incentivare l'abitudine ad utilizzare trasporti alternativi ai mezzi privati non eco-compatibili, lavorano con i ragazzi al fine di far loro apprendere informazioni utili alla crescita come cittadini responsabili degli effetti che certi comportamenti hanno sull'ambiente, sulla salute e sulla vita sociale. Esempi sono i progetti "Pedibus" (bus a piedi) o "Bicibus" (bus in bici). Per i più grandi, agli incontri formativi di alto livello con esperti di settore, si accompagnano offerte di convenzioni per all'acquisto dell'abbonamento al TPL od incentivazione ad utilizzare mezzi a basso impatto.

Nell'ultimo anno si è osservato un forte aumento di interventi che interessano gli atenei universitari. Questi, essendo poli che attraggono quotidianamente una domanda elevata ed eterogenea, tra personale docente, dipendente e studenti, richiedono misure diversificate e tecniche integrate. Le soluzioni fino ad oggi adottate sono molto varie e hanno cercato di offrire, oltre misure utili ai dipendenti, anche servizi interni ed esterni per gli studenti: alcune università hanno predisposto navette di collegamento delle varie sedi con nodi del trasporto pubblico locale, altre hanno fornito agevolazioni per l'acquisto degli abbonamenti al TPL e formule integrate di abbonamento, altre ancora hanno messo a disposizione parchi biciclette e motorini elettrici per muoversi all'interno del polo universitario.

Comune	PSCL		PSCS		PS per Poli	
	predisposti	attuati	predisposti	attuati	predisposti	attuati
Torino*	10	0	5	0	3	0
Milano *	23	10	0	0	2	0
Venezia	11	7	0	0	1	0
Trieste	0	0	0	0	0	0
Genova	9	6	0	0	0	0
Bologna	17	13	0	0	0	0
Firenze	11	11	0	0	0	0
Roma	-	-	-	-	-	-
Napoli	4	3	-	-	-	-
Bari	0	0	0	0	0	0
Catania	-	-	-	-	-	-
Messina	-	-	-	-	-	-
Palermo	2	0	0	0	0	0
Cagliari	-	-	-	-	-	-
* dati al 2003						

2.4 Le strategie utilizzate per sensibilizzare, informare e fornire alternative ai cittadini

Se l'obiettivo dei Mobility Manager d'area è l'attuazione di Piani di Spostamento aziendali, scolastici o per poli di particolare attrazione, la loro attività non si limita solo a ricercare soluzioni tecniche e misure adeguate ad agevolare l'accessibilità dei luoghi di interesse o che implementino l'impiego di modalità eco-sostenibili.

Obiettivi del Mobility Management sono anche quelli di formare, informare e sensibilizzare l'utenza. Ciò attraverso una serie di attività di comunicazione ed educazione e ad un uso consapevole dei mezzi di trasporto privati, che mettano in luce i benefici del loro impiego ma anche gli effetti negativi che possono avere sull'ambiente, la salute e la socialità.

Per quanto riguarda la comunicazione, quasi tutte le aree di interesse hanno predisposto del materiale ad hoc su tale tematica utile a far conoscere le misure alternative al trasporto privato messe a disposizione dei cittadini. Inoltre molti uffici del Mobility Manager d'Area hanno creato portali sulla mobilità sostenibile, che, oltre a far conoscere il Mobility Management, sono un punto di riferimento dei Mobility Manager d'Azienda presenti sul territorio e permettono ai cittadini di conoscere tutte le attività organizzate in materia.

I Mobility Manager d'Area, inoltre, si occupano spesso della formazione degli stessi Mobility Manager d'azienda presenti sul proprio territorio, pertanto organizzano corsi di formazione e seminari tematici sul Mobility Management e la mobilità sostenibile.

In ultimo, al fine di promuovere l'attività di Mobility Management e di portare alla ribalta dell'opinione pubblica la tematica della mobilità sostenibile, essi organizzano convegni e attività di piazza in modo da permettere al cittadino di prendere coscienza della problematica e di far fare esperienza diretta delle alternative disponibili rispettose dell'ambiente.

VENEZIA

LE CARATTERISTICHE DELL'ATTIVITÀ DI MOBILITY MANAGEMENT

L'attività di Mobility Management è stata introdotta nel 2002, adottando una visione sovracomunale dell'organizzazione della struttura del Mobility Management d'Area attraverso l'istituzione di un ufficio provinciale.

L'attuale Mobility Manager d'area ha ricevuto la nomina nel 2002, in concomitanza all'introduzione di tale figura, con la funzione sia di Mobility Manager d'Area, sia di Mobility Manager d'Azienda della Provincia di Venezia. Nel 2003, tuttavia, ha delegato il ruolo di Mobility Manager d'Azienda a un suo collaboratore.

Nell'area di Venezia sono state individuate 70 aziende aventi i requisiti, indicati dal Decreto Ministeriale del 1998, per nominare un responsabile della mobilità aziendale.

Attualmente i Mobility Manager nominati sono complessivamente 37, di cui:

- 5 presso aziende pubbliche,
- 25 presso aziende private,
- 7 presso aziende miste.

I PIANI DI SPOSTAMENTO PREDISPOSTI E REALIZZATI

PSCL

Nell'area sono stati redatti 11 Piani di Spostamento Casa-Lavoro, di cui 7 sono stati anche attuati per stralci.

Tutti i piani sono stati finanziati con risorse miste, cioè usufruendo sia di risorse pubbliche, sia di investimenti privati delle stesse aziende. Le risorse pubbliche utilizzate sono di tipo comunale, provinciale e statale.

Le misure adottate in prevalenza nei PSCL sono: la promozione del car pooling, la promozione del TPL e la promozione del car-sharing per gli spostamenti di servizio

I risultati ad oggi ottenuti sono stati giudicati buoni.

PSCS

Non sono stati predisposti o realizzati.

PIANI PER POLI

E' stato redatto, ma non attuato, un piano per poli di particolare attrazione, che prevede la promozione del TPL e alcuni interventi sulla sosta.

LE STRATEGIE UTILIZZATE PER SENSIBILIZZARE, INFORMARE E FORNIRE ALTERNATIVE AI CITTADINI

Oltre ai Piani di Spostamento sono state realizzate anche altre attività parallele di sensibilizzazione e informazione dei cittadini: EMMA Day (European Mobility Manager Action) 2003, WorkShop "Presentazione delle opportunità progettate dall'Ufficio di Area per favorire la mobilità dei dipendenti verso modalità maggiormente eco-sostenibili"; Convegno "La nuova figura del Mobility Manager"; Corso di formazione per Mobility Manager che l'Ufficio del MM di Area della provincia di Venezia; Seminario tematico "Veicoli & Carburanti alternativi per la mobilità urbana"; Mostra "Veicoli & Carburanti alternativi per la mobilità urbana"; EMMA Day (European Mobility Manager Action) 2004; Convegno Nazionale "Mobilità Sostenibile: Scenari attuali e nuove opportunità".

È stato predisposto un sito internet ad hoc.

TRIESTE

LE CARATTERISTICHE DELL'ATTIVITÀ DI MOBILITY MANAGEMENT

L'attività di Mobility Management è stata introdotta ufficialmente nel 2004 con la nomina del Mobility Manager d'Area del Comune di Trieste; precedentemente, infatti, era stato solo indicato un referente.

L'attuale Mobility Manager ha la funzione di Mobility Manager sia di Area, sia d'Azienda del Comune di Trieste.

Nell'area di Trieste sono state individuate 15 aziende aventi i requisiti, indicati dal Decreto Ministeriale del 1998, per nominare un responsabile della mobilità aziendale (6 aziende pubbliche, 6 aziende private, 3 aziende miste).

I Mobility Manager aziendali attualmente nominati sono 9, di cui:

- 4 presso aziende pubbliche,
- 3 presso aziende private,
- 2 presso aziende miste.

I PIANI DI SPOSTAMENTO PREDISPOSTI E REALIZZATI

PSCL

Non sono stati predisposti o realizzati.

PSCS

Non sono stati predisposti o realizzati.

PIANI PER POLI

Non sono stati predisposti o realizzati.

LE STRATEGIE UTILIZZATE PER SENSIBILIZZARE, INFORMARE E FORNIRE ALTERNATIVE AI CITTADINI

È stato istituito un tavolo permanente di coordinamento sulla mobilità aziendale che consente di coordinare e collegare le iniziative ed i progetti di tutti i Mobility Manager dell'area in oggetto.

GENOVA

LE CARATTERISTICHE DELL'ATTIVITÀ DI MOBILITY MANAGEMENT

L'attività di Mobility Management è stata introdotta nel 1999.

Il Mobility Manager è stato nominato nel 1999 e svolge la funzione sia di Area, sia d'Azienda.

Nell'area di competenza complessivamente sono state individuate 33 aziende aventi i requisiti per nominare un Mobility Manager (16 aziende pubbliche, 13 aziende private, 4 aziende miste).

I Mobility Manager nominati sono complessivamente 25:

- 12 presso aziende pubbliche,
- 12 presso aziende private,
- 1 presso aziende miste.

I PIANI DI SPOSTAMENTO PREDISPOSTI E REALIZZATI

PSCL

Nell'area del Comune di Genova sono stati redatti 9 PSCL, di cui 6 sono stati anche attuati.

Tutti i piani sono stati finanziati con risorse miste, cioè usufruendo di risorse pubbliche di tipo statale e di investimenti privati delle aziende coinvolte.

Le misure adottate in prevalenza nei PSCL sono: la promozione del TPL, l'introduzione di alcune modifiche all'organizzazione interna dell'azienda (ad esempio modificando gli orari di entrata e uscita), interventi sulla sosta.

I risultati ad oggi ottenuti sono stati giudicati buoni.

PSCS

Non sono stati predisposti o realizzati.

PIANI PER POLI

Non sono stati predisposti o realizzati.

LE STRATEGIE UTILIZZATE PER SENSIBILIZZARE, INFORMARE E FORNIRE ALTERNATIVE AI CITTADINI

Oltre ai Piani di Spostamento sono state realizzate anche altre attività parallele di sensibilizzazione e informazione:

- realizzazione di un sito internet ad hoc,
- realizzazione di una newsletter trimestrale.
- consolidamento dell'ufficio del Mobility Manager d'Area quale punto di riferimento delle aziende per la soluzione dei problemi legati alla mobilità dei dipendenti.
- supporto al car-sharing per la diffusione del servizio, sia a livello individuale sia come auto aziendale attraverso convenzioni e agevolazioni.

BOLOGNA

LE CARATTERISTICHE DELL'ATTIVITÀ DI MOBILITY MANAGEMENT

L'attività di Mobility Management è stata introdotta nel 2000 con l'istituzione dell'ufficio del Mobility Manager d'Area del Comune di Bologna.

L'attuale Mobility Manager è stato nominato nel 2002 e svolge la funzione di Mobility Manager sia d'Area, sia d'Azienda.

Nell'area del Comune di Bologna sono state individuate 42 aziende aventi i requisiti per nominare un Mobility Manager; di queste 34 hanno nominato un responsabile della mobilità aziendale.

I PIANI DI SPOSTAMENTO PREDISPOSTI E REALIZZATI

PSCL

Nell'area sono stati redatti 17 PSCL, di cui 13 sono stati anche attuati, coinvolgendo complessivamente circa 31.000 dipendenti dell'area bolognese.

Tutti i piani sono stati finanziati con risorse miste, cioè sia pubbliche sia private (principalmente pubbliche, ma vincolando a contribuire con una quota pari almeno al 5% del costo le 9 aziende/Enti che hanno stipulato accordi di Mobility Management propedeutici alla sottoscrizione delle convenzioni per l'acquisto dei titoli di viaggio per il trasporto pubblico a tariffa agevolata). Le risorse pubbliche utilizzate sono state di tipo statale.

Le misure adottate in prevalenza nei PSCL sono: la promozione del TPL, della bicicletta, del car pooling e del trasporto aziendale; interventi sulla sosta e l'incentivazione di carburanti alternativi.

I risultati ad oggi ottenuti sono stati giudicati buoni.

PSCS

Non sono stati predisposti o realizzati.

PIANI PER POLI

Sono in fase di studio.

LE STRATEGIE UTILIZZATE PER SENSIBILIZZARE, INFORMARE E FORNIRE ALTERNATIVE AI CITTADINI

È stato predisposto un piano straordinario per la qualità dell'aria e la mobilità sostenibile a Bologna.

FIRENZE

LE CARATTERISTICHE DELL'ATTIVITÀ DI MOBILITY MANAGEMENT

L'ufficio d'area è stato istituito nel 1999.

Il Mobility Manager attuale è stato nominato nel 2001 e svolge funzione sia di Area, sia di Azienda.

Nell'area di competenza complessivamente sono state individuate 57 aziende aventi i requisiti per nominare un Mobility Manager (24 pubbliche e 33 private).

I Mobility Manager nominati sono complessivamente 27, di cui:

- 16 presso aziende pubbliche,
- 11 presso aziende private.

I PIANI DI SPOSTAMENTO PREDISPOSTI E REALIZZATI

PSCL

Nell'area sono stati redatti 11 PSCL, tutti attuati parzialmente.

Tutti i piani sono stati finanziati con risorse miste, cioè sia pubbliche, sia private. Le risorse pubbliche utilizzate sono state di tipo comunale, provinciale, regionale e statale.

Le misure adottate in prevalenza nei PSCL sono: la promozione della bicicletta e del TPL e l'incentivazione dei mezzi elettrici.

I risultati ad oggi ottenuti sono stati giudicati buoni.

PSCS

Non sono stati predisposti o realizzati.

PIANI PER POLI

Non sono stati predisposti o realizzati.

LE STRATEGIE UTILIZZATE PER SENSIBILIZZARE, INFORMARE E FORNIRE ALTERNATIVE AI CITTADINI

Oltre ai Piani di Spostamento sono state realizzate anche altre attività parallele di sensibilizzazione ed informazione: realizzazione di depliant e manifesti, incontri con Mobility Manager e cittadini.

NAPOLI

LE CARATTERISTICHE DELL'ATTIVITÀ DI MOBILITY MANAGEMENT

L'ufficio d'area è stato istituito nel 2002.

Il Mobility Manager attuale è stato nominato nel 2005 e svolge funzione sia d'Area, sia d'Azienda.

Nell'area di competenza complessivamente sono state individuate 100 aziende aventi i requisiti per nominare un Mobility Manager.

I Mobility Manager sono complessivamente 5, di cui:

- 2 presso aziende pubbliche,
- 3 presso aziende miste.

I PIANI DI SPOSTAMENTO PREDISPOSTI E REALIZZATI

PSCL

Nell'area sono stati redatti 4 PSCL, di cui tre sono stati anche attuati.

3 piani sono stati finanziati con risorse pubbliche di tipo comunale e statale.

Le misure adottate in prevalenza nei PSCL sono: la promozione del TPL, l'incentivazione di carburanti alternativi a basso impatto ambientale e l'incentivazione dei mezzi elettrici.

I risultati ad oggi ottenuti non sono ancora valutabili in quanto le misure sono state implementate da poco tempo.

PSCS

Non sono stati predisposti o realizzati.

PIANI PER POLI

Non sono stati predisposti o realizzati.

LE STRATEGIE UTILIZZATE PER SENSIBILIZZARE, INFORMARE E FORNIRE ALTERNATIVE AI CITTADINI

Oltre ai Piani di Spostamento sono state realizzate anche altre attività parallele di sensibilizzazione ed informazione: campagna di controllo obbligatorio dei gas di scarico (Bollino Blu), campagna di monitoraggio dei gas di scarico dei veicoli a 2 ruote, realizzazione di un noleggio a lungo termine di veicoli elettrici rivolto ad enti pubblici e privati, sperimentazione di carburanti alternativi con le aziende di TPL, promozione di 6 Domeniche Ecologiche nel corso del 2005.

BARI

LE CARATTERISTICHE DELL'ATTIVITÀ DI MOBILITY MANAGEMENT

L'ufficio d'area è stato istituito nel mese di giugno del 2005.

Il Mobility Manager attuale è stato nominato nel 2005 e svolge solo la funzione d'Area.

PALERMO

LE CARATTERISTICHE DELL'ATTIVITÀ DI MOBILITY MANAGEMENT

L'ufficio d'area è stato istituito nel 2000.

Il Mobility Manager attuale è stato nominato nel 2000 e svolge la sola funzione d'Area.

Nell'area di competenza complessivamente sono state individuate 55 aziende aventi i requisiti per nominare un Mobility Manager (35 pubbliche e 20 private).

I Mobility Manager nominati sono complessivamente 23, di cui:

- 15 presso aziende pubbliche,
- 8 presso aziende private.

I PIANI DI SPOSTAMENTO PREDISPOSTI E REALIZZATI

PSCL

Nell'area sono stati redatti 2 PSCL, ma non sono stati ancora attuati.
Non si conosce ancora come i piani verranno finanziati.
Le misure previste sono: la promozione del car pooling e del TPL.
I risultati ad oggi ottenuti sono stati giudicati scarsi.

PSCS

Non sono stati predisposti o realizzati

PIANI PER POLI

Non sono stati predisposti o realizzati

LE STRATEGIE UTILIZZATE PER SENSIBILIZZARE, INFORMARE E FORNIRE ALTERNATIVE AI CITTADINI

Unica attività divulgativa promossa è stata la realizzazione di un sito internet ad hoc

3 ALCUNE ESPERIENZE

Le esperienze di Mobility Management, di seguito riportate ad esempio, sono state selezionate tra le buone pratiche realizzate nelle 14 città di interesse e rappresentano i diversi ambiti in cui il Mobility Management può essere applicato: l'Area, l'Azienda e gli Istituti scolastici/Università.

Ciò a dimostrazione di come tale disciplina si rivolga a diverse e distinte tipologie di utenza, che richiedono interventi mirati in modo da rispondere alle diverse esigenze emergenti.

