

Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

**DOTTORATO DI RICERCA IN
INGEGNERIA DEI TRASPORTI**

Ciclo XXII

Settore scientifico-disciplinare di afferenza: ICAR/04

TITOLO TESI

City logistics: trasporto merci in ambito urbano

Presentata da: Dott. Ing. Giampaolo Dezi

Coordinatore Dottorato

Relatori

Chiar.mo Prof. Ing. Marino Lupi

Prof. Ing. Andrea Simone

Dott. Ing. Joerg Schweizer

Esame finale anno 2010

PAROLE CHIAVE

City logistics

Mobilità urbana

Piazzole c/s

MerciBO₂

Bologna

INDICE

INTRODUZIONE.....1

CAPITOLO 1

CITY LOGISTICS: TRASPORTO MERCI IN AMBITO URBANO

1.1 *Definizione*.....4
1.2 *Figure coinvolte*.....5
1.3 *Concetti fondamentali riguardanti il flusso merci*.....8
1.4 *Possibili interventi di miglioramento*..... 11
 1.4.1 *Finalità degli interventi*..... 11
 1.4.2 *Interventi di pianificazione territoriale*..... 13
 1.4.2.1 *Centri di distribuzione urbana*..... 13
 1.4.2.2 *Villaggi merci*..... 18
 1.4.2.3 *Piazzole di carico/scarico*.....20
 1.4.3 *Interventi di integrazione/coordinamento*.....21
 1.4.3.1 *Integrazione dell'offerta*.....22
 1.4.3.2 *Integrazione della domanda*.....22
 1.4.3.3 *Integrazione congiunta domanda-offerta*.....23
 1.4.4 *Interventi tecnologici*.....25
 1.4.5 *Altri interventi*.....26

CAPITOLO 2

EFFETTI ECONOMICI, AMBIENTALI E SOCIALI

2.1 *Inquinamento atmosferico*.....30
 2.1.1 *Effetto serra*.....32
 2.1.2 *PM₁₀*.....33
2.2 *L'inquinamento acustico*.....36
2.3 *Stima dei costi esterni del trasporto merci*.....37
 2.3.1 *I costi esterni delle emissioni di gas serra dei trasporti*.....38

2.3.2 I costi esterni dell'inquinamento atmosferico dovuto alla mobilità in Italia.....	42
2.4 Risultati complessivi.....	48
2.5 Sviluppo e pianificazione sostenibile.....	52

CAPITOLO 3

RIFERIMENTI NORMATIVI

3.1 Il Protocollo di Kyoto (1998).....	55
3.1.1 Gli obiettivi e i mezzi per raggiungerli.....	56
3.2 Il libro bianco dei trasporti (2001).....	57
3.3 Il libro verde dei trasporti (2007).....	62
3.4 PGTL (2001).....	65
3.5 Decreto Ministeriale n°60 del 2 aprile 2002.....	67
3.5.1 Particelle fini (PM ₁₀).....	69
3.5.2 Benzene.....	70
3.5.3 Biossido di azoto.....	71
3.5.4 Monossido di carbonio.....	71
3.5.5 Biossido di zolfo.....	72
3.6 Piano della logistica (2006).....	73
3.7 Situazione normativa nel Comune di Bologna.....	74
3.7.1 MercibO ₂ : Piano per la distribuzione delle merci in città.....	75
3.7.1.1 Prima fase di attuazione.....	76
3.7.1.2 Seconda fase di attuazione.....	79
3.7.1.3 Terza fase di attuazione: il progetto Van Sharing.....	79
3.7.1.4 Contrassegni e disciplina delle aree del centro storico.....	81
3.7.1.5 Il progetto Metano.....	83
3.8 Piano di Gestione della Qualità dell'Aria (PGQA).....	83
3.8.1 Caratterizzazione della qualità dell'aria.....	87
3.8.2 Il contributo delle emissioni.....	89
3.8.3 Politiche ed azioni del Piano.....	90
3.8.4 Valutazione di efficacia del PGQA.....	92

CAPITOLO 4
INDAGINE SUL TRASPORTO MERCI NEL CENTRO STORICO
DI BOLOGNA

<i>4.1 Acquisizione dei dati e rilievo sul campo: censimento delle piazzole carico/scarico.....</i>	<i>94</i>
<i>4.2 Acquisizione dei dati e rilievo sul campo: censimento delle attività commerciali.....</i>	<i>99</i>
4.2.1 Raccolta ed elaborazione dei dati: le filiere.....	100
4.2.2 Rilevamento delle attività commerciali e divisione per filiera.....	103
4.2.3 Esercizi Commerciali Equivalenti.....	105
4.2.4 Numero di ECE presenti nel centro storico di Bologna.....	109
<i>4.3 Acquisizione dei dati e rilievo sul campo: interviste ai Commercianti.....</i>	<i>112</i>
4.3.1 Raccolta dati.....	113
4.3.2 Elaborazione dati.....	114
4.3.2.1 Tipologia attività commerciale.....	114
4.3.2.2 Consegne e prelievi giornalieri.....	115
4.3.2.3 Peso medio e numero medio di colli per consegna.....	117
4.3.2.4 Tempo medio per effettuare una consegna.....	118
4.3.2.5 Ora del giorno in cui si ricevono le consegne.....	120
4.3.2.6 Giorno della settimana in cui si ricevono le consegne.....	121
4.3.2.7 Distanza dalla piazzola c/s più vicina.....	122
4.3.2.8 Grado di soddisfazione riguardo la presenza di piazzole.....	125
4.3.2.9 Tipologia di sosta.....	126

CAPITOLO 5

OTTIMIZZAZIONE DELL'ESERCIZIO LOGISTICO

5.1 Ottimizzazione del raggio di influenza delle piazzole carico/scarico.....	131
5.2 Ottimizzazione della dimensione della piazzola carico/scarico.....	136
5.3 Ottimizzazione del numero delle piazzole carico/scarico.....	139
5.4 Ottimizzazione dell'ubicazione delle piazzole carico/scarico.....	142
5.4.1 Metodo di ubicazione semplificato.....	143
5.4.2 Metodo di ubicazione completo.....	146
5.5 Ottimizzazione della manutenzione della segnaletica.....	156
CONCLUSIONI	160
ALLEGATO 1	162
BIBLIOGRAFIA	167

INTRODUZIONE

Da qualche anno la logistica si è affermata come arma competitiva non solo per le aziende ma anche per i territori di qualsiasi livello: europeo, nazionale, regionale, distrettuale ed infine urbano-metropolitano. In un mondo sempre più globale, un territorio senza un'efficiente offerta logistica, intesa sia come servizi che come rete infrastrutturale composta da nodi (infrastrutture puntuali) ed archi (infrastrutture lineari), può vedere seriamente compromesso il proprio sviluppo economico.

La logistica è, dunque, pianificazione, implementazione e controllo di flussi innanzitutto fisici, oltre che informativi.

Essa comporta movimentazione di beni e, finché quest'ultima sarà affidata a mezzi alimentati da forme energetiche inquinanti, logistica vorrà dire anche la limitazione dell'inquinamento o, ancora meglio, delle esternalità negative.

Gli effetti negativi si colgono non solo sottoforma di inquinamento atmosferico, ma anche di inquinamento acustico, di congestione e quindi di perdite di tempo sia per le persone che per le attività economiche.

Le cause principali di tali esternalità sono l'utilizzo esclusivo per la consegna delle merci in ambito urbano della modalità di trasporto più inquinante; quella stradale, e l'inefficienza che caratterizza il sistema distributivo cittadino.

Al fine di tutelare un interesse collettivo ed una buona qualità della vita, contenendo i costi esterni delle attività logistiche, le amministrazioni pubbliche sono chiamate ad intervenire con delle azioni volte a regolare, non ad impedire, l'accesso dei veicoli merci nell'area urbana e cercare delle soluzioni che consentano di minimizzare le esternalità del trasporto su gomma.

L'ottica di intervento deve essere quella di perseguire contemporaneamente l'efficienza economica, sociale ed ambientale.

Molteplici studi, portati a termine di recente in Europa ed oltreoceano, hanno focalizzato l'attenzione sulle problematiche indotte dal trasporto merci in ambito urbano e contribuito ad identificarne possibili soluzioni (*City Logistics*).

Ne sono testimonianza i recenti orientamenti della Conferenza Nazionale del Trasporto per lo sviluppo del nuovo PGTL (Piano Generale dei Trasporti e della Logistica, Ministero Trasporti 2001) e, in ambito europeo, il Libro Verde (2007)

sull'ambiente urbano e sull'internalizzazione dei costi esterni del trasporto (CCE, 2007), infine il Protocollo di Kyoto.

Anche se spesso gli interventi si sono focalizzati maggiormente sulla riduzione del traffico privato e sull'incentivazione del trasporto pubblico locale, sempre maggior interesse stanno assumendo le misure miranti ad una migliore organizzazione del trasporto urbano delle merci, riducendo il numero dei veicoli circolanti in ambito urbano.

Tali misure si trovano di fronte alla necessità di trovare delle soluzioni capaci di conciliare due obiettivi contrastanti, tra i quali esiste un potenziale trade-off (scelta tra diverse alternative, che comportano una perdita di valore in una a vantaggio di un aumento di valore in un'altra) vincolante per la produttività delle consegne dell'ultimo miglio: da una parte la necessità di garantire un sistema di distribuzione delle merci efficiente e capace di rispondere alle richieste dei rivenditori che con sempre più frequenza attuano la politica del just in time (politica di gestione delle scorte in magazzino) e dall'altra la volontà di porre limitazioni al traffico delle merci per minimizzarne appunto l'impatto ambientale.

Rigide restrizioni all'accesso dei veicoli merci in un'area urbana riducono senz'altro le esternalità del trasporto ma possono causare nel lungo periodo effetti negativi sull'economia di quell'area, provocando rilocalizzazioni di attività produttive e commerciali in altre aree in cui vi siano meno vincoli.

Gli obiettivi di massimizzazione della capacità di utilizzo dei mezzi e di minimizzazione del numero dei veicoli circolanti per chilometro vengono perseguiti con il consolidamento dei beni da consegnare ai punti vendita urbani in centri di raccolta/smistamento (urban distribution centers) ubicati attorno al centro cittadino e con una più efficiente organizzazione della distribuzione dei flussi di merci in entrata ed in uscita da parte del/i soggetto/i che gestiscono tale infrastruttura.

L'obiettivo del presente lavoro è quello di esaminare in dettaglio le modalità di attuazione della City Logistics; analizzarne gli obiettivi e le caratteristiche con particolare attenzione rivolta alle diverse strategie di gestione delle merci.

Si focalizza l'attenzione principalmente sullo studio degli stalli adibiti al carico/scarico merci, cercando di fornire un metodo attuabile in tutti i centri

cittadini, di medie/grandi dimensioni, aventi un valore storico ed artistico rilevante, come ad esempio il centro storico felsineo.

CAPITOLO 1

CITY LOGISTICS: TRASPORTO MERCI IN AMBITO URBANO

1.1 Definizione

Non esiste una definizione univoca di city logistics. Alcuni chiamano city logistics o “logistik-city” i centri di distribuzione urbana collocati al ridosso della città, altri invece preferiscono accogliere una concezione più ampia, identificando la city logistics come l’insieme di misure che, grazie all’obiettivo di massimizzazione del tasso di riempimento dei mezzi e di minimizzazione del numero dei veicoli per chilometro, tentano di rendere la distribuzione delle merci in città maggiormente compatibile con l’ambiente.

“L’obiettivo finale è quello di trovare il modo di risolvere il trade-off, ossia indurre una diminuzione delle esternalità negative provocate dal trasporto merci senza causare però una flessione della vitalità economica del centro urbano”. Si punta cioè, non alla drastica eliminazione dei flussi urbani di merci con regolamentazioni restrittive, bensì ad una loro efficace razionalizzazione che sia capace di ridurli senza compromettere l’efficiente svolgimento dell’attività economica per cui sono sorti, tutto ciò senza indurre una rilocalizzazione delle imprese che svolgono tale attività in altre aree e cercando di garantire un servizio adeguato ai consumatori dell’area [1].

La city logistics si può dunque definire come la “logistica dei flussi urbani” in quanto, come la logistica aziendale, si occupa della razionalizzazione (pianificazione, organizzazione, coordinamento e controllo) dei flussi di beni e dei flussi informativi ad essi connessi, avendo come obiettivo il raggiungimento dell’efficacia e dell’efficienza.

Per efficacia si intende saper soddisfare le esigenze dei clienti garantendo le cosiddette “sette condizioni giuste”, ossia; “La disponibilità del prodotto giusto nella quantità e condizione giuste, nel luogo e nel momento giusti, al cliente giusto” [2].

Per efficienza si intende invece raggiungere quanto sopra detto al minor costo globale, compresa la componente ambientale accogliendo una concezione di costo molto ampia.

L'unica differenza quindi, è che nel caso della city logistics l'ambito è più ristretto, ossia il mercato di riferimento è solo quello urbano.

1.2 Figure coinvolte

La distribuzione urbana delle merci è un fenomeno molto complesso in quanto riguarda un elevato numero di attori diversi con interessi ed obiettivi non sempre facilmente conciliabili.

Le categorie coinvolte sono principalmente le autorità locali, i cittadini (nella duplice veste di consumatori e residenti), gli attori che domandano trasporto (industrie e l'intera supply chain¹ fino ai destinatari finali ossia gli esercizi commerciali, gli artigiani e le altre attività economiche) e gli attori dell'offerta di trasporto, vale a dire gli operatori logistici, i corrieri ed i conducenti.

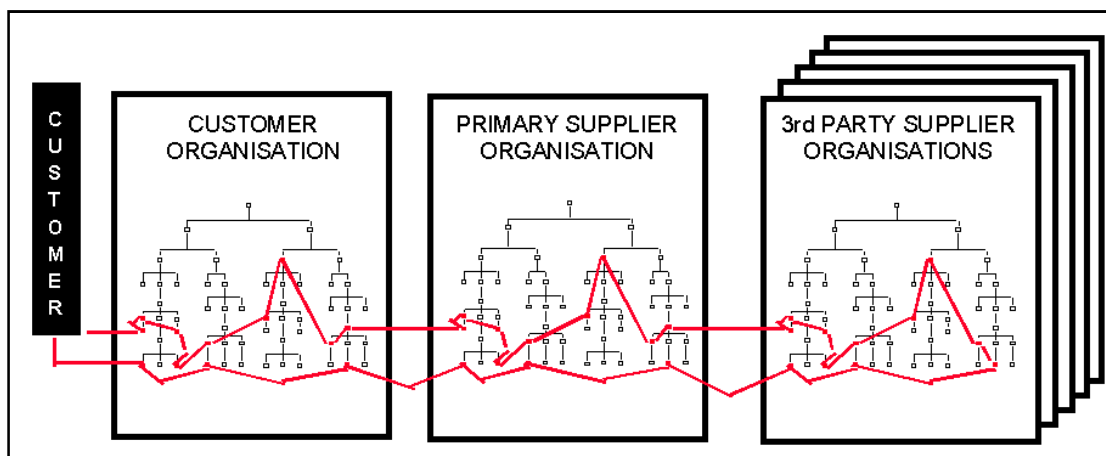


Fig. 1.1: Struttura della supply chain [1]

In generale possiamo classificare le figure coinvolte nel processo logistico in due grandi categorie:

domanda, ossia i clienti finali a cui sono destinate le consegne di beni e servizi, inclusi gli stessi cittadini, in quanto consumatori;

offerta, che comprende coloro che organizzano e/o effettuano le consegne.

¹ Serie di tre o più entità (organizzazioni o individui) direttamente coinvolte in flussi (a monte e/o a valle) di prodotti, servizi, denaro e/o informazioni dalla materia prima fino all'ultimo cliente (Mentzer 2001).



Fig. 1.2: Domanda ed offerta

Dal lato della domanda, il traffico commerciale in area urbana è generato da numerose e tra loro molto diverse attività economiche: il rifornimento di grossisti e dettaglianti del commercio, il ritiro e la consegna alle industrie manifatturiere (normalmente effettuati in zone periferiche); il ritiro e la consegna alle attività del terziario e di carattere professionale; i servizi postali; le attività di cantieri edili o di lavori pubblici; i traslochi; le attività di manutenzione delle reti urbane (es.: reti elettriche, telefoniche, ecc.) ed, infine, le attività artigianali.

Considerata la diversa natura delle possibili fonti che causano la movimentazione di mezzi commerciali, la gestione dei flussi connessi è molto difficoltosa.

Inoltre, va precisato che, anche se ogni ambiente urbano ha una propria distinta vocazione economica, generalmente, nei centri cittadini il commercio è

il maggior attrattore di merce e, quindi, pesa di più in termini sia di volumi che di frequenza di consegne. Pertanto, una riorganizzazione delle sole attività distributive da esso indotte comporta già dei significativi benefici ambientali. Può essere sufficiente, quindi, elaborare una politica di city logistics mirata al traffico merci in senso stretto, inteso come quello prodotto dalle consegne ai punti vendita ed agli esercizi pubblici (bar, ristorazione) e dal trasporto dei corrieri ed operatori logistici.

L'offerta è composta da imprese di autotrasporto, operatori logistici e corrieri espressi, che possono soltanto organizzare la consegna e delegare a terzi, normalmente ai cosiddetti "padroncini²", il trasporto fisico, oppure, caso più raro, effettuare con proprio personale il trasporto.

Accanto alle summenzionate categorie, in realtà, se ne può individuare una terza, che sempre più influisce sul sistema distributivo urbano: i soggetti pubblici, ossia le autorità locali, le amministrazioni regionali, nazionali ed europee le quali puntano a migliorare la qualità della vita in ambito urbano in senso lato, ossia dal punto di vista della qualità dell'aria, dell'accessibilità ai servizi e prodotti, della buona circolazione urbana e della vitalità economica e sociale del centro.

Per raggiungere questi obiettivi sono dunque necessarie delle politiche di riduzione del traffico cittadino che ne contengano le esternalità senza però deprimere l'economia dell'area in questione.

La popolazione a sua volta desidera una buona qualità di vita ma al tempo stesso richiede la disponibilità dei beni sul mercato urbano in tempo reale, con un ottimo assortimento e qualità di servizio. I destinatari finali delle merci, per rispondere in maniera adeguata alle richieste dei consumatori, pretendono dei tempi di consegna da parte della supply chain sempre più ridotti, anche perché vi è una diffusa tendenza a diminuire gli spazi dediti ai depositi a causa dell'elevato costo delle scorte e degli immobili urbani.

I produttori puntano contemporaneamente all'efficacia, ossia alla massima soddisfazione del cliente al fine di elevare i profitti, ed all'efficienza, ossia alla minimizzazione dei costi tra cui quelli logistici, di stoccaggio e di consegna del prodotto. Il diffondersi della tecnica del just-in-time è dovuto proprio alla risposta

² Autotrasportatore o taxista proprietario del veicolo col quale lavora (www.demauroparavia.it).

di quest'ultima esigenza in termini di contenimento del costo delle scorte e quindi del numero di depositi.

Quanto detto finora ha provocato una crescita del numero e della frequenza delle consegne a carico ridotto e di conseguenza con elevata improduttività del trasporto urbano e con evidenti effetti negativi sul piano ambientale (qualità atmosferica, acustica e congestione).

1.3 Concetti fondamentali riguardanti il flusso merci

In Europa oltre il 75 % della popolazione vive in aree urbane e, per questo motivo, qui si concentra la produzione industriale. Ciò porta il trasporto merci (camion > 3,5 tonnellate) ad avere grosse potenzialità ed a costituire il 20% del totale del trasporto in area urbana.

L'importanza del trasporto merci in ambito urbano può essere dimostrata dalla distribuzione dei costi all'interno della catena del trasporto merci. La percentuale di operazioni di consegna e prelievo, che spesso hanno luogo nelle aree urbane, costituisce, in un sistema di trasporti combinato, circa il 40% del totale dei costi di vendita porta a porta. Il peso di questi costi, inoltre, aumenta al diminuire della merce, al diminuire della dimensione delle consegne ed all'aumentare del loro numero. I lunghi percorsi di trasporto tra i luoghi di produzione ed i luoghi di consumo hanno fatto sì che, per ragioni economiche, il tempo sia diventato l'elemento più importante di tutto il processo logistico.

Dall'altro lato, il trasporto ed il capitale sono uniti definendo i costi del trasporto. Inoltre, per ridurre al minimo il deposito, è necessario avere delle certezze sulla quantità di merce richiesta. Questo significa operazioni "just-in-time", ovvero tempo breve per il trasporto ed alta affidabilità; l'affidabilità è l'elemento più importante, eccezion fatta per l'alto valore e la deperibilità delle merci.

Le scelte dei mezzi di trasporto e dei percorsi si ottimizzano tra loro e dato che i costi del personale per la produzione di massa sono superiori rispetto ai costi di trasporto, spesso si preferisce portare la produzione lontano dai luoghi di consumo.

In questo contesto alquanto complesso, diviene un elemento di primaria importanza lo sviluppo e la ottimizzazione dei processi logistici al fine di riuscire a combinare nel migliore dei modi questi molteplici fattori.

In seguito vengono illustrate alcune caratteristiche che interessano i processi logistici. Questi possono essere distinti essenzialmente in due tipi:

- sistema Single-Step: il flusso di beni dal punto di approvvigionamento (origine) al punto di ricezione (destinazione) è diretto. Questo sistema ha il vantaggio che il flusso di beni tra i punti di approvvigionamento e ricezione non è interrotto. Con ciò, non è necessario alcun altro processo di immagazzinamento o movimento.



Fig. 1.3: Sistema Single-Step con flusso di beni diretto [II]

- sistemi Multi-Step: il flusso di beni tra il punto di distribuzione ed il punto di ricezione è indiretto; si ha una interruzione almeno in un punto. In corrispondenza di tale punto, hanno luogo i processi di distribuzione o aggregazione della merce:

distribuzione: riduzione delle unità di trasporto (a causa della limitata domanda del consumatore);



Fig. 1.4: Sistema Multi-Step con distribuzione di merce [II]

- consolidamento: alcuni piccoli flussi di beni vengono riuniti in uno più grande (aggregazione).



Fig. 1.5: Sistema Multi-Step con consolidamento di merce [II]

- o sistema Combinato: sono possibili flussi di beni diretti ed indiretti. Con grandi distanze, i flussi di beni possono essere, ad esempio, troppo lenti per soddisfare le richieste fatte al punto di ricezione.

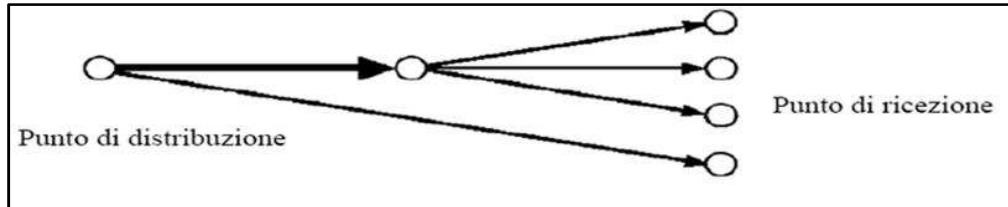


Fig. 1.6: Sistema combinato con flussi di beni diretti ed indiretti [II]

I punti di ricezione hanno il carattere di magazzini regionali. I sistemi multi-step sono consigliati per il fatto che l'economia relativa al flusso dei beni dipende direttamente dal loro volume.

La catena di trasporto fa parte del flusso di beni e si riferisce soltanto alla funzione logistica del trasporto.

Dal punto di vista organizzativo, la catena di trasporto può essere costruita come segue:

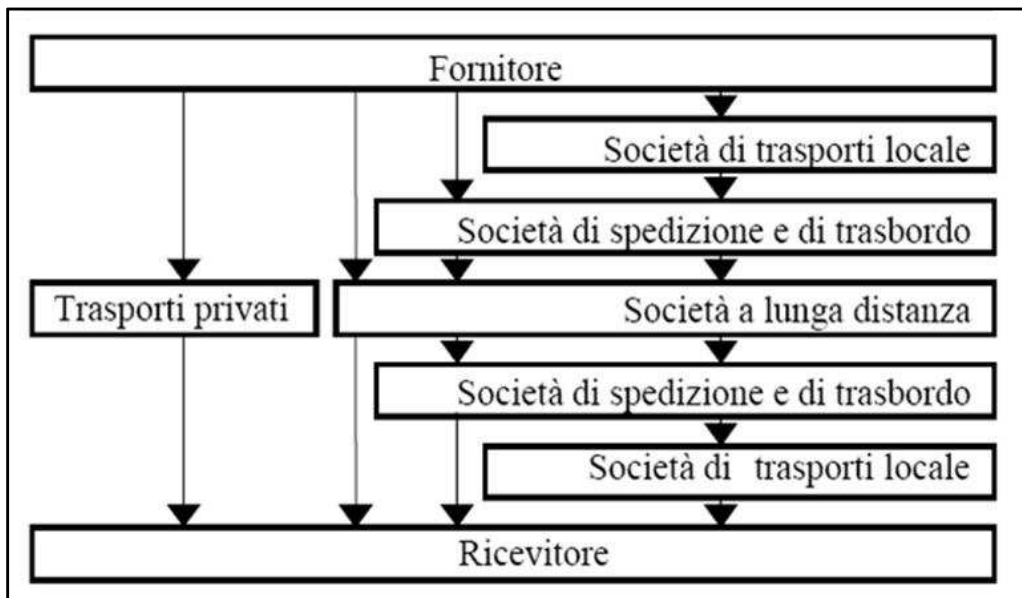


Fig. 1.7: Organizzazione della catena dei trasporti [II]

Nel trasporto merci esistono i seguenti processi fondamentali:

- trasporto diretto "porta a porta", con possibilità di carico e scarico;
- trasporto "nodo a nodo", con l'aggregazione e la distribuzione di piccole spedizioni di merci ai nodi (conosciute anche come "general cargo"), e di unità di carico più grandi (conosciute anche come "wagon load consignment").

Tali nodi vengono, inoltre, razionalmente utilizzati per altri scopi logistici, quali immagazzinamento e deconsolidamento.

La catena di trasporti può essere costruita con processo single-step e multi-step; in questo modo, viene considerata come funzione multidimensionale.

1.4 Possibili interventi di miglioramento

1.4.1 Finalità degli interventi

Constatata l'attuale inefficienza del sistema di distribuzione urbana delle merci, la city logistics si pone la sfida di diminuire i costi interni ed esterni di tale sistema, con processi di razionalizzazione pur mantenendo, contemporaneamente, l'attuale livello di soddisfazione del cliente finale (efficacia).

Dal momento che l'obiettivo è di tutelare un interesse collettivo e garantire un equo utilizzo di beni pubblici, quali suolo e aria, è auspicabile che sia la stessa autorità pubblica (locale, regionale e nazionale) a farsi promotrice di azioni di city logistics.

L'ottica di intervento deve essere quella di individuare i modi per regolare l'accesso dei flussi di merci senza dover però attuare drastiche restrizioni che comprometterebbero la prosperità economica e sociale dei centri cittadini, causando fughe delle attività economiche e della popolazione.

Un intervento indispensabile e preliminare all'individuazione di politiche di gestione del traffico urbano delle merci dovrebbe essere lo sviluppo di osservatori per il monitoraggio dei flussi di distribuzione urbana e di tavoli concertativi permanenti, al fine di colmare il vuoto conoscitivo attualmente

esistente. Infatti, ad oggi solo poche città sono già dotate di adeguati sistemi di rilevazione di tali flussi.

I dati necessari per una corretta gestione del trasporto delle merci e per una personalizzazione delle misure da adottare, in base alle specifiche caratteristiche del luogo in cui si va ad operare, dovrebbero essere, dal punto di vista della domanda, dati demografici e tendenziali di sviluppo abitativo e industriale, dati economici di consumo, import-export e di commercio; per quanto concerne l'offerta, dati relativi alla dinamica dei traffici merci afferenti nell'area urbana per origine, destinazione e filiera merceologica e dati relativi alla struttura ed all'organizzazione degli operatori di trasporto e logistici.

Oltre alla raccolta dati, è molto importante sviluppare un piano logistico urbano con la concertazione ed il coinvolgimento di tutti gli attori. Dato che le misure di city logistics riguardano categorie molto diverse e problematiche complesse, sarebbe un errore pensare che esse possano essere disegnate esclusivamente da un gruppo di esperti tecnici ed implementate dall'amministrazione pubblica senza il coinvolgimento diretto degli utilizzatori. L'obiettivo di migliorare l'efficienza del trasporto merci in ambito urbano è raggiungibile a condizione che venga costituito un accordo nel medio-lungo periodo tra l'amministrazione e gli attori del sistema logistico-distributivo utile anche per promuovere il dialogo tra soggetti diversi, rimuovendo inefficienze, altrimenti insuperabili.

I principali attori coinvolti sono:

- politici;
- esperti logistici nazionali/locali;
- personale di servizi tecnici, infrastrutture, servizi telematici, ecc.;
- operatori logistici, di trasporto stradale e ferroviario, spedizionieri, ecc.;
- urbanisti, pianificatori dello sviluppo urbano e dell'ambiente;
- autorità preposte al controllo del traffico (es.: polizia urbana);
- rappresentanti delle professioni e dell'artigianato;
- rappresentanti di industrie e commercio all'ingrosso e al dettaglio;
- rappresentanti dei cittadini residenti;
- membri di associazioni di categoria e sindacati.

Gli interventi di city logistics che potrebbero rendere più sostenibile il trasporto urbano, mirano a riorganizzare il sistema distributivo, tramite azioni di pianificazione territoriale, di integrazione coordinando domanda e offerta, in modo distinto o integrato. Comunque, ogni provvedimento per la gestione del traffico urbano deve dare priorità al trasporto di cose per conto terzi, in quanto ritenuto di pubblica utilità.

1.4.2 Interventi di pianificazione territoriale

Un'adeguata pianificazione territoriale della localizzazione delle attività economiche può influire sulla distribuzione delle merci. Ad esempio, la formazione di distretti industriali in zone raccolte può facilitare le operazioni di consolidamento delle consegne, arrecando vantaggio sia agli operatori per la formazione di economie di scala e la riduzione dei percorsi a vuoto, sia alla collettività per la diminuzione delle esternalità negative.

Non esiste una soluzione universalmente valida per tutti i centri urbani in quanto ciascuno ha caratteristiche proprie in termini di disposizione urbanistica e grandezza, tipo di attività economiche in esso localizzate e struttura del mercato locale di trasporto.

1.4.2.1 Centri di distribuzione urbana

Il più importante intervento di razionalizzazione, promosso da chi sostiene la city logistics, consiste nella realizzazione di piattaforme specializzate per la distribuzione urbana (Urban Distribution Centers, UDC) localizzate in corrispondenza delle principali direttrici di traffico stradale e ferroviario. Esse devono essere perfettamente accessibili ed integrate in modo efficiente e funzionale con gli altri nodi logistici regionali, nazionali ed internazionali, dando luogo ad un sistema a rete che contribuisca a rendere il territorio più competitivo. In tali centri vengono raccolte le merci trasportate dai veicoli pesanti (o, ove possibile, da altre modalità di trasporto più rispettose dell'ambiente) le quali sono poi smistate su mezzi più piccoli e meno inquinanti, organizzati secondo un piano di consegne ottimizzato nei percorsi e negli orari

grazie ad un sistema informatizzato che collega tutti gli attori coinvolti nella supply chain, ossia produttori dei beni, trasportatori di lunga distanza (dalla fabbrica e/o deposito al centro di distribuzione), gestori del centro e trasportatori dal centro ai punti vendita.



Fig. 1.8: Esempio di UDC

La funzione di queste piattaforme è di centralizzazione, coordinamento tra domanda e offerta, raccolta merci da e per la città, consolidamento dei carichi saturando i mezzi, ottimizzazione dei percorsi e dei viaggi per singolo veicolo.

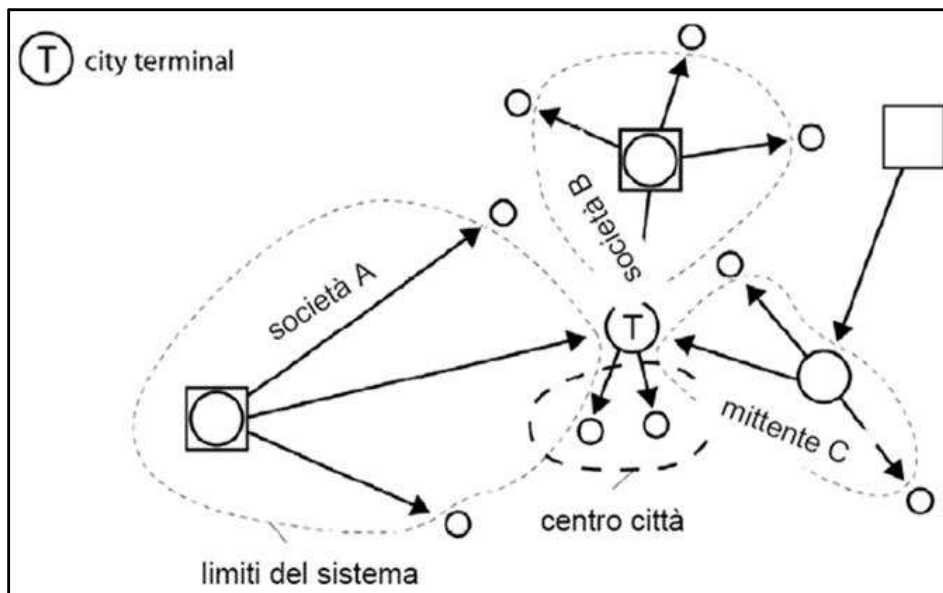


Fig. 1.9: Funzionamento dell'UDC [II]

Al fine di raggiungere una maggiore efficienza ambientale, la distribuzione in città coordinata dalle piattaforme urbane deve avvenire, dove possibile, con veicoli ecologici.

Requisito indispensabile di ogni piattaforma è la dotazione di un sistema telematico, supportato da reti satellitari per la localizzazione dei veicoli, in grado di gestire gli ordini in modo centralizzato, ottimizzare i percorsi e le consegne, gestire le flotte assegnando a ciascun automezzo un unico settore cittadino.

Può essere offerta ai punti vendita la possibilità di fare acquisti in pool, accorpando i diversi ordinativi, potendo così ottenere un risparmio sull'acquisto e conseguentemente il miglioramento dell'efficienza e dell'efficacia del sistema distributivo. Anche il servizio migliora in quanto le consegne per ogni utente sono concentrate in un unico momento della giornata, risparmiando tempo e rendendo il trasporto più affidabile e sicuro, contribuendo a vincere la resistenza al cambiamento da parte dell'utenza.

E' necessario evitare che la rottura del carico e la necessità di "fermare" la spedizione nella piattaforma in attesa di poter consolidare la merce con altra da destinare allo stesso luogo, per saturare il mezzo, allunghino il lead-time³ prefissato dalla supply chain.

Potrebbe risultare utile mettere a disposizione dell'utenza una gamma di servizi a diverso valore aggiunto o con diverse opzioni di frequenza nelle consegne, da far pagare con tariffazione differenziata; in questo modo il destinatario verrebbe coinvolto direttamente, in quanto pagherebbe il trasporto in base alla qualità effettivamente ricevuta.

L'orario di funzionalità della piattaforma deve conciliarsi con la possibilità di effettuare consegne serali o di prima mattina, necessarie soprattutto per l'e-commerce e per migliorare la produttività del trasporto stesso.

Alcuni operatori del commercio elettronico intervistati si sono dimostrati potenzialmente interessati alle piattaforme, soprattutto se organizzate per quartiere, perché potrebbero fungere da pick-up points⁴. In effetti, le piattaforme potrebbero porre fine al proliferare incontrollato, causa oggi di alti costi per la

³ Intervallo di tempo necessario ad un'azienda per soddisfare una richiesta del cliente (www.wikipedia.org).

⁴ Punti di raccolta.

collettività, di svariate iniziative messe in atto da imprenditori dell'e-business⁵ al fine di crearsi una rete distributiva capillare sul territorio.

L'area di operatività della/e piattaforma/e non dovrebbe essere limitata al centro storico, perché più ampio è il territorio servito, maggiori sono i volumi e quindi le economie di scala conseguibili. In secondo luogo, è necessario evitare il rischio di spostare la congestione in aree limitrofe al centro storico.

Il numero di piattaforme da realizzare dipende innanzitutto dalla dimensione e dalle caratteristiche strutturali dell'area urbana, dalla eventuale differenziazione per filiera merceologica, soprattutto in caso di categorie particolari (deperibili, farmaceutici, ecc.) o per categorie di utenza da servire.

Al fine di migliorare la produttività dei mezzi anche sui percorsi di ritorno, le piattaforme devono essere in grado di gestire in modo centralizzato le movimentazioni legate alla reverse logistics⁶, ossia il recupero degli imballaggi e dei materiali di fine vita per lo smaltimento o, ove possibile, il riciclaggio.

L'inserimento di un nuovo nodo in supply chain già configurate, causa inizialmente un maggior costo distributivo legato alla rottura di carico, ma può essere compensato con eventuali incentivi fiscali, indicati dallo stesso PGTL (Ministero dei Trasporti e della Navigazione, 2001): anche se una componente di costo distributivo aumenta, il costo totale logistico, dopo la riorganizzazione, diminuisce, per gli incrementi di produttività ottenuti. E' dunque, l'analisi del costo totale che deve essere adottata per valutare gli effetti di un tale intervento.

L'UDC, per avere successo, deve possedere alcune caratteristiche essenziali:

- localizzazione nell'area urbana;
- attuazione di interventi infrastrutturali per migliorare l'accessibilità agli UDC sia dall'esterno (collegamento con grandi reti o corridoi di trasporto, soprattutto ferroviari) sia, ove possibile, all'interno dell'area urbana creando itinerari speciali di accesso al centro;
- disponibilità di infrastrutture adeguate per servizi di trasporto e logistici;

⁵ Si riferisce genericamente a tutte le attività di interesse commerciale che possono svolgersi attraverso Internet e altre reti telematiche (www.wikipedia.org).

⁶ Rappresenta un sistema di gestione di tutte le attività logistiche dedicate al recupero e al trattamento dei prodotti derivanti dagli imballaggi e dai prodotti stessi che hanno terminato il loro percorso in modo da recuperarne il valore e l'utilità.

- apertura 24 ore su 24;
- gestione da parte di un unico operatore o di una cooperativa in modo da centralizzare il coordinamento dei flussi;
- dotazione di sistemi informativi e telematici molto efficienti per la gestione dello scambio di informazioni, per il posizionamento dei veicoli (global positioning system) e la scelta dei percorsi;
- disponibilità di mezzi elettrici per la distribuzione urbana o meno inquinanti come possono essere ad esempio i veicoli ZEV⁷.

La possibilità di produrre incrementi di efficienza con l'utilizzo di piattaforme di consolidamento è testimoniata da alcune esperienze europee, come l'esperimento di city logistics attuato a Brema (Germania) che ha aumentato il coefficiente di riempimento del 28% e ha diminuito il numero di viaggi effettuati al giorno del 13% circa (E. Maggi, 1999). A Kassel (Germania), l'aumento del tasso di carico è stato stimato pari al 100%, se misurato in volume ed al 150%, se misurato in peso (EC, 1996).

Visti i buoni risultati, a tutela dell'interesse collettivo, l'amministrazione comunale dovrebbe prevedere delle misure autorizzative ed incentivanti tali da facilitare e rendere meno onerosa l'operatività della piattaforma. La realizzazione del centro distributivo urbano richiede ingenti capitali che devono provenire sia dal pubblico, il quale è chiamato ad intervenire per difendere un bene collettivo, che dal privato con una forma di partnership⁸.

Affinché l'UDC raggiunga i suoi obiettivi soprattutto in termini ambientali e divenga polo di attrazione degli operatori di logistica distributiva nel mercato urbano deve essere coadiuvato da altre misure; come la creazione della cosiddetta "zona verde" nel cuore della città, in cui sia vietato l'accesso da parte di veicoli di grandi dimensioni e da parte dei veicoli inquinanti.

Al posto di un rigido divieto di accesso, oppure assieme ad esso ma in una fascia più esterna alla zona verde, possono essere previste misure di road pricing⁹ che privilegino i veicoli "in regola" o di time windows¹⁰, riservando agli altri veicoli fasce orarie più sfavorevoli (ad es. quelle notturne).

7 Zero Emission Vehicle.

8 Tipo di entità commerciale in cui le parti coinvolte condividono insieme sia gli utili che le perdite (www.wikipedia.org).

9 Sistema di ingresso a pagamento nei centri cittadini mediante l'istituzione di targhe digitali.

10 Limitazioni per fasce orarie.

Una tale politica globale deve essere valutata in base a due principali parametri, quello ambientale e quello economico.

Dal punto di vista ambientale si ha una riduzione dei flussi merci grazie ad una loro efficiente organizzazione e quindi un miglioramento della qualità della vita indotto dal calo delle esternalità negative di tali flussi. Bisogna evitare di produrre un incremento di inquinamento nell'area circostante l'UDC, a causa dell'aumento dei traffici stradali, grazie all'utilizzo di reti di accesso all'UDC ferroviarie o idro-marittime.

Dal punto di vista economico, nel breve periodo si registra un aumento dei costi di distribuzione a causa degli elevati investimenti da effettuare, che dovrebbero essere compensati da aiuti e/o incentivi pubblici. Anche i costi delle operazioni di transshipment¹¹, prima non necessarie, pesano notevolmente sull'efficienza economica degli operatori, tali costi sono solo parzialmente compensati dai risparmi ottenuti con il consolidamento delle consegne e dalla razionalizzazione dei percorsi. Tali risparmi sono legati alla diminuzione di quell'improduttività dei trasporti urbani per percorsi a vuoto o a carico ridotto che si è venuta a creare negli ultimi anni sia per il just-in-time che aumenta la frequenza delle consegne riducendone il carico unitario sia per lo sviluppo degli imballaggi che tende a diminuire il peso unitario dei colli (Confetra, 1998).

1.4.2.2 Villaggi merci

Il problema del trasporto merci nei centri città non può essere ridotto solamente ad un problema di distribuzione della merce. I centri di distribuzione dei beni falliscono perché sono soltanto il punto di partenza per la soluzione di questo problema.

Altre difficoltà, quali il deconsolidamento, l'immagazzinamento, il trasporto a media e lunga distanza, o il trasbordo, non vengono prese in considerazione.

Per questo motivo, si sta cercando una soluzione ragionevole da applicare per risolvere i problemi legati al trasporto merci, provvedendo con i centri di trasporto merci.

¹¹ Sono operazioni di trasbordo, di carico e scarico anche fra modalità di trasporto differenti.

I villaggi merci (centri di trasporto merci) sono zone industriali molto ben collegate alle reti di infrastrutture, dove si stabiliscono le aziende di trasporto, quali società di distribuzione e fornitori di servizi logistici. Idealmente, essi hanno le strutture adatte al trasbordo tra i diversi modi di trasporto.

L'idea dei centri di trasporto merci si basa sull'uso delle sinergie tra i servizi di trasporto. Grazie a questi ultimi, l'organizzazione delle infrastrutture può essere utilizzata in modo ottimale.

Il potenziale risparmio associato ai centri di trasporto merci è legato al risparmio dei costi di trasbordo ai piccoli terminali e alla consegna diretta della merce all'interno dei centri di trasporto merci, grazie ai quali non sono più necessarie le rotture di carico che i beni subiscono durante il loro percorso.

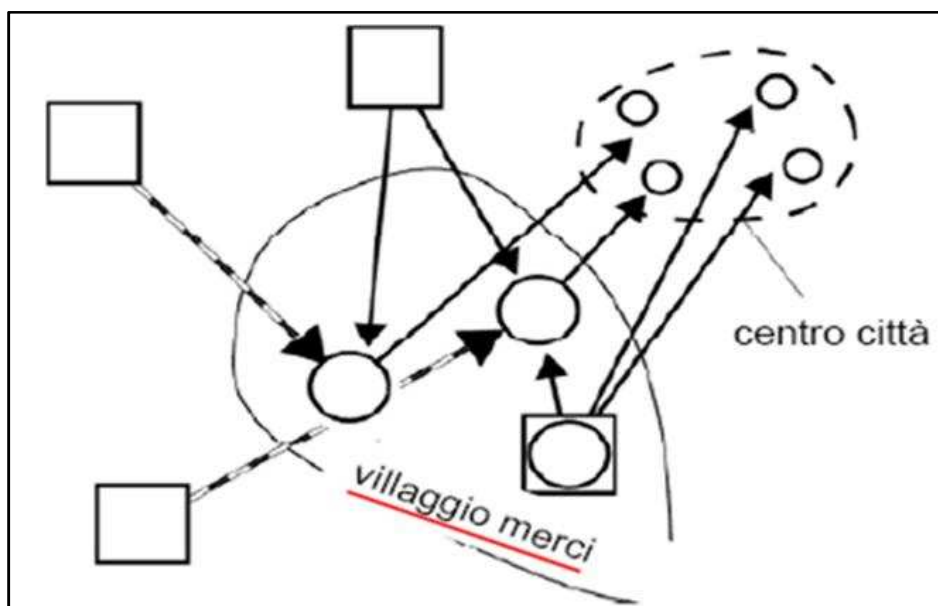


Fig. 1.10: Esempio di villaggio merci [II]

La fornitura di beni dai produttori (quadrati in Fig. 1.10) ai villaggi merci è in parte effettuata su ferrovia.

Affinché i centri merci abbiano successo è necessaria la presenza di infrastrutture di trasbordo economiche, le quali non devono essere economiche soltanto dal punto di vista dei costi di investimento, ma anche per quanto riguarda i costi operativi. Attualmente, i terminali di trasbordo vengono generalmente progettati per il carico e lo scarico delle merci da treni completi. Per evitare che i costi di trasbordo (dell'intero trasporto) diventino troppo elevati,

ogni giorno si deve rendere possibile il carico e lo scarico del maggior numero di container (almeno due treni interi).

Dato che i treni forniscono i collegamenti tra due terminali, affinché si abbia un profitto economico, i terminali devono essere impiantati soltanto in quelle regioni che presentano flussi di traffico elevati, e che hanno un'area di bacino estesa e dotata di adeguati percorsi stradali.

Per facilitare la divisione tra trasporto a lunga distanza e trasporto di fornitura e consegna in area urbana, è necessario trovare delle soluzioni anche per i terminali di trasbordo in cui si trattano minori quantità di merce, altrimenti le società di distribuzione, al fine di ridurre i costi di trasbordo, andranno ad utilizzare i loro veicoli, adatti alle lunghe distanze, per le consegne in città.

