PUMS
BOLOGNA METROPOLITANA
Piano Urbano Mobilità Sostenibile

CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA

Comune di Bologna

PIANO URBANO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE

Approvato il 27 Novembre 2019

Quadro conoscitivo

pumsbologna.it

Bologna
ad altЯa velocità

PUMS
BOLOGNA
METROPOLITANA

Tutti i documenti e gli allegati sono consultabili e scaricabili al link

pumsbologna.it/consulta_il_piano/documenti

ORGANIZZAZIONE PER L'ELABORAZIONE DEL PUMS

Virginio Merola Sindaco della Città metropolitana di Bologna

Marco Monesi Consigliere delegato alla Mobilità sostenibile della Città metropolitana di Bologna

Irene Priolo Assessore alla mobilità ed infrastrutture del Comune di Bologna

Valentina Orioli Assessore Urbanistica, Edilizia privata, Ambiente del Comune di Bologna

Giacomo Capuzzimati direttore generale della Città metropolitana di Bologna

Valerio Montalto direttore generale Comune di Bologna

Giuseppe De Biasi capo di gabinetto della Città metropolitana di Bologna

Roberto Finardi segretario generale della Città metropolitana di Bologna e del Comune di Bologna

COMITATO SCIENTIFICO

Ennio Cascetta, presidente del Comitato, esperto in mobilità e pianificazione dei trasporti – Università Federico II di Napoli

Vincenzo Balzani esperto in ambiente e energia – Università di Bologna

Pierluigi Coppola esperto in mobilità e pianificazione dei trasporti – Università di Roma Tor Vergata

Carles Llop esperto in pianificazione territoriale – Università della Catalogna

Maria Prezioso esperta in geografia economica e pianificazione del territorio – Università di Roma Tor Vergata

COORDINAMENTO GENERALE

Alessandro Delpiano – Città metropolitana di Bologna (coordinatore generale)

Catia Chiusaroli – Città metropolitana di Bologna

Cleto Carlini – Comune di Bologna

Davide Bergamini – Città metropolitana di Bologna

Helmut Moroder – SRM

Stefano Ciurnelli – TPS

COMITATO DI DIREZIONE

Alessandro Delpiano* (coordinatore e responsabile generale PUMS), Cleto Carlini** (responsabile PGTU e PUMS - componente urbana città di Bologna), Catia Chiusaroli* (responsabile PUMS), Davide Bergamini* (responsabile comunicazione), Helmut Moroder***, Francesco Evangelisti**, Giancarlo Sgubbi**, Giorgio Fiorillo***, Andrea Bardi****, Donatella Bartoli*, Tommaso Bonino***, Roberto Diolaiti**,

Lucia Ferroni*, Giovanni Fini**, Pietro Luminasi*, Giuseppe Luppino****, Alessandro Meggiato*****, Carlo Michelacci**, Donato Nigro*, Federico Paveggio**, Alice Savi*, Giovanna Trombetti*

GRUPPO OPERATIVO

Catia Chiusaroli* (responsabile), Silvia Bertoni*, Mauro Borioni*, Gian Matteo Cuppini**, Lorenza dell'Erba*, Giorgio Fiorillo***, Silvia Mazza*, Giancarlo Sgubbi**

TEAM MULTIDISCIPLINARE

Valentina Ballotta** (urbanistica), Barbara Baraldi** (SFM/Progetto P.I.M.BO), Silvia Basenghi* (mobilità) Fabio Boccafogli* (statistica e programmazione), Beatrice Bovinelli** (mobilità), Andrea Chiodini** (sicurezza stradale e piani particolareggiati del traffico), Maria Gabriella De Mitri** (studi, comunicazione e controllo), Giuseppe De Togni** (urbanistica), Grazietta Demaria* (comunicazione), Fabrizio Fugattini** (attività produttive), Anna Giarandoni****, Roberto La Guardia* (ciclabilità), Nicola Latronico** (nucleo operativo interventi), Alessia Lupi (pianificazione), Eugenio Margelli*** (TPL), Pierina Martinelli** (attività produttive), Fiorenzo Mazzetti** (progettazione), Romano Mignani** (comandante PM), Francesca Monari* (assistenza giuridica), Nicola Montanari** (ciclabilità), Andrea Mora** (sicurezza stradale e piani particolareggiati centro storico), Cinzia Nerastri** (sportello mobilità, accessi, comunicazione), Claudia Piazzi* (sistemi informativi territoriali), Mariagrazia Ricci* (aspetti urbanistici metropolitani), Mirka Rivola** (nuove infrastrutture di trasporto pubblico di massa), Michele Sacchetti* (aspetti territoriali e ambientali metropolitani), Egidio Sosio** (disability manager), Ernesto Tassillo** (modellistica e valutazione scenari/nuovi interventi urbanistici), Eleonora Tu****, Paola Varini* (statistica e studi metropolitani), Silvia Venturi* (ciclabilità), Valeria Villani** (sosta e parcheggi), Michele Zanoni* (sviluppo economico)

SUPPORTO ORGANIZZATIVO/AMMINISTRATIVO

Barbara Fava* (segreteria tecnico/amministrativa), Valeria Restani* (atti approvazione PUMS), Alessio Gazzi** (atti approvazione PGTU)[1]

CONSULENTI

Stefano Ciurnelli (TPS), Renata Verghini (TPS), Jacopo Ognibene (TPS), Matteo Lelli (TPS), Federica Guerrini (TPS), Michele Giuliani (TPS), Francesco Filippucci (TPS), Daniele Mancuso (GO-Mobility), Diego Deponte (GO-Mobility/Systematica), Francesco Ciaffi (GO-Mobility), Daniele Di Antonio (GO-Mobility), Flavia Seno (GO-Mobility), Francesco Mazza (Airis), Irene Bugamelli (Airis), Camilla Alessi (Airis), Francesca Rametta (Airis), Gildo Tomassetti (Airis), Giacomo Nonino (Airis), Lorenzo Bertuccio

[1] * Città metropolitana di Bologna
** Comune di Bologna
*** SRM
**** Istituto Trasporti e Logistica
***** Regione Emilia-Romagna

(Airis/SCRAT), Francesco Paolo Nanni Costa (Airis), Andrea Campagna (CTL), Loris Mezzavilla (CTL), Valentino Zanin (TEMA), Fabio Saffiotti (TEMA), Maria Teresa Emmolo (Labnormal), Tazio Pintado (Labnormal), Marco Zamponi (Labnormal)

SUPPORTO PER ATTIVITÀ DI PARTECIPAZIONE, INFORMAZIONE E ASCOLTO

Carlo Carminucci (Isfort), Massimo Procopio (Isfort), Luca Trepiedi (Isfort), Giovanni Ginocchini (FIU), Simona Beolchi (FIU), Teresa Carlone (FIU), Elisabetta Caruso (FIU), Michele D'Avena (FIU), Giulia Naldi (FIU), Stefania Paolazzi (FIU), Leonardo Tedeschi (FIU), Giulia Allegrini (Ces.Co.Com), Umberto Mezzacapo (Ces.Co.Com), Simone Bordoni (Comune di Bologna), Giuseppe Seminario, Roberta Carlucci, Federico Salvarani, Viola Fini, Emanuela Corlianò

INDICE

Parte A – Mobilità delle persone 13

Parte B – Mobilità delle merci: il PULS.....147

ALLEGATI.....304

PUMS
BOLOGNA METROPOLITANA
Piano Urbano Mobilità Sostenibile

CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA

Comune di Bologna

PIANO URBANO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE

Approvato il 27 Novembre 2019

Quadro conoscitivo

PARTE A
Mobilità delle persone

pumsbologna.it

Bologna ad altЯa velocità

INDICE

PREMESSA 17
1 QUADRO LEGISLATIVO 18
1.1 Quadro normativo e programmatico europeo 18
1.1.1 Linee Guida ELTIS 19
1.2 Quadro normativo e programmatico nazionale 20
1.2.1 Linee Guida PUMS – DM 04/08/2017 21
1.3 Quadro normativo e programmatico locale 22
1.3.1 Regione Emilia-Romagna 22
1.3.2 Città metropolitana di Bologna 25
1.3.3 Comune di Bologna 27
2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E SOCIO-ECONOMICO 31
2.1 Dati socio-demografici 33
2.2 Ambiti territoriali 35
2.2.1 Comune di Bologna 35
2.2.2 Unioni di Comuni 37
3 ANALISI DELLA DOMANDA DI MOBILITA' COMPLESSIVA. 45
3.1 Indagine conoscitiva 45
3.1.1 Matrice O/D – Residenti 45
3.1.2 Spostamenti non residenti 47
3.2 Domanda per ambito territoriale 50
3.2.1 Macro-aree 50
3.2.1 Unioni di Comuni 58
4 LA MOBILITA' PEDONALE 69
4.1 Sistema di offerta attuale 69
4.1.1 Marciapiedi e Aree pedonali 69
4.1.2 Zone 30 70

4.1.3 I poli della mobilità pedonale 71
4.2 Domanda di mobilità attuale 72
4.3 Criticità del sistema attuale 74
4.3.1 Incidentalità 74
4.3.2 Popolazione Over 65 75
4.4 Interventi programmati 75
5 LA MOBILITA' CICLISTICA 79
5.1 Sistema di offerta attuale 79
5.1.1 Rete cicloturistica 81
5.2 Domanda di mobilità attuale 81
5.3 Criticità del sistema attuale 82
5.3.1 Incidentalità 82
5.4 Interventi programmati 83
6 IL TRASPORTO PUBBLICO METROPOLITANO (TPM) 84
6.1 Il servizio SFM 84
6.1.1 Sistema di offerta attuale 85
6.1.2 Domanda di mobilità attuale 88
6.1.3 Criticità della rete SFM attuale 94
6.1.4 Interventi programmati 95
6.2 Il TPM su gomma 98
6.2.1 Sistema di offerta attuale 98
6.2.2 Domanda di mobilità attuale 107
6.2.3 Criticità della rete TPM su gomma attuale 110
6.2.4 Interventi programmati 112
6.3 Integrazione tariffaria 117
7 LE RETI PER LA MOBILITÀ MOTORIZZATA 119
7.1 Sistema di offerta attuale 119
7.2 Domanda di mobilità attuale 120
7.3 Politiche di regolazione del traffico 123
7.3.1 ZTL 123
7.4 Criticità del sistema attuale 127

7.4.1 Congestione sulla rete stradale principale 127
7.4.2 Incidentalità 128
7.5 Interventi programmati 130
7.6 Sistema della sosta 132
7.6.1 Offerta attuale 132
7.6.2 Domanda attuale 134
7.6.3 Criticità 135
8 MOBILITÀ INNOVATIVA E POLITICHE INCENTIVANTI 138
8.1 Sistemi ITS 138
8.1.1 Infomobilità 138
8.1.2 Integrazione tariffaria e E-ticketing – verso la MaaS 139
8.1.3 Gestione del traffico 139
8.1.4 Telecontrollo 140
8.2 Mobilità condivisa 141
8.3 Mobilità elettrica 143
8.4 Mobility Management 144

PREMESSA

Il PUMS della Città metropolitana di Bologna intende affrontare il tema della mobilità nelle sue ampie sfaccettature, gestendone l'estrema articolazione e complessità e riconoscendone la cruciale funzione sociale ed economica per la collettività. Un buon sistema di mobilità, infatti, contribuisce al miglioramento della salute e della qualità della vita garantendo efficacia ed efficienza agli spostamenti di persone e merci, i quali solitamente non vengono effettuati fini a se stessi ma sono funzionali ad altre attività. Il contesto europeo, nazionale e locale dal punto di vista politico, normativo, tecnologico, geografico, economico, sociale e ambientale influisce fortemente sulle caratteristiche del sistema di mobilità imponendo vincoli ma, al tempo stesso, offrendo numerose opportunità.

Con il presente Quadro Conoscitivo si intende ricostruire tale contesto, al fine di individuare le principali criticità che affliggono le varie componenti del sistema di mobilità alla scala metropolitana, delineando al contempo le potenzialità inespresse e le azioni già intraprese dalle amministrazioni attraverso il finanziamento di interventi e misure che favoriscono il conseguimento degli obiettivi alla base del redigendo PUMS.

Nello specifico, le Linee di Indirizzo del PUMS Metropolitano di Bologna (approvate dal Comune di Bologna con Delibera di Giunta n. 152 del 10/5/2016 e dalla Città Metropolitana con Delibera di Consiglio Metropolitano n. 13 del 27/4/2016), individuano quale obiettivo generale del Piano la riduzione del 40% delle emissioni di gas serra entro il 2030, in accordo con quanto sancito dal COP 21 di Parigi, da raggiungere attraverso una riduzione del 20% delle percorrenze da traffico privato all'interno dei centri abitati, in ottemperanza a quanto disposto dal PAIR. Contestualmente le Linee di Indirizzo del PUMS indicano quale strategia prioritaria, per il conseguimento dei suddetti obiettivi, la definizione di una nuova rete portante del TPL in grado di superare i limiti di capacità dell'attuale offerta di Trasporto Pubblico e di offrire un'alternativa competitiva all'utilizzo dell'auto privata anche per spostamenti diversi da quelli casa-scuola e casa lavoro.

Nel presente documento vengono descritti i tratti distintivi del sistema di mobilità metropolitano bolognese, a partire dal Quadro normativo vigente, dalle caratteristiche socio-economiche del territorio fino ad una rassegna dettagliata delle singole componenti di mobilità in termini di offerta, domanda, criticità riscontrate e misure o interventi già previsti e finanziati dagli strumenti programmatici vigenti.

1 QUADRO LEGISLATIVO

Nel presente capitolo si descrivono i riferimenti tecnico-normativi che hanno ispirato l'individuazione degli obiettivi e la definizione dei target da conseguire e delle strategie da adottare nel redigendo PUMS.

Lo scopo di questa breve rassegna è quello di offrire una visione complessiva e "verticale" dei documenti guida per la redazione del PUMS, declinando alle diverse scale la cornice normativa in cui saranno inquadrate le azioni individuate dal Piano per risolvere le criticità della mobilità nella Città metropolitana in termini di efficienza ed efficacia del sistema.

1.1 Quadro normativo e programmatico europeo

La redazione del PUMS rientra tra le strategie individuate nei documenti di indirizzo della Commissione Europea in tema di trasporti, tra i quali il **Libro Verde -** "Verso una nuova cultura della mobilità urbana", il successivo **Piano d'azione sulla mobilità urbana** (2009) ed il **Libro Bianco della Commissione Europea** - "Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti - Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile" (2011).

Il **Libro Verde**[1], pubblicato nel 2007 e inerente al tema della mobilità urbana, individua il ricorso ad una cooperazione su tutti i livelli (locale, regionale, nazionale e comunitario) quale strategia prioritaria per promuovere un utilizzo ottimale e sostenibile delle risorse. Le cinque sfide da affrontare per risolvere le criticità dei sistemi di trasporto dei centri urbani riguardano: fluidificazione del traffico, miglioramento della qualità dell'aria, incentivi alla diffusione della Smart Mobility, incremento dell'accessibilità e riduzione dell'incidentalità stradale.

Il **Piano d'azione** (2009)[2], invece, rappresenta un vero e proprio programma di sostegno per la mobilità urbana che l'Unione Europea rivolge alle autorità locali, regionali e nazionali, prevedendo un set di 20 azioni mirate alla creazione di un efficiente sistema di trasporti e al rafforzamento della coesione sociale.

Il **Libro Bianco** (2011)[3], infine, definisce la strategia europea per i trasporti al 2050, individuando un set di 10 obiettivi principali tra cui l'esclusione delle auto ad alimentazione tradizionale dai centri urbani, la riduzione delle emissioni inquinanti nei settori del trasporto aeronautico e marittimo attraverso l'uso di carburanti sostenibili e il trasferimento del 50% dei viaggi di medio raggio di passeggeri e merci dal trasporto su gomma a quello su rotaia e per via fluviale.

[1] cfr. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52007DC0551&from=IT
[2] cfr. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52009DC0490&from=IT
[3] cfr. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0144&from=it

Se nel passato decennio l'UE con i documenti sopracitati ha promosso la redazione dei PUMS per promuovere azioni e strategie in grado di risolvere le criticità dei sistemi di trasporto delle città, introducendo il concetto di "sostenibilità" nella pianificazione della mobilità, attraverso l'**Accordo di Parigi** – COP 21 (2015)[4] – ha stabilito con estrema chiarezza i target e le scadenze da rispettare in termini di riduzioni delle emissioni inquinanti al fine di conseguire gli obiettivi per la tutela del clima.

Sono gli obiettivi di questo Accordo, infatti, che richiedono un radicale ripensamento a livello mondiale delle di sviluppo, ivi comprese le abitudini di mobilità, dal momento che tutti i 196 Paesi partecipanti hanno dichiarato la volontà di limitare il riscaldamento atmosferico a meno di 2°C rispetto ai livelli preindustriali (tenendo conto che dal 1880 al 2012 la temperatura media è già aumentata di 0,85° C), raggiungendo il picco delle emissioni di gas serra al più presto per arrivare ad un saldo zero già entro il 2050. A seguito della stipula dell'Accordo, gli Stati membri dell'Unione Europea hanno decretato come obiettivo vincolante la riduzione del 40% delle emissioni di gas serra entro il 2030 rispetto alle emissioni del 1990, coerentemente scelto quale obiettivo generale del redigendo PUMS della Città metropolitana di Bologna.

1.1.1 LINEE GUIDA ELTIS

Per quanto riguarda l'elaborazione dei PUMS, la Direzione Generale Trasporti della Commissione Europea ha assunto quale riferimento il documento "Guidelines - Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan"[5] approvato nel 2013 e comunemente conosciuto col nome di "**Linee Guida ELTIS**". Queste sono frutto di una consultazione portata a termine per conto della Commissione Europea tra il 2010 e il 2013, e definiscono il PUMS come Piano strategico volto a soddisfare la domanda di mobilità delle persone e delle imprese in ambito urbano e periurbano per migliorare la qualità della vita.

Il cambio di paradigma introdotto dalle Linee Guida ELTIS nel processo di pianificazione configura il PUMS quale strumento strategico che fa proprio il principio dell'approccio integrato e si basa sulla ricerca di un equilibrio nello sviluppo delle varie modalità di trasporto, introducendo una pianificazione della città che abbia come punto di riferimento i cittadini. I principi fondamentali che guidano la redazione del PUMS sono:

- l'*integrazione* delle modalità di trasporto, favorendo quelle più sostenibili;
- la *fattibilità*, proponendo azioni effettivamente realizzabili;
- la *partecipazione*, coinvolgendo la cittadinanza e i portatori di interesse per avere una visione condivisa della città;
- la *sostenibilità*, in termini sociali, ambientali e economici,
- la *misurazione*, rilevando quantitativamente le modifiche indotte dalle azioni proposte;
- il *monitoraggio* continuo degli interventi, per poter valutare da un punto di vista quantitativo le azioni intraprese ed eventualmente poter agire per rettificare le azioni, qualora non apportassero i benefici ipotizzati.

[4] cfr. https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf
[5] cfr. http://www.eltis.org/sites/default/files/guidelines-developing-and-implementing-a-sump_final_web_jan2014b.pdf

In termini procedurali, le Linee Guida Europee prevedono un ciclo di pianificazione della mobilità sostenibile, configurabile in 4 passi, scanditi in 11 fasi, per 32 attività complessive.

1.2 Quadro normativo e programmatico nazionale

Sulla base di quanto disposto nell'ultimo decennio dall'Unione Europea, l'Italia ha avviato il processo di recepimento del quadro legislativo comunitario promulgando vari strumenti normativi fondamentali per il conseguimento degli sfidanti obiettivi fissati in termini di riduzione delle emissioni inquinanti e miglioramento delle condizioni di sicurezza dei sistemi di trasporto.

Tra i principali merita indubbiamente di esser citato il **Piano Nazionale di Sicurezza Stradale (PNSS)** – Orizzonte 2020[6] che, sulla base dei risultati raggiunti negli ultimi anni grazie alla precedente edizione e delle indicazioni della Commissione Europea, fissa quale obiettivo generale del Piano il dimezzamento dei decessi sulle strade al 2020 rispetto al totale dei decessi registrato nel 2010. Contestualmente, sulla base dei trend storici relativi a mortalità e lesività degli incidenti nei vari Paesi europei, riconosce quali categorie più a rischio pedoni, ciclisti, utenti delle 2 ruote e utenti coinvolti in incidenti in itinere[7]. A tal proposito definisce una gamma di strategie specifiche per il conseguimento dei target specifici fissati al 2020, coerentemente ripresi e rafforzati dal PUMS per l'orizzonte 2030, quali:

- riduzione del 60% dei decessi su strada per i pedoni e i ciclisti rispetto al 2010;
- riduzione del 50% dei decessi su strada per gli utenti delle 2 ruote e dei decessi dovuti a incidenti in itinere rispetto al 2010;
- azzeramento dei bambini morti su strada rispetto al 2010

Le strategie specifiche individuate, pertanto, si concentrano prevalentemente sul miglioramento delle condizioni di sicurezza degli spostamenti attraverso formazione ed educazione stradale, enforcement dei controlli per l'applicazione delle regole, gestione dell'emergenza e del servizio di soccorso, rafforzamento della governance della sicurezza stradale e promozione dell'uso delle nuove tecnologie.

Parallelamente, nell'ottica di dare impulso a quest'ultima strategia negli ultimi anni sono stati adottati il **Decreto Legge del 18 Ottobre 2012 n. 179**, convertito, con modificazioni, dalla Legge del 17 Dicembre 2012, n° 221, "Ulteriori misure urgenti per la crescita del Paese", con il quale l'Italia ha recepito la normativa di riferimento per gli ITS in Europa (Direttiva ITS 2010/40/UE) e il **Decreto Interministeriale 1 febbraio 2013**, recante "Diffusione dei sistemi di trasporto intelligenti (ITS) in Italia", che costituisce la base metodologica ed operativa del **Piano di Azione Nazionale degli ITS**[8] (adottato col DM 44/2014).

In particolare quest'ultimo, anticipando quanto contenuto nelle Linee Guida del MIT per la redazione dei PUMS (DM 4 agosto 2017 n. 397, cfr par. 1.2.1), individua un set di azioni prioritarie che il

[6] cfr. http://www.mit.gov.it/sites/default/files/media/progetti/2016-02/PNSS%20Orizzonte%202020.pdf
[7] Incidenti avvenuti al di fuori del luogo di lavoro, in generale nel percorso casa-lavoro-casa o nel percorso da un luogo di lavoro ad un altro (Art. 12 del Decreto Legislativo 38/2000).
[8] cfr. http://www.mit.gov.it/mit/mop_all.php?p_id=17684

PUMS fa proprie per attuare le strategie legate all'innovazione e alle Smart Cities, mirate a favorire l'uso degli ITS per la gestione della mobilità delle persone in ottica multimodale, l'adozione della bigliettazione elettronica integrata e interoperabile per il pagamento dei servizi di TPL, la diffusione della Sharing Mobility, l'implementazione di sistemi di monitoraggio e localizzazione della flotta per i servizi di Trasporto Pubblico su gomma e la promozione della sostenibilità per la mobilità delle persone e delle merci (logistica sostenibile).

Infine, tra i principali strumenti normativi vigenti per dare impulso alla mobilità sostenibile merita di essere citata la recente **Legge n. 2 dell'11/01/2018** - "Disposizioni per lo sviluppo della mobilità in bicicletta e la realizzazione della rete nazionale di percorribilità ciclistica", anche detta "**Legge Nazionale sulla Mobilità Ciclistica**"[9], emanata con l'obiettivo di promuovere l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto sia per le esigenze quotidiane sia per le attività turistiche e ricreative, al fine di migliorare l'efficienza, la sicurezza e la sostenibilità della mobilità urbana, tutelare il patrimonio naturale e ambientale, ridurre gli effetti negativi della mobilità in relazione alla salute e al consumo di suolo, valorizzare il territorio e i beni culturali, accrescere e sviluppare l'attività turistica, in coerenza con il piano straordinario della mobilità turistica.

Tale legge rappresenta un tassello fondamentale nell'ottica di diffondere la mobilità dolce sul territorio nazionale dato che impone a tutte le Amministrazioni pubbliche di pianificare la mobilità ciclistica al medesimo livello delle altre reti di trasporto (strade, treni, tranvie, autobus), attraverso la redazione di specifici Biciplan su scala urbana e/o metropolitana, perseguendo l'obiettivo primario di migliorare la qualità ambientale e la vivibilità delle città, oltre che favorire il cicloturismo.

1.2.1 LINEE GUIDA PUMS – DM 04/08/2017

Il DM del 4 agosto 2017 n. 397[10] contiene le Linee Guida per la redazione dei PUMS e si pone l'obiettivo di favorire l'applicazione omogenea e coordinata di linee guida per la redazione di Piani urbani di mobilità sostenibile su tutto il territorio nazionale. Coerentemente a quanto definito nell'allegato al Documento di Economia e Finanze 2017 - "Connettere L'Italia: fabbisogni e progetti di Infrastrutture" il DM stabilisce che "le Città metropolitane, gli Enti di area vasta, i Comuni e le associazioni di Comuni con più di 100.000 abitanti predispongono ed adottano nuovi PUMS entro ventiquattro mesi dall'entrata in vigore del decreto".

Il PUMS viene definito quale strumento di pianificazione strategica che, in un orizzonte temporale di medio-lungo periodo (10 anni), sviluppa una nuova visione di sistema della mobilità urbana (preferibilmente riferita all'area della Città metropolitana, laddove definita), proponendo il raggiungimento di obiettivi di sostenibilità ambientale, sociale ed economica attraverso la definizione di azioni orientate a migliorare l'efficacia e l'efficienza del sistema della mobilità e la sua integrazione con l'assetto e gli sviluppi urbanistici e territoriali.

Le Linee Guida contenute nel DM 04/08/2017 forniscono una procedura uniforme per la redazione e l'approvazione del PUMS e individuano le strategie di riferimento, gli obiettivi generali e specifici da

[9] cfr. http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2018/1/31/18G00013/sg
[10] cfr. http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2017/10/05/17A06675/sg

conseguire, le azioni che contribuiscono all'attuazione concreta delle strategie e gli indicatori da utilizzare per la verifica del raggiungimento degli obiettivi dei PUMS. L'azione dei PUMS si fonda su sette strategie fondamentali:

1. Integrazione tra i sistemi di trasporto;
2. Sviluppo della mobilità collettiva;
3. Sviluppo di sistemi di mobilità pedonale e ciclistica;
4. Introduzione di sistemi di mobilità motorizzata condivisa;
5. Rinnovo del parco veicolare con l'introduzione di mezzi a basso impatto inquinante;
6. Razionalizzazione della logistica urbana;
7. Diffusione della cultura connessa alla sicurezza della mobilità e alla mobilità sostenibile.

Il DM dispone inoltre l'aggiornamento dei PUMS con cadenza almeno quinquennale ed affida agli Enti Locali il monitoraggio degli obiettivi previsti dai Piani per valutare i risultati effettivamente ottenuti, da condurre con cadenza biennale. I dati di revisione dovranno essere trasmessi all'Osservatorio nazionale, che ogni biennio informerà il Parlamento sugli effetti prodotti a livello nazionale dai PUMS.

1.3 Quadro normativo e programmatico locale

Nei seguenti paragrafi, infine, si fornisce una breve sintesi del quadro normativo e programmatico vigente alla scala regionale, metropolitana e comunale di Bologna, al fine di completare la rassegna dei riferimenti tecnico-legislativi considerati per la redazione del PUMS.

1.3.1 REGIONE EMILIA-ROMAGNA

1.3.1.1 Piano Regionale Integrato dei Trasporti – PRIT 2025

Il Piano Regionale Integrato dei Trasporti (PRIT) è il principale strumento di pianificazione in materia di trasporti. Allo stato attuale in Emilia Romagna è vigente il PRIT 98, approvato con DGR n. 1322 del 22/12/1999, anche se la Giunta regionale ha adottato il Documento preliminare del PRIT 2025, con gli elaborati relativi al "Quadro Conoscitivo" e al Rapporto ambientale preliminare (DGR n. 1073 dell'11/07/2016).

Il PRIT 2025 offre un nuovo approccio per "il governo della domanda di mobilità", coerentemente accolto dal PUMS, che non si limita a fornire risposte infrastrutturali alla crescita della domanda e dei flussi di trasporto ma piuttosto punta a garantire i massimi livelli di accessibilità alle merci e alle persone.

Tra gli obiettivi generali del piano si possono citare, inoltre,

- assicurare elevata affidabilità e sicurezza al sistema;
- incrementare la vivibilità dei territori e delle città, decongestionando gli spazi dal traffico privato e recuperando aree per il verde e la mobilità non motorizzata;

- assicurare lo sviluppo sostenibile del trasporto riducendo il consumo energetico, le emissioni inquinanti, gli impatti sul territorio;
- assicurare i diritti di mobilità delle fasce più deboli;
- contribuire a governare e ordinare le trasformazioni territoriali in funzione del livello di accessibilità che deve essere garantito alle stesse.

Il PRIT 2025 assegna, inoltre, un peso specifico alle politiche per la mobilità sostenibile, fissando l'obiettivo di raggiungere il 20% di ripartizione modale su bicicletta all'orizzonte 2025; il conseguimento di tale sfidante target è previsto attraverso l'attuazione di strategie mirate a perseguire l'intermodalità e concentrando le priorità di investimento sulla mobilità sostenibile per massimizzare l'efficacia dell'azione regionale e assicurare la sicurezza degli spostamenti in modalità ciclo-pedonale per cittadini, City Users e turisti.

1.3.1.2 Piano Aria Integrato Regionale - PAIR 2020

Approvato con DGR n. 115 del 11/4/2016[11], il Piano Aria Integrato Regionale si prefigge di individuare gli indirizzi di politica regionale in materia di risanamento della qualità dell'aria al fine di ridurre i livelli degli inquinanti sul territorio regionale e rientrare nei valori limite e nei valori obiettivo fissati dalla Direttiva 2008/50/CE e dal D. Lgs 155/2010[12].

La parola chiave del PAIR 2020 è "integrazione", nella convinzione che per rientrare negli standard di qualità dell'aria sia necessario agire su tutti i settori che contribuiscono all'inquinamento atmosferico oltre che al cambiamento climatico e sviluppare politiche e misure coordinate ai vari livelli di governo (locale, regionale, nazionale) e di bacino padano. Per tale ragione, il PAIR dispone che gli obiettivi di qualità dell'aria debbano essere recepiti all'interno degli strumenti di pianificazione di ogni livello (es. Piani settoriali, PUT, PUM, PSC, strumenti attuativi, ecc.).

Per quanto riguarda il settore Trasporti e mobilità, il PAIR contiene numerose prescrizioni e limitazioni alla circolazione dei veicoli attraverso specifici articoli delle Norme Tecniche di Attuazione; tali articoli dispongono misure e indirizzi mirati al perseguimento dell'obiettivo di riduzione del 20% al 2020 del traffico veicolare privato nei centri abitati dei Comuni con popolazione superiore ai 30.000 abitanti. I pertinenti strumenti di pianificazione devono pertanto tenere conto di tali disposizioni, attuando misure e indirizzi quali:

- individuazione di nuove aree pedonali per una superficie complessiva pari al 20% del centro storico;
- estensione delle zone a traffico limitato (ZTL) in modo che esse vadano a ricoprire il 100% della superficie centro storico;
- armonizzazione delle regole d'accesso e di sosta nelle zone a traffico limitato (ZTL);
- ampliamento delle piste ciclabili nei centri abitati fino al raggiungimento di una dotazione pari a 1,5 metri per abitante;

[11] cfr. http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/aria-rumore-elettrosmog/temi/pair2020
[12] cfr. http://www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/2010/09/15/216/so/217/sg/pdf

- raggiungimento della quota del 20% degli spostamenti urbani tramite piste ciclabili.
- sostituzione, al 2020, degli autobus di categoria uguale o inferiore a Euro 2 con mezzi a minore impatto ambientale;
- potenziamento del servizio di trasporto pubblico locale su gomma del 10% al 2020 e potenziamento del 20% del trasporto pubblico su ferro.

1.3.1.3 Patto per il trasporto pubblico regionale e locale per il triennio 2018-2020

Nell'ottica di incentivare la diffusione della cultura della mobilità sostenibile la Regione Emilia-Romagna ha sottoscritto, con Enti Locali, Città Metropolitana di Bologna, le Agenzie locali per la mobilità, le Società di gestione pubbliche e private dei servizi di TPL e le parti sociali direttamente interessate, il "Patto per il Trasporto pubblico regionale e locale 2018-2020".

Tale documento mira "*a raggiungere e garantire l'equilibrio economico del sistema e ad ottenere una più adeguata risposta alle esigenze di mobilità dei cittadini, così come previsto anche dall'Atto di Indirizzo triennale 2016-2018*". Di seguito è riportata una sintesi degli obiettivi e delle strategie che il Patto persegue nel prossimo triennio:

- miglioramento della qualità dell'aria;
- riorganizzazione dei servizi autofiloviari e ferroviari;
- rinnovo del materiale rotabile;
- bigliettazione elettronica, integrazione tariffaria e infomobilità;
- trasferimento titolarità della rete ferroviaria regionale a RFI.

In particolare, gli elementi strategici fondamentali che il patto stabilisce per il conseguimento di detti obiettivi sono:

- la modalità ferroviaria è la rete portante e quindi va incentivata l'intermodalità e la gerarchizzazione della rete in un'ottica di efficientamento;
- i servizi ferroviari vanno modulati in base alla domanda (attuale e potenziale);
- i servizi su gomma vanno efficientati prevedendo forme di preferenziazione;
- l'accordo commerciale finanziato dalla regione che prevede la possibilità di utilizzare il servizio urbano senza aggravi di costo con l'abbonamento ferroviario.

1.3.1.4 Legge Regionale per la Mobilità Ciclistica

La LR n. 10 del 5/06/2017 – "Interventi per la promozione e lo sviluppo del sistema regionale della ciclabilità"[13] promuove la ciclabilità urbana ed extraurbana, anche alimentata da energie rinnovabili, e la realizzazione di una Rete delle ciclovie regionali, integrata con le infrastrutture ed i servizi per la mobilità in sicurezza ed in continuità sull'intero territorio regionale; l'obiettivo che tale legge si pone è l'attuazione del Sistema regionale della ciclabilità, volto ad incrementare gli spostamenti a basso impatto ambientale e a ridurre nel contempo il tasso di motorizzazione della Regione con particolare riferimento ai veicoli a

[13] cfr. http://demetra.regione.emilia-romagna.it/al/articolo?urn=er:assemblealegislativa:legge:2017;10

combustione. In coerenza con i propri strumenti di pianificazione urbanistica, la Città metropolitana di Bologna, le province e i comuni programmano azioni e interventi necessari a garantire ed attuare le finalità e gli obiettivi della presente legge, dando priorità alle reti urbane di percorsi ciclabili e ciclopedonali ed in particolare assicurando:

- la continuità degli spostamenti quotidiani di breve raggio;
- la connessione con i poli attrattori e di interscambio, con i percorsi extraurbani e con la Rete delle ciclovie regionali
- il collegamento e l'attraversamento dei capoluoghi di provincia e dei centri storici nonché dei principali siti di interesse turistico-culturale.

Il redigendo PUMS della Città metropolitana di Bologna, pertanto, accoglie quanto disposto dalla LR n.10 del 5/06/2017 e recepisce le azioni e gli interventi per la ciclo-pedonalità che riguardano, tra le altre, la realizzazione di nuove piste ciclabili urbane ed extraurbane, la moderazione del traffico veicolare, l'implementazione della segnaletica verticale e orizzontale, la fornitura di servizi correlati (noleggio bici, bike sharing, etc.), la realizzazione di parcheggi o velostazioni attrezzati per il ricovero in sicurezza dei mezzi a due ruote e l'attuazione di misure volte a contrastare il furto (videosorveglianza, marchiatura registrata delle biciclette, etc.).

1.3.2 CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA

1.3.2.1 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale - PTCP

Approvato il 30 marzo 2004 dal Consiglio Provinciale, il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale si basa su due parole chiave: policentrismo e decentramento, che in altri termini significano riorganizzazione e selezione.

Il documento è suddiviso in politiche riferite agli obiettivi di qualità ambientale, in politiche riferite agli obiettivi di qualità del sistema insediativo, urbano e rurale, di qualità sociale e di competitività economica del territorio e politiche riferite agli obiettivi di accessibilità del territorio; queste ultime forniscono le strategie prioritarie per favorire la diffusione della mobilità attiva:

- aumentare la sicurezza dei pedoni e dei ciclisti nelle aree urbane;
- favorire la mobilità ciclistica e pedonale;
- in caso di mancanza di spazio per inserire i percorsi ciclabili e/o pedonali, dovranno essere sacrificate alcune delle funzioni connesse al traffico veicolare motorizzato (circolazione in uno dei due sensi di marcia o sosta;
- creare una rete urbana dei percorsi ciclabili e pedonali protetti, il più possibile diretti e connessi ai principali poli;
- realizzazione dei percorsi ciclabili in sede separata o in sede adeguatamente protetta ovvero, ove opportuno, in sede promiscua su strade di rilievo esclusivamente locale e con traffico limitato;
- previsione di adeguati parcheggi per biciclette devono essere considerati requisiti obbligatori.

1.3.2.2 Piano della Mobilità Provinciale - PMP

Il Piano della Mobilità Provinciale (PMP) rappresenta una vera e propria variante al PTCP inerente al sistema della mobilità, aggiornando e sviluppando quanto già contenuto negli indirizzi del PTCP in termini di legame esistente tra lo sviluppo territoriale, la tutela ambientale e la pianificazione dei trasporti.

Il PMP delinea l'assetto futuro delle infrastrutture e dei servizi di trasporto, nonché i necessari strumenti operativi, nell'ottica di garantire l'accessibilità al territorio e la mobilità dei cittadini salvaguardando la qualità ambientale, lo sviluppo economico e la coesione sociale.

Il Piano si pone come obiettivo generale di raggiungere e garantire la sostenibilità del sistema della mobilità, declinato in numerose e complementari politiche ed azioni che mirano ad assicurare sicurezza, efficienza e compatibilità ambientale, economica e sociale degli spostamenti per tutte le categorie sociali e le diverse fasce d'età.

Oltre alle politiche e le azioni in esso contenute, il PMP prevede due ulteriori Piani operativi, il Piano di Bacino del Trasporto Pubblico (PdB) ed il Piano della Viabilità Extraurbana (PTVE) che vanno ad agire e a mettere a sistema gli interventi sulle due principali modalità di trasporto, il trasporto collettivo e quello individuale.

1.3.2.3 Piano della Mobilità Ciclistica - PMC

Un'ulteriore variante al PTCP è Il Piano della Mobilità Ciclistica (PMC), approvato dalla Giunta Provinciale il 4 febbraio 2014, con la Delibera n. 22 - I.P. 463/2014, che aggiorna e sviluppa quanto già contenuto negli indirizzi del PTCP sul tema della ciclabilità per migliorare e rendere sostenibile il sistema della mobilità provinciale. Al fine di rispondere ad una sempre più crescente domanda di mobilità, e per poter contribuire a far sì che tale domanda aumenti ancora, il Piano rappresenta lo strumento che supporta l'uso della bicicletta e della sua cultura nel territorio bolognese, cogliendo le potenzialità già presenti e mirando a svilupparlo in modo integrato ed efficiente.

In coerenza con le politiche di livello nazionale ed internazionale, gli obiettivi specifici che il Piano si pone riguardano principalmente il miglioramento dell'offerta dedicata alla mobilità ciclistica al fine di sviluppare la domanda ciclistica quotidiana e il cicloturismo e diffondere stili di vita attivi tra la cittadinanza, garantendo una riduzione dell'incidentalità e una maggiore sicurezza reale e percepita. Per essere applicati al meglio contesto provinciale bolognese, gli obiettivi appena citati sono declinati in maniera specifica, attraverso "linee di azione" che individuano alle varie scale territoriali gli itinerari cicloturistici e la rete ciclabile per la mobilità quotidiana.

Sulla base di tale suddivisione, il piano individua un primo elenco di possibili interventi concreti da sviluppare attraverso un lavoro di approfondimento, condivisione e collaborazione con i Comuni e gli Enti coinvolti. Gli interventi proposti sono sostanzialmente di carattere "infrastrutturale" e "organizzativo" volti alla realizzazione di piste e/o itinerari ciclabili di differente gerarchia e funzione e ambito territoriale di riferimento (metropolitano, sovra-comunale, comunale, locale).

Nel Piano sono inoltre tenute in considerazione le stazioni del SFM (Servizio Ferroviario Metropolitano) che, grazie alla loro funzione e collocazione, rappresentano alcuni tra i nodi strategici della

rete cicloturistica che il Piano definisce, attraverso specifiche azioni rivolte a ottimizzare l'intermodalità bici-treno.

1.3.2.4 Protocollo d'intesa RER – CmBO per programmazione SFM

Sottoscritto da Città metropolitana di Bologna e Regione Emilia-Romagna nel luglio 2017, il "Protocollo d'intesa per l'attuazione del concorso della Città metropolitana alla programmazione del SFM" si pone come obiettivo il completamento del Servizio Ferroviario Metropolitano (SFM) di Bologna", creando le condizioni per incrementare l'utenza dagli attuali 40.000 ad almeno 80.000 passeggeri/giorno.

Tra le azioni prioritarie individuate nel documento per il conseguimento dei target fissati, alcune sono orientate a rimodulazioni dell'offerta (cadenzamento, servizi passanti) mentre altre riguardano il miglioramento dei servizi accessori (intermodalità, l'integrazione tariffaria, informazioni all'utenza).

In particolare con questo protocollo la Regione si impegna a coordinare le attività tecniche e di confronto istituzionale per definire e approvare entro il 2017 l'Accordo Attuativo sulla mobilità e le infrastrutture strategiche della Città Metropolitana, con l'obiettivo di conferirle centralità e responsabilità nello sviluppo del trasporto ferroviario metropolitano, sia in termini di servizi che di infrastrutture.

La Città metropolitana si impegna, invece, a proseguire nella valorizzazione e nella promozione del SFM quale sistema portante della mobilità metropolitana, sia nei suoi strumenti di pianificazione e di programmazione sia negli indirizzi specifici relativi al trasporto pubblico metropolitano.

1.3.3 COMUNE DI BOLOGNA

1.3.3.1 Piano di Azione per l'Energia Sostenibile di Bologna - PAES

Focalizzando l'attenzione sul Comune di Bologna, uno dei piani strategici vigenti in materia di mobilità pedonale e ciclistica è il Piano di Azione per l'energia Sostenibile (PAES) approvato dal Consiglio Comunale il 28/5/2012, e che ha come obiettivi generali la riduzione delle emissioni di CO2 del 20% entro il 2020. Il PAES prevede una serie di azioni in tema di efficienza energetica e riduzione delle emissioni climalteranti, delineate in schede che definiscono modalità di attuazione, costi e risultati, fissando quale obiettivo per il settore della mobilità l'incentivo all'uso del trasporto pubblico e della mobilità ciclistica e pedonale:

Gli interventi previsti riguardano il sostegno al ruolo dei mobility manager aziendali, il completamento e la continuità degli itinerari ciclabili e pedonali, anche in funzione dell'interscambio con il SFM, sia nei centri storici quanto di collegamento coi Comuni confinanti e il potenziamento del trasporto pubblico locale.

A puro titolo d'esempio, tra le principali azioni promosse dal PAES e già attuate che hanno dimostrato un'efficacia diretta e misurabile nella riduzione delle emissioni, si può citare il progetto "Di nuovo in centro", presentato il 3 dicembre 2011 e attualmente attivo, che integra la ZTL con un'area "ad alta pedonalità" nel nucleo più antico e denso della città, corrispondente per larga parte alla "Cerchia del

Mille". In questa area "T" formata da via Indipendenza, via Ugo Bassi, via Rizzoli, durante la settimana, quando il centro è frequentato soprattutto per motivi di lavoro e servizio, è garantita la possibilità di accesso con mezzi pubblici ma "ecologici" (filobus elettrici o bus a metano). La "T" è invece completamente pedonale in tutti i week-end, per sottolinearne il diverso modo d'uso legato agli acquisti e alla fruizione per il tempo libero; in quest'ottica l'apertura straordinaria a pedoni e bici evolve a modo normale di vivere il cuore della città il sabato e la domenica.