3.1 Caso 1: Provincia di Venezia (Mobility Management d'Area)

La struttura dell'ufficio del Mobility Manager d'Area della Provincia è stata costituita nel 2002 con l'obiettivo di gestire la domanda di mobilità nell'area della Provincia, incoraggiando e coordinando le iniziative per l'ottimizzazione del sistema della mobilità provinciale, riducendo l'uso sistematico dell'auto privata, incentivando il trasporto intermodale e i mezzi di trasporto collettivi e promuovendo l'uso di carburanti ecologici.

Al fine di raggiungere tali obiettivi, la struttura si è proposta di realizzare iniziative sia dedicate alla mobilità sostenibile (car pooling, autobus a chiamata, car sharing, mobilità ciclabile, ...), sia idonee all'inibizione dell'utilizzo dell'auto privata (telelavoro, incentivi in favore del TPL, ...). Prevede, inoltre, di portare avanti un'azione costante di concertazione con le istituzioni e le parti sociali, al fine di generare condivisione sulle strategie proposte, ed intende predisporre attività di sensibilizzazione e piani di comunicazione per la cittadinanza e le imprese per promuovere una cultura diffusa della mobilità sostenibile e quindi di una mobilità più responsabile.

La struttura del Mobility Manager d'Area si è concentrata principalmente nello sviluppo del Mobility Management aziendale, fornendo supporto strategico-operativo per l'elaborazione dei Piani Spostamento Casa-Lavoro, nella formazione dei Mobility Manager aziendali, nello sviluppo di strategie di incentivi/sistemi premianti. Tutto ciò è stato descritto nel "Piano d'Azione", un documento in cui sono espresse le azioni specifiche da realizzare e sviluppare per gli enti pubblici e le imprese aderenti.

Per tutte gli enti e le imprese, inoltre, l'ufficio di Area ha reso disponibile sul sito www.mobilitymanager.provincia.venezia.it una pagina dedicata alle iniziative che ciascuna azienda ha attivato e alla modulistica personalizzata scaricabile da ciascun dipendente per fruire delle iniziative attivate dall'ente/impresa.

Per sviluppare il Mobility Management nell'area provinciale veneziana, si è provveduto a realizzare una serie d'iniziative, individuando e rendendo operative le seguenti proposte:

- predisposizione dei Piani Spostamento Casa-Lavoro per la Provincia di Venezia e per il Comune di Venezia;
- supporto nella predisposizione dei PSCL delle aziende individuate sul territorio provinciale;
- supporto ai Mobility Manager nella definizione delle strategie da attuare;
- analisi comparata delle politiche predisposte dalle aziende e studio di fattibilità per lo sviluppo di servizi interaziendali;
- supporto nella realizzazione di servizi e prodotti per i Mobility Manager aziendali.

La predisposizione dei Piani Spostamento Casa-Lavoro degli Enti Locali e delle aziende individuate è stata coadiuvata dall'ufficio d'area analizzando le caratteristiche dei target di riferimento, predisponendo i questionari e definendo le modalità di distribuzione e di raccolta più idonee, supportando i Mobility Manager aziendali nell'elaborazione dei dati raccolti e nella definizione di politiche da attuare rispetto alla domanda di mobilità censita, affiancando i Mobility Manager aziendali nella progettazione e realizzazione del piano di comunicazione interna a supporto delle strategie di intervento, supportando le aziende nell'individuare e ricevere eventuali finanziamenti disponibili per progetti di mobilità sostenibile.

Per l'analisi comparata delle politiche di intervento predisposte dagli enti e dalle imprese e l'individuazione dei potenziali servizi interaziendali da sviluppare si sta procedendo attraverso la razionalizzazione delle politiche di intervento predisposte dai Piani Spostamento Casa-Lavoro delle singole aziende, l'analisi dell'offerta di mobilità disponibile sul territorio e il miglioramento dell'accessibilità delle sedi degli enti e delle aziende coinvolte, il supporto all'elaborazione di uno studio per differenziare l'offerta di mobilità interaziendale cercando di promuovere una mobilità intermodale e multimodale, il supporto alla rete di Mobility Manager aziendale per promuovere i servizi innovativi predisposti e generare un consenso diffuso in tutti gli interlocutori coinvolti.

Per la realizzazione di servizi e prodotti per i Mobility Manager aziendali si è proceduto, invece, analizzando e valutando il consenso alle politiche di mobilità sostenibile predisposte e previste, identificando i servizi e i prodotti più congrui alle esigenze specifiche tra diverse possibilità quali: l'incentivazione del Trasporto Pubblico Locale (convenzioni per sconti sull'abbonamento, rateizzazioni dell'abbonamento in busta paga, ticket della mobilità, ...), la creazione di un sistema premiante l'utilizzo del TPL, la progettazione di un sistema di car-pooling, la promozione della mobilità ciclo-pedonale attraverso campagne informative, ma anche proponendo la realizzazione di infrastrutture adeguate all'interno delle aziende: parcheggi sicuri, docce e spogliatoi attrezzati, ..., lo studio di fattibilità per l'organizzazione del telelavoro nelle diverse realtà aziendali, la promozione dell'uso di veicoli elettrici e di carburanti ecologici (GPL, metano, ibrido) attraverso una campagna informativa ma anche attraverso l'impegno diretto delle aziende mediante l'adozione di veicoli ecologici per le flotte aziendali. Ai Mobility Manager aziendali è stato inoltre garantito un supporto strategico per individuare, a loro volta, i servizi e i prodotti più congrui alle loro specifiche esigenze; è stato fornito un supporto operativo ai Mobility Manager aziendali al fine di sostenerli nell'attuazione e nel monitoraggio dei servizi implementati e nello sviluppo della comunicazione necessaria per sostenere le politiche di intervento.

La comunicazione in quanto strumento globale di governance si configura come condizione necessaria per attuare nuovi modelli di sviluppo sia nelle imprese, sia nelle Amministrazioni locali, e per diffondere una nuova cultura nell'intera cittadinanza. Questa è stata la ragione che ha spinto la Struttura d'area della Provincia di Venezia a sviluppare piani di comunicazione ad hoc.

Le strategie e gli strumenti di comunicazione realizzati dall'Ufficio sono diretti a tutti gli stakeholders presenti sul territorio provinciale: Enti, Associazioni, imprese e cittadinanza.

Gli obiettivi della comunicazione sono stati: il consolidamento dell'immagine della struttura di Mobility Manager d'Area della Provincia di Venezia, la comunicazione a media e stakeholders

del territorio delle attività in corso e di quelle previste, il supporto dei Mobility Manager aziendali a sviluppare e integrare la comunicazione per le attività di mobilità aziendale all'interno dell'azienda, l'organizzazione di campagne di sensibilizzazione per l'intera cittadinanza, lo studio e la realizzazione di strumenti comunicativi adatti alle esigenze dei diversi interlocutori. L'attività di informazione è stata sviluppata al fine di consolidare una conoscenza di base dell'argomento "mobilità sostenibile"; a tale proposito è stato realizzato un booklet istituzionale che descrive la struttura del Mobility Manager della Provincia di Venezia e le sue attività, sono stati creati depliant informativi atti a presentare i servizi innovativi introdotti per la cittadinanza e le aziende, è stata redatta e pubblicata una newsletter con cadenza quadrimestrale sia in versione cartacea, sia elettronica (e resa scaricabile dal sito del Settore Mobilità e Trasporti), è stato creato un sito istituzionale dedicato al progetto "Mobility Management: struttura di area per la Provincia di Venezia" attraverso cui permettere alla cittadinanza di aggiornarsi sulle iniziative in corso e future e utile alla rete di Mobility Manager aziendali presenti sul territorio provinciale veneziano.

3.2 Caso 2: STMicroelectronics (Mobility Management d'Azienda)

L'attività di Mobility Management realizzata dalla STMicroelectronics della sede di Agrate Brianza (MI), ha avuto come obiettivo principale, pianificato e raggiunto nell'anno 2004, la riduzione del numero di dipendenti utenti dell'auto personale nel percorso casa-lavoro-casa di 800 unità, con una riduzione di CO2 emessa pari 5 tonnellate/giorno. A tale numero si aggiungono i circa 240 dipendenti che in passato già utilizzavano il bus per raggiungere lo stabilimento aziendale.

Parte delle attività sviluppate sono state cofinanziate dal Ministero dell'Ambiente in misura del 50% delle spese sostenute dall'azienda, nel biennio ottobre 2002 - ottobre 2004, e concordate con gli Uffici del Mobility Manager d'Area della Provincia di Milano.

L'attività è stata condotta in diverse fasi:

- 1ª Fase (maggio 2002-febbraio 2003): ha previsto l'adesione al programma di coordinamento dei Mobility Managers della Provincia di Milano, l'analisi della domanda di trasporto per gli spostamenti casa-lavoro attraverso la somministrazione di un questionario consegnato ai 4300 dipendenti dello stabilimento (1653 risposte, 38% della popolazione) e la predisposizione dei piani d'azione, l'apertura del "Mobility Point" nei pressi della mensa aziendale per garantire un contatto diretto con i dipendenti, la promozione e la distribuzione di abbonamenti convezionati con ATM, Trenitalia, Autostradale, Locatelli, l'implementazione delle linee interaziendali con la "STAR", l'attivazione dei servizi navetta con corse giornaliere tra Milano MM2-C.na Gobba e stabilimento STMicroelectronics di Agrate, la sperimentazione di un'auto ibrida (benzina/elettrica) e la realizzazione di una rotonda stradale per agevolare l'accesso allo stabilimento
- 2ª Fase (febbraio 2003- ottobre 2004): ha previsto la realizzazione di un sito web intranet del Mobility Manager per un efficiente ed efficace programma di comunicazione su servizi, orari e tariffe relative a linee bus pubblici, bus aziendali e metropolitana di Milano, limitazioni al traffico locale (significativa la realizzazione dell'"Abaco delle località" che individua, per circa 100 sedi, i servizi di autobus pubblici ed aziendali disponibili per raggiungere lo stabilimento), l'istituzione di servizi autobus a prenotazione per i collegamenti tra lo stabilimento e le località di Arcore e Vimercate, la promozione del car pooling (con la formazione di 30 equipaggi composti da 3 persone/auto, per un totale di 90 adesioni), l'attivazione di convenzioni per l'acquisto di biciclette a prezzo agevolato, l'accordo con Astrazeneca di Caponago per la condivisione del bus STMicroelectronics.
- 3ª Fase (da novembre 2004): ha previsto il supporto economico del 50%, da parte di STMicroelectronics, ai dipendenti per l'acquisto di abbonamenti per bus, treni e metropoli-

tana, l'attivazione di un servizio bus finalizzato alla linea Osio Sotto (BG) – Agrate per i turisti, l'istituzione di servizi navette Stazione Gessate MM2 – Agrate, l'adesione al programma spesa on line della Provincia di Milano che garantisce ai dipendenti uno sconto del 50% sui costi del servizio di consegna

Tali attività si sono affiancate all'ordinaria gestione delle linee bus aziendali già istituite in precedenza dall'azienda e la spesa sostenuta nel 2004 dalla STMicroelectronics è stata pari a circa 600.000 euro.

La comunicazione dell'attività di Mobility Management proposta è realizzata attraverso: la realizzazione di un sito intranet della mobilità, la diffusione di informazioni attraverso il giornale aziendale, la diffusione in azienda del periodico della Provincia di Milano "Mobility Management News", l'uso delle "General Delivery" via e-mail per informazioni puntuali, l'affissione su bacheche aziendali di poster dedicati, la partecipazione a Conferenze pubbliche presso l'Università, la Camera di Commercio, la Provincia di Milano, e la pubblicazione di articoli su quotidiani locali.

Ad oggi la STMicroelectronics ha ridotto il numero di dipendenti che utilizzavano l'auto personale nel percorso casa-lavoro-casa di circa 800 unità/giorno. Nell'ultima rilevazione effettuata nel maggio 2005, è stato possibile considerare che, su una presenza media giornaliera di 3300 dipendenti, gli accessi in stabilimento si caratterizzano:

7%	Utenti bus "vecchi" (precedenti al programma)
24,6 %	Utenti bus "nuovi" (successivi al programma)
3%	Carpoolisti
12%	Ciclisti
53,4%	Automobilisti

3.3 Caso 3: Università degli Studi Roma Tre (Mobility Management Scolastico)

L'Università degli Studi Roma Tre dal 2001 si è attivata per promuovere e attuare misure ed iniziative finalizzate alla riduzione del traffico privato in favore di quello collettivo, offrendo soluzioni utili alla riduzione della propensione all'impiego dell'autovettura privata e privilegiando modalità "sostenibili" quali il trasporto collettivo pubblico ed aziendale, il trasporto intermodale, l'incentivazione dei mezzi a basso impatto ambientale quali biciclette e ciclomotori elettrici e studiando la possibilità di applicazione del car pooling e del car sharing nell'ambito universitario.

L'Università degli Studi di Roma Tre costituisce uno dei principali poli attrattori di traffico della città con un numero totale di circa 1400 dipendenti (di cui circa 800 docenti) e con un numero di studenti iscritti alla soglia delle 40.000 unità, distribuiti tra le sedi site in zona Marconi-Ostiense e Termini-Cavour.

Nonostante la buona offerta di servizi di trasporto collettivo presenti, l'indagine sulla domanda di mobilità ha evidenziato che circa il 50% degli utenti dell'Ateneo utilizza il mezzo privato; inoltre l'università ha ritenuto opportuno istituire servizi di trasporto riservato per il collegamento tra le numerose sedi universitarie sia tra di loro, sia con le mense, sia con le principali fermate del trasporto sul ferro.

Il progetto di mobilità sostenibile predisposto e in corso di attuazione, si articola in un pacchetto di misure e di interventi:

Piano degli spostamenti casa-lavoro

Insieme al Comune di Roma, l'Ateneo ha realizzato uno studio per comprendere quali siano gli spostamenti che i propri dipendenti effettuano ogni giorno. L'analisi che ne è risultata ha permesso di delineare interventi per agevolare i movimenti attraverso altri mezzi pubblici in con-

venzione con l'Ateneo. Le iniziative di studio ed intervento intraprese hanno ricevuto il sostegno economico del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, poiché ne è stata riconosciuta la capacità di rendere più sostenibile il movimento dei dipendenti che quotidianamente si recano sul posto di lavoro, oltre ai numerosissimi studenti che utilizzano il servizio quotidianamente ed in numero sempre maggiore.

Navette aziendali Unibus

L'università degli Studi Roma Tre ha attivato nel triennio marzo 2002 – marzo 2005 un servizio di trasporto riservato agli studenti ed al personale denominato Unibus, composto inizialmente da 4 linee e poi modificato ed ottimizzato nel corso del triennio per un costo complessivo di 737.946,00 euro

Il servizio ha registrato presenze di 10.000/11.000 utenti al mese, pari ad una frequenza giornaliera di oltre 500 persone, a testimonianza del successo riscontrato dall'iniziativa. Nel mese di agosto il Comune di Roma ha approvato un nuovo cofinanziamento al Progetto di Trasporto Collettivo per un altro triennio. La flotta di navette sarà costituita da veicoli a basso impatto ambientale e conformi alle direttive Euro3.

Agevolazioni Metrebus

Tutto il personale docente e non docente dell'Ateneo può beneficiare di una agevolazione tariffaria sull'acquisto di un abbonamento annuale al servizio di trasporto pubblico locale in quanto ATAC ha riservato tale sconto al personale delle aziende che hanno nominato il proprio Mobility Manager. Tale sconto è di euro 30.99 per il primo abbonamento e di euro 7,75 per i rinnovi; il relativo importo può essere rateizzato in modo personalizzato.

Bike Sharing Roma Tre in bici

Nel mese di ottobre 2004 è stato inaugurato il servizio che mette a disposizione gratuitamente di tutti gli studenti e i dipendenti una flotta di biciclette a prelievo automatico. Il servizio è finalizzato a promuovere lo spostamento della popolazione universitaria tra le varie sedi dell'Ateneo, privilegiando l'utilizzo dei veicoli non inquinanti come modalità di spostamento urbano alternativo all'uso intensivo dell'auto privata.

Il sistema, previa sottoscrizione di un modulo, accettazione di un regolamento e versamento di una cauzione di euro 10,00, permette al richiedente (sia studente, sia dipendente) di usufruire di una bicicletta da qualsiasi rastrelliera installata presso le sedi dell'Ateneo attraverso una chiave assegnatagli, numerata e nominale.

Le biciclette messe a disposizione attualmente sono 60, dislocate presso tutte le sedi dell'Ateneo.

Ciclomotori elettrici a Roma Tre

L'Università degli Studi di Roma Tre ha messo a disposizione di tutto il personale dipendente 12 ciclomotori che gestisce direttamente. Il servizio è finalizzato a privilegiare l'utilizzo di mezzi di trasporto non inquinanti per lo spostamento per motivi di servizio del proprio personale dipendente ed è utilizzato soprattutto dal Servizio Postale per lo smistamento della posta tra le varie sedi, dal Servizio Tecnico e dall'Ufficio Elaborazione Dati per i sopralluoghi giornalieri di servizio.

I 12 ciclomotori elettrici disponibili sono stati concessi gratuitamente dal Comune di Roma.

Percorso Pedonale

Roma Tre, il Municipio XI e l'Assessorato alle Politiche dell'Ambiente del Comune di Roma hanno istituito un tavolo di lavoro per la progettazione e la realizzazione di un percorso ciclo-pedonale che colleghi le varie sedi dell'Ateneo di tutta l'area Marconi-Ostiense.

Allo stato attuale è stato già redatto il progetto preliminare, per la cui realizzazione si prevede un impegno di euro 390.000,00.

Car pooling e car sharing

È stato studiato ed è in corso di verifica di fattibilità un progetto di Car pooling per gli studenti che prevede la possibilità di usufruire gratuitamente di un posto assegnato nell'autorimessa coperta del Rettorato per auto con equipaggi di almeno tre persone.

L'attuazione del car sharing a Roma è iniziata da pochi mesi con alcune autovetture nel Municipio III; e l'Ateneo ha fornito al Comune di Roma la disponibilità di posti auto nei propri parcheggi per ospitare autovetture di car sharing.