Il trasporto intermodale è efficiente per distanze superiori a 500 km ed attualmente, la domanda di trasporto merci su distanze comprese tra i 300 ed i 500 chilometri è molto più grande di quella su distanze uguali o superiori ai 500 chilometri.

1.4.2.3 Piazzole di carico/scarico

Un'ulteriore azione di pianificazione territoriale, meno complessa e meno onerosa, può essere ottenuta grazie allo sviluppo di progetti infrastrutturali collegati all'operatività delle manovre di carico/scarico e consiste nella realizzazione di apposite piazzole, eventualmente a pagamento ed utilizzate a rotazione dagli operatori.

Ove lo spazio sia sufficiente, potrebbe essere utilizzata una porzione degli stessi marciapiedi. In alternativa all'intervento pubblico, potrebbero essere assegnati degli incentivi ai punti vendita al fine di realizzare tali piazzole.

L'amministrazione deve predisporre un severo controllo del loro corretto uso, onde evitare che le piazzole siano occupate abusivamente da veicoli estranei al processo distributivo.

Un'accurata predisposizione di un sistema di sviluppo radiale delle vie, degli assi di scorrimento veloce con divieto di sosta per il traffico di attraversamento (soprattutto per autocarri pesanti in transito a cui viene impedito l'accesso in città), possono risultare determinanti per la risoluzione dei problemi di

congestione, ma in ogni caso non risolvono, se non parzialmente ed in via indiretta, criticità legate all'inquinamento atmosferico ed acustico.



Fig. 1.11: Esempio di piazzole dedicate al carico/scarico merci

1.4.3 Interventi di integrazione/coordinamento

Possibili azioni di integrazione, che la stessa amministrazione deve incentivare, al fine di recuperare efficienza, riguardano l'offerta e la domanda, prese singolarmente o in modo congiunto. L'obiettivo alla base di tali azioni è di superare i meccanismi di competizione sfrenata, promuovendo forme di collaborazione e cooperazione tra gli operatori.

1.4.3.1 Integrazione dell'offerta

Una maggior concentrazione dell'offerta può migliorare l'efficienza del trasporto urbano delle merci, soprattutto se realizzata tramite politiche di integrazione con adesione a strutture organizzative (cooperative, associazioni, ecc.) volte ad accorpare ordini altrimenti frazionati e quindi ad ottimizzare le consegne nei percorsi, negli orari e per più destinatari.

Queste strutture potrebbero far capo proprio alle piattaforme urbane, ove gli operatori avrebbero a disposizione dei servizi che da soli non sarebbero in grado di produrre: servizi telematici-informatici per consolidare gli ordini, razionalizzare le consegne e fornire un livello di servizio migliore ai loro clienti (piani di consegne ottimizzati, tracking & tracing¹², ecc.) ed altri servizi a valore aggiunto, creando economie di scala e di scopo (ad es. acquisti in comune di materiali, pezzi di ricambio, pneumatici, carburanti; attività di stoccaggio, formazione professionale, marketing, ricerche di mercato, ecc).

1.4.3.2 Integrazione della domanda

Fenomeni di "aggregazione della domanda di trasporto urbano" su base localizzativa (es. per quartieri), per acquistare in pool servizi di trasporto, o accordi tra gli utenti per organizzare le consegne nelle stesse giornate e nelle stesse fasce orarie, potrebbero contribuire a razionalizzare le consegne. Nelle indagini effettuate è stata riscontrata una forte resistenza degli operatori commerciali verso tali azioni di integrazione, soprattutto ove esse potrebbero essere sviluppate più facilmente per la concentrazione nello stesso luogo di negozianti appartenenti alla stessa filiera produttiva, come ad esempio i mercati comunali milanesi di quartiere.

¹² Monitoraggio delle merci. Il primo termine tende ad identificarle in transito, mentre il secondo riguarda il momento dell'arrivo a destinazione (www.trasporti.regione.lombardia.it).

1.4.3.3 Integrazione congiunta domanda-offerta

Il fine è quello di realizzare un'integrazione congiunta tra domanda ed offerta, funzionale alla razionalizzazione della logistica distributiva tra aziende produttrici ed aziende della grande distribuzione.

Tra le soluzioni adottate le due hanno apportato benefici anche alla distribuzione sull'ultimo miglio sono:

- accorpamento dei corrieri: consiste nell'adozione da parte di un gruppo di produttori/distributori di un unico corriere per effettuare consegne multi-impresa, migliorando l'efficienza. Il consolidamento in questo caso avviene presso il centro distributivo del corriere;
- soluzione cross-dock: procedura basata sull'utilizzo di piattaforme di consolidamento della merce proveniente da più produttori e destinata agli stessi ipermercati. E' possibile anche stabilire un accordo con i destinatari finali sulla frequenza e l'orario di consegna, migliorando l'affidabilità.

Il contemporaneo miglioramento delle condizioni ambientali e dell'efficienza dei flussi urbani di merci può essere ottenuto con delle misure prese direttamente dagli operatori che agiscono sul sistema di trasporto stesso: il consolidamento delle operazioni di trasporto, di carico/scarico e di consegna e l'organizzazione coordinata dei movimenti dei veicoli.

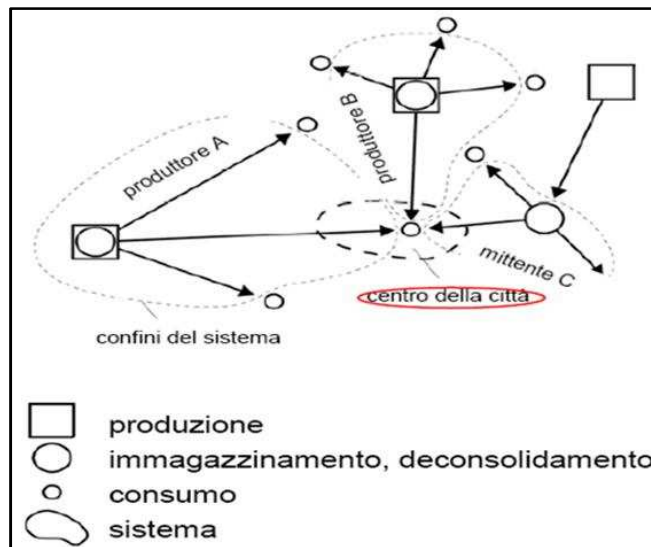


Fig. 1.12: Organizzazione del trasporto merci per un ricevitore senza un'organizzazione logistica coordinata [II]

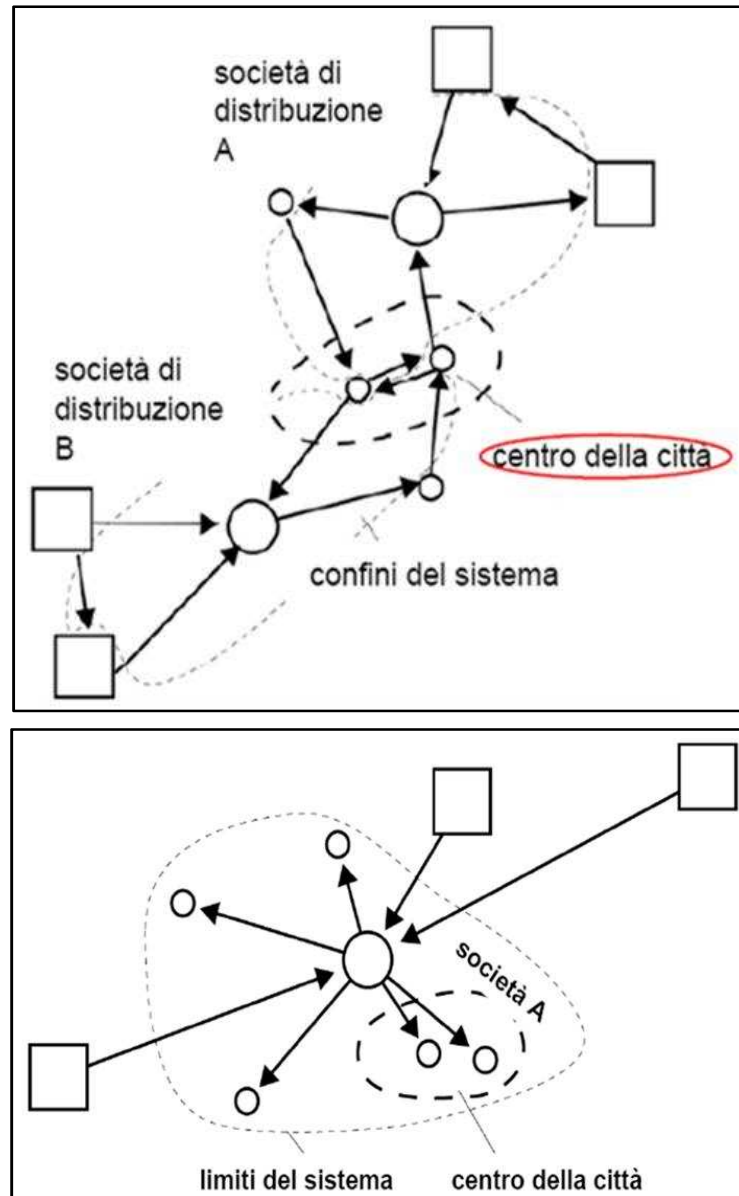


Fig. 1.13: Organizzazione del trasporto merci per un ricevitore con un'organizzazione logistica coordinata [11]

Si è visto prima che la fascia oraria in cui sono concentrate le consegne (dalle 8.00 alle 12.00) costituisce un'ulteriore fonte di inefficienza nella distribuzione urbana per il maggior tempo che i mezzi impiegano, a causa dell'elevata presenza di veicoli nel centro storico.

Mentre gli operatori logistici intervistati si sono dichiarati tutti disponibili ad effettuare consegne anche in orari diversi da quelli di apertura, proprio per evitare queste improduttività, gli operatori del commercio obiettano le loro

difficoltà ad usare del personale in quegli orari, per l'elevato costo che dovrebbero sostenere.

Si potrebbero, allora, ipotizzare delle consegne non presidiate, come si intende fare per l'e-commerce, in seminterrati o locali condivisi da più operatori, prevedendo degli incentivi per effettuare le necessarie modifiche edilizie.

La distribuzione notturna potrebbe essere ostacolata dagli stessi cittadini per il disturbo alla quiete pubblica, cosa che si è verificata, per esempio, a Parigi.

1.4.4 Interventi tecnologici

Ulteriori riduzioni delle esternalità negative possono essere ottenute, senza compromettere l'efficienza economica, grazie all'introduzione di innovazioni tecnologiche come i miglioramenti tecnici sui mezzi di trasporto rendendoli meno inquinanti ed ottimizzando i circuiti e i viaggi mediante l'introduzione di sistemi di controllo telematico.

Può risultare utile la concessione di incentivi per l'utilizzo di mezzi meno inquinanti, come ad esempio i veicoli elettrici. Questi ultimi però, a causa delle inferiori doti di accelerazione, possono incrementare la congestione stradale; inoltre le centrali termiche di produzione dell'energia elettrica sono a loro volta fonti di inquinamento ambientale.

Concludendo, gli interventi adottabili sono tanti ma nessuno dei precedenti, preso separatamente, può raggiungere da solo gli ambiziosi obiettivi della city logistics. E' necessario, dunque, individuare un opportuno mix di soluzioni coordinate, che sarà diverso a seconda del contesto urbano in cui viene applicato, in base alle sue caratteristiche geografico-urbanistiche, al numero e tipo di attività svolte, al livello di inquinamento già presente, all'entità dei flussi merci, al numero di abitanti, etc..



Fig. 1.14: Esempio di veicoli commerciali a basso impatto ambientale

1.4.5 Altri interventi

Accanto alle azioni volte a riorganizzare in modo più razionale il sistema distributivo urbano, possono essere individuati ulteriori interventi atti a contenere le esternalità negative da esso generate. Il primo di questi è la previsione di incentivi per la riconversione del parco circolante e per l'acquisto di mezzi a basso o nullo impatto ambientale con caratteristiche che consentano di velocizzare le operazioni di carico/scarico (es.: sponda mobile) e di rendere silenziose le consegne notturne.

Contemporaneamente, è necessario lo sviluppo di reti distributive a metano o a GPL, oggi assolutamente carenti.

Il secondo tipo di intervento dovrebbe riguardare l'individuazione di azioni di regolazione del traffico a sostegno delle azioni stesse di riorganizzazione della distribuzione. La regolazione può avvenire per fasce orarie, scoraggiando l'utilizzo di finestre orarie già molto congestionate, o per tipologia di veicolo in termini di ingombro rispetto alla geometria della infrastruttura stradale e/o di rispondenza a normative ambientali.

In seguito si riepilogano brevemente i diversi strumenti di intervento che la teoria economica ha suggerito e che le autorità locali e gli operatori applicano, individuando per ciascuno i punti di forza e di debolezza.

Per misure tariffarie si intende una tassa sull'accesso in città dei veicoli commerciali, calibrata in base a fasce orarie, caratteristiche del mezzo (peso e/o grandezza) o alle zone della città. L'imposizione di una tassa per fasce orarie può migliorare i problemi di congestione delle vie urbane, ma influisce molto poco sulla qualità dell'aria. La tassa sull'accesso di veicoli pesanti incentiva l'uso di mezzi più piccoli, ma se non accompagnata da misure di razionalizzazione della distribuzione spinge le imprese ad incrementare il numero di viaggi annullando ogni effetto benefico sull'ambiente ed incrementando la congestione. Inoltre è molto difficile determinare il giusto ammontare di tale tassa; infatti, se troppo bassa l'effetto stimato è quasi nullo, se troppo alta potrebbe indurre gli operatori a rilocalizzare le loro attività economiche. Il road pricing può comunque avere un effetto positivo se applicato in funzione della produttività delle consegne, scoraggiando così i percorsi a vuoto. Bisogna notare però che l'applicazione di una siffatta misura è difficile da controllare: le forze dell'ordine dovrebbero fermare i mezzi, bloccando od ostruendo la circolazione e facendo perdere tempo (e quindi denaro) ai trasportatori.



Fig. 1.15: Esempio di limitazione degli accessi alla zona urbana
misure di gestione del traffico (traffic management).

Anche le restrizioni all'accesso dei veicoli possono essere di tre categorie:

- limitate a specifiche vie o aree urbane (es.: zona pedonale);
- vincolate a determinati orari nell'arco della giornata;
- riguardanti solo mezzi con specifiche caratteristiche tecniche.

I risultati a cui possono portare tali misure sono analoghi a quelli sopra individuati. E' stato stimato che questi interventi, provocando effetti dannosi sull'economia, comportano degli alti costi sulla comunità non controbilanciati da miglioramenti ambientali, che risultano invece abbastanza bassi. Questi interventi possono avere successo se rivolti ad incentivare l'uso di infrastrutture logistiche poste al ridosso della città in cui consolidare le merci, ossia nell'ambito di una politica di city logistics.

E' importante invece regolamentare e far rispettare la sosta dei veicoli, sanzionando ad esempio le autovetture in sosta sulle piazzole destinate alla distribuzione delle merci.

CAPITOLO 2

EFFETTI ECONOMICI, AMBIENTALI E SOCIALI

Ogni politica di gestione del trasporto urbano delle merci si deve far fronte alla necessità di conciliare tre obiettivi diversi potenzialmente in trade-off che sintetizzano le diverse esigenze sopra individuate:

- efficienza economica;
- efficienza ambientale;
- efficienza sociale.

Si tratta in particolare delle tre componenti tra loro interconnesse che garantiscono il verificarsi anche in ambito urbano di uno sviluppo sostenibile.

La sostenibilità economica infatti si raggiunge con l'efficiente uso delle risorse pur garantendo uno sviluppo economico; la sostenibilità ambientale con il rispetto dei limiti consistenti nell'esaurimento delle risorse naturali, nel depauperamento dell'ambiente ed infine la sostenibilità sociale si ottiene con l'efficiente distribuzione degli effetti delle politiche secondo criteri di equità e con l'ottimizzazione dell'accesso alle risorse ed ai servizi.

In ambito urbano i precedenti principi di sostenibilità possono essere tradotti nei seguenti obiettivi:

- minimizzazione del consumo dello spazio e delle risorse naturali;
- razionalizzazione e gestione efficiente dei flussi urbani;
- protezione della salute dei cittadini;
- garanzia di uguale accesso alle risorse ed ai servizi.

Il settore dei trasporti è fondamentale per lo sviluppo socio-economico, ma il suo sviluppo "non sostenibile" impone alla società costi significativi in termini di impatti economici (congestione del traffico, barriere alla mobilità, incidenti, costi dei servizi, ecc.), impatti sociali sulla salute umana e impatti ambientali (emissioni di gas-serra, inquinamento atmosferico, rumore, perdita di habitat, ecc.). Tali impatti sono determinati dalle due tendenze dominanti del settore, ossia la crescita della domanda di mobilità e, all'interno di tale domanda, il crescente predominio della modalità stradale.



Fig. 2.1: Sostenibilità ambientale

2.1 Inquinamento atmosferico

Negli ultimi anni l'impatto ambientale di veicoli e infrastrutture di trasporto è diminuito, ma tale miglioramento è stato bilanciato da un'enorme crescita della domanda di trasporto, soprattutto su strada; pertanto, a fronte di miglioramenti per quanto riguarda le emissioni complessive di alcune sostanze nocive e il riciclaggio dei materiali, continuano ad aumentare i consumi energetici, l'emissione di gas serra, il rumore e l'impatto sul territorio nel suo complesso.

Gli effetti negativi dell'inquinamento dell'aria hanno anche una dimensione economica, comportano infatti dei costi tanto di natura sanitaria, dovuti alle cure, quanto di natura sociale, legati alla minor qualità della vita delle persone.

L'inquinamento dell'aria legato alla mobilità causa ogni anno la morte di decine di migliaia di persone: la fonte più importante di inquinamento è senza dubbio il trasporto stradale con i suoi agenti inquinanti rilasciati nell'aria (PM₁₀, biossido di azoto, benzene). In particolare i motori a benzina e a gasolio sono la fonte dominante dell'inquinamento da trasporto: circa il 90% degli inquinanti gassosi è emesso entro i primi 200 secondi di accensione del motore [3].

Le emissioni dei tubi di scappamento sono responsabili di circa il 30% del PM_{2,5} nelle aree urbane.

Molte città riportano un'eccedenza nei livelli stabiliti dalla UE per il PM₁₀, biossido di azoto e benzene, la maggior parte emessi da automobili e veicoli pesanti.

L'evidenza epidemiologica e tossicologica sugli effetti dell'inquinamento dell'aria da trasporto è aumentata sostanzialmente nelle ultime decadi: le ricerche provano che questo tipo di inquinamento provoca gravi danni alla salute umana tra cui: l'aumento del rischio di morte per cause cardiopolmonari, l'aumento di malattie nell'apparato respiratorio e di cancro ai polmoni.

Gli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla salute umana, sugli ecosistemi e sugli edifici, e le loro conseguenze economiche e sociali, sono rilevanti; l'esposizione umana è particolarmente elevata nelle aree urbane, dove si concentrano le attività economiche e il traffico stradale. I problemi principali sono causati dalle concentrazioni di particolato fine, di ossidi di azoto e di inquinanti atmosferici tossici, nonché dagli episodi acuti di inquinamento da ozono in aree urbane e rurali.

In molte città italiane la congestione del traffico porta ad un continuo superamento dei valori limite di qualità dell'aria. I dati più aggiornati, elaborati da Ecosistema Urbano, rilevano che nel 2003 l'inquinamento da ossidi di azoto si conferma in aumento (42 comuni dei 77 considerati presentano aree critiche in cui le centraline hanno registrato valori medi annui superiori alla tolleranza massima di 54µg/m³ e 62 superano il valore obiettivo di 40 µg/m³ previsto per il 2010). Risultano in diminuzione le concentrazioni di benzene e monossido di carbonio. I livelli di PM₁₀ continuano a costituire un grave problema in molte città: nel 2003, nel 54% dei comuni considerati almeno una centralina ha registrato un valore medio annuo superiore al valore limite per la protezione della salute umana e il 65% dei comuni ha superato più di 35 volte il valore limite relativo ai superamenti orari (60 µg/m³).

Tra le soluzioni proposte nel rapporto, viene sottolineata l'importanza di un approccio integrato che da un lato promuova nuove tecnologie sul campo dei veicoli e dei carburanti e dall'altro promuova dei cambiamenti nei comportamenti della popolazione per una migliore gestione della domanda di trasporto e della pianificazione urbana.

Tab. 2.1: Indici dei valori inquinanti nelle principali città Italiane [III]

	Concentrazioni medie annue di NO ₂ (µg/m ³) (media delle medie delle centraline)		PM ₁₀ : numero superamenti concentrazione media giornaliera 50 µg/m ³ (centralina peggiore)	
	2000	2003	2000	2003
Bari	30.0	34.8	98	174
Bologna	60.3	55.9	168	151
Catania	57.4	69	Nd	31
Firenze	48.3	52.4	151	79
Genova	59.8	56	234	77
Milano	67.1	62.4	108	115
Napoli	66.1	60.3	Nd	87
Palermo	51.3	56.6	112	111
Roma	65.5	62.5	219	178
Torino	68.3	68	264	200

2.1.1 Effetto serra

Recentemente si parla molto di effetto serra; ovvero di come la temperatura atmosferica del pianeta sia in lieve, ma costante, aumento. È evidente che il clima si sta modificando ed i danni immediati sono macroscopicamente visibili, in termini di catastrofi ambientali e aumento del numero di decessi durante i mesi più caldi.

L'effetto serra è dovuto alla presenza nell'aria di alcuni gas, come il vapore acqueo, il metano e il biossido di carbonio (CO₂), che formano un filtro permeabile ad alcuni raggi luminosi e nello stesso tempo sono in grado di trattenere parte dell'irradiazione solare riflessa dalla superficie della terra. E' grazie a questo schermo che il pianeta offre una temperatura favorevole alla vita, entro certi limiti, perciò, l'effetto serra è necessario.

Tuttavia l'espansione demografica e industriale ha incrementato la percentuale di CO₂ presente nell'atmosfera, di conseguenza, la temperatura della terra è cresciuta negli ultimi 100 anni molto di più che nei secoli precedenti e questa tendenza non accenna a diminuire.



Fig. 2.2: "Global warming"

L'inquinamento è dovuto alle emissioni di ossidi di azoto e di composti organici volatili, che derivano dai gas di scarico dei veicoli e dai processi industriali, inoltre aumenta con il caldo in quanto si creano condizioni di ristagno dell'aria. Nei mesi estivi, inoltre, la temperatura elevata favorisce le reazioni chimiche che portano alla formazione di ozono, che supera spesso le soglie di sicurezza. L'ozono è un gas invisibile dall'odore acre; per il suo forte potere ossidante costituisce un fattore irritante per l'apparato respiratorio e danneggia la vegetazione.

Un altro componente dannoso per la salute è costituito dalle polveri fini o inalabili, i PM_{10} , che costituiscono il nuovo parametro di riferimento delle direttive europee dato che nei recenti studi effettuati è stata riscontrata la loro pericolosità.

A soffrire, poi, non sono solo i polmoni, ma anche il cuore, come ha dimostrato una recentissima ricerca americana. In soggetti predisposti bastano 2 ore di esposizione allo smog per far crescere il rischio d'infarto del 48%; se si respira aria inquinata per 24 ore il rischio aumenta addirittura del 62% [4].

2.1.2 PM_{10}

Dal 1° Gennaio 2005 il Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 2 Aprile 2002 n. 60, che recepisce le Direttive 1999/30/CE e

2000/69/CE, relative ai valori limite della qualità dell'aria, fissa come limite di qualità dell'aria $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM_{10} nelle 24 ore, da non superare più di 35 volte per anno civile, e una media annua di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Polveri sottili, particolato atmosferico, PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, sono nomi diversi per indicare un particolare tipo di inquinamento atmosferico che può essere studiato ed osservato mediante il microscopio elettronico a scansione.

Il PM, ossia il "materiale particolato" presente nell'aria, è costituito da una miscela di particelle solide e liquide (carbonio, piombo, nichel, nitrati, solfati, composti organici, frammenti di suolo, etc.) che possono rimanere sospese anche per lunghi periodi.



Fig. 2.3: Esempio di emissione di PM_{10}

Le polveri totali vengono distinte in due classi corrispondenti alla capacità di penetrazione nelle vie respiratorie da cui dipende l'intensità degli effetti nocivi alla salute; le classi sono costruite in base alla dimensione delle polveri stesse:

- PM_{10} : hanno un diametro inferiore ai $10 \mu\text{m}$ e possono giungere fino al tratto superiore delle vie aeree (cavità nasali, faringe e laringe); il citato DM 60/2002 definisce il PM_{10} come la frazione di materiale particolato sospeso in aria ambiente che passa attraverso un sistema di separazione in grado di selezionare il materiale particolato di diametro

aerodinamico di 10 μm , con una efficienza di campionamento pari al 50%;

- $\text{PM}_{2,5}$: hanno un diametro inferiore a 2,5 μm e possono giungere fino alle parti inferiori dell'apparato respiratorio (trachea, bronchi, alveoli polmonari) e vengono definite nel DM 60/2002 come la frazione di materiale particolato sospeso in aria ambiente che passa attraverso un sistema di separazione in grado di selezionare il materiale particolato di diametro aerodinamico di 2,5 μm con una efficienza di campionamento pari al 50%.

Il particolato può essere di origine naturale o antropica:

- se è di origine naturale, la fonte può essere l'aerosol marino, le particelle di suolo sollevate
- e trasportate dal vento, le emissioni vulcaniche, gli incendi, etc.;
- se è di origine antropica, la fonte può derivare dalla combustione dei veicoli circolanti, dalle emissioni industriali, dalla combustione di materiali a scopo energetico o di smaltimento dei rifiuti.

Da un'indagine della Comunità Europea più del 90% dei morti da smog è causato, dalle famigerate polveri sottili, che possono provocare attacchi cardiaci e che sono emesse dai gas di scarico di auto (in particolare dai motori diesel) e ciclomotori, dalle industrie e dal riscaldamento domestico. Le altre morti sono dovute a malattie respiratorie causate dall'ozono. L'OMS¹, aggiunge che, oltre il 30% delle morti che si registrano tra i giovani e giovanissimi europei (da 0 a 19 anni), sono dovute a fattori ambientali. Si tratta dell'inquinamento dell'aria, esterno ed interno, dell'inquinamento e della contaminazione delle acque (e della carenza delle misure igieniche), dell'inquinamento da piombo, dei traumi e degli incidenti. Così 13.000 morti fra i bambini europei di età 0-4 anni sono attribuibili ogni anno all'esposizione alle polveri sottili (PM_{10}). Il rapporto della Commissione Europea, che è stato inviato ai governi dell'Unione, alle industrie ed ai gruppi di pressione, è il primo tentativo di affrontare il problema a livello continentale.

Per quanto riguarda il traffico veicolare, esso contribuisce sostanzialmente alla presenza di alte concentrazioni di polveri in ambito cittadino. I veicoli, infatti,

¹ Organizzazione mondiale della sanità

producono polveri sia come conseguenza dell'utilizzo di combustibili fossili per la loro alimentazione, sia, in misura minore, per l'usura di pneumatici, freni e manto stradale.

A livello generale la presenza di PM₁₀ derivante dai trasporti è pari a meno di un terzo del totale di PM₁₀ rilevato nell'aria e, per quanto riguarda le sole autovetture, l'incidenza è inferiore ad un sesto del totale.

Dai dati rilevati dall'APAT², in Italia, per l'anno 2004, risulta che le autovetture hanno contribuito alla produzione di PM10 con circa 26.615 tonnellate di tale particolato. Una analisi più approfondita, in relazione al parco auto circolante, consente di attribuire incidenze diverse a seconda dell'alimentazione delle autovetture stesse.

Come già evidenziato per gli anni precedenti, anche nell'anno in esame si è assistito ad una crescita degli autoveicoli alimentati a gasolio e tale incremento incide pesantemente sull'aumento del PM₁₀.

La percentuale di autovetture a gasolio, infatti, è passata dal 21,66% del 2003 al 25,33% del 2004 e, pur rappresentando un quarto dell'intero circolante, produce oltre il 70% di PM₁₀.

2.2 L'inquinamento acustico

Il rumore prodotto dai sistemi di trasporto in alcuni casi costituisce una vera e propria fonte di inquinamento che ha effetti sulla salute dell'uomo e sulla sua qualità della vita. Il calcolo dei costi esterni dovuti al rumore non è semplice, soprattutto a causa della mancanza di dati. In Italia i dati forniti dal Ministero dell'Ambiente e dall'OCSE sono relativi al numero di persone esposte ai diversi livelli di rumore nelle città con popolazione residente superiore a 10000 abitanti, disaggregato per modo di trasporto.

In generale, i costi esterni dovuti all'inquinamento acustico si calcolano prendendo in considerazione le seguenti voci di costo:

- la disponibilità a pagare per ridurre il rumore a cui si è sottoposti;
- i costi connessi ai rischi di malattie prodotte dall'esposizione al rumore.

² Agenzia Protezione Ambiente e servizi Tecnici

La prima voce è relativa a quanto si è disposti a pagare per ridurre il livello di rumore a cui si è esposti al di sotto di soglie di comfort individuabili in 65 dB(A) di giorno e 55 dB(A) di notte; tali disponibilità a pagare possono essere rilevate mediante interviste ai residenti.

La seconda voce necessita, come nel caso dell'inquinamento atmosferico di incrociare dati relativi a malattie correlate all'inquinamento acustico con i dati delle diverse soglie di esposizione al rumore. In questo caso è poi necessario attribuire ad ogni patologia un costo, funzione di un valore ombra della vita umana per i decessi, e funzione di un costo aggiuntivo per le cure mediche.

L'inquinamento acustico genera a livello europeo costi esterni³ per 45644 milioni di euro, di cui oltre l'88% è attribuibile al trasporto su strada.

2.3 Stima dei costi esterni del trasporto merci

Mentre si registrano alcuni miglioramenti nelle emissioni degli inquinanti "normati", le emissioni di anidride carbonica dei trasporti su strada rimangono a livelli elevati. Il continuo aumento della mobilità privata su strada, non accompagnato da sufficienti incrementi del trasporto pubblico e della modalità su rotaia, determina forti livelli di congestione e, nel complesso, costi esterni pari al 3,1% del PIL. Sono questi i principali risultati del Quinto Rapporto sui costi esterni della mobilità in Italia, recentemente realizzato dall'associazione Amici della Terra con la collaborazione delle Ferrovie dello Stato.

Il Quinto rapporto analizza i costi esterni della mobilità per le modalità su strada, rotaia e aereo in ambito nazionale nel 2003⁴. Per costi esterni s'intendono i costi che ricadono sulla collettività (e che non sono sostenuti dagli utenti o dai gestori dei veicoli di trasporto) sotto forma di danni dovuti alle emissioni di gas serra e di sostanze nocive per la salute, al rumore, agli incidenti e alla congestione da traffico [5].

³ Fonte INFRAS/IWW,2004

⁴ Si tratta dell'anno più recente per il quale erano disponibili i dati necessari all'applicazione della metodologia di calcolo

2.3.1 I costi esterni delle emissioni di gas serra dei trasporti

Come noto, il problema del clima costituisce una priorità sempre più al centro dell'attenzione scientifica e delle istituzioni politiche. Ricordiamo che nell'ambito del Protocollo di Kyoto alla Convenzione ONU sul clima (UNFCCC), approvato nel 1997 ed entrato in vigore nel 2005, l'UE si è impegnata a ridurre, tra il 2008 e il 2012, le proprie emissioni di gas serra dell'8% rispetto al livello del 1990. Nel "burden sharing"⁵ comunitario di Kyoto l'Italia si è impegnata a ridurre le proprie emissioni del 6,5% rispetto al 1990, tuttavia sta incontrando notevoli difficoltà a invertire il loro trend di crescita (+12,3% nel 1990-2004). Nel gennaio 2007, la Commissione Europea ha proposto al Consiglio UE due obiettivi molto ambiziosi, rispettivamente di minima e di massima: fino a che non sarà concluso un accordo internazionale sul post Kyoto, l'UE dovrebbe assicurare un impegno unilaterale di riduzione delle emissioni dei gas serra di almeno il 20% entro il 2020; mentre nell'ambito del negoziato internazionale l'UE dovrebbe perseguire un obiettivo comune agli altri paesi industrializzati di riduzione dei gas serra pari al 30% al 2020 rispetto ai valori del 1990. Anche se per il periodo post Kyoto l'Italia dovesse riuscire a ottenere grossi sconti sul proprio obiettivo, sarà difficile evitare una ulteriore consistente riduzione delle emissioni. Il settore dei trasporti gioca un ruolo importante nella riduzione delle emissioni, in quanto esso incide per il 22,6% ed è il settore in cui si incontrano le maggiori difficoltà di riduzione.

Le emissioni di CO₂ dei trasporti su strada, rotaia ed aereo in Italia sono aumentate del 15% (17 milioni di tonnellate) fra il 1995 e il 2003, raggiungendo il livello di 131 milioni di tonnellate. La modalità su strada, con 116 milioni di tonnellate, è responsabile della maggior parte di questo forte incremento di emissioni (12,5 milioni di tonnellate in più rispetto al 2005), insieme all'aereo (5 milioni di tonnellate, cioè un incremento del 73% rispetto al 1995). Questa tendenza, assai difficile da invertire in tempi brevi, dimostra che il settore dei trasporti è quello che renderà problematico per l'Italia il rispetto dell'obiettivo nazionale sottoscritto nell'ambito del protocollo di Kyoto.

⁵ Ripartizione degli oneri

Tab. 2.2: Strada, rotaia, aereo. Evoluzione delle emissioni di CO₂ (kt) [IV]

	1995	1997	1999	2001	2003	Variazione 2003/1995 (%)
Strada	105.573	105.438	109.574	113.955	116.171	12.2
Rotaia	3.034	3.071	2.953	2.835	2.796	-7.8
Aereo	7.047	7.922	9.640	10.336	12.181	72.9
TOTALE	113.654	116.431	122.167	127.126	131.148	

L'entità del danno economico attribuito dal V Rapporto alle emissioni di gas serra dei trasporti in Italia è di oltre 3.000 milioni di euro in un solo anno, di cui circa 2.400 milioni imputabili alla strada (1.600 milioni dovuti al trasporto passeggeri, circa 800 milioni a quello merci) e 600 all'aviazione. Considerato l'elevato grado di incertezza che si riscontra nella valutazione scientifica degli effetti ambientali ed economici dei cambiamenti climatici, il danno è stato calcolato con criteri cautelativi, facendo riferimento allo stato dell'arte dei programmi comunitari di ricerca (20 €/tonn. CO₂ eq.). Se si fossero adottati i valori di danno medio emergenti dalla recente Stern Review (85 \$/tonn), il danno complessivo indotto sull'economia globale per le emissioni dei trasporti in Italia salirebbe di 3-4 volte, superando i 10 miliardi di euro.

Tab. 2.3: Strada, rotaia, aereo. Emissioni e costi esterni dei gas serra (CO₂, CH₄, N₂O) nel 2003 [IV]

	Emissioni assolute CO ₂ (kt)	Emissioni CO ₂ equivalente (kt)	Costi esterni 10 ⁶ €	Quota dei costi esterni per categoria (%)
STRADA	116.171	120.386	2.408	78.3
Trasporto passeggeri	76.787	80.139	1.606	52.2
Uso privato	73.317	76.799	1536	50.0
Autovetture	69.277	72.567	1.451	47.2
Benzina	42.047	44.069	881	28.6
Diesel	23.610	24.761	495	16.1
GPL	3.620	3.737	75	2.4
Motocicli	2.282	2.403	48	1.6
Ciclomotori	1.758	1.829	37	1.2
Uso collettivo – Bus e pullman	3.471	3.520	70	2.3
Trasporto merci	39.383	40.067	801	26.0
Veicoli leggeri	13.693	13.994	280	9.1
Veicoli pesanti	25.690	26.073	521	16.9
ROTAIA	2.796	2.889	58	1.9
Trasporto passeggeri	1.944	2.012	40	1.3
Trasporto merci	852	877	18	0.6
AEREO	12.181	/	609	19.8
Trasporto passeggeri	11.342	/	567	18.4
Trasporto merci	839	/	42	1.4
TOTALE GENERALE	131.148	135.456	3.075	100.0

Esaminando la classifica relativa alle varie modalità di trasporto in termini di euro per pkm o tkm (km percorsi dal passeggero o dalla tonnellata di merce trasportata), il trasporto su rotaia e il trasporto pubblico su strada si qualificano come i più vantaggiosi per la collettività in termini di CO₂. L'aereo è il mezzo che impone alla collettività i maggiori costi da CO₂ per gli spostamenti, seguito dalle autovetture. Nel trasporto merci, la modalità più conveniente è la rotaia; la distribuzione delle merci in ambito urbano (veicoli merci leggeri), invece, presenta un costo esterno elevatissimo, indice di un'inefficienza che può essere ridotta ad esempio attraverso un maggior ricorso alla logistica avanzata.

Ulteriori elementi di attualità emergono dallo studio Amici della Terra-FS esaminando i risultati relativi al solo parco circolante di autovetture (cfr. Tab. 2.4): le emissioni chilometriche medie di CO₂ delle auto circolanti nel 2003 sono state pari a 183 g CO₂/km⁶, un livello del 30% superiore rispetto a quello

⁶ Quantificando in termini di CO₂ equivalente anche gli altri gas serra, le emissioni medie delle autovetture circolanti nel 2003 sono risultate pari a 192,5 g/km.

richiesto dall'obiettivo volontario delle case automobilistiche europee dei 140 g/km CO₂ al 2008 e del 50% superiore rispetto all'obiettivo comunitario dei 120 g/km CO₂ entro il 2012. Se si considera che le emissioni effettive delle nuove auto vendute nel 2003 sono state di circa 180 g/km, è chiaro che tale discrepanza non è affatto dovuta al fatto tecnico che gli obiettivi comunitari a medio e lungo termine fanno riferimento alle nuove auto vendute dalle case costruttrici (e non alle emissioni dell'intero parco circolante), bensì alla continua crescita delle dotazioni energivore di bordo (condizionatori, satellitare, sistemi elettronici, etc.) e del peso complessivo delle auto che hanno più che compensato i miglioramenti delle efficienze motoristiche.

Tab. 2.4: Emissioni assolute ed emissioni chilometriche di CO₂ del parco circolante di autovetture nel 2003 (U) urban; (R) rural; (H) highway [IV]

	Emissioni assolute del parco circolante				Emissioni chilometriche del parco circolante			
	Totali	(U)	(R)	(H)	Totali	(U)	(R)	(H)
	(kt)				(g/vkm)			
Totale autovetture	69.227	26.684	24.332	18.262	183	285	135	177
BENZINA	42.047	19.567	13.258	9.223	193	285	133	172
GASOLIO	23.610	5.701	9.968	7.942	169	304	137	183
GPL	3.620	1.416	1.107	1.097	179	230	135	178
Totale veicoli per uso privato	73.317	29.316	25.601	18.400				
Totale veicoli per il trasporto passeggeri	76.787	30.553	26.410	19.825				
Totale STRADA	116.171	39.360	40.370	36.440				

Questi risultati confermano il fatto che la politica comunitaria di accordi volontari delle case automobilistiche è stata un fallimento. Secondo l'associazione Amici della Terra questa strategia va superata con una direttiva europea capace di mantenere l'obiettivo dei 120 gCO₂/km e di innescare la competizione ambientale fra i produttori con un meccanismo di bonus/malus sulla CO₂ (mercato dei certificati di emissione/km fra produttori auto). Oltre ad una legislazione più o meno vincolante per i produttori (e il mercato dei certificati fornirebbe senza dubbio una notevole flessibilità di adeguamento), anche la politica fiscale degli Stati Membri può aiutare i produttori a conseguire l'obiettivo dei 120 g, aiutandoli a vendere auto più efficienti. A questo proposito vanno senz'altro considerati in maniera positiva i provvedimenti della finanziaria 2007 che hanno introdotto una progressività del bollo auto in funzione della

potenza (scalino oltre i 100 kW) e gli incentivi all'acquisto mediante rottamazione col meccanismo di premialità per le auto con emissioni di CO₂ inferiori a 140 g/km: primi passi verso una fiscalità dei veicoli più direttamente orientata all'obiettivo della riduzione delle emissioni climalteranti del parco circolante.

2.3.2 I costi esterni dell'inquinamento atmosferico dovuto alla mobilità in Italia

Altro grande problema associato agli elevati livelli di mobilità in Italia è quello degli effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico, la cui soluzione travaglia gli amministratori locali, su cui gravano anche sanzioni penali. Gli inquinanti sotto accusa sono –come noto- soprattutto il particolato, l'ozono, i composti di idrocarburi incombusti e le sostanze cancerogene ivi contenute (come il benzene, il benzo-a-pirene e gli IPA⁷). Meno noto è invece il fatto che quando si passa dalla prospettiva della qualità dell'aria alle cause prime dell'inquinamento (cioè dalle concentrazioni in atmosfera alle emissioni delle varie fonti), emerge il ruolo di vecchi e nuovi inquinanti che hanno la capacità di produrre effetti non solo in maniera diretta ma anche indiretta, attraverso i processi di trasformazione chimica e di diffusione in atmosfera delle sostanze direttamente emesse dai veicoli.

Secondo le stime effettuate dall'ENEA nell'ambito della Commissione Nazionale Emergenza Inquinamento Atmosferico, istituita nel febbraio del 2005, il contributo del particolato secondario (dovuto cioè non all'emissione diretta di particolato, ma alla trasformazione di altri inquinanti) alle concentrazioni medie di particolato in atmosfera varia fra il 50 e l'80% in ambito nazionale, e –su una scala più ridotta- anche le celle corrispondenti ai contesti più inquinati (Milano e pianura padana) presentano un contributo del particolato secondario dell'ordine del 50-60%.

⁷ idrocarburi policiclici aromatici.

Nella prospettiva dei costi esterni delle emissioni inquinanti dovute ai trasporti, in base al Quinto Rapporto Amici della Terra-FS, le sostanze più pericolose sono nell'ordine (cfr. Tab. 2.5 e Fig. 2.4):

- gli NO_x (ossidi di azoto), per gli effetti sanitari degli aerosol nitrati (particolato secondario) generati dalla trasformazione degli ossidi di azoto e per quelli dovuti alla formazione di ozono. Agli ossidi di azoto sono attribuibili 4.732 milioni di euro di costi esterni sui 7.988 dovuti complessivamente all'inquinamento dei trasporti (il 59%);
- il $\text{PM}_{2,5}$ e il PM_{10} (particolato con diametro inferiore rispettivamente a 2,5 e 10 micron), per gli effetti sulla salute umana a lungo termine (mortalità attesa per malattie respiratorie) e per quelli a breve termine dovuti a fenomeni acuti di esposizione. Le emissioni dirette di particolato, dovute essenzialmente al parco di autovetture diesel e di veicoli merci, incidono per il 21% dei costi esterni dell'inquinamento dovuto ai trasporti;
- i COVNM⁸: per gli effetti sanitari dovuti alla formazione indotta di ozono, oltre che per gli effetti sanitari diretti dei composti cancerogeni. I COVNM, contribuiscono, in base ai nostri calcoli, al 17% del totale dei costi esterni da inquinamento;
- la SO_2 (anidride solforosa): per gli effetti sanitari diretti della SO_2 e per quelli indiretti dovuti alla formazione e diffusione degli aerosol solfati (particolato secondario), senza dimenticare gli effetti delle piogge acide sui materiali degli edifici e sugli habitat naturali (quest'ultimi di difficile valutazione monetaria, ma non per questo trascurabili). Il contributo all'inquinamento dell'anidride solforosa emessa dai trasporti su strada, rotaia e aereo è limitato al 3% in virtù delle politiche attuate nell'ultimo decennio di progressiva riduzione del tenore di zolfo nei carburanti per autotrazione. Tuttavia tali emissioni appaiono ancora rilevanti nel settore del trasporto aereo e-soprattutto- nel settore marittimo, rimasto escluso dall'ambito di indagine del V rapporto.

⁸ Composti organici volatili non metanici.

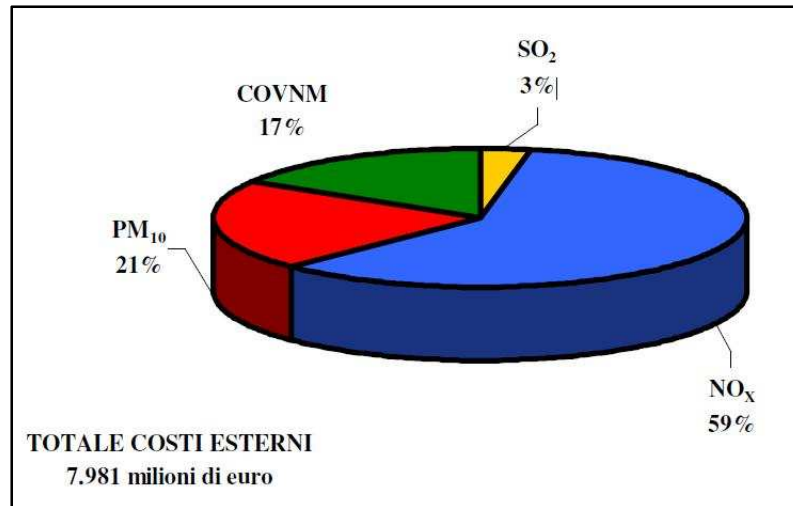


Fig. 2.4: Costi esterni dell'inquinamento atmosferico. Contributo dei singoli inquinanti nel 2003 [IV]

Sempre con riferimento alla tab. 4, si noti che il traffico stradale, nonostante la tendenza al miglioramento dovuta all'introduzione di normative più severe su motori e carburanti, è sempre di gran lunga il maggiore responsabile di questa externalità (7.277 milioni di euro, pari al 91,2% del totale per le tre modalità). In particolare, il parco circolante dei veicoli merci pesanti e i due sottoinsiemi del parco circolante di autovetture, quello delle non catalizzate a benzina (28% del parco autovetture) e quello dei diesel convenzionali (4,2%), sono i maggiori responsabili per i costi esterni dell'inquinamento, contribuendo rispettivamente per il 25,1%, il 16,9% e il 4,2% dei costi esterni delle tre modalità.