1.3.3.2 Piano della Sicurezza Stradale Urbana - PSSU

Tra gli strumenti attuativi che danno un supporto alle strategie del PUMS per lo sviluppo della mobilità attiva attraverso il miglioramento della sicurezza dei pedoni e ciclisti (anche definita "utenza vulnerabile") è il nuovo Piano della Sicurezza stradale Urbana (PSSU) di Bologna.

Il nuovo PSSU definisce i propri orientamenti attuativi a partire dalle analisi dei dati di incidentalità che rilevano alcune "concentrazioni" di incidenti su alcuni fattori di rischio specifici a cui si riferiscono pertanto le azioni di contrasto proposte, in aggiunta a quanto già contemplato dall'attività ordinaria:

- interventi di ingegneria del traffico sui "punti neri" attività di vigilanza orientata alla repressione della guida con eccesso di velocità dove questa è stata rilevata con maggiore frequenza;
- ricognizione delle localizzazioni su cui si concentra la guida con andamento indeciso;
- attività informativa orientata all'utenza anziana;
- attività educativa e campagne di sensibilizzazione rivolte a pedoni e ciclisti per responsabilizzarne i comportamenti.

Il nuovo PSSU è parte integrante del PGTU in corso di redazione, dal quale accoglierà gli indirizzi di pianificazione della viabilità urbana. Il nuovo PGTU dovrà pertanto programmare strumenti (in particolare il Regolamento Viario e Classificazione Viaria) e procedure orientati a trasformare il tema specifico della sicurezza stradale in un elemento di base da considerare e valutare in ogni procedimento di trasformazione urbanistica e infrastrutturale del territorio.

1.3.3.3 Biciplan di Bologna

Nel 2016 Comune di Bologna, attraverso Urban Center Bologna, ha elaborato il Biciplan, un piano per favorire un cambio delle abitudini di mobilità dei cittadini bolognesi attraverso un aumento dell'uso della bicicletta in città, allo scopo di rendere Bologna un luogo ospitale per tutti. Il Biciplan è uno strumento di programmazione che coordina gli interventi sulla ciclabilità per rendere più piacevole gli spostamenti all'interno dell'area bolognese: dalla riqualificazione dei percorsi ciclabili esistenti, alla realizzazione dei nuovi, dal progetto di segnaletica e riconoscibilità degli itinerari, alla creazione di servizi e allo sviluppo di idee per la comunicazione.

Il Piano, integralmente allegato al PUMS, costituisce, per maturità e livello di approfondimento, un punto di riferimento significativo per la pianificazione della mobilità ciclistica anche alla scala metropolitana, per diversi aspetti significativi:

- Individua una Rete Ciclabile Strategica, della quale definisce gli standard tecnici e prestazionali, nonché i criteri per la progettazione (nel relativo allegato Linee guida per la progettazione della città ciclabile). Tale rete è stata individuata attraverso adeguati approfondimenti, sia a livello tecnico interno al Comune di Bologna che attraverso incontri nei quartieri. L'implementazione della rete è accompagnata da un quadro economico e una valutazione sulle priorità di programmazione e realizzazione degli itinerari. La Rete Strategica supera, aggiornandole, le previsioni già contenute nel precedente PMC provinciale degli itinerari, denominati "Grande Bologna", tra il capoluogo e i comuni contermini.
- Prevede una nutrita e articolata serie di Servizi di supporto alla mobilità ciclistica e al suo consolidamento nel tempo: bike sharing, sosta e ricovero, enforcement, e-bike, logistica urbana, la bici per la mobilità sociale, servizi per il cicloturismo, app e comunicazione.

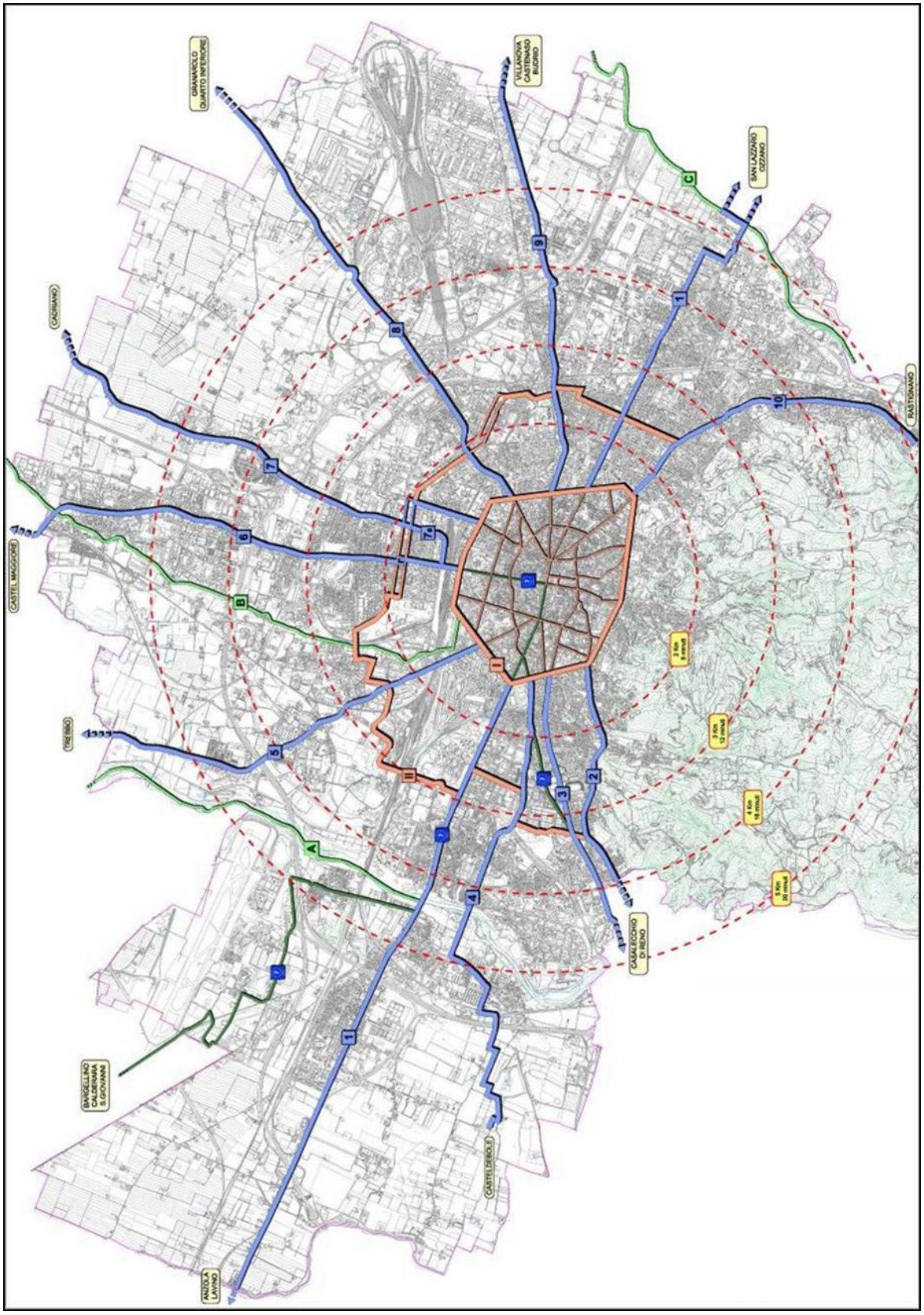


Figura 1-1: Biciplan di Bologna: Schema della Rete Ciclabile Strategica

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E SOCIO-ECONOMICO

Il territorio della Città metropolitana di Bologna si estende su un'area di circa 3.700 km^2 a conformazione orografica mista, prevalentemente pianeggiante (42,7%) nella zona situata a nord di Bologna mentre in massima parte collinare (35,91%) e montuosa a sud del capoluogo (dove l'Appennino Tosco-Emiliano occupa il 21,3% del territorio).

La densità abitativa media è di circa 273 abitanti/km^2, con punte massime nei comuni di Bologna e Casalecchio del Reno, pari rispettivamente a circa 2.764 e 2.103 abitanti/km^2, e minimi nei comuni di Camugnano e Castel del Rio, rispettivamente pari a 19 e 23 abitanti/km^2.

Figura 2-1 Territorio Città metropolitana di Bologna suddiviso per Unioni di Comuni

Nella mappa in Figura 2-1 sono riportati i confini comunali delle Unioni di Comuni.

Dai report della camera di Commercio di Bologna è possibile delineare la struttura del tessuto economico e produttivo della Città metropolitana. I settori commerciali trainanti sono edilizia e commercio, con un totale rispettivamente di circa 13.000 e 20.000 imprese attive (pari a circa il 40% del totale), seguiti dalle imprese impiegate nel settore primario (agricoltura, allevamento, pesca), nella manifattura e nell'industria alimentare che si attestano ciascuna intorno al 10% del totale. In particolare nel Comune di Bologna hanno sede diverse importanti industrie alimentari, quali Granarolo, Valsoia, Segafredo Zanetti e Montenegro.

Per quanto riguarda, invece, il settore edilizio, negli ultimi anni ha subito profonde trasformazioni che hanno portato ad una drastica riduzione dell'occupazione stabile, alla scomparsa di molte imprese di lungo corso ed alla conversione della produzione verso la manutenzione e la riqualificazione che, trainate dagli incentivi fiscali, rappresentano ormai circa il 75% del valore di produzione.

La profonda crisi economica che dal 2007 ha interessato direttamente molti settori economici, tra cui in particolare quello edilizio e immobiliare, ha mutato profondamente le condizioni della domanda insediativa. Allo stato attuale pertanto, se da un lato si avvertono importanti segnali di ripresa del settore edilizio e in generale dell'intero sistema produttivo, dall'altro la domanda insediativa è in leggera crescita ma in forme profondamente diverse da quella pre-crisi, sia dal punto di vista quantitativo che nelle tipologie e modalità in cui si presenta.

Dopo decenni di espansione insediativa e dispersione della popolazione dalle città ai centri di prima cintura (in seguito divenuta seconda e terza) e verso il territorio rurale, con conseguente allungamento e frammentazione degli spostamenti medi giornalieri, oggi infatti si ritiene che la distribuzione della popolazione nel territorio metropolitano, in termini di pesi insediativi, sia un dato destinato a modificarsi molto meno nel prossimo futuro.

Ci si può attendere, quindi, che i cambiamenti più significativi nella domanda di mobilità deriveranno non più dalla re-dislocazione della popolazione, ma dai mutamenti nelle modalità e luoghi del lavoro, del consumo e del tempo libero e nelle modalità della distribuzione (vedi anche l'e-commerce).

Per quanto riguarda le attività produttive, gli accenni di ripresa economica, sebbene ancora molto deboli, producono già nuova domanda insediativa, che episodicamente assumono dimensioni anche molto consistenti, e che peraltro mostrano forme ed esigenze affatto diverse dal passato, richiedono nuove modalità di risposta urbanistica, lontane da quella tradizionale delle 'lottizzazioni' artigianali o industriali, e invocano nuovi approcci anche in termini di mobilità.

Attualmente, nella gran parte delle aree industriali realizzate nei decenni passati vi sono consistenti patrimoni di capannoni inutilizzati (oltre che di aree edificabili approvate, talvolta parzialmente urbanizzate, e non attuate). Questo patrimonio edilizio inutilizzato, ancorché tecnicamente obsoleto e da riqualificare o meglio sostituire, rappresenta comunque la risposta a più basso costo e più rapidamente disponibile per esigenze insediative 'ordinarie' di nuove attività economiche in avvio, o comunque non ancora capitalizzate, sovente in settori non manifatturieri ma dei servizi, oppure delle produzioni immateriali o non seriali.

Dall'altro lato, sempre più frequentemente imprese locali di successo proiettate nel mercato internazionale, o imprese della logistica, oppure imprese di provenienza esterna, richiedono e realizzano nuovi insediamenti taylor-made, ciascuno tarato su specifiche esigenze tecniche e di localizzazione. E qualcosa di simile vale per il settore della distribuzione, per il quale, esaurita ormai la stagione dei grandi centri commerciali con ipermercato, si ripropone comunque una domanda insediativa, nelle forme dell'ammodernamento/potenziamento dei centri commerciali medi e grandi con qualche decennio di attività alle spalle, del potenziamento di poli commerciali in essere con nuove attività, dell'infittimento della rete delle medie strutture in ambito urbano.

2.1 Dati socio-demografici

Al fine di ricostruire in modo esaustivo le principali dinamiche del sistema di mobilità del territorio metropolitano bolognese, nei paragrafi seguenti è sono descritti i principali indicatori socio-demografici, desunti dall'Atlante Statistico Metropolitano e rappresentati nel loro complesso e per singolo ambito territoriale. Le analisi e i dati di seguito riportati, infatti, fanno riferimento agli ambiti territoriali omogenei (Unioni di Comuni) e al Comune di Bologna.

Le fonti anagrafiche aggiornate al 31 dicembre 2017 indicano una popolazione complessiva nella Città metropolitana di Bologna pari a circa 1.011.000 residenti, di cui oltre 487.000 maschi e circa 524.000 femmine. Escludendo i comuni non facenti parte delle unioni comunali la popolazione complessiva è di circa 956.000 abitanti.

Le dinamiche demografiche hanno visto nell'area metropolitana un aumento tendenziale della popolazione in atto dalla metà degli anni 90 ad oggi, con un tasso di variazione medio annuo che negli ultimi 12 anni si attesta intorno al +0,6%. Tale dinamica di crescita è caratterizzata da una tendenza mediamente crescente ma con andamenti piuttosto differenti all'interno del periodo analizzato. Infatti, sebbene si registri un incremento complessivo del 6% degli abitanti dal 2005 al 2017, la variazione percentuale annua dell'intera città metropolitana passa dal +1,1% del primo quinquennio (2005-2010) al +0,5% tra il 2012 e il 2017. Nel complesso i dati risultano coerenti con la tendenza regionale dove i residenti risultano in crescita dello 0,1% rispetto al 2016 ma in opposizione a quelli nazionali, in calo dello 0,2%.

Quanto esposto viene rappresentato dal grafico seguente rappresentato in Figura 2-2. La flessione della curva in corrispondenza dell'anno post censuario (2011) dipende dall'effetto della revisione censuaria, non rappresentando pertanto un effettivo calo di popolazione.

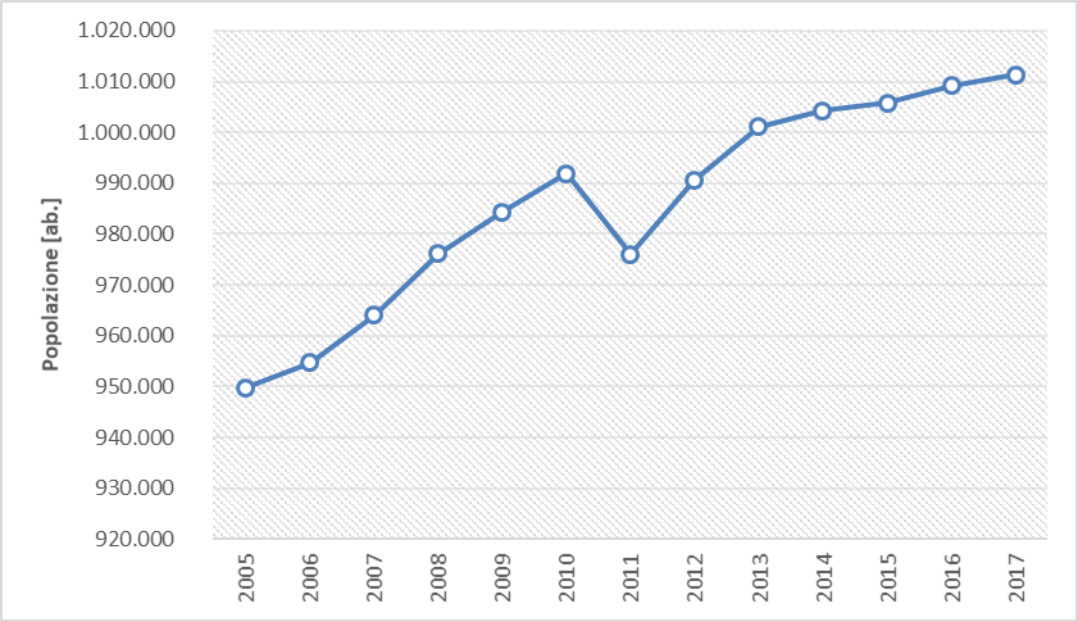


Figura 2-2 Popolazione residente nella Città metropolitana di Bologna dal 2005 al 2017

Struttura della popolazione

Filtrando i dati per fasce di età si evince che al 2017 i bambini/ragazzi (0-14 anni) rappresentano il 12,9% della popolazione, gli adulti tra i 15 e i 64 anni il 62,8% e gli anziani (età superiore ai 64 anni) il 24,3%.

L'assetto demografico della Città metropolitana presenta un indice di vecchiaia medio relativamente alto, con circa 188 anziani (sopra i 65 anni) ogni 100 giovani (sotto i 14 anni), superiore sia alla media regionale (171 circa) che alla media italiana (149 circa). In particolare, i comuni situati a sud di Bologna, nell'area montana, presentano i valori più alti con oltre 200 anziani per ogni giovane. Per l'area metropolitana i dati degli ultimi 12 anni forniscono un indice di vecchiaia in diminuzione da 197 nel 2005 a 188 nel 2017.

Al 31-12-2017 la popolazione anziana complessiva (più di 65 anni) era pari a 246.710 persone ovvero il 24,3% del totale, percentuale che è cresciuta in modo lento e progressivo negli ultimi anni (+0.3% dal 2012); una crescita molto più rapida ha invece riguardato il numero degli over 75, passati da 133.247 nel 2005 a 134.392 nel 2017 (+20%).

Un indicatore di rilevanza economica e sociale è l'indice di dipendenza strutturale (o totale) che rappresenta il numero di individui non autonomi per ragioni demografiche (età<=14 e età>=65) ogni 100 individui potenzialmente indipendenti (età 15-64). Il valore nazionale dell'indice è pari al 55.5% mentre il comune di Bologna registra un valore pari al 59,5% e i comuni dell'appennino addirittura si attestano generalmente su valori compresi tra il 65% e il 70%. Il valore complessivo dell'indicatore risulta in rapida crescita sull'intero territorio metropolitano, essendo passato dal 55,8% nel 2005 al 59,5% nel 2017.

Considerato anche il trend crescente, oltre ad indicare un chiaro squilibrio generazionale e ad influire sullo sviluppo economico del territorio, tale dato nel medio periodo andrà ad incidere in maniera rilevante sulle scelte di viaggio e più in generale di mobilità dei residenti.

2.2 Ambiti territoriali

In attuazione dell'art. 32 del D. Lgs. 18/8/2000 n. 267 e della Legge Regionale 21/2012, il territorio della Città metropolitana di Bologna è stato suddiviso in porzioni, denominate unioni di comuni, con caratteristiche socio-economiche simili. Da tale suddivisione restano attualmente fuori i comuni di Molinella, San Lazzaro di Savena e Alto Reno Terme mentre il comune di Bologna rappresenta un'unità territoriale a se stante e non risulta unito ad altri comuni del circondario.

In particolare, in seguito all'entrata in vigore della Legge Regionale n. 6 del 2004, il territorio della Città metropolitana di Bologna risulta suddiviso in sette "Unioni di Comuni" e una forma speciale di cooperazione intercomunale (Nuovo Circondario Imolese), disciplinata dall'art. 23 della stessa legge, con l'obiettivo di *"…rafforzare e semplificare il sistema di governo delle politiche metropolitane".*

Di seguito si descrivono nello specifico i diversi ambiti territoriali e il comune capoluogo, evidenziando in particolare le dinamiche demografiche degli ultimi 12 anni e le peculiarità del territorio in quanto a conformazione urbanistica, settori di attività economiche e relative dinamiche di sviluppo.

2.2.1 COMUNE DI BOLOGNA

Il territorio del Comune di Bologna si sviluppa in parte in area pianeggiante e in parte in area collinare e riunisce ad oggi il 38,5% della popolazione dell'intera Città metropolitana (circa 389.300 abitanti) con una densità media di 2.763 abitanti/km^2. Dal confronto con Firenze, Bari e Brescia, città simili per dimensione, Bologna risulta la più popolosa ma presenta una densità di popolazione inferiore a quella di Firenze e Bari.

Dal 2005 al 2017 si riscontra un trend di crescita positivo del numero di abitanti, coerentemente con l'andamento dell'intera Città metropolitana, registrando però al tempo stesso un decremento nel rapporto tra popolazione residente nel comune capoluogo e popolazione totale della Città metropolitana, con valori percentuali che passano dal 39,3% del 2005 al 38,5% del 2017 (Figura 2-3).

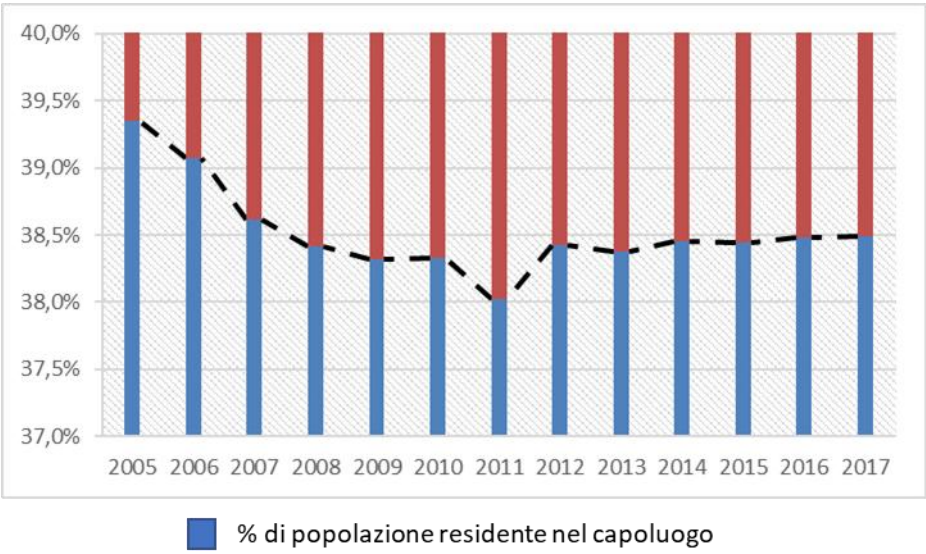


Figura 2-3 Andamento aliquota popolazione Bologna su intera Città metropolitana nel periodo 2005-2017

In controtendenza col resto del territorio metropolitano, tra il 2005 e il 2017 il comune di Bologna è stato interessato da un incremento dell'incidenza della popolazione 0-14 anni e da una riduzione dell'incidenza della popolazione oltre i 65 anni, nell'ordine di un paio di punti percentuali (Figura 2-4).

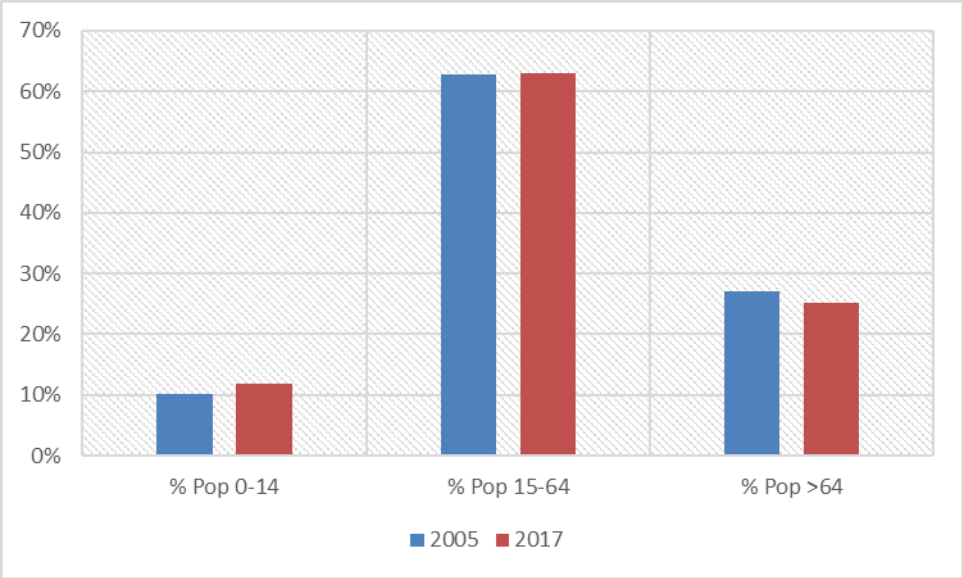


Figura 2-4 Aliquota per fascia d'età popolazione Bologna – Anni 2005 e 2017

Tessuto urbanistico e produttivo

Le politiche urbanistiche dei decenni passati hanno promosso e garantito la tutela dell'area collinare e di ampie porzioni di territorio rurale, i cosiddetti cunei, che nel complesso coprono 6.284 ettari costituendo il 44,6 % del territorio comunale. L'assetto urbanistico del comune di Bologna è caratterizzato dalla presenza di 556.680 unità immobiliari residenziali e 75.970 unità non residenziali (fonte Agenzia delle Entrate - osservatorio del mercato immobiliare), per un valore medio di 56 unità abitative ogni 100 abitanti e 7,5 unità non abitative per 100 abitanti.

I paesaggi naturali e storico-paesaggistici rappresentano oggi uno dei punti di forza del profilo della città. I giardini e i parchi del patrimonio comunale compresi all'interno del territorio urbanizzato coprono una superficie di oltre 3,5 km^2, tanto che Bologna è tra le prime città d'Italia per presenza di ampi spazi verdi attrezzati.

Il comune di Bologna rappresenta il fulcro economico dell'area metropolitana come testimoniato dal fatto che al suo interno si concentra un'elevata percentuale di imprese rispetto al totale della provincia (circa 40%). Al censimento 2011 il tasso di occupazione risulta pari al 50,3% ed i settori economici prevalenti sono il commercio, le costruzioni (e attività immobiliari) e manifattura. Essendo al centro delle direttrici autostradali e ferroviarie nazionali, Bologna rappresenta un importante nodo infrastrutturale nazionale. Inoltre, grazie ai collegamenti con i corridoi europei e con l'aeroporto, risulta ben inserita nella rete degli scambi di livello internazionale.

Poli attrattori e City Users

Il comune di Bologna è sede di poli di eccellenza di rango internazionale che contribuiscono a renderla meta di viaggi nazionali ed internazionali. Tra questi l'Università Alma Mater Studiorum (84.724 studenti iscritti, di cui circa il 40% italiani provenienti da altre regioni), la cui sola sede di Bologna è

frequentata da 65.500 iscritti. Circa il 50% degli studenti alloggia entro i 5 km dall'Università e si muove principalmente a piedi o in bicicletta.

I poli ospedalieri di Bologna, Ospedale Maggiore, Policlinico S. Orsola-Malpighi e l'Istituto Ortopedico Rizzoli, costituiscono un'eccellenza in ambito nazionale ed europeo tanto che gli utenti extra-territoriali rappresentano circa il 22% del totale dei dimessi. Numerosi sono anche i cittadini di altre regioni che si recano nei centri ospedalieri della città per visite specialistiche tanto che circa il 5% dei passeggeri dell'Alta Velocità che utilizza la stazione di Bologna Centrale si sposta con questa motivazione.

La Fiera di Bologna è il polo fieristico della città e dell'area metropolitana di Bologna ed è collocato nel Quartiere San Donato nella zona settentrionale della città a ridosso della tangenziale. Ogni anno ospita circa 30 eventi rilevanti di rilevanza nazionale ed internazionale, raggiungendo mediamente 1 milione di visitatori. Bologna e il suo territorio sono noti a livello internazionale anche per le eccellenze gastronomiche e proprio per la loro valorizzazione e promozione, pochi mesi fa (novembre 2017), nella città di Bologna è stato aperto al pubblico il 1° parco agroalimentare del mondo: FICO, Fabbrica Italiana Contadina - Eataly World. Tale sito si sta affermando come un ulteriore polo di attrazione in grado di richiamare circa 6 milioni di visitatori/anno.

Le strutture intermodali sono robuste:

- l'interporto occupa un'area di circa 2 km^2 e movimenta circa 5 milioni di tonnellate di merci l'anno (di cui 2,4 su ferrovia);
- il Centro Agroalimentare (CAAB) può contare su 0,8 km^2 di superficie ed è localizzato in un contesto ricco di attività direzionali e commerciali, la cui accessibilità è destinata ad aumentare sensibilmente.
- il Centergross, grande distretto per il commercio all'ingrosso, coinvolge 600 operatori in 1 km^2 di superficie.

2.2.2 UNIONI DI COMUNI

Come detto in precedenza, le Unioni di Comuni in cui è suddivisa la Città metropolitana di Bologna sono sette, costituite dal raggruppamento di comuni per un massimo di dieci per il Nuovo Circondario Imolese ed un minimo di cinque per le Unioni dei Comuni Savena-Idice e Valli del Reno, Lavino e Samoggia. Gli ambiti territoriali si sviluppano intorno al Comune di Bologna, interessando porzioni di territorio differenti sia per caratteristiche orografiche che per struttura socio-economica.

A sud di Bologna si trovano le Unioni dell'Appennino Bolognese e Savena-Idice, dove sono compresi i comuni montani e parzialmente montani della provincia. A nord del comune capoluogo si trovano invece le Unioni Terred'Acqua, Terre di Pianura e Reno Galliera, caratterizzate da un territorio praticamente pianeggiante. Ad est e ovest, infine, si trovano rispettivamente le Unioni del Nuovo Circondario Imolese, confinante con la provincia di Ravenna, e delle Valli del Reno, Lavino e Samoggia.

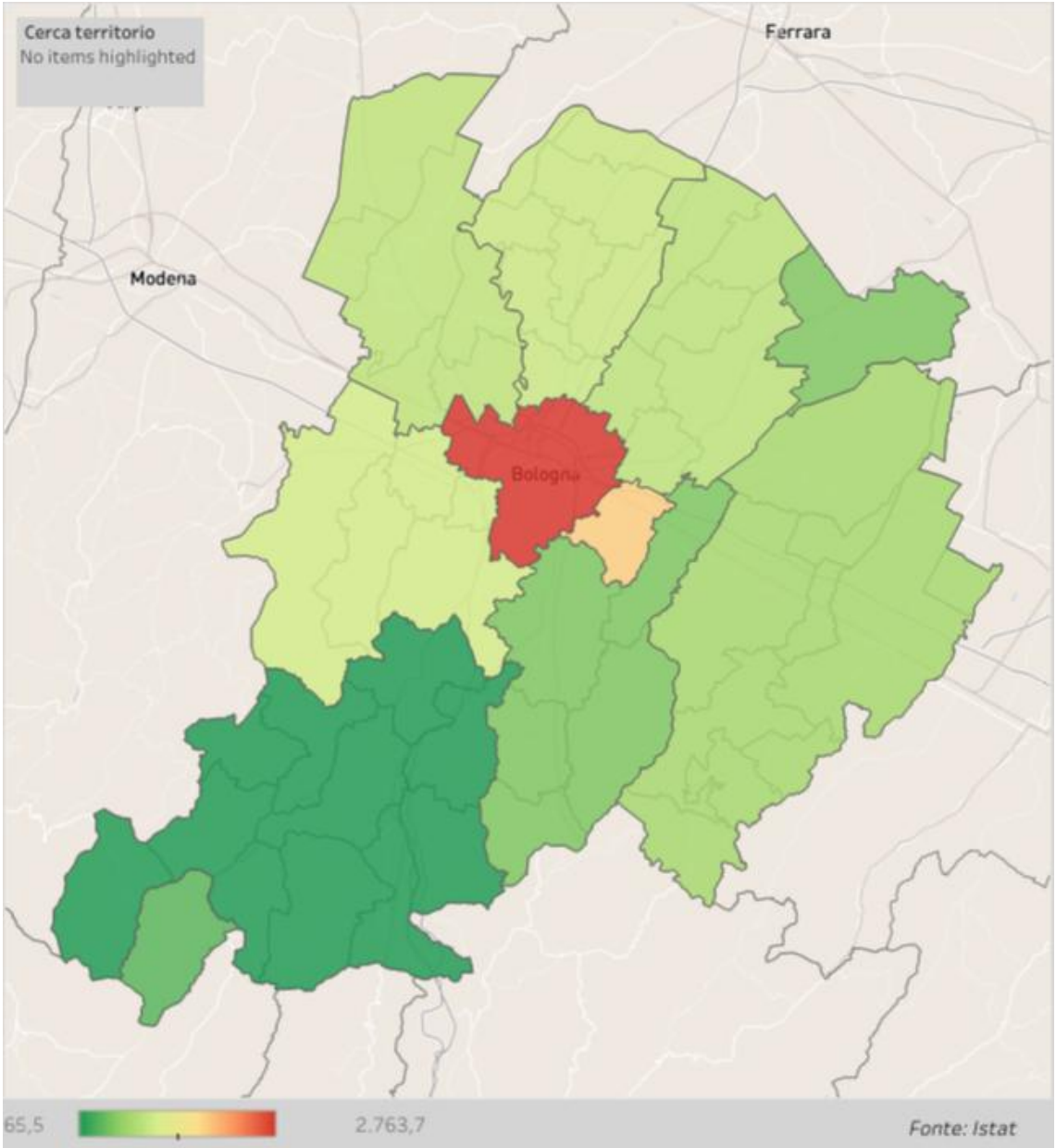


Figura 2-5 Densità di popolazione delle Unioni di Comuni al 31 dicembre 2017

Come illustrato in Figura 2-6 e Figura 2-7, da un primo sguardo alle caratteristiche demografiche della Città metropolitana si può osservare come dall'anno 2005 al 2017, con valori più o meno sostenuti, tutti i territori delle Unioni comunali siano stati interessati da un incremento della popolazione, ad eccezione della meno popolosa ossia l'Unione dell'Appennino Bolognese, i cui residenti sono diminuiti di 361 unità. Gli incrementi percentuali più consistenti hanno interessato le Unioni a nord del capoluogo, ovvero Terre di Pianura (+14%), Reno Galliera (+11%) e Terred'Acqua (+9%).

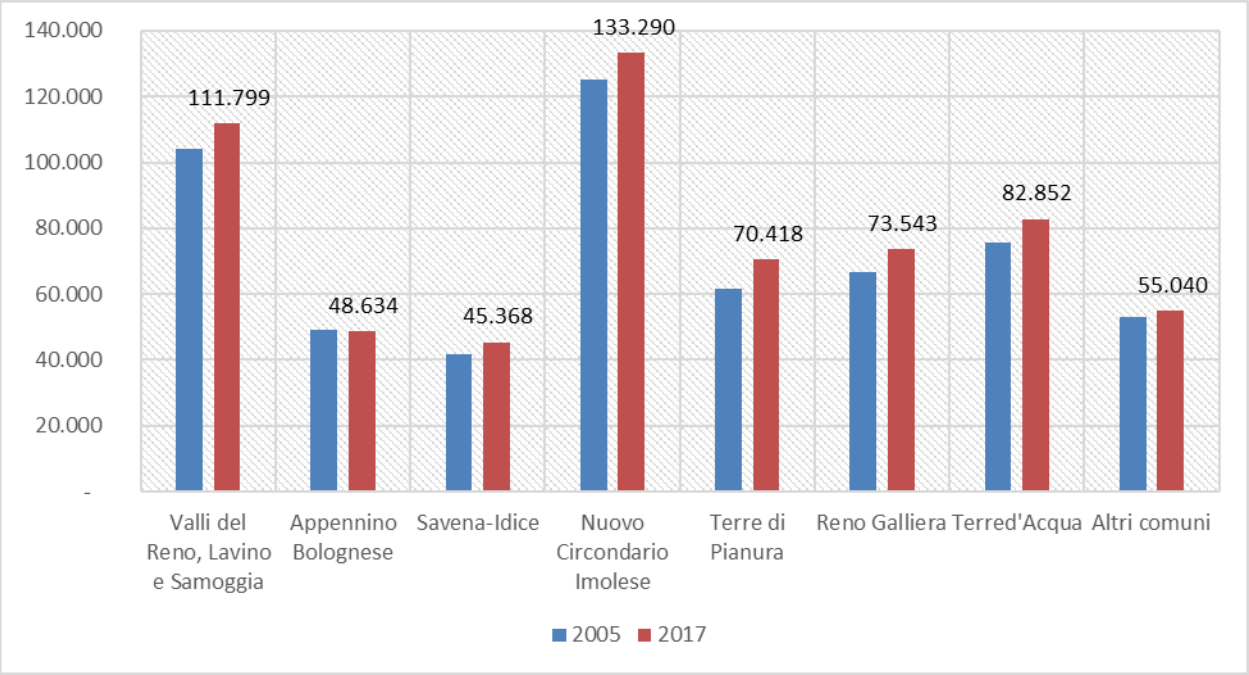


Figura 2-6 Popolazione residente nelle Unioni di Comuni al 2005 e 2017

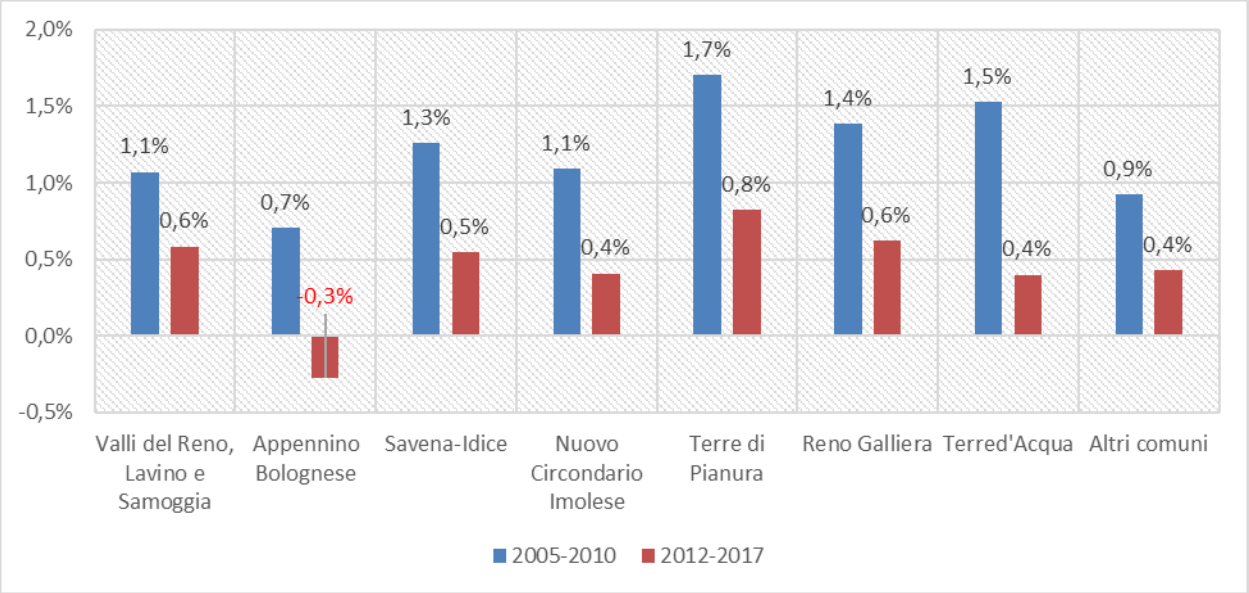


Figura 2-7 Tasso di variazione annua della popolazione nelle Unioni di Comuni

Indagando sulla struttura della popolazione, all'interno del territorio si osservano alcune differenze: in termini di età media: l'Unione più "anziana" è l'Appennino bolognese che conta il 26,0% di popolazione over65, e l'8,0% di ultra ottantenni mentre le Unioni più "giovani" sono quelle dei territori di pianura a nord del capoluogo, ovvero Terred'Acqua (14,4% di giovani sotto i 14 anni), Reno Galliera (14,2%) e Terre di Pianura (14,0%). Nelle stesse zone montuose, l'incidenza della popolazione anziana è in aumento rispetto al dato relativo al 2005, al contrario di quanto invece riscontrato per il comune di Bologna.

Tabella 2-1 Distribuzione della popolazione per fasce di età nelle Unioni di comuni al 31 dicembre 2017

Unioni di Comuni	Pop totale	% Pop 0-14	% Pop 15-64	% Pop>64
Terred'Acqua	82.904	14,4%	63,1%	22,5%
Reno Galliera	73.996	14,2%	63,5%	22,4%
Terre di Pianura	70.712	14,0%	63,2%	22,8%
Nuovo Circondario Imolese	133.205	13,6%	62,3%	24,1%
Savena-Idice	45.409	13,0%	62,7%	24,4%
Appennino Bolognese	48.657	11,9%	62,1%	26,0%
Valli del Reno, Lavino e Samoggia	112.107	13,6%	61,9%	24,5%

Tabella 2-2 Variazione della distribuzione territoriale della popolazione per fasce di età nelle Unioni di comuni

Unioni di Comuni	Pop totale [2017-2005]	% Pop 0-14 [2017-2005]	% Pop 15-64 [2017-2005]	% Pop>64 [2017-2005]
Terred'Acqua	8,6%	0,9%	-2,7%	1,8%
Reno Galliera	9,7%	0,6%	-2,9%	2,3%
Terre di Pianura	12,6%	0,6%	-1,9%	1,2%
Nuovo Circondario Imolese	6,1%	0,4%	-1,6%	1,2%
Savena-Idice	7,7%	-0,2%	-4,5%	4,7%
Appennino Bolognese	-0,7%	-0,7%	-2,8%	3,6%
Valli del Reno, Lavino e Samoggia	7,2%	0,7%	-2,9%	2,2%

2.2.2.1 Appennino Bolognese

I comuni che fanno parte dell'Unione sono 10 in tutto: Camugnano, Castel d'Aiano, Castel di Casio, Castiglione dei Pepoli, Gaggio Montano, Grizzana Morandi, Marzabotto, Monzuno, San Benedetto Val di Sambro, Vergato.

L'Unione di Comuni dell'Appennino Bolognese si sviluppa su un'area di circa 750 km^2 in un territorio in prevalenza montuoso caratterizzato dalla presenza di piccoli borghi adagiati lungo le valli che collegano le cime appenniniche al capoluogo. La zona è caratterizzata da una forte valenza naturalistica, dalla presenza di estese aree boschive, antichi sentieri, parchi, corsi d'acqua e laghi, che ne esaltano l'accezione turistica e produttiva.

L'Unione dell'Appennino si compone come detto di piccoli centri e presenta quali principali insediamenti abitativi Vergato, Marzabotto e Monzuno, con circa 7.000 abitanti, mentre gli altri abitati si aggirano tra i 2.000 e i 5.000 abitanti, per un totale di circa 49.000 abitanti. La struttura per età indica un'elevata componente di persone anziane con età superiore ai 65 anni, con la percentuale del 26% che rappresenta il valore più elevato tra quelli dell'intera Città metropolitana ed una quota di popolazione in età professionalmente attiva pari al 62,1%.

Il numero di imprese attive nell'Unione dal 2014 ad oggi è diminuito da 4.327 a 4.228, con un andamento in linea con i trend del resto del territorio metropolitano. L'assetto economico è caratterizzato dalla prevalenza di imprese attive nel commercio, alloggio e ristorazione e nell'agricoltura, settore che in controtendenza con l'andamento generale, negli ultimi anni ha subito un lieve incremento in termini di numerosità di imprese.

2.2.2.2 Nuovo Circondario Imolese

I Comuni aderenti al Nuovo Circondario Imolese sono 10 in tutto: Imola (sede), Borgo Tossignano, Casalfiumanese, Castel del Rio, Castel Guelfo, Castel San Pietro Terme, Colturano, Dozza, Dresano, Fontanelice, Medicina e Mordano.

Il territorio, esteso su un'area di circa 800 km^2, occupa l'estremità orientale della Città metropolitana di Bologna, al confine con la provincia di Ravenna, ed è abitato da circa 133.000 abitanti (dato piuttosto stabile negli ultimi anni); a livello demografico, l'indice di vecchiaia (173,7) risulta leggermente inferiore al valore medio metropolitano così come l'età media (45,9 anni).