Comunicazione

Tutte le iniziative sono state precedute da una campagna informativa con manifesti e volantini in tutte le facoltà ed in tutte le sedi. Tutti i veicoli, siano essi navette aziendali, biciclette o ciclomotori elettrici, sono caratterizzati dai colori blu e arancio e riportano il logo ed il nome dell'Università.

In occasione dell'inaugurazione dei diversi servizi attivati, in modo particolare per quello di biciclette gratuito a prelievo automatizzato, particolare risalto è stato dato dagli organi di informazione attraverso articoli, interviste e riprese degli eventi.

ANALISI SUL PARCO VEICOLARE NELLE PRINCIPALI REALTÀ METROPOLITANE ITALIANE

G. GIARDA

(APAT – Dipartimento Stato dell’Ambiente e Metrologia Ambientale,
Servizio Inquinamento Atmosferico Urbano)

1. INTRODUZIONE

La mobilità nelle città rappresenta già da molti anni un tema di notevole interesse sia per il ruolo di base alle attività connesse con la vita dei cittadini sia per il diretto legame con le principali problematiche ambientali che influenzano la qualità della vita di questi.

L’ambiente urbano, caratterizzato dall’elevata concentrazione di popolazione, servizi, attività produttive e commerciali, costituisce lo scenario all’interno del quale la mobilità si pone come elemento di criticità principale per il raggiungimento di quell’equilibrio fra le esigenze dei singoli e il benessere comune, obiettivo di base per garantire uno sviluppo sostenibile.

La pianificazione territoriale e le scelte gestionali che influenzeranno il raggiungimento di tale obiettivo non possono prescindere dalla conoscenza della domanda di trasporto passeggeri e merci, dei rapporti esistenti fra le dimensioni del parco veicolare e le infrastrutture disponibili, dello sviluppo tecnologico delle motorizzazioni in risposta all’entrata in vigore di normative sempre più esigenti in termini di efficienza energetica e valori limite di emissioni inquinanti.

Scopo del presente studio è dunque quello di fornire un quadro conoscitivo generale sulle caratteristiche del parco veicolare privato e pubblico nelle 14 aree comunali indagate, non limitandosi ad offrire una fotografia dello stato attuale ma valutando, ove possibile, gli andamenti temporali delle grandezze esaminate.

2. FONTI DATI E METODOLOGIA DI ANALISI

I dati impiegati nel presente studio provengono tutti da fonti accreditate e di rilevanza nazionale.

In particolare, nel settore della mobilità privata/individuale, per la costruzione dei parchi veicolari si è fatto largo uso dei dati ACI, resi disponibili al pubblico, mediante pubblicazione sul proprio sito ufficiale. Va precisato che i dati forniti provengono dai registri del P.R.A. (Pubblico Registro Automobilistico) al quale, secondo l’art. 93 del Codice della Strada devono pervenire le domande di iscrizione di tutti i veicoli immatricolati in Italia, entro 60 giorni dall’immatricolazione. I dati ACI non considerano veicoli iscritti ai registri del Ministero della Difesa (targhe EI), della Croce Rossa Italiana o del Ministero degli Esteri (targhe CD). Il numero di questi veicoli non è però tale da modificare le caratteristiche del parco nel suo complesso. Non sono stati considerati inoltre i veicoli radiati, quelli oggetto di furto o di appropriazione indebita per i quali sia stata annotata la perdita di possesso, i veicoli confiscati dallo Stato.

ACI fornisce dati nazionali e provinciali secondo la ripartizione CORINAIR¹ così come richiesta nel programma COPERT III² per la stima delle emissioni inquinanti, ma a livello comunale esistono unicamente dati aggregati.

La stima dei parchi veicolari a livello comunale è stata dunque ottenuta introducendo l’ipotesi

¹ CORINAIR è il programma per la creazione dell’inventario delle emissioni di inquinanti atmosferici in Europa.

² COPERT III è l’ultima versione di un software in grado di calcolare le emissioni di inquinanti atmosferici provenienti dal settore dei trasporti su strada.

che le percentuali di distribuzione dei veicoli all'interno delle categorie di standard emissivo di riferimento, non varino passando al livello comunale.

Avendo a disposizione il totale comunale e introducendo le percentuali di distribuzione è stato possibile ottenere una stima del numero di veicoli appartenenti a ciascuna categoria.

Tale metodologia è stata applicata non solo alle autovetture ma anche a motocicli e veicoli merci.

Per ciò che riguarda i ciclomotori si è fatto ricorso ai dati pubblicati in rete dall'ANCMA (Associazione Nazionale Ciclo Motociclo Accessori), che basa il conteggio sul numero di contrassegni emessi ogni anno dal 1993.

Tali dati sono presenti per il solo livello provinciale. Il numero di ciclomotori disaggregato per standard emissivo è stato ottenuto introducendo l'ipotesi che l'anno di immatricolazione del ciclomotore sia uguale all'anno di emissione del contrassegno. In questo modo è stato sufficiente sommare il numero di contrassegni emessi nell'intervallo di validità di ciascuna direttiva sulle emissioni (1993-1998 per i Convenzionali; 1999-2002 per le motorizzazioni Euro 1; 2003 per le motorizzazioni Euro 2).

La stima del dato a livello comunale è stata poi ottenuta introducendo l'ulteriore ipotesi che il rapporto fra il totale dei motocicli e il totale dei ciclomotori sia pari a quello a livello provinciale, e ricostruendo la disaggregazione per standard emissivo per semplice trasposizione delle percentuali a livello comunale.

Dati sul trasporto collettivo, ed in particolare sulla consistenza del parco veicolare autobus cittadino, hanno richiesto un maggiore sforzo di ricerca. Sono state prese in considerazione tutte le più recenti pubblicazioni di dati provenienti dalle società che gestiscono il TPL nelle aree comunali studiate, in particolare le Carte dei Servizi e le pagine web di informazione per il pubblico. I dati così raccolti sono stati inoltre integrati da quelli desunti da una recente pubblicazione dell'ASSTRA (ASSociazione TRAsporti), che ha fornito oltre ai totali comunali anche la ripartizione per tipologia di alimentazione, con riferimento al 2003.

3. LA MOBILITÀ PRIVATA

3.1 Il parco veicolare autovetture

Partendo dalla disaggregazione provinciale ACI, è stato scelto di considerare solo 4 categorie veicolari, basate sullo standard emissivo adottato dal veicolo:

- Convenzionali – che accorpa le motorizzazioni PRE-ECE, ECE 15/00-01, ECE 15/02, ECE 15/03 e ECE 15/04 (omologazioni antecedenti al 1992);
- Euro 1 – Direttiva 91/441/CEE, homologazioni dal 1992 al 1995;
- Euro 2 – Direttiva 94/12/CEE, homologazioni dal 1995 al 2000;
- Euro 3 – Direttiva 98/69/CEE, homologazioni dal 2000 al 2006;

mantenendo invariata la disaggregazione per tipologia di alimentazione.

Dai grafici riportati di seguito è possibile trarre una serie di interessanti osservazioni.

Dalle fig. 1 e 2 è facile rendersi conto della generalizzata crescita del parco veicolare, ad eccezione dei comuni di Milano e Bologna, con valori percentuali compresi tra lo 0,1% (Venezia) e il 2,2% (Torino).

Tale crescita ha interessato in maniera evidente il settore delle autovetture diesel (fig. 3), in tutti i comuni. Va ricordato che a fronte di una maggiore efficienza energetica e una minore

³ Particulate Matter, particelle incombuste di diametro inferiore ai 10 µm.

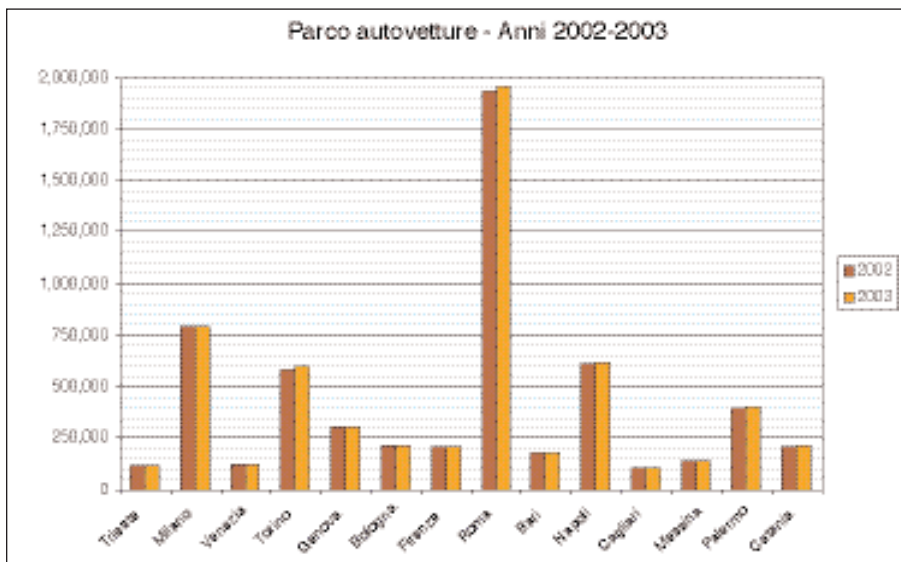


Figura 1 - Dimensioni del parco autovetture nei principali Comuni italiani.

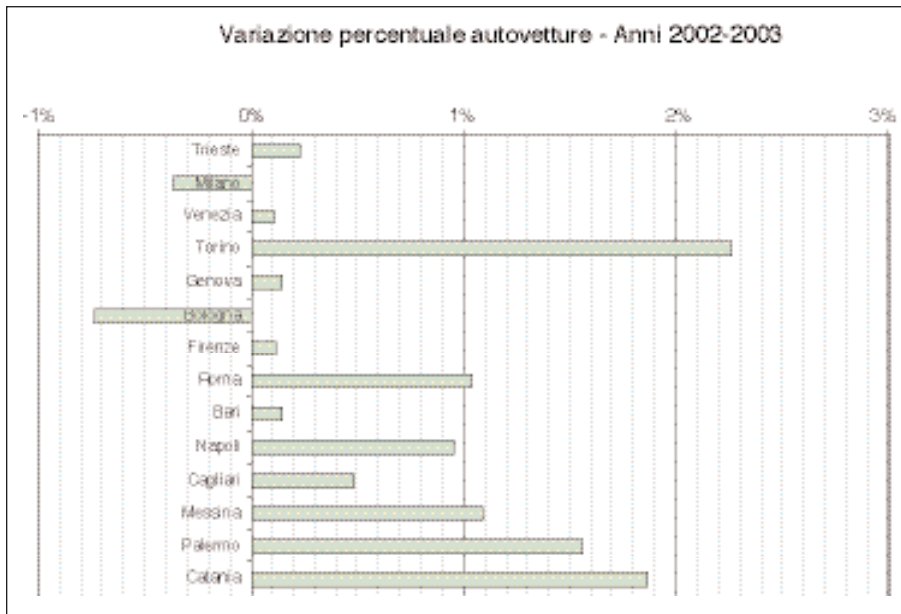


Figura 2 - Crescita percentuale del parco veicolare

produzione di NMCOV e CO, i motori diesel hanno fattori di emissioni medi di PM_{10}^3 superiori, rispetto le autovetture alimentate a benzina, anche di un fattore dieci⁴.

⁴ cfr "La valutazione delle emissioni atmosferiche in relazione alle scelte di mobilità urbana degli abitanti", pubblicato sul 1° Rapporto annuale sulla qualità dell'ambiente urbano, APAT 2004.

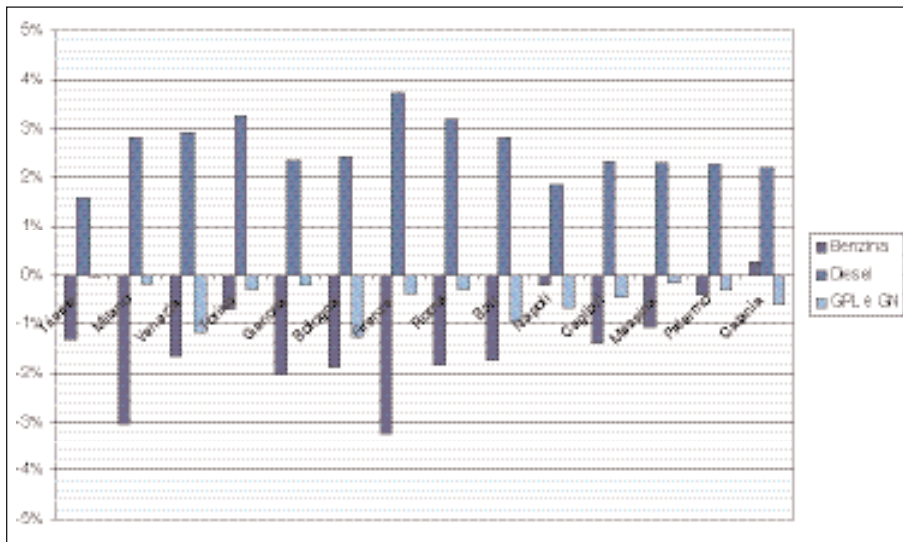


Figura 3 - Analisi della variazione percentuale nella composizione del parco veicolare per alimentazione

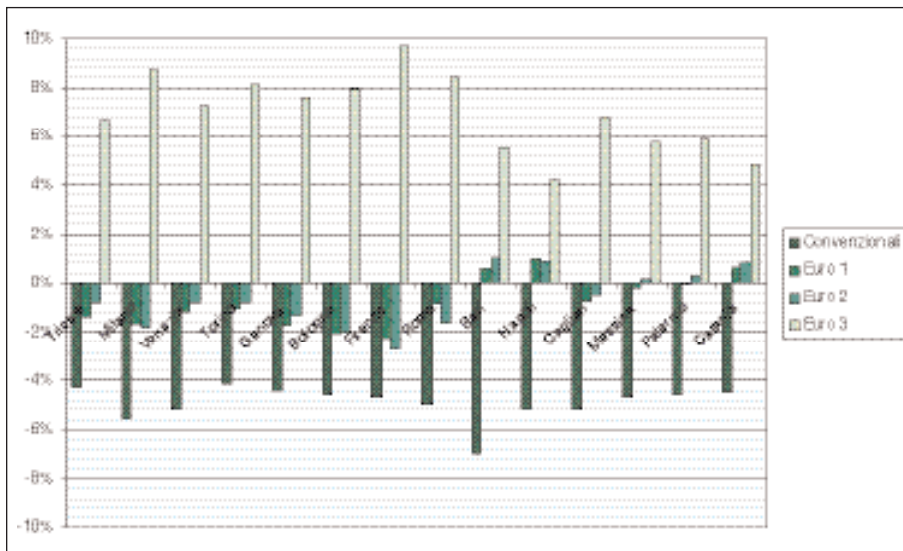


Figura 4 - Analisi della variazione percentuale nella composizione del parco veicolare per standard emissivo

La fig. 4 mostra la crescita positiva del numero delle autovetture rispondenti alla normativa Euro 3 con percentuali di crescita comprese fra il 4% e il 10%, accompagnata dalla riduzione delle motorizzazioni meno efficienti dal punto di vista energetico - ambientale.

Risulta evidente che l'obiettivo di miglioramento consiste nella progressiva sostituzione delle autovetture convenzionali con quelle dotate di motorizzazioni conformi alle normative più recenti in fatto di emissioni di inquinanti. A complemento dell'informazione contenuta nel grafico precedente, la fig. 5 quantifica l'entità del rinnovo del parco veicolare confrontando la variazione del numero di autovetture Euro con la variazione del numero delle autovetture convenzionali. I punti più prossimi alla linea indicano la condizione di rinnovo vero e proprio,

accompagnato cioè da una crescita minima del parco totale. Milano e Bologna presentano un risultato molto interessante in quanto a fronte della crescita del numero di autovetture Euro si assiste addirittura alla riduzione del parco veicolare complessivo.

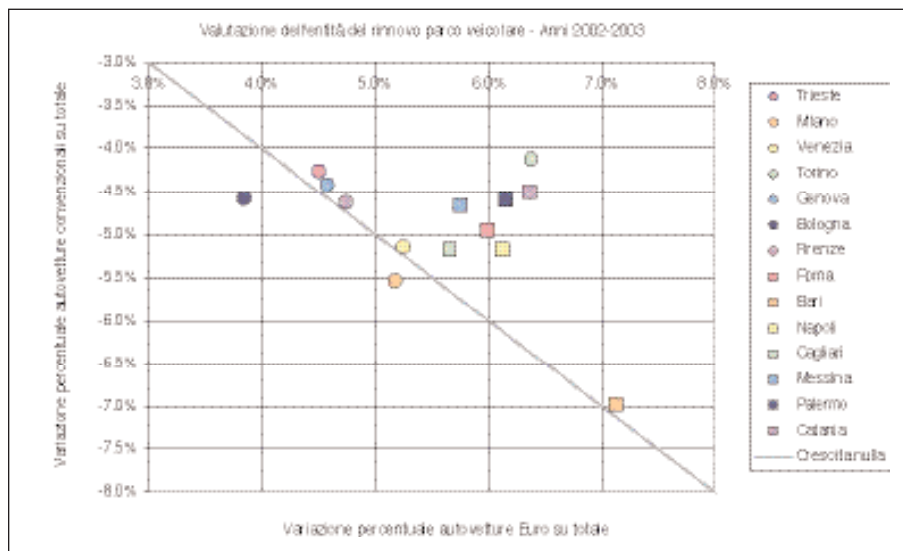


Figura 5 - Analisi del rinnovo del parco veicolare circolante

La composizione del parco veicolare circolante tende quindi ad un miglioramento generale con un sensibile incremento della percentuale vetture Euro su totale (fig. 6).

Mediante il confronto dei dati di parco con quelli di popolazione, aggiornati agli anni di riferimento (dati ISTAT), è stato infine possibile valutare la "densità" di veicoli presenti in ciascun comune elencato, calcolata come rapporto del numero totale di autovetture ogni 1000 abitanti.