Un confronto fra autovetture, autobus e pullman, treni FS e aerei, in termini di emissioni specifiche dei cinque inquinanti, ottenute sulla base dei dati relativi alle caratteristiche tecnologiche del parco circolante nel 2003, è illustrato nella Tab. 2.5.

Tab. 2.5: Emissioni specifiche di inquinanti per alcune categorie di veicoli nel 2003 (mg/pkm) [IV]

	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	CO	COVNM
Autovetture	9	415	25	3.005	359
Bus e pullman	6	319	14	81	38
Treni FS	43	92	7	29	12
Aerei	289	705	4	128	41

Dal confronto emerge la migliore prestazione del trasporto ferroviario dei passeggeri rispetto alle autovetture ed anche ai mezzi pubblici su gomma, con l'eccezione dell' SO_2 , inquinante per il quale la ferrovia risulta penalizzata dalle forti emissioni delle centrali termoelettriche, raramente dotate di impianti di desolforazione anche se bruciano combustibili a tenore di zolfo relativamente elevato. Per contro il dato relativo alle emissioni di particolato degli aerei è sottostimato, in quanto l'APAT, sui cui dati il V rapporto si basa, non quantifica le emissioni in fase di crociera.

Un altro modo di analizzare i risultati della nostra indagine è la prospettiva delle responsabilità attribuibili alle singole categorie di veicoli. La fig. 2 mostra le nostre stime dei costi esterni specifici dell'inquinamento per le varie modalità e categorie di veicoli.

Nell'ambito del trasporto passeggeri, la rotaia (0,17 cent euro/pkm) si dimostra migliore della strada nel suo complesso (0,53 cent €/pkm); ma all'interno della modalità stradale i vari veicoli sono caratterizzati da prestazioni notevolmente differenti tra loro. Tra le autovetture, la migliore prestazione è quella delle catalizzate a benzina (0,16 cent €/pkm), la peggiore quella delle auto a benzina non catalizzate (1,52 cent €/pkm) per le rilevanti emissioni di NO_x e COVNM di quest'ultime. Gli autobus e i pullman, il cui carburante prevalente è il gasolio, impongono costi esterni pari a 0,3 cent €/pkm, cioè doppi rispetto alle auto catalizzate a benzina ma poco meno di tre volte inferiori a quelli delle auto diesel convenzionali (0,83 cent €/pkm). I ciclomotori, con 2,42 cent €/pkm, sono i più dannosi di tutti, un risultato negativo dovuto soprattutto alle relevantissime emissioni specifiche di COVNM, circa venti volte superiori rispetto a quelle delle autovetture (la diffusione dei ciclomotori catalizzati di seconda generazione consente di ridurre le emissioni specifiche di COVNM di circa il 75%, portando tale rapporto a circa cinque volte).

Tab. 2.6: Costi esterni imputabili alle emissioni inquinanti dovute ai trasporti nel 2003 (milioni di euro) [IV]

	SO ₂	(%)	NO _x	(%)	PM	(%)	COVNM	(%)	Totale costi esterni	(%)
STRADA	115	45.7	4.256	89.8	1.636	97.9	1.270	96.4	7.277	91.2
Trasporto passeggeri	61	24.2	2.236	47.2	890	53.3	1.142	86.6	4.329	54.2
Uso privato	55	21.9	1.985	41.9	827	49.5	1.130	85.8	3.997	50.1
<i>Autovetture</i>	53	21.0	1.948	41.1	657	39.3	665	50.5	3.323	41.6
Non catalizzate benzina	5	2.0	783	16.5	71	4.2	490	37.2	1.348	16.9
Catalizzate benzina	14	5.4	333	7.0	5	0.3	105	8.0	457	5.7
Convenzionali diesel	6	2.4	107	2.3	211	12.6	9	0.7	333	4.2
Euro diesel	28	11.2	500	10.5	355	21.3	22	1.7	905	11.3
GPL	-	-	225	4.7	15	0.9	40	3.0	279	3.5
<i>Motocicli</i>	1	0.5	34	0.7	33	2.0	111	8.4	179	2.2
<i>Ciclomotori</i>	1	0.4	3	0.1	137	8.2	354	26.9	495	6.2
Uso collettivo – Bus e pullman	6	2.4	250	5.3	64	3.8	12	0.9	331	4.2
Trasporto merci	54	21.4	2.021	42.6	745	44.6	128	9.8	2.949	36.9
Veicoli leggeri	22	8.8	496	10.5	393	23.5	37	2.8	948	11.9
Veicoli pesanti	32	12.7	1.525	32.2	352	21.1	91	6.9	2.000	25.1
ROTAIA	17	6.7	69	1.4	31	1.9	7	0.5	123	1.5
Trasporto passeggeri	11	4.6	52	1.1	24	1.5	6	0.4	94	1.2
Trasporto merci	5	2.1	16	0.3	7	0.4	1	0.1	29	0.4
AEREO	120	47.7	415	8.8	4	0.3	41	3.1	581	7.3
Trasporto passeggeri	112	44.4	387	8.2	4	0.2	38	2.9	540	6.8
Trasporto merci	8	3.3	29	0.6	0	0.0	3	0.2	40	0.5
TOTALE GENERALE	252	100.0	4.740	100.0	1.671	100.0	1.318	100.0	7.981	100.0

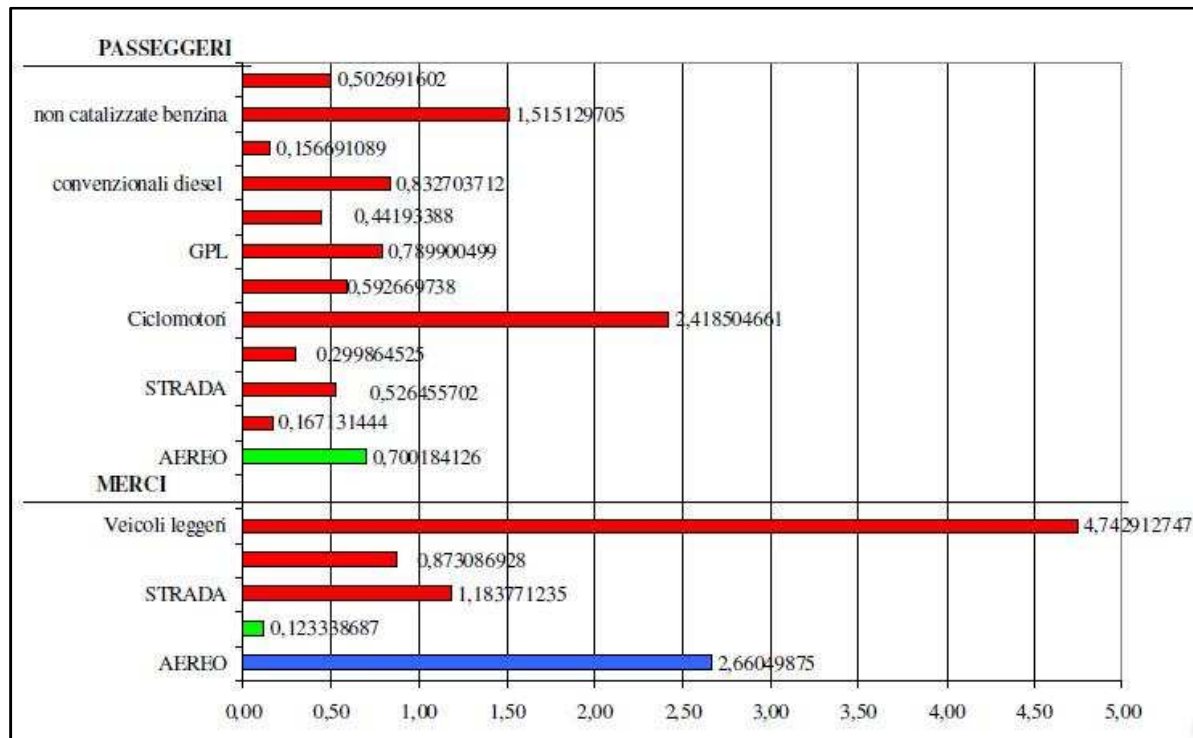


Fig. 2.5: Costi esterni specifici dell'inquinamento atmosferico [IV]

In termini generali, è presumibile che negli anni futuri proseguirà la tendenza al miglioramento del parco circolante, dovuta sia alla graduale sostituzione delle auto a benzina non catalizzate, sia al prevalere delle auto diesel di nuova generazione (le cosiddette ecodiesel); anche la graduale scomparsa dei ciclomotori a due tempi potrà avere un ruolo non indifferente. Ciò che preoccupa è la crescita delle percorrenze su strada mediante il trasporto privato (auto e due ruote), tale da compensare in molti casi le acquisizioni in termini di efficienza.. Sia nella mobilità sulle lunghe distanze che in quella urbana, l'unica alternativa sostenibile va vista nella rotaia. Mentre sulle lunghe distanze occorre potenziare e diversificare i servizi combinati su rotaia (ad esempio biglietti del treno integrati con noleggio di auto e bici in stazione e possibilità di riconsegna in altre stazioni, etc.), nell'ambito urbano occorre realizzare quelle linee metropolitane da decenni auspiccate e avviare riforme capaci di apportare dal basso miglioramenti "silenziosi": se si puntasse sulla liberalizzazione dei servizi, sulla penalizzazione dei veicoli meno efficienti nei contesti più impattanti (tariffazione degli accessi con riutilizzo del gettito a favore della flotta di mezzi pubblici) e su strumenti in grado di premiare economicamente le iniziative di mobilità sostenibile dei datori di lavoro e manager pubblici (mobility manager), si innescherebbe un processo autonomo di miglioramento continuo della qualità del trasporto pubblico, stimolando la necessaria creatività nel ripensamento dei servizi (taxi collettivo e non solo privato; bus su chiamata per aziende e privati; bus di minori dimensione per le nicchie di domanda; servizi combinati con parcheggi, noleggi, etc.) e il graduale potenziamento dell'accessibilità e delle frequenze. Nell'ambito del trasporto merci, è assai più evidente il divario tra i costi esterni del trasporto su rotaia (0,15 cent €/tkm) e quello su strada (1,18 cent €/tkm; 0,87 cent €/tkm per la sola categoria dei veicoli di massa massima superiore alle 3,5 tonnellate). Il motivo è sempre da ascrivere alle forti emissioni di particolato (ma anche di NO_x) dei motori diesel e allo scarso fattore di occupazione medio dei veicoli leggeri usati per la distribuzione delle merci (nell'ambito di questo studio abbiamo assunto 370 kg di carico medio), dovuto alla nota irrazionalità che caratterizza questa attività. Il valore del costo esterno per tkm imposto dai veicoli leggeri è molto elevato (4,74 cent €/tkm) e dimostra

la necessità di provvedimenti finalizzati all'incremento del fattore di carico, intervenendo sulla logistica della filiera distributiva.

2.4 Risultati complessivi

Va ricordato che quelli sinora esposti sono i risultati relativi solo alle emissioni in atmosfera. Considerando anche le altre esternalità (rumore, incidenti e danni della congestione), i costi esterni complessivi della mobilità in Italia ammontano a 40.566 milioni di euro, dei quali 38.285 milioni (il 94,4%) sono imputabili alla modalità stradale (cfr Tab. 2.7).

Per quanto riguarda le categorie di esternalità del trasporto su strada (cfr. Fig. 2.4), quella più onerosa è la congestione (19.435 milioni di euro, pari al 51% dei costi esterni totali), seguita dall'inquinamento atmosferico (19%) e dal rumore (14%). Gli incidenti stradali, che complessivamente comportano danni per 16.382 milioni di euro (esclusi i danni materiali ai veicoli) e che quindi costituiscono un problema sociale di primaria importanza, in termini di costi esterni incidono per 3.941 milioni di euro, in quanto gli utenti sostengono buona parte dei danni attraverso i premi assicurativi e la tassa a favore del sistema sanitario nazionale. Nel caso degli incidenti, pertanto, il problema non è l'internalizzazione dei costi esterni nei prezzi del trasporto, quanto l'avvio di una riforma capace di riorientare il sistema di governo della sicurezza stradale verso una prevenzione efficace (integrazione della sicurezza stradale nel governo della mobilità sostenibile, istituzione di agenzie della sicurezza stradale per fornire il necessario supporto tecnico e informativo ai vari livelli della pubblica amministrazione, potenziamento delle risorse economiche per il monitoraggio e le iniziative di prevenzione proprio alla luce dei benefici sociali attesi qui quantificati).

Tab. 2.7: Costi esterni imputabili alla mobilità nel 2003 (milioni di euro) [IV]

	Gas serra	Inquinamento atmosferico	Rumore	Incidenti	Congestione	TOTALE	(%)
STRADA	2.408	7.277	5.244	3.941	19.435	38.285	94.4
Trasporto passeggeri	1.606	4.329	2.599	3.599	13.087	25.220	62.2
Uso privato	1.536	3.997	2.414	3.563	12.679	24.189	59.6
Autovetture	1.451	3.323	1.547	2.546	12.679	21.546	53.1
Motocicli	48	179	516	551	-	1.295	3.2
Ciclomotori	37	495	350	466	-	1.348	3.3
Uso collettivo – Bus e pullman	70	331	185	36	408	1.031	2.5
Trasporto merci	801	2.949	2.625	341	6.348	13.065	32.2
Veicoli leggeri	280	948	1.108	40	2.647	5.023	12.4
Veicoli pesanti	521	2.000	1.517	301	3.701	8.042	19.8
ROTAIA	58	123	235	35	97	547	1.3
Trasporto passeggeri	40	94	140	31	97	402	1.0
Trasporto merci	18	29	95	3	-	145	0.4
AEREO	609	581	440	29	74	1.734	4.3
Trasporto passeggeri	567	540	408	29	74	1.620	4.0
Trasporto merci	42	40	32	-	-	114	0.3
TOTALE GENERALE	3.075	7.981	5.899	4.005	19.606	40.566	100.0

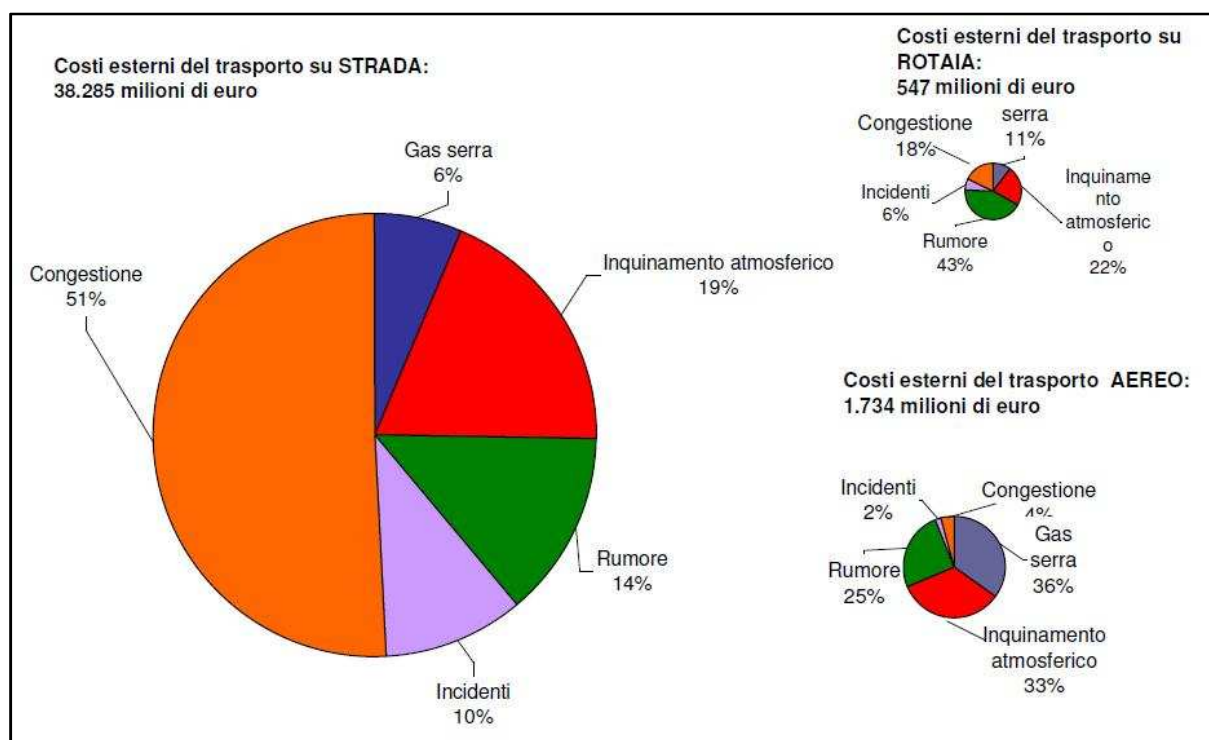


Fig. 2.6: I costi esterni dei trasporti per modalità e categoria di esternalità [IV]

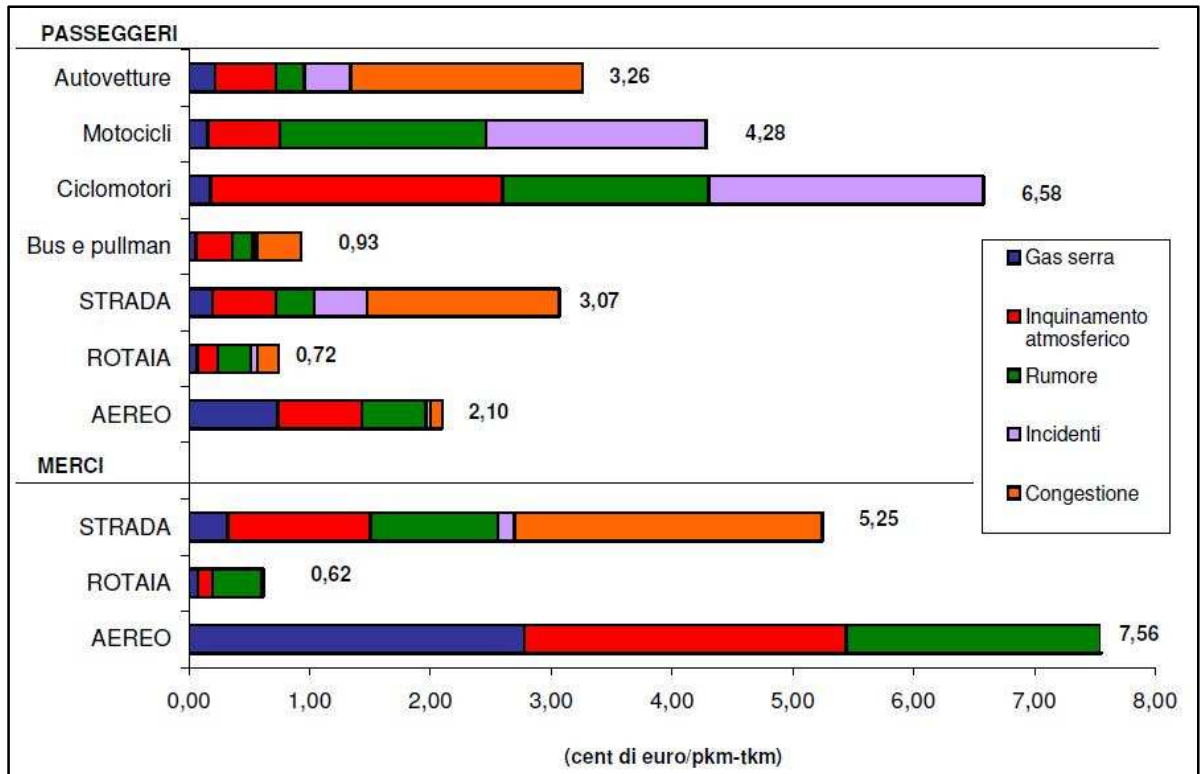


Fig. 2.7: Costi esterni specifici della mobilità nel 2003 [IV]

Il quinto rapporto illustra i risultati dei costi esterni anche in termini specifici per le varie categorie veicolari (costi esterni per passeggero-km o per tonnellata-km, cfr. Tab. 2.8 e Fig. 2.7), da intendersi come costi medi relativi all'ambito nazionale dello studio.

Per quanto riguarda il trasporto passeggeri, la modalità che presenta i minori costi esterni specifici è la rotaia (0,72 cent €/pkm), che distanzia sia l'aereo (2,10 cent)⁹ che la strada (3,07 cent). Tra i veicoli stradali, i migliori sono gli autobus e i pullman (0,93 cent), con un costo specifico leggermente superiore a quello medio della rotaia; le autovetture hanno un costo specifico di 3,26 cent/pkm, oltre il triplo dei mezzi pubblici e più che quadruplo rispetto alla rotaia. La prestazione peggiore è quella delle due ruote, in particolare dei ciclomotori (6,58 cent), a causa soprattutto degli incidenti, del rumore e dell'inquinamento. Nel loro complesso, i veicoli stradali ad uso privato (autovetture, motocicli e ciclomotori) presentano un costo specifico di 3,40 cent, oltre il triplo dei mezzi

9 A proposito del trasporto aereo passeggeri, va sottolineato che l'ulteriore distinzione tra voli nazionali e voli internazionali porterebbe ad attribuire ai primi costi esterni ancora maggiori di quanto appaia dal dato aggregato; infatti, più il volo è breve, maggiore è l'incidenza chilometrica delle forti esternalità che si concentrano nella fasi di decollo e atterraggio (cicli LTO).

pubblici. Ciò conferma la necessità di razionalizzare l'uso dei mezzi privati e di promuovere efficienti reti di trasporto collettivo.

Tab. 2.8: Costi esterni specifici imputabili, nel complesso, alla mobilità nel 2003 (cent di €/pkm-tkm) [IV]

	Gas serra	Inquinamento atmosferico	Rumore	Incidenti	Congestione	TOTALE
STRADA						
Trasporto passeggeri	0.20	0.53	0.32	0.44	1.59	3.07
Uso privato	0.22	0.56	0.34	0.50	1.78	3.40
Autovetture	0.22	0.50	0.23	0.39	1.92	3.26
Motocicli	0.16	0.59	1.71	1.82	-	4.28
Ciclomotori	0.18	2.42	1.71	2.28	-	6.58
Uso collettivo – Bus e pullman	0.06	0.30	0.17	0.03	0.37	0.93
Trasporto merci	0.32	1.18	1.05	0.14	2.55	5.25
Veicoli leggeri	1.40	4.74	5.54	0.20	13.24	25.12
Veicoli pesanti	0.23	0.87	0.66	0.13	1.62	3.51
ROTAIA						
Trasporto passeggeri	0.07	0.17	0.28	0.06	0.17	0.72
Trasporto merci	0.07	0.12	0.40	0.01	-	0.62
AEREO						
Trasporto passeggeri	0.73	0.70	0.53	0.04	0.10	2.10
Trasporto merci	2.78	2.66	2.12	-	-	7.56

Nell'ambito del trasporto merci, è ancora la rotaia che presenta la prestazione migliore, con appena 0,62 cent/tkm rispetto ai 5,25 cent della strada nel suo complesso e ai 3,51 cent dei soli veicoli pesanti (categoria che comprende tutti i veicoli industriali di massa massima superiore a 3,5 tonnellate, quindi anche autocarri di piccole dimensioni). Il valore del costo esterno medio del trasporto merci mediante quest'ultimo tipo di veicoli, per l'appunto detti "leggeri", sebbene molto elevato in rapporto all'unità di servizio realizzato (25,12 cent €/tkm), non può essere confrontato con altre categorie di trasporto nell'ambito del nostro studio. L'unico confronto sensato per questa categoria è in rapporto al km realizzato dal veicolo (vkm): otteniamo pertanto che il costo esterno medio dei veicoli leggeri è di 9,29 cent/vkm (per i veicoli leggeri abbiamo infatti ipotizzato un carico medio di 370 kg), che sale a 21,73 cent/vkm nel caso dei veicoli pesanti (carico medio 6.190 kg).

Anche il confronto del costo esterno del trasporto aereo delle merci rispetto alla rotaia (rispettivamente 7,56 cent contro 0,62 cent/tkm) è poco significativo, per ovvie differenze dei prodotti trasportati (prodotti finiti leggeri nel primo caso rispetto a materie prime pesanti nel secondo). Se si considera la categoria dei veicoli pesanti su strada (quella che al suo interno comprende maggiormente il

trasporto merci su lunghe distanze), il confronto con l'aereo è favorevole alla prima, con 3,51 cent/tkm, ma in misura più attenuata rispetto al confronto tra rotaia e aereo.

Un'ultima riflessione riguarda l'incidenza dei costi esterni della mobilità sul PIL: 3,1% (cfr. Tab. 2.9). Di fatto, ciò significa che ogni anno il sistema Italia subisce perdite in termini di "disponibilità a pagare" e di "produttività perduta", imputabili al sistema di trasporto, che sono notevolmente superiori a quello che dovrebbe essere un tasso di crescita soddisfacente del PIL (2%). Gli Stati che riescono a dotarsi di un sistema di infrastrutture più razionale, di parchi di veicoli circolanti più efficienti e di servizi di trasporto più innovativi (nella direzione della sostenibilità), godono di un vantaggio competitivo: la valutazione dei costi esterni può quindi contribuire a spiegare il gap di crescita dell'Italia in ambito comunitario e, soprattutto, contribuisce utilmente a tracciare le linee d'indirizzo lungo le quali avviare una politica di risanamento e recupero competitivo.

Tab. 2.9: Indicatori macroeconomici e di costo esterno a confronto [IV]

Indicatore	Unità di misura	
PIL 2003	M euro03	1.300.929
Popolazione 2003	n.	57.888.245
PIL pro capite 2003	Euro03	22.473
Costi esterni trasporti	M euro03	40.566
Costi esterni trasporti/PIL	%	3.12%
Costi esterni trasporti pro capite	Euro03	701

2.5 Sviluppo e pianificazione sostenibile

Per sviluppo sostenibile si intende "uno sviluppo in grado di soddisfare i bisogni delle attuali generazioni senza privare le generazioni future della possibilità di soddisfare le loro" [6].

Negli anni novanta sono stati compiuti diversi tentativi di applicare il concetto di sviluppo sostenibile alla politica dei trasporti e di definire il concetto di "mobilità sostenibile". Con il vertice della Terra di Rio de Janeiro (1992) sono state messe a fuoco le tre dimensioni fondamentali dello sviluppo sostenibile, ossia "responsabilità ecologica", "efficienza economica" e "solidarietà sociale".

Dalla definizione più comune di sviluppo sostenibile si possono far derivare alcuni principi generali, relativi alla necessità di preservare la salute pubblica e

la qualità ambientale, di utilizzare le risorse in modo sostenibile, di rispettare i valori critici limite per la salute e per gli ecosistemi e di evitare effetti globali irreversibili; si può quindi dire che un sistema di trasporti sostenibile dovrebbe contribuire al benessere economico e sociale senza consumare le risorse naturali, distruggere l'ambiente o minacciare la salute umana.

Più in dettaglio, un tale sistema dovrebbe soddisfare i seguenti requisiti:

- consentire un accesso sicuro, economicamente attuabile e socialmente accettabile a persone, luoghi, beni e servizi;
- soddisfare i bisogni di categorie differenti nella società e per generazioni diverse;
- essere progettato in modo compatibile con la salute e la sicurezza della popolazione;
- utilizzare le risorse rinnovabili a un livello inferiore al loro tasso di rigenerazione e le risorse non rinnovabili a un livello inferiore ai tassi di sviluppo di sostituti rinnovabili;
- realizzare obiettivi generalmente accettati per la salute e la qualità ambientale;
- proteggere gli ecosistemi evitando i superamenti di carichi e i livelli critici per la loro integrità;
- non aggravare i fenomeni globali avversi, come ad esempio il mutamento climatico;
- promuovere l'educazione e la partecipazione della comunità alle decisioni relative ai trasporti;
- coinvolgere esperti del settore ambientale, sanitario, energetico e urbanistico in un processo di pianificazione integrata;
- permettere un uso efficiente del territorio e delle risorse naturali;
- favorire il benessere economico;
- anteporre la capacità complessiva del sistema alle prestazioni di punta di alcune sue componenti, e l'efficienza e la regolarità alla velocità massima;
- ricondurre la mobilità al suo effettivo ruolo di mezzo finalizzato all'accessibilità, la quale può però essere soddisfatta anche operando su altri settori di intervento, quali ad esempio l'innovazione tecnologica e la

pianificazione urbanistica e territoriale (WWF e Legambiente 1998, OECD 1999, OECD 2000).

Pianificare i trasporti in modo “sostenibile” significa, pertanto, prendere in considerazione le interazioni tra i problemi, tenendo presenti tutte le componenti della sostenibilità (ossia la dimensione ambientale, quella economica e quella sociale), e fornire ai decisori politici delle soluzioni integrate, in grado di perseguire obiettivi multipli. Il limitarsi a solo una delle suddette dimensioni può portare, infatti, a soluzioni che risolvono solo una parte dei problemi; ad esempio, l'utilizzo di veicoli più efficienti e più puliti può risolvere il problema dell'inquinamento atmosferico, ma non risolve la congestione del traffico o l'incidentalità.

Una pianificazione globale e sostenibile si basa su indicatori misurabili, ossia su variabili selezionate e definite per misurare i progressi verso gli obiettivi stabiliti. Gli indicatori possono essere visti come strumenti finalizzati a molteplici scopi: rappresentare in modo semplice problemi complessi, aiutare a comprendere le correlazioni tra diversi fenomeni, identificare e analizzare in modo sistematico cambiamenti e problemi, supportare i processi decisionali, promuovere l'innovazione e l'integrazione delle considerazioni ambientali nelle politiche di settore, contribuire ad anticipare i problemi e a promuovere l'adozione di strategie di lungo periodo, fare un bilancio delle azioni adottate e monitorarne l'efficacia, ed effettuare una valutazione ambientale rispetto a obiettivi di sostenibilità.

CAPITOLO 3

RIFERIMENTI NORMATIVI

3.1 Il Protocollo di Kyoto (1998)

Il protocollo di Kyoto sui cambiamenti climatici è l'unico accordo internazionale che stabilisce precisi obiettivi, imponendo delle limitazioni alle emissioni di gas responsabili dell'effetto serra e del riscaldamento del pianeta, da parte dei paesi industrializzati [7].

Esso si fonda sulla Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici del 1992 a Rio de Janeiro durante lo storico Summit sulla Terra. Per attuare tale trattato, nel 1997, durante la Conferenza di Kyoto, in Giappone, è stato studiato un "protocollo" che stabilisce tempi e procedure per realizzare gli obiettivi della Convenzione sul cambiamento climatico: il Protocollo di Kyoto.

La sottoscrizione iniziale dei paesi era un atto puramente formale, ma soltanto la successiva ratifica dell'accordo da parte dei parlamentari nazionali formalizzava l'impegno del paese a seguire le clausole del patto.

Dal Protocollo erano esclusi i paesi "in via di sviluppo", onde evitare di porre ulteriori complicazioni nella loro crescita economica. Questo fatto sollevò molte proteste da alcuni stati, primi tra tutti gli U.S.A. , in quanto ciò escludeva dagli impegni anche i grandi stati emergenti asiatici di Cina e India.

Sulla base degli accordi del 1997 il Protocollo entra in vigore il 90° giorno dopo la ratifica del 55° paese tra i 154 sottoscrittori originari, purché questi, complessivamente coprano il 55% della produzione globale delle emissioni globali di gas serra. L'assenza degli Stati Uniti e della Russia ha penalizzato per molti anni il lancio operativo dell'accordo, rimasto per lungo tempo sospeso. Nel 2002 avevano già ratificato l'atto 55 paesi, senza però coprire il 55% delle emissioni globali di gas serra. Solo dopo la ratifica della Russia, nel settembre del 2004, si è superato il limite prefissato per poter dare inizio all'operatività del Protocollo.

Il Protocollo di Kyoto riguarda le emissioni di sei gas ad effetto serra:

- Biossido di Carbonio (CO₂);
- Metano (CH₄);
- Protossido di Azoto (N₂O);
- Idrofluorocarburi (HFC);
- Perfluorocarburi (PFC);
- Esafluoro di Zolfo (SF₆).

Si parla di tutti questi gas in termini di “CO₂ equivalenti”, con riferimento alle loro capacità climalteranti.

3.1.1 Gli obiettivi e i mezzi per raggiungerli

Rispetto ai livelli di riferimento del 1998, i paesi che aderiscono al Protocollo, si impegnano a ridurre mediamente del 5.2% le emissioni climalteranti tra il 2008 e il 2012. Sulla base delle proprie potenzialità i diversi stati si sono impegnati in differente misura: ad esempio l'Europa ha fissato una riduzione dell'8%, l'Italia del 6.5%, il Giappone del 6%.

Per il periodo anteriore rispetto al 2008, i paesi contraenti si sono impegnati per ottenere rilevanti riduzioni delle emissioni e quindi concrete prove di miglioramenti.

Gli stessi paesi hanno l'obbligo di predisporre progetti per tutelare boschi, foreste e terreni agricoli, i quali hanno la capacità di assorbire anidride carbonica. Inoltre possono acquisire “carbon credit¹” aiutando i paesi in via di sviluppo ad evitare emissioni inquinanti esportando tecnologie ecologiche. Ogni paese dovrà inoltre realizzare un sistema nazionale per stimare le emissioni gassose. I paesi firmatari avranno severe sanzioni se non rispetteranno gli impegni presi.

Per raggiungere questi obiettivi il Protocollo suggerisce due tipi di azioni:

- rafforzare o istituire politiche nazionali di riduzione delle emissioni;
- cooperare con le altre nazioni del patto.

¹ Secondo il Protocollo di Kyoto, ogni stato può emettere una quantità fissa di anidride carbonica, che varia da Paese a Paese. Questa quantità prende il nome di “quote di carbonio”. Gli stati che hanno raggiunto un'efficienza tecnologica ed energetica maggiore, e che emettono meno CO₂ di quella che è consentita loro, possono vendere le proprie quote non utilizzate agli stati meno efficienti.

L'Unione Europea ha ratificato il Protocollo il 31 maggio 2002, ma esso è entrato in vigore nel febbraio del 2005 dopo la ratifica della Russia. Ad esso non hanno aderito molti paesi industrializzati tra cui Australia e Cina. Gli Stati Uniti si sono ritirati dalle trattative nel 2001, affermando che tali politiche avrebbero svantaggiato la sua economia, a favore di quella dei paesi in via di sviluppo (da sottolineare è il fatto che gli U.S.A. immettono nell'atmosfera circa il 33.6% dei gas serra).

Un quadro delle emissioni di CO₂ delle nazioni più inquinanti presenti alla trattativa nel 1990 è riassunto in Tab. 3.1.

Tab. 3.1: Emissioni di CO₂ relative al 1990, articolo 25 del Protocollo di Kyoto [V]

Nazione	Emissioni (Gg)	% del totale
U.S.A	4957022	36.1
FEDERAZIONE RUSSA	2388720	17.4
GIAPPONE	1173360	8.5
GERMANIA	1012443	7.4
U.K.	584078	4.3
CANADA	457441	3.3
ITALIA	428941	3.1

3.2 Il libro bianco dei trasporti (2001)

Il 12 settembre 2001, la Commissione Europea ha presentato come risposta alla strategia di sviluppo sostenibile stabilita dal Consiglio europeo di Göteborg nel giugno 2001, il Libro Bianco intitolato "La politica europea dei trasporti fino al 2010: il momento delle scelte" [8].

I programmi d'azione ambientale della Comunità Europea hanno indicato il settore dei trasporti come quello per il quale le tendenze "spontanee" tendono più chiaramente verso prospettive non sostenibili e per il quale sono necessarie con più evidenza riforme e politiche nuove al fine di ridurre la divergenza dalla sostenibilità.

L'eccessiva incidenza del trasporto su strada aumenta la minaccia di una paralisi dell'intero sistema dei trasporti europeo. Le preoccupazioni ambientali costituiscono uno degli elementi centrali della politica europea dei trasporti accanto alla attenzione verso la garanzia della concorrenza e verso l'efficienza del sistema rispetto ad una domanda di trasporto di merci e di passeggeri

quantitativamente crescente e qualitativamente sempre più esigente in un mercato sempre più integrato ed allargato.

Si evidenziano una serie di tendenze che rischiano di accentuarsi con lo sviluppo economico e l'allargamento dell'Unione Europea: la crescita disomogenea dei vari tipi di trasporto, la congestione su alcuni grandi assi stradali e ferroviari, nelle grandi città e in alcuni aeroporti, i problemi ambientali o di salute dei cittadini e l'insicurezza sulle strade.

La Commissione Europea intende frenare tale tendenza attraverso una politica tesa a:

- rilanciare il trasporto ferroviario;
- promuovere i trasporti marittimi e fluviali;
- incentivare l'intermodalità.

Il Libro bianco comunitario reca nel titolo stesso l'intenzione di passare da formulazioni politiche di puro indirizzo a formulazioni più stringenti che consentano di rompere gli indugi che fino ad oggi hanno rallentato le riforme e le politiche capaci di avviare il settore dei trasporti verso una maggiore sostenibilità.

Il Libro bianco avanza una serie di proposte, indica alcuni principi e circa sessanta concrete "azioni" di sviluppo e di gestione del sistema dei trasporti destinate, tra l'altro, a farlo avanzare verso la sostenibilità.

Uno dei principi cardine riguarda l'integrazione dei trasporti nello sviluppo sostenibile, da ottenersi attraverso lo "sganciamento" progressivo fra crescita economica e crescita dei trasporti, senza peraltro tentare di deprimere la domanda.

La strategia proposta combina la tariffazione sull'uso delle infrastrutture con il rilancio dei modi alternativi al traffico stradale ed investimenti mirati nella rete transeuropea, con il fine di riportare la ripartizione modale a quella registrata nel 1998 tendendo ad un riequilibrio entro il 2010. Il miglior impiego di modi alternativi permetterà di ridurre sensibilmente anche l'aumento dei volumi di merci trasportate su strada (28% invece del 50% fra il 1998 e il 2010)".

Il libro bianco si propone inoltre di eliminare le strozzature, cercare di rendere l'utente il fulcro della politica dei trasporti e controllare gli effetti della modernizzazione del settore.

Obiettivi:

- gestire la crescita della domanda di trasporto;
- separare l'aumento della domanda di mobilità dallo sviluppo europeo, così da ridurre i costi sociali del trasporto pur salvaguardando la competitività economica;
- incentivare l'impiego delle modalità di trasporto meno utilizzate.

Strumenti di azione:

- modificare la ripartizione modale di lungo termine;
- eliminare i colli di bottiglia e combattere la congestione stradale;
- collocare gli utenti al centro della politica dei trasporti.

Le misure proposte ricoprono un grandissimo ventaglio di politiche ed alcune di esse intervengono addirittura su altri campi, quali l'assetto del territorio o le scelte di politica industriale. Sono misure di carattere e di portata diversissima. Fra queste è possibile citarne alcune che riguardano principalmente i seguenti campi di intervento:

- il rilancio delle ferrovie con lo sviluppo di una reale concorrenza tra imprese ferroviarie e un miglioramento effettivo soprattutto per il trasporto merci (sicurezza, interoperabilità, regole comuni, ecc.). In prospettiva si chiede di valutare l'opportunità dello sviluppo di una rete ferroviaria dedicata esclusivamente alle merci;
- il miglioramento della sicurezza stradale soprattutto attraverso regole di armonizzazione delle clausole contrattuali al fine di proteggere i trasportatori rispetto ai caricatori, in modo che possano rivedere le tariffe in caso di aumento dei prezzi del carburante. Si prevede di intensificare sostanzialmente il controllo sul rispetto della legislazione sociale e dei diritti dei lavoratori e di armonizzare i controlli al fine di eliminare le pratiche che ostacolano la concorrenza;
- la promozione dei trasporti marittimi e fluviali con il rilancio delle "autostrade del mare", nuove e più severe regole sulla sicurezza in mare, nuove regole sociali minime e lo sviluppo di un vero e proprio sistema europeo di gestione del traffico marittimo;
- la conciliazione della crescita del trasporto aereo con l'ambiente fissando una regolamentazione comunitaria del traffico aereo nonché

subordinando l'aumento della capacità degli aeroporti ad una nuova regolamentazione per ridurre l'inquinamento acustico ed ambientale provocato dagli aerei;

- la realizzazione della rete transeuropea dei trasporti con priorità al superamento delle strozzature della rete ferroviaria che dovrà assorbire gli aumenti di traffico e migliorare l'accessibilità delle regioni periferiche. A tale scopo si propone di innalzare al 20% il contributo finanziario comunitario;
- l'applicazione di una efficace politica di tariffazione dei trasporti: si tratta in primo luogo di armonizzare la fiscalità dei carburanti ad uso professionale, soprattutto per il trasporto stradale e di ravvicinare i principi tariffari di uso delle infrastrutture tenendo conto dei costi esterni. Tale principio deve permettere di incoraggiare l'uso dei modi di trasporto con minori impatti sull'ambiente finanziandoli con le risorse derivanti dall'internalizzazione dei costi ambientali finora esternalizzati;
- lo sviluppo di trasporti urbani di qualità favorendo lo scambio e l'incentivazione di "buone pratiche";
- l'innovazione tecnologica al servizio di veicoli puliti ed efficienti con un nuovo programma di ricerca sui veicoli e sui carburanti. Si preannuncia una direttiva sulle modalità di pagamento dei pedaggi autostradali e sulle norme di sicurezza in galleria;
- la buona gestione della mondializzazione rafforzando il ruolo della Comunità verso le altre organizzazioni internazionali in materia di trasporto;
- lo sviluppo di obiettivi ambientali a medio e lungo termine per un sistema di trasporto sostenibile dando impulso al sistema di monitoraggio già avviato (TERM) con la definizione di obiettivi quantificati e di indicatori effettivamente significativi per il controllo del raggiungimento di tali obiettivi.

Quello proposto è un vero e proprio piano d'azione, volto a migliorare le prestazioni dei trasporti europei in termini di qualità e grado di sicurezza.

Calibrare la politica europea dei trasporti in base alle domande e alle esigenze dei cittadini dell'Unione è l'obiettivo della Commissione Europea per il prossimo decennio.

Per quanto riguarda l'Italia, essa è caratterizzata da specificità sue proprie. La ripartizione modale più squilibrata che in altri paesi in favore della strada rende i problemi ambientali del sistema di trasporto italiano più gravi e più urgenti che altrove.

Anche la riduzione della CO₂ non è considerata quantitativamente stringente per il settore dei trasporti, in quanto non è stato stabilito in che misura i trasporti debbano contribuire al suo raggiungimento. Quello che è certo è che l'andamento tendenziale del settore potrebbe impedire di fatto il raggiungimento degli obiettivi di Kyoto.

Una seconda carenza evidente riguarda la ridotta attenzione verso le cosiddette "politiche di domanda" ovvero tutte quelle politiche tendenti sul breve termine a cambiare i comportamenti e sul lungo termine a cambiare le determinanti territoriali della generazione della domanda.

Dal punto di vista delle conseguenze ambientali alcune delle politiche proposte appaiono condivisibili e di grande interesse; l'obiettivo di riportare la ripartizione modale a quella del 1998 costituirebbe un importantissimo segnale di inversione di tendenza, anche se occorre notare che in Italia la ripartizione modale del 1998 era comunque molto squilibrata a favore della strada.

La specificità del caso italiano richiede che sia posto l'accento anche su temi che il libro bianco considera solo marginalmente e che erano invece con maggior approfondimento stati affrontati nel Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (PGTL).

Secondo le stime del PGTL oltre il 65% della mobilità si svolge all'interno delle aree dense e delle aree metropolitane. Sia le infrastrutture che i servizi di trasporto pensati per le lunghe distanze hanno comunque almeno un terminale nelle aree addensate, dove si verificano i maggiori problemi di inquinamento atmosferico, acustico, la congestione e i maggiori problemi di sicurezza. Le aree urbane costituiscono quindi il vero problema strategico del paese e ad esse dovrebbero essere dedicati anche strumenti straordinari come la legge obiettivo.

3.3 Il libro verde dei trasporti (2007)

In Europa, oltre il 60% della popolazione vive in ambiente urbano e dalle città proviene quasi l'85% del prodotto interno lordo dell'UE. L'inquinamento atmosferico e acustico, gli incidenti stradali, la congestione del traffico ed i conseguenti ritardi aumentano costantemente e generano costi per un ammontare di quasi 100 miliardi di Euro all'anno, corrispondenti a circa l'1% del PIL dell'UE.

"Verso una nuova cultura della mobilità urbana": è questo il titolo del Libro Verde adottato oggi dalla Commissione Europea e destinato ad aprire un dibattito sui grandi temi della mobilità urbana confrontandosi con la mobilità e l'ecologia delle città europee: traffico scorrevole, città più pulite, mobilità intelligente, trasporto urbano accessibile e sicuro per tutti gli abitanti delle città europee: la Commissione Europea lancia il proprio impegno in favore di queste priorità [9].

"Le città europee sono diverse ma condividono le stesse problematiche: congestione, cambiamenti climatici, inquinamento, insicurezza. Il Libro Verde attira l'attenzione degli Europei sulla dimensione urbana della politica dei trasporti e punta i riflettori sulle politiche innovative intraprese da alcune città pioniere in varie parti d'Europa". Segna le tappe di un piano europeo per la mobilità urbana, pur nel rispetto delle varie competenze locali, regionali e nazionali in materia. La Commissione desidera avviare un dibattito su come promuovere lo sviluppo di una nuova cultura della mobilità urbana in Europa. Punta inoltre su una migliore pianificazione urbana e su un'azione sempre più incisiva di educazione degli automobilisti a tecniche di guida ecologica che contribuiscano a ridurre nettamente il consumo energetico.

Con questo Libro Verde, la Commissione intende esplorare, in collaborazione con tutte le parti interessate, quali siano gli ostacoli ad una mobilità urbana sostenibile e come eliminarli. Si intende fornire uno strumento di supporto, senza però imporre soluzioni dall'alto. Attraverso sistemi intelligenti (finanziari, edilizi, amministrativi) occorre ottimizzare il trasporto passeggeri e merci con veicoli a motore e rendere più attraenti e sicuri gli spostamenti a piedi, in bicicletta e con i mezzi pubblici. Si deve far maggiormente ricorso a

misure tecniche, che devono essere applicate anche da parte degli enti pubblici, ad esempio attraverso una politica esemplare di appalti pubblici ecologici.

La tecnologia può inoltre contribuire a ridurre l'impatto ambientale dei sistemi di trasporto; la ricerca e lo sviluppo tecnologico cofinanziati dall'Unione Europea hanno dedicato grande attenzione alle tecnologie per veicoli ecologici ed efficienti sotto il profilo energetico e su combustibili alternativi, come i biocarburanti, l'idrogeno e le celle a combustibile.