La distribuzione della popolazione nel Nuovo Circondario Imolese vede una maggiore concentrazione nei centri urbani (circa i 2/3 del totale) mentre la restante parte si divide equamente tra le frazioni e case sparse in parti quasi uguali (18% e 16% rispettivamente). I due centri urbani principali del Nuovo Circondario Imolese sono Imola e Castel San Pietro Terme.

Per quanto riguarda, infine, il tessuto economico e produttivo, al 2017 erano registrate 10.790 imprese attive, pari al 12,7 % dell'intera Città metropolitana; questi numeri pongono il Nuovo Circondario Imolese tra i principali poli economico-produttivi del territorio, con forte prevalenza del settore agricolo e di quello commerciale.

2.2.2.3 Reno Galliera

I Comuni aderenti all'Unione del Reno Galliera sono 8 in tutto: San Giorgio di Piano (sede), Argelato, Bentivoglio, Castel Maggiore, Castello d'Argile, Galliera, Pieve di Cento e San Pietro in Casale.

Il territorio dell'Unione si estende a nord del capoluogo verso Ferrara, costeggiato dal fiume Reno. per un'estensione totale di circa 300 km^2, caratterizzato da una forte prevalenza di aree rurali per un valore medio pari all'86% del totale, con massimi nei comuni di Galliera e San Pietro in Casale (94% e 93% rispettivamente).

Al 31/12/2017 l'Unione Reno Galliera registra circa 74.000 abitanti, e si distingue dalle altre della Città Metropolitana per un tasso di crescita della popolazione piuttosto consistente dal 2005 al 2017 (circa 10%). L'analisi della popolazione per fasce di età restituisce un indice di vecchiaia pari a 158 che, sebbene risulti comunque abbastanza elevato, risulta essere tra i più bassi nel contesto della Città metropolitana.

L'analisi delle imprese sul territorio evidenzia la presenza consistente di imprese agricole e manifatturiere, con un trend generale in calo registrato dal 2012; e di imprese di costruzioni, in lieve crescita rispetto agli anni precedenti. All'interno del territorio sono presenti importanti poli commerciali e

logistici, come l'Interporto ed il Centergross, che alimentano il numero delle aziende nel settore Commercio e Trasporto – magazzinaggio.

2.2.2.4 Savena – Idice

L'Unione Savena-Idice è composta da 5 Comuni in tutto: Loiano, Monghidoro, Monterenzio, Ozzano dell'Emilia, Pianoro.

Il territorio, prevalentemente montuoso e collinare, si estende lungo le valli dei fiumi Idice e Savena, con una estensione totale di oltre 300 km^2. I collegamenti inter-vallivi sono garantiti da numerosi diversi sentieri lungo i quali è possibile trovare siti archeologici ed altre eccellenze di carattere storico-culturale-naturalistico di elevata potenzialità turistica. I fiumi Savena e Idice hanno una forte rilevanza ambientale, tant'è che lungo di essi sono installati diversi mulini ad acqua, alcuni dei quali visitabili.

Con una popolazione totale di circa 45.000 abitanti, l'Unione ha una densità abitativa piuttosto bassa rispetto alle altre Unioni della Città metropolitana, paragonabile solo a quella dell'Appennino Bolognese con cui condivide il settore meridionale del territorio provinciale e le caratteristiche orografiche e socio-demografiche.

A livello economico e produttivo, sono attive circa 4.000 imprese (circa il 4% del territorio metropolitano), prevalentemente occupate nel settore del commercio, delle costruzioni e della manifattura. Gli addetti impiegati complessivamente si attestano sulle 13.000 unità circa (in linea con il suo peso demografico), per dato medio pari a oltre 3 addetti/impresa, prevalentemente occupati nel settore manifatturiero.

2.2.2.5 Terred'acqua

L'Unione Terred'acqua comprende 6 comuni in tutto: Anzola dell'Emilia, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto, Crevalcore, Sala Bolognese, Sant'Agata Bolognese.

Il territorio si estende nella parte nord-occidentale della Città metropolitana, occupando un'area prettamente pianeggiante di circa 375 km^2 confinante con la Provincia di Modena, ed è caratterizzato da numerose presenze storiche e culturali di grande pregio, anche se non mancano le emergenze di carattere naturalistico, che rendono singolare e di notevole pregio ambientale il contesto.

La popolazione si attesta sugli 82.000 abitanti circa, caratterizzata da un'età media piuttosto bassa (45 anni) rispetto al valore medio della Città metropolitana; non a caso, l'Unione presente un indice di vecchiaia (152,8) tra i più bassi del territorio provinciale.

Dal punto di vista economico e produttivo Anzola dell'Emilia situata sulla SS9 di collegamento con Modena e in prossimità dell'Aeroporto di Bologna, è sede di un'estesa area produttiva, mentre nel Comune di Sant'Agata Bolognese vi è la sede e l'unico stabilimento produttivo della Lamborghini (circa 1.500 dipendenti).

2.2.2.6 Terre di Pianura

L'Unione comprende 6 Comuni in tutto: Baricella, Budrio, Castenaso, Granarolo dell'Emilia, Minerbio e Malalbergo.

Il territorio si estende in pianura, su un'area di circa 330 km^2 all'estremità Nord-Est della Città metropolitana confinante con la Provincia di Ferrara, ed è fortemente caratterizzato dalla presenza di appezzamenti agricoli, eredità di un passato a forte valenza rurale dell'area che ebbe inizio in epoca Romana e che tutt'oggi si tramanda con la presenza di colture rinomate.

La popolazione si attesta sui 70.000 abitanti, (dato in leggera crescita dal 2012) e presenta un'età media di 45,5 anni e un indice di vecchiaia inferiore al valore medio metropolitano. Il polo principale nell'area è Budrio, con circa 19.000 abitanti dove ha sede l'ospedale che rappresenta un centro di eccellenza chirurgica di rilevanza nazionale.

Dal punto di vista economico e produttivo, come detto l'Unione è caratterizzata da una forte vocazione agricola che lascia comunque spazio ai settori artigianale ed industriale.

2.2.2.7 Valli del Reno, Lavino e Samoggia

L'unione comprende ad oggi 5 comuni: Casalecchio di Reno, Monte San Pietro, Sasso Marconi, Valsamoggia e Zola Predosa.

Il territorio si estende in parte in area montana (Monte San Pietro, Sasso Marconi, Valsamoggia sono comuni parzialmente montani) ed in parte pianeggiante per un'estensione complessiva di….

Il dato medio di densità abitativa è di 276 ab/km^2 ma la distribuzione della popolazione presenta una disomogeneità molto accentuata sul territorio. Se infatti il comune di Casalecchio di Reno ha una densità superiore ai 2.000 ab/km^2 (pari quasi a quello di Bologna), gli altri comuni dell'Unione non superano i 200 ab/km^2, fatta eccezione per Zola Pedrosa che si attesta sui 500 ab/km^2. Gli indicatori per fascia di età restituiscono valori nella media rispetto alla Città Metropolitana, fatta eccezione per l'Indice di vecchiaia che risulta inferiore rispetto alla media (174).

L'assetto economico è di impronta prettamente industriale e commerciale, con una percentuale di imprese di altri servizi, in prevalenza di tipo immobiliare, di alloggio e ristorazione. L'ambito in questione gioca un ruolo fondamentale nell'economia del territorio dal momento che, di fatto, al suo interno hanno luogo circa 9.200 imprese (il 17,5% dell'intera area metropolitana, escludendo il capoluogo). In particolare Casalecchio di Reno è il quarto polo industriale della Città metropolitana e per la fine del 2018 è prevista l'apertura del nuovo stabilimento Philip Morris nel Comune di Valsamoggia.

2.2.2.8 Considerazioni generali

Il bilancio demografico vede un trend di crescita della popolazione che, sebbene caratterizzato da un andamento crescente nel primo quinquennio di analisi, tende a stabilizzarsi intorno ad un valore di crescita limitato intorno allo 0,2% annuo. La struttura demografica indica un progressivo invecchiamento della popolazione, più evidente nei comuni dell'Appennino e in controtendenza rispetto a quello del

Comune capoluogo, con conseguente riduzione della quota parte di popolazione attiva. Questo fenomeno sarà destinato a modificare le esigenze di mobilità del territorio, andando ad incidere sulle scelte di viaggio degli utenti e conseguentemente, in termini quantitativi e qualitativi, sull'assetto del trasporto pubblico e privato.

3 ANALISI DELLA DOMANDA DI MOBILITA' COMPLESSIVA.

3.1 Indagine conoscitiva

All'interno del presente capitolo sono sintetizzati i risultati delle elaborazioni che hanno portato a determinare la domanda di mobilità complessiva nella Città metropolitana di Bologna. Il punto di partenza è rappresentato dall'indagine condotta nel 2016 sui residenti della Città metropolitana, che ha permesso di delineare un quadro esaustivo sulle abitudini di mobilità all'interno di tale ambito territoriale. Tra le informazioni raccolte, di particolare interesse risultano essere :la sistematicità, la durata, il motivo dello spostamento e il modo di trasporto prevalente utilizzato (il mezzo con cui viene effettuato il tragitto più lungo in termini di distanza) .

3.1.1 MATRICE O/D – RESIDENTI

Il totale degli spostamenti giornalieri effettuati dai residenti, desunto dall'indagine 2016 e relativo ad un giorno feriale tipo, ammonta a circa 2,4 milioni. Il modo di trasporto prevalente utilizzato è l'auto privata, la cui quota si attesta complessivamente al 58,9%, seguito dagli spostamenti a piedi (22,8%), mentre più basse sono le percentuali relative alla modalità ciclabile (4,5%) e al trasporto pubblico (11,3%). Le quote di ripartizione modale degli spostamenti sono rappresentate nel diagramma in Figura 3-1. Si riscontra anche una quota di utenza (4,2%) che effettua intermodalità (utilizza diverse modalità di trasporto).

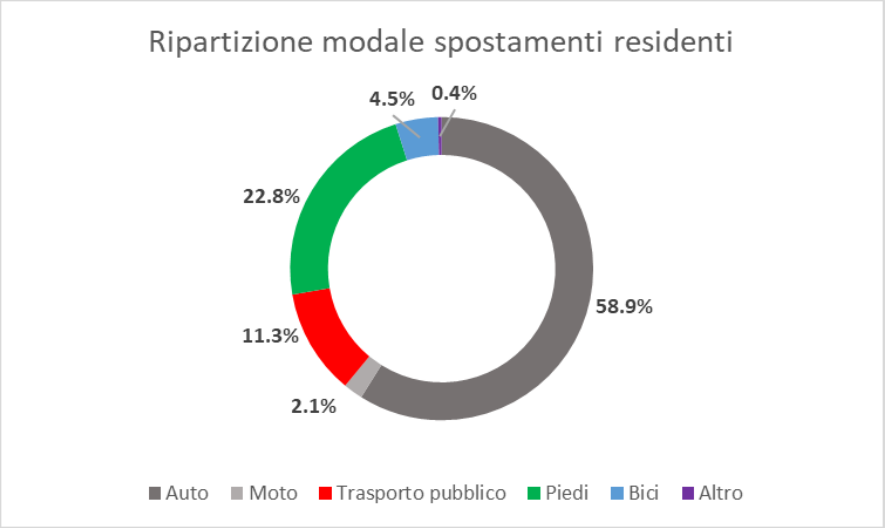


Figura 3-1 Ripartizione modale spostamenti dei residenti nella Città metropolitana

Analizzando la tipologia di spostamento si osserva come la quota di spostamenti sistematici rappresenti solo una piccola porzione della domanda di mobilità totale (di poco inferiore al 16%), di lieve incidenza rispetto agli spostamenti erratici (circa il 37% del totale). Tra le motivazioni più ricorrenti, come riportato dal grafico in Figura 3-2, si osservano gli acquisti, il recarsi al luogo di lavoro abituale e lo sport/svago, che complessivamente coprono i 3/4 della domanda totale. In generale il 47% degli spostamenti sono effettuati per rientrare nella propria abitazione.

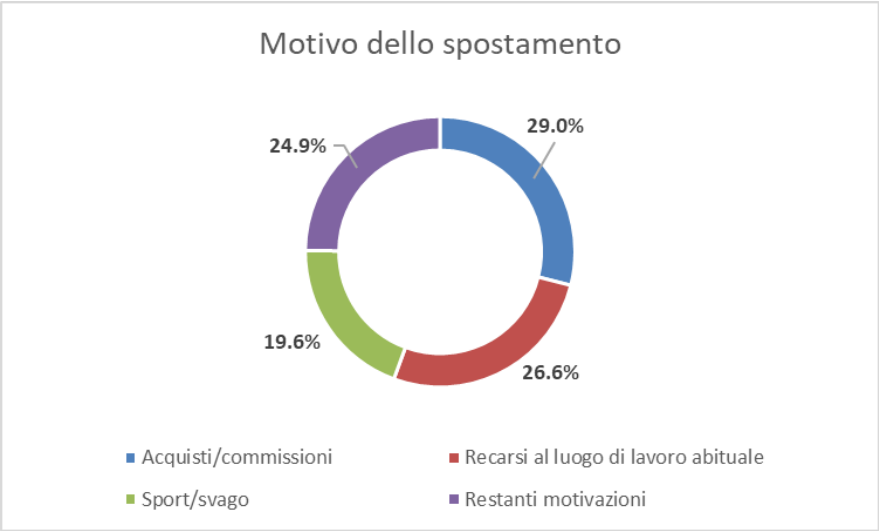


Figura 3-2 Ripartizione percentuale degli spostamenti per motivo

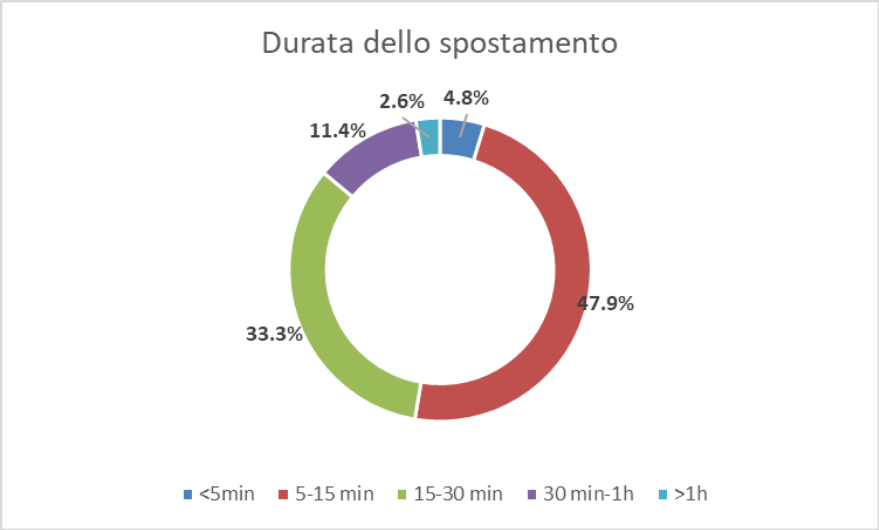


Figura 3-3 Ripartizione percentuale degli spostamenti per durata temporale

Si rileva inoltre come più della metà degli intervistati abbia dichiarato una durata dello spostamento inferiore ai 15 minuti, quota che sale all'86% se si includono gli spostamenti di durata compresa tra 15 e 30 minuti (Figura 3-3).

3.1.2 SPOSTAMENTI NON RESIDENTI

Per ottenere la matrice totale degli spostamenti giornalieri che interessano quotidianamente la Città metropolitana è stata aggiunta la quota di spostamenti effettuati nel territorio provinciale dai non residenti (anche definiti "City users"). Tale componente di domanda si compone di due aliquote:

1. Spostamenti di scambio con l'esterno (desunti dalle matrici regionali);
2. Spostamenti indotti dai grossi poli attrattori di mobilità di rilevanza nazionale ed internazionale quali: Stazione Bologna Centrale (AV), Autostazione di Bologna, Aeroporto, Ospedale, Fiera e Università.

Considerando quest'ultima categoria di spostamenti, sulla base dei dati provenienti delle campagne di indagine condotte per ognuno dei poli (Indagini Ferro Redas del 2014, Indagine Profilazione utenti aeroporto del 2014, Autostazione di Bologna s.r.l, Web Bologna Fiera; Web UniBo e MIUR, etc.) è stata ipotizzata la numerosità e la ripartizione modale degli spostamenti indotti.

L'elaborazione ha prodotto una quota aggiuntiva (pari a poco più di 300.000 spostamenti), equamente ripartita tra scambio e indotti. Dal punto di vista della ripartizione modale è ancora l'auto privata il mezzo più utilizzato (39%) anche se, come atteso per via della quota rappresentata dall'indotto relativo ai poli del trasporto pubblico (Aeroporto, Autostazione e Stazione AV) che esclude la possibilità di effettuare lo spostamento successivo in auto, la quota su TPL si attesta al 29% del totale. I seguenti grafici mostrano le ripartizioni modali rispettivamente per gli spostamenti di scambio, per quelli indotti e per la somma delle due componenti per i non residenti nella città metropolitana.

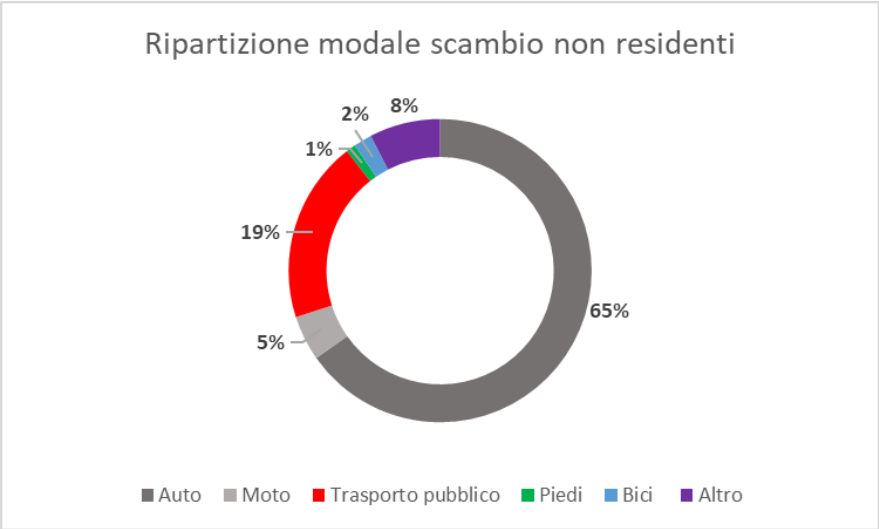


Figura 3-4 Ripartizione modale spostamenti di scambio dei non residenti nella Città metropolitana

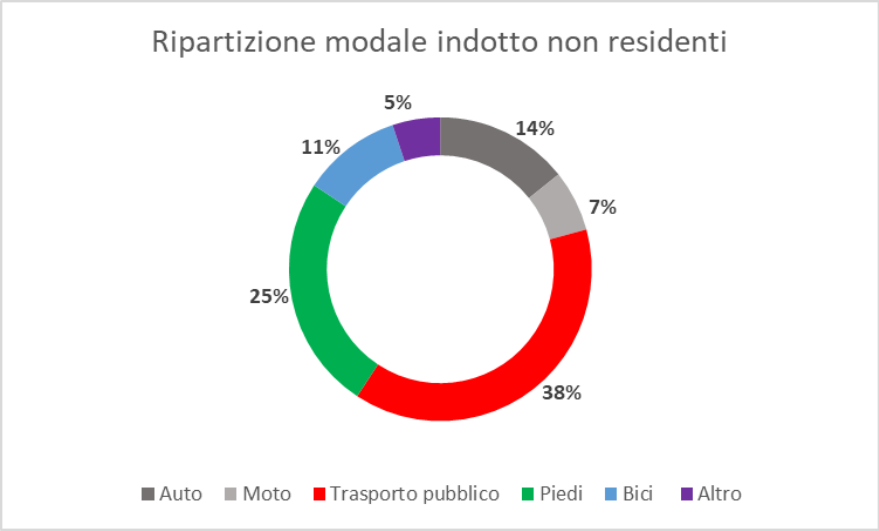


Figura 3-5 Ripartizione modale spostamenti indotti dei non residenti nella Città metropolitana

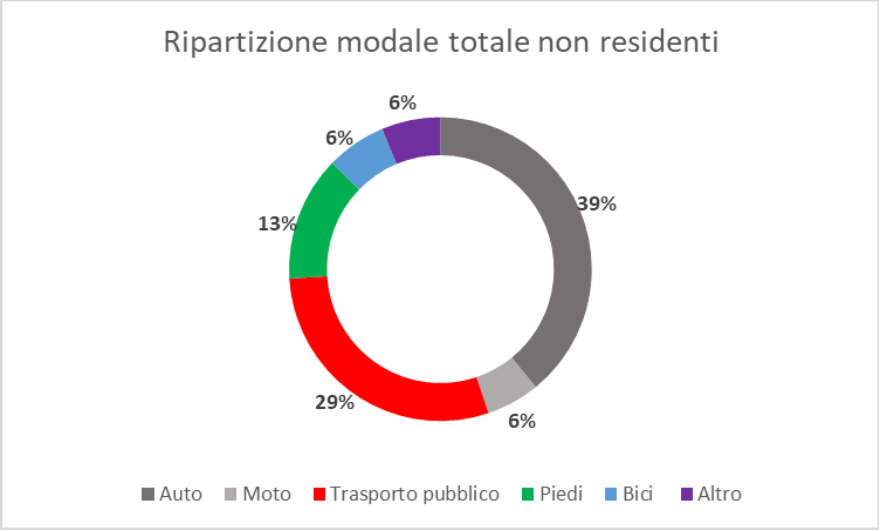


Figura 3-6 Ripartizione modale spostamenti totali dei non residenti nella Città metropolitana

Sommando quindi le due aliquote di spostamenti effettuati dai non residenti alla numerosità di quelli compiuti dai residenti, si ottiene un totale di 2,7 milioni di spostamenti nel giorno feriale medio tipo. La quota di ripartizione modale su auto privata si attesta al 56,7%, seguita dagli spostamenti a piedi (21,7%) e dal trasporto pubblico (13,3%).

Analizzando Tabella 3-1 e Tabella 3-2, si osserva come la Matrice O/D così ottenuta mostra una quota notevole di spostamenti giornalieri auto-contenuta all'interno dei singoli confini comunali del territorio metropolitano (circa il 25%), il 60% dei quali effettuati con il mezzo privato.

Al tempo stesso, esaminando il dato relativo al Comune di Bologna, un altro elemento rilevante che emerge dall'analisi riguarda il numero di spostamenti giornalieri effettuati con l'auto privata che interessano il capoluogo, pressoché equamente divisi tra quelli di scambio col resto della Città metropolitana e quelli auto-contenuti all'interno del territorio comunale.

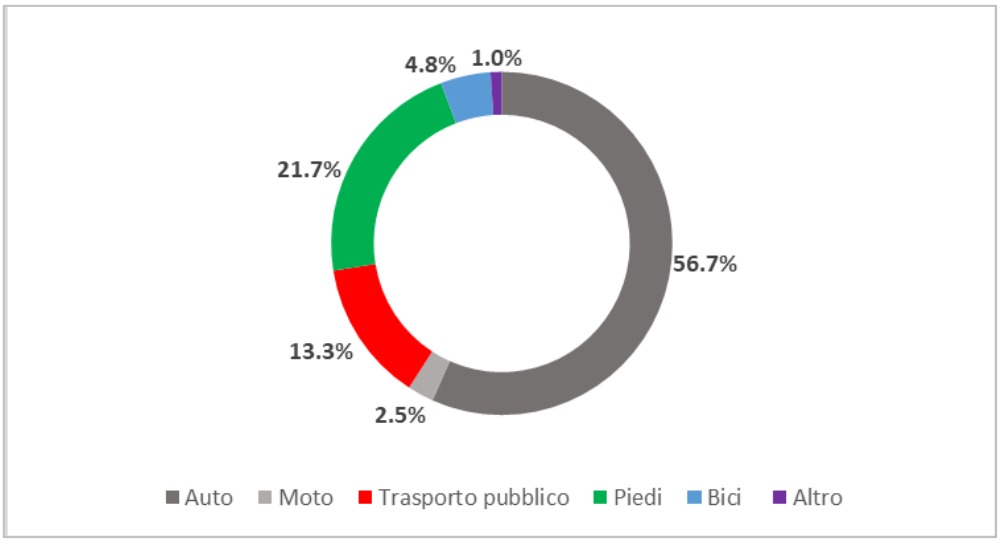


Figura 3-7 Ripartizione modale spostamenti totali nella Città metropolitana

Tabella 3-1 Spostamenti giornalieri per ambito geografico e modalità di trasporto – Indagine PUMS 2016

MACROAREA	AUTO	MOTO	TPL	BICI	PIEDI	ALTRO	*TOTALE*
INTERNI BOLOGNA	350.102	46.209	198.012	61.117	324.501	7.479	***987.420***
PROVINCIA BOLOGNA-BOLOGNA	147.177	3.639	42.652	3.110	7.451	1.504	***205.533***
BOLOGNA-PROVINCIA BOLOGNA	147.529	4.117	42.155	3.697	6.814	1.812	***206.124***
ESTERNO BOLOGNA-BOLOGNA	29.478	3.664	17.684	95	0	4.579	***55.500***
BOLOGNA-ESTERNO BOLOGNA	25.607	3.664	17.096	95	0	4.578	***51.040***
INTERNI IMOLA	88.975	1.270	2.312	16.165	34.588	621	***143.931***
INTRA-COMUNALI	401.627	2.996	10.995	39.917	212.999	3.983	***672.517***
INTER COMUNALI	229.788	1.665	15.272	1.188	877	1.841	***250.631***
PROVINCIA BOLOGNA-ESTERNO	58.214	90	7.345	1.511	836	360	***68.356***
ESTERNO-PROVINCIA BOLOGNA	54.291	89	7.150	1.853	834	1.680	***65.897***
ESTERNO-ESTERNO	2.148	0	0	0	0	0	***2.148***
TOTALE	***1.534.936***	***67.403***	***360.673***	***128.748***	***588.900***	***28.437***	***2.709.097***

Tabella 3-2 % ripartizione modale degli spostamenti giornalieri per ambito geografico – Indagine PUMS 2016

MACROAREA	AUTO	MOTO	TPL	BICI	PIEDI	ALTRO	*TOTALE*
INTERNI BOLOGNA	35%	5%	20%	6%	33%	1%	***100%***
PROVINCIA BOLOGNA-BOLOGNA	72%	2%	21%	2%	4%	1%	***100%***
BOLOGNA-PROVINCIA BOLOGNA	72%	2%	20%	2%	3%	1%	***100%***
ESTERNO BOLOGNA-BOLOGNA	53%	7%	32%	0%	0%	8%	***100%***
BOLOGNA-ESTERNO BOLOGNA	50%	7%	33%	0%	0%	9%	***100%***
INTERNI IMOLA	62%	1%	2%	11%	24%	0%	***100%***
INTRA-COMUNALI	60%	0%	2%	6%	32%	1%	***100%***
INTER COMUNALI	92%	1%	6%	0%	0%	1%	***100%***
PROVINCIA BOLOGNA-ESTERNO	85%	0%	11%	2%	1%	1%	***100%***
ESTERNO-PROVINCIA BOLOGNA	82%	0%	11%	3%	1%	3%	***100%***
ESTERNO-ESTERNO	100%	0%	0%	0%	0%	0%	***100%***
TOTALE	***57%***	***2%***	***13%***	***5%***	***22%***	***1%***	***100%***

Tabella 3-3 Riepilogo spostamenti giornalieri per ambito specifico – Indagine PUMS 2016

MACROAREA	TOTALE	%	TOTALE	%
AUTOCONTENUTI BOLOGNA	987.420	37%	1.505.617	56%
SCAMBIO BOLOGNA	518.197	19%		
AUTOCONTENUTI CM BO	816.448	30%	1.203.480	44%
SCAMBIO CM BO	387.032	14%		

3.2 Domanda per ambito territoriale

3.2.1 MACRO-AREE

Le stesse elaborazioni effettuate a livello di intera Città metropolitana sono state condotte discretizzando le informazioni per ambiti territoriali. Il territorio della Città metropolitana è stato pertanto suddiviso in 5 macro-aree (Figura 3-8), non coincidenti con le Unioni di Comuni cui si è fatto riferimento nel paragrafo 2.2.2, ma corrispondenti a porzioni di territorio omogenee dal punto di vista socio-economico e geografico:

- Comune di Bologna, a sua volta distinto in Bologna Centro e resto di Bologna;
- Comuni della Cintura bolognese;

- Imolese, situato nella parte est del territorio provinciale;
- Pianura, comprendente la parte pianeggiante a nord del capoluogo;
- Collina-Montagna, ossia la parte a sud del capoluogo.

Oltre a quelli elencati sopra, nella matrice prodotta è presente anche la componente di domanda di scambio verso l'esterno.

Sempre facendo riferimento alle indagini conoscitive (indagine conoscitiva, dati di ripartizione modale sui poli attrattori ecc.), è stato possibile identificare la ripartizione modale per ogni ambito territoriale.

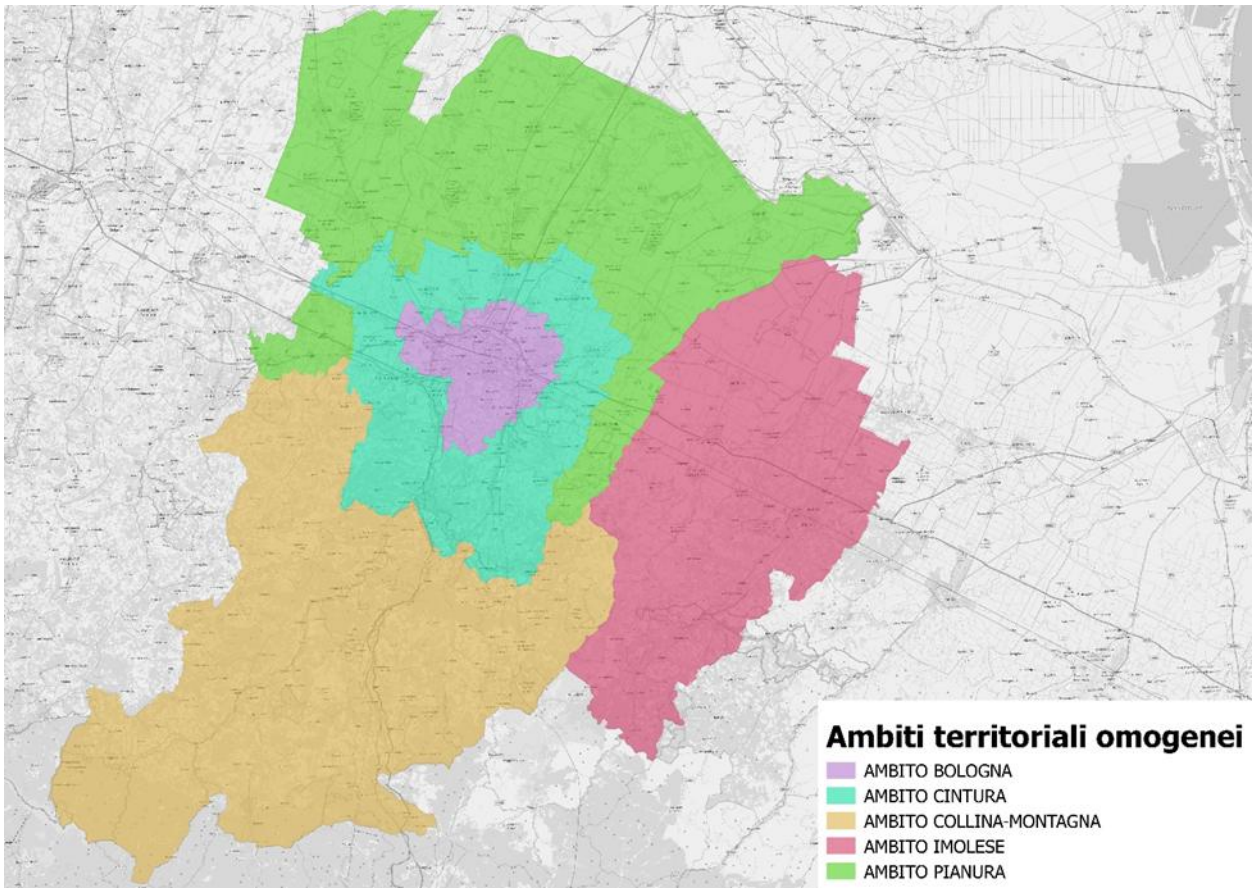


Figura 3-8 Suddivisione in macro-aree della Città metropolitana

3.2.1.1 Bologna

Dalle analisi effettuate emerge la struttura "Bologna-centrica" della domanda provinciale dal momento che, dei 2,7 milioni di spostamenti totali, più della metà (1,5 milioni) hanno come origine e/o destinazione il capoluogo. Tale affermazione assume ancora più valore per il sottoinsieme dei non residenti (anche definiti City users), il 78% dei quali ha a che fare con il capoluogo. Del totale degli spostamenti che interessano Bologna, 1 milione permane all'interno del territorio comunale, mentre le altre relazioni prevalenti risultano essere quelle con i comuni della cintura (circa 215.000 spostamenti al giorno) e con le zone esterne al territorio metropolitano (circa 110.000).

La ripartizione modale, se confrontata con quella complessiva, rivela una minore tendenza all'utilizzo del mezzo privato, la cui quota si attesta al 46,3% (anche se si registra una comprensibile crescita della percentuale degli spostamenti in moto), a favore principalmente del trasporto pubblico (21%) e degli spostamenti su piedi. Tale risultanza da un lato è frutto del maggiore insieme di alternative disponibili (rete urbana del trasporto pubblico) e della minore lunghezza degli spostamenti (compatibile con i range tipici della modalità pedonale e ciclabile); dall'altro è essere indice del minore vantaggio percepito dagli utenti nell'effettuare lo spostamento in auto, per via dei problemi tipici degli agglomerati urbani quali congestione e ridotta disponibilità di stalli di sosta. La seguente Figura 3-9 riassume le quote di ripartizione per modo di trasporto relative al Comune di Bologna per un giorno feriale tipo.

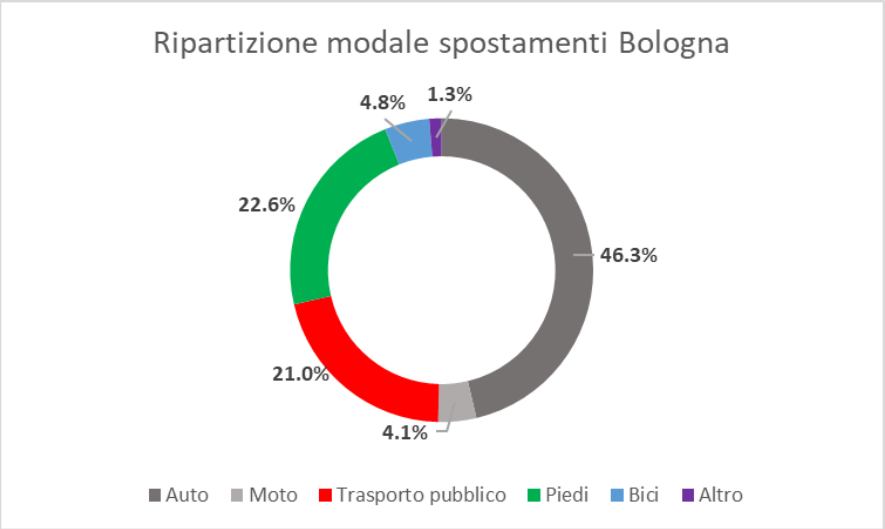


Figura 3-9 Ripartizione modale spostamenti originati/destinati nel comune di Bologna

3.2.1.2 Cintura

I comuni della Cintura generano e/o attraggono una quota complessiva di poco superiore a 600.000 spostamenti nel giorno feriale medio, dei quali poco meno della metà (circa 278.000) interni alla macroarea; tra le relazioni extra-ambito, spiccano gli scambi reciproci con il Comune di Bologna (circa 215.000).

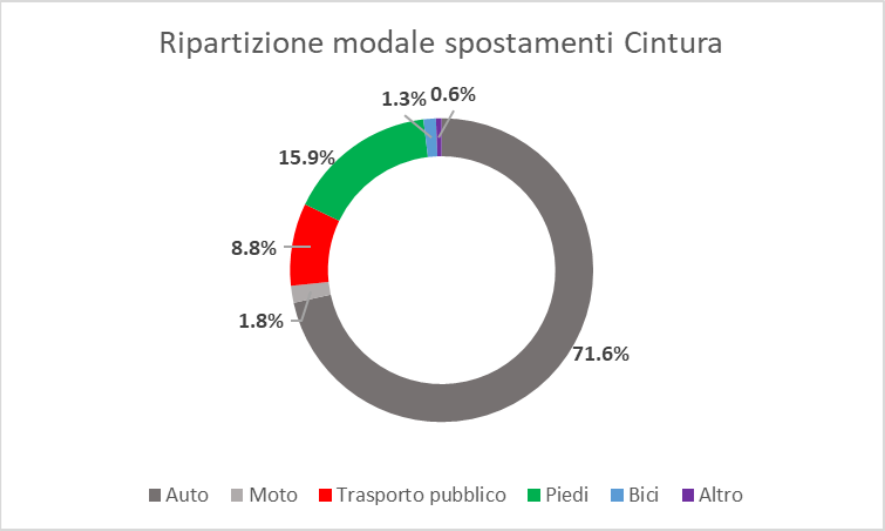


Figura 3-10 Ripartizione modale spostamenti originati/destinati nei comuni della Cintura

Dal punto di vista della ripartizione modale, la minore disponibilità di collegamenti su trasporto pubblico e la maggiore lunghezza media degli spostamenti (si rammenta che nel conteggio degli spostamenti interni sono compresi anche quelli tra diversi comuni della cintura), determina un sensibile calo delle quote modali su TPL (8,8%) e mobilità attiva (17,2%) a favore dell'auto privata (71,6%). Le quote di ripartizione per modo di spostamento relative ai comuni della cintura sono riportate in Figura 3-10.

3.2.1.3 Imolese

Gli spostamenti generati e/o attratti dall'Imolese nel giorno feriale medio sono complessivamente circa 360.000, di cui il 73% (260.000) permane all'interno dell'ambito territoriale, a testimonianza di un sistema di relazioni a sé stante (è la percentuale di auto-contenimento più alta registrata a livello di macroarea) rispetto al resto del territorio della Città metropolitana. Tale considerazione è confermata dalla modesta percentuale di spostamenti di scambio con Bologna (circa il 12,5%, rispetto a una media provinciale compresa tra il 20 e il 25 %), mentre spiccano le relazioni con l'esterno, che cubano circa 32.000 spostamenti complessivi.

La ripartizione modale è fortemente incentrata sull'utilizzo dell'auto privata, che assorbe il 71% degli spostamenti totali mentre la quota su TPL è modesta (6,1%); a differenza di quanto osservato per i comuni della Cintura, risulta una buona propensione agli spostamenti in bicicletta (5,6%), favorita dalla natura pianeggiante del territorio. Il grafico in Figura 3-11 mostra le quote di ripartizione per tutte le modalità di trasporto.

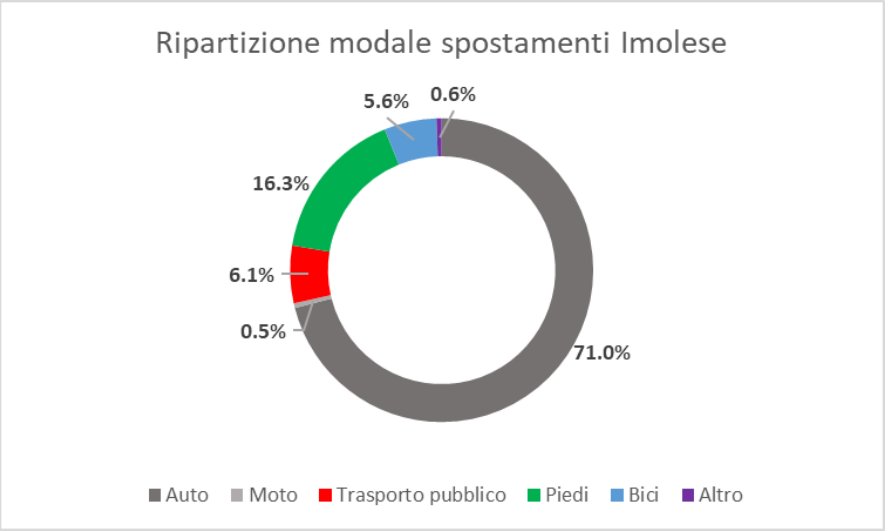


Figura 3-11 Ripartizione modale spostamenti originati/destinati nei comuni dell'Imolese

3.2.1.4 Pianura

La zona settentrionale pianeggiante della Città metropolitana è interessata da poco meno di 465.000 spostamenti nel giorno feriale medio. Più della metà di essi (circa 278.000) sono spostamenti interni, mentre risulta evidente un forte legame con il capoluogo (in particolare con la zona centrale di Bologna), testimoniato da circa 100.000 spostamenti di scambio.

Osservando il grafico in Figura 3-12, si evince come anche per questa macroarea il mezzo utilizzato per gli spostamenti risulta essere principalmente l'auto privata (69,6%), seguito dagli spostamenti a piedi, che però assorbono una quota più ristretta di spostamenti (13,8%), se paragonata con quella relativa ad altre macro-aree. Spicca la percentuale di spostamenti in bici, la più alta registrata a livello di ambiti omogenei che, grazie alle specificità del territorio, si attesta al 7,2%.

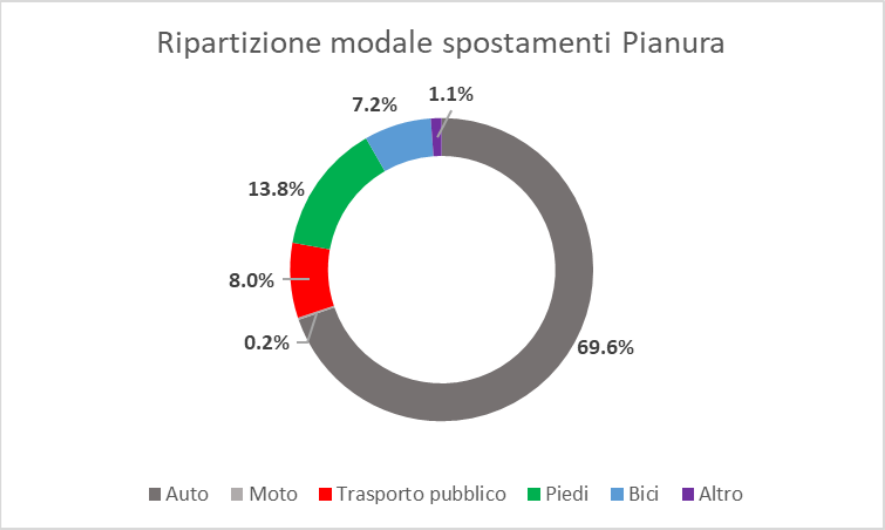


Figura 3-12 Ripartizione modale spostamenti originati/destinati nei comuni della Pianura

3.2.1.5 Collina-Montagna

I comuni posti in ambito collinare e montuoso, situati nella parte sud ovest della Città metropolitana generano e/o attraggono complessivamente 274.000 spostamenti nel giorno feriale medio. Data l'estensione del territorio e la scarsa densità di insediamenti abitativi e luoghi produttivi, la somma degli spostamenti complessivi che resta contenuta all'interno della macroarea o scambia con Bologna rappresenta il 75% degli spostamenti totali (circa 215.000).

Come si può osservare dal grafico in Figura 3-13, che elenca le quote di ripartizione per modo di trasporto all'interno di tale ambito, per le ragioni orografiche elencate in precedenza si registra un modesto 1% di spostamenti su bici. Tale quota verosimilmente è assorbita dall'auto privata, tanto che per tale modo di trasporto si registra la più alta percentuale di tutta la città metropolitana (73,9%).