I valori sono, per tutte le città, estremamente elevati, con il picco in corrispondenza dell'area comunale di Roma, la quale tra l'altro ha il triste primato della città con il numero di autovetture ogni 1000 abitanti fra i più alti in tutto il territorio della UE.

Vale la pena osservare inoltre che la realizzazione di nuove infrastrutture viarie e il miglioramento delle attuali necessitano di tempi generalmente troppo lunghi per fronteggiare efficacemente il costante aumento dei veicoli in circolazione con conseguenze evidenti a molti: reti stradali sempre più spesso congestionate e per tempi più lunghi, aumento dei tempi di percorrenza e di consumo di carburante, incremento dell'esposizione degli abitanti ad alti valori di concentrazione di inquinanti atmosferici e rumore, maggiori spese di manutenzione stradale, etc.

Da ciò discende la naturale considerazione che solo la riduzione del parco veicolare contestuale al miglioramento tecnologico dei veicoli circolanti può garantire il raggiungimento di una migliore condizione di vivibilità degli ambienti urbani.

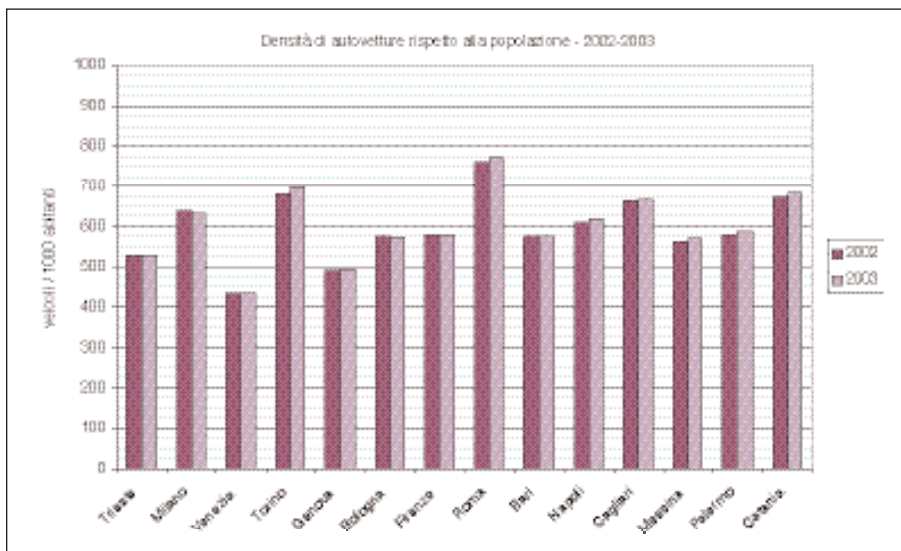


Figura 6 – Totale delle autovetture circolanti rapportata alla popolazione residente per gli anni 2002 e 2003

3.2 Veicoli a due ruote

Per i veicoli a due ruote è stata seguita la metodologia descritta nel capitolo 2.

Per i ciclomotori sono state considerate 3 categorie basate sullo standard emissivo adottato:

- Convenzionali – omologazioni fino al 17 giugno 1999;
- Euro 1 – Direttiva 97/24/CEE fase 1, omologazioni dal 17 giugno 1999;
- Euro 2 – Direttiva 97/24/CEE fase 2, omologazioni dal 17 giugno 2000;

Per i motocicli, invece, considerato l'anno di riferimento adottato in queste elaborazioni, le categorie si riducono a due:

- Convenzionali – Direttiva 97/24/CEE, omologazioni fino al 17 giugno 1999;
- Euro 1 – Direttiva 97/24/CEE, omologazioni dal 17 giugno 1999.

Va precisato che il Decreto Ministeriale 23/3/2001 che ha recepito la direttiva europea sopra menzionata stabilisce che i veicoli di modelli non omologati "Euro 1" possono essere immatricolati come nuovi fino al 17 giugno 2003.

Nei riguardi dei ciclomotori, per semplicità di calcolo e per evitare di seguire considerazioni onerose in termini di reperimento dati, è stato supposto che ad ogni contrassegno corrisponda un ciclomotore omologato nell'anno dell'emissione del contrassegno stesso. L'eventuale errore indotto dall'inserimento nella categoria Euro di ciclomotori omologati come "convenzionali" ma immatricolati in data precedente al 17 giugno 2003, viene considerato trascurabile anche in virtù dell'estrema dinamicità del mercato delle due ruote.

Seguendo la linea di studio adottata per il settore delle autovetture, sono stati elaborati alcuni grafici, di seguito riportati, contenenti informazioni tecniche generali sulla consistenza del parco veicolare circolante dei veicoli a due ruote.

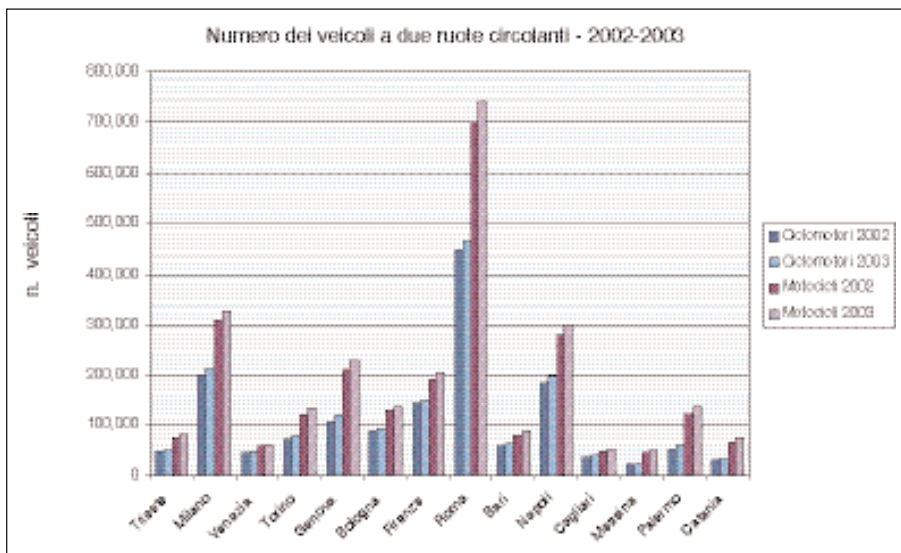


Figura 7 - Dimensioni del parco veicolare dei veicoli a due ruote per gli anni 2002 e 2003

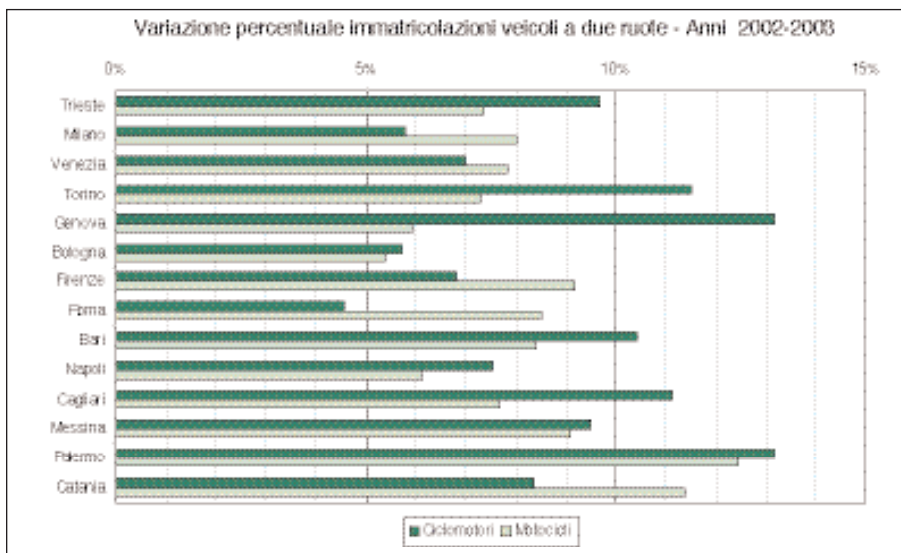


Figura 8 - Analisi della variazione di crescita del parco veicolare dei veicoli a due ruote

Le figg. 7 e 8 mostrano chiaramente l'espansione del parco di ciclomotori e motocicli. Le percentuali di variazione sono positive per tutte le realtà studiate.

Il veicolo a due ruote dunque rappresenta l'alternativa all'uso dell'auto per gli spostamenti di tutti i giorni, in particolare quelli sistematici (casa-lavoro, casa-scuola, etc.). Non v'è dubbio che il ricorso al veicolo a due ruote sia motivato dalla necessità di ridurre i tempi di percorrenza in quanto più avvantaggiato nell'oltrepassare zone congestionate dal traffico, nel trovare posteggio e, in alcuni comuni, esente da qualsiasi vincolo di accesso ai centri urbani anche durante provvedimenti di limitazione del traffico.

Negli ultimi anni si assiste inoltre ad un incremento del numero dei cosiddetti "scooteroni",

che rappresentano la soluzione economica più conveniente per chi ha la necessità di possedere un mezzo flessibile come il ciclomotore senza dover rinunciare a compiere spostamenti su strade extraurbane.

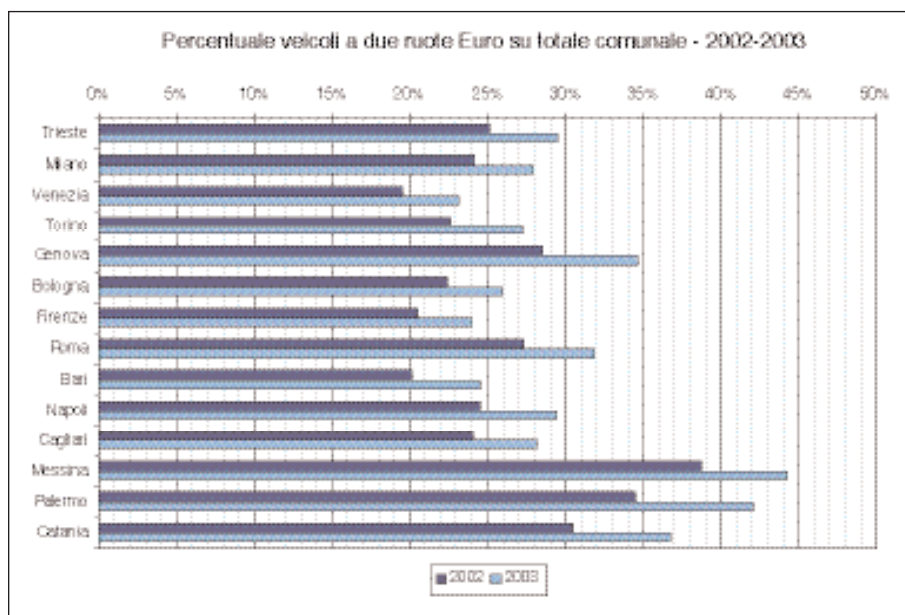


Figura 9 - Dimensioni del parco veicoli a due ruote (ciclomotori + motocicli) Euro sul totale comunale

La fig. 9 mostra il generalizzato incremento dei veicoli Euro sul totale comunale. Vale la pena puntualizzare che se da un lato il ricorso all'uso del veicolo a due ruote, seppur influenzato direttamente dalle condizioni meteorologiche giornaliere, sembra essere una valida soluzione per rimuovere le problematiche connesse con la congestione della rete viaria e il consumo più razionale dei combustibili, dall'altro la flessibilità del veicolo spesso induce ad un suo sovrautilizzo a scapito di forme di mobilità più sostenibili come il trasporto collettivo.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva comprensiva di valori numerici relativi al parco veicolare autoveicoli e veicoli a due ruote circolante per l'anno 2003.

Tabella 1 - Scheda riassuntiva sul parco veicolare autovetture e veicoli a due ruote - Anno 2003 Veicoli merci leggeri

Ripartizione dei pericoli/autoveicoli e veicoli a due ruote in percentuale /2003										Ripartizione dei pericoli/autoveicoli espressi in percentuale /2003					
Autovetture per standard versione				Totale parco			Autovetture per motorizzazione			Motocicli per Standard Europeo					
Auto Convenzionali	Auto Euro 1	Auto Euro 2	Auto Euro 3	Auto Euro 4	Auto Euro 5	Auto Euro 6	Scoristi	Scoristi	GPL, Alcolgasi	Convenzionali	Serie 1	Serie 2	Totale parco	Edificabili	Non edificabili
28.73	20.04	21.26	21.04	28.04	30.82	30.33	20.33	6.78	0.26	19.04	28.13	1.92	30.82	51.87	36.73
25.26	17.72	21.24	21.24	28.79	30.82	30.33	20.33	6.78	0.26	19.04	28.13	1.92	30.82	51.87	36.73
27.56	18.29	21.59	21.59	28.06	30.82	30.33	20.33	6.78	0.26	19.04	28.13	1.92	30.82	51.87	36.73
20.38	17.44	23.04	23.04	28.74	30.82	30.33	20.33	6.78	0.26	19.04	28.13	1.92	30.82	51.87	36.73
30.76	18.09	21.24	21.24	28.79	30.82	30.33	20.33	6.78	0.26	19.04	28.13	1.92	30.82	51.87	36.73
28.18	18.09	21.24	21.24	28.79	30.82	30.33	20.33	6.78	0.26	19.04	28.13	1.92	30.82	51.87	36.73
23.36	18.09	21.24	21.24	28.79	30.82	30.33	20.33	6.78	0.26	19.04	28.13	1.92	30.82	51.87	36.73
30.26	14.09	27.04	27.04	28.28	30.82	30.33	20.33	6.78	0.26	19.04	28.13	1.92	30.82	51.87	36.73
42.56	17.09	24.56	24.56	18.74	30.82	30.33	20.33	6.78	0.26	19.04	28.13	1.92	30.82	51.87	36.73
15.13	15.73	18.52	18.52	11.09	30.82	30.33	20.33	6.78	0.26	19.04	28.13	1.92	30.82	51.87	36.73
25.26	18.09	21.24	21.24	19.73	30.82	30.33	20.33	6.78	0.26	19.04	28.13	1.92	30.82	51.87	36.73
45.08	18.73	24.04	24.04	13.29	30.82	30.33	20.33	6.78	0.26	19.04	28.13	1.92	30.82	51.87	36.73
42.06	15.09	24.06	24.06	17.19	30.82	30.33	20.33	6.78	0.26	19.04	28.13	1.92	30.82	51.87	36.73
31.36	14.09	28.24	28.24	12.59	30.82	30.33	20.33	6.78	0.26	19.04	28.13	1.92	30.82	51.87	36.73

3.3 Veicoli merci leggeri

I veicoli merci leggeri o LDV (dall'inglese Light Duty Vehicle) rappresentano ad oggi una parte non trascurabile del parco veicolare circolante in ambito urbano.

Benché in numero nettamente inferiore alle autovetture il loro contributo alle emissioni totali in area comunale risulta significativo a causa sia delle maggiori cilindrata e consumi sia delle grandi percorrenze giornaliere.

Diviene allora importante possedere una fotografia delle attuali dimensioni del parco veicolare LDV circolante in area comunale.

La figura 10 mostra il generale incremento del circolante merci leggero per la maggior parte dei comuni studiati. Alcuni comuni come Trieste, Venezia, Torino, Bari, Messina e Cagliari, mostrano una flessione negativa di entità molto contenuta.

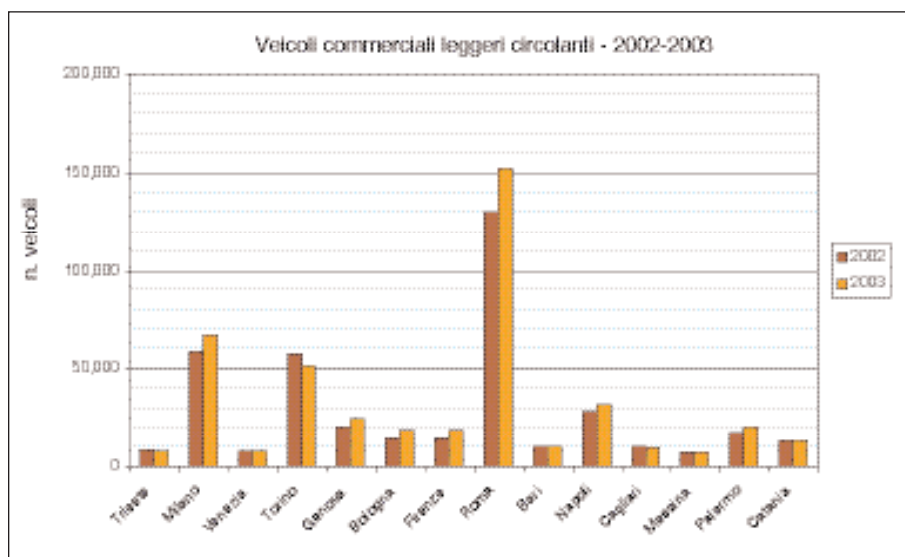


Figura 10 - Dimensioni del parco veicolare LDV negli anni 2002 e 2003

Analogamente a quanto già fatto per le altre classi veicolari, in fig. 11 viene riportata la distribuzione dei veicoli merci leggeri in funzione dello standard emissivo. Il grafico mostra che, ad oggi, la flotta media dei veicoli annovera un numero cospicuo di motorizzazioni convenzionali. Se rapportato al periodo di entrata in vigore della Direttiva 93/59/CEE (veicoli merci leggeri Euro 1, recepita con Decreto Ministeriale 4/9/1995), da questo dato è possibile derivare un'informazione sulla vetustà del circolante merci leggeri. In definitiva, i veicoli convenzionali circolanti hanno un'età media superiore ai dieci anni. Aggiungendo a questa informazione la considerazione relativa ai grandi consumi e le grandi percorrenze giornaliere associate a questa classe veicolare, ne discende il contributo non trascurabile di questa tipologia di veicoli alle emissioni di inquinanti atmosferici totali in area comunale.