La sezione del documento relativa alla sicurezza evidenzia inoltre il ruolo della tecnologia, sottolineando che: tecnologie quali i sistemi di visione notturna, l'assistenza alla frenata, i sensori anticollisione e i dispositivi di allerta per i colpi di sonno possono fare la differenza per la sicurezza di tutti gli utenti della strada.

Ripensare la mobilità urbana significa ottimizzare l'uso di tutte le modalità di trasporto e organizzare la "co-modalità" tra i diversi modi di trasporto collettivo (treno, tram, metropolitana, autobus, taxi) e individuale (automobile, motocicletta, bicicletta, a piedi). Significa anche realizzare gli obiettivi comuni di prosperità economica, rispetto del diritto alla mobilità mediante un'oculata gestione della domanda di trasporto, qualità di vita e tutela dell'ambiente. Significa, infine, conciliare gli interessi del trasporto di merci e del trasporto di persone, qualunque sia il modo di trasporto utilizzato.

Misure tecniche e di pianificazione si uniscono nel Libro verde che raccomanda anche la creazione di un Osservatorio Europeo sulla mobilità urbana, al fine di raccogliere e diffondere le migliori esperienze realizzate dalle città europee nel campo del trasporto urbano sostenibile.

La Commissione affronta anche il problema di avere necessità di disporre di finanziamenti per realizzare l'ammodernamento delle infrastrutture dei trasporti: le autorità locali e le città europee non vanno lasciate sole a gestire il delicato problema dei trasporti urbani; tutti gli attori pubblici e privati, utenti inclusi, sono chiamati a fornire il proprio contributo tramite partnership pubblico-private, una migliore pianificazione delle risorse disponibili ma anche il riutilizzo dei proventi dei parcheggi pubblici per finanziare lo sviluppo del trasporto urbano.

Il Libro Verde invita ad inventare una nuova cultura della mobilità urbana. La sfida posta dallo sviluppo sostenibile nelle zone urbane è immensa: si tratta di conciliare, da un lato, lo sviluppo economico delle città e l'accessibilità del loro territorio e, dall'altro, la qualità di vita e la tutela ambientale. La mobilità urbana deve agevolare lo sviluppo economico delle città, la qualità di vita degli abitanti e la tutela dell'ambiente cittadino. In questa prospettiva, le città europee devono affrontare cinque sfide, da vincere nell'ambito di un approccio integrato per: un traffico scorrevole nelle città, una città più pulita, un trasporto urbano più intelligente, accessibile e sicuro.

Per ciascuna sfida è illustrata la problematica e sono proposte alcune opzioni. Sul tema del traffico scorrevole nelle città, il Libro Verde suggerisce di promuovere gli spostamenti a piedi e in bicicletta sviluppando adeguate infrastrutture, ottimizzare l'uso dell'automobile privata, anche con una politica oculata in materia di parcheggi, senza dimenticare il trasporto di merci.

Il documento pone venticinque domande aperte per raccogliere idee utili al raggiungimento degli obiettivi proposti suggerendo, ad esempio, l'introduzione di un "marchio" per attestare lo sforzo delle città pioniere nella lotta alla congestione. Una città più pulita è possibile, ad esempio, attraverso limitazioni locali del traffico e pedaggi urbani, mentre un trasporto urbano più intelligente può essere attuato attraverso l'uso di sistemi di trasporto intelligenti (STI) che consentono una gestione dinamica dell'infrastruttura esistente e una razionalizzazione della logistica urbana delle merci.

Il Libro Verde, che sarà ora discusso nelle istituzioni europee, segna l'avvio di una nuova fase di consultazioni. Gli interessati sono invitati ad esprimere le loro opinioni fino al 15 marzo 2008. Verrà quindi messo a punto un piano d'azione sulla mobilità urbana, che vedrà la luce agli inizi dell'autunno 2008. Per ognuna delle azioni proposte, il piano indicherà i tempi di realizzazione e la ripartizione di competenze tra i vari attori, nel pieno rispetto del principio di sussidiarietà.

3.4 PGTL (2001)

I trasporti rappresentano, in Italia, uno dei settori dove è più grave il ritardo in termini di liberalizzazione, efficienza e trasparenza nel confronto con i Paesi Europei.

Il Piano Generale dei Trasporti e della Logistica approvato con delibera il 14 marzo 2001 colma il vuoto di programmazione presente nel settore, dal momento in cui l'ultimo documento pianificatore in materia era risalente al 1991 (aggiornamento del Piano del 1986) [10].

Lo studio del settore dei trasporti a seguito dei cambiamenti del sistema sociale e produttivo ha portato alla luce gravi carenze di tipo infrastrutturale, gestionale ed organizzativo, oltre ad una modesta qualità del servizio offerto.

Il PGTL si pone come momento di avvio di un nuovo processo di pianificazione dei trasporti in Italia che superi i limiti e le inefficienze di quello esistente e come quadro di riferimento di un insieme di interventi, il cui fine ultimo è rafforzare il sistema economico e migliorare la qualità della vita in un contesto di sviluppo sostenibile.

Lo stato di collasso e degrado del nostro sistema della mobilità è bene evidenziato nel PGTL:

- il 60% dei flussi extraurbani si concentra su appena il 2% della rete;
- il trasporto su strada è largamente prevalente (60% del traffico merci e 85% di quello passeggeri);
- metà della domanda di trasporto stradale è concentrata in cinque regioni del Nord;
- $\frac{3}{4}$ della movimentazione merci si svolge su brevi e medie distanze.

Per ottenere un sistema dei trasporti coerente con gli obiettivi di sostenibilità ambientale e di sicurezza stabiliti dall'UE, il PGTL individua un articolato programma di azioni, che possono riassumersi nei seguenti ambiti principali:

- sostenibilità ambientale e sicurezza;
- innovazione tecnologica per i veicoli;
- piano nazionale per la sicurezza stradale;
- liberalizzazione, privatizzazione e nuova regolazione dei trasporti;
- sviluppo della logistica.

Per le infrastrutture, in particolare, il PGTL propone, in una logica di sistema a rete, di dare priorità agli interventi ritenuti essenziali ai fini dello sviluppo sostenibile del Paese, della sua migliore integrazione con l'Europa e dello sfruttamento delle opportunità offerte dalla posizione privilegiata di centralità nel bacino del Mediterraneo.

Per conseguire tali priorità il PGTL individua un Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti (SNIT), inteso come insieme integrato di infrastrutture sulle quali si effettuano servizi di interesse nazionale ed internazionale, costituenti la struttura portante del sistema italiano di offerta di mobilità alle persone ed agli spedizionieri delle merci; la funzionalità di questo sistema dovrà necessariamente essere assicurata, anche finanziariamente, dallo Stato.

Riguardo ai meccanismi di finanziamento degli interventi infrastrutturali e dei servizi di competenza regionale, il Piano prefigura la costituzione di un fondo unico per tutti i modi di trasporto, da assegnare alle Regioni con piena autonomia di utilizzazione, in modo tale che i finanziamenti siano totalmente svincolati da logiche di assegnazione per modalità di trasporto.

Il Piano individua in primo luogo gli interventi infrastrutturali prioritari per ridurre le maggiori criticità del sistema dei trasporti nazionale nelle aree più arretrate. A tali interventi è assegnata la funzione specifica di innescare o sostenere processi di sviluppo, nell'ambito di una prospettiva di maggiore valorizzazione del territorio. In questa logica, un'azione decisiva viene individuata nella formulazione di specifici progetti nei distretti industriali in via di sviluppo, nel potenziamento e nell'adeguamento delle infrastrutture portuali, aeroportuali e intermodali e nella loro interconnessione con le reti di trasporto stradali e ferroviarie.

Il PGTL mira ad aumentare l'efficienza complessiva dell'offerta di servizi di trasporto concentrando in particolare l'attenzione sui processi di liberalizzazione dei mercati, finalizzati al miglioramento della qualità dei servizi ed alla riduzione dei costi. Si devono inoltre individuare e sviluppare opportune politiche per la gestione della domanda e per il suo riequilibrio verso le modalità economicamente, socialmente ed ambientalmente più efficienti.

Per raggiungere questo scopo sarà necessario puntare anche all'individuazione di obiettivi, strategie e strumenti volti a promuovere ed

orientare l'innovazione tecnologica, per renderla funzionale al miglioramento della qualità dei servizi, all'aumento della competitività delle imprese ed alla riduzione delle diseconomie esterne proprie degli attuali modelli di trasporto pubblico e privato (inquinamento, congestione, incidentalità).

3.5 Decreto Ministeriale n°60 del 2 aprile 2002

La normativa relativa all'inquinamento atmosferico è piuttosto complessa, inoltre in questi ultimi anni ha avuto una notevole evoluzione per l'adeguamento alle direttive della UE.

Lo stato della qualità dell'aria è definito da valori limite relativi ad alcuni parametri che possono derivare da sorgenti emissive sia mobili che fisse. Il rilevamento della qualità dell'aria viene effettuato attraverso reti di monitoraggio che definiscono con misurazioni chimiche o fisiche le concentrazioni dei diversi parametri previsti dalla normativa. Il rapporto fra gli indici statistici elaborati dalle concentrazioni misurate e quelli previsti dalla norma definiscono lo stato di qualità dell'aria.

I limiti previsti dalla normativa sono relativi alla protezione della salute e degli ecosistemi; in realtà i dati della rete di monitoraggio danno indicazioni in merito al rispetto o meno di tali limiti, ma non sugli effetti oggettivi o reali che le concentrazioni degli inquinanti e le loro sinergie hanno sugli ecosistemi e sulla salute umana.

Il nuovo decreto intitolato "Il rilevamento della qualità dell'aria a supporto di un processo graduale di risanamento" deriva dal recepimento, da parte dello Stato italiano, della "Direttiva quadro" 96/62/CE con il Decreto Legislativo 4/8/99 n.351 e da altre Direttive "figlie" che definiscono nuovi limiti per biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, materiale particolato, piombo, benzene, monossido di carbonio, nonché decisioni comunitarie del 1997 e 2001 che regolano lo scambio di dati tra gli Stati membri.

I principi base della "Direttiva quadro" sono:

- definizione di obiettivi per la qualità dell'aria per la protezione della salute e dell'ambiente;
- definizione dei metodi di valutazione;

- acquisizione dati da rendere accessibili alla popolazione;
- mantenimento/miglioramento della qualità dell'aria.

Per i diversi inquinanti occorre dunque fissare ed aggiornare gli obiettivi di qualità: valore limite, valore obiettivo, soglia di allarme, margine di tolleranza per la protezione della salute e della vegetazione, degli ecosistemi, del patrimonio storico, ubicazione dei punti di monitoraggio, numero minimo di stazioni, tecniche di misura, requisiti per le tecniche di valutazione, requisiti per l'informazione al pubblico.

Il Decreto n.351/99 ha modificato la precedente legislazione prevedendone la progressiva abrogazione indicando che:

- dove non sono disponibili misure rappresentative, si deve effettuare una valutazione della qualità dell'aria, in modo da individuare le zone in cui i livelli sono più alti del valore limite;
- per i nuovi valori limite deve essere definito un margine di superamento che deve essere ridotto progressivamente, in seguito alla realizzazione di piani di risanamento e piani di azione.

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 2 aprile 2002 n.60 attua buona parte delle linee guida sopraesposte; infatti vengono introdotti nuovi limiti per una buona parte degli inquinanti monitorati, ma, ciò che è più importante, l'attività di rilevamento della qualità dell'aria diventa a tutti gli effetti strumento indispensabile per attuare piani di risanamento e verificare se i limiti da raggiungere con gradualità, imposti dal D.M., possono rappresentare un obiettivo credibile e un traguardo raggiungibile.

Le reti di monitoraggio, in buona sostanza, diventano sempre più un supporto tecnico di verifica di provvedimenti sul breve periodo (es. limitazioni del traffico) e di progetti di intervento strutturale, che, come ben sappiamo, possono attivare reali processi di miglioramento.

Si ritiene utile richiamare, in sintesi, alcuni elementi di fondo derivanti dal nuovo decreto, in quanto hanno importanti ricadute operative sulla gestione dell'attività di monitoraggio:

- vengono definiti periodi di mediazione annuale corrispondenti all'anno civile;
- non si usano più le medie mobili per PM₁₀ e Benzene;

- vi sono margini di tolleranza per tutti i parametri;
- non si rilevano le Particelle Totali Sospese;
- spariscono i livelli di attenzione; vengono definite delle soglie di allarme con valori elevati;
- devono essere fornite informazioni al pubblico standardizzate (se si supera la soglia di allarme);
- si introduce un valore medio annuale per il biossido di azoto;
- per il monossido di carbonio vengono introdotte le medie mobili di 8 ore;
- non vengono più usate mediane e limiti espressi come percentili.

Inoltre vengono definiti per i vari inquinanti:

- incertezza (intervallo di confidenza del 95%);
- raccolta minima dei dati;
- periodo minimo di copertura sia per misurazioni in continuo che misurazioni indicative.

Sulla base di quanto sopra richiamato, si evidenziano non solo modifiche al sistema di reportistica annuale e/o periodica, ma anche la necessità di prevedere sviluppi, in termini di ampliamento della gamma dei parametri monitorati e di efficienza della rete di monitoraggio. I nuovi limiti, mettono in evidenza le variazioni introdotte, soprattutto per quanto riguarda le tolleranze annuali e le gradualità concesse per il raggiungimento del limite finale entro una data prefissata.

3.5.1 Particelle fini (PM₁₀)

Il D.M. 60 del 2/4/2002 prevede per il PM₁₀ due differenti limiti:

- il primo riferito al valore medio rilevato nelle 24 ore da non superare più di 35 volte/anno (Tab. 3.2);
- il secondo come valore medio annuale (Tab. 3.3).

Tab. 3.2: Limite giornaliero di emissione di PM10 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [VI]

	PM ₁₀ (limite: 24 ore, max: 35 volte/anno)		
	Limite al 2005	Tolleranza	Limite
2000	50	25	75
2001	50	20	70
2002	50	15	65
2003	50	10	60
2004	50	5	55
2005	50	0	50

Tab. 3.3: Limite (media annuale) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [VI]

	PM ₁₀ (limite annuale)		
	Limite al 2005	Tolleranza	Limite
2000	40	8	48
2001	40	6.4	46.4
2002	40	4.8	44.8
2003	40	3.2	43.2
2004	40	1.6	41.6
2005	40	0	40

Come si può osservare entrambi i limiti diminuiscono nel corso degli anni a partire dal 2000 sino al limite finale da rispettare nel 2005.

3.5.2 Benzene

In Tab. 3.4 vengono riportati i limiti previsti dal D.M. 60/2002 come media annuale.

Anche per questi valori il D.M. prevede dei margini di tolleranza, nel caso specifico, sino al 2010, anno in cui si deve raggiungere il valore di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tab. 3.4: Valori in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come medie annuali [VI]

	Limite al 2010	Tolleranza	Limite
2000 - 2005	5	5	10
2006	5	4	9
2007	5	3	8
2008	5	2	7
2009	5	1	6
2010	5	0	5

3.5.3 Biossido di azoto

Nelle Tab. 3.5 e 3.6 vengono riportati i rispettivi limiti orari e come media annuale previsti dal D.M. 60/2002. Anche per questo inquinante i valori limite diminuiscono nel corso degli anni.

Tab. 3.5: Limite orario in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 18 volte/anno [VI]

	NO ₂ (limite orario, max 18 volte/anno)		
	Limite al 2010	Tolleranza	Limite
2000	200	100	300
2001	200	90	290
2002	200	80	280
2003	200	70	270
2004	200	60	260
2005	200	50	250
2006	200	40	240
2007	200	30	230
2008	200	20	220
2009	200	10	210
2010	200	0	200

Tab. 3.6: Limite in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (media annuale) [VI]

	NO ₂ (limite annuale)		
	Limite al 2010	Tolleranza	Limite
2000	40	20	60
2001	40	18	58
2002	40	16	56
2003	40	14	54
2004	40	12	52
2005	40	10	50
2006	40	8	48
2007	40	6	46
2008	40	4	44
2009	40	2	42
2010	40	0	40

3.5.4 Monossido di carbonio

In Tab. 3.7 vengono riportati i valori limite previsti dal D.M. 60/2002, in diminuzione a partire dal 2003 sino al 2005 quando doveva essere rispettato il valore di 10 mg/m^3 .

Tab. 3.7: Valori limite per anno in mg/m^3 come media mobile su 8 ore [VI]

	CO (media max su 8 ore)		
	Limite al 2005	Tolleranza	Limite
2000 - 2002	10	6	16
2003	10	4	14
2004	10	2	12
2005	10	0	10

3.5.5 Biossido di zolfo

I valori limite previsti dal D.M. 60/2002 vengono riportati in Tab. 3.8.

Tab. 3.8: Limite come media oraria in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superarsi più di 24 volte/anno [VI]

	SO ₂ (limite orario, max 24 volte/anno)		
	Limite al 2005	Tolleranza	Limite
2000	350	150	500
2001	350	120	470
2002	350	90	440
2003	350	60	410
2004	350	30	380
2005	350	0	350

Il D.M. 60/2002, pur abolendo per NO₂, CO, PM₁₀, PTS, SO₂ e benzene una serie di valori limite previsti dalle normative precedenti, mantiene in vigore sino al raggiungimento dei nuovi limiti previsti per il 2010 per NO₂ e per il 2005 per PTS e CO, gli standard di qualità dell'aria.

Per quanto riguarda l'ozono resta in vigore tutta la normativa precedente al D.M. 60/2002, che non norma questo inquinante.

Gli standard di qualità dell'aria sono riportati in Tab. 3.9.

Tab. 3.9: Standard di qualità dell'aria [VI]

Biossido di zolfo SO₂	50°percentile delle medie di 24 ore nel periodo da l 1/4 al 31/3	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	50°percentile delle medie di 24 ore nel periodo da l 1/10 al 31/3	130 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	98°percentile delle medie di 24 ore nel periodo da l 1/4 al 31/3	250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Biossido di azoto NO₂	98°percentile delle medie di 1 ora nel periodo dal 1/1 al 31/12	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Ozono O₃	media di una ora da non raggiungere più di 1 volta al mese	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Monossido di carbonio CO	media di 1 ora	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	media di 8 ore	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Piombo Pb	media delle medie di 24 ore nel periodo dal 1/4 al 31/3	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Particelle sospese totali PTS	media delle medie di 24 ore nel periodo dal 1/4 al 31/3	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	95°percentile delle medie di 24 ore nel periodo da l 1/4 al 31/3	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Fluoro F	concentrazione media di 24 ore	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate in un mese	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

3.6 Piano della logistica (2006)

La Consulta Generale dell'Autotrasporto e della Logistica si era impegnata, in seguito alla sottoscrizione il primo luglio 2005 ad elaborare il Piano della Logistica per dare un seguito operativo alle indicazioni contenute nelle normative precedenti. Il documento è stato approvato il 22 marzo 2006.

Il Piano affronta nei primi 9 capitoli i temi fondamentali legati al settore trasporti e logistica in Italia: dall'inquadramento a livello europeo, alle specificità dell'Italia, al rapporto tra trasporti e territorio, alla domanda e offerta di trasporto e logistica, ai settori: dell'autotrasporto, del combinato terrestre, del combinato marittimo, al trasporto aereo, alla city logistics.

L'ultimo capitolo finale è dedicato ad illustrare le misure di policy per: favorire la crescita dimensionale delle imprese, riequilibrare la competitività delle aziende italiane di autotrasporto rispetto alle straniere; l'efficiente allocazione del traffico; favorire il rinnovo del parco veicoli; la de-regolamentazione.

La politica dei trasporti, in particolare dell'autotrasporto e della logistica, rappresenta una sfida incentrata su 4 punti fondamentali:

- infrastrutture, allo scopo di recuperare il gap con i partners europei;
- sicurezza;
- intermodalità;
- regole e mercato.

In tale prospettiva, il Piano della Logistica mira ad assicurare un'armonizzazione tra l'offerta infrastrutturale e la domanda di trasporto, individuando alcune linee prioritarie di intervento così sintetizzabili:

- riequilibrare il sistema modale sulle grandi direttrici, in particolare per il traffico merci;
- riorganizzare la portualità e l'areoportualità;
- alleggerire la mobilità nelle grandi aree urbane;
- mettere in sicurezza il sistema trasportistico;
- ridurre il differenziale negativo nei confronti degli altri Paesi europei, in termini di competitività.

Esso viene a configurarsi, sotto il profilo infrastrutturale, quale continuità programmatica del menzionato «Piano Generale dei Trasporti e della Logistica» che si pone come riferimento chiave per ogni azione strategica nel comparto

delle infrastrutture e del territorio e costituirà altresì il riferimento portante per l'utilizzo delle risorse.

Il «Piano della Logistica», deve essere considerato elemento necessario ed indispensabile al complemento della «Legge obiettivo» per il riposizionamento dell'Italia sul piano geoeconomico, finalizzato ad intensificare gli scambi fra il nord Europa ed il Mediterraneo e ad individuare l'Italia stessa quale testa di ponte per i traffici transoceanici, permettendo così di recuperare un gap di quattro punti percentuali rispetto alla media dei costi logistici europei.

3.7 Situazione normativa nel Comune di Bologna

La città di Bologna soffre di livelli di congestione e di conseguente inquinamento dell'aria molto elevati, dovuti ad un utilizzo irrazionale della modalità di trasporto automobilistico privato. Questa situazione, che è fondamentalmente incompatibile con la struttura della città, in assenza di soluzioni correttive, condiziona negativamente la vita e le attività dei cittadini e delle imprese ed è destinata a peggiorare rapidamente.

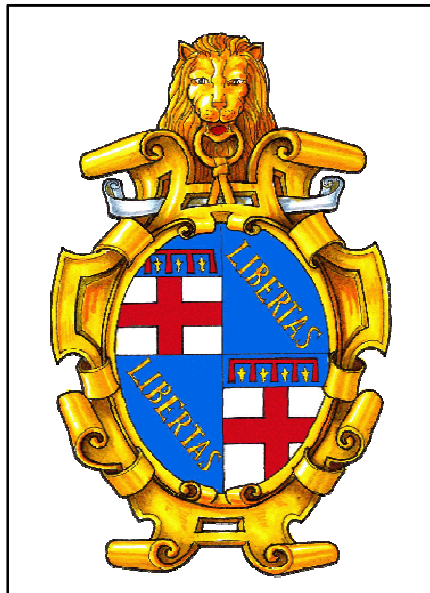


Fig. 3.1: Stemma del Comune di Bologna

3.7.1 MerciBO₂: Piano per la distribuzione delle merci in città

Il Piano per la distribuzione e per la raccolta delle merci nell'ambito urbano felsineo, denominato MerciBO₂ ed approvato dalla delibera del Consiglio Comunale del 6 marzo del 2006, è lo strumento con cui il Comune di Bologna intende promuovere i processi di riorganizzazione della logistica e della distribuzione urbana delle merci, allo scopo di ridurre i chilometri percorsi a parità di servizio e mediante l'utilizzo di veicoli meno inquinanti, con conseguente riduzione della congestione e degli impatti da traffico in città [11].

Tale concetto può essere sintetizzato mettendo in relazione l'ecocompatibilità dei veicoli destinati a trasportare merci non solo alla tipologia di motorizzazione adottata, ma anche alle forme organizzative che consentono, a parità di viaggi, una maggiore quantità di colli consegnati (quindi un minor numero di viaggi e di emissioni).

La costruzione di un assetto razionale ed efficiente della distribuzione urbana delle merci si propone di realizzare tre obiettivi principali:

- liberare questa componente di traffico dal tempo perso determinato dalla congestione automobilistica e dall'occupazione impropria degli spazi pubblici;
- ridurre drasticamente l'apporto che il traffico delle merci porta all'inquinamento atmosferico e acustico, incentivando il rinnovamento delle flotte verso mezzi a emissioni ridotte, se non nulle;
- spingere verso una forte razionalizzazione del sistema, incentivando l'ottimizzazione dei carichi tipici del trasporto professionale.

Nel perseguire questi obiettivi l'amministrazione comunale può utilizzare una grande varietà di strumenti con i quali favorire certi comportamenti e scoraggiarne altri.

Le informazioni sul traffico e i cantieri, la possibilità di prenotare piazzole per il carico e lo scarico riservate e protette, la restrizione degli orari di accesso a determinate zone, la differenziazione della manovra tariffaria, sono tutti elementi coerenti di un'azione tesa a ridurre il fenomeno patologico di una scarsa razionalità del traffico nel capoluogo emiliano.

In attuazione delle linee generali sopra menzionate, le principali novità che il Piano introduce a favore del trasporto possono essere riassunte nelle seguenti proposte:

- miglioramento delle procedure per il rilascio dei contrassegni attraverso un nuovo sistema di distribuzione più capillare sul territorio;
- aumento della flessibilità nell'accessibilità alla Z.T.L. attraverso l'introduzione di un titolo giornaliero in aggiunta all'esistente della validità di 96 ore;
- allargamento delle fasce d'accesso alla cosiddetta "T²" per i mezzi alimentati a metano e a GPL;
- miglioramento della disponibilità di sosta, che, nonostante la specializzazione degli stalli, risulta essere tra le più significative criticità;
- nuove regole per gli accessi mirate a premiare che opera con maggiore efficienza;
- disponibilità di strumenti tecnologici per l'ottimizzazione dei percorsi in relazione alle condizioni di traffico.

Considerando le conseguenze sui differenti aspetti organizzativi delle categorie coinvolte, occorre sottolineare che il Piano è strutturato con un approccio graduale su successive fasi attuative, propedeutiche alla definizione finale dello stesso.

Si possono individuare tre fasi che prevedono:

- la modifica delle regole di accesso al centro, con lo snellimento delle procedure per il rilascio dei contrassegni;
- l'aggregazione degli operatori per razionalizzare il rifornimento alle varie utenze;
- l'eventuale estensione delle misure e degli strumenti adottati ad altre vie del centro storico.

3.7.1.1 Prima fase di attuazione

Fissa nuove regole per gli operatori del settore agli accessi nelle aree di maggior pregio della città.

2 Zona formata dalle vie: Indipendenza, Rizzoli e U. Bassi

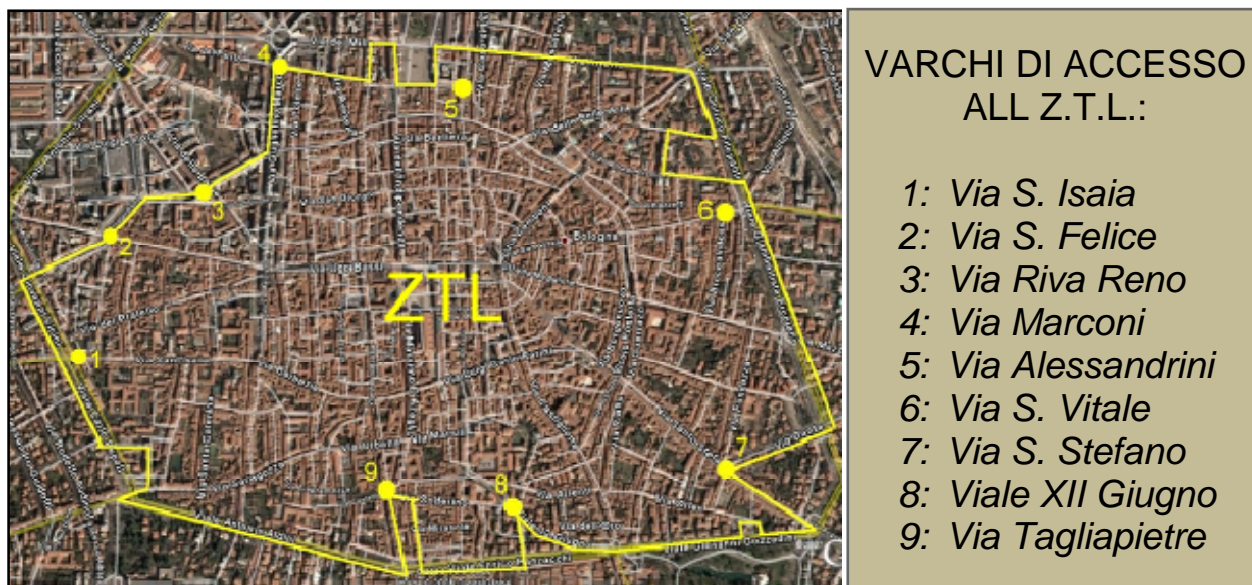


Fig. 3.2: Zona a Traffico Limitato

La proposta si basa nel primo biennio sulla distinzione dei veicoli in 3 classi a seconda del grado di impatto ambientale:

- veicoli a basso impatto ambientale o ZEV ad emissioni zero (alimentati a metano, GPL ed elettrici);
- veicoli a medio impatto ambientale – ECO (veicoli che rispondono alle norme EURO I, EURO II, EURO III e EURO IV);
- veicoli ad alto impatto ambientale – non ECO (veicoli pre – EURO).

Si intende regolamentare a fasce orarie l'accesso alla Z.T.L. e alla "T" (e le aree a traffico principalmente pedonale del centro), con modalità sempre più restrittive nelle aree di maggior pregio, secondo la logica di favorire la distribuzione delle merci con mezzi più ecologici e le strutture organizzative più efficienti.

Le fasce orarie di accesso alla Z.T.L. e la rimodulazione di quelle relative all'accesso alla "T" verranno introdotte con una certa gradualità, in modo da consentire agli operatori tempi maggiori per adeguare i veicoli in ragione dell'attuale disponibilità di incentivi ministeriali e regionali per veicoli a metano e GPL, e per consentire gli approfondimenti tecnici necessari relativamente alle più differenti tipologie di beni attualmente trasportati in conto proprio e con veicoli particolari che, come evidenziato dalle osservazioni pervenute, risulterebbero difficilmente trasportabili in altro modo (trasporto in conto terzi oppure trasformazione a metano/GPL).

Inoltre, dalle analisi effettuate è risultato che alla sostanziale parità di accessi in Z.T.L. tra conto terzi e conto proprio corrisponde un rapporto 2:1 nelle consegne e che dai conteggi ai varchi è risultato che alcune categorie fanno elevato uso dell'autovettura rispetto ai veicoli specializzati nel trasporto merci (Tab. 3.10)

Tab. 3.10: *Veicoli commerciali presenti quotidianamente nella Z.T.L. [VII]*

	Veicoli entranti in ZTL	Consegne effettuate in ZTL	Prelievi effettuati in ZTL	Totale prelievi e consegne
Conto Terzi	941	12581	2474	15055
Conto Proprio	841	7650	1130	8780

Per la Z.T.L. le fasce orarie proposte, evidenziando il periodo 7:00 – 20:00 in cui è attivo il sistema S.I.R.I.O.³ (dalle 20:00 alle 7:00, infatti, l'accesso alla Z.T.L. è libero anche per favorire il rifornimento in orario notturno) sono:

- veicoli NON EURO: dalle 7:00 alle 8:30 e dalle 14:30 alle 16:30 (tot. 4h e 30' su 13h);
- veicoli EURO: dalle 7:00 alle 10:30 e dalle 12:30 alle 17:00 (tot. 8h su 13h);
- veicoli METANO, GPL e ZEV: dalle 7:00 alle 20:00, senza alcuna limitazione;
- veicoli associati a contrassegni DSV (conto terzi) ECO e DSI (installatori) dalle 7:00 alle 20:00, senza alcuna limitazione.

Per la zona "T" le fasce orarie proposte, evidenziando che R.I.T.A.⁴ è operativo 24 ore al giorno su tutte le strade costituenti la zona "T", sono:

- veicoli NON EURO: dalle 7:00 alle 8:00 e dalle 15:30 alle 16:30 (tot. 2h su 24h);
- veicoli EURO: dalle 6:00 alle 9:30 e dalle 14 alle 17 (tot. 6h e 30' su 24h);
- veicoli METANO, GPL: dalle 6:00 alle 19:00 (tot. 13h su 24h);
- veicoli ZEV: senza alcuna limitazione.

³ Entrato in funzione dal 28 febbraio 2005, è il "vigile elettronico" che controlla gli accessi della Zona a Traffico Limitato del centro storico del Comune di Bologna.

⁴ Rete Integrata di Telecontrollo degli Accessi del Comune di Bologna

3.7.1.2 Seconda fase di attuazione

Razionalizza la gestione degli accessi per i veicoli operativi, non si prevedono modifiche nella regolamentazione della sosta in merito alle piazzole riservate alle operazioni di carico/scarico.

Gli accessi poi saranno assoggettati, in variante al PGTU⁵ vigente, sotto il pagamento di una tariffa con la finalità di limitare gli utilizzi degli stessi alla stretta necessità e con modulazione della tariffa in relazione al grado di eco-compatibilità del veicolo.

L'amministrazione intende impiegare i proventi della tariffazione principalmente a favore di iniziative volte al miglioramento della mobilità.

Lo snellimento procedurale sarà accompagnato anche da una maggiore diffusione sul territorio dei punti in cui espletare le pratiche di rilascio dei contrassegni.

Allo scopo di incentivare da un lato gli operatori del conto terzi e dall'altro il trasporto più ecologicamente sostenibile, si prevede l'istituzione di una somma da pagarsi, per i soli operatori, variabile, per il primo biennio da un minimo di 10 €/anno fino ad un massimo di 100 €/anno. La validità dei permessi per l'accesso alla Z.T.L. è fissata in due anni.

Verranno istituiti anche un titolo quadrigiornaliero, del costo variabile tra i 6 e i 12 €, ed un titolo giornaliero, del costo variabile tra i 3 ed i 6 €, mirati prevalentemente a fornire ai veicoli commerciali una possibilità rapida ed informale, evitando di sovraccaricare il contrassegno operativo anche di questa funzione.

3.7.1.3 Terza fase di attuazione: il progetto Van Sharing

La fase si attiva con l'approvazione e pubblicazione del bando previsto nell'accordo Van Sharing con Regione e Provincia. Il bando è rivolto all'individuazione di un gestore, vincitore del concorso, che si impegna a:
costituire un consorzio di operatori;

⁵ Piano Urbano del Traffico

- operare nella “T” con veicoli a metano o GPL (almeno 20) di nuova immatricolazione riportanti il logo dell'iniziativa (acquistati con fondi propri);
- progettare, realizzare e gestire una centrale di controllo secondo le specifiche indicate nello studio (finanziata con fondi degli Enti partecipanti);
- progettare, realizzare e gestire una serie di piazzole prenotabili (almeno 14) nella “T” (finanziate con fondi degli Enti partecipanti).

Le nuove regole degli accessi, sono orientate a premiare il conto terzi per favorire la migrazione di quote di trasporto dal conto proprio, che, come già affermato, risulta meno efficiente e dovranno favorire l'integrazione (in consorzio o sotto altre forme) degli operatori.

I parametri da migliorare e verificare sono costituiti dal numero di colli/consegna e dal grado di riempimento del veicolo. L'aumento del rapporto colli/consegna (oggi, in media, 7 colli/consegna) comporta un maggior riempimento del veicolo e un minore numero di viaggi a parità di prestazione richiesta dal sistema (colli totali consegnati in Z.T.L.).

Da indagini effettuate per conto della Regione nel Progetto City Ports, infatti, la saturazione dei veicoli all'ingresso della Z.T.L. è molto scarsa: i 2/3 dei veicoli entrano in questa zona con un carico inferiore o uguale ad un quarto della capacità del veicolo. La motivazione va ricercata nelle modalità con cui vengono organizzati i viaggi, che privilegiano il turno di lavoro dell'autista e la rapidità di esecuzione delle operazioni di presa e consegna.

L'Amministrazione comunale, in questa fase, promuove una serie di interventi per incentivare l'aggregazione fra operatori e la migrazione di quote di consegne dal conto proprio al conto terzi:

- mettendo a disposizione degli operatori del trasporto merci informazioni in tempo reale sullo stato di occupazione della rete viaria per consentire l'ottimizzazione dei viaggi;
- mettendo a disposizione degli stessi un sistema di prenotazione di una quota parte delle piazzole di carico/scarico per consentire tempi di consegna “certi” anche in situazioni in cui lo spazio stradale è fortemente conteso;

- garantire vigilanza rispetto al corretto uso delle piazzole di sosta e rispetto alla sosta in doppia fila.

E' evidente la necessità di collaborazione fra il sistema di coordinamento dei viaggi e i sistemi S.I.R.I.O. e R.I.T.A. preposti al controllo degli accessi alla Z.T.L. e alla zona "T".

Le piazzole prenotabili possono essere realizzate secondo tre ipotetici schemi funzionali, che presuppongono diverse modalità operative:

- piazzole regolamentate con semplice segnaletica variabile. La conferma dell'avvenuta corretta occupazione della piazzola da parte del veicolo è affidata all'interazione tra il dispositivo di bordo del veicolo ed il sistema centrale . In caso di mancata conferma si attiva una chiamata verso la vigilanza per la sanzione dell'occupazione abusiva.
- piazzole regolamentate con semplice segnaletica variabile e tele-sorvegliate. La conferma dell'avvenuta corretta occupazione della piazzola da parte del veicolo prenotante è affidata ad un sistema telematico di controllo e sanzione, che fotografa la targa del veicolo, nel caso in cui esso sia impropriamente in sosta, e consente l'avvio della procedura sanzionatoria.
- piazzole fisicamente protette. L'accesso alla piazzola è impedito da dispositivi fisici (dissuasori di sosta mobili) manovrabili esclusivamente dalla centrale e dal veicolo abilitato ad accedervi.

3.7.1.4 Contrassegni e disciplina delle aree del centro storico

I contrassegni operativi sono di cinque tipologie:

- A : Agenti;
- DSV : Distribuzione servizi – trasporto c/terzi;
- DSG : Distribuzione servizi – trasporto c/proprio;
- DSI : Distribuzione servizi – installatori;
- F : Esercizi Z.T.L..

Nella Tab. 3.11 sono riportate le distribuzioni dei contrassegni operativi.

Tab. 3.11: Distribuzione dei contrassegni operativi nella Z.T.L. [VII]

Tipologia contrassegni	N. permessi	% del totale
A	3872	19
DS	5333	26
DSI	9785	48
F	1256	6
TOTALE	20246	100

Su un totale di 59.935 permessi per l'accesso alla Z.T.L. – dato aggiornato al 31/03/2005 - i contrassegni operativi sono complessivamente 20.246, pari al 34% del totale.

Dai dati rilevati si può notare come la diffusione dei veicoli alimentati a metano e GPL è ancora numericamente non significativa (complessivamente inferiore del 3%), soprattutto per i veicoli abilitati al trasporto merci.

Risulta altresì evidente come il rinnovamento del parco veicolare abbia interessato tutte le categorie (solo l'8% risultano non EURO) ed in particolare i veicoli corrispondenti ai contrassegni A ed F risultano recentemente rinnovati (rispondenti alle norme EURO III o successive). Un quadro riassuntivo è costituito dalla Tab. 3.12.

Tab. 3.12: Distribuzione dei contrassegni per tipologia di veicolo operativi nella Z.T.L. [VII]

	EURO1	EURO2	EURO3	METANO	GPL	NON EURO	TOT.
DSI	13%	59%	16%	2%	1%	10%	13233
DSV	15%	63%	9%	2%	0%	10%	2108
DSG	14%	49%	26%	2%	1%	9%	4414
F	13%	35%	37%	2%	3%	11%	1408
A	3%	18%	76%	2%	1%	1%	4410
TOT.	11%	49%	29%	2%	1%	8%	25573

Come previsto dal Piano MercìBO₂, le piazzole di carico e scarico presenti in Z.T.L. sono riservate ai soli titolari di contrassegno DS, con sosta massima di 20 minuti per garantire una maggiore rotazione. Per i mezzi con contrassegno DSI la sosta breve per carico e scarico nella Z.T.L. è possibile anche grazie alla prima mezz'ora di sosta gratuita sulle "strisce blu", ripetibile nel corso della giornata. Per poter usufruire di questa agevolazione, occorre munirsi di

autoparchimetro che, impostato sull'apposita tariffa, calcola automaticamente la prima mezz'ora gratuita.

Nella zona "T" hanno diritto ad accedere solo i contrassegni DS, DSI ed F, nelle fasce orarie consentite e sostare nelle aree appositamente dedicate, per un periodo massimo di 20 minuti.

Nelle aree prevalentemente pedonali sono invece attivi i dissuasori mobili (esempi già visibili in via Montegrappa, via delle Moline, via del Pratello, ecc.). I "fittoni" sono abbassati per le operazioni di c/s delle merci dei veicoli in possesso di regolare contrassegno per l'accesso alla ZTL dalle 6:00 alle 10:30 e dalle 15:30 alle 16:30, eccetto i giorni festivi.

3.7.1.5 Il progetto Metano

Per ridurre i livelli di inquinamento atmosferico, in particolare quello del materiale particolato, e rinnovare il parco veicolare italiano più inquinante per le categorie ad alta percorrenza, come i taxi, i mezzi commerciali per la distribuzione delle merci e per la raccolta dei rifiuti, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, il Gruppo FIAT e l'Unione Petrolifera hanno sottoscritto nel 2001 un accordo di programma per la promozione del metano per autotrazione nelle aree urbane e metropolitane.

L'obiettivo di tale accordo è duplice: da un lato si intende espandere la rete nazionale di rifornimento e di distribuzione del carburante azzurro, mentre dall'altro si intende promuovere l'acquisto dei veicoli alimentati a metano, anche mediante attività di ricerca, sperimentazione, produzione e diffusione di veicoli a bassissimo impatto ambientale, finalizzate alla loro industrializzazione.

Ad oggi, sul territorio provinciale sono presenti 18 impianti di distribuzione di metano, di cui 3 nel Comune di Bologna.

3.8 Piano di Gestione della Qualità dell'Aria (PGQA)

La normativa europea recentemente recepita dall'Italia prevede che in tutto il territorio siano definiti Piani e Programmi finalizzati al rientro nei valori limite della qualità dell'aria, dove essi sono superati, e al mantenimento del grado di qualità attuale nelle zone in cui non sono stati registrati superamenti [12].

Da alcuni anni alcune aree del territorio bolognese non rispettano i limiti preposti: le polveri sottili, il biossido di azoto, il benzene e l'ozono presentano valori critici, vicini o superiori ai limiti fissati per legge.

Il monitoraggio dell'inquinamento dell'aria è una delle problematiche più complesse nel campo della salvaguardia ambientale. Nonostante la normativa preveda limitazioni sempre più severe riguardo alle concentrazioni al suolo degli inquinanti, la quantità delle sostanze immesse in atmosfera è ancora molto elevata. Sono una causa di tali produzioni l'incremento demografico, lo sviluppo della produzione industriale e la costante crescita del fabbisogno energetico.

Il seguente Piano, redatto dall'Assessorato all'Ambiente della Provincia di Bologna nell'anno 2007, è inserito all'interno del quadro normativo vigente e si propone di delineare una serie di attività per la Pianificazione e la Gestione della qualità dell'aria che, in virtù della delega regionale, devono essere svolte appunto dalle Province.

A grandi linee questo processo si può schematizzare in una serie di punti:

- competenza territoriale della Provincia;
- valutazione preliminare della qualità dell'aria finalizzata alla zonizzazione;
- revisione della rete di misurazioni SARA in termini di posizione stazioni e parametri misurati;
- elaborazione dei Piani e Programmi di risanamento specifici per ciascun inquinante e per ciascuna zona;
- monitoraggio dei Piani e dei Programmi;
- verifica e valutazione dei risultati;
- rielaborazione del processo: nuova valutazione, zonizzazione, Piani, ecc..

Il PGQA nel suo percorso di approvazione è stato suddiviso in tre documenti costitutivi:

- Quadro Conoscitivo, in cui viene indicato lo stato della qualità dell'aria nella Provincia di Bologna. All' interno del suo territorio sono stati individuati due agglomerati, definiti sulla base della continuità urbanistica e della densità della popolazione;

- Documento Preliminare, articolato in tre strumenti finalizzati al miglioramento e/o al mantenimento della qualità dell'aria:
 - Piano di Risanamento, per le zone in cui vengono superati i limiti di legge. In esso sono state previste cinquanta azioni strutturali suddivise per i seguenti gruppi tematici: mobilità, trasporto pubblico, sistema insediativo, attività produttive e logistica, formazione ed informazione;
 - Piano di azione, per le zone in cui esiste il rischio di superamento della soglia di allarme/valore limite previsti dalle normative vigenti;
 - Piano di mantenimento, per le zone in cui non esiste il rischio di superamento dei limiti previsti dalle norme vigenti;
- VALSAT⁶, a cui compete stabilire la coerenza generale del Piano ed il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale.

Le stime condotte relativamente al contributo delle diverse sorgenti alle emissioni complessive, pur se con qualche necessaria approssimazione, hanno fotografato un quadro che attribuisce al traffico la principale responsabilità delle criticità riscontrate in Provincia.



Fig. 3.3: Stemma della Provincia di Bologna

La necessità di agire in maniera incisiva e coordinata sul traffico, favorendo la diversione modale dal trasporto privato a quello pubblico (e in particolare su ferro), è stata sottolineata dalla maggior parte degli interventi, tanto che si può

⁶ Valutazione di Sostenibilità Ambientale e Territoriale.

concludere che, nell'ambito delle 50 azioni, due in particolare sono risultate assolutamente decisive per il raggiungimento degli obiettivi che la normativa europea e quella nazionale impongono.

Esse sono:

- la piena attuazione del Servizio Ferroviario Metropolitano. E' stato ampiamente descritto come l'incisività di questo servizio negli anni futuri dipenda fortemente dalla qualità che esso potrà offrire;
- la realizzazione della Metrotramvia⁷, da tutti ritenuta indispensabile al di là delle diverse opinioni di tipo attuativo, per la fortissima capacità di diversione degli spostamenti dal mezzo privato su gomma a quello pubblico su rotaia.

L'analisi della qualità dell'aria nella Provincia di Bologna evidenzia una situazione critica per quel che riguarda il rispetto del numero di superamenti del valore medio giornaliero del PM₁₀ su tutto il territorio provinciale.

La maggior parte dei partecipanti alla Conferenza ha condiviso l'impostazione del Piano, tesa a privilegiare l'adozione di interventi di limitazione selettivi sui veicoli maggiormente inquinanti, in specifico su quelli alimentati a gasolio, che, se sprovvisti di filtro antiparticolato, risultano contribuire individualmente alle emissioni di PM₁₀ in misura di gran lunga superiore a tutte le altre tipologie di alimentazione e motorizzazione. Si è infatti convenuto sulla forte preoccupazione generata dal trend in atto, che vede la vendita dei veicoli diesel in forte aumento già da diversi anni a scapito di quelli a benzina o metano/gpl, così da vanificare totalmente, o comunque in misura determinante, gli effetti delle misure strutturali delineate nelle Azioni di Indirizzo del Piano di Risanamento.