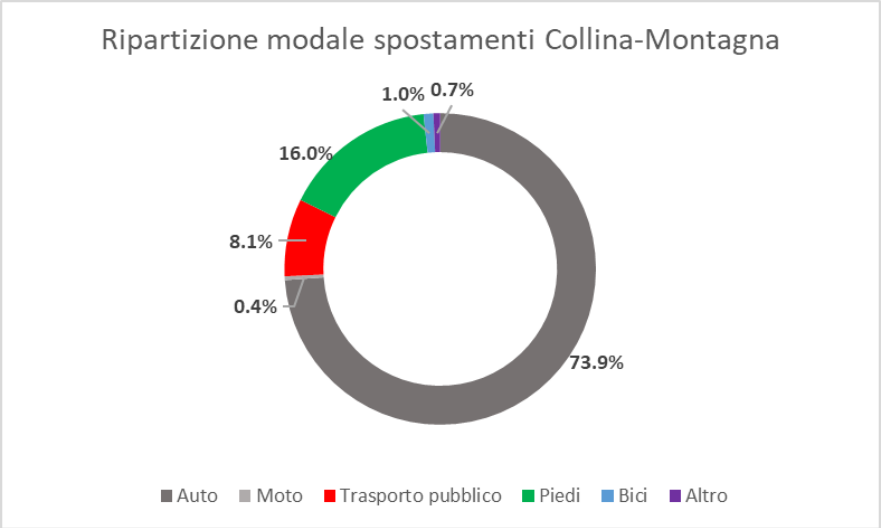


Figura 3-13 Ripartizione modale spostamenti originati/destinati nei comuni di Collina-Montagna

3.2.1.6 Esterno

La quota di scambio con l'esterno della Città metropolitana ammonta a poco più di 240.000 spostamenti nel giorno feriale medio. Gran parte delle relazioni (circa il 46%) coinvolge il comune di Bologna, così come risultano considerevoli gli scambi con i comuni della zona settentrionale pianeggiante (21%), indice della forte attrattività che la Città metropolitana esercita sulla provincia di Ferrara.

Data la natura delle relazioni, necessariamente di lungo raggio, la quota complessiva di ripartizione modale su mobilità attiva è trascurabile e si attesta a un valore di poco superiore al 2%. Risulta invece considerevole il trasporto pubblico, grazie al servizio offerto dal SFM competitivo rispetto all'auto privata sulle relazioni di lunga percorrenza con Bologna, che assorbe il 69,3 % degli spostamenti.

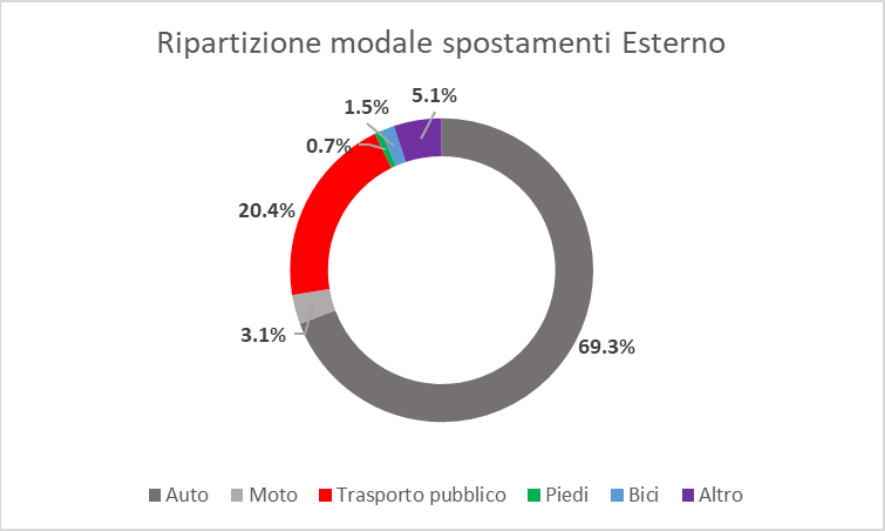


Figura 3-14 Ripartizione modale spostamenti di scambio con il territorio esterno alla Città metropolitana

3.2.1.7 Considerazioni generali

La matrice O/D discretizzata per ambiti territoriali è riportata in Tabella 3-4, mentre da Tabella 3-5 a Tabella 3-10 sono riportate le percentuali di ripartizione per ogni modo di trasporto.

Osservando le percentuali di ripartizione modale per singola relazione O/D tra ambiti territoriali si nota l'alta incidenza (63%) degli spostamenti a piedi sulla componente interna nel centro di Bologna e più in generale sulle forme di mobilità sostenibile all'interno del capoluogo. Altrettanto indicativa è l'alta percentuale di spostamenti su auto tra i comuni della Cintura e l'ambito urbano del capoluogo, in particolare nelle zone esterne alla cerchia dei viali, sintomo della ridotta efficienza del servizio di trasporto su gomma suburbano, che dovrebbe essere in teoria destinato ad assolvere le esigenze di mobilità su tali relazioni. E' inoltre evidente come siano poco servite anche le relazioni O/D tra le macro-aree poste ai confini del territorio provinciale che non prevedono il transito a Bologna, come ad esempio i mutui scambi tra territorio collinare-montuoso, zona pianeggiante e Imolese, per le quali il ricorso al mezzo privato è pressoché totale, con quote di ripartizione modale su auto privata vicine o pari al 100%.

Tabella 3-4 Matrice O/D Città metropolitana di Bologna - Spostamenti totali

MACROAREA	BOLOGNA CENTRO	BOLOGNA RESTO	CINTURA	IMOLESE	PIANURA	COLLINA-MONTAGNA	ESTERNO	*TOTALE*
BOLOGNA CENTRO	142.546	151.256	40.026	10.902	23.010	12.025	8.134	***388.242***
BOLOGNA RESTO	151.975	541.786	68.485	11.700	22.449	17.461	42.823	***858.934***
CINTURA	40.602	67.607	277.953	7.516	16.630	15.996	14.555	***440.784***
IMOLESE	10.223	12.532	7.878	260.917	2.783	531	17.356	***311.459***
PIANURA	22.897	23.181	16.108	2.783	277.820	1.895	27.695	***370.809***
COLLINA-MONTAGNA	11.525	17.841	15.954	715	1.895	157.658	10.378	***215.776***
ESTERNO	10.344	45.073	12.025	16.567	27.496	9.442	2.149	***123.093***
TOTALE	***390.112***	***859.276***	***438.429***	***311.100***	***372.083***	***215.008***	***123.090***	***2.709.097***

Tabella 3-5 Matrice O/D Città metropolitana di Bologna, % ripartizione modale - Auto Privata

MACROAREA	BOLOGNA CENTRO	BOLOGNA RESTO	CINTURA	IMOLESE	PIANURA	COLLINA-MONTAGNA	ESTERNO	*TOTALE*
BOLOGNA CENTRO	14%	29%	60%	59%	57%	62%	75%	***31%***
BOLOGNA RESTO	30%	45%	84%	79%	73%	76%	46%	***47%***
CINTURA	60%	85%	62%	94%	90%	90%	78%	***69%***
IMOLESE	52%	81%	94%	67%	98%	100%	85%	***69%***
PIANURA	55%	72%	89%	98%	65%	100%	83%	***67%***
COLLINA-MONTAGNA	64%	74%	91%	100%	100%	69%	89%	***72%***
ESTERNO	75%	48%	75%	85%	83%	89%	100%	***70%***
TOTALE	***31%***	***47%***	***69%***	***69%***	***68%***	***72%***	***70%***	***57%***

Tabella 3-6 Matrice O/D Città metropolitana di Bologna, % ripartizione modale - Moto

MACROAREA	BOLOGNA CENTRO	BOLOGNA RESTO	CINTURA	IMOLESE	PIANURA	COLLINA-MONTAGNA	ESTERNO	*TOTALE*
BOLOGNA CENTRO	2%	7%	3%	0%	0%	0%	0%	***4%***
BOLOGNA RESTO	7%	4%	4%	0%	0%	0%	9%	***5%***
CINTURA	3%	3%	1%	0%	3%	1%	1%	***1%***
IMOLESE	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	***1%***
PIANURA	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	***0%***
COLLINA-MONTAGNA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	***0%***
ESTERNO	0%	8%	1%	0%	0%	0%	0%	***3%***
TOTALE	***4%***	***4%***	***2%***	***1%***	***0%***	***0%***	***3%***	***2%***

Tabella 3-7 Matrice O/D Città metropolitana di Bologna, % ripartizione modale - TPL

MACROAREA	BOLOGNA CENTRO	BOLOGNA RESTO	CINTURA	IMOLESE	PIANURA	COLLINA-MONTAGNA	ESTERNO	*TOTALE*
BOLOGNA CENTRO	13%	34%	27%	35%	33%	31%	20%	***25%***
BOLOGNA RESTO	32%	15%	9%	17%	22%	17%	36%	***19%***
CINTURA	26%	9%	3%	5%	7%	8%	16%	***7%***
IMOLESE	41%	16%	4%	2%	2%	0%	8%	***5%***
PIANURA	34%	23%	7%	2%	1%	0%	10%	***5%***
COLLINA-MONTAGNA	28%	19%	8%	0%	0%	3%	7%	***6%***
ESTERNO	21%	34%	18%	9%	10%	8%	0%	***20%***
TOTALE	***24%***	***19%***	***7%***	***5%***	***5%***	***6%***	***20%***	***13%***

Tabella 3-8 Matrice O/D Città metropolitana di Bologna, % ripartizione modale - Piedi

MACROAREA	BOLOGNA CENTRO	BOLOGNA RESTO	CINTURA	IMOLESE	PIANURA	COLLINA-MONTAGNA	ESTERNO	*TOTALE*
BOLOGNA CENTRO	63%	21%	7%	3%	6%	5%	0%	***33%***
BOLOGNA RESTO	22%	31%	1%	2%	1%	3%	0%	***24%***
CINTURA	8%	1%	32%	0%	0%	0%	0%	***21%***
IMOLESE	4%	2%	0%	22%	0%	0%	1%	***19%***
PIANURA	7%	2%	0%	0%	22%	0%	1%	***17%***
COLLINA-MONTAGNA	5%	3%	0%	0%	0%	26%	2%	***20%***
ESTERNO	0%	0%	1%	1%	1%	1%	0%	***0%***
TOTALE	***33%***	***24%***	***21%***	***19%***	***17%***	***20%***	***0%***	***22%***

Tabella 3-9 Matrice O/D Città metropolitana di Bologna, % ripartizione modale - Bici

MACROAREA	BOLOGNA CENTRO	BOLOGNA RESTO	CINTURA	IMOLESE	PIANURA	COLLINA-MONTAGNA	ESTERNO	*TOTALE*
BOLOGNA CENTRO	8%	8%	3%	2%	3%	2%	0%	***7%***
BOLOGNA RESTO	8%	5%	2%	1%	1%	1%	0%	***5%***
CINTURA	3%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	***1%***
IMOLESE	2%	1%	0%	7%	0%	0%	4%	***6%***
PIANURA	3%	1%	0%	0%	11%	0%	4%	***9%***
COLLINA-MONTAGNA	2%	1%	0%	0%	0%	1%	0%	***1%***
ESTERNO	0%	0%	0%	3%	3%	0%	0%	***1%***
TOTALE	***7%***	***5%***	***1%***	***6%***	***9%***	***1%***	***2%***	***5%***

Tabella 3-10 Matrice O/D Città metropolitana di Bologna, % ripartizione modale - Altro

MACROAREA	BOLOGNA CENTRO	BOLOGNA RESTO	CINTURA	IMOLESE	PIANURA	COLLINA-MONTAGNA	ESTERNO	*TOTALE*
BOLOGNA CENTRO	0%	1%	0%	1%	0%	0%	5%	***1%***
BOLOGNA RESTO	1%	1%	0%	1%	2%	3%	10%	***1%***
CINTURA	0%	0%	0%	1%	1%	1%	4%	***0%***
IMOLESE	2%	0%	2%	0%	0%	0%	2%	***0%***
PIANURA	0%	2%	1%	0%	1%	0%	2%	***1%***
COLLINA-MONTAGNA	0%	3%	1%	0%	0%	0%	2%	***0%***
ESTERNO	4%	9%	5%	2%	2%	3%	0%	***5%***
TOTALE	***1%***	***1%***	***1%***	***0%***	***1%***	***0%***	***5%***	***1%***

3.2.1 UNIONI DI COMUNI

Nel seguente paragrafo sono riportate le elaborazioni e le relative considerazioni sui dati degli spostamenti aggregati a livello di Unioni di Comuni. Come dettagliato nel paragrafo 2.2.2, il territorio della Città metropolitana è suddiviso, in 7 Unioni di Comuni (da tale suddivisione restano attualmente fuori i

comuni di Molinella, San Lazzaro di Savena e Alto Reno Terme). Per coerenza e semplicità di rappresentazione, i dati relativi ai territori sopra citati sono stati associati all'Unione limitrofa e, di conseguenza:

- Il comune di Molinella è stato associato all'Unione di Comuni delle Terre di Pianura;
- Il comune di San Lazzaro di Savena è stato associato all'Unione di Comuni Savena-Idice;
- Il comune Alto Reno Terme è stato associato all'Unione di Comuni dell'Appennino Bolognese.

La suddivisione della città metropolitana è rappresentata nello schema in Figura 3-15.

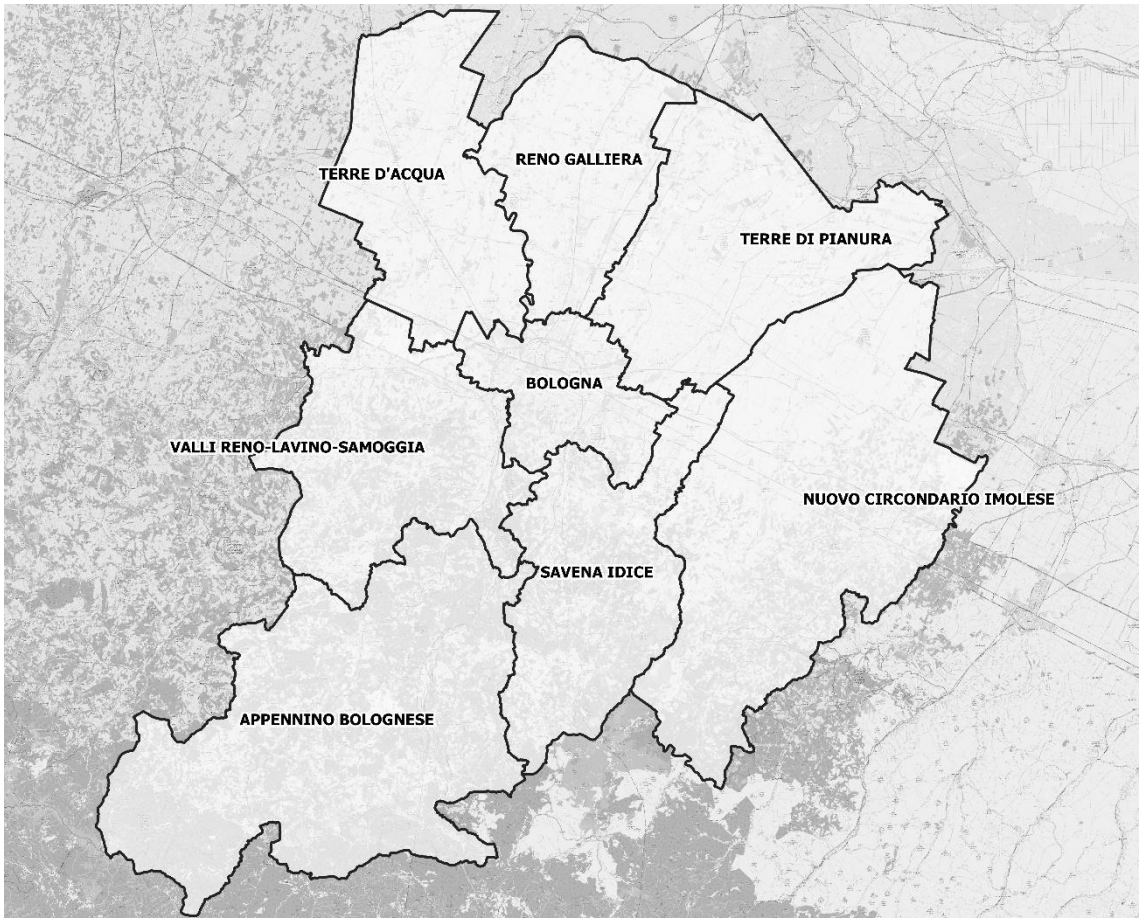


Figura 3-15 Suddivisione della città metropolitana di Bologna in Unioni di Comuni

Si ricorda che l' estensione territoriale nel caso dell'Unione di comuni del Nuovo Circondario Imolese corrisponde esattamente a quella della relativa macroarea descritta nei precedenti paragrafi. Di conseguenza, il totale degli spostamenti complessivamente generati ed attratti così come la ripartizione modale globale, non variano rispetto a quanto riportato; cambiano invece le relazioni specifiche con le altre Unioni di Comuni, che saranno descritte nel dettaglio nei seguenti paragrafi.

3.2.1.1 Appennino Bolognese

L'Unione dell'Appennino Bolognese comprende i territori dei comuni nella zona sud-occidentale della Città metropolitana e rappresenta un sottoinsieme della macroarea Collina-Montagna.

Il totale degli spostamenti in origine e/o destinazione nell'unione è di poco inferiore a 140.000 nel giorno feriale medio (la più bassa di tutta la Città metropolitana a livello di Unioni comunali), di cui circa il 65% risulta auto-contenuto, determinando una consistente quota di spostamenti di brevissima distanza che l'utenza effettua a piedi. Consistenti anche le relazioni di scambio con il comune di Bologna, pari a circa 25.000 spostamenti giornalieri.

Le caratteristiche dell'Unione sono quelle di un territorio prevalentemente montuoso, come si può notare dalla modestissima percentuale di spostamenti su bicicletta (grafico in Figura 3-16). Discreta invece la quota di spostamenti su trasporto pubblico (la più alta tra tutte le Unioni), alimentati dalle relazioni con Bologna servite dal SFM.

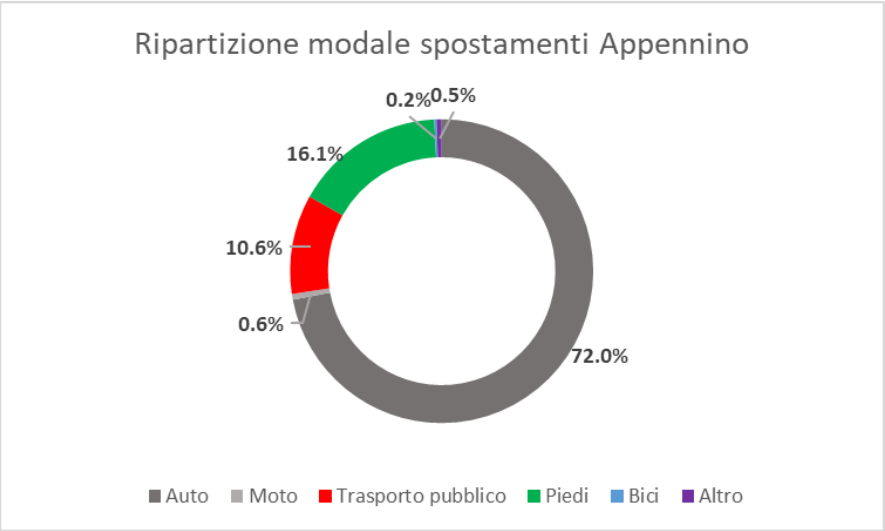


Figura 3-16 Ripartizione modale spostamenti originati/destinati nell'Unione dell'Appennino Bolognese

3.2.1.2 Nuovo Circondario Imolese

Come già riportato nel relativo paragrafo, gli spostamenti complessivi generati e/o attratti nel giorno feriale medio dall'Unione del Nuovo Circondario Imolese sono circa 360.000 (il numero più alto registrato tra le Unioni comunali), la maggior parte dei quali auto-contenuti, di scambio con Bologna e con l'esterno.

Tra le relazioni con le altre Unioni, le più consistenti sono quelle con i comuni del Savena-Idice e con le Terre di Pianura, effettuati quasi esclusivamente su auto privata (17.100 su 17.500 spostamenti giornalieri, ossia il 98%).

3.2.1.3 Reno Galliera

L'Unione del Reno Galliera comprende i territori dei comuni nella zona settentrionale della Città metropolitana e rappresenta un sottoinsieme della macroarea Pianura, in aggiunta al comune di Castel Maggiore, afferente alla macroarea della Cintura.

Il totale degli spostamenti originati e/o destinati nel giorno feriale medio è di poco superiore a 210.000, di cui solo il 54% interno (114.000). Tra le relazioni con le altre Unioni spiccano gli scambi con Bologna e con l'esterno, che cubano complessivamente circa il 34% degli spostamenti (72.000). Dal punto di vista delle quote di ripartizione modale (riportate nell'immagine in Figura 3-17), spicca la quota di

spostamenti su mobilità attiva che si attesta al 23%, spinta dal 7,3% di spostamenti su bici agevolati dalle caratteristiche pianeggianti del territorio. Osservando la bassa percentuale relativa al trasporto pubblico si deduce che in realtà la bici assorbe più spostamenti da questa modalità che dall'auto privata, sebbene tale quota modale sia la più bassa di tutte le unioni comunali.

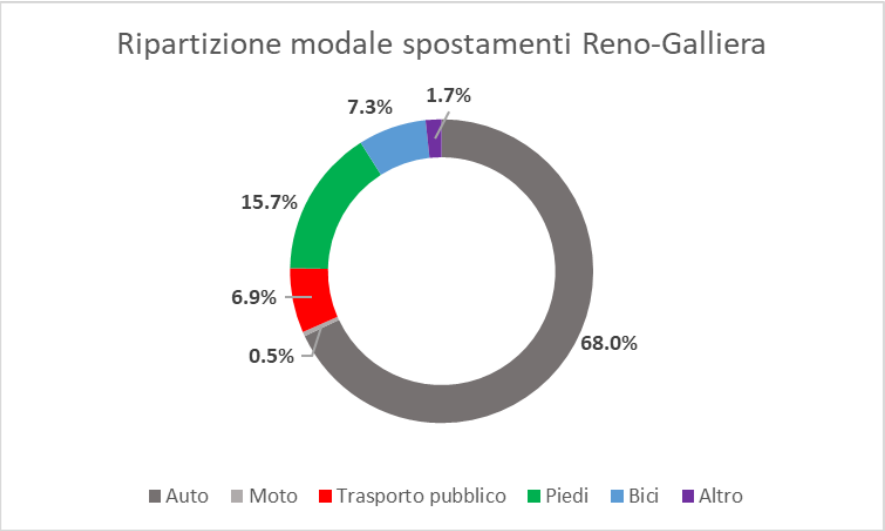


Figura 3-17 Ripartizione modale spostamenti originati/destinati nell'Unione Reno Galliera

3.2.1.4 Savena – Idice

L'unione di Savena-Idice comprende i territori dei comuni nella zona sud-orientale della Città metropolitana, a cui per le seguenti elaborazioni è stato accorpato San Lazzaro di Savena.

Dei 220.000 spostamenti in origine e/o destinazione nel giorno feriale medio, solo il 47% (la percentuale più bassa di tutte le Unioni) sono interni, quota paragonabile con quella degli scambi con Bologna, che cubano circa il 40% del totale.

Osservando la ripartizione modale, riportata nel grafico in Figura 3-18, si nota come la percentuale di spostamenti a piedi sia comunque rilevante, a dispetto della bassa quota di spostamenti interni; al tempo stesso si registrano quote piuttosto contenute su trasporto pubblico e bici (rispettivamente 8,6% e 1,7%) che, contrapposte al 70% di spostamenti su auto e considerata la consistente quota di spostamenti di scambio con Bologna, testimoniano la poca appetibilità di tali modalità di trasporto.

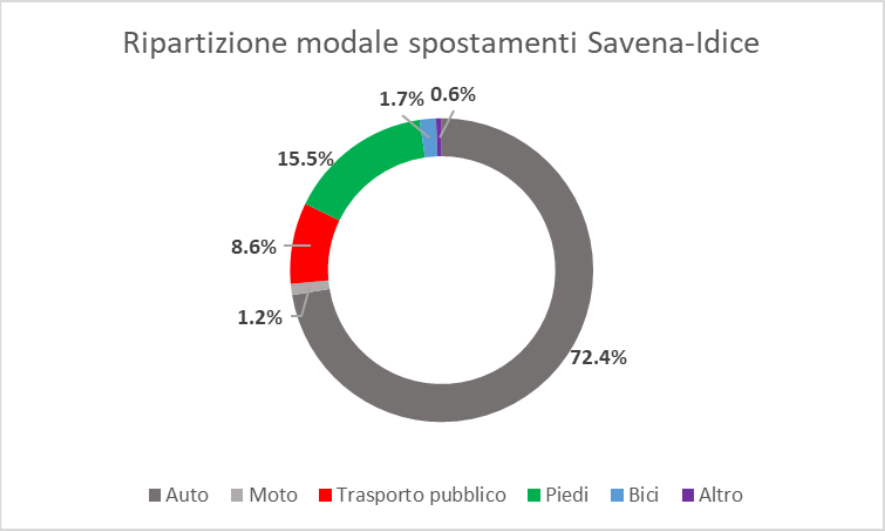


Figura 3-18 Ripartizione modale spostamenti originati/destinati nell'Unione Savena-Idice

3.2.1.5 Terred'acqua

L'Unione delle Terred'Acqua, comprende i territori della parte nord-occidentale della Città metropolitana, generando e/o attraendo quotidianamente circa 215.000 spostamenti nel giorno feriale tipo. Le relazioni interne cubano circa il 54% del totale mentre si registrano relazioni intense negli scambi con il capoluogo (55.000 spostamenti giorno, corrispondenti al 25%) e con l'esterno (26.000, pari al 12%).

Il grafico in Figura 3-19 riporta le quote di ripartizione modale, che evidenziano una buona percentuale di spostamenti su mobilità attiva pari al 21%, favorita dal territorio pianeggiante che agevola la diffusione in particolare degli spostamenti in bicicletta e su trasporto pubblico (poco meno del 10%), che determinano una ripartizione modale su auto inferiore alla media delle altre Unioni comunali.

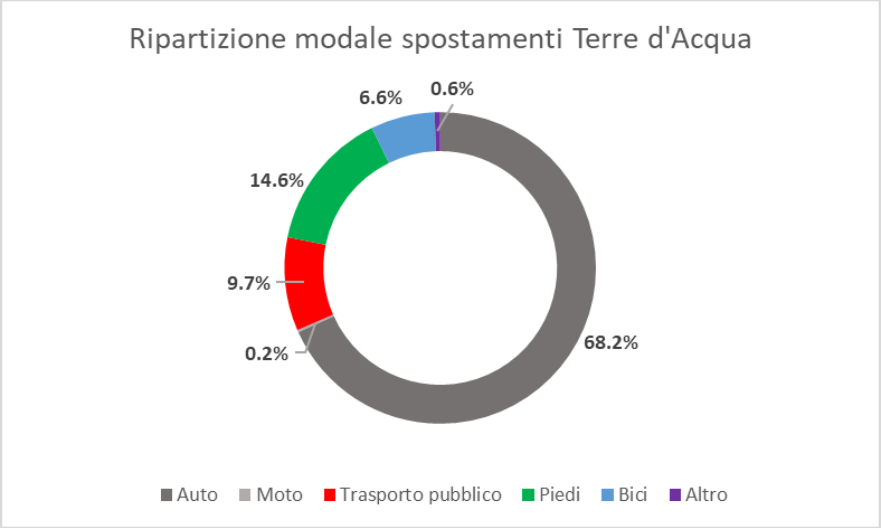


Figura 3-19 Ripartizione modale spostamenti originati/destinati nell'Unione delle Terre 'Acqua

3.2.1.6 Terre di pianura

L'Unione delle Terre di pianura, che comprende i territori della parte nord-orientale della provincia, rappresenta l'origine e/o la destinazione di circa 240.000 spostamenti nel giorno feriale medio. Il 56% è costituito da spostamenti interni mentre gli scambi con Bologna costituiscono il 25% del totale.

Dall'immagine in Figura 3-20, che riporta le quote di ripartizione modale, si nota come sia molto elevato il ricorso al mezzo privato che da solo cuba quasi l'80% degli spostamenti complessivi (valore più alto registrato tra tutte le Unioni). In particolare, soprattutto se paragonata con contesti simili a livello socio-economico e geografico, si evince una bassissima quota di spostamenti su bici.

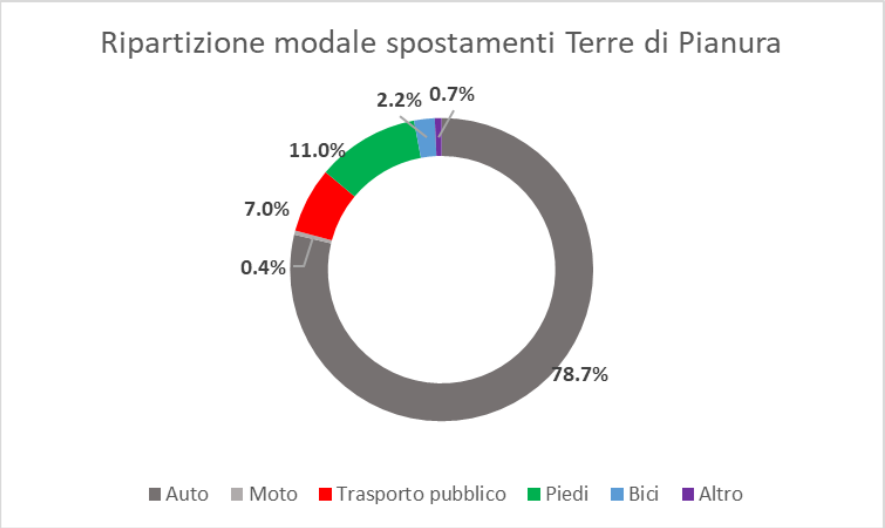


Figura 3-20 Ripartizione modale spostamenti originati/destinati nell'unione delle Terre di Pianura

3.2.1.7 Valli del Reno, Lavino e Samoggia

L'Unione delle Valli del Reno, Lavino e Samoggia è origine e/o destinazione di poco più di 305.000 spostamenti nel giorno feriale medio (valore più alto dopo Nuovo Circondario Imolese). Di questi il 51% sono spostamenti interni, percentuale in linea con quanto registrato per le altre Unioni. Spiccano invece le relazioni con Bologna, che rappresentano il 31% del totale.

Dall'analisi del grafico riportato in Figura 3-21, la ripartizione modale è coerente con quanto visto per le altre Unioni, eccetto per le quote di spostamenti su moto (presumibilmente del pendolarismo di scambio con Bologna) e di mobilità pedonale.

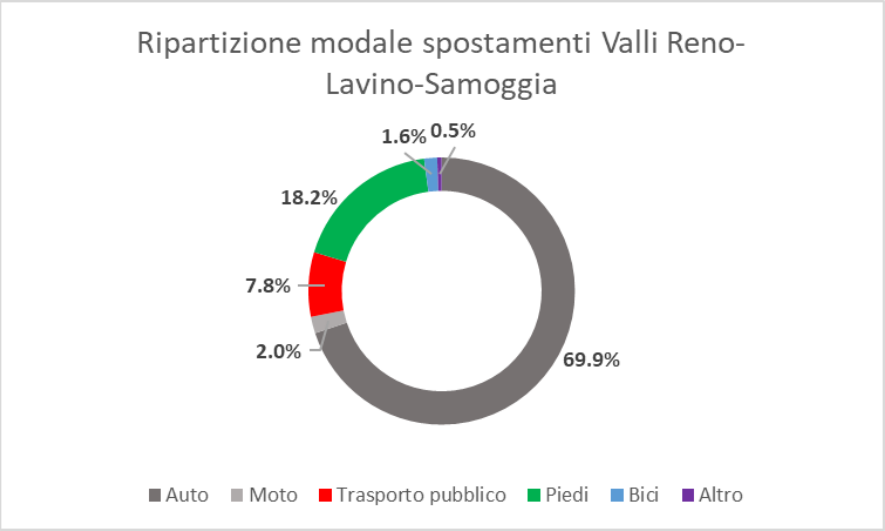


Figura 3-21 Ripartizione modale spostamenti originati/destinati nell'unione Valli del Reno, Lavino e Samoggia

3.2.1.8 Considerazioni generali

La matrice O/D discretizzata per Unioni di Comuni è riportata in Tabella 3-11, mentre da Tabella 3-12 a Tabella 3-17 sono riportate le percentuali di ripartizione per ogni modo di trasporto.

Osservando le percentuali di ripartizione modale per singola relazione O/D tra Unioni di Comuni si nota la scarsa rilevanza (5%) degli spostamenti effettuati in bicicletta rispetto al totale e, più in generale, come la maggior parte di questi siano concentrati all'interno delle singole Unioni; tale dato, unito a percentuali piuttosto ridotte per quanto riguarda gli scambi in bicicletta col capoluogo, soprattutto nelle zone pianeggianti, sottolineano la necessità di rafforzare l'offerta infrastrutturale attraverso una rete portante metropolitana multilivello, che mira a supportare gli spostamenti ciclabili sulle lunghe distanze e ad integrare le previsioni del Biciplan di Bologna sugli itinerari in ambito urbano e suburbano nel capoluogo. Come per le macroaree, anche analizzando gli spostamenti giornalieri che interessano la Città metropolitana dal punto di vista delle Unioni di Comuni, risulta evidente come i mutui scambi su lunghe distanze siano principalmente effettuati su auto privata, con quote di ripartizione modale vicine o addirittura pari al 100%.

La percentuale totale di utenti che utilizza il TPL si attesta al 13%, sebbene, a parte alcune relazioni (spostamenti interni a Bologna e poche altre) le quote di ripartizione degli spostamenti su trasporto pubblico risultano generalmente modeste.

Tabella 3-11 Matrice O/D Città metropolitana di Bologna - Spostamenti totali

UNIONE	IMOLESE	APPENNINO BOLOGNESE	SAVENA IDICE	TERRE ACQUA	RENO LAVINO E SAMOGGIA	RENO GALLIERA	TERRE PIANURA	BOLOGNA	ESTERNO	*TOTALE*
IMOLESE	260.916	376	5.796	959	568	320	3.174	22.756	17.355	***312.220***
APPENNINO BOLOGNESE	380	90.381	1.384	172	5.282	345	129	12.142	3.922	***114.137***
SAVENA IDICE	5.458	1.256	104.531	573	1.899	1.400	4.886	40.160	3.712	***163.875***
TERRE ACQUA	958	163	541	116.154	4.971	2.568	512	26.772	13.836	***166.475***
RENO LAVINO SAMOGGIA	760	4.754	1.677	5.046	157.156	2.606	1.432	47.390	11.265	***232.086***
RENO GALLIERA	321	336	1.441	2.616	2.583	114.461	5.517	26.617	10.622	***164.514***
TERRE PIANURA	3.165	281	4.719	536	1.274	5.583	134.950	29.635	7.975	***188.118***
BOLOGNA	22.602	12.403	39.942	27.653	47.897	26.451	29.111	987.563	50.597	***1.244.579***
ESTERNO	16.536	3.867	3.821	13.060	10.509	9.955	7.781	55.416	2.148	***123.093***
TOTALE	***311.096***	***113.817***	***163.852***	***166.769***	***232.139***	***163.689***	***187.492***	***1.248.451***	***121.792***	***2.709.097***

Tabella 3-12 Matrice O/D Città metropolitana di Bologna, % ripartizione modale - Auto Privata

UNIONE	IMOLESE	APPENNINO BOLOGNESE	SAVENA IDICE	TERRE ACQUA	RENO LAVINO E SAMOGGIA	RENO GALLIERA	TERRE PIANURA	BOLOGNA	ESTERNO	*TOTALE*
IMOLESE	67%	100%	97%	91%	77%	74%	99%	68%	85%	***69%***
APPENNINO BOLOGNESE	100%	69%	100%	100%	91%	100%	100%	63%	84%	***71%***
SAVENA IDICE	99%	100%	65%	62%	96%	100%	97%	74%	68%	***70%***
TERRE ACQUA	91%	100%	62%	59%	98%	83%	100%	66%	93%	***65%***
RENO LAVINO SAMOGGIA	83%	90%	95%	96%	60%	100%	94%	73%	91%	***67%***
RENO GALLIERA	74%	100%	100%	83%	96%	57%	98%	70%	81%	***64%***
TERRE PIANURA	95%	100%	97%	100%	93%	98%	75%	79%	76%	***77%***
BOLOGNA	69%	66%	71%	66%	71%	74%	80%	35%	50%	***42%***
ESTERNO	85%	78%	68%	91%	90%	78%	72%	53%	100%	***70%***
TOTALE	***69%***	***71%***	***70%***	***65%***	***66%***	***64%***	***77%***	***42%***	***71%***	***57%***

Tabella 3-13 Matrice O/D Città metropolitana di Bologna, % ripartizione modale - Moto

UNIONE	IMOLESE	APPENNINO BOLOGNESE	SAVENA IDICE	TERRE ACQUA	RENO LAVINO E SAMOGGIA	RENO GALLIERA	TERRE PIANURA	BOLOGNA	ESTERNO	*TOTALE*
IMOLESE	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	***1%***
APPENNINO BOLOGNESE	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	***1%***
SAVENA IDICE	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	2%	***1%***
TERRE ACQUA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	***0%***
RENO LAVINO SAMOGGIA	0%	0%	0%	2%	1%	0%	0%	5%	0%	***1%***
RENO GALLIERA	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	1%	0%	***0%***
TERRE PIANURA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	***1%***
BOLOGNA	0%	0%	2%	1%	6%	1%	0%	5%	7%	***4%***
ESTERNO	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	7%	0%	***3%***
TOTALE	***1%***	***1%***	***1%***	***0%***	***2%***	***0%***	***1%***	***4%***	***3%***	***2%***

Tabella 3-14 Matrice O/D Città metropolitana di Bologna, % ripartizione modale - TPL

UNIONE	IMOLESE	APPENNINO BOLOGNESE	SAVENA IDICE	TERRE ACQUA	RENO LAVINO E SAMOGGIA	RENO GALLIERA	TERRE PIANURA	BOLOGNA	ESTERNO	*TOTALE*
IMOLESE	2%	0%	1%	9%	23%	26%	1%	27%	8%	***5%***
APPENNINO BOLOGNESE	0%	4%	0%	0%	9%	0%	0%	37%	14%	***8%***
SAVENA IDICE	1%	0%	3%	38%	4%	0%	1%	17%	26%	***7%***
TERRE ACQUA	9%	0%	38%	3%	2%	17%	0%	28%	3%	***8%***
RENO LAVINO SAMOGGIA	17%	10%	5%	2%	4%	0%	6%	16%	7%	***6%***
RENO GALLIERA	26%	0%	0%	17%	0%	1%	2%	16%	14%	***5%***
TERRE PIANURA	1%	0%	1%	0%	7%	2%	1%	20%	21%	***5%***
BOLOGNA	26%	34%	18%	26%	16%	17%	19%	20%	34%	***21%***
ESTERNO	9%	14%	21%	3%	6%	15%	23%	32%	0%	***20%***
TOTALE	***5%***	***8%***	***7%***	***7%***	***6%***	***5%***	***5%***	***21%***	***20%***	***13%***

Tabella 3-15 Matrice O/D Città metropolitana di Bologna, % ripartizione modale - Piedi

UNIONE	IMOLESE	APPENNINO BOLOGNESE	SAVENA IDICE	TERRE ACQUA	RENO LAVINO E SAMOGGIA	RENO GALLIERA	TERRE PIANURA	BOLOGNA	ESTERNO	*TOTALE*
IMOLESE	22%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	***19%***
APPENNINO BOLOGNESE	0%	24%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	***19%***
SAVENA IDICE	0%	0%	30%	0%	0%	0%	0%	4%	2%	***20%***
TERRE ACQUA	0%	0%	0%	24%	0%	0%	0%	5%	1%	***18%***
RENO LAVINO SAMOGGIA	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	4%	1%	***23%***
RENO GALLIERA	0%	0%	0%	0%	0%	28%	0%	6%	1%	***20%***
TERRE PIANURA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	19%	1%	1%	***14%***
BOLOGNA	2%	0%	4%	8%	5%	0%	1%	33%	0%	***27%***
ESTERNO	1%	1%	2%	1%	1%	1%	1%	0%	0%	***1%***
TOTALE	***19%***	***19%***	***20%***	***18%***	***23%***	***20%***	***14%***	***27%***	***1%***	***22%***

Tabella 3-16 Matrice O/D Città metropolitana di Bologna, % ripartizione modale - Bici

UNIONE	IMOLESE	APPENNINO BOLOGNESE	SAVENA IDICE	TERRE ACQUA	RENO LAVINO E SAMOGGIA	RENO GALLIERA	TERRE PIANURA	BOLOGNA	ESTERNO	*TOTALE*
IMOLESE	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	4%	***7%***
APPENNINO BOLOGNESE	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	***0%***
SAVENA IDICE	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	4%	0%	***1%***
TERRE ACQUA	0%	0%	0%	12%	0%	0%	0%	0%	3%	***9%***
RENO LAVINO SAMOGGIA	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	2%	1%	***2%***
RENO GALLIERA	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	2%	4%	***9%***
TERRE PIANURA	0%	0%	2%	0%	0%	0%	4%	0%	2%	***3%***
BOLOGNA	1%	0%	5%	0%	2%	2%	0%	6%	3%	***5%***
ESTERNO	3%	0%	0%	3%	1%	4%	2%	0%	0%	***1%***
TOTALE	***6%***	***0%***	***1%***	***9%***	***2%***	***9%***	***3%***	***5%***	***2%***	***5%***

Tabella 3-17 Matrice O/D Città metropolitana di Bologna, % ripartizione modale - Altro

UNIONE	IMOLESE	APPENNINO BOLOGNESE	SAVENA IDICE	TERRE ACQUA	RENO LAVINO E SAMOGGIA	RENO GALLIERA	TERRE PIANURA	BOLOGNA	ESTERNO	TOTALE
IMOLESE	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	1%	2%	***0%***
APPENNINO BOLOGNESE	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	***0%***
SAVENA IDICE	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	***1%***
TERRE ACQUA	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	***1%***
RENO LAVINO SAMOGGIA	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	***1%***
RENO GALLIERA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	***1%***
TERRE PIANURA	3%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	***1%***
BOLOGNA	1%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	1%	8%	***1%***
ESTERNO	2%	6%	6%	2%	2%	2%	3%	8%	0%	***5%***
TOTALE	***0%***	***1%***	***1%***	***1%***	***1%***	***1%***	***1%***	***1%***	***4%***	***1%***

4 LA MOBILITA' PEDONALE

Il presente capitolo è dedicato alla mobilità pedonale nelle varie forme in cui si esplicita nella Città metropolitana di Bologna. A partire da un'analisi dell'infrastrutturazione e delle aree dedicate alla fruizione pedonale, vengono evidenziate le caratteristiche della domanda e le maggiori criticità che affliggono tale modalità di spostamento; infine sono elencate le opere e le misure già finanziate negli strumenti programmatici vigenti.

4.1 Sistema di offerta attuale

La definizione delle strategie e delle misure che il PUMS presenta per la promozione e la diffusione della mobilità pedonale all'interno del territorio della Città metropolitana di Bologna prende avvio dall'analisi diagnostica della dotazione di infrastrutture e aree destinate alla fruizione pedonale, esistenti nel suddetto territorio.

4.1.1 MARCIAPIEDI E AREE PEDONALI

Attualmente la Città metropolitana di Bologna e il Comune di Bologna dispongono di una rete pedonale composta da marciapiedi e aree pedonali, illustrata nelle immagini che seguono.

La mappa della dotazione di spazi pedonali nella Città metropolitana di Bologna (Figura 4-1) mostra un'elevata concentrazione di marciapiedi in tutti i centri abitati di 5 delle 7 Unioni di Comuni in cui la Città metropolitana di Bologna è suddivisa: Bologna, Terre di Pianura, Nuovo Circondario Imolese, Terred'Acqua e Reno Galliera. La dotazione di marciapiedi diminuisce sensibilmente, invece, nella fascia collinare e montana (Unioni dell'Appennino Bolognese e Savena-Idice) dove la densità di insediamenti umani è minore e meno concentrata.