Tale contributo potrà essere significativamente ridotto non solo ricorrendo al progressivo rinnovo del parco veicolare LDV ma soprattutto intervenendo sulla logistica del trasporto merci favorendo la concentrazione dei punti di consegna, e razionalizzando la distribuzione urbana, migliorando così l'efficienza generale del sistema.

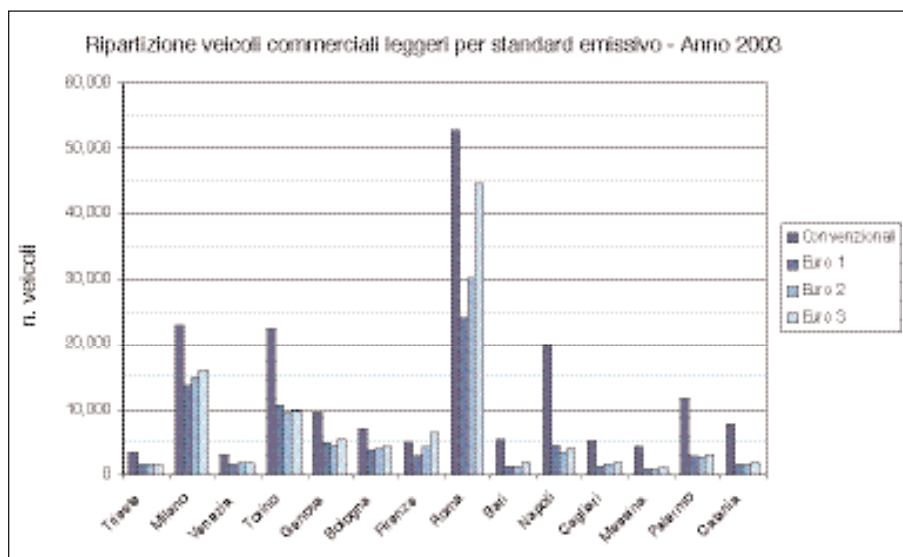


Figura 11 - Distribuzione del parco veicolare trasporto merci leggero in funzione dello standard emissivo

Tabella 2 - Dati di consistenza del parco veicolare merci leggero per il 2003

	Light Duty Vehicle - 2003								
	Convenzionali	Euro 1	Euro 2	Euro 3	TOTALE	Benzina	Diesel	LDV Convenzionali	LDV Euro
Trieste	3,504	1,581	1,493	1,485	8,063	2,396	5,677	43.5%	56.5%
Milano	23,060	13,507	14,896	16,042	67,495	8,499	58,942	34.2%	65.8%
Venezia	2,917	1,531	1,703	1,625	7,776	565	7,211	37.5%	62.5%
Torino	22,312	10,464	9,483	9,664	51,923	7,195	44,728	43.0%	57.0%
Genova	9,910	4,673	4,552	5,435	24,570	5,403	18,767	39.3%	60.7%
Bologna	6,895	3,699	3,774	4,369	18,736	2,303	16,433	36.8%	63.2%
Firenze	4,970	2,893	4,234	6,529	18,626	2,892	15,734	26.7%	73.3%
Roma	52,830	24,017	30,190	44,576	151,613	42,914	108,699	34.8%	65.2%
Bari	5,389	1,329	1,285	1,774	9,757	855	8,902	55.2%	44.8%
Napoli	13,799	4,500	3,353	3,771	31,423	5,301	26,122	63.0%	37.0%
Cagliari	2,130	1,309	1,454	1,739	6,632	954	5,678	59.3%	40.7%
Messina	4,238	806	812	1,004	6,860	857	6,003	60.8%	39.2%
Palermo	11,639	2,781	2,631	3,112	20,163	3,779	16,384	56.0%	44.0%
Catania	7,792	1,603	1,520	1,883	12,798	1,244	11,554	61.2%	38.8%

4. LA MOBILITÀ COLLETTIVA

Per la mobilità collettiva sono stati presi a riferimento i dati resi disponibili al pubblico da ogni azienda che gestisce il Trasporto Pubblico Locale (TPL), mediante pagine web, Carte dei Servizi, etc.

I dati non risultano sempre confrontabili fra loro soprattutto a causa del diverso anno di riferimento. Per tale motivo non è risultato possibile confrontare le varie realtà senza commettere un errore concettuale. Rinunciando a presentare grafici di confronto, il presente studio riporta unicamente le tabelle riepilogative della consistenza del parco veicolare dei mezzi TPL di superficie in dotazione a ciascun comune analizzato, con indicazione dell'anno al quale il dato si riferisce.

Per alcune realtà comunali sono stati raccolti dati non sufficienti oppure non affidabili e in alcuni casi il dato è risultato del tutto mancante. Per ovviare a questo inconveniente e per fornire almeno l'informazione circa la consistenza della dotazione dei veicoli TPL, la tabella è

Tabella 3 – Dati di consistenza del parco veicolare del TPL per ciascun comune analizzato (*)

PARCO VEICOLARE TPL													
Comune	Capitale										Fonte		Anno
	Sev-ECE 2003	Euro 1	Euro 2	Euro 3	TOTALE	Metano	Etanolo	Aut	Flotta	TOTALE	tram	Fonte	
Trieste	84	0	422	470	906	0	0	0	0	906	0	ASSTRA	2003
Milano	318	0	0	0	318	0	0	0	109	1096	0	ASSTRA	2003
Venezia	471	137	291	25	924	0	0	0	0	322	0	AM	2003
Torino	381	0	285	86	752	197	20	0	0	1190	0	ASSTRA	2003
Genova	154	36	644	34	868	36	0	18	20	908	0	GIT	2003
Bologna	56	0	818	118	1032	36	11	0	54	1122	0	AMT	2002
Firenze	203	0	590	1005	2008	0	25	0	0	443	0	ATAF	2004
Roma	215	0	0	0	215	0	52	12	23	2085	115	ATAC	2003
Bari	152	0	593	89	841	0	0	0	0	215	0	ASSTRA	2003
Napoli	229	0	0	0	229	26	10	52	82	864	98	ADM	2004
Cagliari	206	0	0	0	206	0	0	0	0	220	0	ASSTRA	2003
Messina	649	0	0	0	649	0	0	0	0	206	0	ASSTRA	2003
Palermo	453	0	0	0	453	48	0	23	0	677	0	ASSTRA	2003
Catania	453	0	0	0	453	36	7	0	0	508	0	ASSTRA	2003

Comune	% Capitale su Totale	Metano	% Metano su Totale	Etanolo	Aut	% Aut su Totale	Flotta	% Flotta su Totale	TOTALE	% Euro 1 su Totale gasolio	% Euro 2 su Totale gasolio	% Euro 3 su Totale gasolio	% veicoli Euro su totale
Trieste	2,69	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	906	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Milano	9,06	80,0%	0	0,0%	100	9,2%	0	0,0%	1096	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Venezia	3,16	58,1%	0	0,0%	8	1,5%	0	0,0%	322	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Torino	9,73	51,8%	197	16,6%	20	1,7%	0	0,0%	1190	19,2%	29,5%	2,6%	51,8%
Genova	7,22	54,3%	0	0,0%	42	3,4%	0	0,0%	908	0,0%	37,5%	12,5%	50,0%
Bologna	4,65	60,0%	36	7,1%	65	12,6%	0	0,0%	1122	6,7%	35,6%	8,4%	52,8%
Firenze	3,92	65,9%	125	30,7%	26	5,8%	0	0,0%	2085	19,2%	40,4%	40,4%	80,0%
Roma	20,08	58,5%	0	0,0%	87	4,2%	1,81	0,0%	443	0,0%	32,0%	53,0%	84,9%
Bari	2,15	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	1,36	0,0%	215	0,0%	20,5%	6,7%	17,2%
Napoli	6,41	69,7%	26	3,7%	114	11,6%	1,81	0,0%	864	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Cagliari	2,26	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	220	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Messina	2,06	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	206	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Palermo	5,49	80,0%	48	7,3%	23	3,7%	1,70	0,0%	677	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Catania	4,53	51,8%	36	7,1%	7	1,4%	0,09	0,0%	508	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

(*) Per i comuni di Trieste, Venezia, Bari, Cagliari, Messina, Palermo e Catania, sono stati impiegati i dati desunti dallo studio dell'ASSTRA (riportati in corsivo) sebbene non permettano l'analisi della distribuzione dei veicoli a gasolio per standard emissivo.

stata integrata con dati provenienti da un recente studio dell'ASSTRA del 2003. Va precisato che lo studio dell'ASSTRA non ha fornito però, la distribuzione degli autobus a gasolio secondo lo standard emissivo, ma solo il totale per questo tipo di alimentazione.

Sulla base dei dati presentati risulta che il processo di rinnovo del parco veicolare TPL alimentato a gasolio procede in maniera positiva con Milano, Firenze, Roma e Napoli che vantano una percentuale di veicoli Euro su totale superiore al 75%.

Significativa inoltre è la tendenza di alcuni comuni ad investire in veicoli a basso o nullo impatto ambientale come autobus a metano (Firenze) e veicoli elettrici e ibridi (Milano e Bologna).

5. LA SITUAZIONE AL 2004⁵

Con riferimento all'anno 2004 si forniscono nel seguito alcune informazioni sul parco veicolare con riferimento alle 14 realtà metropolitane. L'analisi dei dati per l'anno 2004 viene proposta separatamente da quella per gli anni 2002 e 2003 poiché le modalità di conteggio adottate dall'ACI risultano difformi da quelle degli anni precedenti⁶.

Questo fa sì che le informazioni qui proposte per il 2004 non siano pienamente confrontabili con quelle relative agli anni 2002 e 2003.

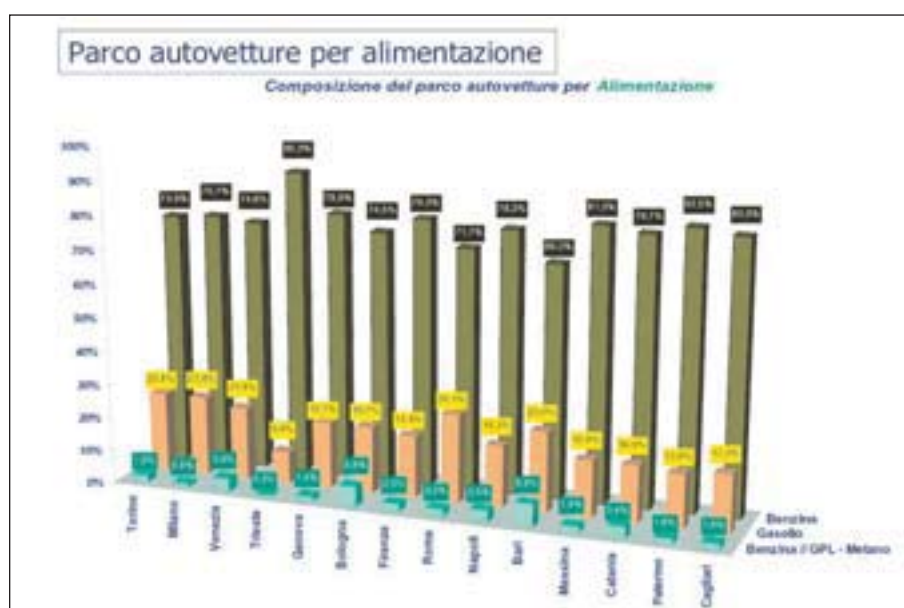


Figura 12 – Composizione percentuale del parco autovetture per alimentazione (anno 2004)

Fonte: A. Cataldo, P. Villani, su dati ACI 2004

Nella figura 12 è riportata la composizione del parco autovetture, con riferimento ai 14 comuni capoluogo, suddiviso per alimentazione a benzina, alimentazione a gasolio, alimentazione GPL, metano e bifuel benzina/GPL-metano. Si nota come le autovetture a benzina rappresentino una percentuale che va dal 90,3% per la città di Genova al 69,3% per la città di Messina. Nella figura 13 il parco autovetture è riportato suddividendolo tra i veicoli che rispettano stan-

⁵ Si ringrazia l'ingegner Luigi Di Matteo dell'ACI per i dati forniti.

⁶ nel 2004 non vengono computati i veicoli radiati (risultano escluse tutte le autovetture soggette a radiazione d'ufficio: Art. 96 D. Lgs. 30-04-92 n° 285 C.d.S.).

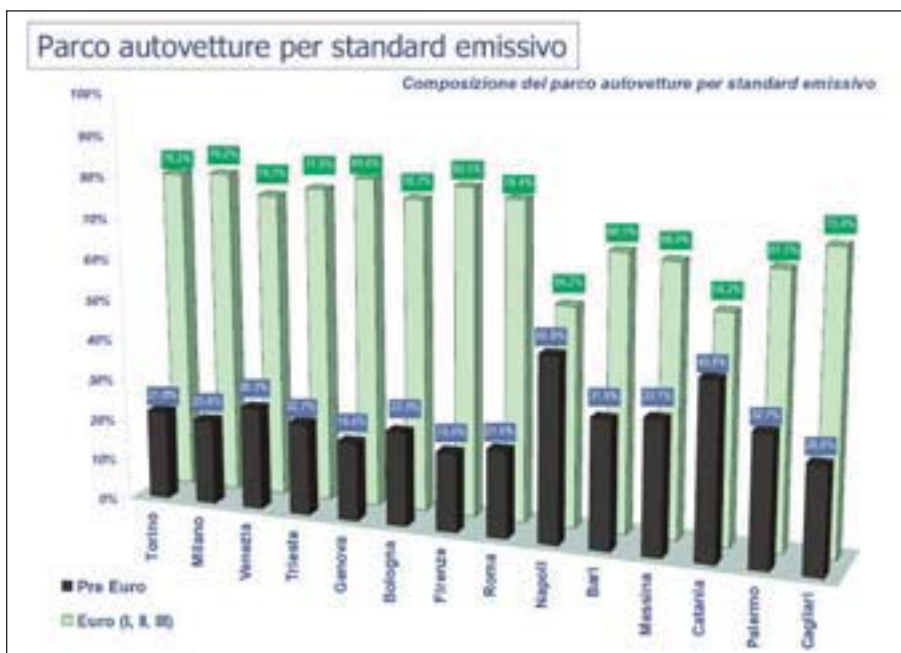


Figura 13 – Composizione percentuale del parco autovetture per standard emissivo (anno 2004)
 Fonte: A. Cataldo, P. Villani, su dati ACI 2004

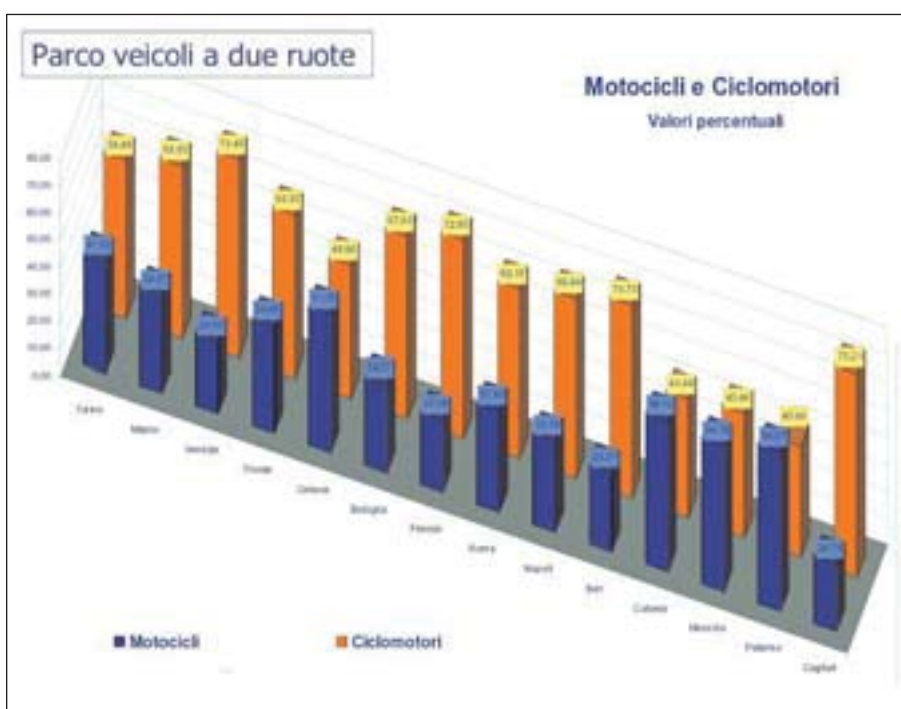


Figura 14 – Composizione percentuale del parco veicoli a due ruote (2004)
 Fonte: A. Cataldo, P. Villani, su dati ACI e ANCM 2004

dard precedenti alle direttive così dette Euro e quelle conformi alle direttive Euro I, Euro II, Euro III. La città di Napoli è quella in cui si rileva la maggiore incidenza percentuale delle autovetture Pre Euro (45,8%) mentre Genova (19,4%) e Firenze (19,5%) risultano essere le città con la minore percentuale di autovetture Pre-Euro rispetto al totale autovetture.

Nella figura 14 viene riportata, per tutte le province, la ripartizione percentuale tra motocicli e ciclomotori. In 11 province la composizione del parco a due ruote vede la prevalenza dei ciclomotori rispetto ai motocicli. In particolare a Cagliari più del 75% del parco veicoli a due ruote è costituito da ciclomotori. A Catania, Messina e Palermo la situazione è invertita: il parco a due ruote è costituito prevalentemente da motocicli con percentuali che oscillano tra il 54% e circa il 59%.