In questo quadro si sottolinea la necessità di sostenere tale impostazione con una precisa campagna informativa e, se possibile, con l'introduzione di un sistema mirato di incentivi e/o disincentivi, in quadro di azioni stabilmente delineate per un arco temporale di medio periodo, cioè di anni, tali da indurre modifiche stabili e favorevoli all'ambiente nelle scelte dei cittadini al momento dell'acquisto dell'auto nuova.

⁷ La Metrotramvia è il nuovo sistema di trasporto pubblico su rotaia che collegherà il quartiere di Borgo Panigale con il Fiera District lungo un tracciato di circa 8 km, passando per l'Ospedale Maggiore, il centro storico e la stazione ferroviaria centrale.

3.8.1 Caratterizzazione della qualità dell'aria

La zonizzazione effettuata riguarda l'intero territorio provinciale e mira a catalogarne ogni porzione in funzione delle caratteristiche della qualità dell'aria e delle peculiarità rispetto alle azioni contenute nei Piani.

Emerge infatti chiaramente dal nuovo impianto normativo la necessità che la questione "qualità dell'aria" diventi un argomento di elevata importanza nell'ambito delle attività di pianificazione a tutte le scale e per tutte le aree del territorio.

La zonizzazione, a norma del D.M. 261/02 deve essere fatta per ogni inquinante.

Come prima caratterizzazione del territorio si deve procedere all'individuazione degli agglomerati, che sono un particolare tipo di zona la cui identificazione è legata alla popolazione residente: aree urbane con più di 250.000 abitanti o con densità e/o caratteristiche tali da rendere necessaria la gestione della qualità dell'aria.

Uno degli effetti più innovativi e condivisibili del nuovo impianto normativo europeo è rappresentato dal modo in cui si considerano le misure. Da un lato, infatti, come primo criterio per definire la qualità dell'aria di vasti territori, si utilizzano i dati delle stazioni fisse e delle campagne di misura, dall'altro si riduce drasticamente il numero di siti di misura necessari alla valutazione.

Il principio alla base di questo indirizzo è la constatazione che la qualità dell'aria di una determinata zona non è diversa in modo sostanziale spostandosi di poche decine di metri, in particolar modo se all'interno di un'area urbana. Con questo non si vuole assolutamente negare che possano esistere localmente delle oscillazioni dei valori in particolare di picco, e che quindi siano possibili e doverosi interventi locali. In altre parole, non è il monitoraggio che può modificare la situazione della qualità dell'aria: è necessario passare alla fase di attuazione dei Piani di Risanamento/Azione/Mantenimento le cui azioni tengono conto sia della situazione media, che dei prevedibili picchi.

Gli inquinanti rispetto ai quali si è realizzata la zonizzazione sono: biossido di zolfo, monossido di carbonio, i vari ossidi di azoto, PM₁₀, benzene e piombo.

Per chiarire come avviene la zonizzazione, nel Piano è indicato che nel territorio della Provincia di Bologna sono stati individuati due agglomerati (Fig. 3.4):

- BOLOGNA (R6) : supera il limite di popolazione indicato dal decreto in 250.000 abitanti;
- IMOLA (R7) : non supera il limite dei 250.000 abitanti, tuttavia le caratteristiche di densità di popolazione e di uso del territorio suggeriscono la necessità della valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente.

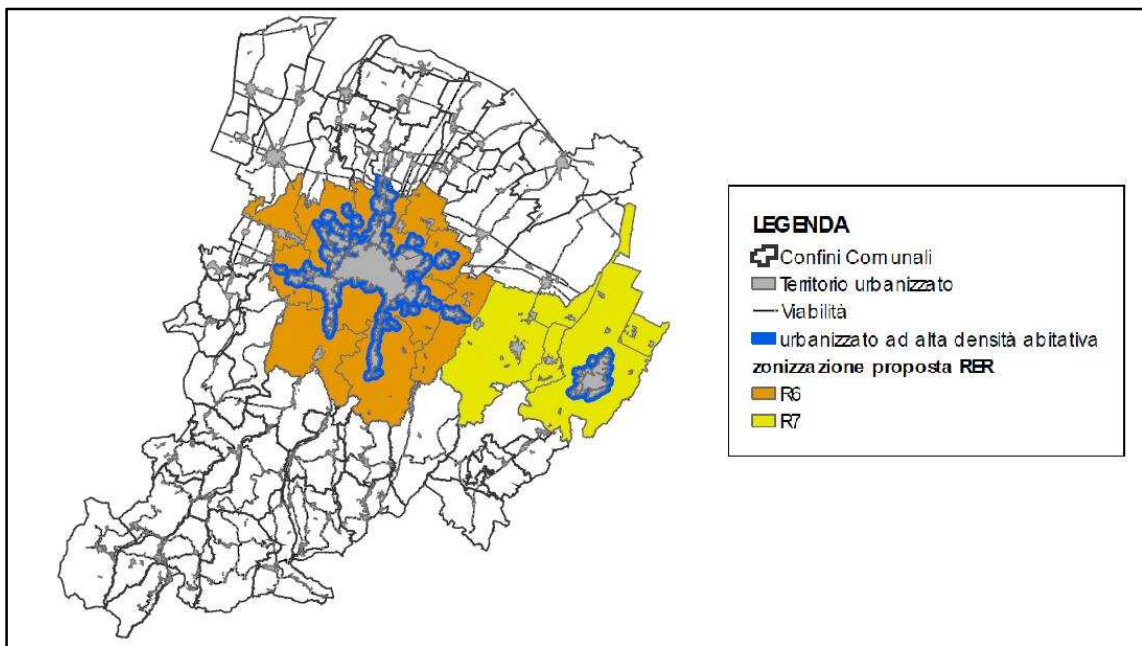


Fig. 3.4: L'urbanizzato densamente abitato della Provincia di Bologna [VII]

I dati rilevati nel territorio provinciale non evidenziano nessuna criticità per tre inquinanti: CO, Pb, SO₂. Infatti, tutti i valori si collocano al di sotto della SVI⁸. Si è perciò proceduto identificando per questi inquinanti un'unica zona comprendente l'intero territorio inclusi i due agglomerati. Per l'entità dei valori misurati, a questa unica zona sarà applicato il Piano di Mantenimento.

I tre restanti inquinanti da zonizzare, PM₁₀, NO₂/NO_x e benzene, presentano valori critici almeno in alcune aree del territorio.

Per quanto riguarda il materiale particolato, dalla lettura dei dati si attribuisce un valore superiore al limite, quanto meno in termini di numero di superamenti/anno, ad entrambi gli agglomerati, mentre tutto il resto del territorio

⁸ Soglia di valutazione inferiore.

presenta valori compresi tra la SVS⁹ e il valore limite, con possibilità di superamento del limite.

Il biossido di azoto è presente in concentrazioni superiori al limite in entrambi gli agglomerati, soprattutto se proiettati agli anni dal 2005 al 2010, quando la riduzione progressiva del valore aumenterà il numero di superamenti del limite orario. per la restante parte del territorio si osserva una sensibile dipendenza dei valori dalla vicinanza a strade ad elevato traffico, mentre le altre aree registrano valori sensibilmente diversi.

Per quanto concerne gli altri ossidi di azoto, sono stati misurati in tutto il territorio valori superiori al valore limite per la tutela della vegetazione, pertanto si individua un'unica zona comprendente l'intera provincia.

Per il benzene è opportuno differenziare due step temporali: fino al 2005 e dal 2005 al 2010. Infatti, fino al 2005 il valore limite della media annuale rimane a 10 µg/m³, mentre al 2010 il limite scende a 5 µg/m³. Ai fini della zonizzazione si individuano quindi due scenari: il primo, in cui i valori sono superiori al limite esclusivamente nei centri storici, pertanto si definisce una zona unica con valori compresi tra la soglia di valutazione e il limite, e una evidenziazione puntuale di criticità nei centri di Bologna e Imola; il secondo prevede valori superiori al limite negli agglomerati e sostanzialmente invariati altrove.

3.8.2 Il contributo delle emissioni

Le tre tipologie di sorgenti inquinanti considerate nella stima sono:

- usi civili (riscaldamento);
- usi produttivi;
- traffico.

In merito alle componenti “usi civili” e “usi produttivi” i dati ottenuti stimano, in termini di emissioni totali annue espresse in tonnellate, i dati riportati nella Tab. 3.13.

⁹ Soglia di valutazione superiore.

Tab. 3.13: Emissioni annue totali in merito agli usi civili e produttivi in t [VII]

CO	NO _x	SO ₂	COV	PM ₁₀	PTS
724,97	1511,99	93,29	144,00	191,36	333,93
2346,53	4374,13	1070,76	883,34	129,28	755,34

In termini di emissioni complessive annuali, i valori totali in tonnellate/anno per quanto riguarda il traffico per i sei inquinanti trattati sono indicati nella Tab. 3.14.

Tab. 3.14: Emissioni complessive annuali [VII]

	CO	NO _x	SO ₂	COV	PM ₁₀	PTS
COMUNE	24609.76	4087.74	71.19	4105.79	455.53	722.53
PROVINCIA	15065.75	4574.36	90.80	1817.17	466.16	841.19

3.8.3 Politiche ed azioni del Piano

La metodologia di lavoro è stata guidata dalla consapevolezza che il Piano e la sua attuazione dovranno essere il risultato di un processo integrato, trasversale e multisettoriale. Il Piano di Gestione della Qualità dell'Aria avrà effetti ed interazioni principalmente sulla mobilità, sull'urbanistica e sulle attività produttive, pertanto dovrà necessariamente svilupparsi in coerenza ed integrazione con tutti gli altri Piani, Programmi, Accordi e Contratti in quei settori.

Le azioni sulla mobilità e sul trasporto pubblico sono state raggruppate in "filiera" di azioni caratterizzate da sinergie e interdipendenze, che complessivamente perseguono in modo integrato l'obiettivo di favorire la diversione modale dal mezzo privato verso altre forme di spostamento maggiormente sostenibili per l'ambiente. Si tratta cioè di favorire gli spostamenti a piedi (tramite la realizzazione di itinerari pedonali protetti), in bicicletta (attraverso il completamento della rete ciclabile) e con mezzi di trasporto pubblici.

Si possono introdurre, in particolare, politiche specifiche riguardanti il "sistema del ferro", il "sistema della gomma", il sistema dei percorsi ciclopedonali e degli accessi, il sistema insediativo e il sistema delle attività produttive e della logistica.

Per quest'ultimo punto, si sottolinea come, oltre all'istituzione di piattaforme logistiche nel territorio provinciale, attività attualmente oggetto di un progetto pilota, le azioni considerate riguardano la regolamentazione degli orari di consegna delle merci ai negozi, al fine di sgravare dal traffico pesante le aree centrali della città già congestionate. L'istituzione di aree industriali ecologicamente attrezzate offre l'opportunità di gestire in modo coordinato interi ambiti produttivi a valenza intercomunale e di predisporre che questi requisiti contribuiscano al contenimento delle emissioni in atmosfera.

Inoltre, vengono proposte alcune azioni volte alla diminuzione degli spostamenti dei lavoratori con mezzo privato, sia a carattere sistematico (istituzione di navette), che non sistematico (istituzione di servizi interni alle aziende o alle aree produttive).

Per quanto concerne la stima delle emissioni da traffico, diventano fondamentali le considerazioni relative all'aumento delle cilindrata e delle percorrenze dei veicoli circolanti: questi trend possono annullare qualunque politica di rinnovo tecnologico del parco veicolare.

L'annuario statistico ACI 2005 evidenzia infatti che, dal 2001 al 2004, si osserva una sostanziale diminuzione dei veicoli con basse cilindrata (inferiori ai 1200cc) e un significativo aumento dei veicoli con cilindrata superiori (anche oltre i 2500cc).

L'impatto causato dall'aumento delle cilindrata si riflette in un maggior consumo di combustibili e quindi, conseguentemente, in un incremento delle emissioni. Dunque tutte le stime contenute nel documento preliminare, che non considerano modificazioni nella distribuzione della cilindrata dei veicoli, risultano sottostimate.

Dai dati di consumo di combustibile, si evidenzia un raddoppio dei consumi di gasolio dal 1996 al 2004, un aumento del 60% del consumo di benzina e una riduzione di oltre il 30% del consumo di GPL¹⁰. Attualmente il consumo di gasolio è più del doppio di quello della benzina, il che rafforza la convinzione che il contributo alle emissioni dei mezzi a gasolio sia dominante rispetto agli altri veicoli.

¹⁰ Annuario ACI, 2005.

3.8.4 Valutazione di efficacia del PGQA

L'inquinante PM₁₀ è caratterizzato da una diffusività su vasta scala e dalla partecipazione ai processi di formazione secondaria, particolarmente importanti. E' ormai consolidata la convinzione che la dinamica del PM₁₀ abbia scale dell'ordine delle decine di chilometri, e che l'intero bacino padano presenti forti omogeneità di concentrazione. Ciò vuol dire che esiste un livello di fondo comune a tutto il bacino padano, al quale contribuisce l'intera pianura da Torino a Venezia, a Bologna. L'erosione di questo fondo, il cui valore ricavato dall'analisi dei dati delle stazioni delle regioni Piemonte, Lombardia, Veneto, Emilia-Romagna sembra attestarsi intorno ai 20-25 µg/m³, può concretizzarsi quindi solo attraverso un massiccio coordinamento delle azioni di tutte queste regioni. Dal punto di vista della sola Provincia di Bologna, il valore di fondo rappresenta uno "zoccolo duro" rispetto al quale non è possibile prevedere riduzioni dovute ad azioni locali.

Per quanto riguarda gli NO_x, nei confronti delle stime delle emissioni veicolari di questo inquinante, è necessario puntualizzare che le forti riduzioni previste dall'evoluzione della normativa EURO per i veicoli a benzina, che costituiscono oggi circa l'80% del parco, non trovano riscontro nella serie storica delle concentrazioni rilevate.

Come si evince anche dal report 2004 sulla qualità dell'aria, il livello di concentrazione medio è rimasto praticamente invariato negli ultimi anni e questa osservazione vale anche per i territori esterni alla nostra regione. Esiste quindi il fondato sospetto che, così come nel passaggio non EURO/EURO era prevista una riduzione delle concentrazioni intorno al 90%, di fatto non osservata, anche nel passaggio EURO/EURO, assai meno significativo in termini relativi, questa auspicata riduzione non si osserverà. Questo nonostante l'immissione in commercio, nel 1993, dei veicoli a benzina a norma EURO I che hanno rappresentato un salto tecnologico estremamente importante, come si è potuto ampiamente osservare in merito alle concentrazioni in aria di CO e di SO₂. Peraltro per i veicoli diesel la trasformazione da pre EURO a EURO, fino ad EURO III, comporta un aumento delle specifiche emissioni di NO_x.

Il presente Piano di Risanamento, quindi, non sembra poter far rientrare la Provincia di Bologna nei limiti normativi per il PM₁₀ e per gli ossidi di azoto.

Permangono infatti alcuni elementi di criticità:

- attenzione non sufficiente, soprattutto a livello nazionale, particolarmente negli ultimi anni, alle politiche di mobilità sostenibile. Di fatto non si è osservata un'efficace volontà di sponsorizzazione ed incremento del trasporto pubblico locale su ferro e su gomma, con la conseguente difficoltà dovuta alle esiguità dei finanziamenti soprattutto se confrontati con i finanziamenti per interventi stradali;
- assenza di contrasto, a livello nazionale, all'aumento dei veicoli diesel e all'aumento delle cilindrata;
- per il PM₁₀ e in parte anche per gli ossidi di azoto, esistenza di un fondo nell'intera pianura padana non erodibile attraverso azioni locali;
- particolarità della situazione padana dal punto di vista meteorologico, con conseguenti sequenze di superamenti giornalieri nel periodo invernale per il PM₁₀.

CAPITOLO 4

INDAGINE SUL TRASPORTO MERCI NEL CENTRO STORICO DI BOLOGNA

Alla luce di quanto descritto nei capitoli precedenti, si è condotto uno studio investigativo al fine di mettere a punto una metodologia di analisi e progettazione funzionale del piano di sosta per carico/scarico delle merci all'interno di un'area urbana di medie dimensioni, come quella bolognese.

Lo studio ha previsto le seguenti fasi :

- quantificazione e localizzazione degli stalli di sosta presenti nel centro storico e loro caratterizzazione in termini di impiego,
- quantificazione e localizzazione delle attività commerciali presenti nel centro storico bolognese;
- interviste ai negozianti.

4.1 Acquisizione dei dati e rilievo sul campo: censimento delle piazzole carico/scarico

Lo studio del quadro logistico esistente nel capoluogo emiliano non può prescindere dall'acquisizione di informazioni, dati e supporti grafici coi quali analizzare lo stato di fatto in termini di accessi dei veicoli commerciali al centro storico e del numero, ubicazione e impiego degli stalli di sosta [13].

In generale, le informazioni da acquisire sono molteplici e, talvolta, la loro disponibilità effettiva è legata all'esistenza di piani programmatici specifici e di strumenti informatici in grado di divulgarli.

Il Comune di Bologna è in tal senso dotato di un sistema informativo territoriale denominato CityTrekWeb [14], una sorta di cartografia tematica online del territorio comunale ove sono riportate, tra l'altro, le aree di sosta, i passi carrai, i sensi di marcia delle strade ed i numeri civici degli edifici.

L'indagine è partita dall'analisi dei dati di traffico commerciale relativi agli accessi di veicoli alle 9 porte telematiche del centro cittadino. I dati di traffico, disaggregabili anche in funzione della tipologia di permesso circolatorio, sono stati raffrontati alla finestra temporale resa effettivamente disponibile per le

operazioni commerciali dalla segnaletica verticale. Sulla base degli accessi, dei tempi e del numero delle operazioni di c/s si è stabilito di procedere al rilievo dell'impiego degli stalli in un lasso temporale di 30 minuti - dalle 10:30 alle 11:00 - di due giorni feriali medi del marzo 2008.

Ai fini dello studio alcuni operatori hanno contemporaneamente verificato e fotografato l'effettiva esistenza, l'ubicazione e le dimensioni della piazzola, il suo impiego, la presenza e le prescrizioni della segnaletica verticale, la presenza e lo stato della segnaletica orizzontale, l'adiacenza di più stalli a formare una piazzola e la localizzazione della piazzola in Z.T.L. o meno.

I dati raccolti sono stati riordinati in forma tabellare e contestualmente restituiti su planimetria allo scopo di agevolare la successiva fase di analisi. La Tab. 4.1 e la Figura 4.1 restituiscono un esempio del database creato.

Tab. 4.1: Estratto del database delle piazzole c/s: ubicazione, impiego, segnaletica

PIAZZOLA n°	UBICAZIONE		STALLI		TIPO IMPIEGO	TIPO SEGNALETICA		STATO SEGNALETICA		RILIEVO		In Z.T.L.
	Via/Viale/Piazza	n°	n°	n°		tempo	contrassegno	verticale	orizzontale	data	ora	
00001	Saragozza	71	2		L	20'	DS	Ottimo	Buono	18/03/08	10:31	Si
00002	P.ta Saragozza	6	2		OC ill.	20'	DS	Ottimo	Buono	18/03/08	10:33	No
00003	Sant'Isaia	68	1		OC ill.	20'	DS	Buono	Insufficiente	18/03/08	10:38	Si
00004	Sant'Isaia	40	1		OC ill.	20'	DS	Buono	Sufficiente	18/03/08	10:40	Si
00005	Frassinago	3	1		L	20'	DS	Ottimo	Buono	18/03/08	10:44	Si
.....

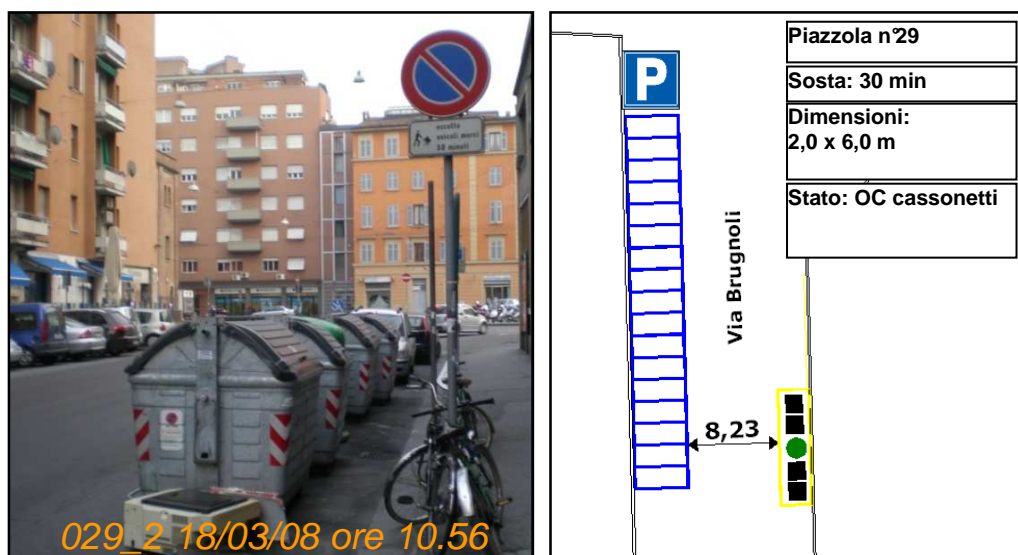


Fig. 4.1: Esempio di piazzola di sosta per c/s occupata da cassonetti (Via Brugnoli n°2)

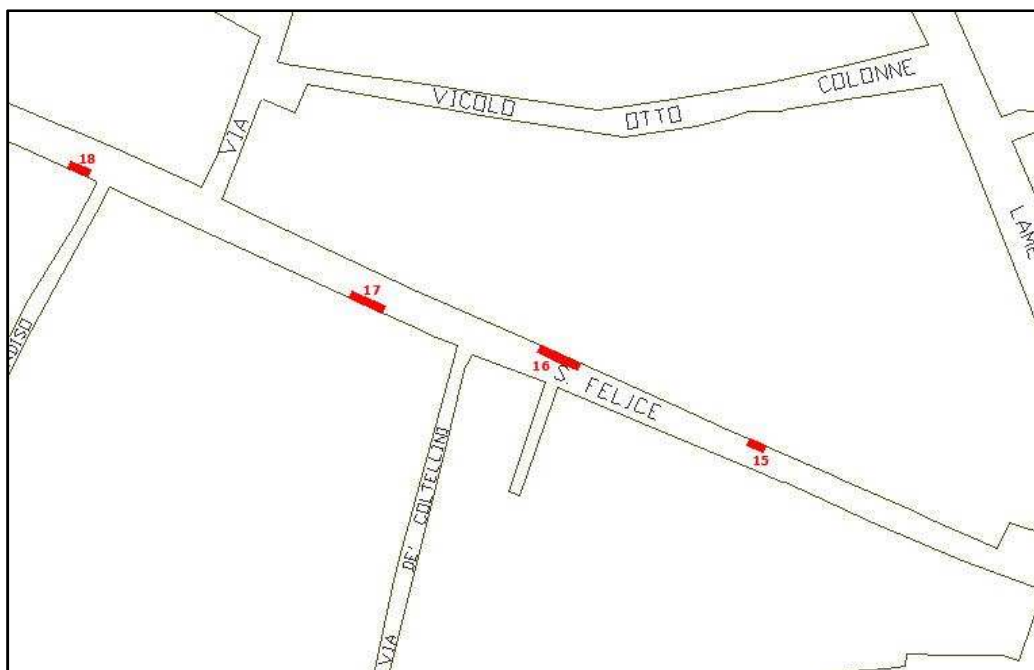


Fig. 4.2: Localizzazione spaziale delle piazzole c/s (in rosso)

Dal rilievo condotto si è constatato che il numero degli stalli presenti nel centro storico è pari a 415, organizzati in 175 piazzole di varie dimensioni.

Il dato medio nei periodi di indagine descrive il seguente quadro di utilizzo:

- 48 stalli riservati a poste, hotel, cassonetti, fittoni, bancarelle, etc. (R);
- 213 stalli occupati da veicoli non autorizzati alla sosta (OC ill.);
- 154 stalli liberi od occupati da veicoli autorizzati alla sosta (L).

Escludendo dall'analisi i primi, di fatto inutilizzabili ai fini del c/s, il numero degli stalli risulta pari a 367 dei quali il 58% illegalmente occupato all'atto dei rilievi.

Tale dato è in accordo con il risultato dell'indagine del Comune di Bologna svolta nel 2004, secondo cui il 57% degli stalli disponibili era occupato impropriamente da veicoli non autorizzati.

Di conseguenza il carico/scarico avviene al di fuori delle piazzole, su parti della carreggiata non adibite a tale funzione: i veicoli commerciali sono così costretti a sostare in doppia fila, nei parcheggi riservati ai portatori di handicap, sui marciapiedi, su corsie preferenziali o in zone adibite al parcheggio per residenti.



Fig. 4.3: Stalli occupati da auto in sosta (Piazza Cavour n°6)



Fig. 4.4: Veicolo commerciale che sosta in doppia fila (Via S. Stefano)

Queste situazioni creano effetti fortemente negativi sulla circolazione stradale, in particolar modo a Bologna dove una congestione in una via del centro storico, dove sono presenti carreggiate particolarmente strette, si può

ripercuotere fino ai viali di circonvallazione, determinando lunghe code che si traducono in quantitativi di inquinanti nell'aria e notevoli perdite di tempo per gli utenti della strada.

Tra tutte le piazzole catalogate alcune sono inutilizzabili per vari motivi, a causa dell'errato posizionamento di cassonetti per l'immondizia o addirittura ostacoli fissi quali fittoni o verande di bar e locali. Ovviamente se un elevato numero di piazzole è occupato da auto o altri ostacoli, tali spazi non sono da ritenersi utilizzabili, quindi i 476 stalli individuati dal Comune di si riduce radicalmente.

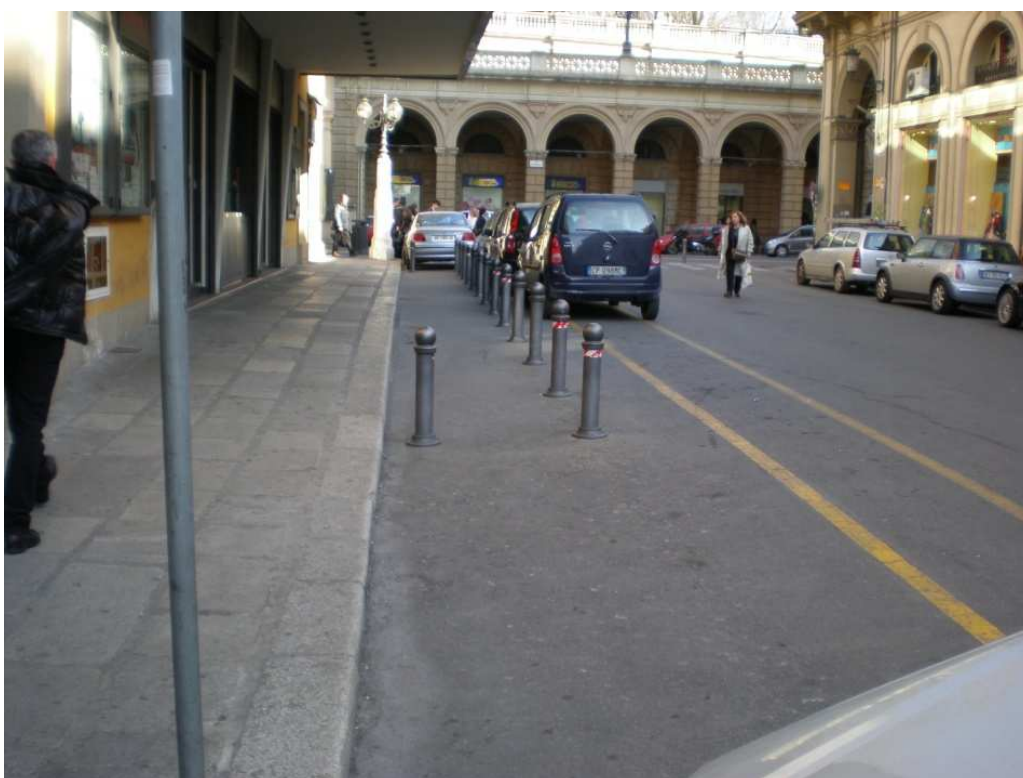


Fig. 4.5: Fittoni che rendono inutilizzabile una piazzola c/s (Via Milazzo n°1)

Ulteriori elementi che contribuiscono a peggiorare la realtà del trasporto merci a Bologna sono individuabili nelle segnaletiche relative alle piazzole.

La segnaletica orizzontale risulta essere in pessimo stato, infatti sono stati riscontrati diversi casi in cui le strisce di colore giallo, aventi la funzione di delimitare la piazzola stessa, sono fortemente deteriorate, il che denota una mancanza di manutenzione.

È di fondamentale importanza segnalare in modo chiaro e ben visibile gli stalli per ottenere una duplice funzione: incentivare gli operatori del trasporto

merci ad utilizzarle e disincentivare i conducenti delle auto private a parcheggiare dove non ne hanno diritto.

Il Piano Merci comunale attualmente in vigore ha ridotto il tempo concesso agli operatori del trasporto merci, rispetto alle regolamentazioni precedenti, portandolo da 30' a 20'. Nonostante la nuova regolamentazione, sono ancora molti i cartelli che riportano la precedente tempistica, permettendo così una sosta prolungata ed una conseguente occupazione della piazzola che avrebbe potuto essere utilizzata da altri utenti.



Fig. 4.6: In alcuni casi, il tempo di sosta è rimasto di 30' (Via Clavature n°17)

4.2 Acquisizione dei dati e rilievo sul campo: censimento delle attività commerciali

Lo sviluppo dei sistemi distributivi al dettaglio presenti nelle città dei diversi paesi è fortemente influenzato dai parametri normativi ed istituzionali vigenti. Questo è particolarmente evidente in Italia nella quale, a differenza degli altri paesi europei in cui l'offerta commerciale negli ultimi decenni ha subito una forte concentrazione spaziale ed organizzativa, ostacoli legislativi presenti per tutelare il commercio di tipo tradizionale, hanno consentito la sopravvivenza di un ricco tessuto di piccole e medie imprese. In particolare l'Italia è il paese con

il valore assoluto più elevato di imprese di vendita al dettaglio (oltre 730.000)¹, ed anche rapportando tale valore al numero degli abitanti essa è caratterizzata da un'elevatissima frammentazione di imprese commerciali, insieme alle nazioni della penisola iberica. Nonostante ciò, a partire dagli anni '90 il fenomeno della concentrazione della distribuzione organizzata ha subito una forte crescita.

In Emilia-Romagna, ad esempio, si sta assistendo negli ultimi anni ad un rapido aumento della superficie media di vendita, che tra il 1998 ed il 2001 è aumentata del 7% (alimentare +2,14; non alimentare +8,86)².

Tale diffusione è in parte attribuibile a normative meno vincolanti che in passato ed in parte alla richiesta dei consumatori, i quali richiedono la possibilità di concentrare gli acquisti nel minor tempo possibile, minimizzando gli spostamenti tra un punto-vendita ed un altro.

La struttura dei punti-vendita è comunque in continua evoluzione, pertanto per poter effettuare un'analisi il più possibile completa della situazione occorre studiare il territorio in esame.

4.2.1 Raccolta ed elaborazione dei dati: le filiere

Una filiera può essere definita come una modalità operativa di gestione e servizio delle merci. Per questo motivo una filiera potrebbe non coincidere con una particolare merceologia; ad esempio la merceologia "prodotti alimentari freschi" può riguardare più filiere, come la filiera del "retail freschi" destinata a grandi superfici di distribuzione alimentare e quella del "tradizionale freschi" destinata a superfici di vendita generalmente di piccole dimensioni (il cosiddetto commercio di vicinato) .

Analogamente un'attività economica può essere coinvolta da più filiere; classico esempio è l'ipermercato, dove convergono praticamente tutte le filiere.

L'attività di "filiereizzazione" ha quindi lo scopo di individuare e classificare le principali filiere che operano in ambito urbano sulla base delle loro modalità di servizio e di gestione delle merci.

1 Fonte: Eurostat, 2003

2 Fonte: Osservatorio di Commercio Regione Emilia-Romagna, 2001

Le variabili caratterizzanti le filiere sono:

- variabili logistiche, che caratterizzano il servizio di trasporto relativo alla filiera, in particolare:
 - frequenza di consegna;
 - unità di carico, ovvero forma in cui viene raggruppata e caricata la merce sui veicoli;
- variabili tecniche ed amministrative, che caratterizzano l'organizzazione tecnica del trasporto, in particolare:
 - tipologia dei veicoli;
 - periodo di consegna;
 - altre caratteristiche del trasporto, ad esempio la necessità di rispettare norme igieniche, la necessità di formazione del personale, etc.;
- livello di ottimizzazione logistica, intesa come livello di saturazione del mezzo (in volume o in peso);
- regia logistica, che è la modalità di rilascio della merce, ovvero chi manda la merce a chi e chi decide come e quando farlo;
- tipologia dei vettori utilizzati per il trasporto (corrieri, trasporto specializzato, conto proprio);
- “nodi” della filiera, ovvero i punti di partenza (produttori, fornitori, magazzini di grossisti) ed arrivo (negozi al dettaglio, consumatori finali) delle merci;
- flussi accessori, i quali sono connessi alla filiera ma non vi rientrano; un esempio è il flusso di materiale tecnico (pallet, roll) che, una volta scaricata la merce, ritorna indietro;
- esigenza di contatto con il cliente durante lo svolgimento del servizio di trasporto (tipicamente al momento della consegna) per, ad esempio tentata vendita, riscossione di pagamenti, assistenza e monitoraggio della merce consegnata.

La metodologia propone una classificazione delle filiere sulla base di questi parametri.

A ciascuna unità locale è stata attribuita, quindi, una filiera di appartenenza, utilizzando come riferimento la classificazione “Codice ATECO - Filiera” del 2002. Le sei filiere selezionate per quest’indagine sono:

- Ho.Re.Ca. (Hotel, Restaurant and Catering): questa filiera comprende il settore dei servizi alberghieri, dei ristoranti, dei bar e delle caffetterie;
- Tradizionale Non Food: comprende la vendita al dettaglio di merceologie non alimentari;
- Capi Appesi: questa filiera comprende tutti i tipi di sartoria, in qualsiasi materiale, tutti gli articoli di abbigliamento e gli accessori. Sono inoltre incluse l’industria delle pellicce e del pellame;
- Tradizionale Freschi: comprende il commercio al dettaglio di frutta e verdura fresca; commercio al dettaglio di carni e attività di macelleria; commercio al dettaglio di prodotti ittici; produzione e commercio al dettaglio di pane e pasticceria;
- Tradizionale Secchi: questa filiera comprende le attività dei supermercati con vendita al dettaglio di una grande varietà di prodotti, tra i quali tuttavia predominano prodotti alimentari e bevande;
- Tradizionale Surgelati: comprende il commercio al dettaglio di prodotti alimentari surgelati o congelati di qualsiasi tipo, compresi i prodotti di gelateria.



Fig. 4.7: Esempi di attività commerciali

4.2.2 Rilevamento delle attività commerciali e divisione per filiera

La prima parte di questo lavoro si è concretizzata nel rilevamento delle singole attività commerciali localizzate all'interno delle mura della città di Bologna.

Durante il sopralluogo nel centro urbano si è compilata una tabella, opportunamente redatta, ottenendo così, per ciascun esercizio commerciale, le seguenti informazioni:

- numero progressivo dell'esercizio commerciale;
- indirizzo;
- numero della/e foto.
- numero di vetrine;
- numero di piani;
- tipologia di attività commerciale;

Tali dati, così raccolti, sono stati inseriti in un database, in cui le singole descrizioni delle attività commerciali sono elencate (Tab. 4.2).

Tab. 4.2: Estratto del database delle attività commerciali

n°	INDIRIZZO	FOTO	n° VETRINE	n° PIANI	TIPOLOGIA
00001	Via S.Vitale, 126	00001	2	1	Farmacia
00002	Via S.Vitale, 124	00002	1	1	Bar
00003	Via S.Vitale, 124	00003	1	1	Barbiere
00004	Via S.Vitale, 124	00004	1	1	Bar
00005	Via S.Vitale, 122 D	00005	1	1	Cartoleria
00006	Via S.Vitale, 122 C	00006	1	1	Alimentari
00007	Via S.Vitale, 118	00007	1	1	Bar
00008	Via S.Vitale, 118 A	00008	1	1	Bigiotteria
00009	Via S.Vitale, 112	00009	1	1	Abbigliamento

Complessivamente sono risultate 3.634 voci che sono state suddivise secondo le sei filiere commerciali tradizionali, ad ognuna delle quali è stato assegnato un colore per una lettura dei dati più immediata. I dati rilevati sono stati riassunti nella Tab. 4.3.

Tab. 4.3: Numero di esercizi commerciali e di vetrine per ogni filiera

FILIERA	NUMERO DI ESERCIZI COMMERCIALI	NUMERO DI VETRINE	PRESENZA % DI OGNI ESERCIZIO COMMERCIALE
Ho.Re.Ca	782	2067	21,5%
Non Food	1755	3309	48,3%
Capi Appesi	773	1610	21,3%
Tradizionali Freschi	154	319	4,2%
Tradizionali Secchi	133	230	3,7%
Surgelati	37	67	1%
Totale	3634	7602	100%

Il numero di vetrine è stato calcolato come la sommatoria, estesa ad ogni negozio, del prodotto tra il numero di piani ed il numero di vetrine.

Così suddivise a seconda delle filiere di appartenenza, le attività commerciali rilevate sono state inserite in una carta topografica in formato digitale del centro storico di Bologna tramite dei rettangoli di 5x10 metri, colorati con sei tonalità differenti (giallo, rosso, verde, blu, ciano e magenta) e orientati ortogonalmente rispetto alla via sulla quale si affacciano. Tale forma è stata adottata in modo da riprodurre il più fedelmente possibile la disposizione stretta e allungata dei locali nelle città con evidenti richiami di epoca medioevale, come il centro felsineo, e per una lettura immediata della localizzazione.

La posizione esatta dei singoli numeri civici è stata individuata mediante un apposito software messo a disposizione dal Comune di Bologna [10].

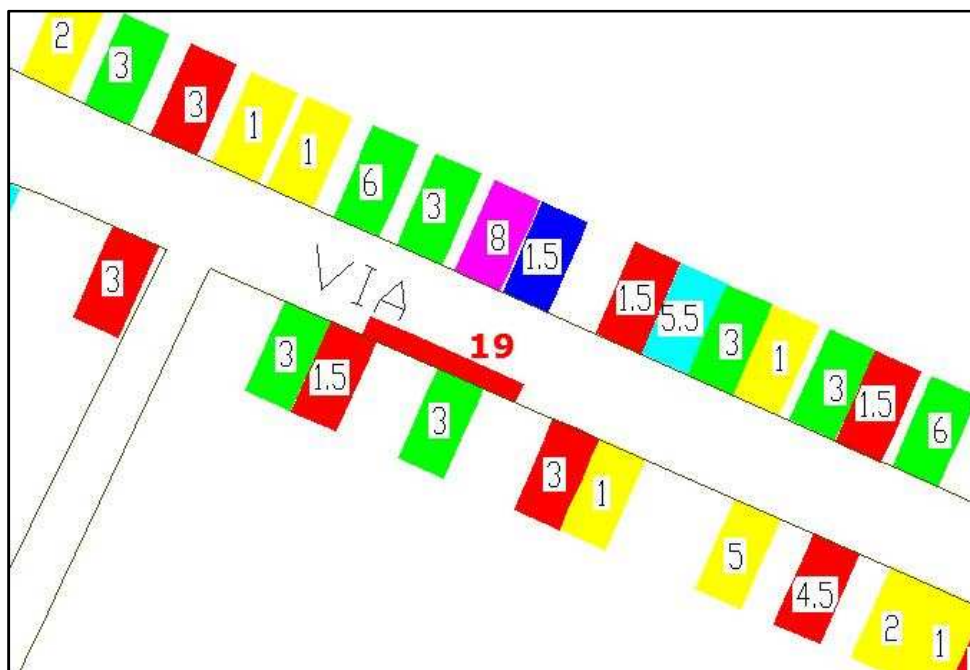


Fig. 4.8: Estratto della carta topografica contenente le attività commerciali

4.2.3 Esercizi Commerciali Equivalenti

A questo punto si è voluto caratterizzare ogni esercizio commerciale sulla base della quantità e della qualità delle consegne di cui necessita giornalmente.

Ciò si è fatto tenendo in considerazione:

- la filiera a cui esso appartiene;
- il numero di vetrine che possiede;
- i piani da cui esso è composto.

Per quanto riguarda il primo punto, sono stati fondamentali per l'analisi gli studi compiuti dalla Regione Emilia-Romagna [15], da cui si sono estratti alcuni dati relativi alle filiere. Essi sono stati dedotti tramite interviste sul campo presso i generatori di flusso.

Tra i dati più significativi per la caratterizzazione delle filiere c'è innanzitutto il numero di consegne giornaliere effettuate nella Z.T.L. dove vengono eseguite circa 11.000 consegne al giorno dalle ditte di trasporto (relative alle sole filiere indagate).

Percentualmente tale numero è uniformemente distribuito tra tutte le microzone che compongono la Z.T.L. tranne per le zone di via S. Stefano, Ugo

Bassi, S. Felice e Quadrilatero dove si registrano un maggior numero di operazioni. Oltre a queste 11.072 consegne, nella Z.T.L., vengono effettuati 1.867 viaggi di autoapprovvigionamento. Per consegne d'ora in avanti si intenderanno sia le consegne che i prelievi.

Tab. 4.4: Numero di consegne giornaliere in ZTL per le filiere in esame

	Ho.Re.Ca.	Non Food	Capi Appesi	Freschi	Secchi	Surgelati	Tot	% Tot
C.T. C.P.³	3869	4263	1361	754	746	79	11072	85.57
Autoap.⁴	542	682	300	218	105	20	1867	14.43
Totale	4411	4945	1661	972	851	99	12939	100

Complessivamente quindi in Z.T.L. si compiono, per le filiere indagate, 12.939 consegne al giorno, di cui, quasi l'86% sono effettuate da ditte professionali.

Per quanto riguarda il peso della merce movimentata, un collo pesa mediamente kg 5,3.

Si notano evidenti differenze a seconda della filiera in esame, passando da un minimo di 2.3 kg/collo per gli Ho.Re.Ca. ad un massimo di 11.9 kg/collo per i Non Food (Tab. 4.5).

Tab. 4.5: Peso medio dei colli per ogni filiera

	Ho.Re.Ca.	Non Food	Capi Appesi	Freschi	Secchi	Surgelati
Peso/collo(kg)	2.3	11.9	4.6	3.4	4.8	4.6

Accanto al numero di consegne giornaliere, molto significativo per la descrizione del diverso comportamento tra le filiere, è l'analisi del numero medio di colli costituenti ogni consegna, sia per quanto riguarda le ditte di trasporto specializzate che per l'autoapprovvigionamento, indicati nella Tab. 4.6, insieme al numero di colli consegnati e al peso totale movimentato giornalmente (in kg).

Tab. 4.6: Numero di consegne, di colli consegnati e peso movimentato giornalmente per ogni filiera

	Ho.Re.Ca.	Non Food	Capi Appesi	Freschi	Secchi	Surgelati	Totale
Autoapprovvigionamento	5	5	6	4	5	6	31
N° colli consegnati	26866	23713	9823	8182	7733	704	77021
Peso movimentato	62335	282246	45509	27656	37209	3254	458209

3 C.T. : Conto proprio; C.P. : Conto Terzi

4 Autoapprovvigionamento

Per quanto riguarda l'autoapprovvigionamento, il numero medio di colli è molto simile per le diverse filiere, risultato derivabile dal diffuso utilizzo dell'automezzo (oltre l'80%) e quindi alle limitate capacità di carico, diverso è il dato riferito alle consegne effettuate dai fornitori.

Complessivamente, in tutta la Z.T.L., il peso della merce complessivamente movimentata quotidianamente si aggira attorno alle 460 tonnellate, di 31 per autoapprovvigionamento.

In base ai dati sopra esposti, si è proceduto con l'associare ad ogni filiera un coefficiente rappresentativo dell'entità del flusso delle merci da essa generato.

Come primo passaggio, si è trovato il numero medio di colli consegnati, dividendo il numero totale di colli consegnati giornalmente (77.021) per il numero totale di vetrine rilevate (7.602): tale quoziente risulta essere 10,13 .

A questo punto si è calcolato il numero medio di colli consegnati per ogni filiera dividendo il numero di colli consegnati giornalmente per il numero di vetrine (della singola filiera).

Tale risultato è stato poi diviso per il numero medio di colli consegnati (10,13).

Questi calcoli sono stati riassunti nella Tab. 4.7.

Tab. 4.7: Numero medio di colli consegnati

	Ho.Re.Ca.	Non Food	Capi Appesi	Freschi	Secchi	Surgelati
N° medio colli consegnati	13	7.2	6.1	25.7	33.6	10.5
N° medio colli consegnati/10.13	1.28	0.71	0.60	2.53	3.32	1.03

Necessario è poi tenere in considerazione le modalità con cui le ditte di trasporto tengono conto del peso della merce da distribuire. Nel tariffario di una di esse⁵, si può notare come fino ai 9 kg il costo cresca gradualmente per ogni kg di merce aggiunta, mentre tra i 9 e i 10 kg (così come tra i 20 e i 21) si presenta un evidente scalino tariffario (vedi Tab. 4.8) .

⁵ www.dhl.it

Questo aspetto è stato tenuto in considerazione prendendo come riferimento il prezzo corrispondente ad un collo della filiera Ho.Re.Ca (€ 25,80) e si sono modificati gli altri colli delle filiere utilizzando i seguenti coefficienti:

- 1,02 (€ 26,30/€ 25,80) per la filiera Freschi;
- 1,06 (€ 27,30/€ 25,80) per le filiere Capi Appesi, Secchi e Surgelati;
- 1,74 (€ 44,80/€ 25,80) per la filiera Non Food.