La dotazione attuale di aree pedonali nella Città metropolitana di Bologna (circa 0,25 km^2 la maggior parte dei quali concentrati nei Comuni aderenti al PAIR quali Bologna, Imola, Casalecchio di Reno e San Lazzaro di Savena) restituisce inoltre la forma consolidata e "storica" delle varie città, permettendo di individuare quelle porzioni di tessuto urbano che presentano una vocazione pedonale..

Analizzando nello specifico il territorio comunale di Bologna, la mappa della dotazione pedonale mostra che la rete attuale si compone di due elementi distinti: i marciapiedi e le aree pedonali. Nello specifico per quanto riguarda i marciapiedi, si registra una loro diffusione omogenea in tutto quanto il territorio pianeggiante del capoluogo, diminuendo gradualmente fino a scomparire nelle zone collinari a sud del centro storico. L'omogeneità però è ancora affetta da importanti discontinuità localizzate anche su strade ad elevato flusso veicolare ed alto rango funzionale, sia a livello comunale sia metropolitano.

Queste discontinuità devono essere oggetto di attenzioni da parte della pianificazione attraverso azioni di riqualificazione e messa in sicurezza dei percorsi. Va sottolineato che la rappresentazione non fornisce alcun tipo di informazione sulla qualità dei percorsi pedonali

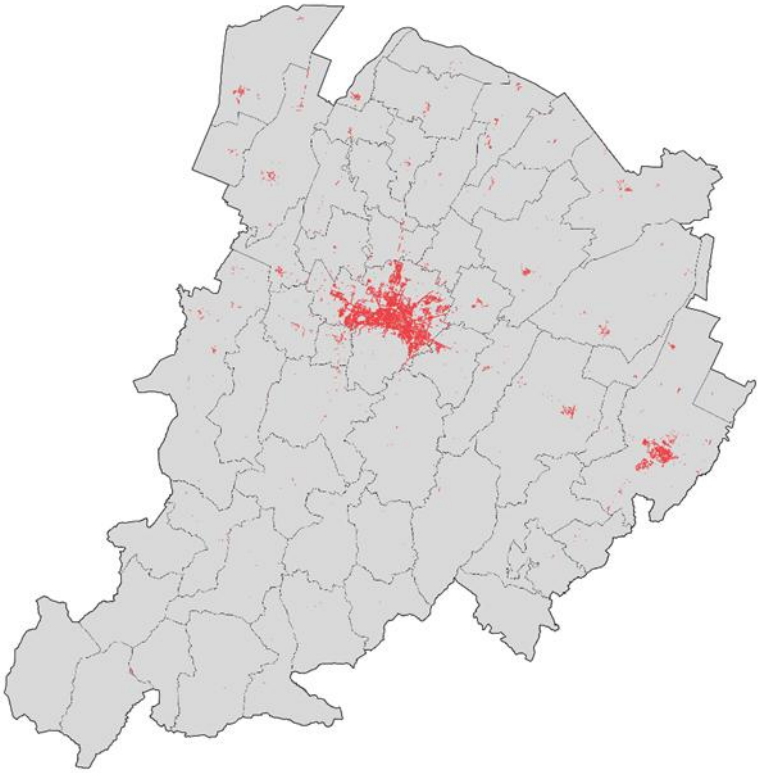


Figura 4-1 La dotazione di marciapiedi nella Città metropolitana

All'interno dell'area del centro storico si trovano anche le aree pedonali, in cui è garantita la priorità ai pedoni, offrendo un ambiente urbano confortevole e a più alto livello di sicurezza. Attualmente il Comune di Bologna dispone di oltre 0,1 km^2 di aree pedonali[14]

4.1.2 ZONE 30

Il territorio metropolitano bolognese presenta altre dotazioni dove è prioritaria la fruizione pedonale. Si tratta di zone in cui il traffico è limitato oppure dove il traffico avviene a una velocità massima minore rispetto a quella indicata dal codice stradale (Zone 30, Zone 10, etc.). L'attuale dotazione di Zone 30 nella Città metropolitana di Bologna si attesta a circa 18 km^2, la più estesa delle quali coincide col centro storico di Bologna. Oltre l'85% della superficie totale delle Zone 30 è in dotazione ai Comuni aderenti al PAIR, quali Imola, San Lazzaro di Savena, Casalecchio di Reno (tutte al di sopra di 1 km^2 di superficie complessiva) oltre ovviamente a Bologna. Il capoluogo presenta la dotazione più estesa, per un totale di 30 aree e una superficie complessiva pari a circa 10 km^2.

[14] http://dati.comune.bologna.it/ (Rielaborazione dati su base GIS)

4.1.3 I POLI DELLA MOBILITÀ PEDONALE

La ricostruzione diagnostica dello stato di fatto della mobilità pedonale non può limitarsi alla sola dotazione delle infrastrutture utili per i movimenti dei pedoni ma deve necessariamente indagare anche sulle polarità fra le quali tali movimenti hanno luogo. Gli spostamenti quotidiani delle persone, che vengano fatti tramite modalità di mobilità attiva o meno, hanno quasi sempre come destinazione/origine un polo. I grandi poli commerciali, ad esempio, prestano una particolare attenzione alla pianificazione di una forte accessibilità tramite l'automobile. Con la stessa attenzione è possibile individuare una serie di polarità sia su scala metropolitana sia su scala comunale (Bologna) per i quali l'accessibilità pedonale deve ricoprire maggiore rilevanza. Nel territorio sono stati distinte due tipologie di polarità:

- Poli della Mobilità (fermate TPL, stazioni ferroviarie, punti d'interscambio, etc.);
- Poli dei Servizi (scuole, ospedali, centri sportivi, aree verdi e parchi, etc.).

Le mappe che seguono illustrano le polarità della Città metropolitana di Bologna, con un focus specifico sul comune di Bologna. La figura relativa alle polarità della Città metropolitana di Bologna (Figura 4-2) rivela il tessuto urbano della stessa, e l'importanza della Via Emilia come arteria dei servizi funzionante su scala metropolitana, dal limite orientale dell'Imolese fino a quello occidentale bolognese. La presenza di polarità è maggiore nei centri urbani e nel territorio pianeggiante della ma va diminuendo nell'ambito collinare e montano (a sud di Bologna), dove minore è la popolazione e minori sono di conseguenza anche la domanda di servizi e la dotazione di infrastrutture di mobilità.

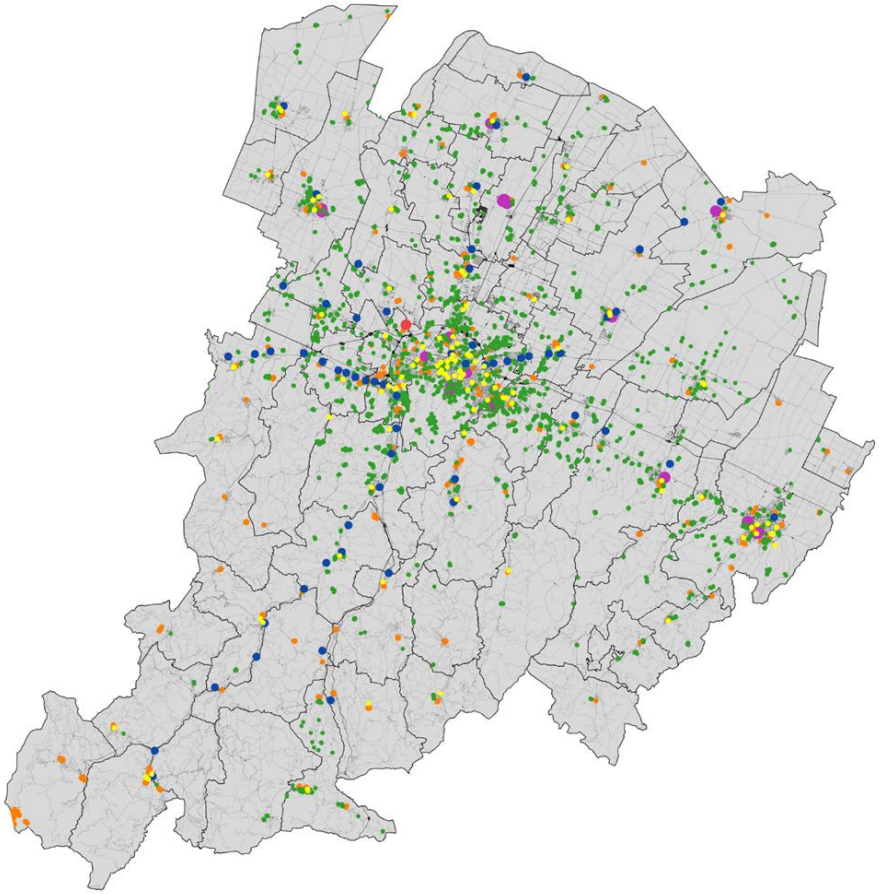


Figura 4-2 La mappa delle polarità nella Città metropolitana di Bologna

Per quanto riguarda, invece, la mappa delle polarità presenti nel capoluogo (Figura 4-3), questa mostra una distribuzione piuttosto omogenea dei servizi in tutto il territorio comunale, con la sola esclusione delle zone collinari dove i servizi diminuiscono e i poli della mobilità sono assenti. Riguardo a questi ultimi, la mappa mette in evidenza i seguenti punti di interscambio multimodale:

- Aeroporto (collegamenti aerei internazionali + nazionali + bus urbani);
- Stazione Centrale di Bologna (ferrovia nazionale + regionale + metropolitana + bus urbani);
- Stazione di San Vitale (ferrovia regionale + metropolitana);
- Stazione di Bologna Fiere (ferrovia regionale + metropolitana + link per Aeroporto e Stazione Centrale)
- Autostazione di Bologna (bus nazionali e internazionali)

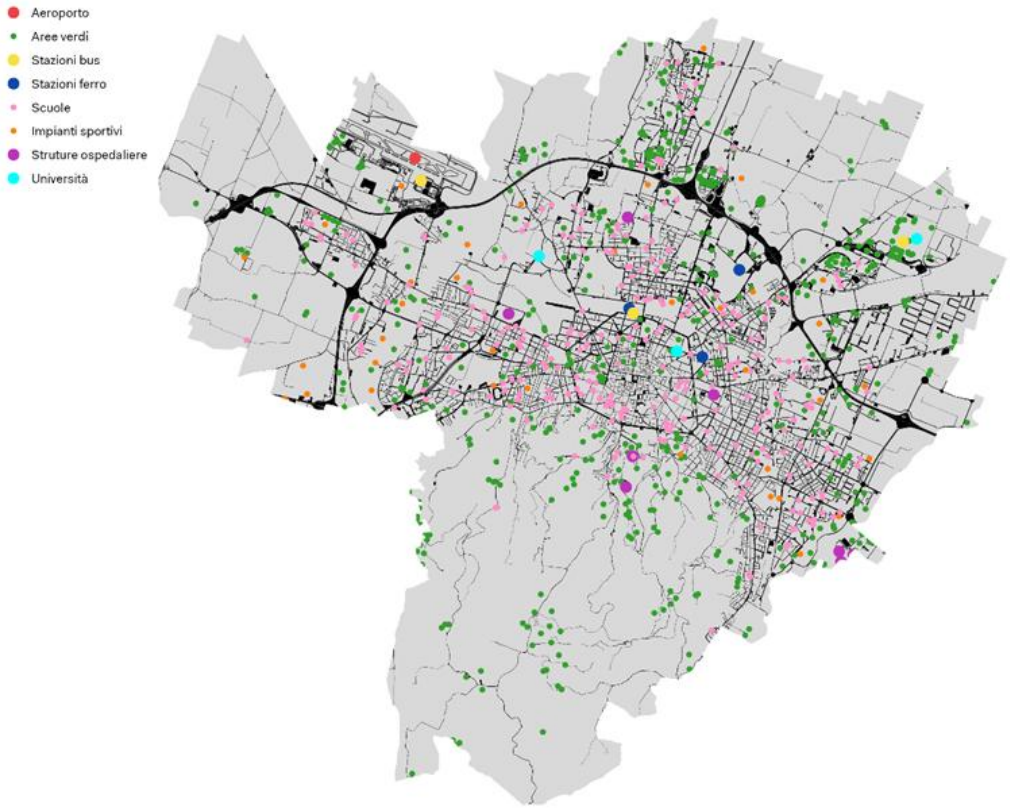


Figura 4-3 La mappa delle polarità nella Comune di Bologna

4.2 Domanda di mobilità attuale

A seguito di una breve rassegna delle dotazioni infrastrutturali orientate alla fruizione della mobilità pedonale, nel presente documento è affrontata anche una ricognizione diagnostica dello stato di fatto della domanda pedonale nella Città metropolitana di Bologna; tale ricognizione è stata effettuata analizzando l'indagine telefonica (5.500 interviste effettuate) effettuata per il PUMS nel 2016, che ha indagato a fondo il diario degli spostamenti giornalieri e le caratteristiche principali della mobilità della Città metropolitana di Bologna.

Secondo l'indagine la quota modale della mobilità pedonale varia al variare degli ambiti territoriali considerati: essa raggiunge la quota massima (50%) a Bologna-centro mentre sorprendentemente presenta il valore minimo (15%) nella porzione pianeggiante del territorio metropolitano. La quota media all'interno di tutta la Città metropolitana di Bologna si attesta al 22.8%.

In linea con i dati relativi alla quota modale della mobilità pedonale, l'indagine rivela anche che la distribuzione degli spostamenti a piedi raggiunge il valore massimo nel Centro di Bologna (tasso di emissione pari a 1.728 spostamenti pedonali giornalieri ogni 1.000 abitanti) e il valore minimo in Pianura (303 spostamenti pedonali giornalieri ogni 1.000 abitanti). La media del tasso di emissione degli spostamenti pedonali giornalieri che ne risulta per tutta quanta la Città metropolitana di Bologna è di 542 ogni 1.000 abitanti.

I dati raccolti dall'indagine permettono la ricostruzione del profilo orario della mobilità pedonale (Figura 4-4), rivelando quindi le ore di punta e le ore di minima degli spostamenti pedonali nella Città metropolitana di Bologna. Il profilo che ne emerge consta di due picchi: uno alle 10:00 del mattino, riguardante l'11% degli spostamenti giornalieri, e l'altro (composto da due ore) tra le 16:00 e le 18:00 del pomeriggio, in questo caso riguardante complessivamente circa il 18% degli spostamenti pedonali giornalieri.

Utile risulta anche il confronto fra il profilo orario pedonale e quello veicolare. A tal proposito è importante notare che l'ora di punta veicolare al mattino (8:00) anticipa di due ore quella pedonale (10:00) mentre le ore di punta veicolare del pomeriggio (17:00 – 19:00) seguono sfasate di un'ora quelle del pedonale (16:00 – 18:00).

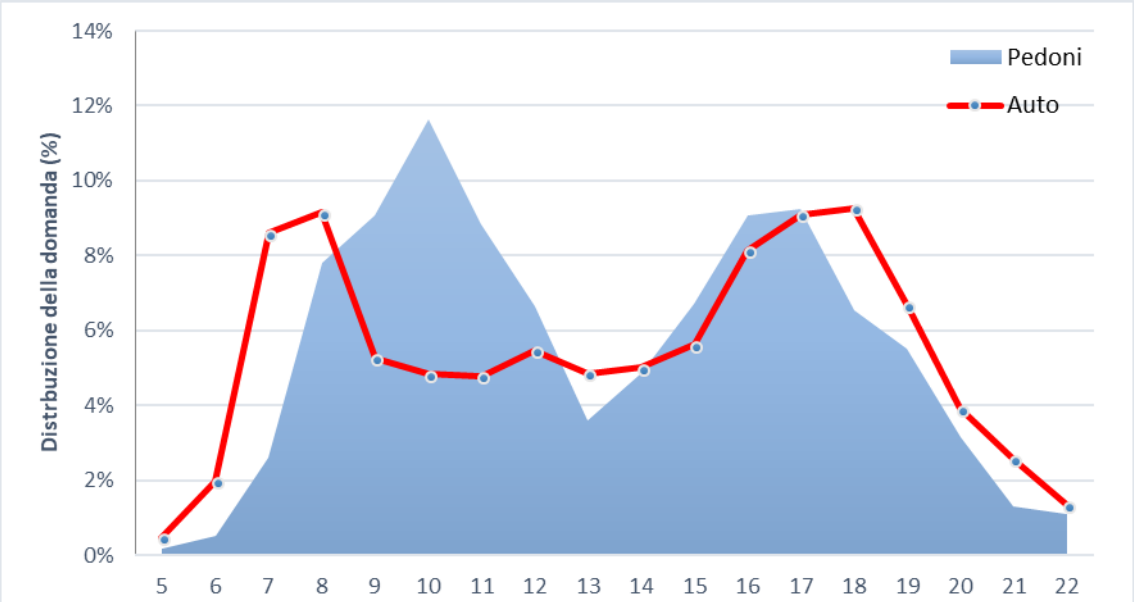


Figura 4-4 Distribuzione oraria degli spostamenti giornalieri (Pedoni vs Automobili) – Indagine PUMS 2016

4.3 Criticità del sistema attuale

4.3.1 INCIDENTALITÀ

Oltre a essere uno dei tasselli più rilevanti della mobilità attiva, la mobilità pedonale rappresenta anche uno degli aspetti più sensibili e delicati, per via del fatto che i pedoni risultano essere i soggetti più "vulnerabili" fra i vari utenti della strada.

Secondo quanto pubblicato dal Servizio studi e statistica per la programmazione strategica a settembre 2017, nel 2016 all'interno della Città metropolitana di Bologna si sono verificati 3.898 incidenti stradali con infortunati, provocando 66 morti e ben 5.379 feriti. Contestualmente, il numero dei morti ogni 100 abitanti è rimasto invariato fra il 2015 e il 2016 mentre il numero dei feriti è diminuito.

Osservando le distribuzioni percentuali delle persone decedute per categoria di utente stradale (Figura 4-5), ottenute confrontando i trienni 2011-2013 e 2014-2016, è da evidenziare negativamente che la percentuale dei pedoni deceduti è incrementata dell'11% nonostante un leggero decremento del numero totale di decessi. Per quanto riguarda invece la stessa analisi svolta sui feriti tra i pedoni (Figura 4-6), il dato si è mantenuto pressoché invariato, a fronte di una riduzione di circa il 4% del numero totale di feriti.

Morti	2011-2013	2014-2016
Pedoni	36	58
Biciclette	29	21
Ciclomotori	6	6
Motocicli	48	41
Auto	80	72
Autocarri e motrici	10	12
Altri	7	-
Totale	216	210

Figura 4-5 Persone decedute per categoria di utenti stradali e intervallo temporale - Città Metropolitana

Feriti	2011-2013	2014-2016
Pedoni	1.335	1.325
Biciclette	1.238	1.322
Ciclomotori	1.059	753
Motocicli	2.966	2.723
Auto	8.994	8.966
Autocarri e motrici	663	567
Altri	520	477
Totale	16.775	16.133

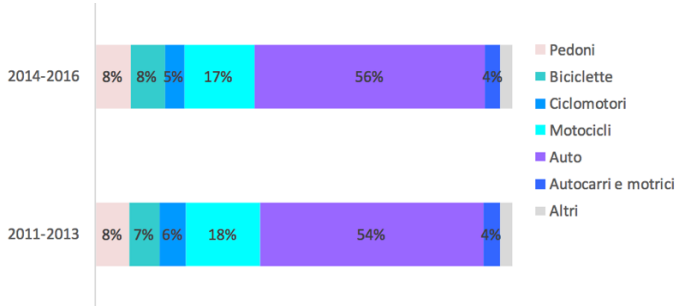


Figura 4-6 Persone ferite per categoria di utenti stradali e intervallo temporale - Città Metropolitana

Analizzando nel dettaglio il dato relativo al 2016, nei 3.898 incidenti stradali con infortuni sono rimasti coinvolti 457 pedoni, di cui 441 feriti e 16 morti (14 in più rispetto al 2015, pari al 3%), la maggior parte dei quali in ambito urbano (88% del totale), a testimonianza dell'improrogabile necessità di

intervenire drasticamente attraverso misure e interventi volti alla moderazione delle velocità medie di percorrenza nei centri abitati e/o alla riduzione dei traffici veicolari motorizzati.

4.3.2 POPOLAZIONE OVER 65

I dati relativi all'incidentalità all'interno della Città metropolitana di Bologna hanno rivelato un importante coinvolgimento degli anziani in incidenti stradali. La popolazione anziana risulta quindi essere il gruppo di pedoni più vulnerabile ma, allo stesso tempo, continua a rappresentare una fetta sempre più consistente della piramide d'età nazionale e bolognese. Come accennato nel Capitolo 2, l'Atlante Statistico Metropolitano di Bologna presenta la mappa dell'indice di vecchiaia per l'intera Città metropolitana di Bologna, rivelando che il capoluogo e le aree meridionali metropolitane presentano gli indici di vecchiaia più alti, con tendenza positiva crescente sia nell'intera Città metropolitana di Bologna, sia fra i circostanti Comuni dell'Appenino Bolognese.

I primi dati relativi alla mobilità pedonale per gli over 65 bolognesi giungono dall'indagine telefonica condotta per il PUMS (2016) che, intervistando i residenti di età compresa tra i 14 e 85 anni sui loro spostamenti a piedi per lavoro, studio e per ritorno a casa e quelli per altri motivi se di durata superiore a 10 minuti, ci informa che la pedonalità è la seconda scelta degli Over65 in fatto di mobilità. Dopo il 47% rappresentato dalle auto, essa occupa ben il 40% di tutti gli spostamenti superiori ai 10 minuti effettuati da tale fascia di popolazione per motivi di varia natura, distaccandosi di molto dal TPL (8%) e dalla bicicletta (5%).

Oltre alla quota modale e alla durata degli spostamenti pedonali, un altro aspetto da considerare è la lunghezza dei percorsi che la popolazione anziana compie in un intervallo di tempo superiore ai 10 minuti. Gli spostamenti a piedi avvengono differentemente a seconda del gruppo di pedoni considerati, ai quali corrispondono velocità medie sempre differenti e rese possibili dalle condizioni fisiche dei pedoni stessi. Mentre un pedone di età compresa fra i 14 e 60 anni può muoversi a una velocità media di 4.8km/h, un over 65 cammina a una velocità media più contenuta, pari a circa 3km/h, e ancora un over 80 vede ridursi ulteriormente la propria velocità fino a 2km/h.

Ragioni o motivi di spostamento, tempi di percorrenza e distanze dei percorsi ricompongono quindi un quadro specifico della mobilità pedonale per la popolazione over65. che il PUMS non può trascurare, analizzando in dettaglio la mobilità pedonale per gli anziani e definendo anche misure e azioni ritenute necessarie per migliorare l'esperienza dell'ambiente urbano da parte di tutte le fasce di popolazione; tali misure e azioni, orientate a garantire continuità e sicurezza ai percorsi pedonali, risultano infatti efficaci anche per tutti quei gruppi di pedoni dalla mobilità ridotta oppure dalle capacità visive e/o auditive ridotte.

4.4 Interventi programmati

In attesa di ridefinire l'assetto complessivo delle aree pedonali, conseguentemente all'approvazione del PUMS e del nuovo PGTU, il Comune di Bologna ha ritenuto opportuno modificare in

via sperimentale i sistemi di controllo di alcune aree del centro storico attualmente protette con dissuasori mobili, ridisegnando in alcuni casi i contorni per favorire maggiormente la loro connessione con la zona centrale e individuando regole nuove per l'accesso ai veicoli a motore. L'obiettivo della sperimentazione è quello di favorire la fruibilità pedonale delle aree, dando al contempo risposte certe alle attività commerciali e ai possessori di garage posti all'interno delle stesse.

Gli ambiti sperimentali di intervento oggetto di specifici approfondimenti progettuali sono i seguenti:

- Quadrilatero;
- Piazza S. Stefano;
- Piazza Galvani - Corte Galluzzi;
- Falegnami;
- Moline.

In esito alla suddetta sperimentazione, sarà possibile nell'ambito dell'attuazione del PUMS e del nuovo PGTU, definire le modalità di utilizzo pedonale, ciclistico e veicolare delle aree sopra menzionate, ampliando l'attuazione di tali provvedimenti anche alle aree di seguito indicate:

- Altabella - Goito;
- Montegrappa;
- D'Azeglio - Piazza de' Celestini;
- Ex Ghetto Ebraico;
- Teatro Manzoni.

Sulla base di tali progetti in corso di attuazione, l'estensione delle "nuove" aree pedonali risulta pari a 55.500 m^2 che, sommate alle esistenti, comporterebbero un incremento del 50% delle aree pedonali interne al comune per un totale di 165.600 m^2 di superficie totale (Figura 4-7 e Figura 4-8).

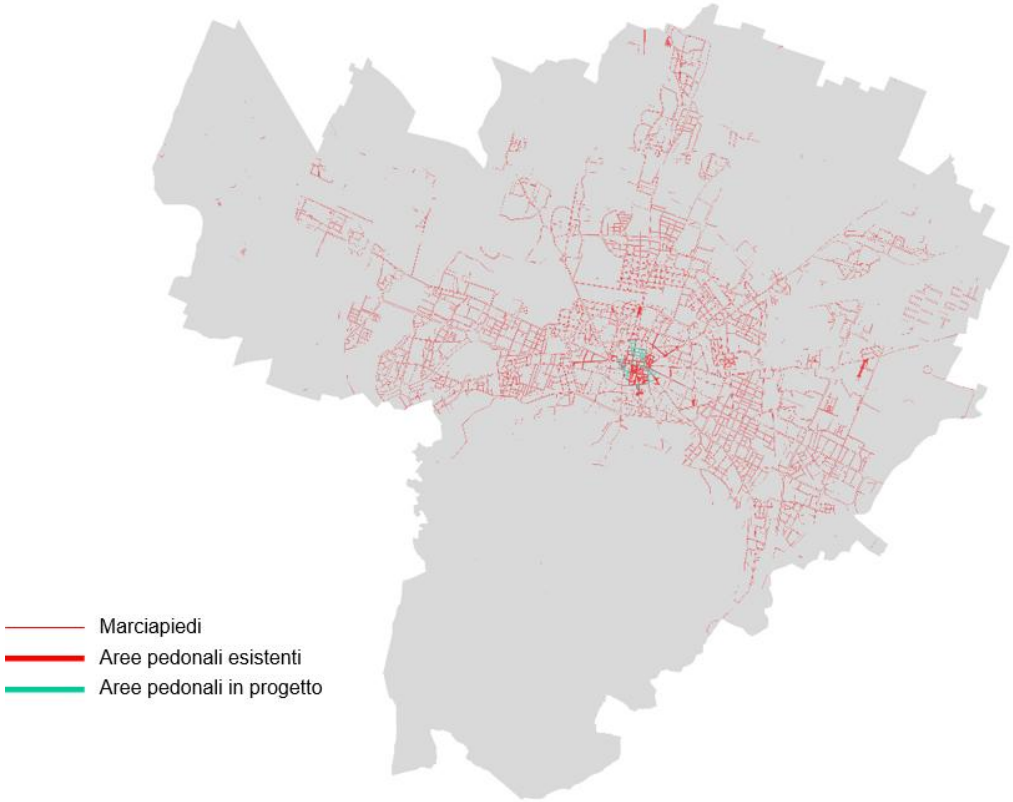


Figura 4-7 La dotazione di marciapiedi e aree pedonali nel Comune di Bologna

Figura 4-8 La dotazione di marciapiedi e aree pedonali nel centro storico di Bologna. Esistenti; Pianificate

Per quanto riguarda, invece, le Zone 30, il Comune di Bologna ha già pianificato l'istituzione di altre quattro aree, di cui una già finanziata nel quartiere Navile (Figura 4-9):

- via Carracci, via Fioravanti, via Gobetti, linea ferroviaria;
- via degli Ortolani, via Arno, via Bellaria, via Po;
- viale Escrivá, Piazzale Atleti Azzurri, via Longo, via Cavazzoni, via Benedetto Marcello, via Corelli;
- via Marco Emiliio Lepido, via Correnti, via Panigale, via Biancolelli, via Normandia.

L'istituzione di queste quattro nuove Zone 30 estenderebbe di altri 22,9 km la rete che arriverebbe quindi a un totale di 179 km circa. L'incremento sarebbe del 2,25% e la risultante rete di Zone 30 comunali costituirebbe il 17,6% del totale della rete stradale interna al Comune di Bologna.

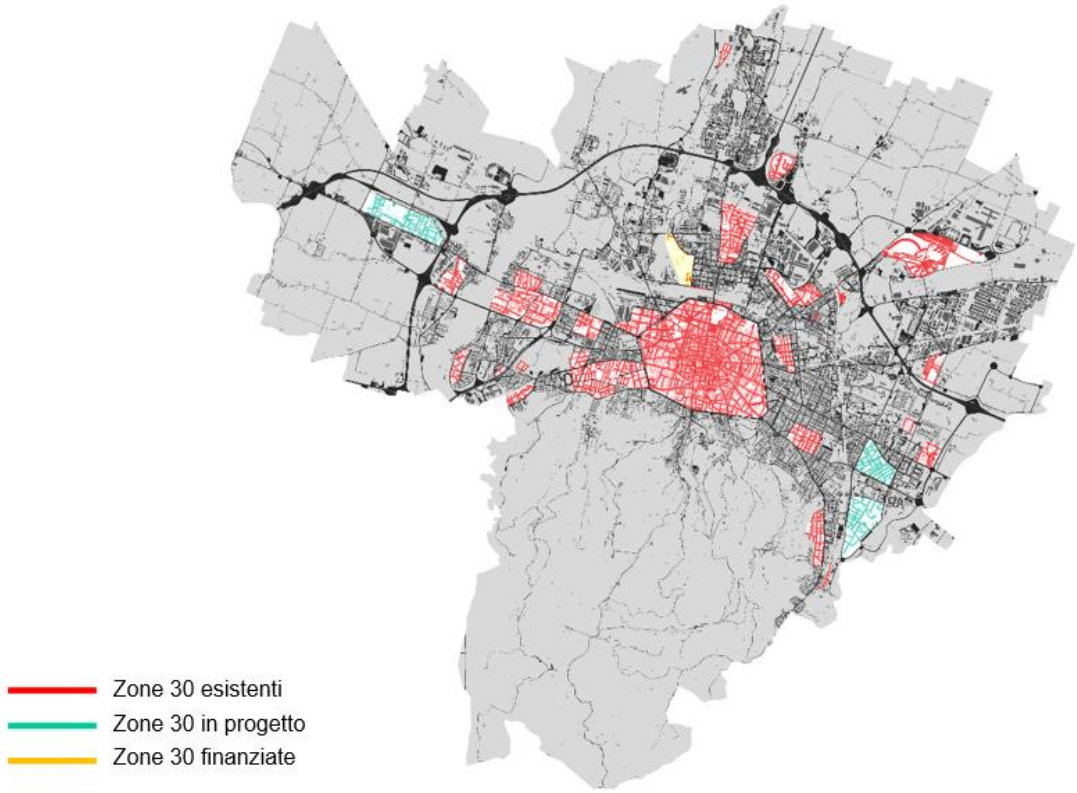


Figura 4-9 Le Zone 30 nel Comune di Bologna

5 LA MOBILITA' CICLISTICA

Al fine di completare la rassegna dello stato di fatto relativamente alla mobilità attiva, il presente capitolo è dedicato alla mobilità ciclabile nelle varie forme in cui si esplicita nella Città metropolitana di Bologna. A partire da un'analisi della rete ciclabile esistente, suddivisa tra rete per la mobilità quotidiana e rete cicloturistica, vengono evidenziate le caratteristiche della domanda e le maggiori criticità che affliggono tale modalità di spostamento; infine sono elencate le opere e le misure già finanziate negli strumenti programmatici vigenti.

5.1 Sistema di offerta attuale

Ad oggi la rete ciclabile metropolitana si estende per oltre 930 km complessivi (di cui oltre 680 km a carattere prettamente locale), risultanti da progettazioni attivate a vari livelli, ma prevalentemente derivanti dall'azione dei singoli Comuni. In linea di massima, la maggior parte dei collegamenti ciclabili insiste all'interno dei centri abitati in promiscuo (su carreggiata), nonostante vi siano diverse realizzazioni che garantiscono connessioni con le frazioni o anche tra comuni

Figura 5-1 Piste ciclabili esistenti – Città metropolitana di Bologna

Come evidenziato in Figura 5-1, la maggior dotazione di piste è concentrata nella fascia di territorio pianeggiante. Una quota significativa di questi collegamenti (55 Km, pari al 12,5%) è su strade sterrate, quindi con una vocazione naturale alle attività legate al cicloturismo e al tempo libero più che alla mobilità quotidiana. A livello metropolitano sono su sterrato circa il 10% dei collegamenti ciclabili (98 Km). L'evidente penuria di percorsi ciclabili in territorio appenninico è storicamente legata al deterrente costituito dai dislivelli in gioco all'uso delle bicicletta per gli spostamenti quotidiani e alla ancora scarsa valorizzazione in chiave cicloturistica di queste aree. In pianura si riscontra invece un buon livello di dotazione comprendente anche diversi collegamenti extraurbani.

Ad oggi, la dotazione media pro capite di piste ciclabili ammonta a 0,96 m/abitante (indipendentemente dalla tipologia e caratteristiche), con significative differenze all'interno del territorio metropolitano, come evidenziato in Figura 5-2, che riporta il dato a livello si singolo comune della Città metropolitana. Dall'immagine si evince come in alcuni comuni della fascia pianeggiante la dotazione pro-capite si attesti fino ai 5 m/abitante mentre in altri dell'Appennino addirittura non sia presente alcun collegamento ciclabile.

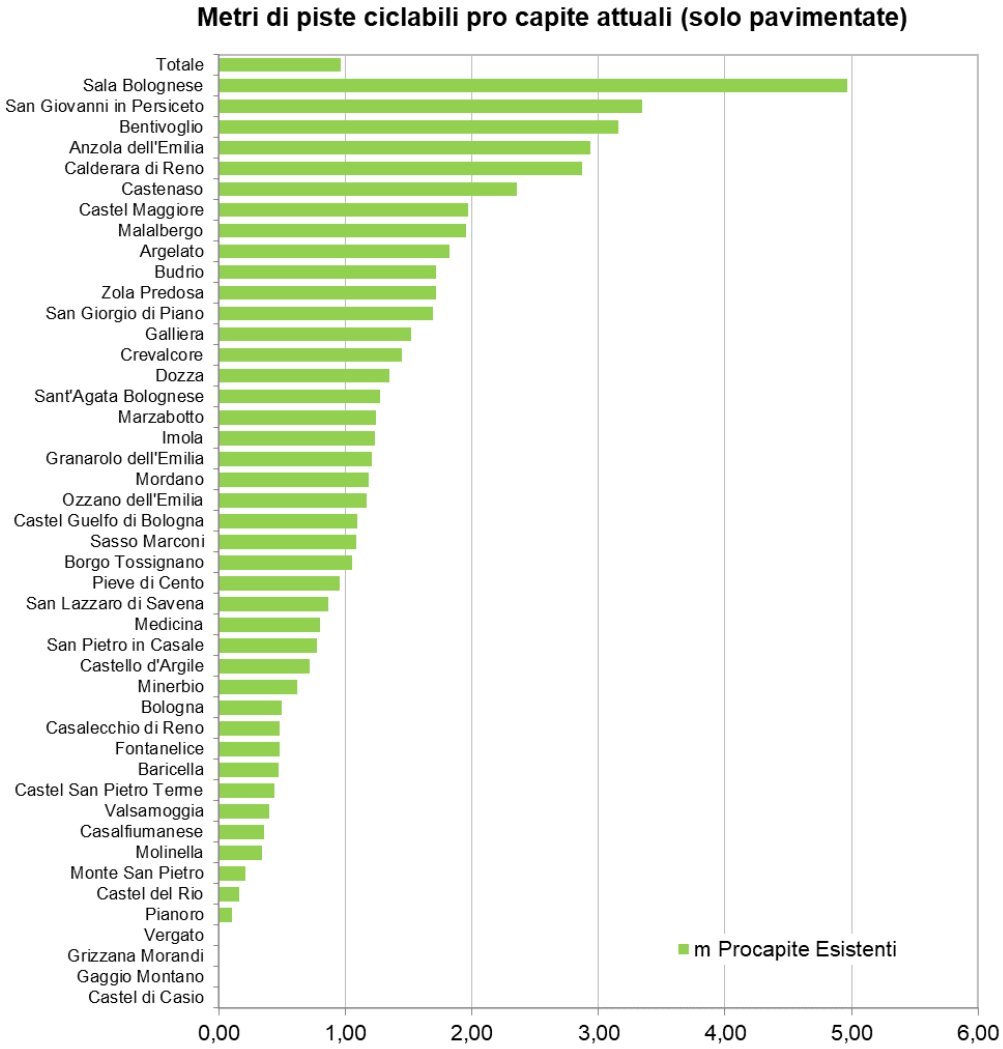


Figura 5-2 Dotazione pro capite di piste ciclabili pavimentate per comune [m/abitante]

L'analisi dei collegamenti ciclabili attuali individua una significativa eterogeneità di situazioni in merito sia alla tipologia che al tipo di pavimentazione ed è facile intuire che a livello generale non sia possibile dare una lettura sintetica in merito alla "qualità", oggettiva e percepita, di questi collegamenti. Un fattore determinante per l'efficacia di una rete ciclabile nell'attrazione di domanda è infatti la qualità percepita da parte dei ciclisti, per la quale giocano un ruolo determinante non solo le condizioni di sicurezza (virtualmente una ciclabile in sede separata è più sicura di una in promiscuo), ma anche e soprattutto la linearità degli itinerari e la continuità degli stessi alle intersezioni, soprattutto in funzione del contesto attraversato (in abitato denso, rarefatto o extraurbano).

5.1.1 RETE CICLOTURISTICA

La situazione attuale del cicloturismo in Provincia di Bologna offre un basso livello di qualificazione dei percorsi proposti, una scarsa integrazione territoriale e, di conseguenza, una ridotta attrattività e limitate presenze turistiche. Le azioni più incisive in questo campo sono state svolte negli anni dalle Associazioni ciclistiche attraverso la redazione di pubblicazioni, l'organizzazione di eventi e percorsi, la diffusione della cultura ciclistica. Più recentemente è aumentato l'interesse per questo segmento anche da parte degli Enti amministrativi, tra cui anche la Regione ed i Comuni, che si sono attivati con varie iniziative.

Per quanto riguarda i progetti, nel corso degli anni passati, ne sono stati sviluppati molti, a diverso livello di approfondimento ma che hanno avuto, nessuna o parziale realizzazione. Tale situazione sta recentemente mutando grazie alla realizzazione di alcuni importanti collegamenti di livello comunitario e nazionale. In particolar modo l'Eurovelo 7/Ciclovia del Sole vede, nell'ambito metropolitano, l'apertura del tratto a nord di Bologna, già finanziato, entro il 2020, mentre per il tratto sud, parzialmente finanziato, verrà a breve redatto il progetto di Fattibilità.

In estrema sintesi, è possibile prevedere che nel breve periodo, dato questo scenario e anche a fronte della crescente domanda di ciclabilità connessa all'uso effettivo della bicicletta da parte dei cittadini (in primis per la mobilità quotidiana, ma anche per il tempo libero), verranno a crearsi maggiori opportunità e servizi per il cicloturismo da parte di privati, associazioni e volontariato, e sarà strategico garantire adeguato supporto, coordinamento e omogeneità di visione per sostenere il cicloturismo sull'intero territorio metropolitano.

5.2 Domanda di mobilità attuale

I risultati dell'indagine telefonica svolta a supporto del PUMS (2016) su 5.500 residenti della Città metropolitana vede una ripartizione modale del 5% per gli spostamenti su bicicletta sull'intero territorio, con significative variabilità nei diversi ambiti territoriali considerati. La quota più alta di spostamenti in bici si registra nelle Unioni del Reno Galliera e Terred'Acqua (entrambe al 9%) mentre a Bologna Centro raggiunge l'8% (l'intero Comune di Bologna si attesta al 5).

Per analizzare in maniera più incisiva il tasso di penetrazione della bici nei diversi ambiti si è analizzata l'incidenza pro capite degli spostamenti ciclistici, riportata nel grafico seguente, con un valore medio di 108 del tasso di emissione degli spostamenti in tutta la Città metropolitana e valori massimi registrati a Bologna Centro (265). Comunque, superiori alla media sono i valori registrati nelle Unioni della fascia pianeggiante e nel Nuovo Circondario Imolese, mentre rimangono molto contenuti i tassi pro-capite dell'Appennino Bolognese.

Un altro elemento significativo che caratterizza la domanda di trasporto su bicicletta riguarda la durata degli spostamenti in bici: nel 73% dei casi non supera i 15' complessivi (fonte dati: Indagine PUMS). È comunque significativo che il 27% degli spostamenti abbia una durata di più di 15' (il 17% addirittura dura più di 25'), a conferma di una buona propensione all'uso della bicicletta come mezzo sostanzialmente "maturo" per coprire spostamenti anche significativi dal punto di vista della distanza coperta.

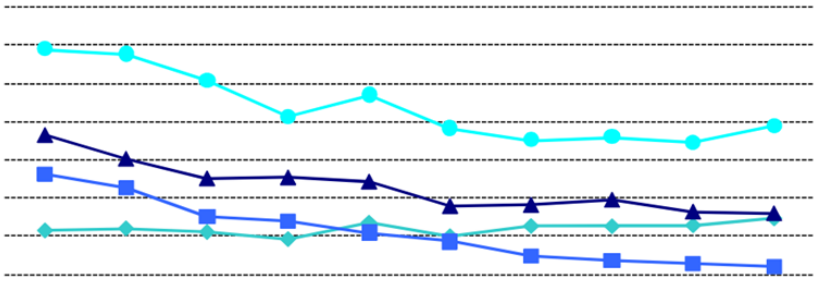
5.3 Criticità del sistema attuale

5.3.1 INCIDENTALITÀ

I dati seguenti sono estratti dal documento "Gli incidenti stradali nell'area metropolitana di Bologna, ANNO 2016", elaborato dal Servizio studi e statistica per la programmazione strategica della Città metropolitana di Bologna. Come accennato nel paragrafo 4.3.1, nel 2016 le persone complessivamente decedute sul territorio della Città metropolitana sono state 66, con un incremento rispetto al 2015 di 2 unità (pari al +3%) mentre in raffronto a dieci anni prima la mortalità è diminuita di 37 unità (pari al -36%).

In controtendenza col trend generale, nel 2016 il numero di ciclisti feriti o morti in incidente stradale è aumentato di 23 unità rispetto al 2015, per un totale di 467 ciclisti feriti o deceduti complessivamente, con un'età media di 47 anni (nel 74% dei casi sono uomini). Osservando però, i dati relativi al triennio 2014-2016 i ciclisti deceduti sono complessivamente 21, con una riduzione consistente (-8 morti, pari al -28%) rispetto al triennio precedente.

Infine, sempre nel 2016, le biciclette rappresentano il 7% dei veicoli coinvolti in un incidente nella Città metropolitana bolognese (le autovetture cubano da sole il 65%). Anche in questo caso in controtendenza con l'andamento generale del decennio 2007-2016 (cfr. Figura 5-3), le biciclette rappresentano l'unica tipologia di veicolo con un aumento degli incidenti (+15%).



	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Bicicletta	429	440	421	384	470	399	452	451	456	492
Ciclomotore	724	654	505	476	419	372	293	271	254	241
Motociclo	1378	1352	1214	1022	1138	963	900	916	888	975
Autocarro Autotreno Autoarticolato	927	804	702	707	685	558	564	591	529	521

Figura 5-3 Incidenti per tipo di mezzo a livello metropolitano (2007-2016)

5.4 Interventi programmati

Nell'ambito di quanto programmato e in corso di realizzazione, particolarmente rilevanti risultano i finanziamenti attivati dalla Città metropolitana nel 2017 per la realizzazione di 229 km di nuove piste ciclabili, per un totale di 35,6 milioni di euro. Di questi 24 milioni di euro derivano dal Bando Periferie per la realizzazione di 176 km di ciclabili i cui cantieri sono in parte già aperti e in parte di prossima apertura (ciclabile della Reno Galliera, ciclabile della via Emilia, ciclabile del Santerno, etc.).