Bibliografia

Autobus e investimenti, ASSTRA 2004

Autoritratto 2003, ACI 2003

Autoritratto 2002, ACI 2002

Contrassegni per ciclomotori rilasciati dal 1993 al 2004, ANCMA 2004

La valutazione delle emissioni atmosferiche in relazione alle scelte di mobilità urbana degli abitanti, APAT 2004

Scheda riassuntiva delle Direttive per il controllo delle emissioni da veicoli, ACI 2004 - www.aci.it/wps/WPS_PA_635/pdf/valorilimite.pdf

Size of the vehicle fleet – indicatore TERM 32, EEA 2002

ATM S.p.A. – Azienda Trasporti Milanesi – www.atm-mi.it

GTT S.p.A. – Gruppo Trasporti Torinesi – www.comune.torino.it/gtt

AMT S.p.A. – Azienda Mobilità e Trasporti di Genova – www.amt.genova.it

ATC S.p.A. – Trasporti Pubblici Bologna – www.atc.bo.it

ATAF S.p.A. – Azienda Trasporti Firenze – www.ataf.net

ATAC S.p.A. – Azienda per Trasporti Autoferrotranviari del Comune di Roma – www.atac.roma.it

ANM S.p.A. – Azienda Napoletana Mobilità – www.anm.it

UN SISTEMA INTEGRATO DI PIANIFICAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI DI INTERVENTI SULLA MOBILITÀ ED I TRASPORTI URBANI - ISHTAR

A. AGOSTINI, E. NEGRENTI, S. FANOU

(ENEA)

1. INTRODUZIONE

Le città europee si preparano assieme ad affrontare le sfide che il futuro riserva loro in tema di qualità della vita urbana.

La salute dei cittadini ed i beni artistici e monumentali sono continuamente attaccati dall'inquinamento atmosferico ed acustico ed il traffico congestionato causa stress ai cittadini ed inefficienza economica.

Le difficoltà che le città incontrano nel pianificare interventi per migliorare la mobilità e l'ambiente urbano derivano in gran parte dalla mancanza di uno strumento integrato che permetta, in fase decisionale, di eseguire un'accurata valutazione di tutte gli effetti e ricadute degli interventi.

La Commissione Europea quindi, attraverso la Key Action: City of Tomorrow and Cultural Heritage, del Programma Energy, Environment and Sustainable Development del 5° Programma Quadro di ricerca e sviluppo, ha finanziato il progetto ISHTAR (Integrated Software for Health, Transport efficiency and Artistic Heritage Recovery) di cui ENEA ha avuto il coordinamento.

L'obiettivo del Progetto era quello di realizzare una SUITE software avanzata per l'analisi integrata degli effetti dei possibili interventi pianificabili dalle amministrazioni locali su:

- mobilità;
- qualità ambientale;
- salute dei cittadini e sulla conservazione dei monumenti.

La Suite realizzata a tale scopo include sia modelli esistenti che modelli appositamente sviluppati coprendo l'intera catena che, partendo dalla modellazione dei comportamenti dei cittadini in risposta all'intervento preso in esame (in termini di spostamenti) passa per il modello di simulazione del traffico, delle emissioni di inquinanti e rumore e del numero di incidenti, di dispersione degli inquinanti e propagazione del rumore, fino a quello degli impatti sulla salute e sui monumenti, per concludere con la valutazione dell'efficacia globale dell'intervento. Questi modelli sono integrati utilizzando un Sistema Informativo Territoriale dotato di una interfaccia con l'utente semplice ed intuitiva.

La Suite è un strumento gestionale avanzato che permetterà una analisi integrata degli effetti delle misure (tecniche e non), rappresentando una valida alternativa alle comuni analisi separate degli effetti di tali misure sui diversi elementi dell'ambiente urbano.

La totale flessibilità spazio-temporale (dalla simulazione di un'ora in un arco stradale ad una intera città in un anno) massimizzerà la possibilità di utilizzare la Suite sia per misure a breve termine sia per politiche di lunga durata.

L'elevato livello di innovazione tecnologica, sia in termini di sviluppo di nuovi moduli software per la simulazione avanzata che di integrazione degli stessi con gli strumenti software disponibili in commercio, permetterà di creare una nuova metodologia, in un unico strumento software, per la valutazione delle misure in campo di trasporti e qualità dell'aria in ambito urbano. La parte più innovativa della Suite è rappresentata dallo sviluppo di modelli per simulare gli

effetti delle possibili politiche sul comportamento dei cittadini, la sicurezza in termini di incidenti, gli effetti degli inquinanti sulla salute e sui monumenti, modelli comunemente non utilizzati dalle amministrazioni nelle analisi degli interventi. Nella figura 1 è presentata la struttura generale della Suite.

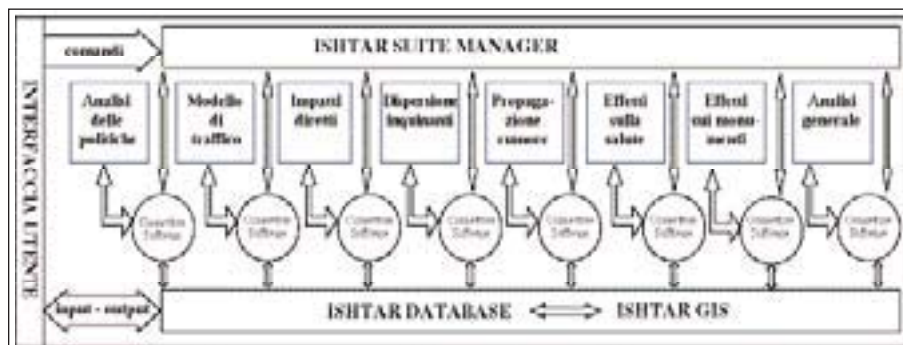


Fig. 1 – Schema generale dell'architettura della Suite

2. I MODULI CHE COMPONGONO LA SUITE

2.1 La metodologia cellulare

Il primo modulo della Suite è rappresentato dal modello di simulazione degli effetti delle politiche sul comportamento dei cittadini per quanto riguarda gli spostamenti: questa simulazione è all'origine di tutta la catena dei successivi moduli e da essa dipende la capacità della Suite di valutare l'efficacia delle politiche esaminate.

L'analisi degli impatti delle misure selezionate sulla popolazione è effettuata attraverso la modifica delle matrici Origine-Destinazione (matrici che rappresentano il numero di persone che intende muoversi da una determinata zona origine della città ad un'altra di destinazione) nell'arco delle 24 ore.

Lo strumento informatico che realizza l'analisi della domanda di spostamento e stima i cambiamenti nelle matrici di origine e destinazione per gli scenari valutati è un innovativo strumento software sviluppato dalla ISIS appositamente per la Suite ISHTAR, la Metodologia Cellulare applicata ai Trasporti.

Questa metodologia, 'Cellular Transport Module (CTM)', produce profili di densità della popolazione per singole "celle" (porzioni di centri urbani), attraverso la stima dei flussi totali entranti e uscenti dalla cella partendo dalla domanda totale di mobilità analizzando la distribuzione dei punti generatori e attrattori di traffico.

Le matrici O-D così prodotte, sono l'input primario per i modelli di traffico, i quali successivamente, con i propri output, alimentano a catena il modello di impatti diretti del sistema trasporti e quindi quello di dispersione di rumore ed inquinanti.

Un ulteriore output di questo modello è la stima della popolazione (suddivisa per età, sesso, attività etc...) presente nell'arco della giornata nelle diverse zone considerate. Questo dato è fondamentale per l'analisi degli impatti sulla salute che viene eseguita dalla Suite con il modello per la simulazione dell'esposizione e degli impatti.

La scala spaziale adottata può essere flessibile e dipende dal tipo di politica analizzata, in ogni caso normalmente le analisi e i risultati sono ricondotti alle dimensioni delle zone di traffico che normalmente sono un insieme di zone di censo.

2.2 I modelli di traffico

Il secondo modulo della Suite è costituito dal modello di traffico, che simula, data una certa domanda di mobilità tra le diverse zone di una rete stradale, la distribuzione degli spostamenti sui diversi percorsi possibili.

Nella realizzazione della Suite si è proceduto, in via preliminare, alla valutazione dei modelli di traffico più appropriati da inserire nella catena modellistica. Valutando le necessità della Suite di avere i flussi di traffico e le velocità il più realistici possibile per migliorare il calcolo di consumi, emissioni e tempi di percorrenza, si è, in un primo momento, optato per il modello METROPOLIS.

Questo è un modello 'tattico', il quale, grazie alla modellazione dinamica del fenomeno di congestione (code agli incroci e ritardi nell'effettuazione dello spostamento) permette una migliore rappresentazione dei flussi e delle velocità. In particolare METROPOLIS riesce, con gli stessi dati necessari per un modello strategico (modello statico su larghe scale temporali e spaziali) a produrre velocemente simulazioni dinamiche.

Un limite di METROPOLIS è rappresentato dalla mancanza della multimodalità (in pratica tratta solo i flussi veicolari, non considerando le altre modalità di spostamento). Questo limite è stato superato recentemente dall'integrazione di METROPOLIS con VISUM, un modello strategico, quindi piuttosto statico, che permette questo tipo di valutazioni.

Il software risultante, VISUPOLIS, è il modello di traffico che è stato integrato nella Suite ISHTAR dal momento che sarà in grado di fornire tutti i dati necessari ai moduli successivi della Suite, dai flussi dei diversi modi di spostamento per l'intero network, ai flussi calcolati dalla modellazione della congestione.

Grazie a quest'ultima, sarà anche in grado di simulare la scelta di percorsi alternativi e di orari di partenza alternativi, calcolando i percorsi effettuati ed i ritardi accumulati nell'effettuarli. VISUPOLIS è stato testato durante il Progetto ISHTAR simulando il giorno senza auto nella città di Parigi, con buoni risultati.

In ogni caso, le città che preferiscano il proprio modello di traffico, che magari stanno già utilizzando, anziché questo nuovo software, nonostante questo sia particolarmente facile da implementare, potranno comunque utilizzare la Suite, fornendo i dati di traffico (almeno i flussi e le velocità) in un formato compatibile con i moduli successivi, oppure, realizzando un apposito connettore per il modello di traffico che intendono usare.

2.3 Modello di impatti diretti del sistema dei trasporti veicolare

Il modello di impatti diretti (emissione di inquinanti e rumore, incidenti stradali) utilizzato nella Suite è il TEE 2003, realizzato da ENEA - ASTRAN, un software flessibile per la stima degli impatti diretti del sistema trasporti su varie scale spaziali e temporali e con diverse opzioni modellistiche, che lo rendono compatibile con diversi tipi di modello di traffico, qualità fondamentale nell'ottica di una Suite che possa funzionare anche con software diversi da quelli in essa integrati.

Le principali caratteristiche del TEE sono:

- definizione flessibile del parco veicolare;
- flessibilità relativa alle opzioni cinematiche: utilizzo della sola velocità media, di cicli di guida dettagliati per ogni arco stradale, sia standard che ricostruiti dal TEE, o della innovativa opzione "correzione cinematica" che calcola le emissioni tenendo conto del livello di congestione sul link calcolando la densità veicolare;
- rappresentazione disaggregata delle emissioni a 'freddo' in funzione dell'ora del giorno e del tipo di zona considerata (residenziale, centrale...);
- possibilità di rappresentare i parcheggi in modo da avere un'accurata stima della distribuzione spaziale e temporale di veicoli freddi e delle emissioni nelle varie fasi del parcheggio;

- calcolo degli effetti del carico elettrico (condizionatore, luci, accessori);
- stima delle emissioni di rumore: viene utilizzata la metodologia NMPB, raccomandata dalla Commissione Europea, la quale prevede l'utilizzo, per la stima dei livelli di emissione di rumore, dei valori riportati nella 'Guide des Bruite';
- modellizzazione della frequenza degli incidenti veicolo-veicolo e veicolo pedone, secondo la metodologia sviluppata in INRETS da Sylvaine Lassarre.

2.4 Modelli di dispersione degli inquinanti

Dopo aver calcolato l'emissione degli inquinanti tramite il TEE 2003 la Suite ne calcola la dispersione nell'ambiente urbano utilizzando i modelli prodotti dall'ARIA technologies. ARIA IMPACT è il modello che è stato integrato nella Suite, ARIA REGIONAL è facilmente integrabile necessitando di input simili a quelli di IMPACT, ma visti i tempi di calcolo richiesti da quest'ultimo, si è rimandata la sua integrazione. ARIA IMPACT è un modello gaussiano, viene comunemente utilizzato per valutazioni a lungo termine e su ampia scala, di 5*5 km. Tratta gli inquinanti gassosi e il particolato (compresa la deposizione) ma non considera le reazioni chimiche in atmosfera. Appositamente per la Suite è stato introdotto in ARIA IMPACT un modello detto "canyon" che permetterà di considerare il fenomeno del ricircolo dell'aria e l'accumulo di inquinanti nei 'canyon' stradali; il modello è stato testato a Parigi durante il progetto e verrà prossimamente integrato nella nuova versione di ARIA IMPACT. ARIA REGIONAL è basato su un modello euleriano complesso non idrostatico, può quindi simulare le reazioni chimiche in atmosfera. La scala di riferimento per ARIA REGIONAL è la mesoscala, quindi tra 30 e 300 km. Questo modello è in grado di analizzare gli episodi di inquinamento e di prevederne il ripetersi. Gli inquinanti trattati sono CO, NO_x, SO₂, COV, PM ed Ozono. Ma il modello sarà integrato solo in caso di necessità.

2.5 Modulo di propagazione del rumore

Come già accennato il TEE 2003 calcola l'emissione di rumore nelle 24 ore considerando i flussi veicolari; il modulo che si occupa di calcolare la propagazione del rumore è il modello commerciale Soundplan. Soundplan è stato scelto in quanto è in grado di considerare sia le diverse normative nazionali che la normativa europea. Questo modello non costruisce delle semplici griglie di rumore, ma calcola il rumore direttamente sui punti riceventi, come indicato dalle diverse normative. Per fare questo è necessaria una dettagliata ricostruzione tridimensionale della zona trattata e il calcolo risulta piuttosto complesso, quindi occorre valutare attentamente le dimensioni della zona da simulare. Soundplan è anche in grado di valutare gli effetti dell'introduzione di barriere a altre metodologie di riduzione del rumore. Gli output prodotti sono mappe di rumore al livello del suolo o ad una specifica altezza, ma più utili per valutare gli effetti sulla popolazione sono le mappe che indicano il livello di rumore sulla facciata più rumorosa dei palazzi durante il giorno, la sera e la notte. Questi dati, assieme al numero di persone residenti in ogni palazzo permettono di calcolare anche l'esposizione in tali edifici, dati che vengono poi passati al modello di valutazione degli impatti sulla salute, che calcola gli effetti di tale esposizione in termini di percezione del fastidio e disturbi del sonno.

2.6 Esposizione

Il modulo che si occupa della valutazione degli impatti sulla salute è stato sviluppato appositamente per ISHTAR dalla Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), ufficio di Roma. Il modulo è diviso in due parti, una dedicata all'esposizione, realizzata direttamente in ambiente

GIS. Questo sottomodulo, TEX (Transport EXposure) analizzando le mappe di inquinamento prodotte dai moduli precedentemente illustrati, e confrontandole con la posizione e le attività svolte dalla popolazione definite attraverso i TAP (Time Activity Profiles), risale all'esposizione per gruppi di popolazione (determinati da età, sesso, zona di provenienza e spostamenti durante la giornata). Oltre alla esposizione relativa alle diverse zone di censo viene calcolata l'esposizione anche durante gli spostamenti, link per link. Questo modulo è particolarmente innovativo in quanto fino ad ora le stime di esposizione venivano fatte per intere città in un anno, mentre ora si seguono piccoli gruppi di popolazione ora per ora, ottenendo risultati molto più dettagliati, anche se permane una certa titubanza da parte della OMS sull'applicabilità delle curve dose - risposta, normalmente utilizzate per campioni molto ampi, solitamente città intere, a campioni di popolazione così piccoli.

2.7 Impatti sulla salute

L'altro sottomodulo HIT (Health Impact of Transport), sempre realizzato dalla Organizzazione Mondiale della Sanità, stima gli impatti sulla salute applicando le curve dose - risposta disponibili in letteratura alle esposizioni calcolate dai modelli precedenti, risalendo così agli effetti (in termini di morbilità e mortalità) delle esposizioni prima calcolate e quantificandoli in termini di YLL (Years of Life Lost, anni di vita perduti). Il modello è in grado di calcolare gli effetti dovuti agli inquinanti atmosferici CO, PM₁₀, e PTS (per ora, altri inquinanti saranno integrati a seconda della disponibilità in letteratura), al rumore, sia in termini di disturbi del sonno che percezione del fastidio e agli incidenti, sempre in termini di YLL.

2.8 Impatti sui monumenti

In cascata al modello di dispersione oltre che il modulo di impatti sulla salute vi è anche un modulo di impatti sui monumenti dovuto all'inquinamento atmosferico.

Questo modulo è stato sviluppato da ENEA in collaborazione con PHAOS, e, in base ai materiali di cui è costituito il monumento e ai dati di inquinamento, determina la formazione di croste o la perdita di materiale, e quindi il costo per la manutenzione e il restauro del monumento. Vi sono due opzioni di funzionamento, una analizzando lo specifico monumento, con dati costruttivi ad esso relativi, e la seconda invece utilizzata per l'analisi degli effetti sugli edifici un'area, tenendo conto delle superfici interessate nell'intera area.

2.9 Analisi generale degli interventi

La valutazione generale degli effetti delle misure simulate viene eseguita da un software realizzato dalla TraC chiamato MOSES: Model for Overall Scenario Evaluation and Synthesis. Anche questo è suddiviso in due moduli, uno dedicato alla Analisi Costi Benefici ed uno alla Analisi Multicriterio.

I due moduli raccolgono i dati elaborati dai software precedenti e rendono confrontabili gli scenari sviluppati dalla Suite, il primo monetizzandoli e il secondo parametrizzandoli, in modo da offrire un potente e completo strumento di supporto alle decisioni.

3 L'INTEGRAZIONE

La caratteristica che differenzia maggiormente questa Suite di modelli dalla metodologia comunemente utilizzata dalle città consiste nella totale integrazione dei modelli. L'utente inte-

ragisce solo con l'interfaccia della Suite, immettendo tutti i dati necessari alla simulazione e lanciando i moduli necessari per la simulazione dello scenario.