Tab. 4.8: Tariffario DHL

kg	LOCALITA' DIRETTE			LOCALITA' CON SUPPLEMENTO INOLTRO		
	TOTALE	IMPONIBILE	IVA	TOTALE	IMPONIBILE	IVA
Fino a 150 grammi	19,20	16,00	3,20	28,40	23,67	4,73
1	25,30	21,08	4,22	34,60	28,83	5,77
2	25,80	21,50	4,30	35,10	29,25	5,85
3	26,30	21,92	4,38	35,60	29,67	5,93
4	26,80	22,33	4,47	36,10	30,08	6,02
5	27,30	22,75	4,55	36,60	30,50	6,10
6	27,80	23,17	4,63	37,10	30,92	6,18
7	28,30	23,58	4,72	37,60	31,33	6,27
8	28,80	24,00	4,80	38,10	31,75	6,35
9	29,30	24,42	4,88	38,60	32,17	6,43
10	44,80	37,33	7,47	54,10	45,08	9,02
11	44,80	37,33	7,47	54,10	45,08	9,02
12	44,80	37,33	7,47	54,10	45,08	9,02
13	44,80	37,33	7,47	54,10	45,08	9,02
14	44,80	37,33	7,47	54,10	45,08	9,02
15	44,80	37,33	7,47	54,10	45,08	9,02
16	44,80	37,33	7,47	54,10	45,08	9,02
17	44,80	37,33	7,47	54,10	45,08	9,02
18	44,80	37,33	7,47	54,10	45,08	9,02
19	44,80	37,33	7,47	54,10	45,08	9,02
20	44,80	37,33	7,47	54,10	45,08	9,02
21	47,90	39,92	7,98	57,20	47,67	9,53
22	51,00	42,50	8,50	60,30	50,25	10,05

I "pesi" associati ad ogni filiera sono indicati nella Tab. 4.9

Tab. 4.9: Pesi associati ad ogni filiera

	Ho.Re.Ca.	Non Food	Capi Appesi	Freschi	Secchi	Surgelati
Peso Filiera	1,28	1,84	0,64	2,58	3,52	1,09

Ai fini analitici prepostici ed alla luce di queste considerazioni, è utile rapportare la grande eterogeneità degli esercizi commerciali presenti nel centro storico di Bologna, ad una sola tipologia, uniforme rispetto alla quantità e alla qualità di flusso delle merci attratto.

Ciò è possibile mediante la definizione di *Esercizio Commerciale Equivalente (ECE)*: “È il peso attrattore/generatore in termini di operazioni c/s che permette di omogeneizzare le varie tipologie di attività commerciali presenti nel centro storico” (Dezi & Sangiorgi, 2008).

Esso rappresenta un punto vendita disposto su un unico piano, avente una sola vetrina, in cui mediamente vengono consegnati giornalmente circa 6 colli di 4.6 kg cadauno. Si prende quindi come riferimento un esercizio commerciale appartenente alla filiera dei capi appesi, disposto su un unico piano e avente una sola vetrina.

A ciascuna attività commerciale di ogni filiera corrisponde un determinato numero di ECE. Per calcolare questo numero si deve moltiplicare il numero di ECE corrispondente alla filiera di appartenenza per il prodotto tra il numero di vetrine e il numero di piani.

Tab. 4.10: Numero di ECE corrispondenti ad ogni filiera

	Ho.Re.Ca.	Non Food	Capi Appesi	Freschi	Secchi	Surgelati
ECE	1,5	3	1	4	5,5	1,5

I valori così calcolati sono stati immessi nella carta tematica digitale all'interno di ogni rettangolo rappresentativo dei singoli punti vendita.

Il numero totale di ECE è pari a 17.279 unità.

4.2.4 Numero di ECE presenti nel centro storico di Bologna

Andando a dividere il numero totale di ECE per il numero di piazzole presenti, troviamo, il numero medio di ECE serviti da ogni piazzola. Tale valore si aggira attorno alle 100 unità (Tab. 4.11).

Tab. 4.11: ECE, colli scaricati e relativo peso movimentato nelle singole piazzole

ECE	PIAZZOLE	ECE PER OGNI PIAZZOLA	TOTALE COLLI SCARICATI	PESO MOVIMENTATO(KG)
17279	168	102.8	617.1	2838.7

In una prima analisi si può già affermare che siamo in presenza di una palese carenza di stalli. Infatti, considerando l'entità del flusso merci attratto da ogni ECE, giornalmente ogni piazzola diventa teatro di una serie di consegne

per un totale di circa 617 colli da 4,6 kg cadauno. Il peso movimentato in ogni piazzola è quindi di circa 2.84 tonnellate al giorno.

In una seconda analisi, si può notare come le piazzole non siano distribuite dovunque in maniera corretta. Sono infatti presenti zone in cui le piazzole:

- sono troppo vicine, in quanto le loro aree di influenza (cerchi con diametro di 50 m) vengono a sovrapporsi (Fig. 4.9);
- sono situate in aree in cui non sono presenti punti-vendita oppure lo sono in scarsa quantità (Fig. 4.10);
- semplicemente non ci sono (Fig. 4.11).

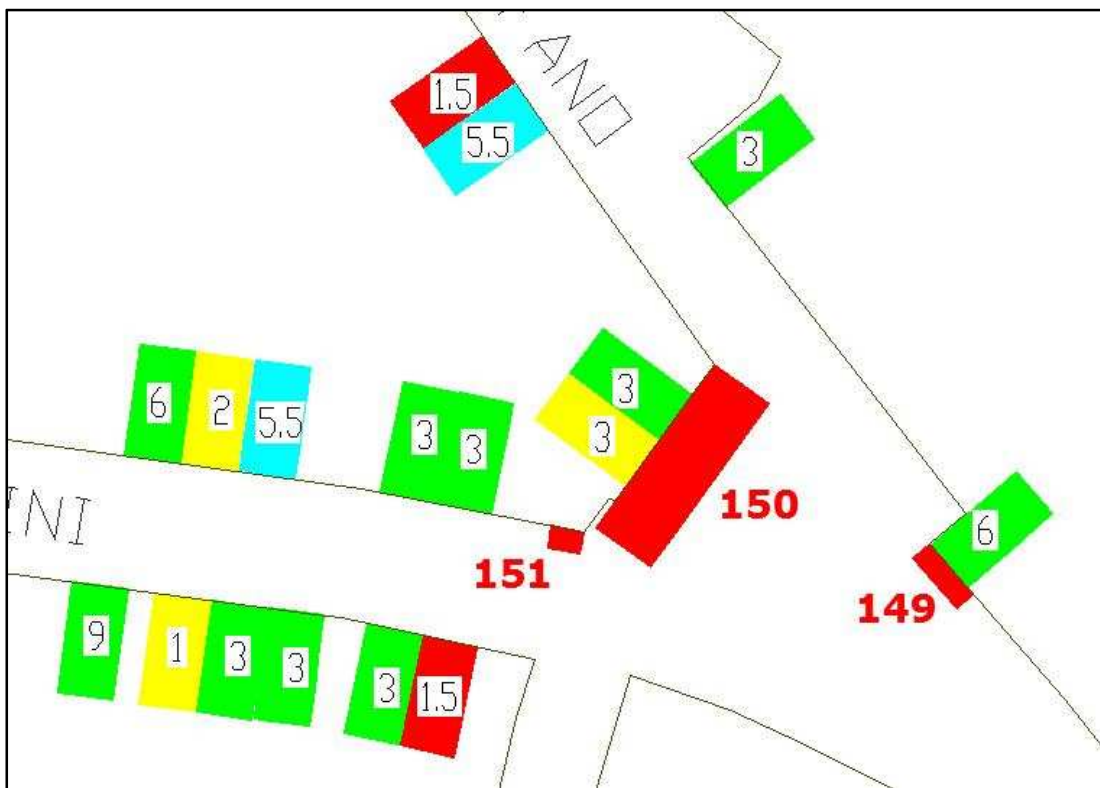


Fig. 4.9 :Esempio di piazzole troppo vicine

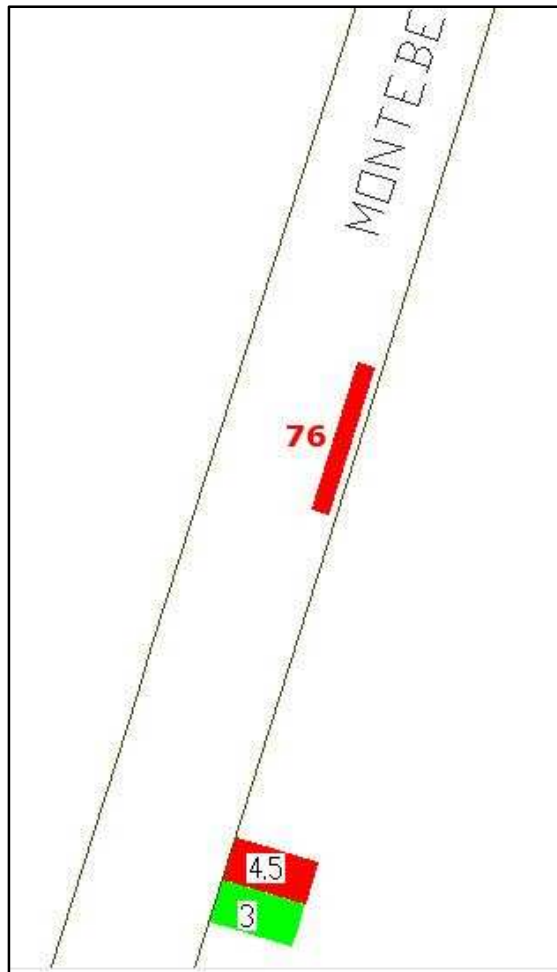


Fig. 4.10: Esempio di piazzola situata lontano da negozi

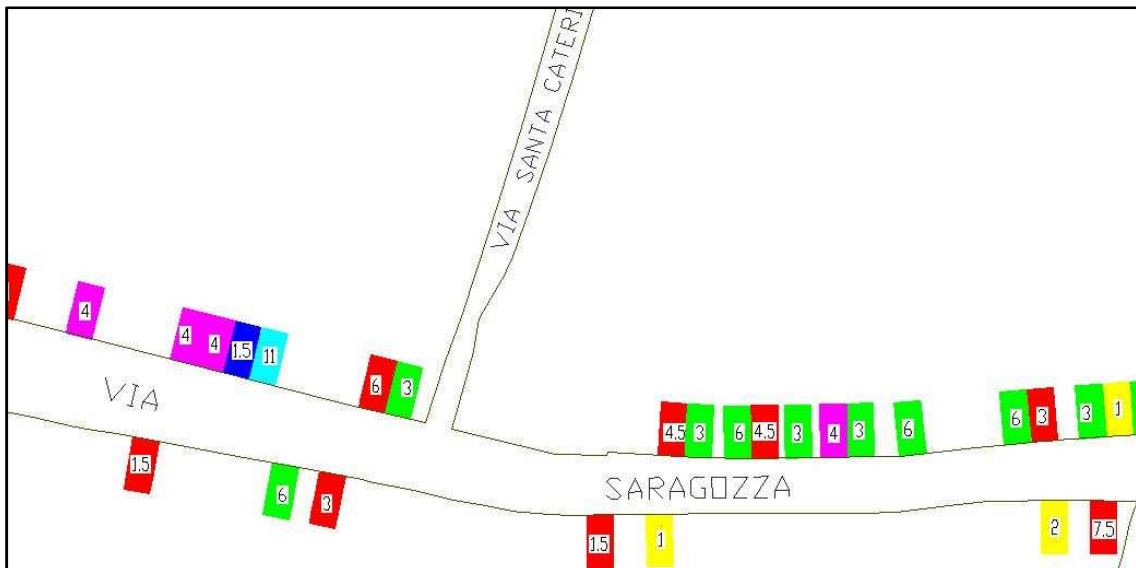


Fig. 4.11: Esempio di assenza di piazzola

Un esempio di buona localizzazione è quello rappresentato dalle piazzole in Fig. 4.12.

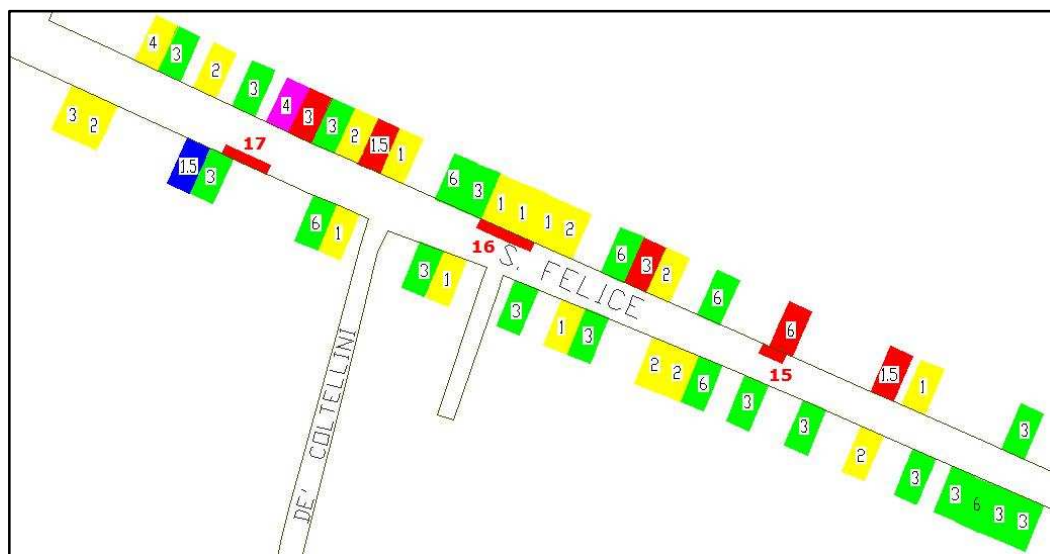


Fig. 4.12: Esempio di piazzole ben collocate

4.3 Acquisizione dei dati e rilievo sul campo: interviste ai commercianti

L'analisi è stata condotta per filiera, come suggerisce il PGTL, in base alla caratterizzazione commerciale della città. A Bologna, come in quasi tutti i centri storici, i negozi di abbigliamento e calzature sono quelli più numerosi, seguiti dai pubblici esercizi (bar, ristoranti e alberghi) e dai negozi di apparecchiature elettroniche.

Per ogni filiera è stata condotta un'analisi di tipo qualitativo e quantitativo, in modo che ne venissero evidenziati i punti critici e le debolezze legate alle problematiche di approvvigionamento e consegna.

Conducendo interviste "sul campo" ai commercianti, si è riusciti ad avere un quadro abbastanza completo della situazione.

L'esigenza per cui le consegne devono essere gestite in misura crescente da terzi si scontra con la volontà degli amministratori pubblici di realizzare piattaforme urbane di smistamento. La maggior parte delle consegne sono effettuate da corrieri specializzati con frequenze di rifornimenti che variano in maniera importante a seconda del tipo di merce.

Benché ognuno sappia come rendere redditizia la propria attività, bisogna agire considerando gli interessi di tutti, facendo attenzione a non voler investire

a tutti i costi per razionalizzare qualcosa che è già razionale. Inoltre, è necessario sapere che esistono delle attività commerciali (ortofrutta e supermercati) che gestiscono direttamente le consegne giornaliere agli alberghi e ai ristoranti. In questi casi le consegne sono decisamente poco controllate e poco controllabili e si verifica spesso che i furgoni entrino in centro mezzi vuoti.

4.3.1 Raccolta dati

Dopo aver rilevato le singole attività commerciali localizzate all'interno delle mura della città di Bologna, come illustrato nel precedente paragrafo, sono stati intervistati i commercianti. In particolare, si è considerata la situazione di cinque vie principali:

- via dell'Indipendenza;
- via Ugo Bassi;
- via Rizzoli;
- via Marconi;
- via Irnerio.

In data 28/01/2009, dalle ore 10:00 alle 13:00 circa, sono stati sottoposti al questionario i commercianti siti in via Rizzoli, seguiti, nelle ore pomeridiane, dai commercianti in via Irnerio. In data 29/01/2009, dalle ore 11:15 alle 17:00 circa, le interviste sono state condotte in via Ugo Bassi, mentre tra le 17:00 e le 19:30 è stata parzialmente analizzata via Marconi. Nei due giorni successivi sono stati intervistati i commercianti di via dell'Indipendenza e i restanti di via Marconi.

Le risposte alle domande contenute nel questionario sono necessarie per avere un quadro della situazione reale e completo.

In questo modo, per ciascun esercizio commerciale indagato si hanno le seguenti informazioni:

- tipologia di attività commerciale;
- numero medio di consegne giornaliere;
- numero medio di prelievi giornalieri;
- numero medio di colli per consegna;
- peso medio di un collo;
- dimensioni medie di un collo;

- distanza dalla piazzola più vicina al negozio;
- tempo medio per effettuare la consegna;
- ora del giorno in cui viene effettuata la consegna;
- giorno della settimana in cui viene effettuata la consegna;
- grado di soddisfazione circa la presenza di piazzole (giudizio tradotto in una scala che va da 1 (valore minimo) a 5 (valore massimo));
- tipologia di sosta effettuata da chi esegue le consegne (vietata, in doppia fila, regolare su strada, su area privata o su una piazzola di c/s).

Le domande precedentemente elencate rappresentano le voci delle colonne della tabella in cui sono inserite. A queste si aggiungono:

- n° dell'intervista;
- data;
- ora in cui è stata effettuata l'intervista;
- indirizzo dell'attività commerciale.

I dati così raccolti sono stati riportati su un foglio di calcolo excel, in cui sono elencate le singole descrizioni delle attività.

A questo punto le varie informazioni sono state suddivise nelle sei filiere commerciali tradizionali, ad ognuna delle quali è stato assegnato un colore per facilitarne la lettura.

Con i risultati raccolti sono stati elaborati dei grafici a torta, che visualizzano i dati come percentuali dell'intero e vengono utilizzati principalmente per eseguire confronti tra i gruppi.

4.3.2 Elaborazione dati

4.3.2.1 Tipologia attività commerciale

Le tipologie di attività commerciali, suddivise nelle sei filiere di appartenenza, risultano:

- per il 16,2% appartenenti alla filiera Ho.Re.Ca.;
- per il 52,6% appartenenti alla filiera Non Food;
- per il 25,4% appartenenti alla filiera Capi Appesi;
- per il 2,7% appartenenti alla filiera Freschi;

- per il 3,1% appartenenti alla filiera Secchi;

Tali percentuali, rappresentano abbastanza fedelmente la totalità degli esercizi commerciali presenti nell'intero centro storico della città di Bologna (Tab. 4.3). È forte presenza della categoria "Non food", seguita dalla filiera dei "Capi Appesi", degli "Ho.Re.Ca", dei "Secchi" e dei "Freschi", assenti i "Surgelati".

4.3.2.2 Consegne e prelievi giornalieri

Valutando complessivamente tutti gli esercizi commerciali, si può affermare che il 78,1% dei movimenti del trasporto merci è relativo alle consegne giornaliere (260 al giorno), mentre il 21,9% è relativo ai prelievi giornalieri (73 al giorno).

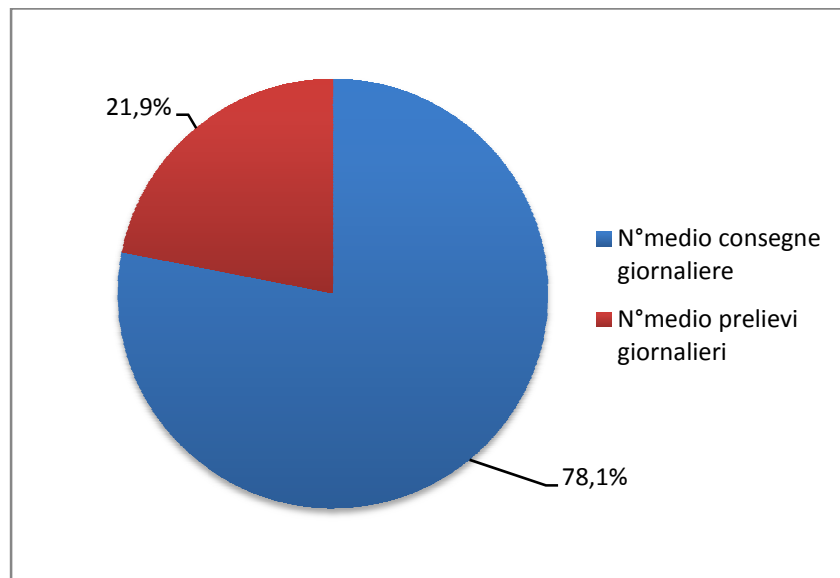


Fig. 4.13: Percentuale di consegne e prelievi giornalieri

Le 260 consegne sono ripartite tra le filiere nel seguente modo:

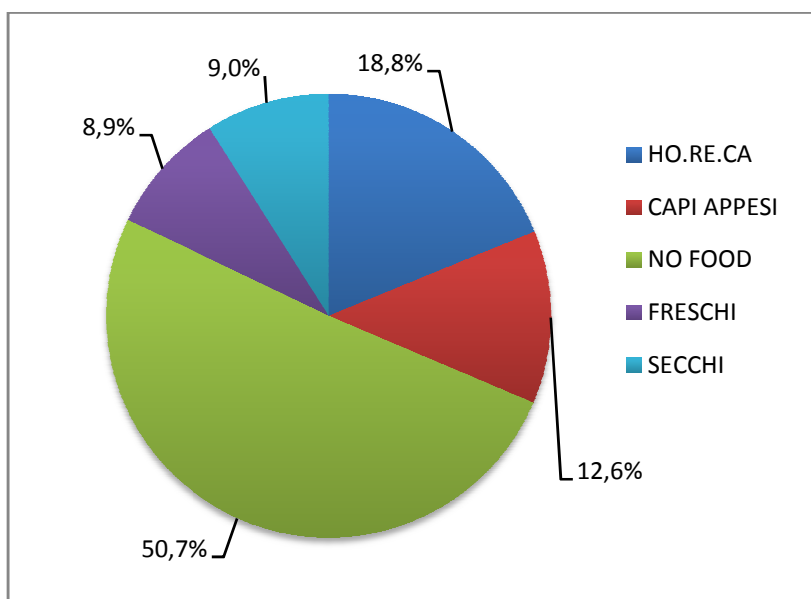


Fig. 4.14: Distribuzione percentuale delle consegne tra le filiere

Mentre i 73 prelievi sono ripartiti tra le filiere secondo le seguenti percentuali:

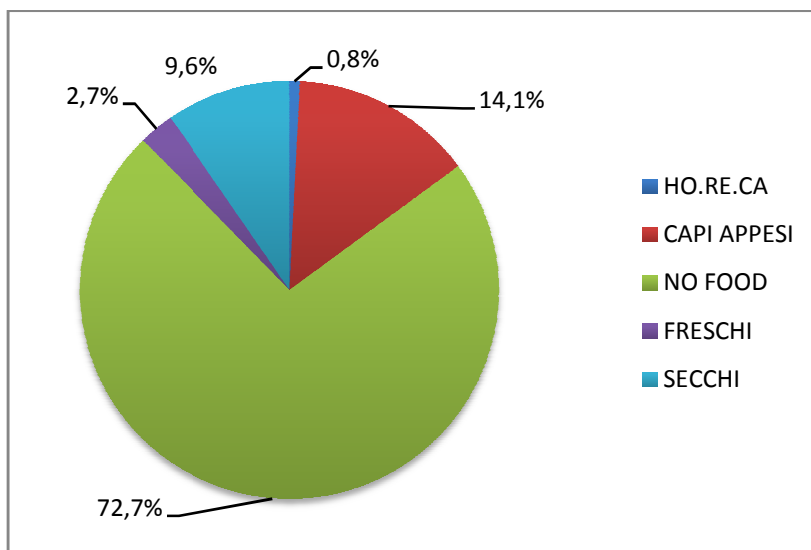


Fig. 4.15: Distribuzione percentuale dei prelievi tra le filiere

Come si può notare, la categoria Non Food è predominante sia nelle consegne che nei prelievi, mentre la filiera Ho.Re.Ca effettua pochi prelievi. La categoria Freschi, anche se presenta percentuali poco rilevanti a causa della scarsa presenza di esercizi commerciali di questo genere, riceve molte consegne al giorno.

4.3.2.3 Peso medio e numero medio di colli per consegna

Il peso della merce movimentata è in totale di circa 2,5 tonnellate. Esistono evidenti differenze tra le filiere in esame: si va da un minimo di 3,78kg/collo per gli Ho.Re.Ca ad un massimo di 9,07 kg/collo per i Non Food.

Tab. 4.12: Peso medio dei colli per filiera.

	HO.RE.CA	CAPI APPESI	NON FOOD	SECCHI	FRESCHI
PESO (KG)	3,78	5,66	9,07	5,07	8,67

Per descrivere ulteriormente il diverso comportamento tra le filiere, bisogna analizzare il numero medio dei colli costituenti ogni consegna.

Ne risulta che in media vengono trasportati circa 15 colli per consegna. Anche in questo caso si notano differenze a seconda della filiera in esame e della dimensione del prodotto: mediamente si va da un massimo di 29,30 colli per i Secchi ad un minimo di 7,82 per gli Ho.Re.Ca..

Tab. 4.13: Numero medio dei colli per filiera

	HO.RE.CA	CAPI APPESI	NON FOOD	SECCHI	FRESCHI
NUMERO MEDIO COLLI	7,82	12,70	10,18	29,30	17,54

Dalle interviste risulta che le dimensioni dei colli possono variare notevolmente: si va da un massimo di 1,20 m³ presso i negozi di abbigliamento ad un comune sacchetto presso ottiche e fotografi.

È da evidenziare come sia i dati relativi al peso che al numero medio dei colli per ogni consegna rispecchia abbastanza fedelmente l'indagine effettuata nel 2005 [15], ciò avalla la bontà dell'investigazione.

4.3.2.4 Tempo medio per effettuare una consegna

Un'informazione molto importante emersa dal questionario è quella relativa al tempo medio impiegato dai trasportatori per effettuare una consegna.

Analizzando la totalità delle consegne risulta evidente come la maggior parte delle merci vengano consegnate in una manciata di minuti.

Suddividendo il tempo in quattro parti si ottengono le seguenti percentuali:

- il 61,1% delle consegne necessita da 0 a 5 minuti;
- il 20,8% delle consegne necessita da 5 a 10 minuti;
- il 10,7% delle consegne necessita da 10 e 15 minuti;
- il 7,4% viene, invece, effettuato in un intervallo di tempo che supera i 15 minuti.

Nell'intervallo compreso tra 0 e 5 minuti vengono eseguite 161 consegne che si ripartiscono tra le filiere nelle seguenti percentuali:

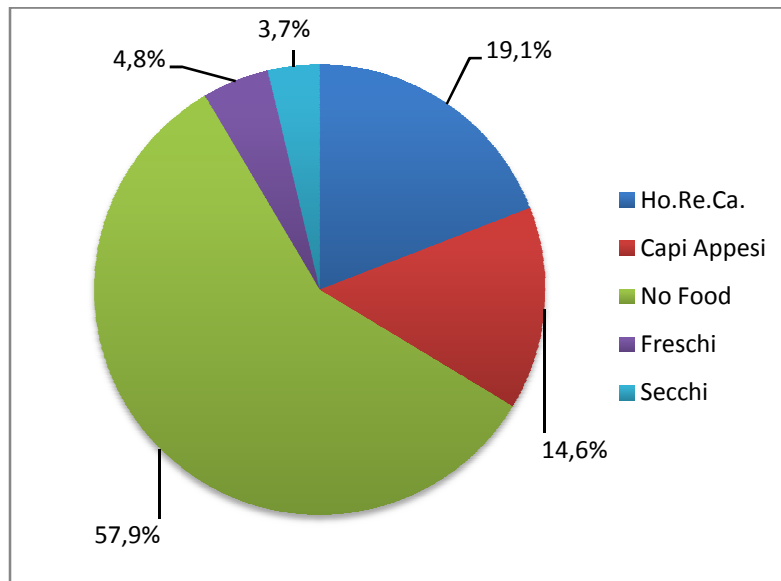


Fig. 4.16: Distribuzione delle consegne eseguite in 0-5 minuti

La categoria Non Food è quella che riceve più consegne: 93 su un totale di 161. Nell'intervallo di tempo compreso tra 5 e 10 minuti vengono eseguite 55 consegne, con un massimo di 22 nella filiera Non Food ed un minimo di 9 nella categoria Capi Appesi.

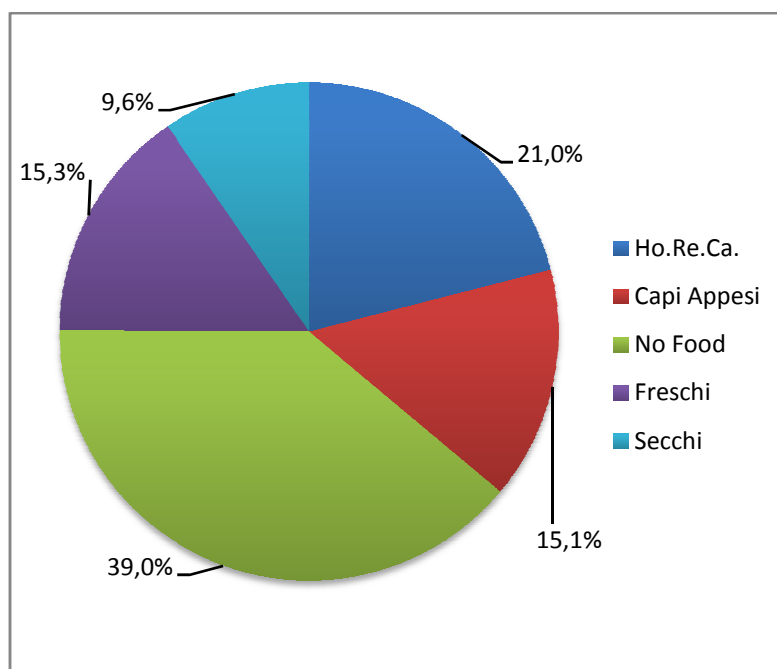


Fig. 4.17: Distribuzione delle consegne eseguite in 5-10 minuti

Nell'intervallo di tempo che va da 10 a 15 minuti vengono effettuate 28 consegne, ripartite tra le filiere nel seguente modo:

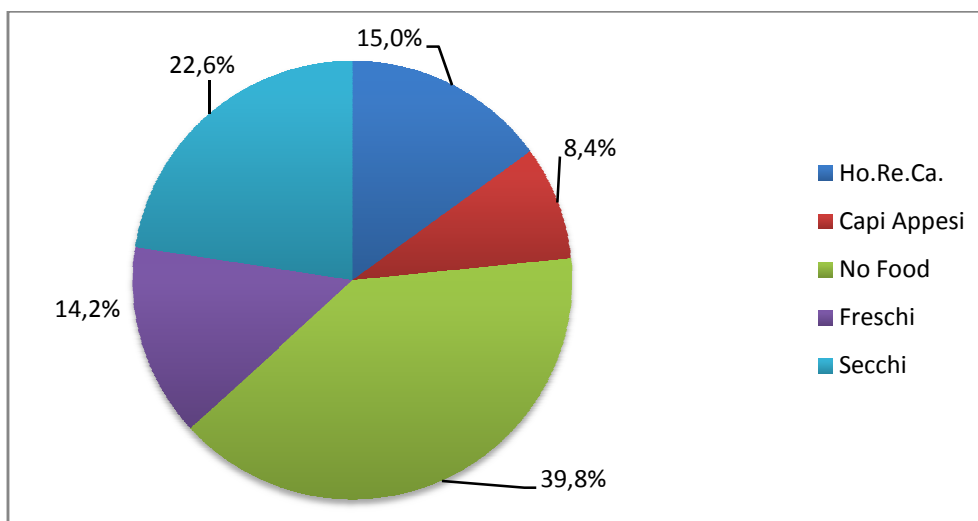


Fig. 4.18: Distribuzione delle consegne eseguite in 10-15 minuti

Infine, nell'intervallo di tempo che supera i 15 minuti le consegne effettuate sono 20, ripartite nei seguenti valori percentuali:

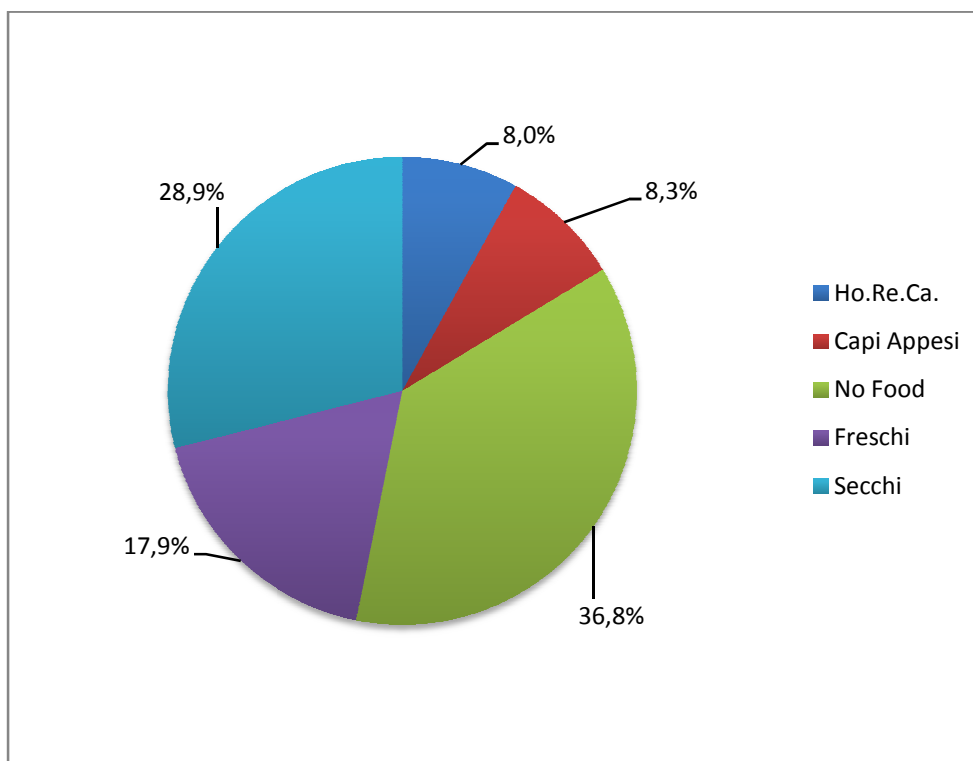


Fig. 4.19: Distribuzione delle consegne eseguite in più di 15 minuti

Dai dati riportati è evidente che la filiera Secchi, per effettuare una consegna, necessita di più tempo, a differenza della categoria Non Food.

Inoltre, è stato rilevato che i trasportatori impiegano meno tempo ad effettuare consegne presso filiere che vengono continuamente rifornite durante il corso della giornata, quali Ho.Re.Ca e Freschi.

4.3.2.5 Ora del giorno in cui si ricevono le consegne

Per risolvere il problema del congestionamento è necessario sapere quali sono le ore di punta e di morbida interessate dal traffico merci.

Dall'analisi emerge che l'ora di punta è dalle 10:00 alle 11:00 (il 20,4% di consegne eseguite), mentre l'ora di morbida è dalle 13:00 alle 14:00 (l'1,2% delle consegne).

Tab. 4.14: Distribuzione oraria delle consegne

6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16 -17	17-18	18-19
4,4%	4,2%	13,7%	11,2%	20,4%	13,4%	8,3%	1,2%	2,6%	5,4%	5,5%	4,0%	5,6%

Da notare come tra le 15:00 e le 19:00 le consegne rappresentano ogni ora in media il 5,5% del totale.

Presso la filiera Non Food, si rileva un'alta percentuale di consegne eseguite, dovuta alla presenza di un elevato numero di esercizi commerciali di questo tipo.

Dalle ore 6:00 alle ore 10:00, presso la filiera Ho.Re.Ca è stato riscontrato ogni ora un alto tasso di consegne (il 20% del totale), che raggiunge il picco del 41,4% tra le 11:00 e le 12:00. La categoria Freschi raggiunge alti valori di consegne nella fascia oraria che va dalle 6:00 alle 9:00. Le consegne presso la filiera Capi Appesi sono distribuite lungo tutto l'arco della giornata, ovvero dalle 6:00 alle 19:00, mentre la filiera Secchi riceve soprattutto in mattinata.

4.3.2.6 Giorno della settimana in cui si ricevono le consegne

Dai dati rilevati emerge che le consegne avvengono con frequenza giornaliera o vengono effettuate una o più volte alla settimana.

Il giorno in cui vengono effettuate le consegne non è sempre lo stesso, ma può essere concordato con il commerciante.

Dai dati raccolti risulta che il giorno della settimana prevalentemente utilizzato per le consegne è il martedì (20% del totale), seguito dal mercoledì e dal giovedì, entrambi con una percentuale di circa il 19%, seguono il venerdì con il 18,8% ed il lunedì con il 18,4%, mentre il sabato e la domenica coprono rispettivamente solo il 4% e lo 0,4% circa. È soprattutto in questi ultimi due giorni che si ricorre all'autoapprovvigionamento per rifornire l'esercizio commerciale.

Esaminando i singoli giorni è stato riscontrato che ad effettuare consegne il lunedì sono soprattutto la categoria Non Food con il 51,4%, seguiti dai Capi Appesi con il 23,5% e dagli Ho.Re.Ca con il 18,4%. La medesima situazione, seppure in percentuali diverse, si verifica sino al venerdì, mentre il sabato aumentano le consegne presso le filiere Freschi e Secchi.

Analizzando le percentuali ottenute per le filiere Ho.Re.Ca. e Freschi, è stato riscontrato un certo equilibrio tra i diversi giorni della settimana, ciò implica che la fornitura avviene costantemente.

4.3.2.7 Distanza dalla piazzola c/s più vicina

L'obiettivo delle piazzole di carico/scarico è agevolare le operazioni di distribuzione della merce all'interno della città. Per questa ragione devono essere localizzate il più vicino possibile ai punti di destinazione, quali negozi, mercati, etc..

L'indagine effettuata segnala un'alta percentuale di negozianti (circa il 67% del totale) che ignora la presenza di una piazzola "dedicata".

In via dell'Indipendenza è stato effettuato il 33,3% delle interviste di cui:

- il 75,0% sostiene di non essere informato circa le piazzole;
- il 7,9% sostiene l'assenza di spazi adibiti al carico/scarico;
- il 2,6% dichiara di essere a conoscenza della presenza di una piazzola a 50-100 m dal negozio;
- il 2,6% asserisce di sapere dell'esistenza di una piazzola in Piazza VIII Agosto;
- il 6,6% afferma di sapere della presenza di una piazzola in Via Righi, l'1,3% in via Galliera e il 3,9% in via Milazzo.

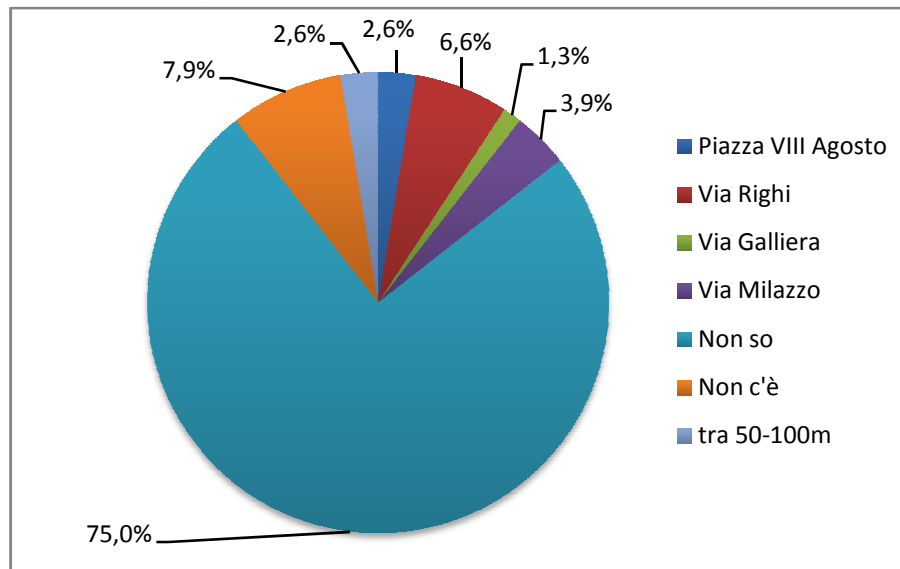


Fig. 4.20: Opinioni in termini percentuali sulla presenza di piazzole c/s

Il 12,3% delle interviste è stato effettuato in via Rizzoli. In questa zona circa il 68% dei commercianti sostiene di non essere a conoscenza dell'esistenza di piazzole, il 17,9% ne individua una in via Artieri e il 3,6% asserisce la presenza

di un'area dedicata in Piazza Mercanzia. Un'esigua parte degli intervistati sostiene la totale assenza di piazzole.

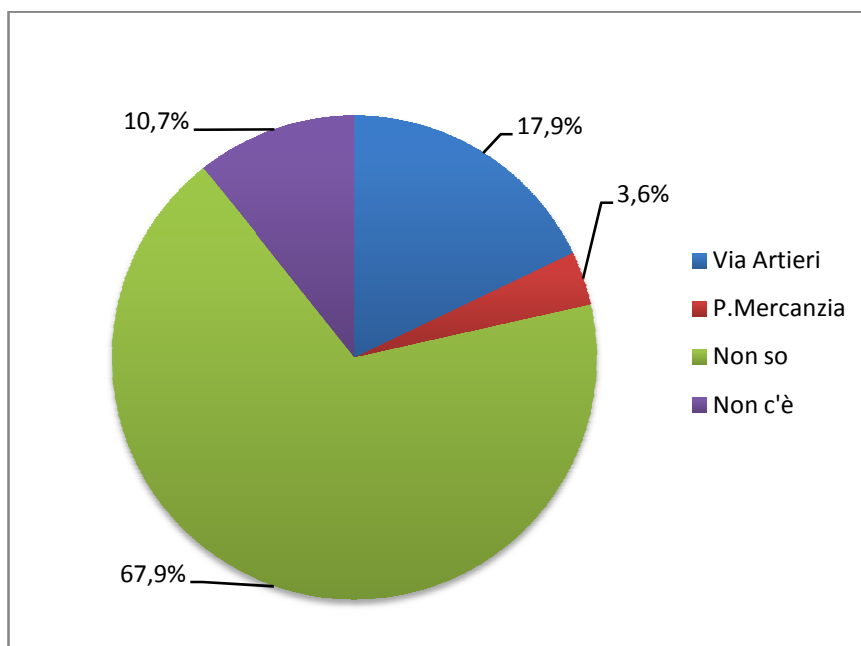


Fig. 4.21: Opinioni in termini percentuali sulla presenza di piazzole (via Rizzoli)

In via Irnerio sono state effettuate 39 interviste (circa il 17% del totale). Anche in questo caso una buona parte dei commercianti (circa il 54%) risulta non informata sulla presenza di piazzole in zona, mentre il 30,8% ne sostiene l'esistenza ad una distanza dal negozio compresa tra 1 e 50 m.

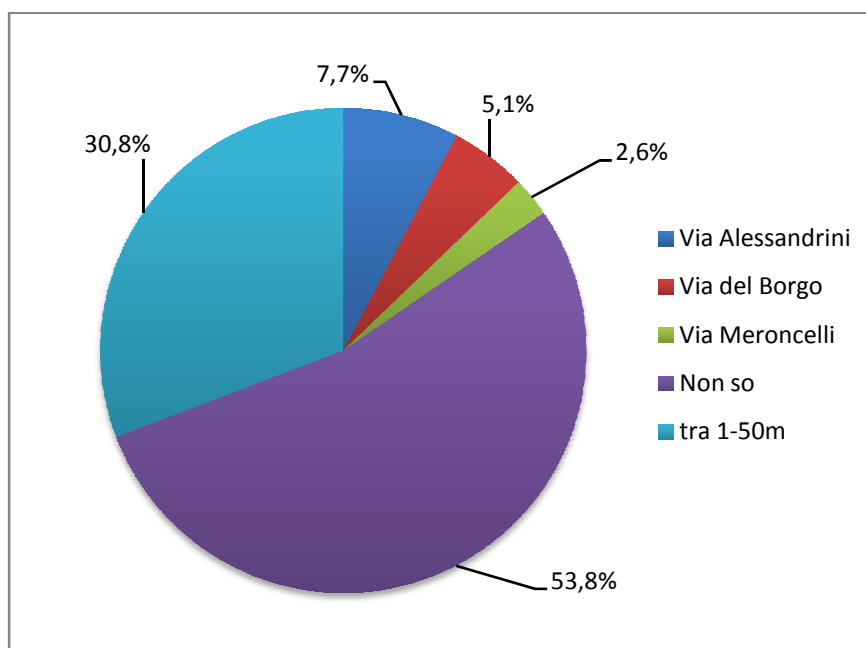


Fig. 4.22: Opinioni in termini percentuali sulla presenza di piazzole (via Irnerio)

Il 17% delle interviste condotte in via Ugo Bassi evidenzia una situazione molto critica, in quanto solo il 10,3% sa quanto dista la piazzola dal proprio negozio. La restante parte si divide tra chi sostiene di non sapere dove sono situate tali aree e chi crede che non ce ne siano affatto.

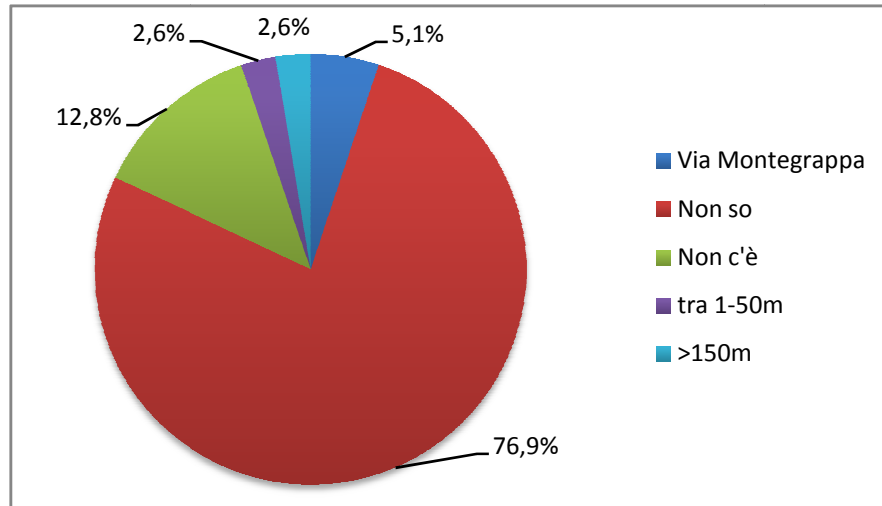


Fig. 4.23: Opinioni in termini percentuali sulla presenza di piazzole (via U. Bassi)

Circa il 20% delle interviste sono state raccolte in Via Marconi, dove si evidenzia una grande varietà nelle risposte. Le piazzole conosciute sono quelle presenti in Via San Felice e in Via Riva di Reno.