Nell'ambito dei finanziamenti europei volti alla realizzazione del percorso ciclabile EuroVelo 7 – "Ciclovia del Sole: da Capo Nord a Malta", di complessivi 7.409 km, sono disponibili 7,5 milioni di euro per la realizzazione del tratto, di circa 31 km, previsto sul tracciato ferroviario dismesso della ex Bologna-Verona, di cui 15 km in territorio bolognese e 16 km nel modenese, più altri 7 milioni di euro per il tratto Calderara-Bologna. Con altri 2,5 milioni di euro derivanti dal Patto per Bologna si realizzerà il tratto sud: 21 km da Marzabotto a Vergato.

Con i fondi POR-FESR verranno invece realizzati 4 collegamenti, per complessivi 13 Km, per lo sviluppo della rete ciclabile di connessione tra prima cintura e Bologna. Per quanto riguarda nello specifico il Comune di Bologna, ad oggi risultano interventi sulla rete ciclabile per un totale di 30,9 km di tratti, comprensivi di alcune zone a traffico moderato e riqualificazione di tratti esistenti, tra i quali spiccano per estensione:

- Via Carracci, 700 metri;
- Borgo Panigale – Lavino, 4 km che si estendono a 10 km riqualificando tratti esistenti;
- Stalingrado (Masini/Liberazione) - Zanardi (Bovi Campeggi/Carracci) - Corticella (SFM-Croce Coperta), per complessivi 4,5 km;
- via Mattei – via Martelli, 2,5 km;
- via delle Biscie – via Fantoni, 1,5 km

6 IL TRASPORTO PUBBLICO METROPOLITANO (TPM)

6.1 Il servizio SFM

La rete attuale è strutturata in 8 direttrici tutte attestate a Bologna C.le tranne alcuni servizi passanti Ferrara-Imola, per un'estensione totale di circa 350 km, di cui 280 nell'ambito metropolitano.

Figura 6-1 Assetto di rete del SFM

Lo stato di attuazione del modello di esercizio del SFM prevede 417 corse giornaliere, di cui il 64% corse cadenzate. La figura seguente riepiloga l'offerta di servizi ferroviari su ciascuna direttrice del SFM.

LINEA	Treni /Giorno
S1A - BOLOGNA-PORRETTA	58
S1B - BOLOGNA-PRATO	51
S2A - BOLOGNA-VIGNOLA	43
S2B - BOLOGNA-PORTOMAGGIORE	47
S3 - BOLOGNA-POGGIO RUSCO	66
S4A - BOLOGNA-FERRARA	72
S4B - BOLOGNA-IMOLA	98
S5 - BOLOGNA-MODENA	79

Figura 6-2 Servizi ferroviari giornalieri sulle direttrici SFM

6.1.1 SISTEMA DI OFFERTA ATTUALE

6.1.1.1 La rete

La rete su cui si sviluppa il Servizio Ferroviario Metropolitano (SFM) è costituita dalle radiali che hanno nel nodo di Bologna il loro centro comune. Tutte le linee ferroviarie convergenti sul Bologna, a meno di quelle dedicate esclusivamente al traffico AV/AC, sono interessate dai servizi dell'SFM, sia quelle facenti parte della Rete Nazionale, gestita da RFI, sia quelle rientranti nella rete ferroviaria regionale, gestita da FER.

Nel dettaglio, il Servizio Ferroviario Metropolitano si sviluppa sulle seguenti linee ferroviarie:

- Bologna-Porretta; gestita da RFI, elettrificata, a doppio binario tra Bologna C.le e Casalecchio Garibaldi e a semplice binario nella restante tratta, con circolazione in regime di blocco automatico atto alla ripetizione in macchina dei segnali nella tratta tra Bologna C.le e P.M. Santa Viola e in regime di blocco conta assi nella rimanente tratta;
- Vignola-Casalecchio; gestita da FER e interconnessa alla rete nazionale a Casalecchio Garibaldi da dove è possibile proseguire fino al Bologna C.le attraverso la prima tratta della linea Bologna-Porretta, elettrificata, a binario unico, con circolazione in regime di blocco conta assi;
- Piacenza-Bologna; gestita da RFI, elettrificata, a doppio binario, con circolazione in regime di blocco automatico atto alla ripetizione in macchina dei segnali (nella tratta percorsa del servizi SFM);
- Poggio Rusco-Bologna, gestita da RFI, elettrificata, a doppio binario, con circolazione in regime di blocco conta atti tra Poggio Rusco e San Felice sul Panaro e in regime di blocco automatico atto alla ripetizione in macchina dei segnali nella restante tratta;
- Ferrara-Bologna, gestita da RFI, elettrificata, a doppio binario, con circolazione in regime di blocco automatico atto alla ripetizione in macchina dei segnali tra Occhiobello e Bivio Battiferro e con regime di blocco automatico non atto alla ripetizione in macchina dei segnali tra Bivio Battiferro e Bologna C.le;
- Bologna-Rimini; gestita da RFI, elettrificata, a doppio binario, con circolazione in regime di blocco automatico atto alla ripetizione in macchina dei segnali;

- Portomaggiore-Bologna; gestita da Ferrovie dell'Emilia Romagna (FER) e interconnessa alla rete nazionale a Bologna C.le, elettrificata, a binario unico, con circolazione in regime di blocco conta assi;
- Bologna-Prato, gestita da RFI, elettrificata, a doppio binario, con circolazione in regime di blocco automatico atto alla ripetizione in macchina dei segnali.

6.1.1.2 Le stazioni

Attualmente le stazioni/fermate servite dall'SFM sono 82 (cfr .Figura 6-3).

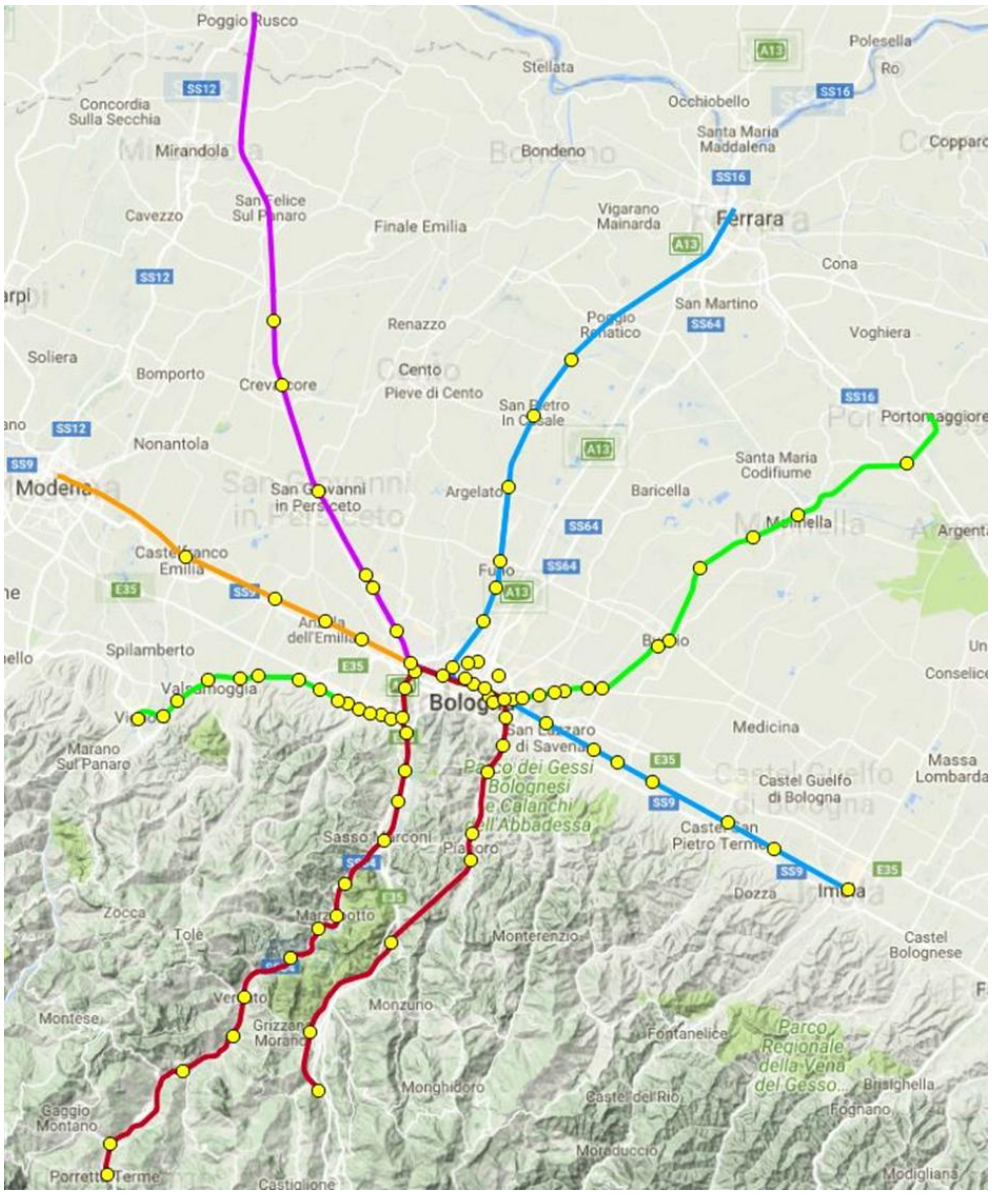


Figura 6-3 Stazioni SFM

Presentano mediamente un buon livello di infrastrutturazione con marciapiedi H550 per l'incarrozzamento a raso nella prevalenza delle stazioni, e sono tuttora in corso o già programmati interventi per l'innalzamento dei restanti marciapiedi H250. Il 64% è dotata di sottopasso di stazione

(percentuale che sale al 100% tra quelle poste su linea a doppio binario) e nel 31% sono presenti ascensori per garantire l'accesso in autonomia alle persone a ridotta mobilità.

Sotto il profilo della dotazione di servizi, in particolare per l'integrazione modale, le stazioni/fermate SFM dell'ambito metropolitano di Bologna presentano nell'85% dei casi una o più fermate della rete del TPL su gomma entro 250 m (nel 55% dei casi la distanza è inferiore a 50 m) e l'84% presenta dotazioni per l'integrazione Ferro-Bici.

Per quanto riguarda l'informazione al pubblico nelle stazioni, è da segnalare una residua carenza di dotazione sugli impianti della rete gestita da FER, con riferimento alla linea Bologna-Portomaggiore in corso di completamento.

6.1.1.3 I servizi

Attualmente il servizio di trasporto pubblico ferroviario di interesse regionale e locale in Emilia Romagna è gestito dal Consorzio Trasporti Integrati (CTI) costituito dal Trenitalia e Tper. In tale veste, CTI è anche l'attuale gestore dei servizi dell'SFM e di tutti i servizi di TPL su ferro che rientrano nel Contratto di Servizio dell'Emilia Romagna e che interessano la Città metropolitana di Bologna. I servizi gestiti da CTI sono sviluppati in parte sulla Rete Nazionale, gestita da Rete Ferroviaria Italiana (RFI) e in parte sulla Rete Regionale, gestita da FER s.r.l.

Le principali relazioni servite dal servizio di TPL ferroviario di interesse regionale interne o parzialmente interne all'ambito metropolitano di Bologna collegano il capoluogo ai principali centri urbani del territorio provinciale (quali San Pietro in Casale, Porretta Terme, Imola) e regionale (Portomaggiore, Vignola, Modena, Ferrara, Rimini).

L'ambito territoriale della Città metropolitana di Bologna risulta servito anche da servizi di trasporto pubblico locale ferroviario di interesse interregionale, sviluppati interamente su Rete Nazionale. Le principali relazione servite dal servizio di TPL ferroviario di interesse interregionale parzialmente interne all'ambito metropolitano di Bologna, sono:

- Poggio Rusco – Bologna C.le;
- Brennero/Bolzano - Bologna C.le;
- Verona P.N. - Bologna C.le;
- Rovigo - Bologna C.le;
- Milano C.le – Bologna C.le;
- Venezia S.L. - Bologna C.le;
- Prato – Bologna C.le.

Per quanto riguarda le frequenze dei servizi, queste variano a seconda della loro tipologia ma nella prevalenza dei casi non superano i 60'; nelle ore di punta si verifica un infittimento del servizio che può raggiungere in alcuni casi anche una frequenza ai 15' sulle principali direttrici (o singole stazioni). In generale il SFM presenta una gamma di situazioni molto variegata, con scarsa omogeneità di frequenza delle corse nelle singole stazioni, anche appartenenti alla stessa linea.

6.1.1.4 La flotta

Il materiale rotabile utilizzato per l'effettuazione dei servizi ferroviari previsti dal vigente contratto di servizio a livello regionale, e quindi anche nell'ambito metropolitano di Bologna, è quello nelle disponibilità della Direzione Regionale di Trenitalia e di Tper. Nelle tabelle seguenti si riportano i dati relativi all'anzianità del materiale rotabile impiegato dalle due imprese ferroviarie (nell'ambito metropolitano di Bologna). I dati sull'anzianità del parco rotabili evidenziano la presenza di una notevole quantità di materiale vetusto; va a tal proposito evidenziato che i dati riportati, relativi al 2018, contemplano già i primi rinnovi attuati negli ultimi anni. Infatti, anticipando gli investimenti per il rinnovo dell'intero parco treni destinati ai servizi regionali, previsto per il 2019 – quando entrerà in vigore il nuovo Contratto di Servizio affidato dalla Regione Emilia-Romagna mediante gara alla nuova società costituita da Trenitalia/Tper – in Emilia Romagna il rinnovo della flotta regionale si è già in parte concretizzato con otto nuovi treni Vivalto in circolazione sulla direttrice Piacenza–Bologna–Rimini/Ancona e l'aumento dei collegamenti effettuati con treni ETR 350 sulle linee Bologna-Porretta, Bologna-Prato e Bologna-Poggio Rusco e completamento di tale flotta sulla Bologna-Vignola e Bologna-Portomaggiore.

Tabella 6-1 Anzianità materiale rotabile ferroviario Trenitalia (2018)

	0-5 anni	6-10 anni	11-15 anni	>15 anni	*Totale*
Locomotive elettriche	10	24	17		***51***
Locomotive diesel					
Complessi elettrici		7		26	***33***
Complessi diesel (*)					
Vetture	40	42		270	***352***

(*) I servizi su linee non elettrificate vengono effettuati con materiale rotabile di altre Direzioni

Tabella 6-2 Anzianità materiale rotabile ferroviario Tper (2018)

	0-5 anni	6-10 anni	11-15 anni	>15 anni	*Totale*
Locomotive elettriche		10			***10***
Locomotive diesel					
Complessi elettrici	17			6	***23***
Complessi diesel		12		24	***36***
Vetture (*)		29		22	***51***

(*) Il conteggio delle carrozze e vetture Tper si riferisce unicamente alle composizioni bipiano e non a quelle a composizione bloccata

6.1.2 DOMANDA DI MOBILITÀ ATTUALE

La domanda servita dalle linee SFM nella complessiva area operativa ammonta a circa 48.000 passeggeri/giorno nel novembre 2016, confermando il positivo trend di crescita dell'utenza. La linea più carica, se non si considera il contributo dei treni regionali veloci provenienti dall'esterno della rete SFM,

risulta essere la Bologna-Porretta, con oltre 9.300 utenti medi/giorno. È opportuno specificare che i dati riportati per le linee S1B, S3, S4A, S4B ed S5 sono stati calcolati non considerando i passeggeri dei treni del servizio ferroviario regionale SFR che fermano nelle stazioni metropolitane.

LINEA	PAX /Giorno treni SFM
S1A - BOLOGNA-PORRETTA	9.316
S1B - BOLOGNA-PRATO	4.520
S2A - BOLOGNA-VIGNOLA	5.335
S2B - BOLOGNA-PORTOMAGGIORE	5.390
S3 - BOLOGNA-POGGIO RUSCO	5.205
S4A - BOLOGNA-FERRARA	6.191
S4B - BOLOGNA-IMOLA	3.206
S5 - BOLOGNA-MODENA	8.979
TOTALE	**48.142**

Figura 6-4 Carichi giornalieri sulle direttrici SFM – Novembre 2016

Un dato di particolare interesse riguarda la caratterizzazione della domanda sulle linee afferenti a Bologna C.le, su cui insistono anche servizi “non SFM” (treni R e RV “passanti” o attestati al di fuori del bacino SFM, ad es. Piacenza-Rimini o Venezia-Bologna). Dai dati 2015, relativi a tutti i treni del Trasporto Regionale che espletano servizio sul territorio metropolitano, il 71% dei passeggeri si muove all’interno del bacino SFM e ben il 53% di questi utilizza treni dell’offerta SFM.

Per quanto riguarda il riempimento medio in direzione del capoluogo, misurato tra le ore 7:00 e le ore 9:00 di un giorno feriale tipo durante il mese di Novembre del 2016, esso mostra come le tratte più sature siano quelle tra Budrio e Bologna C.le, lungo la S2B Bologna – Portomaggiore, tra Osteria Nuova e Bologna C.le, lungo la S3 Bologna – Poggio Rusco, e tra Borgo Panigale e Bologna C.le, lungo la S2A Bologna – Vignola. Dal punto di vista dei convogli, nelle due ore di misurazione sulla direttrice S3 sono stati registrati tassi di riempimento superiori al 90% su ben 3 treni.

Si specifica che il tasso di saturazione medio per tratta è calcolato come rapporto tra passeggeri a bordo e posti offerti considerando tutti i treni in arrivo a Bologna (SFR e SFM) tra le 7:00 e le 9:00, con 10 minuti di tolleranza. Nella tabella sono riportati il numero di treni in cui il riempimento massimo di tratta rientra nelle soglie definite.

Per quanto riguarda, infine, i saliti/discesi giornalieri misurati in un giorno feriale medio durante il mese di Novembre 2016 nelle varie stazioni (Figura 6-7), si osserva come oltre al nodo di Bologna si registrino picchi notevoli di domanda in prossimità delle stazioni di Budrio, S. Pietro in Casale, Castelfranco Emilia e Castel S. Pietro Terme.

Durante la fascia oraria 7:00-9:00 (Figura 6-8), il dato di utilizzo delle stazioni SFM è fortemente sbilanciato sui saliti per tutte le stazioni dell’ambito metropolitano, fatta eccezione per quelle localizzate all’interno del territorio comunale di Bologna o in alcuni comuni di prima cintura (Casalecchio, Funo e Castel Maggiore).

Figura 6-5 Flussogramma carichi giornalieri sulle direttrici SFM – Novembre 2016

Numero treni 7:00-9:00 FERIALE	Saturazione max <=75%	Saturazione max <=75 e >=90%	Saturazione max >=90%
S1A	2	1	2
S1B	3	1	1
S2A	2		2
S2B		1	1
S3	1		3
S4A	3	3	1
S4B	6	2	1
S5	2	3	2

Figura 6-6 Livello di saturazione in direzione Bologna C.le – giorno feriale tipo Novembre 2016 (7:00-9:00)

Figura 6-7 Utilizzo stazioni SFM (saliti + discesi) - giorno feriale tipo Novembre 2016

Figura 6-8 Utilizzo stazioni SFM (saliti + discesi) - giorno feriale tipo Novembre 2016 (7:00-9:00)

6.1.3 CRITICITÀ DELLA RETE SFM ATTUALE

6.1.3.1 Livello di servizio

L'attuale Contratto di Servizio per il trasporto pubblico su ferro, oltre a definire quantitativamente il servizio da oggetto del contratto, definisce gli standard qualitativi di puntualità e affidabilità (in termini percentuali e/o relativi a singoli eventi di disservizio), e le penalità in termini di riduzione del corrispettivo erogato alle imprese ferroviarie. Per quanto riguarda la puntualità, il contratto di servizio della Regione Emilia-Romagna prevede che siano rispettati i parametri in Tabella 6-3:

Tabella 6-3 Parametri di puntualità e riduzione corrispettivo – Contratto di Servizio Regione Emilia-Romagna

Parametro	Standard	Riduzione corrispettivo
Puntualità Rete Nazionale	91,1% treni a breve percorrenza entro 5'	€ 13.000 per punto di scostamento in meno
	97,1% treni a breve percorrenza entro 15'	€ 15.000 per punto di scostamento in meno
	93,1% treni a lunga percorrenza entro 15'	€ 15.000 per punto di scostamento in meno
Puntualità Rete Regionale	96,1% treni entro 5'	€ 5.000 per punto di scostamento in meno

In base ai dati presentati nel "Rapporto annuale di monitoraggio 2017" relativi all'anno 2016, a livello di intera Regione, per i treni Regionali a Breve Percorrenza circolanti sulla Rete Nazionale i livelli di puntualità in fascia 0-5' si mantengono al di sopra dello standard minimo regionale in tutti i mesi, con un valore annuale che si attesta al 93,1%. Anche per quanto riguarda la puntualità in fascia 0-15' il parametro si mantiene sempre al di sopra dello standard previsto, con un valor medio annuo pari al 98,5%.

Per i treni Regionali a Lunga Percorrenza l'andamento della puntualità in fascia 0-15' è rimasto sempre al di sopra dello standard previsto nel contratto e il valore medio annuale è risultato pari al 96,3%.

Per i treni circolanti sulla Rete Regionale nel 2016 si è assistito ad un peggioramento dei livelli di puntualità che sono risultati quasi sempre al di sotto dello standard contrattuale. Tale situazione, e soprattutto il peggioramento rispetto all'anno precedente, va senza dubbio messo in relazione ai condizionamenti nello svolgimento dei servizi ferroviari dovuti ai "Provvedimenti urgenti in materia di sicurezza dell'esercizio ferroviario sulle Reti Regionali di cui al DM MIT 05/08/2016" disposti da ANSF.

Sulla Rete Nazionale, nel 2016 sono stati soppressi complessivamente circa il 1,5% dei treni programmati, con un miglioramento rispetto alla situazione dell'anno precedente. Sulla Rete Regionale gli interventi di soppressione di corse hanno interessato, nel 2016, circa l'1% dei treni programmati, con un netto miglioramento rispetto all'anno precedente.

6.1.4 INTERVENTI PROGRAMMATI

Per quanto riguarda gli interventi programmati il progetto che interessa il Servizio Ferroviario Metropolitano è indubbiamente quello di più ampio respiro per il trasporto pubblico su scala metropolitana; dal suo esordio nel 1994, infatti, è considerato il principale progetto di potenziamento e qualificazione del trasporto collettivo nella area metropolitana di Bologna, e si basa su un sistema costituito da:

- un modello di esercizio con 4 linee passanti e 2 attestate;
- 22 nuove stazioni (di cui 7 nel Comune di Bologna);
- un servizio cadenzato ai 15', 30' e 60' in progressione dalle aree più interne a quelle più esterne;
- 600 corse/giorno;
- 100.000 spostamenti/giorno (stimati)

Lo stato di attuazione del progetto di potenziamento del SFM a settembre 2017 mostra uno stato di avanzamento che consta di:

- nessuna linea passante;
- 18 stazioni realizzate (di cui 3 nel Comune di Bologna);
- cadenzamento sul 64% delle corse;
- 417 corse/giorno;
- circa 48.000 pax/giorno rilevati.

6.1.4.1 Azioni e politiche

Le azioni e politiche in corso nell'ambito del trasporto ferroviario sono quella contenute nel "Patto per il Trasporto Pubblico Regionale e Locale in Emilia Romagna per il triennio 2018-2020", sottoscritto l'11/12/2017.

Tra le azioni contenute nel Patto e coinvolgenti l'ambito della Città Metropolitana è la disponibilità progettuale, recentemente proposta da RFI e Trenitalia, per la razionalizzazione e sviluppo dei servizi ferroviari sull'asse Milano-Piacenza-Bologna-Rimini/Ravenna che ha come obiettivo l'aumento della velocità per i treni Regionali Veloci e minori soggezioni rispetto ai traffici Freccia Bianca. Il progetto può essere attuato a fronte di un consistente incremento dell'offerta di treni regionali a servizio delle località minori nei bacini del SFM bolognese e della Romagna, nonché con un consistente aumento di velocità nei servizi nella tratta Bologna-Ravenna. Una prima attuazione di tale riorganizzazione viene attuata con il nuovo orario 2018-2019.

Altra azione contenuta nel Patto e di indubbia rilevanza è quella che vede la Regione da diversi anni impegnata per il rinnovo del materiale rotabile utilizzato per lo svolgimento dei servizi di propria competenza, così da garantire migliori standard di qualità e sicurezza ai propri utenti, con caratteristiche sia tecniche che funzionali corrispondenti alle esigenze individuate e con requisiti di interoperatività adeguate alle nuove norme europee.

Nell'ottica di rendere la modalità ferroviaria e il TPL in genere sempre più appetibile e concorrenziale con il mezzo privato, il Patto prevede come ulteriore azione lo sviluppo di applicazioni riguardanti la bigliettazione elettronica, che coinvolgano le società di gestione di servizi bus e ferroviari e mirano ad offrire, attraverso la card elettronica Mi Muovo, l'uso di servizi di TPL a tariffa integrata attraverso la possibilità di ricaricare gli abbonamenti integrati Mi Muovo anche sui dispositivi self service di Trenitalia presso le principali stazioni ferroviarie della regione Emilia Romagna, aumentando così la capillarità e diversificazione delle reti di vendita.

Infine, tra le azioni in corso che impattano sullo scenario del trasporto ferroviario nell'ambito della Città Metropolitana, va citata quella che mira al trasferimento della titolarità della rete ferroviaria regionale a RFI in cambio anche di investimenti certi, sulla base di un Accordo di Programma che prefigura il trasferimento della rete regionale allo Stato. L'Accordo sottoscritto con RFI prevede un piano di realizzazioni a carico di quest'ultima al fine di provvedere alla manutenzione ordinaria e straordinaria delle linee regionali, procedere alla progettazione ed alla realizzazione degli investimenti sulle linee regionali, gestire le linee in oggetto tenendo altresì conto dei piani di adeguamento tecnico, garantire adeguati investimenti per il miglioramento delle comunicazioni e informazioni a favore dell'utenza.

6.1.4.2 Progetti in corso

Sulla rete ferroviaria interessata dal SFM sono in fase di realizzazione o già previsti nel breve e medio termine una serie di interventi infrastrutturali volti principalmente all'innalzamento degli standard tecnologici, per migliorare sicurezza ed efficienza, e all'incremento delle prestazioni e della potenzialità per far fronte ad una crescente richiesta di servizi di trasporto su ferro. Il finanziamento degli interventi programmati è previsto in alcuni casi a valere su fondi pubblici, o mediante l'impiego di risorse proprie da parte del gestore della rete nazionale negli altri casi.

Di seguito vengono sinteticamente elencati gli interventi in corso di realizzazione o già programmati per ciascuna delle linee ferroviarie interessate dell'SFM. Un contributo rilevante al completamento dell'SFM è contenuto nel progetto integrato di trasporto pubblico metropolitano bolognese (PIMBO) in corso di affidamento da parte di TPER, con il quale si realizzeranno le nuove stazioni interne a Bologna e la riconoscibilità del sistema.

Bologna-Porretta Terme

- adeguamento marciapiedi;
- realizzazione binari di incrocio in alcune stazioni;
- upgrading sistema di segnalamento;
- interramento di tratti della linea;
- soppressioni di Passaggi a Livello;
- nuova stazione di Prati di Caprara;
- riconoscibilità stazioni.

Vignola-Casalecchio

- upgrading sistema di segnalamento e di centralizzazione ACC-CTC;

- riconoscibilità stazioni;
- soppressione di passaggi a livello.

Piacenza-Bologna

- miglioramento della gestione della circolazione;
- nuova stazione di Prati di Caprara.

Poggio Rusco-Bologna

- completamento del Blocco Automatico;
- nuova stazione di Prati di Caprara.

Ferrara-Bologna

- miglioramento della gestione della circolazione;
- soppressioni di Passaggi a Livello;
- upgrading del sistema di gestione delle informazioni al pubblico;
- riconoscibilità stazioni.

Bologna-Rimini

- upgrading dell'infrastruttura e del sistema di distanziamento;
- miglioramento della gestione della circolazione;
- potenziamento stazione di Imola;
- adeguamento marciapiedi;
- riconoscibilità stazioni.

Portomaggiore-Bologna

- interramento di tratti della linea;
- soppressioni di Passaggi a Livello;
- nuova stazione di Sant'Orsola;
- upgrading del sistema di segnalamento e di centralizzazione ACC-M;
- riconoscibilità stazioni.

Bologna-Prato

- adeguamento marciapiedi;
- upgrading infrastrutturale e tecnologico;
- miglioramento dell'accessibilità delle stazioni;
- miglioramento della gestione della circolazione;
- potenziamento del sistema di distanziamento.

6.2 Il TPM su gomma

6.2.1 SISTEMA DI OFFERTA ATTUALE

6.2.1.1 La rete

L'attuale rete del TPL su gomma della Città metropolitana è costituta da linee bus extraurbane, linee suburbane cadenzate a frequenza abbastanza elevata, che rafforzano su alcuni corridoi di traffico a domanda elevata il servizio offerto dal SFM, e dalla rete delle autolinee (bus e filobus) delle città di Bologna e di Imola.

Il consuntivo 2017 relativo ai bus*km/anno effettuati dalle diverse linee mostra percorrenze complessive pari a 34'995'199 bus*km/anno, di cui il 52% è relativo ai servizi urbani ed il restante ai servizi interurbani. La tabella di seguito dettaglia le percorrenze per ambito territoriale.

Tabella 6-4 Consuntivo percorrenze anno di monitoraggio 2017

Ambito territoriale	Bus*km/anno
Comune Bologna	17.600.410
Comune Imola	465.477
Resto della Città metropolitana	16.929.312
Totale	***34.995.199***

6.2.1.2 I servizi extraurbani e suburbani

Il servizio automobilistico extraurbano e suburbano sviluppa complessivamente circa 17 milioni di bus*km/anno (di cui 10 Mln sull'extraurbano e circa 7 Mln sul suburbano), svolgendo il triplice ruolo di:

- collegamento tra la Città metropolitana e il capoluogo Bologna (con attestamento prevalentemente in Autostazione per le linee extraurbane), succedaneo o complementare al SFM;
- servizio di ambito per i collegamenti intercomunali ed intracomunali (per i comuni non dotati di TPL urbano);
- adduzione alla rete SFM.

Al fine di assolvere in modo efficace ed efficiente a questo triplice ruolo, i servizi extraurbani ed extraurbani sono strutturati secondo quattro tipologie principali (:

- **servizi suburbani**: che si estendono su un raggio di circa 15 km, cadenzati ai 30 minuti circa con potenziamenti nelle ore di punta;

- **linee di direttrice**: con cadenzamenti per quanto possibile orari e quadro orario variabile nelle fasce orarie della giornata;
- **linee complementari**. effettuate prevalentemente nelle ore di punta e “ad orario”;
- **linee scolastiche**: destinate prevalentemente a tale tipo di utenza, soddisfano quindi esigenze spesso molto specifiche.

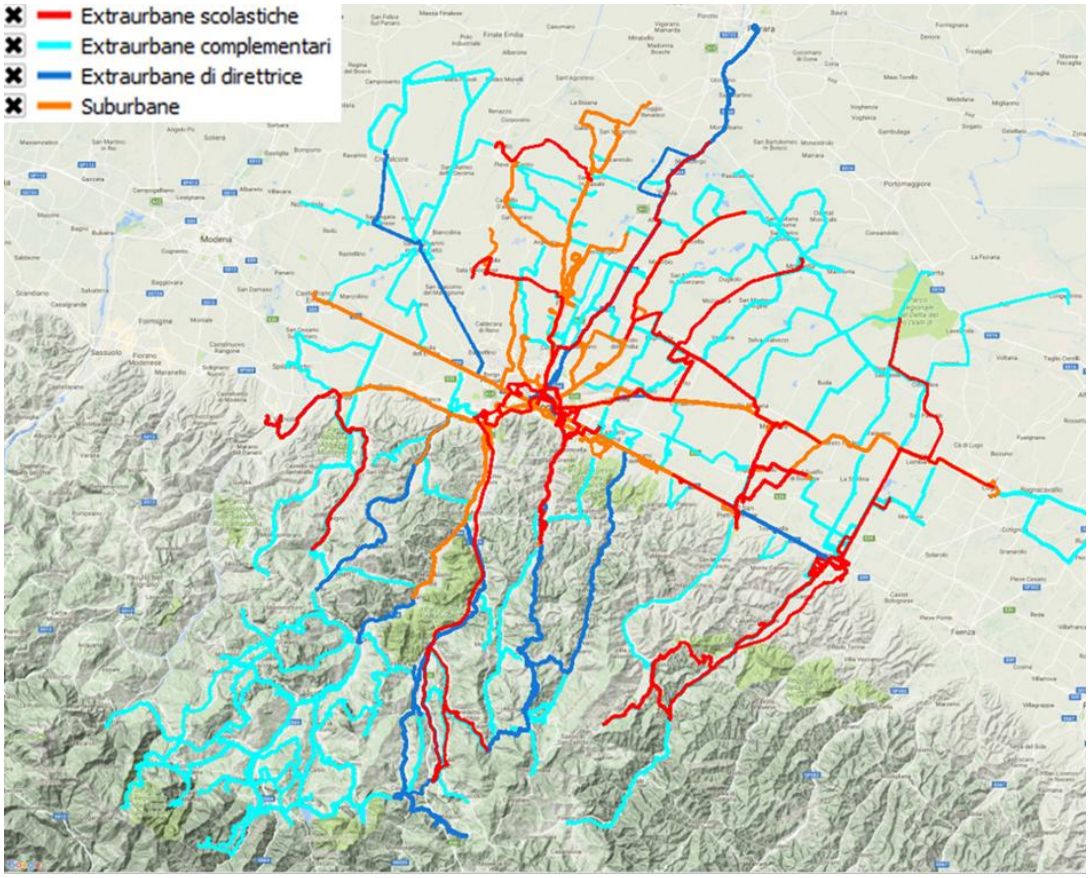


Figura 6-9 Struttura e classificazione dei servizi extraurbani e suburbani

Per quanto riguarda i servizi extraurbani, questi sono costituiti da 151 linee organizzate secondo 9 direttrici territoriali (Figura 6-10):

- Linee 100+: Emilia levante
- Linee 200+: San Vitale
- Linee 300+: San Donato
- Linee 400+: Galliera
- Linee 500+: Persicetana
- Linee 600+: Bazzanese
- Linee 700+: Porrettana
- Linee 800+: Setta
- Linee 900+: Idice

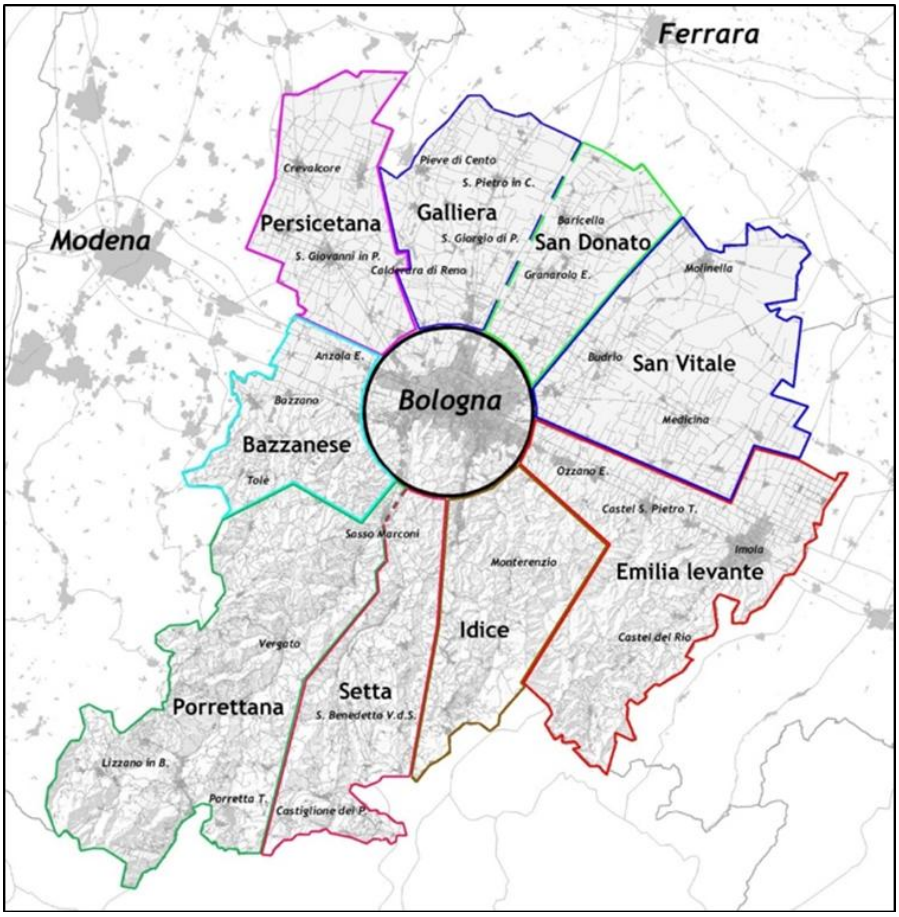


Figura 6-10 Direttrici territoriali del servizio extraurbano

I volumi di offerta programmata (dato SRM del 2016) sulle singole direttrici della rete automobilistica extraurbana sono riportati nella Tabella 6-5.

Tabella 6-5 Produzione sulle direttrici della rete automobilistica extraurbana

Direttrice	Livelli di offerta (corse/giorno)	Percorrenze 2016 (bus*km/anno)
100	423	1.592.677
200	163	1.267.543
300	85	753.081
400	271	1.558.798
500	135	852.091
600	183	1.268.552
700	212	978.808
800	220	1.060.527
900	179	870.143
TOTALE	**1871**	**10.202.220**

Su alcune linee extraurbane sono riconoscibili tratte che presentano dei livelli di produzione tali da configurarsi come vere e proprie linee portanti, quali:

- Linea 101 - Bologna-Imola, complementare alla linea SFM per Imola;
- Linea 356 - Bologna-Ferrara, complementare alla linea SFM per Ferrara;

- Linea 576 - Bologna-Crevalcore, complementare alla linea SFM per Poggio Rusco;
- Linea 671 - Bologna-Vignola, complementare alla linea SFM per Vignola.

Per quanto riguarda i servizi che garantiscono l'integrazione con il SFM, l'efficacia risulta distribuita differentemente all'interno del territorio metropolitano; infatti, in alcune situazioni come nel caso dell'area appenninica e collinare l'integrazione risulta abbastanza spinta mentre in altri contesti (e.g.: porzione settentrionale, nei dintorni di Molinella) i servizi sono così diradati che non si riesce a garantire un'integrazione efficace. Infine emerge il caso della via Emilia dove, a causa del transito distante 1-2 km dalle stazioni, l'integrazione non riesce a partire sia per problemi di capacità del treno sia per il costo dell'ultimo miglio.

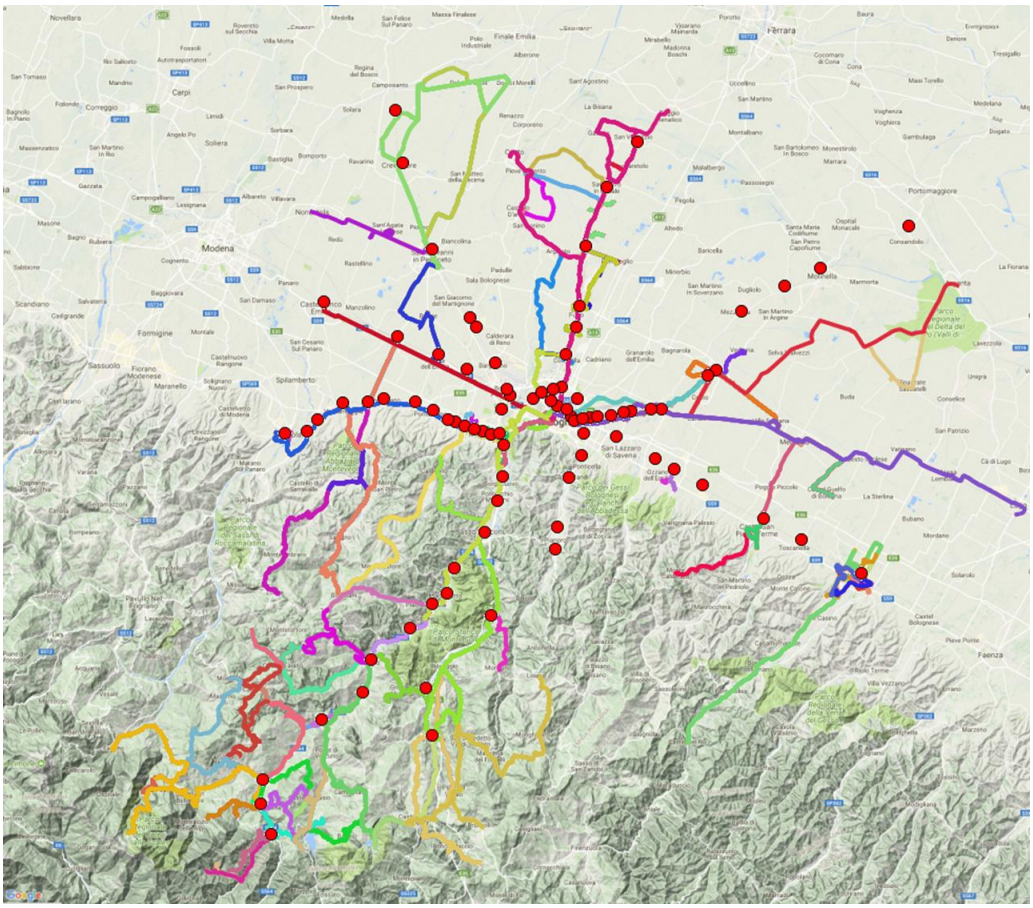


Figura 6-11 Servizi extraurbani che garantiscono l'integrazione con SFM

Nell'immagine Figura 6-11 sono illustrate le linee che effettuano corse in coincidenza (attestamento, interscambio o scambio di fatto) con il treno, comprensive anche di quelle che non hanno coincidenze dirette con il treno ma che sono ad esso legate in quanto in coincidenza con altra linea che è a sua volta in coincidenza con il treno (e.g.: Linea 857). Le linee urbane di Imola elencate non hanno sugli orari le coincidenze con il treno ma vengono indicate in quanto sono state strutturate al fine di permettere un migliore interscambio con il treno alla Stazione di Imola. Infine è indicata la linea 97 in quanto con alcune corse effettua transito alla Stazione di San Pietro in Casale al fine di offrire alcune possibilità di trasbordo aggiuntive.

Relativamente ai servizi suburbani, questi constano di 20 linee (Figura 6-12) che svolgono, prevalentemente, il collegamento tra i comuni di “prima cintura” e Bologna. Le linee che penetrano all’interno dei “viali” attraverso i principali assi stradali sono 17, mentre 3 linee (79, 80, 85) svolgono servizi di distribuzione nel territorio del comune di Casalecchio di Reno (Linea 85) e nel quartiere di Borgo Panigale facente parte del Comune di Bologna (linee 79 e 80).