L'ISHTAR Suite Manager, un programma appositamente sviluppato dall'INRETS, si occupa di lanciare i vari moduli un numero di volte, e con un ordine cronologico, derivanti dai parametri immessi per il caso studio (un caso studio è naturalmente composto da più scenari) attraverso degli strumenti software, denominati 'connettori', che si occupano anche della gestione dello scambio di dati tra i moduli (che avviene in XML).

Tutti i dati di input, output e intermedi vengono raccolti nell'ISHTAR Suite Data Base, un database relazionale (in ACCESS) dal quale i connettori prelevano i dati necessari e li trasformano nel formato compatibile al proprio modulo.

Un Sistema Informativo Territoriale (ARCGIS) viene utilizzato per visualizzare i dati di natura geografica, sia in input che in output, ma anche per l'elaborazione dei dati (soprattutto quelli riguardanti l'esposizione).

Come già accennato la Suite dispone di un'interfaccia utente di semplice utilizzo che permette, anche grazie all'ausilio di un manuale operativo dettagliato, la gestione della Suite anche da parte di utenti comuni, quali le amministrazioni locali.

In Fig. 2 è presentato uno schema del flusso di dati della Suite.

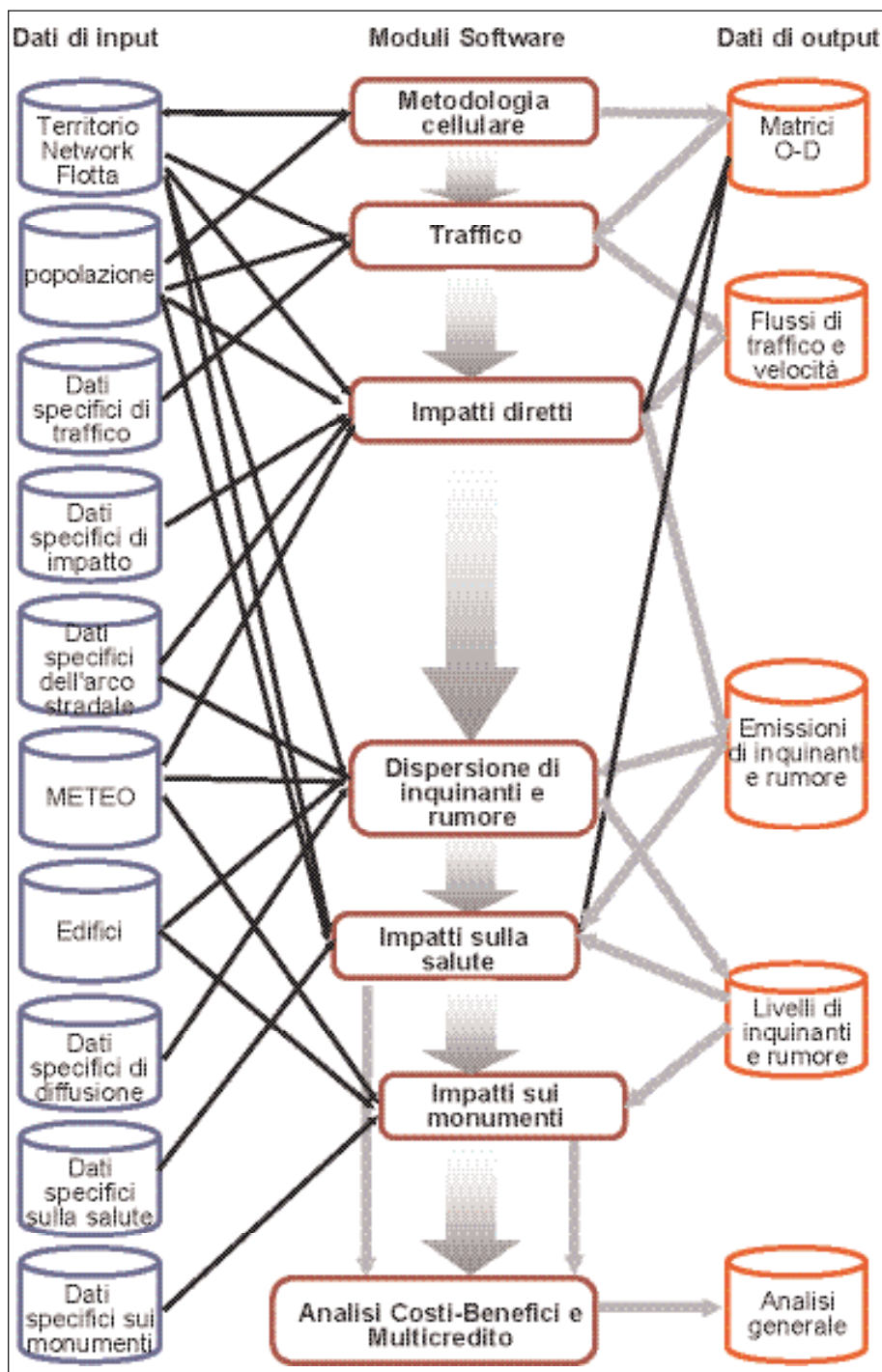


Fig. 2- Schema generale del flusso di dati all'interno della Suite

4. VALIDAZIONE E APPLICAZIONE

La Suite è stata utilizzata finora in modo più o meno aggregato, per dimostrarne la applicabilità e per validarne l'efficacia, nei seguenti casi studio:

Atene: sono analizzati gli impatti della costruzione della nuova autostrada 'Attiki Odos', costruita in vista delle Olimpiadi 2004. Due studi sono stati condotti: uno riguarda l'impatto generale dell'apertura della nuova autostrada sull'intera regione attica in termini di inquinamento chimico e in alcune aree in termini di rumore. L'altro riguarda l'impatto di una parte dell'autostrada Attiki Odos, compresa tra la National Road to Tessalonica e l'arteria Pantelis Avenue, sulle zone circostanti in quanto questa è una zona residenziale e commerciale densamente abitata.

Sono state eseguite misure di flussi di veicoli, rumore ed inquinamento prima e dopo l'apertura della strada. Gli scenari previsti dalla Suite sono confrontati con i dati misurati in realtà.

Bologna: il caso studio consiste nell'analisi di diversi scenari infrastrutturali per la città di Imola, in particolare nella valutazione di percorsi alternativi per una nuova strada destinata a snellire il traffico in direzione nord-sud. Verranno ricostruiti i 5 scenari possibili. La Suite è quindi utilizzata per uno Studio di Impatto Ambientale, ma non è utilizzata per la validazione della Suite, cioè con dati ex-ante ed ex-post.

Brussels: il caso studio di Brussels riguarda le misure da adottare in caso di episodi di inquinamento, in particolare il divieto di utilizzo di particolari categorie emissive di veicoli quando è previsto il superamento della soglia di allerta per qualche inquinante. La Suite è stata quindi utilizzata per costruire scenari di modifica della domanda di mobilità, prevedendo gli impatti dell'intervento sugli utenti.

Graz: il caso studio di Graz analizza gli effetti dell'apertura di un tunnel che serve a snellire il traffico nel centro urbano. Sono state eseguite misure di qualità dell'aria e di rumore nelle zone circostanti il tunnel prima e dopo l'apertura. I dati raccolti sono stati utilizzati come confronto con i risultati ottenuti ricostruendo lo scenario con la Suite.

Grenoble: a Grenoble sono stati analizzati gli effetti, sulla qualità dell'aria, dell'installazione di corsie preferenziali e di un nuovo piano semaforico nei viali più trafficati della città.

Parigi: è stato analizzato il 'Giorno senz'auto' tenutosi il 22 settembre 2002, confrontando i dati di traffico e qualità dell'aria misurati in questa domenica con quelli misurati nella domenica precedente, senza blocco.

Roma: il caso di studio di Roma è presentato in dettaglio nel prossimo capitolo.

5 IL CASO DI STUDI DI ROMA

5.1 Introduzione

L'aumento dell'utilizzo del mezzo privato nella città di Roma causa un continuo aumento del livello di congestione nelle strade della capitale, da cui deriva l'incremento dell'inefficienza economica e dell'inquinamento urbano.

Tra le strategie che il Comune di Roma ha implementato per combattere l'inquinamento atmosferico nella città, nel 2002 vi è stata la chiusura dell'area racchiusa all'interno dell'anello ferroviario ai veicoli non catalizzati. Ed è proprio questa misura che è stata presa come esempio per l'applicazione della Suite ISHTAR da parte del Comune di Roma.

L'area compresa nell'anello ferroviario interno è un'area densamente popolata, con un'elevata concentrazione di attività che la rendono un'area chiave per l'implementazione di interventi atti a ridurre le emissioni di inquinanti da traffico veicolare.

Il Comune di Roma ha quindi deciso di vietare l'ingresso all'interno di questa area dei veicoli considerati più inquinanti in tre fasi:

1) divieto per i veicoli diesel pre EC 91/441 (Euro I) dal 1° Gennaio 2002;

- 2) divieto per i veicoli benzina pre EC 91/441 (Euro I) dal 1° Luglio 2002;
- 3) divieto per i veicoli citati ai punti 1 e 2 anche per i residenti dal 1° Gennaio 2003.

Il provvedimento non riguardava comunque le seguenti categorie veicolari:

- veicoli per disabili con l'apposito permesso;
- veicoli di polizia ed emergenza;
- veicoli per emergenze idrauliche, elettriche, telefoniche e relative al traffico;
- trasporti collettivi pubblici e privati;
- Taxi e veicoli a noleggio con conducente;

Veicoli con targa CD (Corpo Diplomatico) o SCV (auto del Vaticano)

- Veicoli adibiti alla raccolta dei rifiuti;
- Cortei funebri;
- Medici in emergenza;
- Autoveicoli storici registrati come tali.

Il principale effetto della misura è stato il cambiamento della flotta circolante. Non si sono registrati cambiamenti nei flussi veicolari, come confermato dalle misure sul campo condotte dalla STA.

La simulazione del caso studio è stata quindi effettuata partendo dal modello di impatti diretti del sistema trasporti TEE, utilizzando i risultati del modello di traffico TRANSCAD, già in possesso e calibrato dalla STA.

I modelli utilizzati finora, sono stati quindi:

- 1) TEE2004
- 2) ARIA IMPACT
- 3) SOUNDPLAN
- 4) TEX
- 5) HIT

I modelli sono stati utilizzati in modo integrato nella Suite, simulando i due scenari

- 1) Do nothing scenario (senza l'implementazione della misura);
- 2) Actual scenario (basato sulla misura implementata).

Gli inquinanti modellati con l'intera catena modellistica sono stati il CO ed il PM₁₀.

5.2 Area in esame

Il caso studio di Roma simulato con la Suite ISHTAR non comprendeva l'intero anello ferroviario, ma una sua parte, denominate zona "Heaven" per via del Progetto Europeo HEAVEN che è stato realizzato nell'area. Grazie a questo progetto l'area è particolarmente indicata come area laboratorio in quanto molto ben monitorata e già analizzata dal punto di vista del traffico.

L'area Heaven ha una superficie di 16,35 km² (vedi tab. 1) e rappresenta un ponte tra il Centro storico, dove vige la ZTL (Zona a Traffico Limitato), e la periferia nord est di Roma; vi è quindi un elevato flusso di traffico attraverso quest'area, principalmente attraverso le antiche vie consolari Nomentana e Salaria, ma anche attraverso vie principali come viale Regina Margherita e Corso Trieste. I margini dell'area in esame sono rappresentati da: NE = Olimpica e Tangenziale, S = Muro torto, O = Lungotevere;

Vi sono inoltre due grandi polmoni verdi della città, Villa Borghese e Villa Ada (in quest'ultima vi è la stazione di monitoraggio utilizzata come background).

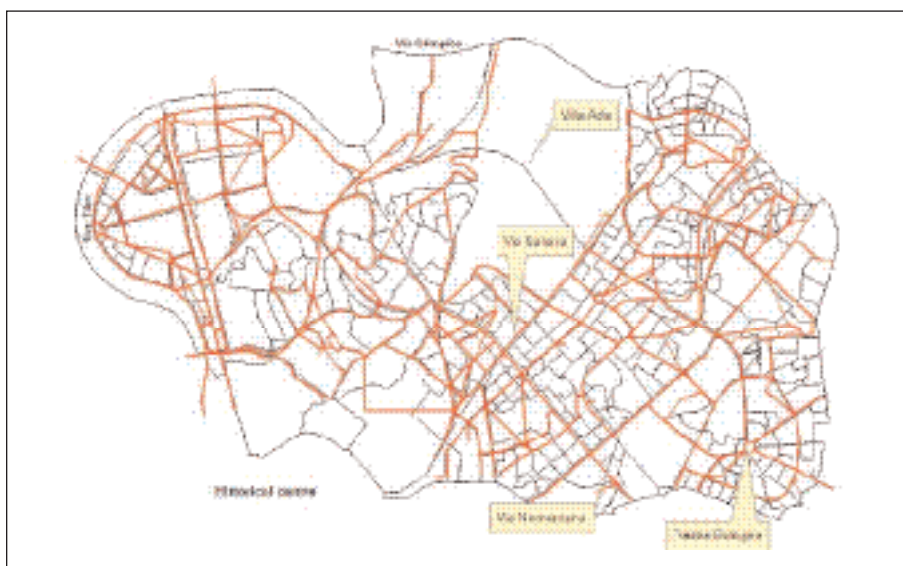


Fig. 3 - Roma: "Heaven" area in dettaglio

Tab. 1 – Caratteristiche dell'area in esame

Caratteristiche	Roma	Heaven Area
Area totale (km ²)	1285	16.35
Popolazione	2.750.000	290.000
Proiezioni al 2010	2.600.000	274.000

5.3 Raccolta Dati

I seguenti dati sono stati raccolti al fine di realizzare il caso studio.

Dati metereologici

I dati metereologici utilizzati sono quelli della stazione di monitoraggio di Villa Ada del 12 Novembre 2001, gli stessi dati sono stati utilizzati per entrambe gli scenari per renderli comparabili tra loro. La temperatura è compresa tra i 13,9°C ed i 19,1°C con un media di 16,7°C. La direzione del vento principale era dal settore nord con una velocità media di 0,57 m/s (max 0,76 m/s, min 0,36 m/s) in assenza di pioggia.

Dati di traffico

I dati relativi a traffico, flussi e velocità sui link, sono stati ottenuti utilizzando il modello di assegnazione statico TRANSCAD, già in possesso della STA, e già calibrato per l'area in questione. Le matrici Origine-Destinazione sono basate sui dati di censo forniti dall'ISTAT; tali dati sono stati aggiornati e calibrati da STA attraverso 40000 interviste telefoniche.

I dati resi disponibili dalla STA sono stati i flussi e le velocità medie sulle strade principali ed alcune secondarie con un profilo giornaliero valido per i giorni lavorativi relativo alle seguenti fasce orarie: (0-6.59; 7.-9.59; 10-13.59; 14-16.59 ; 17-19.59 ; 20-23.59).

I dati di traffico sono stati ulteriormente validati utilizzando contatori di flusso in 65 link.

La composizione di flotta è definita in base ai dati forniti dall'ACI relativi alla Provincia di

Roma. Nella seguente figura sono riportati i flussi nel network dell'area Heaven alle ore 9 del mattino.

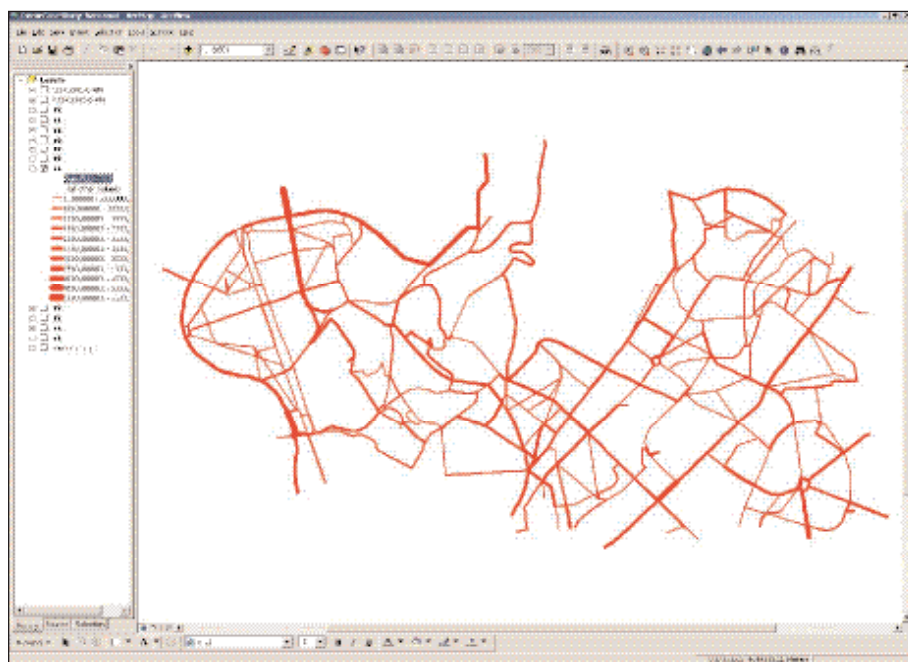


Fig. 4 – Flussi totali nella rete stradale

Qualità dell'aria

La rete di monitoraggio di qualità dell'aria consiste di 14 stazioni di monitoraggio. Le centraline di monitoraggio acquisiscono dati ogni ora e li trasferiscono alla Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPA) della Regione Lazio per la validazione e quindi al Dipartimento Ambiente del Comune di Roma che è responsabile della raccolta dati.

Il Comune di Roma ha anche svolto campagne di monitoraggio con tubi diffusivi sull'intera area urbana. Queste campagne, della durata di una settimana sono state svolte durante diversi periodi dell'anno e utilizzate per validare ed integrare le misure effettuate dalle centraline.

Popolazione

I dati relativi alla popolazione sono stati ricavati dall'ufficio Anagrafe e includono dati sulla popolazione residente nel 1999, suddivisi per genere ed età e dati sulla popolazione residente nel 2000. I dati di popolazione sono rappresentati per zona di censo.