Il 4,3% degli intervistati dichiara la presenza di un'area adibita al carico/scarico ad una distanza dal proprio negozio compresa tra 50 e 100 m, il 2,2% parla di una distanza media di 125 m e il 4,3% di distanze superiori ai 150 m. Anche in questa zona è molto alta la percentuale dei commercianti che non sono informati in merito alla presenza di piazzole.

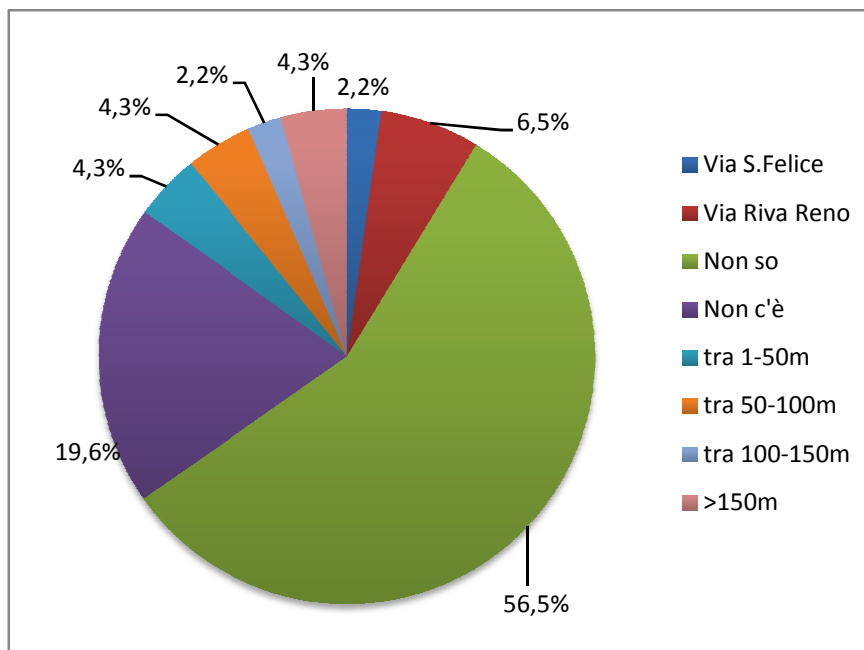


Fig. 4.24: Opinioni in termini percentuali sulla presenza di piazzole (via Marconi)

Nel centro storico di Bologna emerge, dunque, non solo una carenza qualitativa delle piazzole c/s, ma anche una loro inefficiente disposizione sul territorio.

4.3.2.8 Grado di soddisfazione riguardo la presenza di piazzole

Si è deciso, dunque, di effettuare un'indagine sul grado di soddisfazione degli utenti per capire se il numero e la posizione delle piazzole c/s risulta adeguata.

L'obiettivo di tale indagine è identificare aree di intervento e stabilire le priorità necessarie per potenziare i servizi, nonché valutare il livello complessivo di soddisfazione.

Il 68,4% dei commercianti intervistati dichiara un livello di soddisfazione molto basso e si dice deluso della mancata corrispondenza tra i servizi attuati e le esigenze reali.

Un'esigua parte dei venditori, invece, evidenzia un livello di soddisfazione decisamente alto, in quanto si registra la presenza della piazzola c/s in prossimità dell'esercizio commerciale.

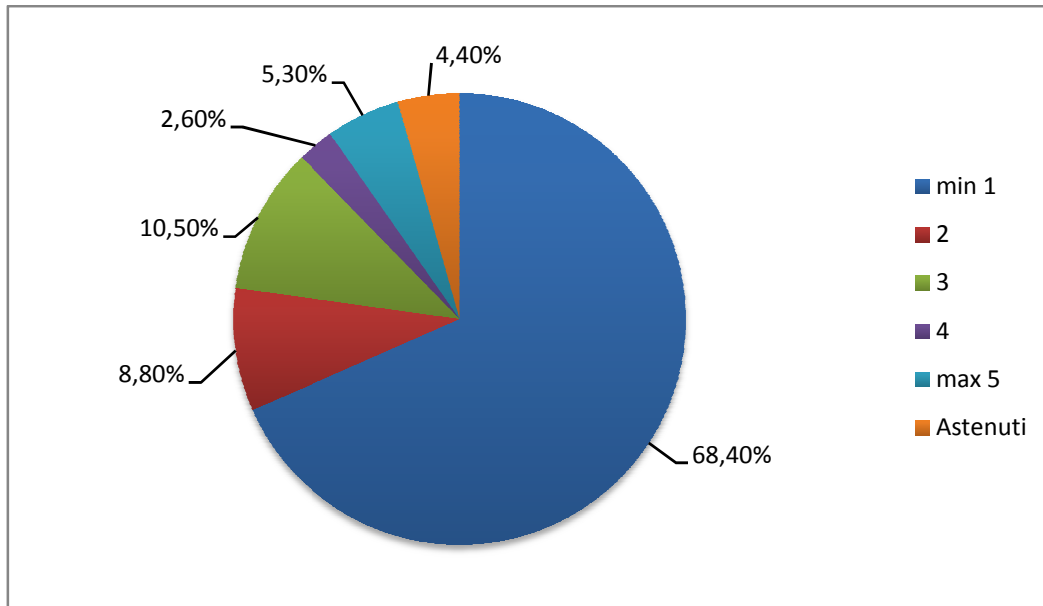


Fig. 4.25: Grado di soddisfazione circa la presenza di piazzole

In particolare, risultano maggiormente insoddisfatte le categorie Non Food e Capi Appesi, seguiti dalle filiere Ho.Re.Ca, Freschi e Secchi che spesso ricorrono all'autoapprovvigionamento.

4.3.2.9 Tipologia di sosta

È esperienza di tutti aver incontrato almeno qualche volta un veicolo commerciale, parcheggiato in seconda fila o su aree private, che intralcia il traffico.

Ma quanto è diffusa questa "cattiva abitudine" nella città di Bologna? Secondo le rilevazioni si trovano sistematicamente veicoli che sostano in doppia fila o comunque in aree vietate.

Tale situazione è un'emergenza diffusa nei centri urbani di media dimensione, dove circa l'85% degli intervistati conferma di essere abituato all'intralcio causato da veicoli che sostano, di fatto, in mezzo alla strada.

Si sosta in doppia fila perché mancano o le aree dedicate o la voglia di parcheggiare il veicolo commerciale in una piazzola di sosta distante per una consegna che dura di fatto pochi minuti. Si tratta, ad ogni modo, di un'abitudine non solo scorretta verso gli utenti della strada (aumenta la congestione), ma anche illecita. Eppure, buona parte degli intervistati sembra d'accordo

nell'affermare che a volte, in assenza parcheggio, è necessario lasciare i veicoli commerciali in doppia fila per pochi minuti.

D'altra parte, i controlli della polizia municipale non aiutano concretamente, almeno questo è quanto risulta nelle zone più trafficate.

In sostanza, sembra confermarsi il pericoloso consolidarsi di un circolo vizioso tra carenza di infrastrutture "dedicate" (piazzole di carico/scarico), diffusione di un comportamento illegale di guida (sosta in doppia fila o in aree vietate) e debolezza delle azioni di contrasto e deterrenza (controlli e multe).

Se si vuole promuovere un modello di mobilità sostenibile occorre recuperare spazio e fluidità del traffico.

Alla luce dei provvedimenti vigenti sul territorio comunale che limitano la sosta ed il transito dei veicoli al fine di tutelare i residenti, le problematiche legate alla tipologia di sosta devono necessariamente essere risolte.

Occorre pertanto stabilire orari in cui effettuare il carico e lo scarico delle merci e riconoscere ad alcune categorie, per la valenza sociale delle attività esercitate, deroghe ai divieti esistenti.

Sebbene queste regole siano già presenti nella città di Bologna, emerge dalle interviste un malcontento generale, in quanto spesso la tipologia di sosta non essendo consentita, obbliga i trasportatori a consegnare frettolosamente la merce senza neanche dare agli utenti il tempo necessario per controllarla.

Ai commercianti è stato chiesto di indicare la tipologia di sosta effettuata in genere dai trasportatori per caricare/scaricare la merce. Su 228 risposte raccolte, 102 commercianti sostengono che la sosta è vietata, 92 che avviene in doppia fila, 3 che sostano regolarmente su strada, 20 che la sosta viene effettuata sulla piazzola dedicata al carico/scarico, 11 si astengono.

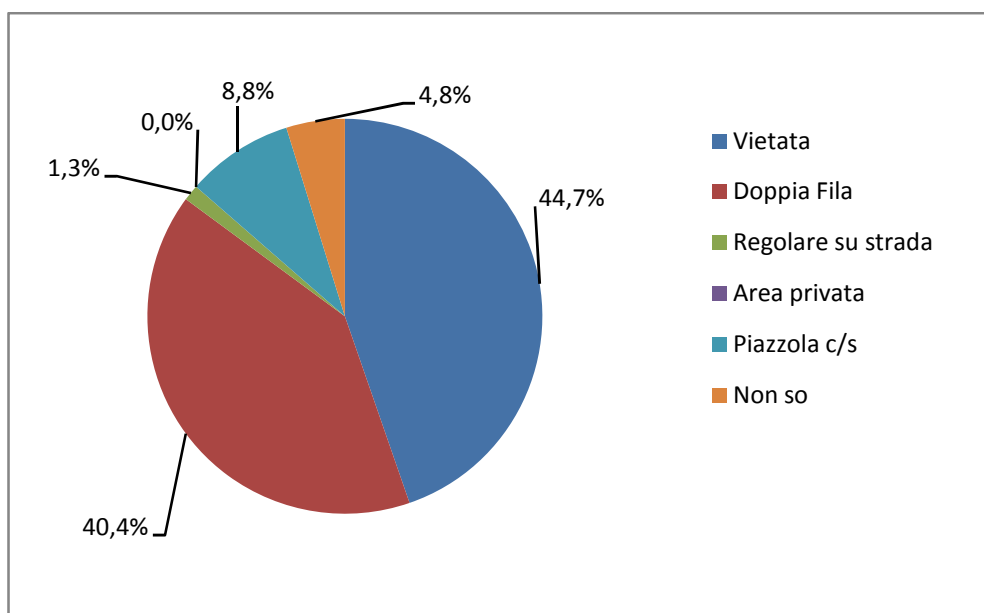


Fig. 4.26: Tipologia della sosta in termini percentuali secondo i commercianti

Su 102 risposte (44,7% del totale), la tipologia di sosta vietata è stata sostenuta da:

- il 13,7% dei commercianti appartenenti alla filiera Ho.Re.Ca;
- il 24,5% dei commercianti appartenenti alla filiera Capi Appesi;
- il 57,8% dei commercianti della categoria No Food;
- il 2,9% dei commercianti della categoria Secchi;
- l'1% dei commercianti appartenenti alla filiera Freschi.

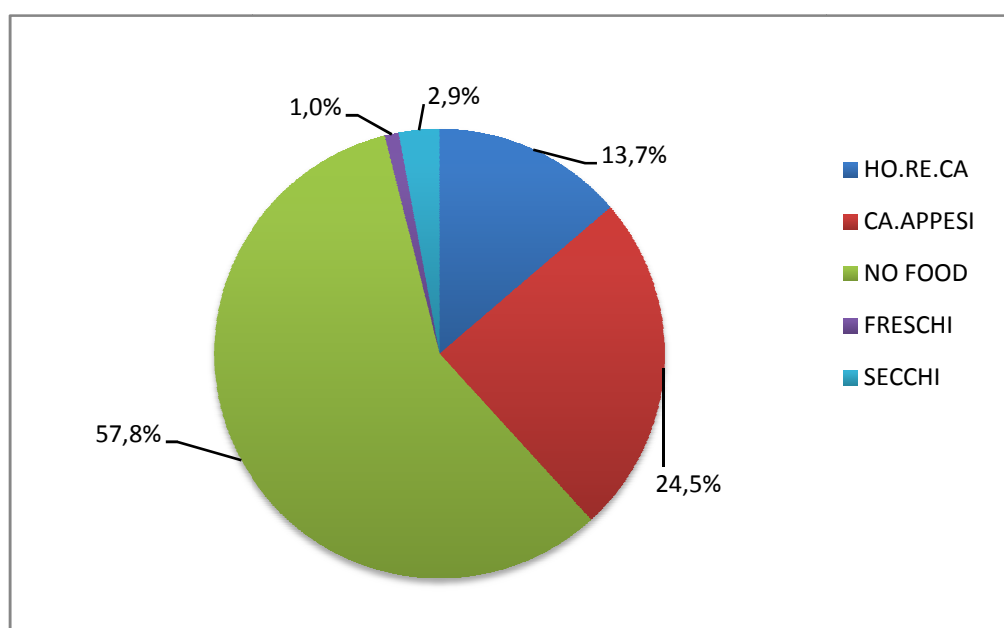


Fig. 4.27: Distribuzione tra le filiere della sosta vietata secondo i commercianti

I 92 intervistati, secondo i quali la sosta avviene in doppia fila, si ripartiscono tra le filiere nelle percentuali evidenziate nel grafico seguente.

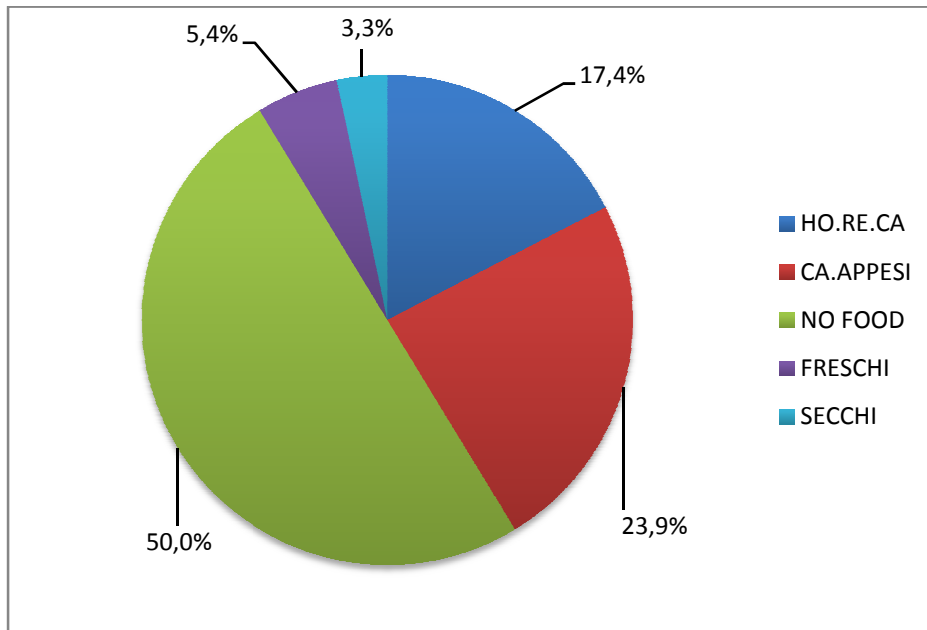


Fig. 4.28: Distribuzione tra le filiere della sosta in doppia fila secondo i commercianti

Solo l'8,8% degli intervistati ha asserito il corretto utilizzo della piazzola di sosta. Di questi il 20% appartiene alla categoria Ho.Re.Ca, il 40% alla filiera Capi Appesi, il 35% alla filiera Non Food e il 5% alla categoria Secchi.

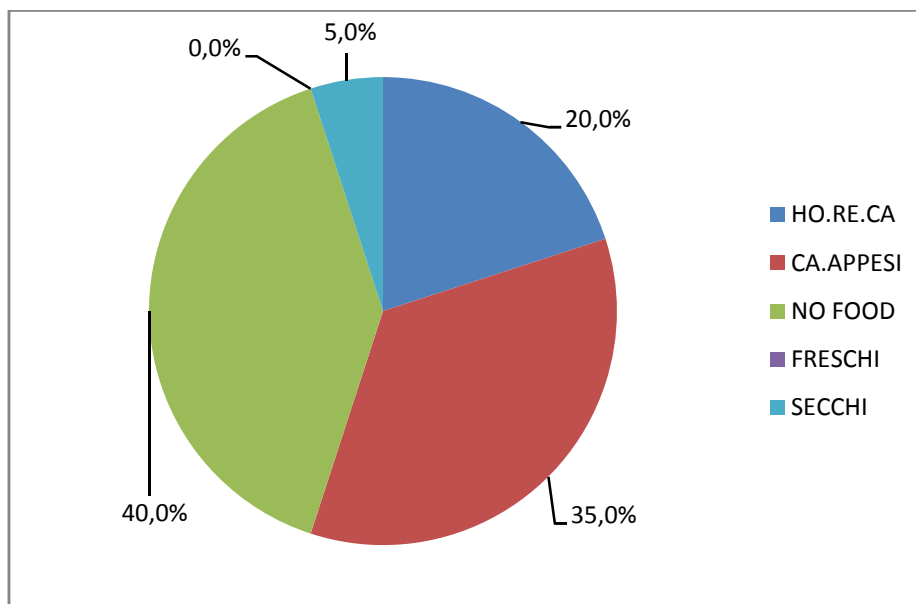


Fig. 4.29: Distribuzione tra le filiere della sosta su piazzola secondo i commercianti

In definitiva, dall'analisi delle risposte ai questionari sulle attività commerciali insediate nell'area di studio è emerso che i problemi principali riguardano la

mancanza di spazi predisposti per le operazioni di carico/scarico merci. Per porvi rimedio, si suggerisce di incrementarne il numero e di controllarne meglio l'uso da parte delle autorità competenti.

Gli stalli riservati ai veicoli commerciali vengono effettivamente poco usati sia perché sono spesso occupati illegalmente da autovetture private, sia per la loro non efficace collocazione sul territorio.

Le alternative più frequenti sono costituite dalla sosta irregolare in doppia fila o vietata in prossimità del punto di consegna. Da ciò risulta una contrazione dei tempi di carico e scarico che crea intralcio agli altri veicoli in quanto riduce l'ampiezza della sede stradale e provoca un rallentamento dei flussi di traffico per l'indebita occupazione di spazi destinati alla circolazione.

CAPITOLO 5

OTTIMIZZAZIONE DELL'ESERCIZIO LOGISTICO

L'esercizio logistico di un'area urbana può ritenersi ottimizzato nel momento in cui, per un dato scenario della conformazione territoriale, dei traffici commerciali e dell'assetto circolatorio, si verifica il soddisfacimento della domanda di sosta e la razionalizzazione delle operazioni di consegna/prelievo, nel rispetto della sicurezza stradale, delle regole della circolazione e dell'ambiente in senso lato.

Analizzato il quadro logistico esistente nell'area urbana in esame è possibile esprimere un giudizio che può essere formulato per l'esercizio logistico del centro storico nel suo insieme o suddividendolo in zone. Per operare in tal senso è opportuno stabilire le condizioni ottimali oggettive che possono essere perseguite per la logistica dell'area alla luce della conformazione territoriale, dei traffici commerciali e dell'assetto circolatorio, ben sapendo che il processo di ottimizzazione non può che essere, per via dei numerosi parametri implicati e della loro reciproca interrelazione, di tipo iterativo. Va da sé che, ad esempio, la ricollocazione od il ridimensionamento degli stalli possa modificare i flussi commerciali di una zona generando, di fatto, un nuovo scenario logistico.

5.1 Ottimizzazione del raggio di influenza delle piazzole carico/scarico

Al fine di ottimizzare al massimo gli spazi dedicati al trasporto merci, è necessario individuare un'area di pertinenza che ogni piazzola è in grado di servire. Nel documento che regola il trasporto merci a Bologna, il Mercibo₂, troviamo la dimensione di tale area in una circonferenza definita da un raggio di 70 metri con origine nella piazzola stessa.

Questa zona di competenza della piazzola potrebbe essere ridotta, in quanto se si pensa che l'ultima fase del trasporto deve essere fatta a mano, può succedere che per pacchi o consegne di peso notevole, l'operatore non riesca a coprire tale distanza in modo agile e rapido.

Il Comune di Bologna ha previsto la possibile richiesta di una piazzola di carico/scarico effettuata in autonomia da una o più attività commerciali.

Accanto al modulo per la richiesta di tale piazzola, è stato inserito un documento in cui sono descritte le istruzioni preliminari alla compilazione del modulo stesso. Questo documento, sottoforma di questionario, vuole essere d'aiuto al richiedente della piazzola informandolo sui criteri utilizzati dall'Amministrazione Comunale per la relativa concessione, facendo sì che egli possa effettuare autonomamente una valutazione preliminare della richiesta presentata [11]. Vuole essere inoltre d'aiuto alla stessa Amministrazione affinché la pratica possa essere istruita nel minor tempo possibile (Allegato 1) [16].

In termini numerici è agevole, alla luce dei dati, calcolare una serie di rapporti che descrivano sinteticamente il quadro di impiego delle piazzole esistenti. I rapporti calcolati confrontano il numero delle piazzole totali con quelle di queste risultate libere, occupate, libere o parzialmente occupate ed occupate o parzialmente occupate. A tal fine si è attribuito alle piazzole libere od occupate da veicoli autorizzati - anche parzialmente - il termine libere ed alle piazzole occupate da veicoli non autorizzati il termine occupate.

Idem per le parzialmente occupate da veicoli non autorizzati. I numeri calcolati rendono conto di come, nella mezz'ora di punta del giorno feriale medio, si configuri l'effettivo scenario logistico della città felsinea, derivante oltre che dal traffico commerciale, dal numero, dal tipo e dall'ubicazione delle piazzole e dagli orari di accesso consentito ai mezzi commerciali. Considerando la singola piazzola come fulcro dell'attività distributiva a servizio di una porzione di centro storico, è possibile approssimare l'area di influenza della piazzola stessa ad un cerchio. La stima delle dimensioni dell'area circolare servita dalla singola piazzola si basa su un processo iterativo approssimato volto a riprodurre, in termini di rapporti areali, gli stessi valori calcolati dai rapporti numerici di impiego ottenuti in precedenza. A partire da un raggio di influenza di tentativo di 70 m – mutuato da questionari ed interviste ad hoc - si distribuiscono i cerchi centrandoli nelle piazzole; il calcolo prosegue misurando i rapporti areali corrispondenti a quelli numerici tenendo in conto che l'ubicazione delle piazzole può comportare la sovrapposizione dei cerchi ad esse corrispondenti. Il raggio di influenza ottimale è quello per il quale si minimizzano gli scarti medi rispetto ai corrispondenti rapporti numerici.

Per il caso bolognese si è ottenuto un raggio ottimale di compreso tra i 40 ed i 50 m, cui corrispondono scarti medi contenuti nel 5,75%. Si è scelto il raggio di 50 m in quanto è più prossimo ai 70 m presenti nel modulo di richiesta per la piazzola carico/scarico (Allegato1). Analogamente è possibile suddividere il centro storico in zone e discretizzare i calcoli per le stesse.

Nelle tabelle che seguono si possono vedere in dettaglio i rapporti areali tra le piazzole di sosta per i raggi di tentativo di 70, 60, 50 e 40 m.

Tab. 5.1: Rapporti areali con raggio di influenza di 70 m

RAGGIO INFLUENZA 70 m	
A1 (AREA CENTRO STORICO) = 4211626 m²	
A2 (AREA TOTALE STALLI) = 1453233 m²	
STALLI LIBERI	
area influenza stalli	537403 m ²
area influenza stalli / A1	0,13
area influenza stalli / A2	0,37
STALLI LIBERI + PARZ. OCCUPATI	
area influenza stalli	1020869 m ²
area influenza stalli / A1	0,24
area influenza stalli / A2	0,70
STALLI OCCUPATI	
area influenza stalli	989540 m ²
area influenza stalli / A1	0,23
area influenza stalli / A2	0,68
STALLI OCCUPATI + PARZ. OCCUPATI	
area influenza stalli	1370644 m ²
area influenza stalli / A1	0,33
area influenza stalli / A2	0,94

Tab. 5.2: Rapporti areali con raggio di influenza di 60 m

RAGGIO INFLUENZA 60 m	
A1 (AREA CENTRO STORICO) = 4211626 m²	
A2 (AREA TOTALE STALLI) = 1361123 m²	
STALLI LIBERI	
area influenza stalli	406683 m ²
area influenza stalli / A1	0,10
area influenza stalli / A2	0,30
STALLI LIBERI + PARZ. OCCUPATI	
area influenza stalli	809377 m ²
area influenza stalli / A1	0,19
area influenza stalli / A2	0,59
STALLI OCCUPATI	
area influenza stalli	762259 m ²
area influenza stalli / A1	0,17
area influenza stalli / A2	0,56
STALLI OCCUPATI + PARZ. OCCUPATI	
area influenza stalli	1083333 m ²
area influenza stalli / A1	0,26
area influenza stalli / A2	0,80

Tab. 5.3: Rapporti areali con raggio di influenza di 50 m

RAGGIO INFLUENZA 50 m	
A1 (AREA CENTRO STORICO) = 4211626 m²	
A2 (AREA TOTALE STALLI) = 1030820 m²	
STALLI LIBERI	
area influenza stalli	281738 m ²
area influenza stalli / A1	0,07
area influenza stalli / A2	0,27
STALLI LIBERI + PARZ. OCCUPATI	
area influenza stalli	580405 m ²
area influenza stalli / A1	0,14
area influenza stalli / A2	0,56
STALLI OCCUPATI	
area influenza stalli	524093 m ²
area influenza stalli / A1	0,12
area influenza stalli / A2	0,51
STALLI OCCUPATI + PARZ. OCCUPATI	
area influenza stalli	812694 m ²
area influenza stalli / A1	0,19
area influenza stalli / A2	0,79

Tab. 5.4: Rapporti areali con raggio di influenza di 40 m

RAGGIO INFLUENZA 40 m	
A1 (AREA CENTRO STORICO) = 4211626 m ²	
A2 (AREA TOTALE STALLI) = 710092 m ²	
STALLI LIBERI	
area influenza stalli	188960 m ²
area influenza stalli / A1	0,04
area influenza stalli / A2	0,27
STALLI LIBERI + PARZ. OCCUPATI	
area influenza stalli	394914 m ²
area influenza stalli / A1	0,09
area influenza stalli / A2	0,56
STALLI OCCUPATI	
area influenza stalli	370836 m ²
area influenza stalli / A1	0,09
area influenza stalli / A2	0,52
STALLI OCCUPATI + PARZ. OCCUPATI	
area influenza stalli	555574 m ²
area influenza stalli / A1	0,13
area influenza stalli / A2	0,78

Tab. 5.5: Confronto tra rapporti numerici e rapporti areali

RAPPORTI AREALI PIAZZOLE		RAPPORTO NUMERICO PIAZZOLE	Δ	Δ totale	Δ medio
RAPPORTO AREALE PIAZZOLE CON RAGGIO DI 70 m					
LIBERI / TOT	0,37	0,27	0,10	0,69	0,1725
LIBERI + PARZ. OCCUPATI / TOT	0,70	0,61	0,09		
OCCUPATI / TOT	0,68	0,39	0,29		
OCCUPATI + PARZ. OCCUPATI / TOT	0,94	0,73	0,21		
RAPPORTO AREALE PIAZZOLE CON RAGGIO DI 60 m					
LIBERI / TOT	0,30	0,27	0,03	0,29	0,0725
LIBERI + PARZ. OCCUPATI / TOT	0,59	0,61	0,02		
OCCUPATI / TOT	0,56	0,39	0,17		
OCCUPATI + PARZ. OCCUPATI / TOT	0,80	0,73	0,07		
RAPPORTO AREALE PIAZZOLE CON RAGGIO DI 50 m					
LIBERI / TOT	0,27	0,27	0,00	0,23	0,575
LIBERI + PARZ. OCCUPATI / TOT	0,56	0,61	0,05		
OCCUPATI / TOT	0,51	0,39	0,12		
OCCUPATI + PARZ. OCCUPATI / TOT	0,79	0,73	0,06		
RAPPORTO AREALE PIAZZOLE CON RAGGIO DI 40 m					
LIBERI / TOT	0,27	0,27	0,00	0,23	0,575
LIBERI + PARZ. OCCUPATI / TOT	0,56	0,61	0,05		
OCCUPATI / TOT	0,52	0,39	0,13		
OCCUPATI + PARZ. OCCUPATI / TOT	0,78	0,73	0,05		

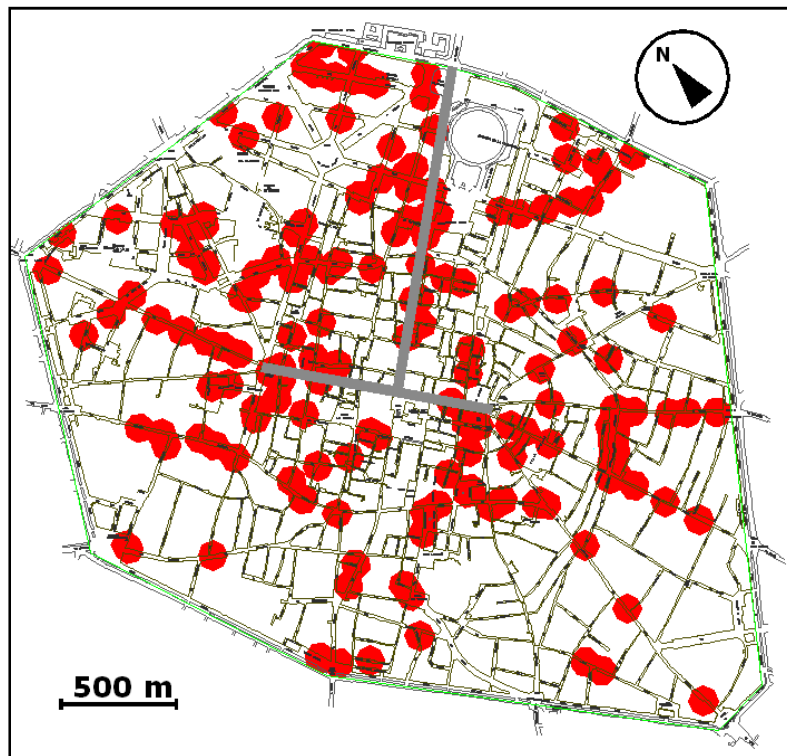


Fig. 5.1: Aree di influenza (in rosso) delle piazzole aventi raggio di 50 m

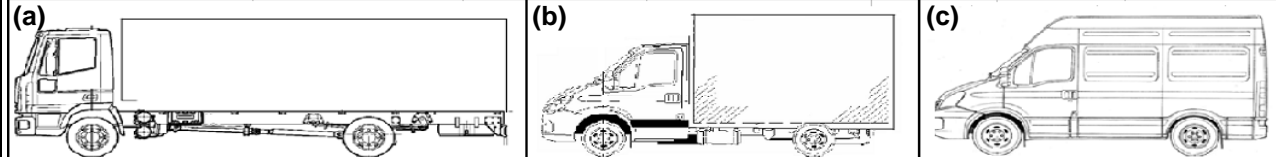
5.2 Ottimizzazione della dimensione della piazzola carico/scarico

Le tipologie di veicoli commerciali comunemente impiegate per il trasporto merci nelle realtà urbane si differenziano soprattutto per ingombri esterni e massa a pieno carico. In generale, è possibile raggruppare i veicoli circolanti nelle seguenti classi:

- furgoni (massa max: asse ant. = 1,3 ÷ 1,6 t; asse post.: 1,7 ÷ 1,9 t);
- autofurgoni (massa max: asse ant. = 1,8 ÷ 2,0 t; asse post.: 2,2 ÷ 2,4 t);
- autocarri (massa max: asse ant. = 3,1 ÷ 3,3 t; asse post.: 4,4 ÷ 4,8 t).

Tab. 5.6: Tipologie di veicoli commerciali: caratteristiche dimensionali

TIPO	MASSA [t]	LUNGHEZZA MEDIA [mm]	LARGHEZZA MEDIA [mm]
Autocarro (a)	>7,5	6900	2500
Autofurgone (b)	3,5<t<7,5	5900	2200
Furgone (c)	<3,5	5400	2000



La Tab. 5.6 riporta i valori medi delle dimensioni ottenute dall'analisi delle schede tecniche dei veicoli prodotti da diverse case automobilistiche. La scelta della tipologia di veicolo con la quale effettuare un'attività di carico/scarico all'interno di un centro storico è legata, in primis, alla tipologia di esercizi commerciali interessati dalle operazioni di c/s ed all'accessibilità del reticolo urbano. Quest'ultima, subordinata alle dimensioni delle sezioni stradali ed ai raggi di curvatura è, talvolta, condizionata da limitazioni sul tonnellaggio dei veicoli in ingresso ai varchi del centro storico.

La Tab. 5.7 riassume, per la città di Bologna, gli ingressi nella Z.T.L. del centro storico suddividendoli in funzione della tipologia di veicolo e di contrassegno commerciale. La colonna dei totali mostra come, in termini percentuali, il 76% dei veicoli in ingresso nel giorno feriale medio sia costituito da furgoni. In linea teorica il dimensionamento di uno stallo a servizio di uno o più esercizi commerciali di un'area è subordinato alle dimensioni del veicolo più grande che effettua le operazioni di c/s.

Per tale motivo si dovrebbero, in generale, predisporre almeno 3 tipologie di stallo la cui ubicazione, realizzata secondo i criteri del paragrafo seguente, dovrebbe essere vincolata alla localizzazione degli esercizi commerciali stessi.

Tab. 5.7: Ingressi per tipologia di contrassegno e di veicolo [VII]

TIPO	A	DSG	DSV	F	TOTALE	
Autocarri	2	54	89	1	146	8%
Autofurgoni	0	137	163	17	317	16%
Furgoni	37	650	689	92	1468	76%
TOTALE	39	841	941	110	1931	100%

Sulla base di quanto finora descritto, è possibile studiare i limiti minimi dimensionali per uno stallo in grado di accogliere la sosta di un furgone consentendo all'operatore una corretta ed agevole esecuzione delle manovre di parcheggio e di c/s.

Comunemente, un furgone è dotato di porte scorrevoli laterali e di portelli posteriori: nel primo caso l'apertura comporta uno scostamento dalle dimensioni di Tab. 5.6 di $0,2\div 0,3$ m, nel secondo, l'apertura a perni del portello ha un raggio pari alle dimensioni dello stesso ($0,8\div 0,9$ m) e spazza un angolo solitamente compreso tra i 90° ed i 180° .

Inoltre, ai fini delle operazioni di carico/scarico da eseguirsi sui 3 lati del veicolo, occorre considerare spazi aggiuntivi che tengano conto delle dimensioni medie dei colli, dei dispositivi di c/s e delle attività compiute dall'operatore.

Tramite le interviste a campione illustrate nel capitolo precedente, tali spazi sono stati stimati in $0,5\div 0,6$ m nel caso di apertura laterale e nell'ordine di $0,7\div 0,8$ m per l'apertura posteriore.

La Fig. 5.2 schematizza le dimensioni attribuibili allo stallo tipo per furgone secondo quanto detto in precedenza. In particolare, si individua una lunghezza complessiva pari a 7,0 m ed una larghezza di 2,5 m. L'occupazione dello stallo da parte del veicolo potrà essere realizzata in funzione della tipologia di stallo (parallelo, a pettine, a spina), della disposizione dei colli all'interno del veicolo e degli spazi ed elementi adiacenti lo stallo. Un esempio è costituito da scivoli opportunamente predisposti nel marciapiede in corrispondenza dello stallo.

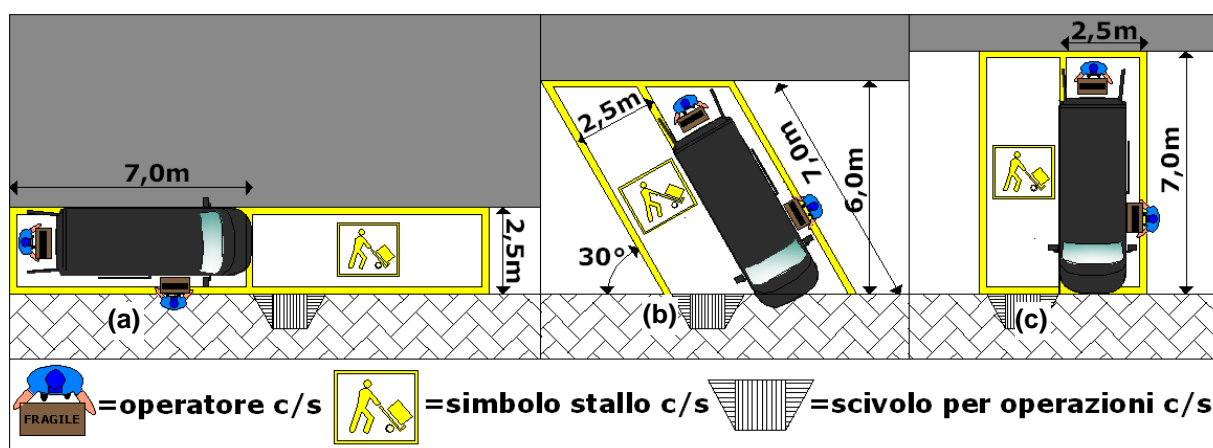


Fig. 5.2: Esempi di stalli tipo parallelo (a), a spina (b), a pettine (c)

Il caso di Bologna vede stalli delle dimensioni medie di 2,0 x 6,0 m, corrispondenti alle dimensioni di uno stallo standard per la sosta parallela di autovetture incrementata di 1,0 m nel senso della lunghezza. Dal confronto di questo dato con il dimensionamento di cui sopra si evince come vi sia un forte deficit di funzionalità nelle dimensioni degli stalli bolognesi che, non solo limita la manovra di parcheggio e le operazioni di c/s, ma induce alla occupazione illegale di spazi stradali esterni allo stallo.

Le dimensioni attuali, dettate da carenza di spazi adibiti alla sosta ordinaria, comportano altresì un incremento dei tempi delle operazioni di c/s ed uno scadimento delle condizioni di sicurezza e del L.d.S. stradale.

5.3 Ottimizzazione del numero delle piazzole carico/scarico

Il processo di ottimizzazione deve prevedere la stima del numero di stalli necessari alla sosta per carico scarico di tutti i veicoli commerciali presenti nell'area in esame, nell'unità temporale adottata.

Si intuisce come il numero di stalli stimato sia dipendente dalla domanda di sosta correlabile ai flussi commerciali in ingresso/uscita dall'area di studio.

L'ottimizzazione del numero di stalli può essere condotta per una zona omogenea, sia essa un'area urbana definita da un contorno geografico e/o amministrativo, sia essa una porzione urbana identificabile tramite lo studio della conformazione territoriale e della rete viaria nel suo assetto circolatorio.

Identificata l'area omogenea da studiare, per il calcolo ottimizzato del numero degli stalli è opportuno avere a disposizione alcuni dati ricavabili principalmente da rilievi di traffico ed indagini a campione, tenendo conto della fascia oraria in cui è consentito l'accesso all'area. Le indagini di traffico restituiscono comunemente i flussi orari in ingresso/uscita dei veicoli commerciali. Le interviste a campione consentono di stimare il numero medio delle operazioni di c/s ($n_{c/s}$) realizzate nell'area da un veicolo commerciale entrato ed il tempo medio ($t_{c/s}$) necessario per realizzare un'operazione di c/s, comprensivo del tempo di spostamento impiegato per il raggiungere lo stallo.

La Regione Emilia-Romagna [11] ha condotto un rilievo del n° di ingressi commerciali del giorno ferialo medio ai varchi telematici del centro storico di Bologna rappresentandolo nelle fasce orarie dalle 07:00 alle 20:00 (Fig. 5.3).

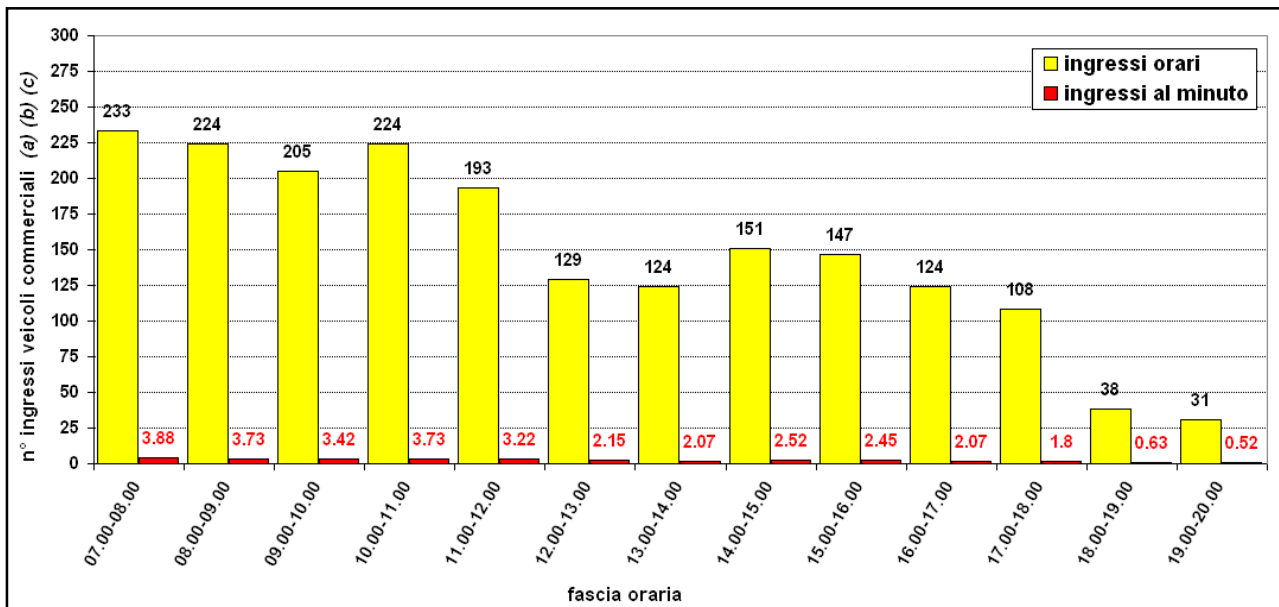


Fig. 5.3: Ingressi ai varchi telematici del centro storico di Bologna

Inoltre, il medesimo studio ha fornito i dati relativi a $n_{c/s}$ e $t_{c/s}$, rispettivamente pari a 15 operazioni di c/s ed a 14 minuti necessari per effettuare una consegna/prelievo.

Sulla base dei dati descritti è possibile calcolare nell'unità di tempo prestabilita (minuto, $\frac{1}{4}$ ora, $\frac{1}{2}$ ora, ora, etc.) il numero di presenze di veicoli commerciali cumulativo degli ingressi verificatisi nell'intervallo temporale precedente di durata pari a $n_{c/s} \cdot t_{c/s}$.

Tale intervallo esprime l'arco temporale medio nel quale un veicolo commerciale entrante effettua $n_{c/s}$ operazioni di c/s, ognuna della durata $t_{c/s}$.

Il grafico di Fig. 5.4 rappresenta la curva di presenze cumulative degli ingressi al centro storico di Bologna, ottenuta discretizzando al minuto il dato orario rilevato.

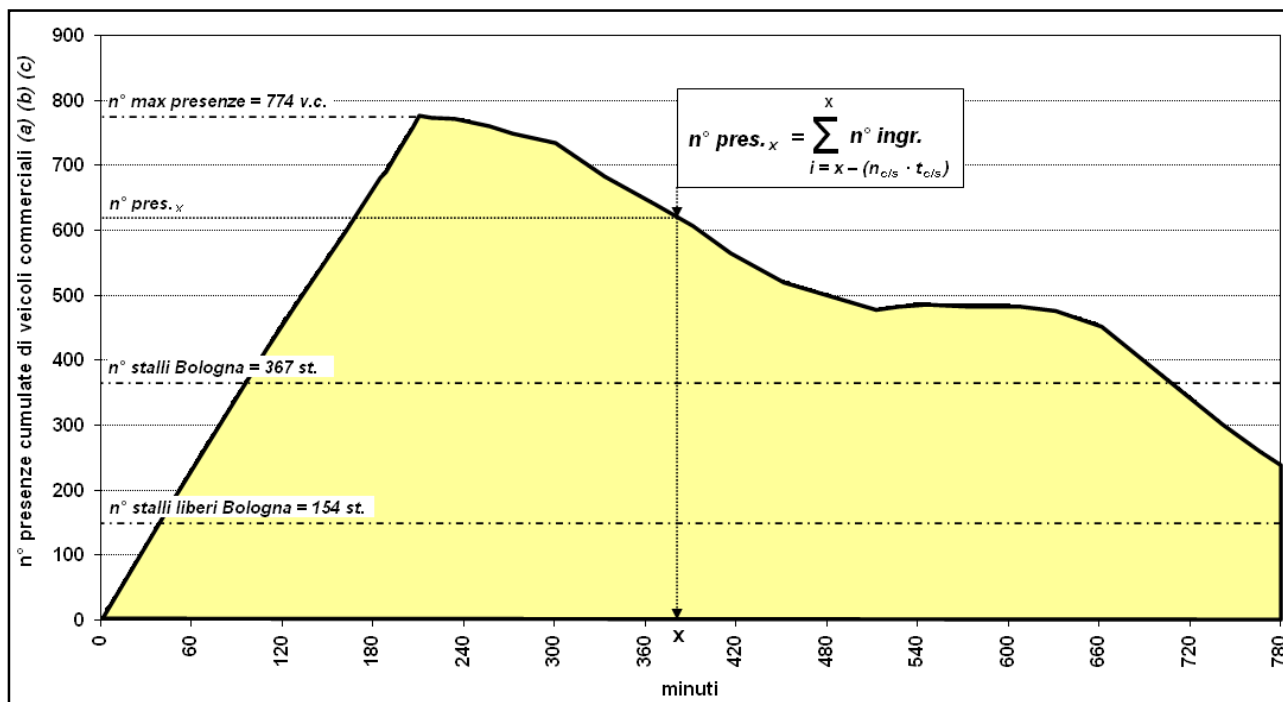


Fig. 5.4: n°veicoli commerciali presenti nel centro storico di Bologna

L'espressione riportata nel grafico di Fig. 5.4 calcola il n° di presenze di veicoli commerciali nel centro storico di Bologna al minuto x.