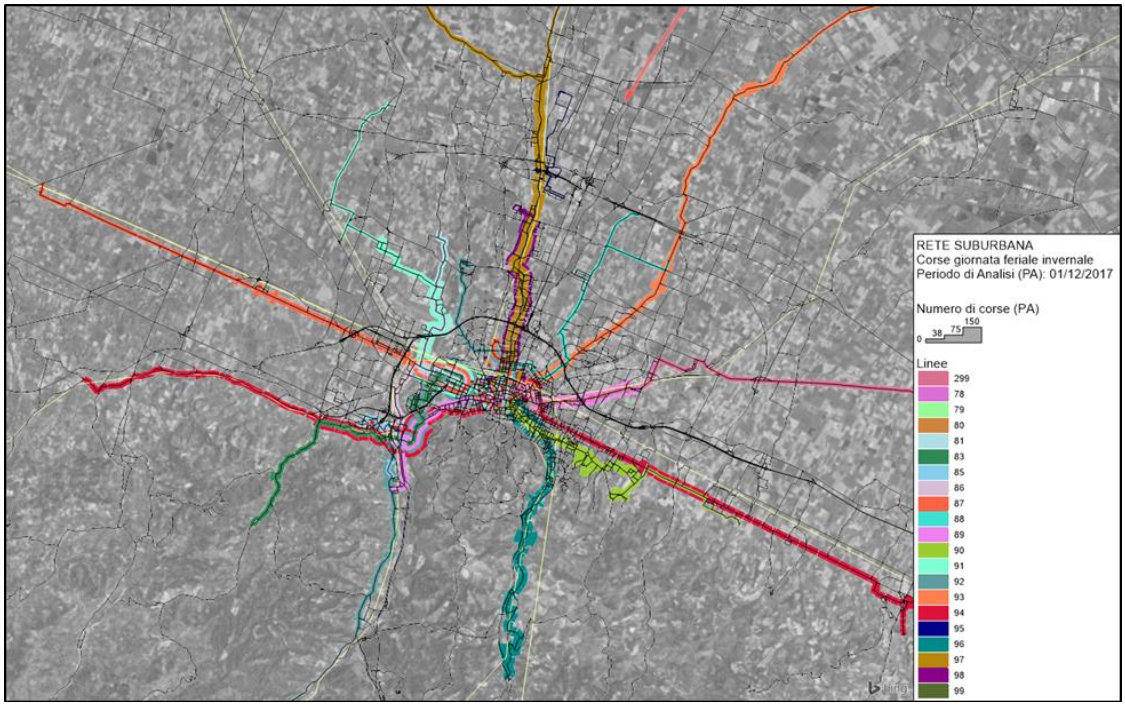


Figura 6-12 Le linee della rete suburbana

Tabella 6-6 Produzione sulle linee della rete suburbana

LINEA	Livelli di offerta (corse /giorno)	Percorrenze (vett*km/anno)
81	55	273.260
83	68	335.954
87	70	525.090
88	41	171.897
90	96	436.569
91	67	429.197
92	64	528.363
93	77	562.260
94	134	918.712
95	20	79.795
96	100	572.871
97	109	907.303
98	58	204.809
99	68	698.702
Totale	**1.027**	**6.644.782**

Le Linee suburbane e in particolare le linee 90, 94, 96 e 97, che hanno, tutte, un numero di corse/giorno superiore a 90, costituiscono parte della rete portante della Città metropolitana. Sui corridoi in accesso a Bologna, la sovrapposizione tra linee suburbane determina livelli di offerta che sono paragonabili ad una linea portante urbana, come evidenziato in Figura 6-13.

Figura 6-13 Percorsi delle linee suburbane in accesso a Bologna

In particolare, risultano significativi i livelli di offerta per sovrapposizione sui corridoi:

- **Nord/Corticella**: sovrapposizione delle linee 95, 97 e 98, tutte attestate in via Lame/Marconi;
- **San Vitale/Zanolini**: sovrapposizione delle linee 89 (passante tra Villanova e San Biagio) e 99 (attestata in Piazza dei Martiri);
- **Murri/Santo Stefano**: sovrapposizione delle linee 90 e 96, che si attestano entrambe in Piazza Cavour
- **Ovest/Via Emilia/via Saffi**: Sovrapposizione delle linee 81, 83, 86, 87, 91, 92 e 94. Ad esclusione della linea 87, che si attesta al CNR (a nord della ferrovia), della linea 94 (passante da Castel S. Pietro a Bazzano) e della linea 92, passante sulla relazione Marzabotto-Bologna-Trebbo, tutte le altre linee si attestano in Centro, o alla Stazione C.le o in via Lame/Marconi

6.2.1.3 Il servizio urbano di Bologna

Il servizio urbano di Bologna sviluppa complessivamente circa 17 Mln di bus*km/anno, con una media di oltre 5.000 corse/giorno. La rete è composta da 10 linee portanti che sviluppano oltre 11 Mln di bus*km/anno mentre le restanti 38 linee complementari sviluppano i rimanenti 6 Mln di bus*km/anno.

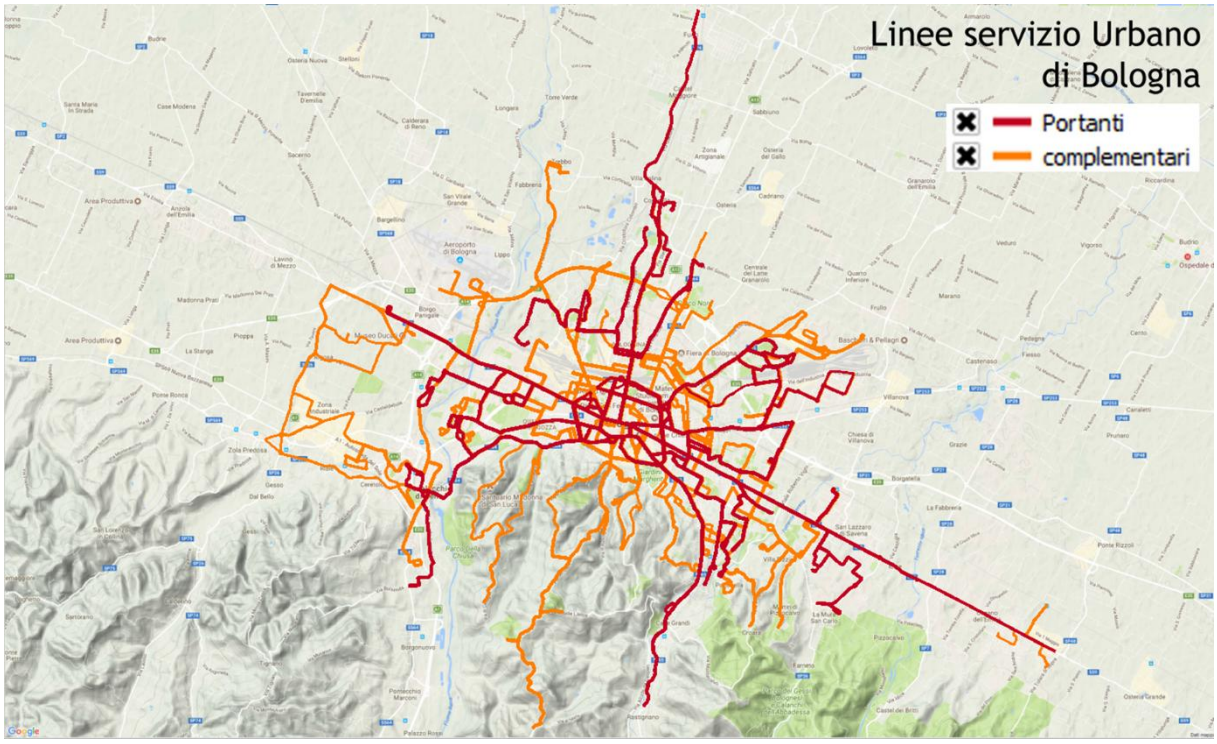


Figura 6-14 Le linee della rete urbana di Bologna

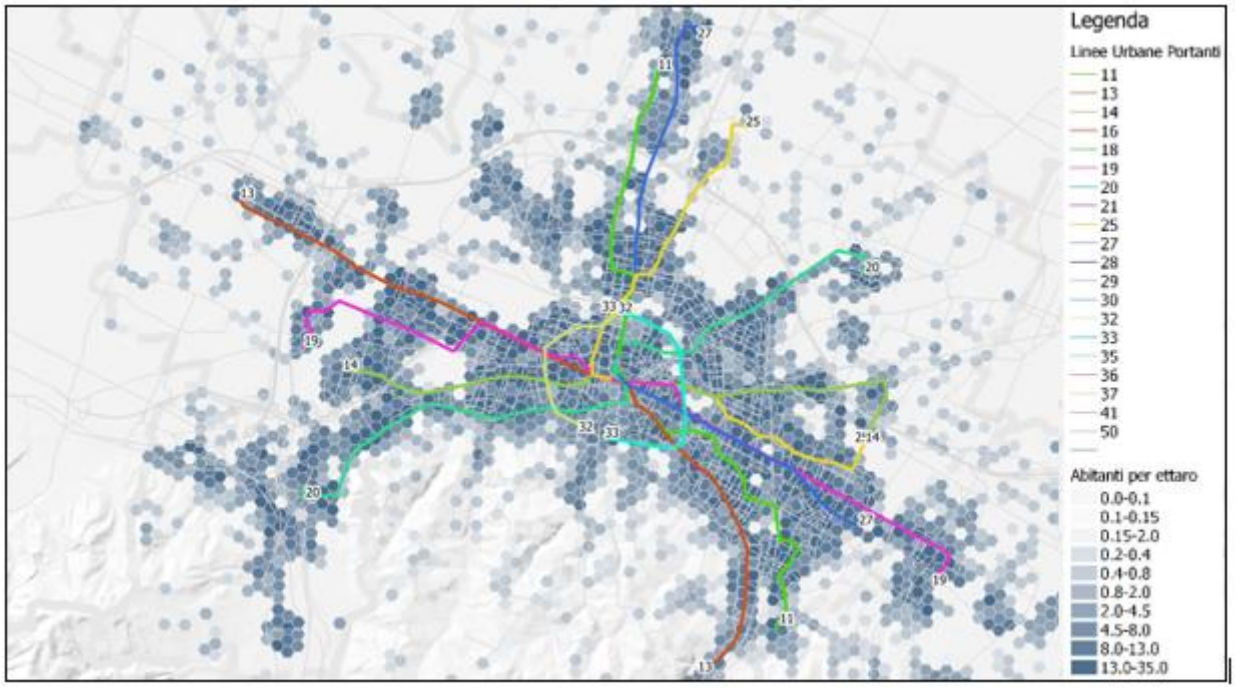


Figura 6-15 Rete portante e densità di popolazione

Le linee portanti della rete urbana di Bologna si sviluppano lungo le principali direttrici di espansione storica della città. Si osserva infatti come, sovrapponendo i percorsi alla rappresentazione della densità di popolazione, la rete portante ricalchi la struttura dell'impianto urbano ma anche le direttrici caratterizzate da una più elevata densità abitativa (Figura 6-15). Le linee che la compongono sono:

- **Linea 11** - lungo una direttrice diametrale da nord a sud-est;
- **Linea 13** - lungo una direttrice diametrale da nord a sud-est;
- **Linea 14** - lungo una direttrice diametrale da ovest a nord-est;
- **Linea 19** - lungo una direttrice diametrale da ovest ad est;
- **Linea 20** - lungo una direttrice diametrale da sud-ovest a nord-est,
- **Linea 21** - lungo una direttrice diametrale da sud-ovest a nord-est;
- **Linea 25** - lungo una direttrice radiale nord e una direttrice radiale est;
- **Linea 27** - lungo una direttrice radiale nord e una direttrice radiale est;
- **Linea 32** - lungo un percorso circolare intorno al centro storico;
- **Linea 33** - lungo un percorso circolare intorno al centro storico in senso contrario rispetto alla linea 32.

Come si evince dall'elenco e dalla seguente Figura 6-16, i percorsi della rete urbana portante di Bologna sono diametrali (fanno eccezione i due percorsi circolari sui viali), e garantiscono il servizio in accesso/egresso ai principali poli della città.

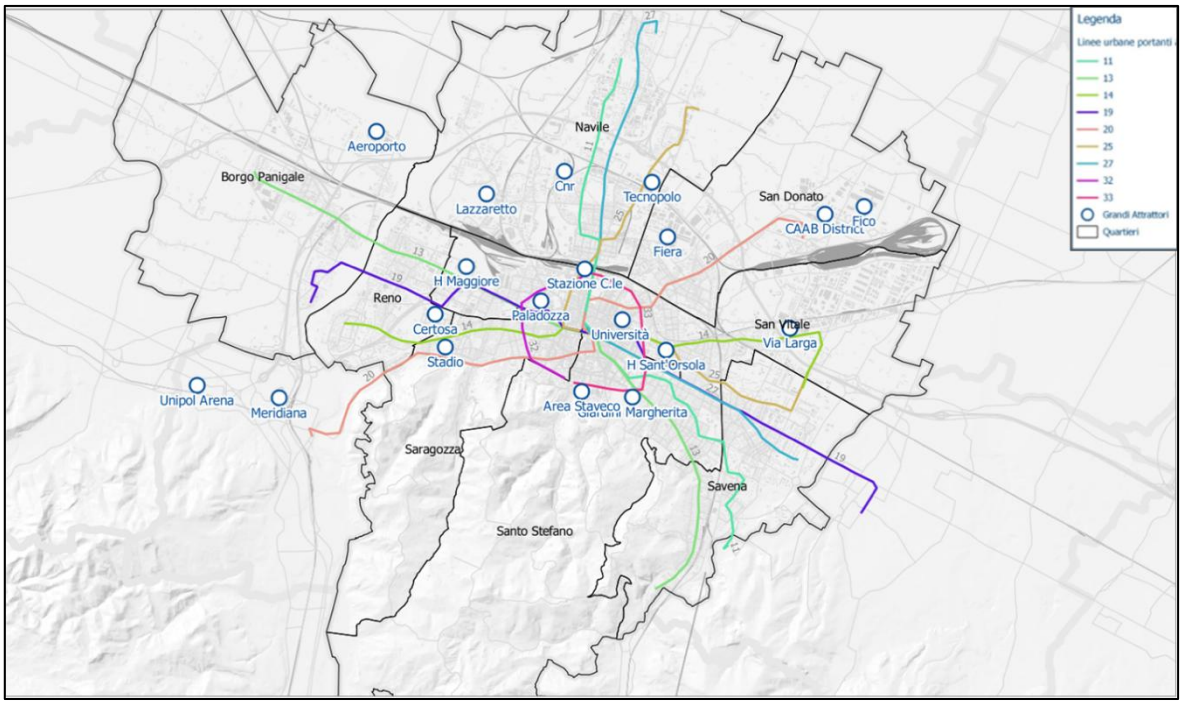


Figura 6-16 Linee urbane portanti, principali poli attrattori e Quartieri di Bologna

Nella Tabella 6-7 si riportano i dati dell'offerta delle linee della rete portante urbana di Bologna espressa in termini di numero di corse/giorno riferito al giorno feriale medio e come percorrenze annuali. Le linee che presentano l'offerta maggiore nel giorno feriale medio in termini di numero di corse/giorno sono la linea 13 e la linea 27 con oltre 380 corse/giorno Le linee che presentano l'offerta più bassa in termini di numero di corse/giorno sono la linea 21 e le linee circolari 32 e 33 con circa 180 corse/giorno. Tuttavia, poiché le linee circolari si muovono sullo stesso percorso nelle due direzioni se ne può considerare, a ragione, la frequenza cumulata.

Tabella 6-7 Percorrenze delle linee della rete portante urbana di Bologna

Linea	Livelli di offerta (corse/giorno)	Percorrenze (bus*km/anno)
11	282	1.470.452
13	389	1.472.779
14	352	1.435.084
19	290	1.558.207
20	357	1.679.387
21	182	693.031
25	239	880.425
27	385	1.487.110
32/33	371	487.197
Totale	**2.847**	**11.163.672**

6.2.1.4 La flotta

Nel TPL si è sempre posta molta attenzione alle problematiche ambientali attuali, privilegiando l'acquisto di veicoli caratterizzati da soluzioni che permettano un deciso abbattimento delle emissioni inquinanti, scegliendo, per il servizio urbano, veicoli a trazione elettrica, veicoli a gas naturale o veicoli ibridi e, mentre per i veicoli extraurbani i motori diesel che rispettino le più recenti norme europee per la riduzione delle emissioni e ultimamente orientandosi verso i gas naturali (LNG). L'età media dei mezzi impiegati nel servizio TPL su gomma al 2016 rimane elevata, pari a 14,5 anni (fonte Carta della Mobilità TPER, marzo 2018).

Per quanto riguarda il comfort di viaggio, secondo quanto dichiarato nella Carta della Mobilità di TPER (marzo 2018), nel bacino di Bologna oltre l'85% dei mezzi è dotato di aria condizionata, percentuale in continua crescita. L'utilizzo di mezzi innovativi, confortevoli e capienti, insieme alla condotta di autisti e verificatori, permettono al servizio di raggiungere buoni livelli di soddisfazione da parte dell'utenza.

Relativamente all'accessibilità delle vetture, la percentuale di mezzi provvisti di pianale ribassato sul totale ha raggiunto il 79.8% (fonte Carta della Mobilità TPER, marzo 2018). Attualmente risultano 322 i mezzi dotati di vani concepiti per ospitare un passeggino o una carrozzina, mentre il 57,6% dei mezzi sono attrezzati per la salita e il trasporto di passeggeri in carrozzella. Inoltre si riscontra la presenza di etichette in Braille alle fermate dell'area urbana, oltre a dispositivi vocali per l'annuncio interno di prossima fermata, ed esterni di linea e direzione. Dei bus con pianale ribassato (in totale 740), 437 sono impiegati sulla rete Urbana, 179 su quella Suburbana e 124 sulla Interurbana. Relativamente ai posti per passeggeri con disabilità, 349 bus dotati di tale servizio fanno parte della flotta urbana, 111 di quella suburbana e 76 di quella interurbana. Il servizio su questi mezzi è accessibile a tutte le persone con ridotta capacità motoria che ne facciano richiesta e non prevede costi aggiuntivi rispetto alle normali tariffe.

Per quanto riguarda, infine, i sistemi di telecontrollo, questi hanno raggiunto ormai il 100% della flotta urbana, mentre sono 575 i mezzi con telecamera a bordo, focalizzata sull'area adiacente al posto

guida (Carta della Mobilità TPER, marzo 2018). Su tutta la flotta sono presenti dispositivi di ripresa esterna ed interna all'autobus in caso di incidenti con terzi.

6.2.2 DOMANDA DI MOBILITÀ ATTUALE

6.2.2.1 I servizi extraurbani e suburbani

Il servizio automobilistico extraurbano e suburbano trasporta complessivamente circa 17 milioni di pax/anno, di cui circa 6 Mln sull'extraurbano e 11 Mln sul suburbano.

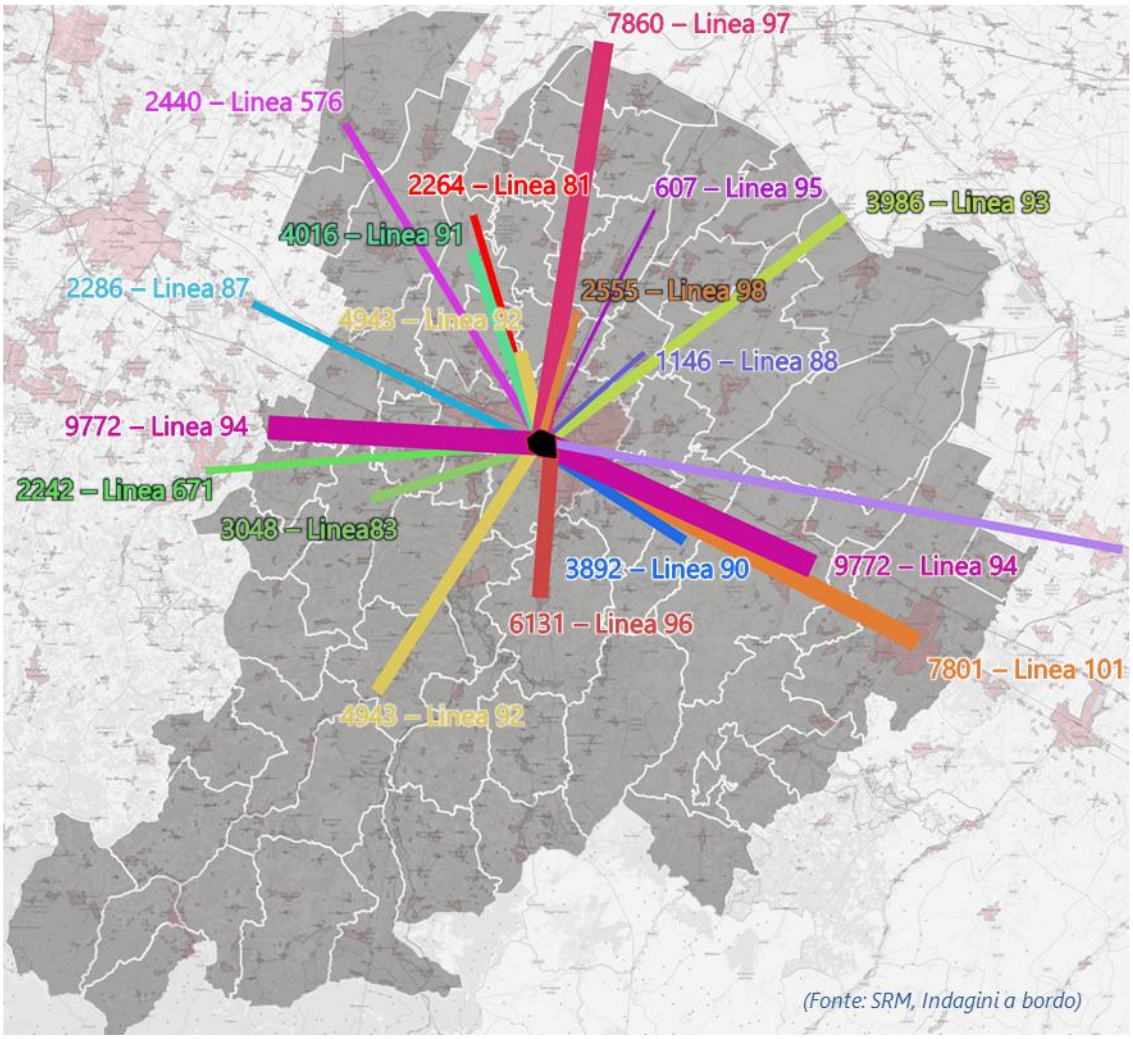


Figura 6-17 Pax/giorno sulle principali linee extraurbane e suburbane da indagini a bordo - giorno feriale tipo

Come illustrato in Tabella 6-8, durante il giorno feriale tipo le linee extraurbane e suburbane caratterizzate dai carichi maggiori sono la 94 (Bazzano – Castel S. Pietro Terme) con circa 10.000 passeggeri trasportati, principalmente di scambio tra il capoluogo e l'ambito metropolitano, la 97 (Bologna – S. Venanzio di Galliera) con oltre 7.800 pax/giorno, di cui circa il 30% esterni al territorio del capoluogo, e la 101 (Bologna – Castel S. Pietro Terme – Imola), anch'essa con oltre 7.800 pax/giorno ,di cui quasi la metà esterni al capoluogo.

Tabella 6-8 Dettaglio pax/giorno sulle principali linee extraurbane e suburbane - giorno feriale tipo

Linea	Anno riferimento	Intervallo tra le corse: medio (punta)	Totale pax/giorno	% interni Bologna	% esterni Bologna	% Scambio
81	2015	35 (30)	2.264	50,53%	3,05%	46,42%
83	2010	30	3.048	19.55%	35.27%	45.18%
87	2015	60 (30)	2.286	35.21%	9.19%	55.60%
88	2016	20 (15)	1.146	31.50%	9.42%	59.08%
90	2015	30 (15)	3.892	42.06%	12.56%	45.38%
91	2015	30 (25)	4.016	38.10%	8.24%	53.66%
92	2009	30	4.943	35.38%	26.56%	38.05%
93	2015	30 (15)	3.986	13.00%	9.68%	77.32%
94	2014	15 (12)	9.772	13.64%	38.53%	47.83%
95	2012	20 (15)	607	28.50%	10.87%	60.63%
96	2010	15	6.131	29.80%	19.52%	50.68%
97	2015	30 (15)	7.860	15.18%	27.95%	56.87%
98	2015	30	2.555	29.08%	5.60%	65.32%
99	2013	30 (20)	6.151	18.71%	24.39%	56.90%
101	2015	25 (15)	7.801	5.37%	49.51%	45.12%
576	2008	60 (25)	2.440	26.07%	29.22%	44.71%
671	2014	30 (15)	2.242	4.33%	54.77%	40.90%

6.2.2.2 Il servizio urbano di Bologna

Il servizio urbano di Bologna trasporta complessivamente circa 107 milioni di pax/anno coprendo in maniera capillare gran parte del territorio comunale (341 km di rete di cui 38 su corsia preferenziale) e servendo circa 320.000 pax/ giorno. La rete come detto in precedenza è composta da 10 linee portanti che trasportano 84,5 Mln di pax/anno (al 2016), mentre le restanti 38 linee si attestano su oltre 22 Mln di pax/anno (sempre al 2016).

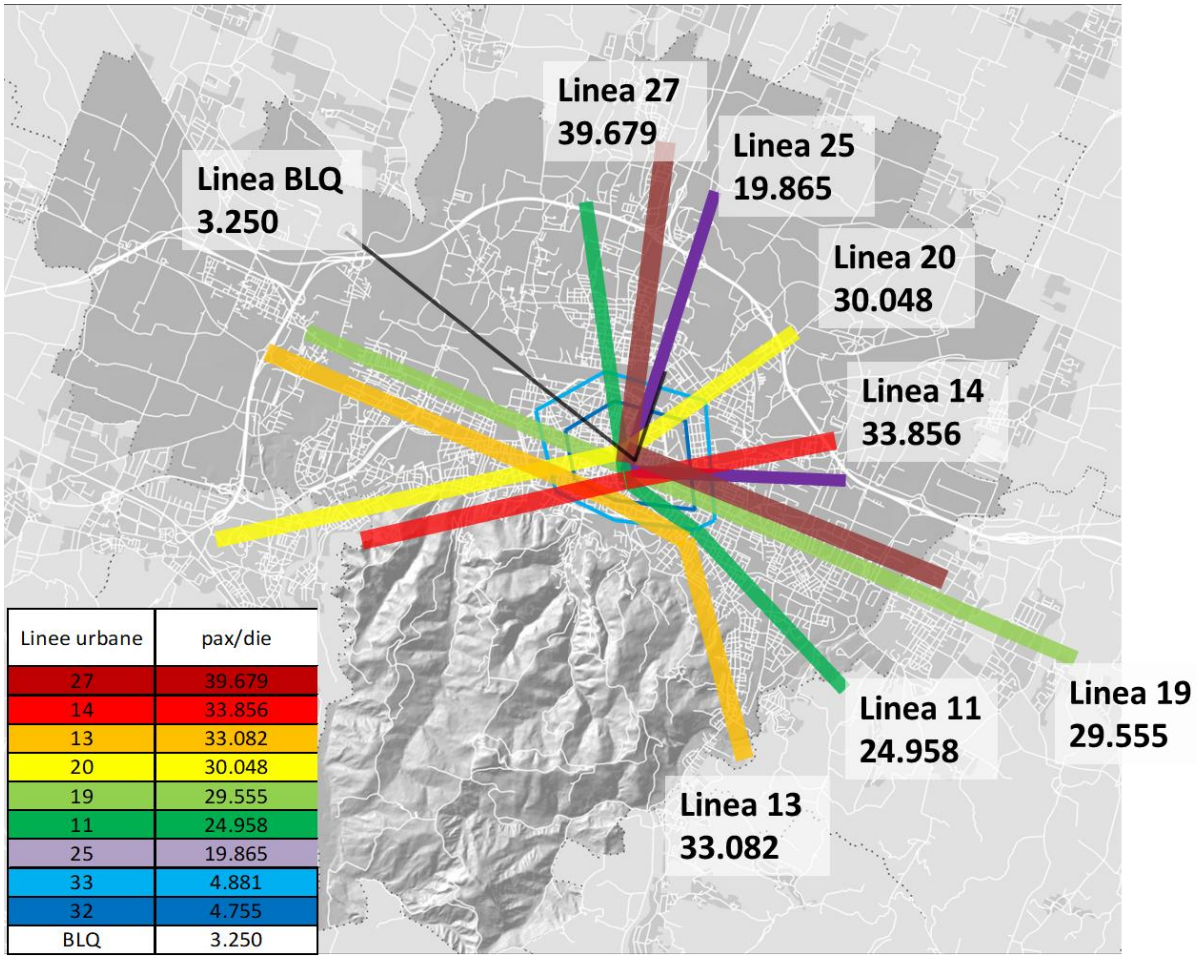


Figura 6-18 Pax/giorno sulle principali urbane di Bologna da indagini a bordo - giorno feriale tipo

Come illustrato in Figura 6-18 Tabella 6-8, durante il giorno feriale tipo relativo all'anno 2016, le linee urbane di Bologna caratterizzate dai carichi maggiori sono la 27 (Corticella - Mazzini) con circa 40.000 passeggeri trasportati, la 14 (Barca – Due Madonne/Pilastro) con oltre 33.000 pax/giorno, e la 13 (Borgo Panigale - Rastignano), anch'essa con oltre 33.000 pax/giorno.

Se si analizza la ripartizione dei carichi sull'intera rete durante le varie fasce della giornata feriale tipo (Figura 6-19 e Figura 6-20), si osserva come l'ora di punta della mattina sia distribuita tra le ore 7:00 e le ore 9:00 (oltre il 20% dei passeggeri trasportati nell'intero arco del servizio), tanto che il totale dei passeggeri trasportati sull'intera rete si attesta oltre i 23.000 pax/h sia tra le 7:00 e le 8:00 quanto tra le 8:00 e le 9:00. Per quanto riguarda, invece la fascia pomeridiana, il picco si raggiunge tra le 17:00 e le 18:00 con oltre 19.000 pax/h, circa l'8% del totale dei passeggeri trasportati nell'intera giornata.

Ora\Linea	11	13	14	19	20	21	25	27	32	33	TOT.
5	162	230	255	163	253	80	151	359	30	39	**1.721**
6	813	864	956	1.118	1.126	336	591	1.114	111	132	**7.160**
7	2.880	3.520	3.062	3.198	2.308	1.517	2.085	3.931	526	596	**23.621**
8	2.010	3.865	3.011	2.978	2.676	1.537	2.278	4.047	562	614	**23.577**
9	1.877	2.752	2.292	2.030	1.779	789	1.315	3.355	325	378	**16.891**
10	1.448	2.067	2.313	1.884	2.539	776	1.761	2.194	342	363	**15.687**
11	1.673	1.710	2.310	1.891	2.149	654	1.059	2.610	217	305	**14.579**
12	1.607	2.064	2.106	1.657	2.170	805	1.366	2.703	392	383	**15.254**
13	1.902	2.063	2.629	2.143	2.400	971	1.421	2.345	396	342	**16.611**
14	1.409	2.152	2.662	1.864	1.712	871	1.465	2.852	276	366	**15.629**
15	1.765	2.374	2.730	1.958	2.253	1.063	1.205	3.055	290	243	**16.935**
16	1.950	2.428	2.570	2.457	2.859	1.136	1.290	2.715	329	258	**17.991**
17	1.921	2.734	3.254	2.397	2.277	1.122	1.360	3.368	345	382	**19.161**
18	1.861	2.348	2.680	2.348	1.909	1.012	1.514	3.089	338	307	**17.406**
19	1.217	1.726	763	1.471	1.637	676	1.005	1.522	219	142	**10.377**
20	465	186	266	-	-	252	-	420	57	31	**1.676**
TOT.	**24.958**	**33.082**	**33.856**	**29.555**	**30.048**	**13.597**	**19.865**	**39.679**	**4.755**	**4.881**	**234.276**

Figura 6-19 Distribuzione pax per fascia oraria e linee rete urbana di Bologna – giorno feriale tipo (2016)

Ora\Linea	11	13	14	19	20	21	25	27	32	33	TOT.
5	0,65%	0,69%	0,75%	0,55%	0,84%	0,59%	0,76%	0,90%	0,63%	0,80%	**0,73%**
6	3,26%	2,61%	2,82%	3,78%	3,75%	2,47%	2,98%	2,81%	2,33%	2,70%	**3,06%**
7	11,54%	10,64%	9,04%	10,82%	7,68%	11,16%	10,49%	9,91%	11,06%	12,21%	**10,08%**
8	8,05%	11,68%	8,89%	10,08%	8,91%	11,30%	11,47%	10,20%	11,82%	12,58%	**10,06%**
9	7,52%	8,32%	6,77%	6,87%	5,92%	5,80%	6,62%	8,46%	6,83%	7,74%	**7,21%**
10	5,80%	6,25%	6,83%	6,37%	8,45%	5,71%	8,87%	5,53%	7,19%	7,44%	**6,70%**
11	6,70%	5,17%	6,82%	6,40%	7,15%	4,81%	5,33%	6,58%	4,56%	6,25%	**6,22%**
12	6,44%	6,24%	6,22%	5,61%	7,22%	5,92%	6,88%	6,81%	8,24%	7,85%	**6,51%**
13	7,62%	6,24%	7,76%	7,25%	7,99%	7,14%	7,15%	5,91%	8,33%	7,01%	**7,09%**
14	5,65%	6,51%	7,86%	6,31%	5,70%	6,41%	7,37%	7,19%	5,80%	7,50%	**6,67%**
15	7,07%	7,17%	8,06%	6,62%	7,50%	7,82%	6,06%	7,70%	6,10%	4,98%	**7,23%**
16	7,81%	7,34%	7,59%	8,31%	9,51%	8,35%	6,49%	6,84%	6,92%	5,29%	**7,68%**
17	7,70%	8,26%	9,61%	8,11%	7,58%	8,25%	6,85%	8,49%	7,26%	7,83%	**8,18%**
18	7,46%	7,10%	7,92%	7,94%	6,35%	7,44%	7,62%	7,79%	7,11%	6,29%	**7,43%**
19	4,88%	5,22%	2,25%	4,98%	5,45%	4,97%	5,06%	3,84%	4,61%	2,91%	**4,43%**
20	1,86%	0,56%	0,78%	0,00%	0,00%	1,85%	0,00%	1,06%	1,20%	0,64%	**0,72%**
TOT.	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Figura 6-20 Distribuzione % pax per fascia oraria e linee rete urbana di Bologna – giorno feriale tipo (2016)

6.2.3 CRITICITÀ DELLA RETE TPM SU GOMMA ATTUALE

Il Trasporto Pubblico su gomma accusa una progressiva difficoltà di circolazione dovuta all'aumento del livello di congestione della rete stradale e alla mancanza di adeguate politiche di preferenziazione sui percorsi sia urbani che extraurbani. Le gravose condizioni di circolazione dei mezzi

pubblici, comportano da un lato l'aumento dei costi di esercizio e dall'altro il peggioramento del livello di servizio sia in termini di tempi di percorrenza sia di regolarità e puntualità.

Negli anni, le richieste di risolvere esigenze locali con nuovi servizi, hanno portato ad un'offerta disorganica che comporta il venir meno degli effetti sinergici ottenibili da un coordinamento sistematico delle stesse richieste, causando un aumento complessivo dei costi ed un'offerta di servizi confusa e poco organica. L'integrazione fra i diversi sistemi e servizi di trasporto pubblico è ancora un obiettivo lontano da raggiungere. Il coordinamento intermodale non solo pubblico/privato ma anche pubblico-pubblico soffre di sovrapposizione di servizi non più sostenibili.

Per quanto riguarda i servizi extraurbani, da un'analisi del numero di corse giornaliere per Comune emergono in particolare alcune direttrici come la Bazzanese, la Ferrarese e la via Emilia, dove agiscono in concorrenza servizi sia bus che ferroviari, a scapito della competitività del servizio e della sua gestione economica. Si rileva, inoltre, la mancanza di utili servizi bus trasversali, che svolgano un ruolo di adduzione alle stazioni e una scarsa uniformità del servizio se rapportato alla popolazione residente: comuni equivalenti dal punto di vista dei residenti posso infatti avere dotazioni differenti di servizi.

Per quanto riguarda, invece i servizi suburbani, come illustrato in Figura 6-21, l'offerta attuale mostra limiti di capacità oggettivi specialmente su alcune direttrici e in specifiche fasce della giornata, con elevate percentuali di corse sature sia durante l'ora di punta della mattina sia durante quella del mezzodì sull'intera rete.

Linea	Fascia oraria															% corse sature giorno
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
83		14%	44%													6%
87		25%	15%					20%	44%		17%	20%				12%
90			27%	11%			10%		13%	8%						5%
91		6%	12%						8%				8%			3%
92		40%	13%		14%	29%		60%	29%	25%	25%	17%				19%
93		25%							33%					17%		7%
94		63%	25%	25%			38%	11%	11%	46%	15%		13%			21%
96		14%	30%							18%		8%				5%
97	20%	40%	23%	20%	50%		20%	10%	29%	29%		17%	10%	56%		23%
98			40%													3%
101	50%	80%	60%	33%	67%	25%		40%	86%	50%	50%	100%	60%	33%	25%	49%
99		57%							50%	33%						26%
576		14%	57%	33%	33%			33%			33%	40%				19%

Figura 6-21 % corse sature delle principali linee suburbane ed extraurbane per fascia oraria

Anche per quanto riguarda l'ambito urbano di Bologna, la rete portante deve affrontare quotidianamente problemi di sovraffollamento a bordo dei mezzi in diverse ore del giorno nelle tratte a ridosso delle aree centrali, con conseguenti riflessi sul comfort di viaggio e sui perditempo alle fermate. Questo si verifica nonostante sia garantito un numero di corse piuttosto elevato, come dimostra il raggiunto limite di distanziamento minimo tra i passaggi dei mezzi nei corridoi su cui insistono più linee, con le conseguenti problematiche in termini di fluidità della circolazione.

Nello specifico (cfr. Tabella 6-9 e) si sottolinea nuovamente, infatti, come, allo stato attuale, le 10 linee portanti urbane di Bologna abbiano frequenze in ora di punta in nessun caso inferiori a 6 corse/h, con punte fino a 20 corse/h (linea 27). Su ben 7 linee, il numero medio di saliti per corsa supera i 100 passeggeri; tale dato, considerando la struttura "a cannocchiale" dei carichi a bordo procedendo dalla periferia verso il Centro, determina evidenti problemi di sovraffollamento nelle fasce di punta che non garantiscono i margini di capacità richiesti.

Tabella 6-9. Linee portanti urbane di Bologna. Offerta e domanda giornaliera

Linee portanti	Intervallo tra le corse (punta)	Intervallo tra le corse (medio)	Media Pax/giorno	Media Pax Saliti /Corsa
11	6'	8'	24.958	119
13	5'	7'	33.082	138
14	4'	6'	33.856	121
19	5'	8'	29.555	141
20	4'	6'	30.048	107
21	9'	12'	13.632	97
25	6'	9'	19.865	106
27	3'	5'	39.679	118
32	7'	12'	4.881	35
33	8'	13'	4.755	37

Linea	Fascia oraria													% corse sature giorno
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
11	29%	15%							15%	14%		6%		6%
13										14%				1%
14	6%	14%	10%	18%	21%	11%	20%	17%	8%	8%	13%	9%		11%
19	25%	13%				13%								4%
20		18%		29%	9%	13%	22%		29%		38%			9%
25	13%	15%		22%		11%	9%	25%		17%	40%	9%	14%	11%
27	56%	38%	23%	20%		42%	33%	6%	7%	17%	27%	19%	14%	21%
32														
33														

Figura 6-22 % corse sature delle principali linee portanti urbane di Bologna per fascia oraria

6.2.4 INTERVENTI PROGRAMMATI

6.2.4.1 Servizi a bordo dei bus

Fra gli interventi preposti all'incremento di dotazione di servizi sui mezzi del trasporto pubblico, si ricorda la soluzione del mobile ticketing in tecnologia NFC, sviluppata dal gestore per consentire l'acquisto del titolo di viaggio e la sua validazione tramite smartphone, utilizzando i validatori già installati

sui mezzi. La soluzione NFC è compatibile con la validazione obbligatoria, consente l'apertura dei tornelli sui bus dotati di questa tecnologia ed è altamente sicura contro le frodi. L'iniziativa è parte di un progetto più ampio in corso di implementazione a livello regionale con le altre società di trasporto pubblico locale della Regione Emilia-Romagna.

Grazie ad un accordo con RFI e Società Aeroporto di Bologna, infine, è stata realizzata l'infrastruttura che permette di condividere le informazioni in tempo reale di bus, treni e aerei. I pannelli informativi installati in aeroporto visualizzano gli orari dei bus BLQ in arrivo (navette di collegamento fra l'Aeroporto di Bologna al centro città e alla stazione ferroviaria); contemporaneamente gli autobus sono dotati di monitor per la visualizzazione degli aerei in partenza, se sono diretti in aeroporto, dei treni in arrivo, se sono diretti alla stazione ferroviaria.

6.2.4.2 People Mover – Marconi Express

Tra i principali interventi già programmati per l'estensione dei servizi di trasporto collettivo si inserisce il People Mover - "Marconi Express", il cui avvio è programmato per l'anno 2019 per assicurare un collegamento veloce tra la stazione Bologna C.le e l'Aeroporto "Marconi" di Bologna.

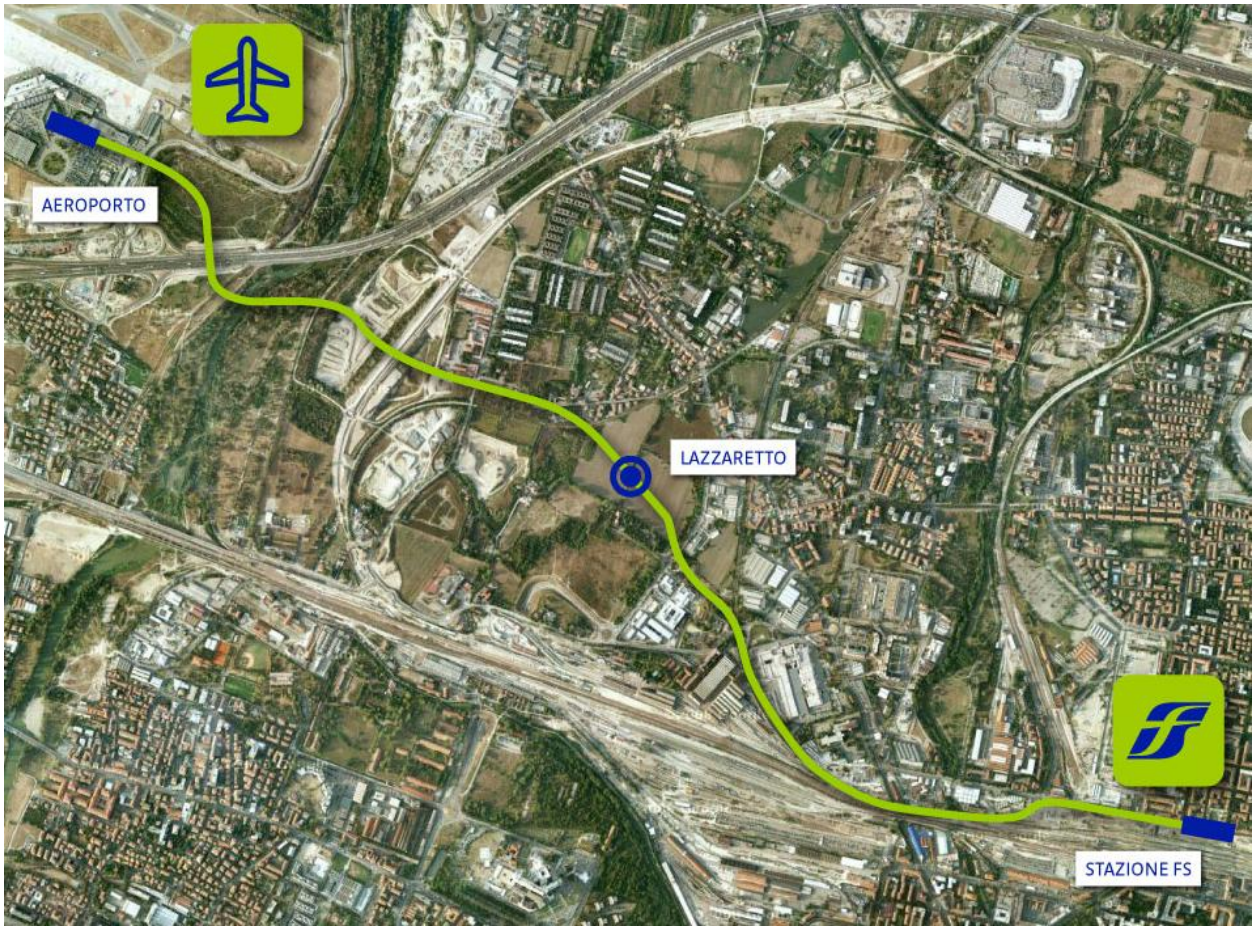


Figura 6-23 Tracciato e fermate previste del Marconi Express

Il progetto si colloca nell'ambito più ampio del potenziamento degli attestamenti intermodali della Città Metropolitana, perseguendo l'obiettivo principale di incremento dell'accessibilità dell'Aeroporto di

Bologna in accesso/egresso al centro del capoluogo attraverso una modalità di trasporto decisamente più rapida di quella attualmente offerta. Il nuovo servizio, infatti, consentirà di raggiungere l'Aeroporto Guglielmo Marconi in circa 7 minuti, partendo dalla Stazione Centrale e il collegamento sarà semi-diretto con un'unica fermata intermedia presso la grande area urbana di Bertalia - Lazzaretto, quartiere in corso di riqualificazione sotto il profilo residenziale e commerciale, nonché destinato ad accogliere nuove aule e laboratori universitari ed un nuovo studentato della Facoltà di Ingegneria.