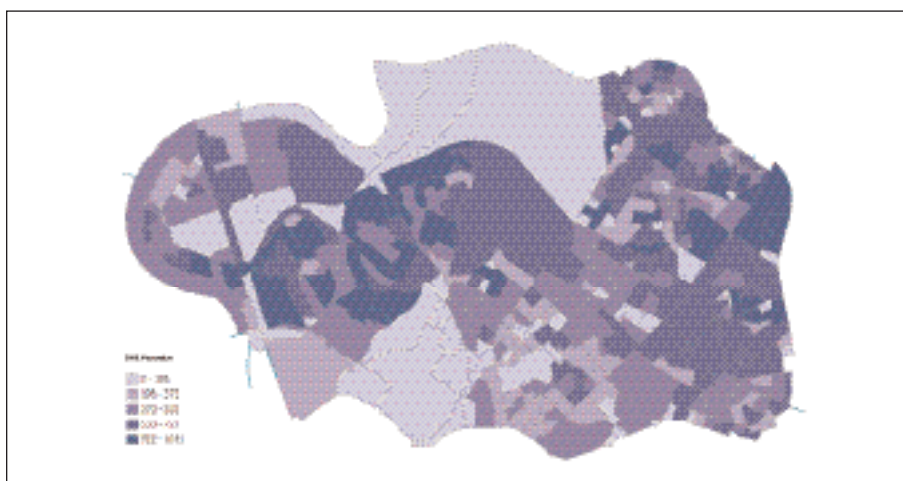


Fig. 5 – Popolazione residente nel 2000

5.4 L'approccio al caso studio con la Suite ISHTAR

Emissione di inquinanti

Tenendo conto dei dati di traffico forniti da STA è stato utilizzato il modello di simulazione degli impatti diretti TEE2004 per calcolare l'emissione di inquinanti, l'emissione di rumore e il numero di incidenti relativi ai due scenari. Gli inquinanti modellati sono il monossido di carbonio (CO) e le particelle sottili con diametro inferiore ai 10 micron (PM_{10}).

I risultati ottenuti, aggregati su base giornaliera e sull'intero network, (vedi Tab. 2) mostrano una riduzione dell'emissione di CO di circa il 50% tra i due scenari, confermando la validità dell'intervento. Riguardo il PM_{10} , la riduzione è inferiore e si ferma al 18%.

Tab. 2 – TEE2004 Emissioni nei due scenari.

	CO (Kg/day)	PM_{10} (Kg/day)
Do nothing	19837	45
Actual	10502	37
% di riduzione	47%	17,8%

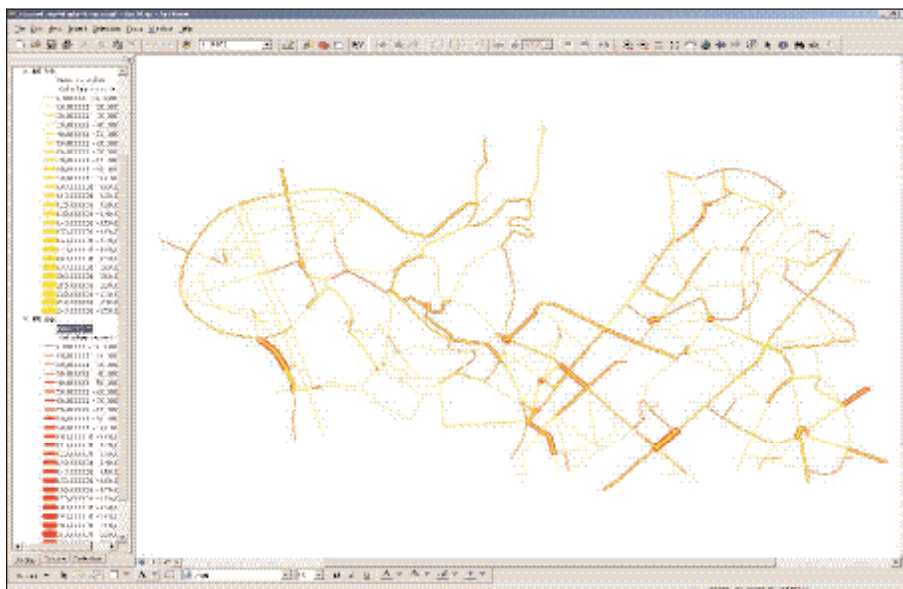


Fig. 6 – Emissioni nei due scenari (rosso – prima / giallo - dopo)

Qualità dell'aria

Le concentrazioni degli inquinanti CO e PM₁₀ sono state calcolate con il modello di dispersione ARIA IMPACT, considerando le emissioni calcolate dal TEE 2004, i dati meteo e di background registrati dalla centralina di villa Ada e la topografia.

I risultati ottenuti mostrano che le concentrazioni dovute alle emissioni all'interno della zona Heaven sono pressoché trascurabili se paragonate ai valori di background. In effetti l'aumento di concentrazione dovuto alle emissioni in loco rispetto ai valori di background è del 2,5% per il PM₁₀ e del 10% per il CO.

In ogni caso la differenza di concentrazione tra i due scenari è 0,33% per il PM₁₀ e 4,76% per il CO. Vedi tab 3.

Tab. 3 – Comparazione delle concentrazioni nei due scenari

PM₁₀ (µg/m³)	Scenario	Daily average
Media dell'intera area	Do Nothing	30,17
Media dell'intera area	Actual	30,07
% di riduzione		0,33
Background		29,36
CO (µg/m³)	Scenario	Daily average
Media dell'intera area	Do Nothing	657,15
Media dell'intera area	Actual	625,89
% di riduzione		4,76
background		574,02

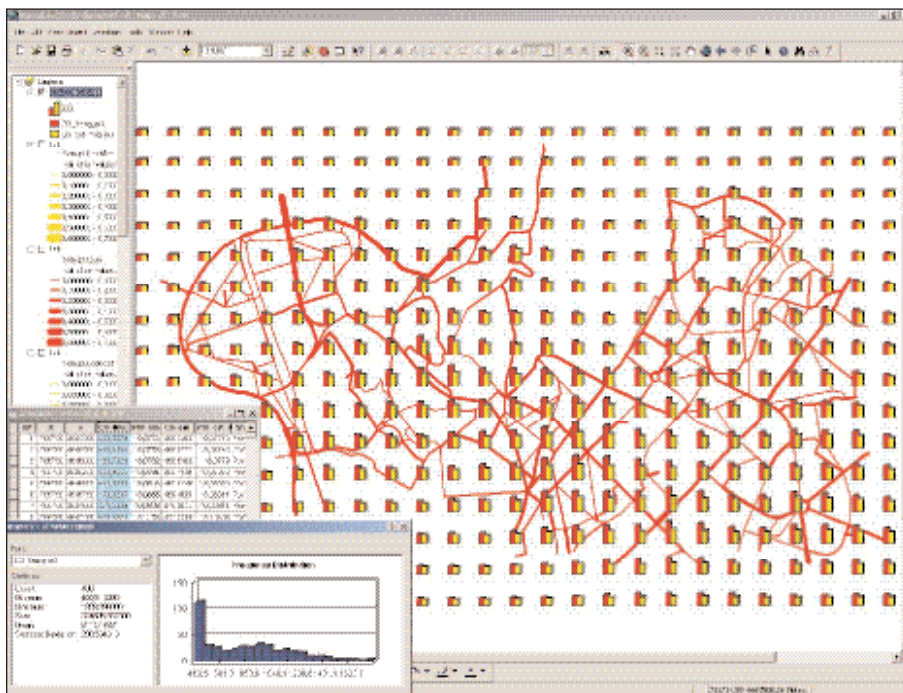


Fig. 7– Concentrazioni di CO (rosso – prima / giallo – dopo)

Esposizione

La valutazione dell'esposizione agli inquinanti della popolazione richiede informazioni sulla concentrazione degli inquinanti e sulla durata dell'esposizione dell'individuo. L'esposizione degli individui è determinata dal livello di concentrazione dell'inquinante calcolata o misurata e dal tempo trascorso dagli individui a quel determinato valore di concentrazione.

Avendo quindi dati di concentrazione modellati dal modello di dispersione ARIA IMPACT e dati sulla posizione della popolazione è possibile calcolare l'esposizione della popolazione con lo strumento informatico TEX (Traffic EXposure).

TEX è stato appositamente sviluppato per ISHTAR dall'Organizzazione Mondiale della Sanità ed è completamente integrato nella Suite ISHTAR.

I valori di concentrazione considerati nel caso studio si riferiscono solo ad un giorno, per cui l'esposizione è stata calcolata per un singolo giorno (il 12 Novembre 2001).

Essendo non disponibili profili di attività giornaliera (TAP: Time Activity Profiles, definiscono quante ore si passano facendo le diverse attività: al chiuso, all'aperto, in casa, in auto etc) specifici per la città di Roma si è optato per non utilizzarli e considerare la popolazione esposta sempre a valori di concentrazione dell'aria esterna.

Come ci si aspettava i risultati indicano una esposizione maggiore per la popolazione che vive e lavora lungo le arterie principali ma vi sono delle eccezioni riguardanti l'esposizione al CO in aree con una elevata esposizione ed una bassa densità di popolazione ed alcune aree con un minore livello di esposizione associato ad un'alta densità abitativa (vedi fig. 8).

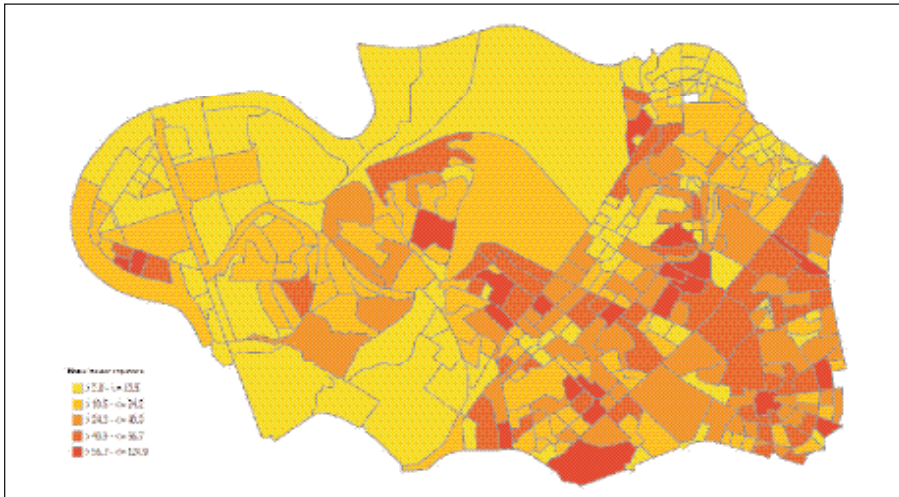


Fig. 8– Risultati della simulazione dell'esposizione (in rosso zone di censo con maggior esposizione della popolazione)

Simulazione del rumore

Come esempio di applicazione è stato utilizzato anche il modello di simulazione del rumore Soundplan (fornito da B&B). Questo modello è completamente integrato nella Suite e automaticamente legge i valori di emissione del rumore prodotti dal TEE 2004 e produce mappe di rumore al livello del suolo ma anche mappe rappresentanti i livelli acustici sulla facciata più rumorosa degli edifici, utilizzate poi per calcolare l'esposizione in base al numero di residenti all'interno degli edifici. Il modello calcola i livelli di rumore durante il giorno (L_{den}) e durante la notte (L_{night}) sulla facciata più rumorosa di ogni edificio e li associa al numero di persone in esso residenti. Un esempio di output per una parte della zona Heaven è riportato in fig. 9.

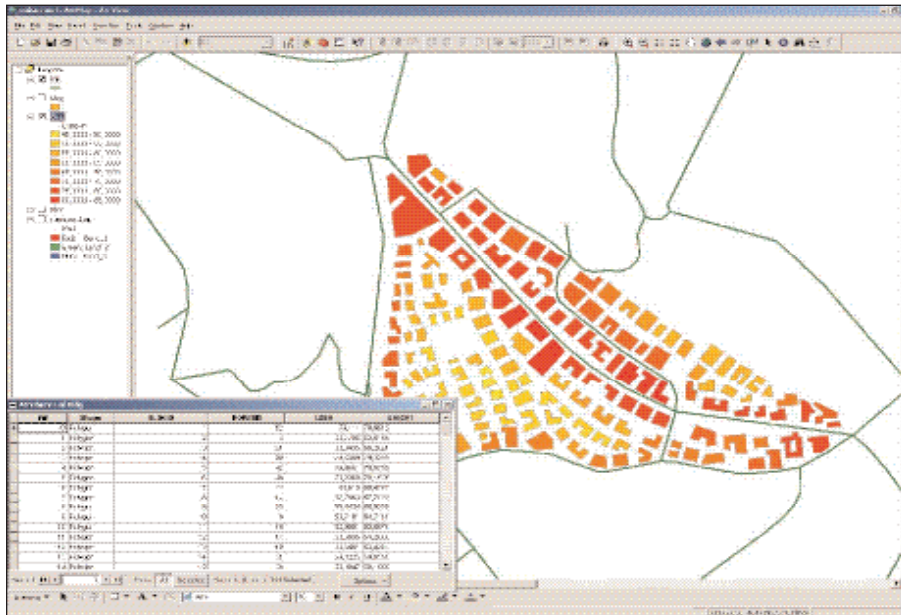


Fig. 9 – Risultati della simulazione del rumore con il modello SOUNDPLAN

Simulazione degli effetti sulla salute

Mentre il modello di esposizione offre una valutazione dell'esposizione degli individui a determinati livelli di concentrazione degli inquinanti, l'applicazione delle curve dose-risposta si applica ad un livello più ampio, in quanto è necessaria l'esposizione annuale di grandi gruppi di popolazione (almeno qualche centinaio di migliaia) per poter calcolare gli effetti degli inquinanti; si è optato quindi per estrapolare all'intero anno i risultati ottenuti per il giorno in questione, in modo da poter analizzare e comparare i due scenari.

In effetti vi sono due assunzioni da dover fare per poter applicare le curve dose-risposta disponibili in letteratura: le concentrazioni di inquinanti sono quelle medie annuali misurate e le persone sono tutte esposte alla stessa concentrazione.

Con queste informazioni è possibile calcolare il rischio associato ad una esposizione come frazione, mentre per calcolare il numero dei casi attribuibili all'esposizione è necessario conoscere i tassi di mortalità e malattia della popolazione sotto esame.

Nella Suite ISHTAR, al fine di valutare il rischio associato all'esposizione calcolata da TEX, è stato utilizzato il Software HIT (Health Impact of Transport).

Scegliendo come "end-point" la mortalità per i due scenari elaborati si è ottenuto, per quanto riguarda le concentrazioni di PM_{10} , considerando il valore di 20 come obiettivo di comparazione, che una media di $30 \mu g/m^3$ di PM_{10} determina un incremento dei casi in eccesso di 337 (con Intervallo di Confidenza al 95% 110 – 558) mentre, per gli effetti a breve termine, il numero di casi in eccesso è di 27 (95% CI = 23-32). Queste stime sono comunque da intendersi non come impatto sulla salute, ma come un ideale guadagno che sarebbe raggiungibile riducendo le concentrazioni.

5.5 Conclusioni e sintesi del Caso Studio di Roma

La simulazione del caso studio di Roma è stata realizzata utilizzando diversi strumenti informatici della Suite ISHTAR; in particolare, dato che non vi erano effetti da parte della misura in esame sui livelli di traffico, si è utilizzata la catena modellistica partendo dal modello di simulazione degli impatti diretti TEE. Si è quindi usato il modello di dispersione ARIA IMPACT, quello di propagazione del rumore SOUNDPLAN, di esposizione TEX e di valutazione degli impatti sulla salute HIT. Tutti i modelli sono stati utilizzati in modo integrato, il che vuol dire non utilizzando le interfacce dei singoli modelli, ma lanciandoli dall'ISHTAR Suite Manager, il quale si occupava di simulare tutte le 24 ore di ogni scenario. I dati ottenuti con questo caso studio non sono molto indicativi, ma risultano comunque sufficienti a testare l'applicabilità ed il funzionamento della Suite.

In effetti la simulazione ha fornito solo una lieve differenza tra i due scenari in termini di livelli di concentrazione, esposizione ed impatti sulla salute. Tale lieve differenza può essere spiegata dalle piccole dimensioni della zona presa in esame rispetto alle zone circostanti, di cui sicuramente risente dell'influenza.

6. CONCLUSIONI

La Suite ISHTAR rappresenta sicuramente un grande passo avanti nella modellistica di supporto alla decisioni nel sistema trasporti. Fino ad oggi, non con poche difficoltà, i modelli utilizzati in questo settore (principalmente di traffico, emissione e dispersione) venivano utilizzati singolarmente e lo scambio di dati tra un modello e l'altro veniva fatto "manualmente" trattando enormi quantità di dati. La Suite, realizzando una integrazione totale tra i vari modelli, permette agli utenti di potere confrontare i diversi scenari dovuti all'implementazione di infrastrutture, interventi o politiche, attraverso un unico strumento informatico integrato.

RIFERIMENTI

Negrenti E., Agostini A., Lelli M.; "ISHTAR Suite: an advanced software tool for the assessment of short and long term measures for improving the quality of life in the urban environment", Sustainable Planning and Development 2005a Conference Proceedings, accepted for publication.

Negrenti E., Agostini A., Lelli M.; "ISHTAR Project: building an advanced decision support tool for improving urban sustainability", Air Pollution 2005b Conference Proceedings, accepted for publication.

Negrenti E., Agostini A., Lelli M., A. Parenti; "TEE: an Advanced Software Tool for the Modelling of Direct Impacts of Transport Systems", Urban Air Quality 2005c Conference Proceedings.

Mudu P., Lanciano C.; "Modelli di esposizione della popolazione agli effetti del traffico: un esempio di strumento informatico sfruttando il GIS, TEX" Atti 8a Conferenza Italiana Utenti ESRI.