Da tale grafico è possibile identificare un trend crescente dovuto all'accumulo dei veicoli che effettuano le consegne/prelievi nelle prime ore del mattino e permangono nel centro storico per un tempo pari a $n_{c/s} \cdot t_{c/s}$.

Si osservi come l'entità di $n_{c/s}$ e $t_{c/s}$ influisca in modo considerevole sulle dimensioni dell'intervallo di permanenza dei veicoli e, conseguentemente, sull'andamento del grafico.

L'identificazione del valore massimo del n° di presenze commerciali costituisce già di per se il n° di stalli necessario a soddisfare la domanda di sosta in tutta la finestra temporale di accesso nel giorno feriale medio. L'opportunità di dimensionare il n° degli stalli con il valore massimo dipende dalla disponibilità delle potenziali aree di sosta presenti nella zona omogenea. Il processo di ottimizzazione può convenientemente prevedere il soddisfacimento di una sola parte della domanda di sosta.

Le curve di Fig. 5.5, ottenute dal grafico di Fig. 5.4 raffrontando il n° di stalli alla corrispondente percentuale di tempo in cui la domanda è soddisfatta, permettono di identificare, per il caso di Bologna, il n° degli stalli al quale corrisponde un netto incremento di copertura oraria per un dato incremento di stalli.

Tale numero è, in questo caso, quantificabile in 485 unità equivalenti al 49,6% di copertura oraria. Confrontando il dato con la realtà bolognese, che dispone di 367 stalli (21.4% di copertura oraria) potenzialmente utilizzabili e di 154 (5% di copertura oraria) effettivamente disponibili, ci si rende conto di come la situazione attuale sia poco rispondente alle esigenze del traffico commerciale che quotidianamente interessa il centro storico.

Si fa osservare come un ridotto n° di stalli non corrisponda ad un reale abbattimento dei traffici commerciali, che vengono comunque attuati dagli operatori a scapito, talvolta, della sicurezza e dell'efficienza circolatoria.

L'esempio di Bologna evidenzia come la scelta del numero di stalli necessari sia, per quanto legato alle valutazioni socio-economiche dell'amministrazione, dipendente dall'andamento della curva della % di copertura oraria; si può indicativamente scegliere un valore minimo di stalli corrispondenti ad almeno il 50% della copertura oraria.

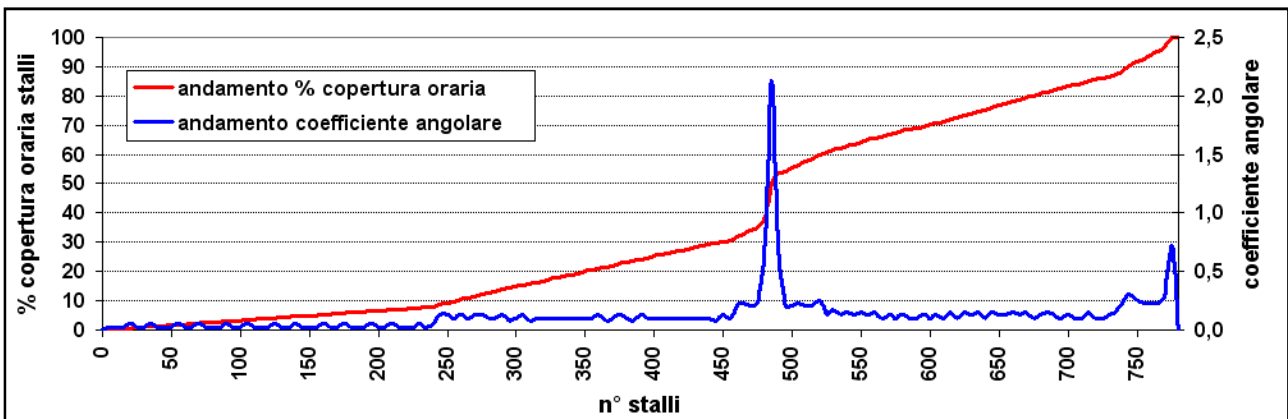


Fig. 5.5: Andamento % copertura oraria degli stalli

5.4 Ottimizzazione dell'ubicazione delle piazzole carico/scarico

Ottimizzate le dimensioni dello stallo, della relativa area di influenza e calcolato il numero di stalli necessario per la zona omogenea in esame, è possibile attuare il processo di ottimizzazione in termini di ubicazione. In linea

generale, tale processo richiede che il progettista abbia a disposizione oltre alle informazioni relative alla conformazione del territorio ed all'assetto circolatorio, anche quelle relative alla:

- 1) localizzazione e classificazione (filiera, dimensioni, ecc.) degli esercizi commerciali presenti nella zona di interesse;
- 2) distanza massima percorribile Dmp a partire dallo stallo, comprensiva delle impedenze (attraversamenti pedonali, pendenze, barriere architettoniche), dall'operatore c/s medio, per effettuare una operazione di consegna/prelievo.

Inoltre, è opportuno conoscere la localizzazione degli spazi della zona che possano essere impiegati per l'ubicazione degli stalli nel rispetto della sicurezza stradale e delle regole del C.d.S.

Per la collocazione degli stalli necessari è possibile ricorrere, come illustrato nel capitolo precedente al numero di ECE che ci permette di descrivere la capacità logistica di esercizi commerciali diversi.

Il processo di ubicazione degli stalli necessari ha inizio collocandoli in corrispondenza delle zone a maggiore densità commerciale ed il criterio di ubicazione richiede la massimizzazione di N_{ECE} che può essere servito dall'operatore in sosta nello stallo attuando spostamenti di lunghezza Dmp.

Questo metodo può essere affinato stabilendo un N_{ECE} oltre il quale si rende necessario ubicare in prossimità o in adiacenza a quello già ubicato – a formare una piazzola – uno o più stalli aggiuntivi che con esso condividano uno o più percorsi di c/s.

5.4.1 Metodo di ubicazione semplificato

Nel caso in cui il progettista non sia in possesso delle informazioni relative ai punti 1) e 2) è necessario attuare un processo di ubicazione semplificato, basato principalmente sulla conoscenza della conformazione territoriale dell'edificato e dell'assetto circolatorio della rete stradale. Tale metodo risente inevitabilmente della carenza di dati relativi agli esercizi commerciali e, pertanto, può necessitare di controlli di calibrazione sistematici sul campo.

I rilievi e l'analisi dei dati raccolti per il caso di Bologna, come descritto nel paragrafo 5.1 restituiscono, in ultimo, il valore del raggio di influenza della singola piazzola (50 m).

Tale raggio è, in qualche modo, rappresentativo della distanza massima che gli operatori commerciali sono disposti a percorrere.

Nell'ipotesi in cui lo studio di ottimizzazione sia attuato su una realtà urbana esistente è plausibile che il progettista sia comunque a conoscenza di una localizzazione di massima delle aree commerciali nella zona; può sapere, ad esempio, su quali strade si addensano gli esercizi e quali di questi abbiano richiesto all'amministrazione la realizzazione di uno o più stalli nelle vicinanze. Secondo il metodo semplificato la collocazione degli stalli può iniziare con la disposizione di quelli richiesti.

Successivamente, gli stalli rimanenti possono essere ubicati a coprire l'intera area commerciale, ipotizzando una distribuzione omogenea dei fronti commerciali, secondo i seguenti criteri (Fig. 5.6):

- minimizzazione della sovrapposizione delle aree di influenza degli stalli;
- massimizzazione del fronte edificato coperto dal cerchio centrato nello stallo.

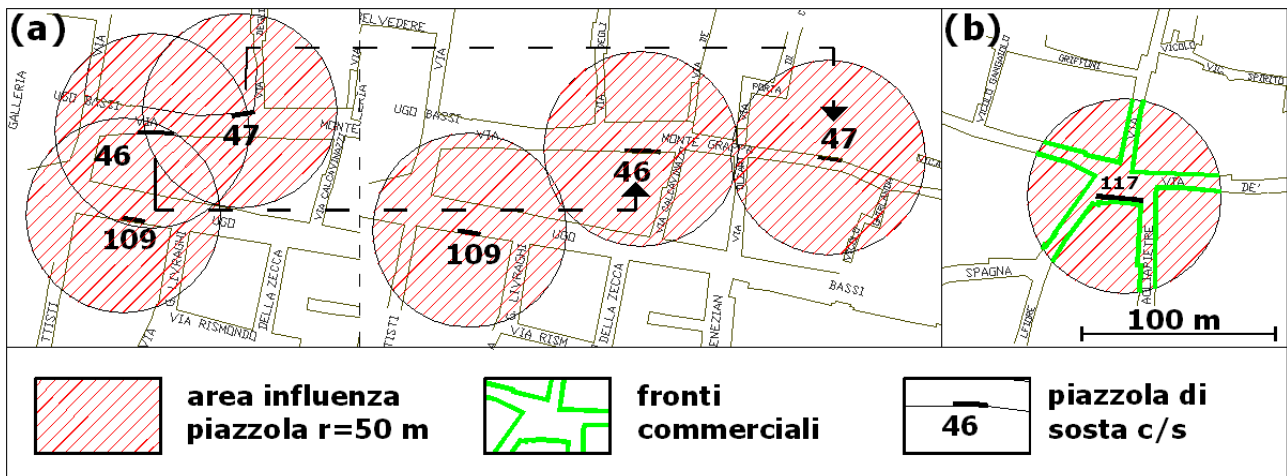


Fig. 5.6: Esempi di minimizzazione della sovrapposizione delle aree di influenza (a) e di massimizzazione dei fronti commerciali (b)

Gli eventuali stalli necessari rimanenti possono essere convenientemente ubicati laddove è più densa la richiesta creando, nel caso, piazzole.

L'applicazione del metodo semplificato al caso bolognese ha prodotto una ricollocazione di 23 delle 175 (di cui 38 riservate) piazzole esistenti nel rispetto delle richieste sulle quali, con ogni probabilità, si è basata la localizzazione delle piazzole attuata dall'amministrazione comunale. Si è coperto così il 26,67% dell'area totale del centro, contro il 24,48% coperto dalla dislocazione iniziale, registrando un incremento del 2,19% che rappresenta un aumento del 9,76% della copertura iniziale.

Per completare il processo di ubicazione degli stalli nel centro storico di Bologna si dovrebbe, infine, prevedere la collocazione di ulteriori 118 stalli a soddisfare il numero di stalli ottimizzato calcolato come nel paragrafo 5.3.

La dislocazione delle piazzole esistenti nel centro felsineo appare scadente: il fatto stesso che lo scarso numero di stalli non sia sfruttato appieno nella mezz'ora di punta indica che essi, oltre ad essere di piccole dimensioni e pochi, possano essere anche mal collocati. Le situazioni di sosta irregolare riscontrate ne sono una conferma.

I metodi di ottimizzazione dell'ubicazione degli stalli qui presentati non possono prescindere dalla valutazione dell'accessibilità agli stalli stessi nell'assetto circolatorio della zona. Tale aspetto è identificabile nel rispetto del criterio di minimizzazione dei percorsi di trasferimento in ingresso ed uscita dalla zona e tra gli stalli ubicati nella medesima. Ad esso è legato il tema delle esternalità prodotte dai veicoli circolanti intese come contributo alla congestione ed alle emissioni inquinanti. In tale ottica, per affinare ulteriormente le scelte ubicative è opportuno individuare ed incentivare, con opportuna segnaletica, l'utilizzo di quei percorsi che snelliscano la circolazione dei veicoli commerciali tra gli stalli. Ciò può comportare lievi modifiche alle ottimizzazioni ubicative precedenti. In ultimo, si sottolinea come qualsiasi metodo di ubicazione degli stalli debba fondarsi sui principi del mantenimento delle condizioni di sicurezza, della qualità della circolazione ed, in breve, delle regole del Codice della Strada, oltre che del buon senso.

5.4.2 Metodo di ubicazione completo

Nel caso in cui il progettista sia in possesso delle informazioni relative agli esercizi commerciali, come ad esempio possono essere l'ubicazione ed il tipo di attività commerciale, come visto nel capitolo 4, è possibile ricavare il numero di ECE per la zona in esame e quindi utilizzare il metodo di ubicazione completo; nel presente studio, grazie ai dati in possesso, per ottimizzare l'ubicazione delle piazzole carico/scarico è stato utilizzato il tale metodo.

Andando a sovrapporre la carta tematica relativa alle piazzole di sosta, a cui sono stati attribuiti dei raggi di influenza di 50 m, con quella in cui sono presenti tutte le attività commerciali presenti nel centro storico bolognese si nota come una considerevole quantità di ECE è esclusa dalle aree di influenza delle piazzole di sosta.

Si fa notare che su 17279 ECE presenti all'interno delle mura felsinee, ben 8542, ovvero circa il 49.4% di essi, non risultano serviti dalle piazzole di sosta.

Prendendo in considerazione i "gruppi" di piazzole, ovvero le piazzole in cui aree di influenza vengono a sovrapporsi, si possono contare 31 zone accorpate, in cui rientrano complessivamente 7295 ECE, ovvero l'85,4% degli ECE serviti.

Su un totale di 168 piazzole, 136 sono poste in modo che le loro aree di influenza formino delle vere e proprie "zone" di carico-scarico della merce. In media, tali zone sono formate da più di 4 piazzole e servono circa 235 Esercizi Commerciali Equivalenti.

Andando ad analizzare i singoli gruppi di piazzole, si può notare come essi, nella maggior parte dei casi, non permettono di ottimizzare gli stalli a disposizione. Infatti, calcolando il rapporto, sulle singole aree, del numero di ECE per ogni piazzola, si ottiene che tale valore solo nel caso dell'area n° 18 (evidenziata in verde in Tab. 5.8) è prossimo al valore calcolato in Tab. 4.11, ovvero 102,8 ECE. Si noti come, in ben 13 aree (evidenziate in giallo in Tab. 5.8), il numero di ECE servito è inferiore a 50, ovvero meno della metà del numero di ECE che in teoria ogni piazzola dovrebbe servire. In media, in queste zone esaminate, sono presenti circa 53 ECE per ogni piazzola. I dati riassuntivi di tali zone sono illustrati nella Tab. 5.8.

Tab. 5.8 : Dati riassuntivi riguardanti i "gruppi" di piazzole aventi aree di influenza sovrapposte

AREA	N° PIAZZOLE	N° ECE	ECE/PIAZZOLA	ZONA
1	2	169	84.5	Via Riva di Reno - Via della Grada
2	5	255.5	51.1	Via San Felice
3	2	127	63.5	P.zza San Francesco
4	3	129.5	43.2	Via S.Isaia – Via Frassinago
5	3	141	47	Via S.Isaia – Via Nosadella
6	2	28	14	P.zza di Porta Saragozza
7	2	51	25.5	Via Barberia – Via C. Battisti
8	2	76	38	Via D'Azeglio – Via S.Procolo
9	2	75.5	37.8	P.zza dei Tribunali – Via de' Mattuiani
10	2	63	31.5	P.zza di Porta S.Mamolo
11	3	194	64.7	Via Farini – P.zza Cavour
12	5	243.5	48.7	P.zza Minghetti
13	3	62	20.7	Via S.Stefano - Via Farini
14	2	32.5	16.3	Via Orfeo
15	3	150.5	50	Via S.Vitale
16	13	245.5	18.9	Via S.Vitale – P.zza Aldrovandi
17	4	223	55.8	Strada Maggiore – Via S.Stefano
18	5	524	104.8	Via Rizzoli – Via Caprarie – Via Clavature
19	2	193	96.5	Via G.Oberdan
20	2	169.5	84.8	Via Mentana – Via delle Belle Arti
21	4	279	69.8	Via dell'Indipendenza–Via Goito
22	2	156.5	78.3	Via IV Novembre
23	7	387	55.3	Via U.Bassi – Via Testoni – P.zza Malpighi
24	5	375	75	Via MonteGrappa-Via N.Sauro-Via U.Bassi
25	7	407.5	58.2	Via Brugnoli – Via P. Grimaldi
26	9	800.5	89	Largo Caduti del Lavoro – Via Marconi
27	16	842	52.6	Via dei Mille–Via Galliera-Via del Porto
28	2	100.5	50.2	Via Milazzo
29	7	392.5	56	Via Mascarella - Via Irnerio
30	2	64	32	P.zza XX Settembre
31	8	337.5	42.2	Via Boldrini - Viale Pietramellara

Per le restanti 32 piazzole "singole", ovvero le piazzole le cui aree di influenza non si sovrappongono con quelle di altre piazzole, i dati riassuntivi sono esposti in Tab. 5.9.

Come analizzato in precedenza per i "gruppi" di piazzole, anche nel caso delle piazzole "singole", si può notare come esse, nella maggior parte dei casi, non consentono l'ottimizzazione degli stalli disponibili.

Gli ECE complessivamente serviti da queste piazzole sono 1442, con una media di 45 ECE per piazzola. Questa media è però frutto di una realtà molto eterogenea al suo interno.

Dalla Tab. 5.9 si vede chiaramente che sono nelle piazzole n° 10 e n° 29 abbiamo (evidenziate in verde in Tab. 5.9) un valore che si avvicina a 102,8 ECE.

In un solo caso, la piazzola n° 31 (evidenziata in rosso in Tab. 5.9), il numero di ECE serviti (153,5) è di gran lunga superiore ai 102,8 ECE, ma in questa situazione, data la forte domanda di sosta, è facile prevedere un accavallarsi di veicoli commerciali alla ricerca di parcheggio.

Tra le restanti piazzole, ben 18 sono servono meno di 50 ECE, ed addirittura in 2 casi, la piazzole n° 3 e la n° 22, non risulta no ECE, ovvero non c'è la presenza di nessuna attività commerciale nel raggio di 50 m dal centro di esse.

Tab. 5.9: Dati riassuntivi riguardanti le piazzole "singole"

PIAZZOLA	N°ECE	ZONA
1	72.5	Mura di Porta S.Felice
2	69	Via Santa Croce-Via S.Valentino
3	0	Via Calori
4	58.5	Via Saragozza-Via Nosadella
5	60.5	Via de' Carbonesi- Via Tagliapietre
6	21	Vicolo del Falcone
7	10	Via Savenella-Via Solferino
8	13	Via S.Stefano
9	50	Via S.Stefano-Via Remorsella
10	109.5	Via Guerrazzi-Via S.Stefano
11	60.5	Strada Maggiore-Via Fondazza
12	35.5	Strada Maggiore-Via Broccaindosso
13	4.5	Via S.Giacomo-P.zza Puntoni
14	76.5	Via S.Vitale-Via Benedetto XIV
15	16.5	P.zza Rossini- Via Benedetto XIV
16	53.5	Largo Respighi-P.zza Verdi
17	24	Via S.Sigismondo-Via dei Bibiena
18	30.5	Via delle Belle Arti-Via Bertoloni
19	47.5	Via delle Belle Arti-Via Mascarella
20	13	P.zza di Porta Mascarella
21	34	Via del Borgo di San Pietro-Via Finelli
22	0	Mura di Porta Galliera
23	4.5	Via Montebello
24	76.5	Via Amendola-Via Milazzo
25	51	Via F.lli Rosselli
26	4.5	Via don Minzoni
27	43	Via Riva di Reno-Via Galliera
28	67.5	Via Sauro-Via Parigi
29	119.5	Via S.Gervasio-Via Belvedere
30	44	Via C.Battisti-Via PortaNova
31	153.5	P.zza Galileo
32	18	Via Volto Santo-Via Santa Margherita

Dalle due tabelle si evince come le piazzole presenti nel centro storico di Bologna siano mal collocate, infatti soltanto pochissime svolgono il ruolo per cui sono state concepite.

Nel presente lavoro si è cercato di ottimizzare la posizione della piazzole e delle "zone" di carico-scarico della merce, in modo che esse riescano a servire il maggior numero di Esercizi Commerciali Equivalenti.

Un esempio di ottimizzazione è quello che si è cercato di proporre nel seguente caso in esame. L'area studiata è posizionata nella zona nord-ovest del centro storico felsineo essendo compresa tra Via del Pratello, Via del Porto e Via Marconi.

La situazione attuale è mostrata in Fig.5.7 .

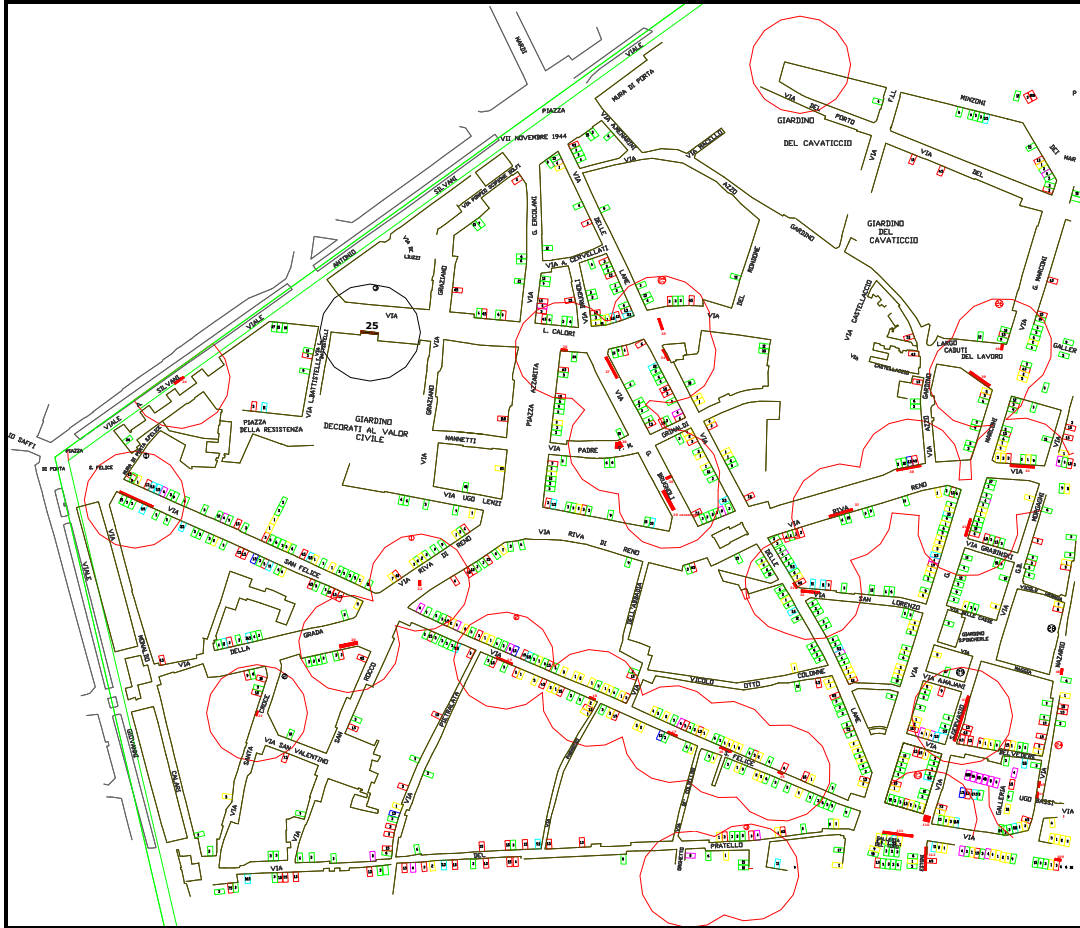


Fig. 5.7: Situazione attuale della zona esaminata

Utilizzando il medesimo numero di piazzole, si è cercato di ottimizzare il servizio da loro offerto spostandole, in modo da servire il maggior numero possibile di ECE.

Lo spostamento è stato effettuato in zone dove era consentita la sosta, si sono semplicemente invertiti dei parcheggi, ad esempio si è collocata la piazzola di sosta dove era ubicato un parcheggio a pagamento e viceversa.

Si sottolinea che non si sono spostate le piazzole di sosta su aree dove la sosta non è consentita, come ad esempio parcheggi per portatori di handicap, spazi di sosta per bus, passi carrabili, ecc..

I risultati della nuova sistemazione adottata sono riportati in Tab. 5.10, in cui il simbolo (1) si riferisce alla situazione attuale e il (2) a quella di progetto (rappresentata in Fig. 5.8).

Tab. 5.10: Esempio di ottimizzazione della posizione delle piazzole in una zona del centro storico

ZONA	ECE PRESENTI NELLA ZONA	ECE SERVITI (1)	ECE SERVITI (2)	VARIAZIONE %
Via del Pratello	167	32.5	162.5	+77.8
Via S.Felice	549.5	376.5	545.5	+30.8
Via Paradiso	4.5	4.5	4.5	-
Via Pietralata	29.5	0	18	+61.0
Via S.Rocco	18	4.5	4.5	-
Via S.Valentino	19.5	19.5	19.5	-
Via Santa Croce	37.5	34.5	34.5	-
Via della Grada	95	39	69.5	+32.2
Mura di Porta S.Felice	25.5	1.5	25.5	+94.1
Via Riva di Reno	382	276	354.5	+20.5
Vicolo Otto Colonne	17.5	0	17.5	+100.0
Via dell'Abbadia	4.5	4.5	1.5	-66.7
Via U.Lenzi	73	0	48	+65.7
P.zza Resistenza	14	0	0	-
Via Battistelli	27	0	27	+100.0
Via Graziano	4.5	0	0	-
Via Dolfi	21	0	0	-
P.zza VII Novembre	33	0	33	+100.0
Via Menarini	6	0	6	+100.0
Via Ercolani	74.5	7	74.5	+90.6
P.zza Azzarita	91.5	9	85.5	+83.6
Via Brugnoli	52	46	52	+11.5
Via Cervellati	6	0	6	+100
Via Grimaldi	37.5	31.5	7.5	-64.0
Via Calori	176	96.5	176	+45.2
Via del Rondone	70.5	13.5	67.5	+76.6
Via A.Gardino	16.5	0	16.5	+100.0
L.Caduti del Lavoro	12	12	12	-
Via delle Lame	466	243	451.5	+44.8
Via S.Lorenzo	58	28	55	+46.5
Via del Porto	16.5	0	16.5	+100.0
Via Marconi	498	369	464.5	+19.2
TOTALE	3103.5	1648.5	2856.5	+38.9

Si può notare come, posizionando in modo più consono le piazzole già presenti, si verifica un incremento complessivo di copertura di circa il 40%

rispetto alla situazione attuale. Gli ECE serviti dalle piazzole, infatti, passerebbero da 1648,5 a 2856,5 su un totale di 3103,5 unità.

Inoltre, con la creazione di nuovi stalli, si potrebbe certamente arrivare ad una copertura totale.



Fig. 5.8: Localizzazione di progetto delle piazzole nella zona esaminata

Da tale quadro riassuntivo, emerge ancora una volta l'importanza di situare le piazzole di carico/scarico in base alla reale locazione dei punti vendita ed all'entità della domanda di trasporto merci che essi generano.

Attraverso una logica localizzazione di tali aree si possono, se non risolvere totalmente, almeno in parte arginare i problemi di congestione del traffico causati dalla presenza di veicoli commerciali, alla ricerca di uno spazio in cui sostare, all'interno della città.

Tale situazione la si può vedere nell'esempio di Figg. 5.9 e 5.10, dove un autotrasportatore, alla guida di un autofurgone, dovendo effettuare una

consegna ma non trovando una piazzola di sosta ubicata nelle vicinanze dell'attività commerciale finisce per congestionare il traffico, in quanto occupa più della metà della carreggiata a disposizione, e causare una situazione di potenziale pericolo per i passanti, nel caso specifico (Fig. 5.9) un ciclista.



Fig. 5.9: Sosta non consentita da parte di un veicolo commerciale



Fig. 5.10: Situazione di congestione causata dal veicolo commerciale in sosta vietata

Altro esempio di pericolo è causato dai veicoli commerciali che, data l'assenza di aree riservate alla sosta dei veicoli commerciali, "parcheggiano" su marciapiedi (Fig. 5.11), costringendo i pedoni a camminare su una corsia della carreggiata, o addirittura in prossimità di strisce pedonali (Figg.5.12 e 5.13), causando una potenziale situazione di pericolo per i pedoni.



Fig. 5.11: Veicoli commerciali in sosta su marciapiede



Fig. 5.12: Veicolo commerciale in sosta in prossimità di strisce pedonali



Fig. 5.13: Veicolo commerciale in sosta in prossimità di strisce pedonali e di un incrocio

Frequentemente, durante le varie indagini effettuate nel centro storico di Bologna, si è notato come gli operatori del trasporto merci, in assenza di spazi

adibiti alla sosta, parcheggino i veicoli commerciali lasciando il furgone con il motore acceso.

Con tale atteggiamento si va a peggiorare l'aspetto, già di per se critico, che affligge la maggior parte dei centri urbani, ovvero quello relativo all'inquinamento atmosferico e acustico.

Tale situazione la si può notare nelle Figg. 5.9, 5.12 e 5.13, dove si vedono le frecce direzionali accese, che testimonia quanto detto.

5.5 Ottimizzazione della manutenzione della segnaletica

Come visto nel capitolo 4, precisamente in Tab. 4.1, nel database creato compare una voce relativa allo stato della segnaletica, suddiviso a sua volta in verticale ed orizzontale.

Tale voce, ai fini del censimento delle piazzole di sosta non è risultata necessaria, ma riveste un ruolo di fondamentale importanza quando si parla di manutenzione della segnaletica, in quanto grazie alle foto della segnaletica verticale ed orizzontale (per ogni piazzola di sosta) ed ad una valutazione visiva delle stesse, si può programmare una periodica manutenzione.

Manutenzione della segnaletica significa soprattutto maggiore visibilità della piazzola c/s che, di conseguenza, va a scoraggiare i veicoli costantemente alla ricerca di spazi dove parcheggiare la propria autovettura, e come è ben noto, i centri urbani registrano una forte carenza di tali spazi.

La nostra indagine ha testimoniato questo aspetto, infatti nel caso bolognese, come citato nel paragrafo 4.1, il 58% delle piazzole c/s risulta occupato da veicoli non autorizzati alla sosta.

Quindi l'amministrazione comunale dovrebbe, in primis, tenere la segnaletica in un buono stato manutentivo, inoltre dovrebbe disincentivare gli automobilisti, che occupano gli spazi riservati al trasporto merci, con sanzioni amministrative ben più aspre rispetto alla normale sosta vietata.

Altro deterrente alla sosta vietata potrebbe essere il posizionamento all'interno della piazzola c/s (come viene attualmente usato nel caso di parcheggi per portatori di handicap, parcheggi taxi e spazi di fermata per bus) del simbolo carico/scarico come indicato in Fig. 5.14.

Si intende anche proporre metodi coi quali scoraggiare l'uso improprio degli stalli di sosta c/s, che adottino, ad esempio pavimentazioni speciali o addirittura dissuasori mobili.

In ultimo, si ritiene utile fornire ai tecnici un criterio su cui basare le operazioni di manutenzione delle segnaletiche, soprattutto orizzontali, che tengano conto, oltre della valutazione visiva sopracitata condotta all'atto dei rilievi, anche di possibili indagini strumentali basate sulla normativa specifica di riferimento (UNI EN 1436: 2007).

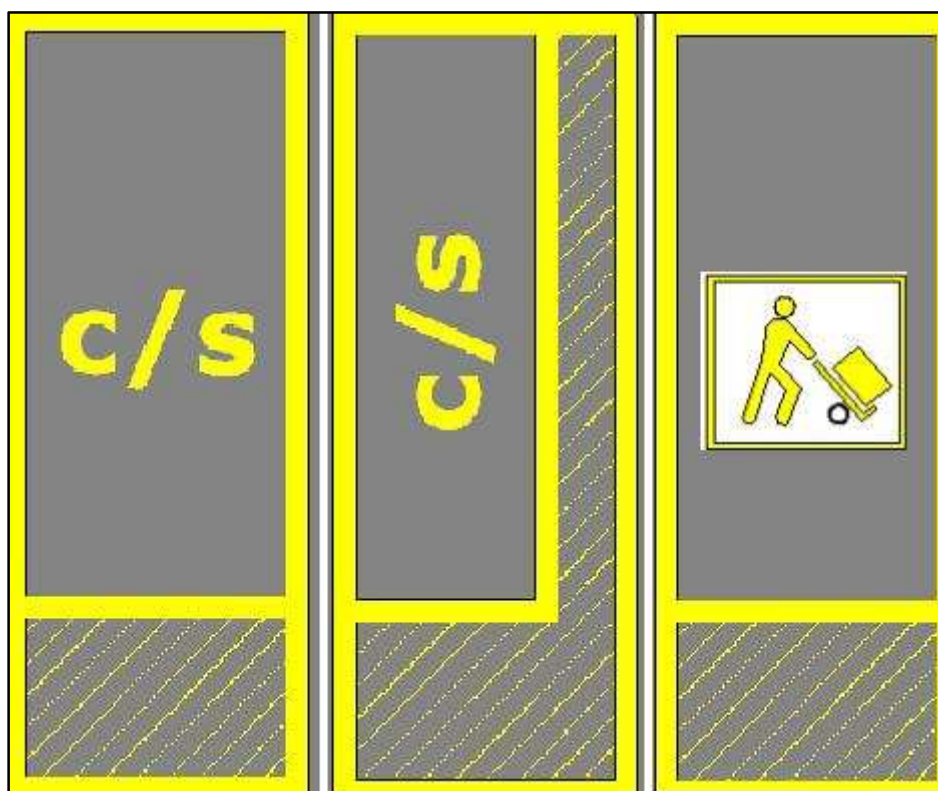


Fig. 5.14: Possibili simboli da posizionare all'interno della piazzola c/s

Nelle figure seguenti si possono vedere alcuni esempi di buona e di cattiva manutenzione della segnaletica.

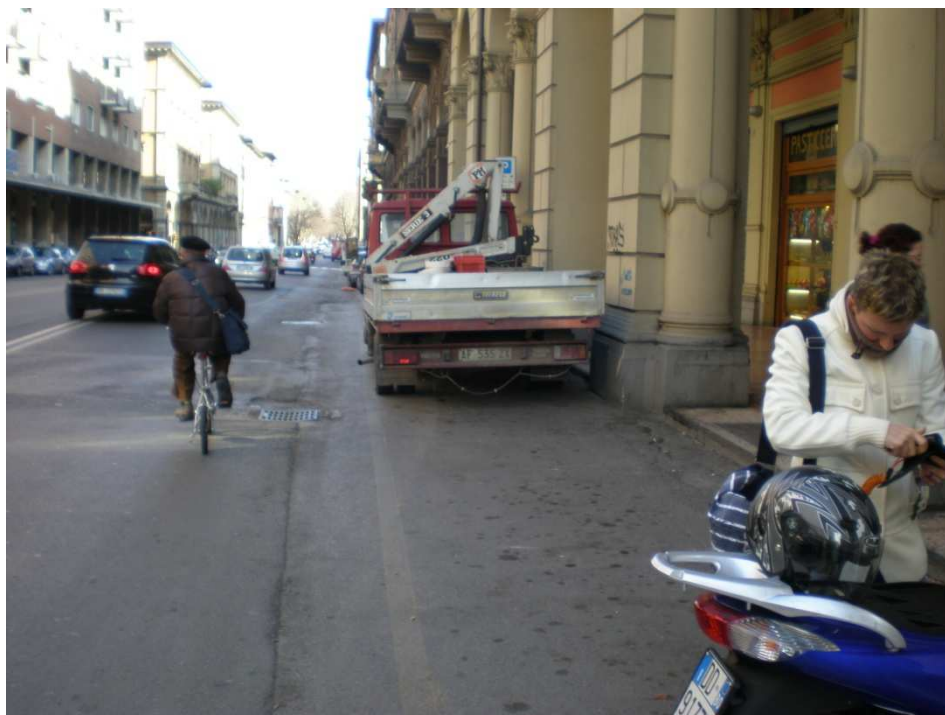


Fig. 5.15: Segnaletica orizzontale quasi inesistente



Fig. 5.16: Segnaletica orizzontale in ottimo stato



Fig. 5.17: Segnaletica verticale danneggiata



Fig. 5.18: Segnaletica verticale in buono stato

CONCLUSIONI

Nell'intento di mettere a punto un processo di ottimizzazione dell'esercizio logistico che soddisfi i principi alla base della city logistics, è auspicabile poter disporre di strumenti di gestione coi quali intervenire modificando i piani di regolamentazione della sosta, non solo nelle dimensioni, nel numero e nell'ubicazione degli stalli, ma anche, per quanto possibile, nella conformazione territoriale delle infrastrutture e nell'assetto circolatorio, con particolare riferimento alla regolamentazione degli accessi e dei percorsi commerciali.

L'applicazioni di tecnologie innovative a tali concetti – di cui alcune già impiegate nella città di Bologna – sta indirizzando verso la messa a punto di sistemi integrati di gestione della logistica basati sul rilievo in tempo reale dell'intensità e del tipo di traffici commerciali in ingresso ed uscita (varchi telematici), sul rilievo dell'impiego degli stalli di sosta (telecamere on-site), sulla misurazione delle masse dei veicoli (WIM), fino alla possibilità di gestire telematicamente gli accessi al centro, al fine di ottimizzare le presenze commerciali al numero degli stalli c/s effettivamente disponibili.

Step di sviluppo successivi potranno prevedere la realizzazione di HUB merci adiacenti alla zona omogenea in esame, coi quali passare ad un quadro logistico ulteriormente razionalizzato ed, al limite automatizzato, al pari delle più moderne realtà industriali: idee come le condotte sotterranee di trasporto merci (CargoCap, Tubexpress, ecc.) sono già allo studio in diversi centri di ricerca mondiali.

Per l'ottimizzazione logistica del centro storico bolognese ci si prefiggono ulteriori fasi di indagine, la prima riguardante l'ottimizzazione della localizzazione delle piazzole di sosta con un modello matematico di ottimizzazione che il Prof. Said Easa della Ryerson University di Toronto sta sviluppando e con il quale si potrebbe avere una conferma della localizzazione effettuata senza l'uso di appositi software; la seconda fase riguarda uno studio sull'incidenza del trasporto merci sugli incidenti che quotidianamente si verificano in ambito urbano.

In conclusione, la city logistics si propone come strumento ad alto potenziale per la gestione dei flussi commerciali di una zona urbana e periurbana. Gli

obiettivi di razionalizzazione dei piani di accesso e sosta per i veicoli commerciali a servizio di aree storiche vulnerabili, non possono prescindere dalla riduzione delle esternalità che questi generano verso le persone e l'ambiente. Per contro, la localizzazione delle attività commerciali nelle aree dei centri storici richiama flussi vitali da e verso l'esterno. Anche città di medie dimensioni come Bologna possono risentire significativamente della compresenza nel centro di alcune centinaia di veicoli in cerca di sosta. Il risultato è rappresentato da congestioni, perditempo, mancate consegne/ritiri ed inquinamenti che un'opportuna gestione logistica degli accessi e delle soste potrebbero mitigare ed, al limite, annullare.

ALLEGATO 1

Modulo ed istruzioni preliminari per la richiesta di una piazzola di carico/scarico redatto dal Comune di Bologna



**Al Comune di Bologna
Settore Mobilità Urbana
Via Brugnoli 6
40122 BOLOGNA**

RICHIESTA PIAZZOLA PER OPERAZIONI DI CARICO E SCARICO

Io sottoscritto _____ C.F.

nato a _____ il

residente a _____ in via

tel. _____ cellulare _____ fax _____

e-mail _____

PARTE DA COMPILARE IN CASO DI RICHIESTA DA PARTE DI ENTE, AZIENDA, ASSOCIAZIONE.....

in qualità di

1

di

2

con sede in via

_____ P.IVA _____

tel. _____ cellulare _____ fax _____

e-mail _____

S E G N A L O

L'esigenza di n. _____ piazzole destinate alle operazioni di carico e scarico
in via _____ civico _____
per le seguenti ragioni:

Allego alla presente domanda la seguente documentazione integrativa

- Planimetria in scala adeguata, indicante lo stato di fatto ³ e di progetto ³
- Fotografie del luogo
- _____

Valendomi delle disposizioni di cui agli **artt.46 e 47 del D.P.R. 445/2000** e
consapevole delle pene stabilite per false attestazioni e mendaci dichiarazioni
dagli artt.483,495,496 del Codice Penale, **DICHIARO**, sotto la mia personale
responsabilità:

- ---

- ---

Dichiaro inoltre di aver ricevuto le informazioni previste dall'art. 10 della legge
31.12.1996. n. 675 in ordine all'utilizzo dei dati conferiti all'Amministrazione
Comunale di Bologna, essendo quindi a conoscenza del loro utilizzo in
relazione alla gestione del procedimento d'ufficio discendente dalla presente
segnalazione, secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia.

Bologna, _____

FIRMA _____

-
- ¹ Specificare qualifica (Presidente, legale rappresentante, titolare)
 - ² Denominazione Ente, Associazione, Azienda.....
 - ³ Larghezza della strada, presenza e dimensioni di portici, marciapiedi, passi carrai (e relativo numero) e guidane pedonali, numeri civici, localizzazione di pali dell'illuminazione pubblica e della segnaletica, cassonetti e campane Seabo e di tutti gli altri elementi fissi presenti.
 - ⁴ Localizzazione della piazzola / delle piazzole da realizzare.

Istruzioni preliminari per la richiesta di piazzole per il carico scarico delle merci (C/S)

Questo questionario vuole essere di aiuto al richiedente di una piazzola di carico scarico merci informandolo dei criteri utilizzati dall'Amministrazione Comunale nell'analisi per la concessione di piazzole per il C/S, affinché possa effettuare autonomamente una valutazione preliminare della richiesta presentata. Vuole essere inoltre di aiuto alla stessa Amministrazione affinché la pratica possa essere istruita nel minor tempo possibile.

1) L'area in cui si richiede l'istituzione della piazzola è all'interno del centro storico?

- **SI**

Come esplicitato dal Piano delle Merci del 2002 (Delibera di Giunta del 18/11/2002) e confermato dal Piano per la distribuzione delle merci in città (atto di indirizzo della Giunta Comunale del 12/07/2005) al punto 3.2, l'evidente limitatezza degli spazi fisici su strada all'interno del centro storico , ha imposto un limite alla concessione di nuove piazzole di carico scarico ed il loro uso per tipologia (contrassegni DS ed F).Per i motivi di cui sopra l'avvallo della richiesta per la concessione di una piazzola destinata al carico scarico è vincolata esclusivamente ad una redistribuzione più organica delle piazzole esistenti da effettuarsi in sede di revisione del piano particolareggiato della sosta al momento non preventivato.

- **No:** segue al punto 2

2) In prossimità dell'esercizio commerciale del richiedente esiste già una piazzola per il carico scarico delle merci?

- **SI:**

Nel caso in cui sia già presente una piazzola C/S entro un raggio di circa 70 m. dall'attività del richiedente, la richiesta non potrà essere avallata, considerando tale distanza sufficientemente agevole per lo svolgimento della funzione di carico scarico presso l'esercizio commerciale.

- **NO:** segue al punto 3

3) Oltre il richiedente sussistono nell'area in oggetto ulteriori attività commerciali?

- **SI:**

Considerando che una piazzola è mediamente al servizio di circa 8-10 attività (infatti è a disco orario), la richiesta per l'individuazione di una **nuova** area C/S deve essere presentata corredata da una lista di **almeno 8** attività commerciali che attestino (timbro e/o firma del titolare dell'esercizio) l'effettiva necessità della nuova piazzola.

- **NO:**

In questo caso l'Amm. Comunale prenderà in esame la richiesta solo se quest'ultima presenti motivazioni e documentazioni che provino la particolarità del caso e l'indubbia necessità di una nuova area C/S..

IN OGNI CASO l'Amm. Comunale si riserva di valutare se le condizioni e le dimensioni della strada o parte di essa per la quale si chiede l'istituzione di una nuova area C/S permettano l'avvallo della richiesta.

BIBLIOGRAFIA

- [1] E. Maggi; (2001); "Un approccio innovativo per la gestione del trasporto merci in ambito urbano"; Working Paper; Dipartimento di architettura e pianificazione; Politecnico di Milano.
- [2] C. Ferrozzi; (1993); "Logistica e strategia 1"; GEA, Roma.
- [3] ARPAT; (2005); "Trasporti, inquinamento dell'aria e salute: un rapporto OMS"; ARPAT news, Edizione Firenze; n°160-2005;
- [4] L'Espresso, 3 luglio 2004;
- [5] A. Molocchi; (2007); "Quaderni – Clima, Energia, Sviluppo Sostenibile"; Amici della Terra;
- [6]: M. Corradi; (2002); "City Logistics a Brescia";
- [7] United Nations; (1998); "Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change"; Kyoto.
- [8] CCE, Commissione delle Comunità Europee; (2001); "Libro bianco. La politica europea dei trasporti fino al 2010: il momento delle scelte"; Bruxelles.
- [9] CCE, Commissione delle Comunità Europee; (2007) "Libro verde. Verso una cultura della mobilità urbana"; Bruxelles.
- [10] Ministero dei Trasporti e della Navigazione; (2001); "Piano Generale dei Trasporti e della Logistica"; Roma.
- [11]: "MerciBO₂: Piano per la distribuzione delle merci in città"; (2006);
- [12]: "Pianificazione e gestione della qualità dell'aria nella Provincia di Bologna"; (2007);
- [13]: G. Dezi, C. Sangiorgi, M. Marinelli; (2008); "City logistics: pianificazione spazio-temporale del trasporto merci in ambito urbano". 17° Convegno nazionale SIIV 10-12 settembre 2008. Enna;
- [14]: City Trek Web; Comune di Bologna; <http://urp.comune.bologna.it>;
- [15] Regione Emilia-Romagna, Assessorato Mobilità e Trasporti; (2005); "Logistica urbana a Bologna: elementi per un progetto"; Quaderni del Servizio Pianificazione dei Trasporti e Logistica n°8.
- [16]: "Istruzioni preliminari per la richiesta di piazzole per il carico e scarico delle merci (c/s)"; Comune di Bologna.

Figure e tabelle

[I] www.esml.com/IMAGES/Supply%20chain3.GIF

[II] PORTAL; “Trasporto urbano di merci e logistica della città”; 2003; www.eu-portal.net

[III] LEGAMBIENTE; “Costi esterni del trasporto”; 2005.

[IV] V Rapporto Amici della Terra-FS sui costi ambientali e sociali della mobilità in Italia;

[V] Protocollo di Kyoto, 1998;

[VI] ARPA; Rapporto qualità dell'aria del comune di Reggio Emilia; gennaio 2004;

[VII] Progetto City Ports; “Logistica urbana a Bologna: elementi per un progetto”; 2005;