Corre l'obbligo di specificare che con il termine "People Mover" si indica tecnicamente un sistema di trasporto rapido di massa a guida vincolata, ad alimentazione elettrica, totalmente automatico, ossia senza conducente, con infrastruttura di banchina dotata di porte automatizzate a protezione dei passeggeri. Dal punto di vista infrastrutturale, i vagoni del People Mover di Bologna correranno su monorotaia sopraelevata circa 6-7 metri dal piano di campagna. L'intero percorso di 5 km è stato dotato di una passerella di sicurezza con scale di discesa ogni 500 metri per l'eventuale evacuazione dei passeggeri.

Le stazioni del Marconi Express saranno ubicate in prossimità del Terminal Aeroportuale e dei binari dell'Alta Velocità della Stazione di Bologna C.le opportunamente segnalate, anche per conferire riconoscibilità all'infrastruttura. In particolare, nel complesso della stazione ferroviaria, il servizio sarà accessibile tramite banchina e binario esclusivamente dedicati.

Il nuovo servizio di trasporto rapido viaggerà con frequenza elevata, con un tempo di attesa medio stimato pari a 3'45'', interamente in sede riservata utilizzando vetture appositamente disegnate per accogliere l'utenza aeroportuale con una capacità di 50 passeggeri per veicolo.

Inizialmente il servizio sarà esercito con 3 veicoli in grado di trasportare circa 560 passeggeri all'ora per direzione, corrispondente a oltre 5 Mln di pax/anno, a fronte di una domanda stimata di circa 1 Mln.

Il Marconi Express sarà dotato di una tecnologia che consentirà di adattare la frequenza delle corse alla domanda in tempo reale, sarà dunque un servizio flessibile che, oltre a soddisfare la domanda con evidenti benefici per l'utenza, consentirà anche di ottimizzare i costi di gestione dell'infrastruttura. La sostenibilità economica sarà affiancata da quella ambientale, grazie a una serie di pannelli fotovoltaici integrati sulla via di corsa, in grado di produrre fino al 13% dell'energia necessaria all'esercizio del mover, oltre alla riduzione di automobili in circolazione prevista in seguito alla sua introduzione.

Nei primi giorni di ottobre 2018 è stato dato il via libera allo schema di accordo attuativo con RFI per la realizzazione del collegamento tra il capolinea del Marconi Express e l'atrio Stazione Centrale, sul lato di via Carracci. Da calendario lavori la prima corsa è prevista a marzo 2019, con un costo di partenza del titolo di viaggio pari a 8,5€.

6.2.4.3 Il progetto PIMBO

Il progetto PIMBO (Progetto Integrato Mobilità Bolognese) prevede la riorganizzazione ed il potenziamento della rete di trasporto pubblico urbano mediante lo sviluppo del sistema filoviario esistente e puntando alla sua integrazione con quello ferroviario. Gli obiettivi del progetto PIMBO, tra gli altri, sono:

- il miglioramento del servizio sotto l'aspetto ambientale, qualitativo, funzionale e quantitativo;
- l'inserimento delle nuove filovie nel tessuto urbano, mediante interventi di riqualificazione dell'ambiente attraversato;
- l'integrazione con gli altri modi di trasporto pubblico e privato presenti nell'area urbana e nell'area metropolitana.

Il progetto prevede il completamento e velocizzazione della rete filoviaria e l'acquisizione di nuovo materiale rotabile. In dettaglio, il progetto della filoviarizzazione affronta i seguenti aspetti:

- ridisegno della rete del Trasporto Pubblico Locale (TPL) in un'ottica unitaria di integrazione tra le diverse modalità;
- opere impiantistiche (piano di elettrificazione, linea aerea, etc.);
- opere civili e di organizzazione della circolazione;
- riassetto della sede stradale, interventi sulla circolazione, pavimentazioni stradali, rifacimento marciapiedi, etc.;
- materiale rotabile filoviario.

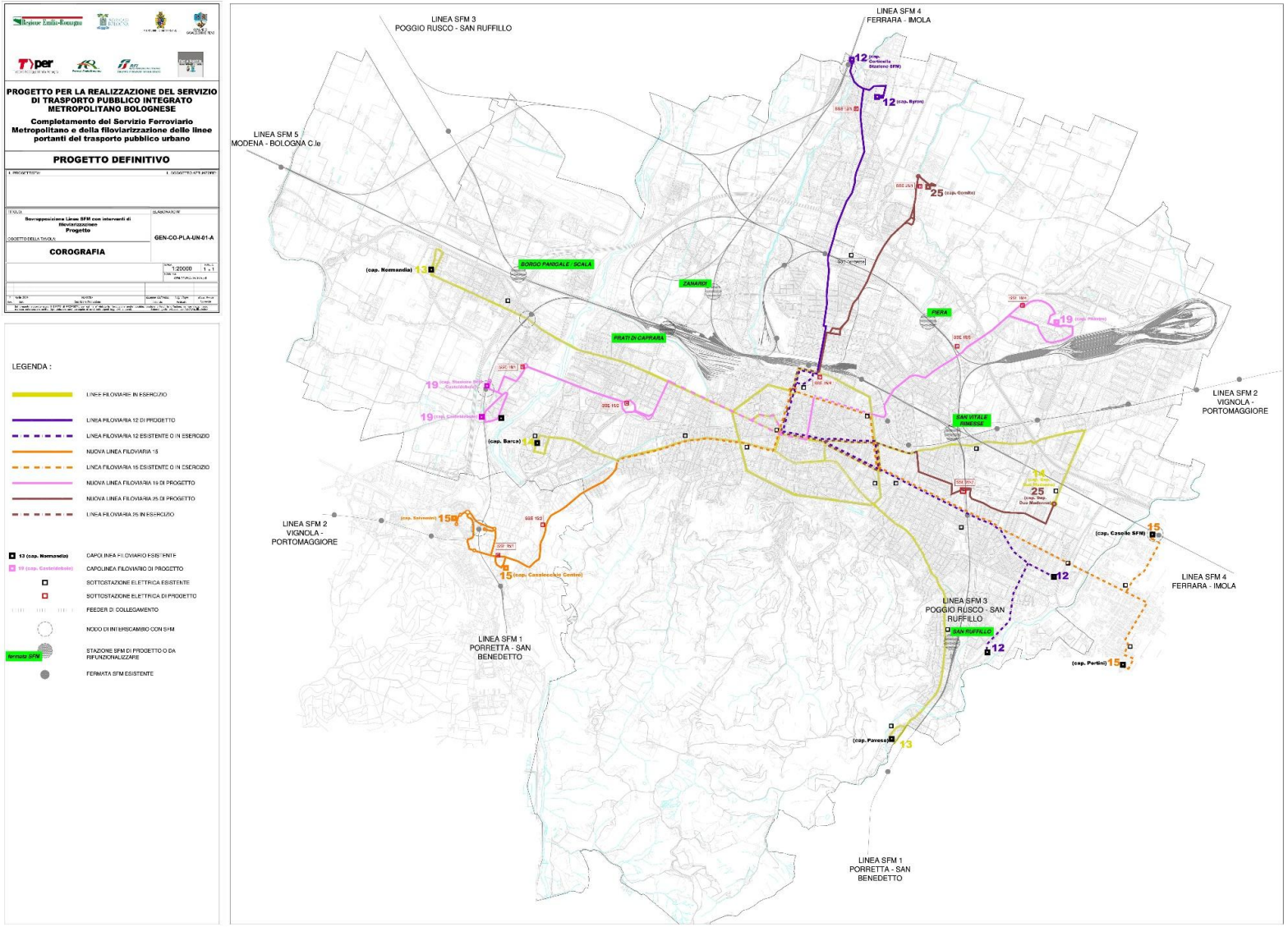
Il progetto PIMBO recepisce quanto previsto dal progetto CIVIS, poi sostituito dal progetto "Crealis" che riguardava la filoviarizzazione delle linee che penetrano nel centro della città provenendo da San Lazzaro, Caselle SFM, via Genova.

PIMBO affida il ruolo di rete portante alle linee filoviarie che sono tutte "diametrali" costituite dalla combinazione di due radiali (in alcuni casi con diramazioni sulle tratte più esterne) accoppiate tra loro tramite un passaggio per il centro città; fanno eccezione le linee 32 e 33 che percorrono nei due sensi l'anello dei viali di circonvallazione. L'accoppiamento tra le radiali è stato studiato in modo da avere carichi paragonabili sui rami esterni, così da poter ottimizzare il programma di esercizio. Per alcune direttrici sono state individuate modifiche di percorso dettate dall'esigenza di migliorare il servizio, anche in funzione della trasformazione delle linee in filovie.

Le linee filoviarie oggetto del finanziamento di PIMBO sono le seguenti (cfr. Figura)

- Linea PIMBO 12: lungo la direttrice Nord – Sud Est, dal quartiere Navile (ex quartiere Corticella) al quartiere Savena, attraversando il centro storico lungo via Marconi e via Ugo Bassi;
- Linea PIMBO 15: lungo la direttrice Ovest – Est, da Casalecchio a San Lazzaro di Savena, attraversando il centro storico lungo via Marconi, via dei Mille e via Irnerio;
- Linea PIMBO 19: lungo la direttrice Ovest – Nord Est, da Casteldebole al quartiere Pilastro, attraversando il centro storico lungo via Rizzoli, via Indipendenza e via Irnerio;
- Linea PIMBO 25: lungo la direttrice Nord – Est, dal capolinea Gomito al capolinea Deposito Due Madonne, attraversando il centro storico lungo via Marconi e via Ugo Bassi

Figura



6-24 Corografia progetto definitivo PIMBO

6.3 Integrazione tariffaria

Il progetto regionale STIMER, finalizzato alla semplificazione tariffaria e all'integrazione dei servizi di trasporto che coinvolge l'intera regione Emilia-Romagna, ad oggi è stato realizzato solo parzialmente prevedendo in particolare:

- **è stata acquisita la tecnologia**: a partire dal 2018 anche per il sistema ferroviario sarà completa l'istallazione della validatrici, e pertanto le tecnologie dei diversi vettori saranno compatibili tra loro;
- **è stata introdotta la tariffazione a zone** per i servizi su gomma: il territorio è stato suddiviso in zone con caratteristiche diverse identificate da un nome, che generalmente richiama la località principale della zona stessa, e da un numero identificativo di tre cifre[15]. La definizione dei confini di zona è stata effettuata tenendo conto degli insediamenti sul territorio e delle linee, in modo da perseguire la migliore armonizzazione nel passaggio dal sistema di calcolo basato sui chilometri a quello zonale e **garantire l'indifferenza delle entrate per tutti i gestori**;
- **sono stati introdotti alcuni titoli integrati**[16] (MI MUOVO mese, MI MUOVO anno, etc.) che prevedono comunque una maggiorazione rispetto al titolo base. La maggiorazione viene divisa tra i gestori con accordi su quote fisse e non in base all'utilizzo;
- **il sistema è stato aperto a sistemi di mobilità** (bike sharing regionale), ma solo come tecnologia in grado di gestire un conto separato;
- i gestori della rete stanno sperimentando l'acquisto del titolo dematerializzato tramite smartphone e la validazione obbligatoria tramite tecnologia NFC;
- non è stato messo a regime **il clearing** ferro-gomma. Si potrà risolvere la ripartizione dei ricavi ferro-gomma e gomma-gomma facendo riferimento al numero di passeggeri e/o a parametri di costo/corrispettivo per l'erogazione del servizio.

Il territorio è pertanto caratterizzato da 4 differenti tipologie di zone (Figura 6-25):

- **Zone Ordinarie**, coincidenti con zone in cui è suddiviso il territorio servito; l'attraversamento di una zona ordinaria dà luogo ad uno scatto tariffario; se di contro, lo spostamento avviene esclusivamente all'interno di una zona ordinaria, si può utilizzare il titolo di viaggio specifico per una sola zona.
- **Zone Capoluogo** (Bologna 500 - Ferrara 600 - Imola 510), dette anche Zone Tecniche, sono le zone che offrono una più alta densità e quantità di servizi di trasporto; ognuna di esse possiede, infatti, una propria rete di linee urbane.

[15] Cfr: sito web TPER, www.tper.it/biglietti-abbonamenti/mi-muovo-le-zone
[16] Dal 1 settembre 2018, su iniziativa della Regione Emilia-Romagna, è stata introdotta l'agevolazione "Mi Muovo anche in città" grazie alla quale chi sottoscriverà un abbonamento annuale o mensile per una tratta ferroviaria potrà utilizzare gratuitamente il trasporto urbano della città di origine/destinazione, www.tper.it/b

- **Zone Neutre**, ossia zone che, in caso di attraversamento, non vengono conteggiate ai fini tariffari; quando origine e destinazione del viaggio sono comprese entrambe all'interno della stessa Zona Neutra, è necessario un titolo di viaggio da una Zona, mentre esistono Zone Neutre che confinano con Zone Capoluogo e formano assieme a queste ultime le Aree Urbane.
- **Aree Urbane** sono le zone specifiche per gli ambiti urbani di Bologna, Ferrara e Imola.

Da settembre 2018 la Regione sta sperimentando, mediante compensazione, un'integrazione tariffaria che prevede la gratuità del servizio urbano nelle città capoluogo e superiori a 50.000 abitanti, per gli abbonati al servizio ferroviario e specularmente la gratuità del servizio ferroviario in ambito urbano per gli abbonati al servizio urbano di Bologna.

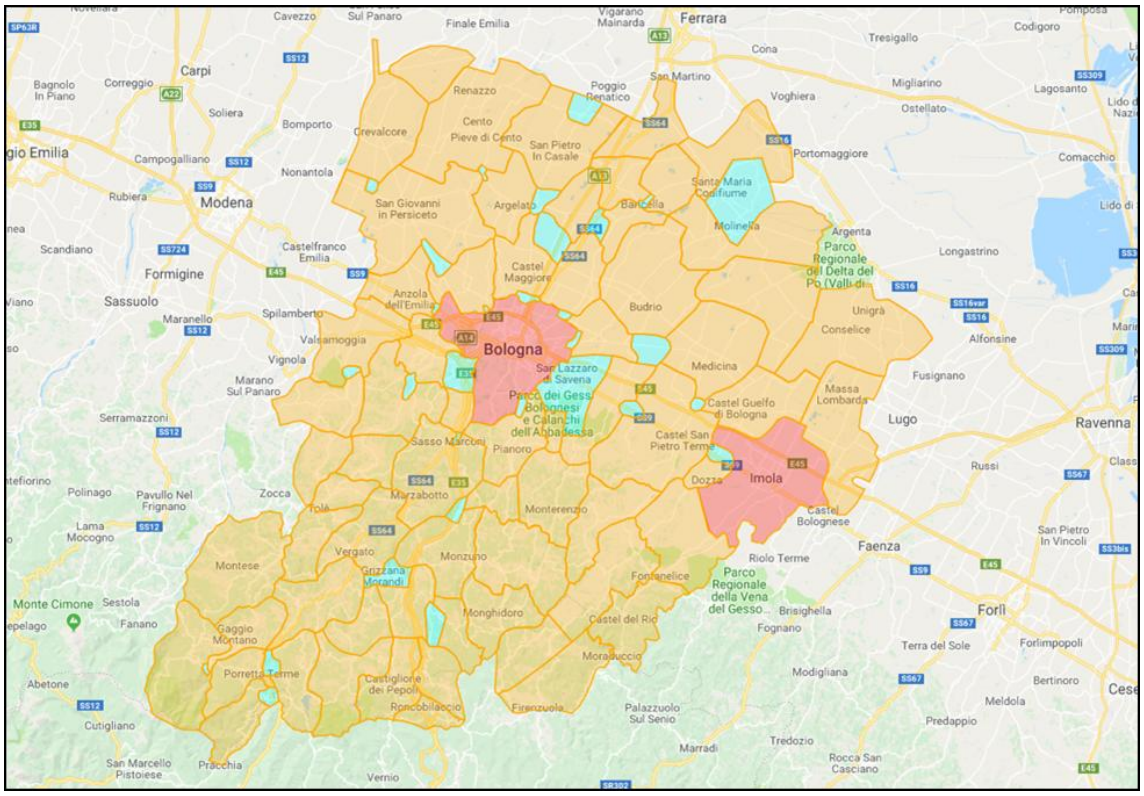


Figura 6-25 Zone del sistema tariffario di Bologna - "Mi Muovo"

7 LE RETI PER LA MOBILITÀ MOTORIZZATA

7.1 Sistema di offerta attuale

La rete di offerta attuale è strutturata secondo l'assetto strategico definito dal PMP, in cui si definiscono quattro livelli di gerarchizzazione (Figura 7-1):

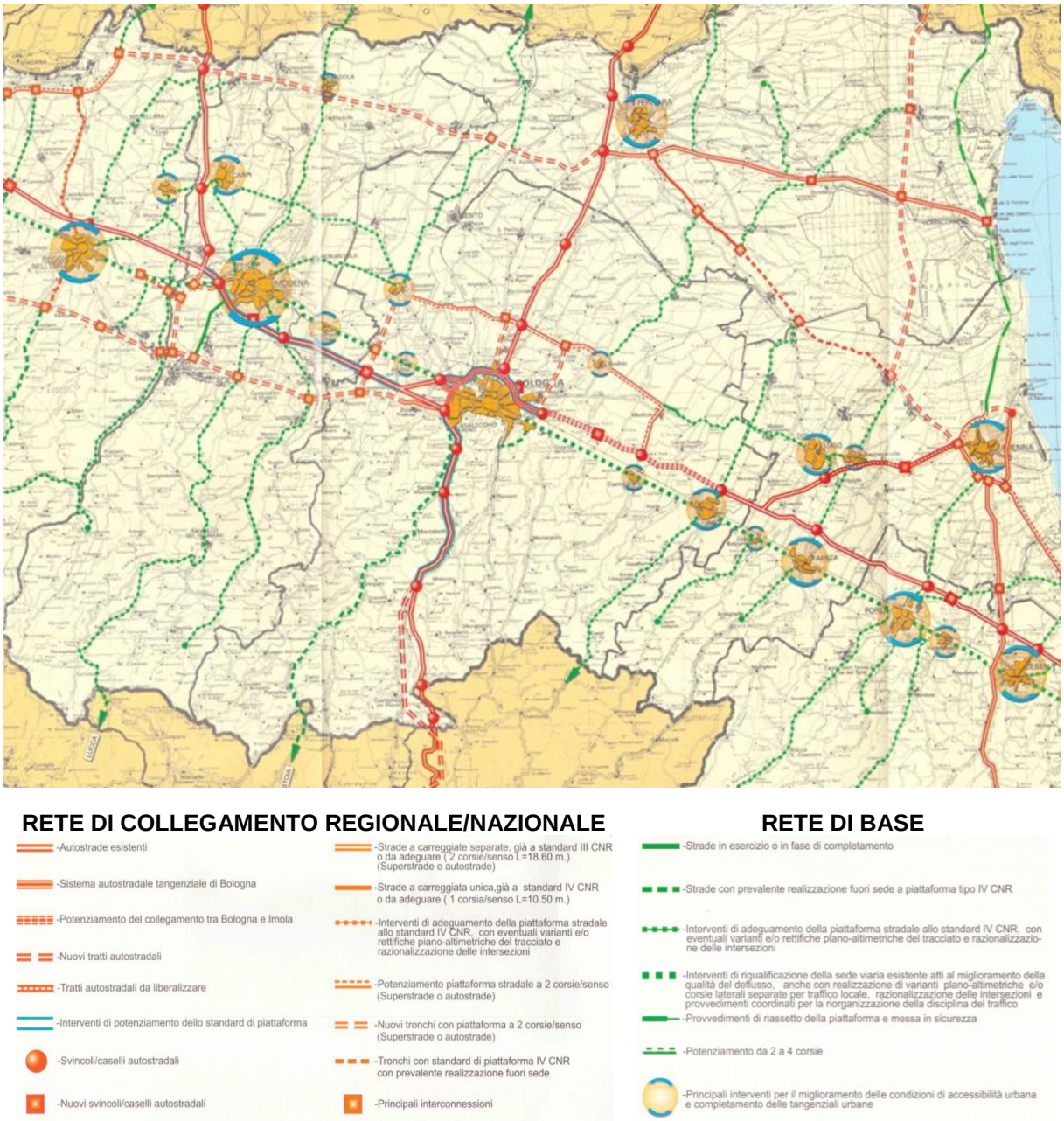


Figura 7-1 Assetto strategico delle infrastrutture per la mobilità

a) **"Grande rete"**, "ovvero *rete di collegamento regionale/nazionale*", (Figura 7-1, colore rosso): "avente funzioni di servizio nei confronti della mobilità regionale di più ampio raggio (sia interna alla regione che di penetrazione-uscita) e nei confronti della mobilità nazionale con entrambi i recapiti all'esterno del territorio regionale".
b) **Rete di base regionale** (Figura 7-1, colore verde), "*rete di base principale*".
c) **Viabilità extraurbana secondaria di rilievo provinciale o interprovinciale**,
   - all'interno della fascia compresa fra la Trasversale di Pianura e il sistema autostradale A1-A14, con funzione di raffittimento della "grande rete" in corrispondenza della porzione centrale semiconurbata dell'area metropolitana;
   - a Nord della Trasversale di Pianura, con funzione di collegamento dei principali centri della pianura con la rete regionale, e in particolare con i caselli autostradali".
d) **Viabilità extraurbana secondaria di rilievo intercomunale**, costituita dalle altre principali strade extraurbane di collegamento intercomunale.

7.2 Domanda di mobilità attuale

La domanda di mobilità su mezzo privato motorizzato (auto e moto), allo stato attuale, interessa più della metà (circa 1.600.000, pari al 59%) degli spostamenti totali effettuati nel giorno feriale medio all'interno della città metropolitana. Nella Tabella 7-1 è riportata la matrice O/D relativa a tale modalità discretizzata a livello di unioni comunali. Come si può verificare, la stragrande maggioranza (più di 1 milione, per una quota pari al 65%) degli spostamenti su mezzo motorizzato permane all'interno delle singole unioni.

Tabella 7-1 Matrice O/D su mezzo privato motorizzato

UNIONE	IMOLESE	APPENNINO BOLOGNESE	SAVENA IDICE	TERRE ACQUA	RENO LAVINO E SAMOGGIA	RENO GALLIERA	TERRE PIANURA	BOLOGNA	ESTERNO	*TOTALE*
IMOLESE	176.955	376	5.602	873	436	238	3.127	15.515	14.675	**217.797**
APPENNINO BOLOGNESE	380	63.658	1.384	172	4.807	345	129	7.651	3.286	**81.812**
SAVENA IDICE	5.412	1.256	69.299	357	1.819	1.400	4.761	30.180	2.620	**117.104**
TERRE ACQUA	874	163	336	68.848	4.879	2.127	512	18.053	12.858	**108.650**
RENO LAVINO SAMOGGIA	629	4.291	1.601	4.952	95.842	2.606	1.341	36.841	10.256	**158.359**
RENO GALLIERA	239	336	1.441	2.173	2.583	65.827	5.418	19.104	8.574	**105.695**
TERRE PIANURA	3.018	281	4.563	536	1.189	5.486	101.460	23.470	6.034	**146.037**
BOLOGNA	15.747	8.226	29.290	18.303	36.925	19.915	23.238	396.305	29.271	**577.220**
ESTERNO	14.002	3.012	2.700	11.917	9.441	7.741	5.566	33.142	2.148	**89.669**
TOTALE	**217.256**	**81.599**	**116.216**	**108.131**	**157.921**	**105.685**	**145.552**	**580.261**	**89.722**	**1.602.343**

Per comprendere meglio le caratteristiche degli spostamenti effettuati con mezzo motorizzato sono state effettuate delle analisi FCD sui pattern di mobilità degli spostamenti effettuati in auto. I grafici nelle immagini da Figura 7-2 a Figura 7-7 riportano la suddivisione degli spostamenti in classi di distanza percorsa e tempo impiegato.

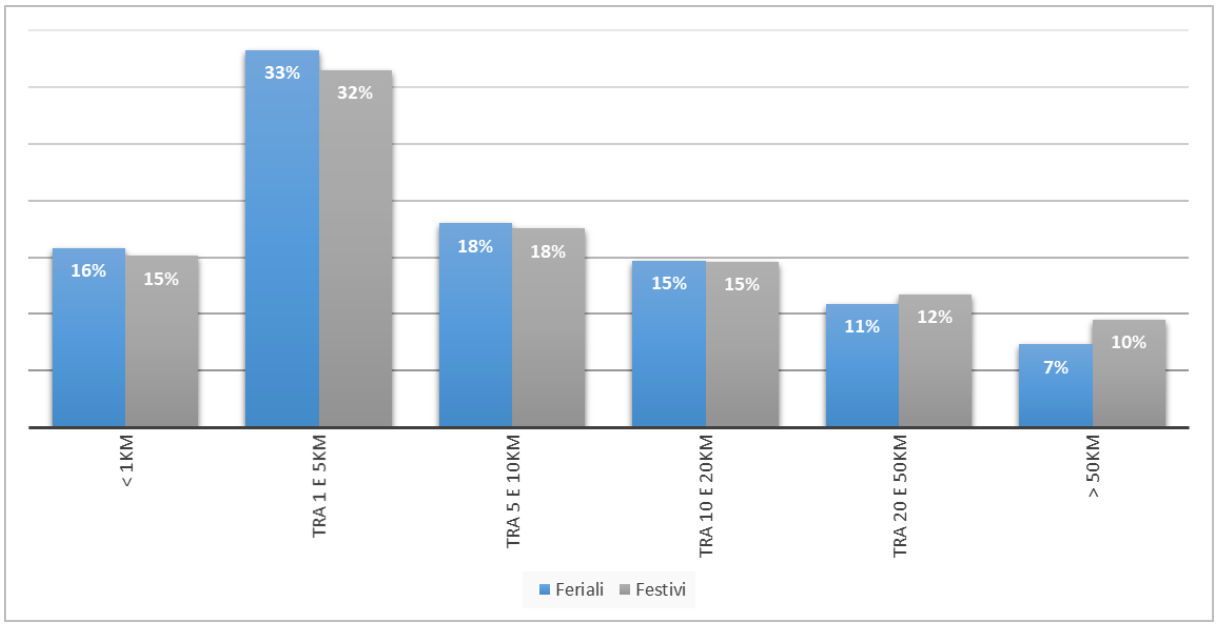


Figura 7-2 Spostamenti auto (%) per classi di distanza (interni Città metropolitana)

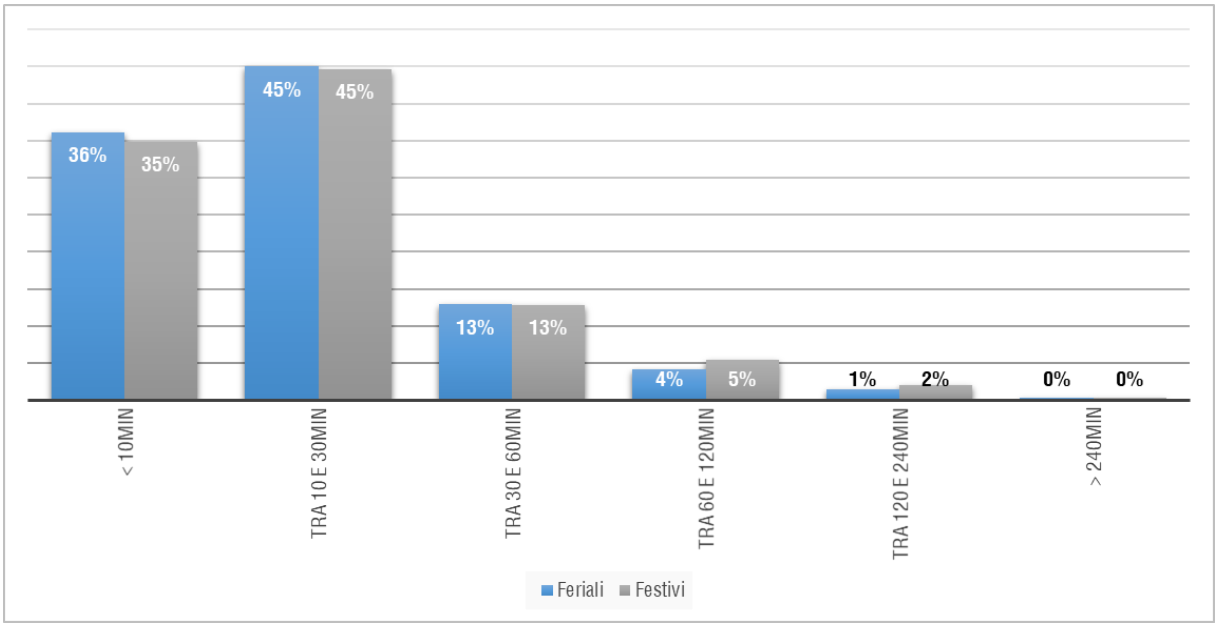


Figura 7-3 Spostamenti auto (%) per classi di tempo (interni Città metropolitana)

Analizzando il totale degli spostamenti interni alla città metropolitana, emerge come la maggior parte degli spostamenti sia effettuata per coprire una distanza inferiore ai 5 km (49% per i giorni feriali e 47% per quelli festivi) e che gli spostamenti inferiori a 1km, per la maggior parte di natura intrazonale,

rappresentano rispettivamente il 16 e il 15% del totale. Dal punto di vista del tempo impiegato l'analisi mette in evidenza come quasi la metà degli spostamenti duri un tempo compreso fra i 10 e i 30 minuti, percentuale che sale a circa l'80% sia per i giorni feriali che festivi, se si aggiunge la quota di spostamenti di durata inferiore ai 10 minuti. La presenza di questa componente in particolare, mette in luce le potenzialità inespresse delle forme di mobilità ciclabile e pedonale.

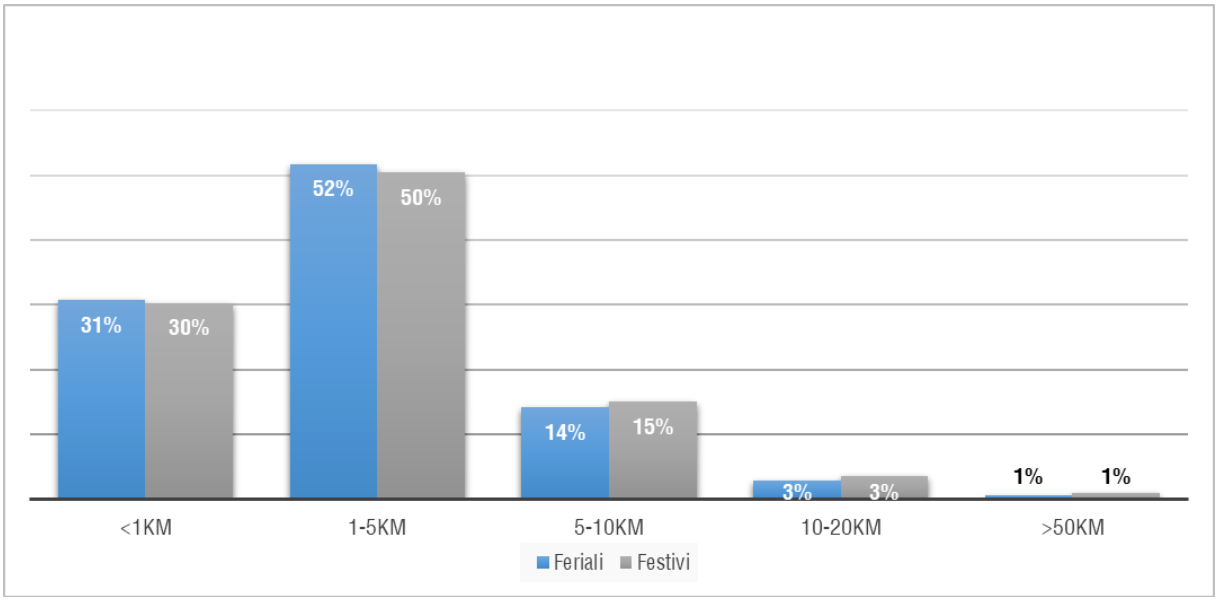


Figura 7-4 Spostamenti auto (%) per classi di distanza (interni Bologna)

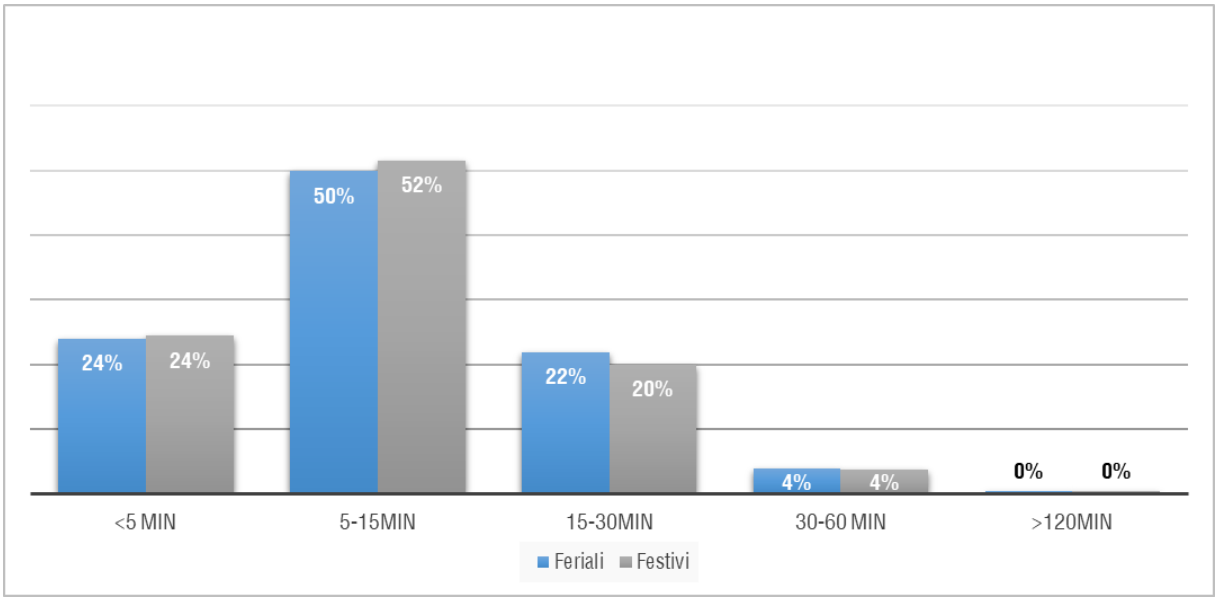


Figura 7-5 Spostamenti auto (%) per classi di tempo (interni Bologna)

La medesima analisi è stata ripetuta per gli spostamenti interni ai comuni di Imola e Bologna, che da soli costituiscono un totale di circa 500.000 movimenti giornalieri. In questo caso è stata operata una diversa discretizzazione per quanto riguarda il tempo impiegato, inserendo la classe di durata compresa tra i 5 e i 15 minuti. Dai risultati emerge che la quasi totalità degli spostamenti effettuati in auto (circa

l'80% per Bologna e il 90% per Imola, sia nei giorni feriali che festivi), sia effettuata per percorrere distanze inferiori a 5 km, con tempi impiegati minori di 15 minuti.

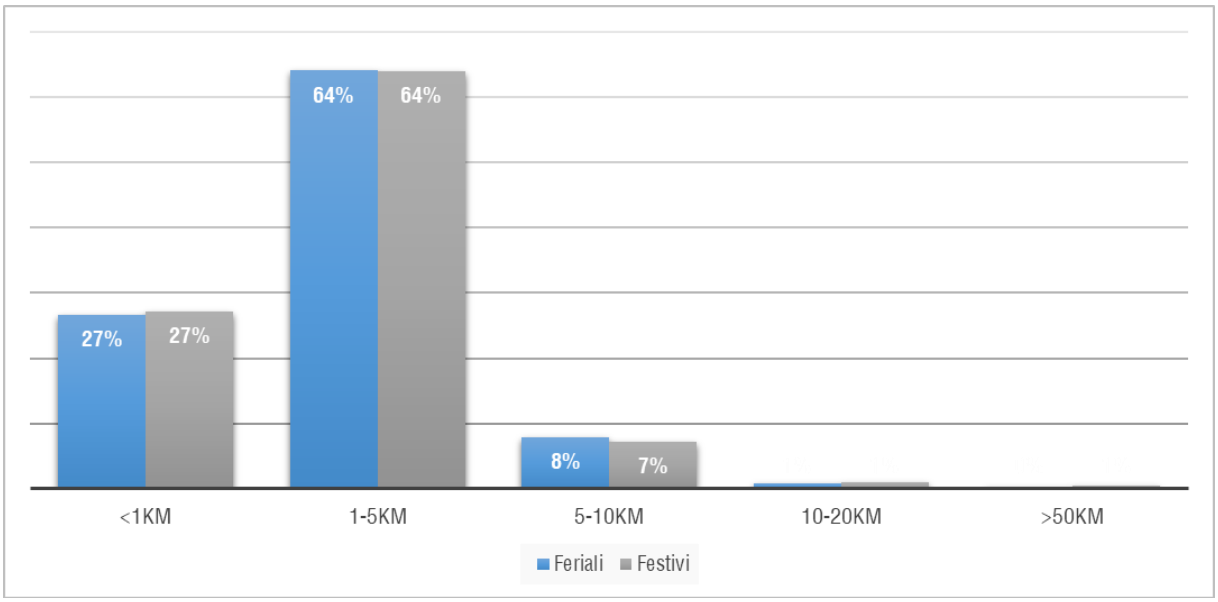


Figura 7-6 Spostamenti auto (%) per classi di distanza (interni Imola)

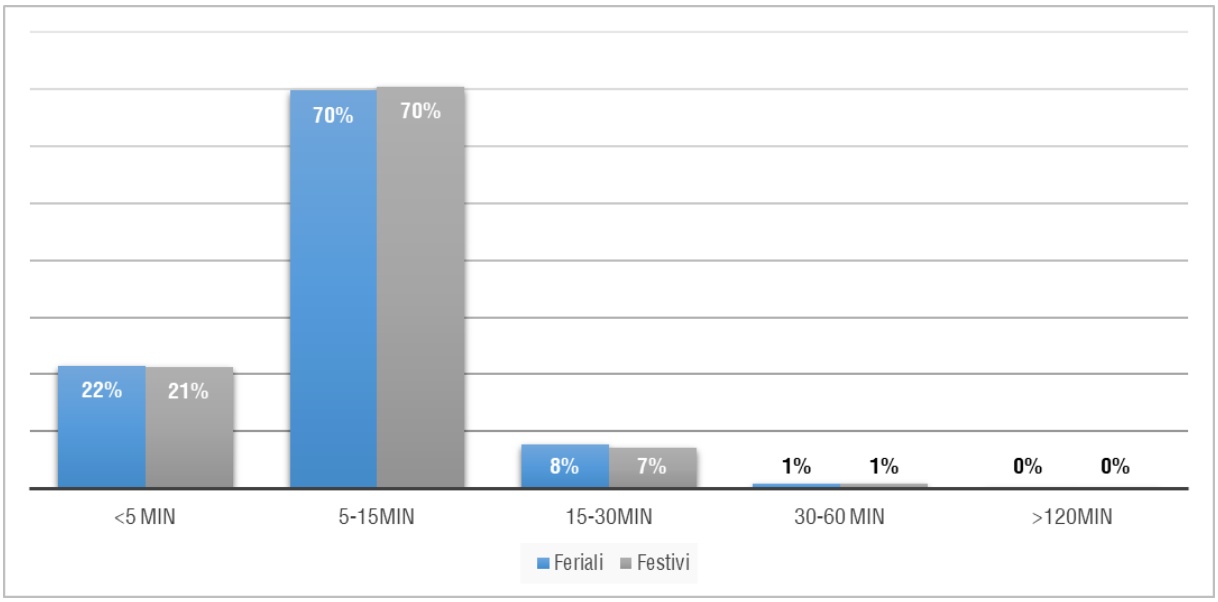


Figura 7-7 Spostamenti auto (%) per classi di distanza (interni Imola)

7.3 Politiche di regolazione del traffico

7.3.1 ZTL

L'estensione totale delle ZTL attualmente in vigore alla scala della Città metropolitana di Bologna risulta pari a oltre 3 km^2, la maggior parte concentrata nei Comuni aderenti al PAIR (Imola, Calderara di

Reno, Castel Maggiore, Sasso Marconi e ovviamente Bologna). Per quanto riguarda nello specifico il capoluogo, l'effetto dell'introduzione del sistema di controllo Sirio sugli accessi alla ZTL (risalente al 2005) emerge evidentemente dai grafici (da Figura 7-8 a Figura 7-10) che evidenziano i trend storici sugli accessi medi per giorno relativi al mese di ottobre, oltre che ai sabati e domeniche sempre relativi allo stesso mese.

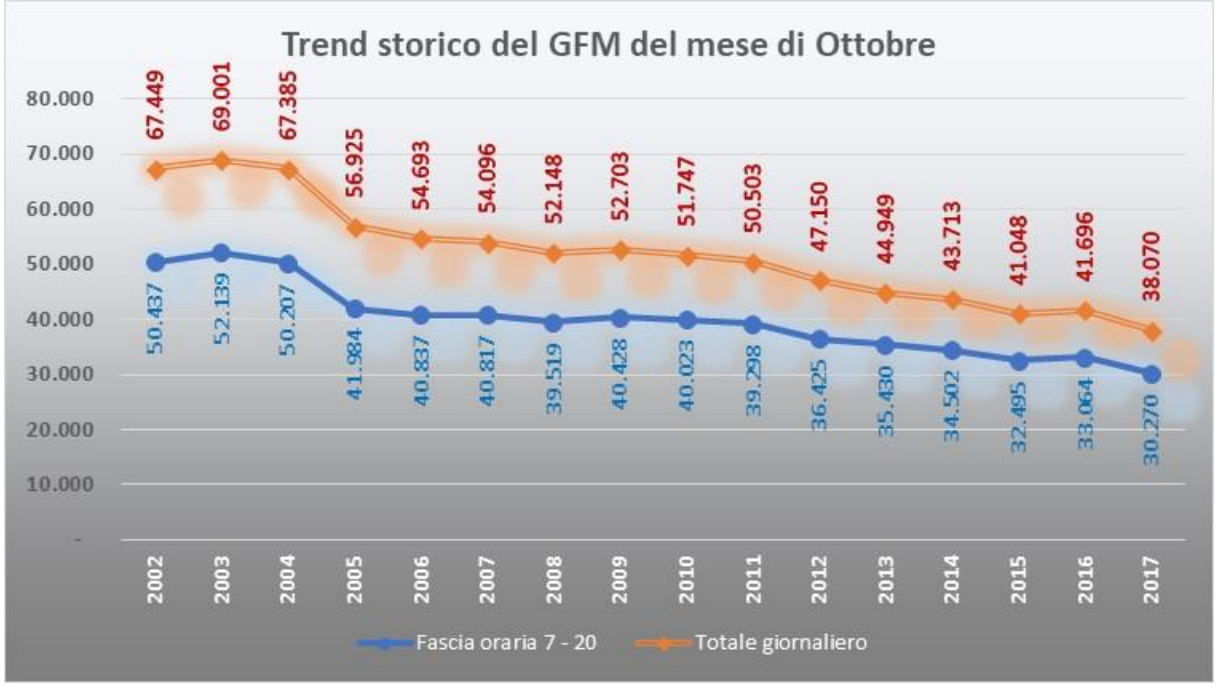


Figura 7-8 Serie storica degli accessi alla ZTL di Bologna – media giornaliera e fascia diurna

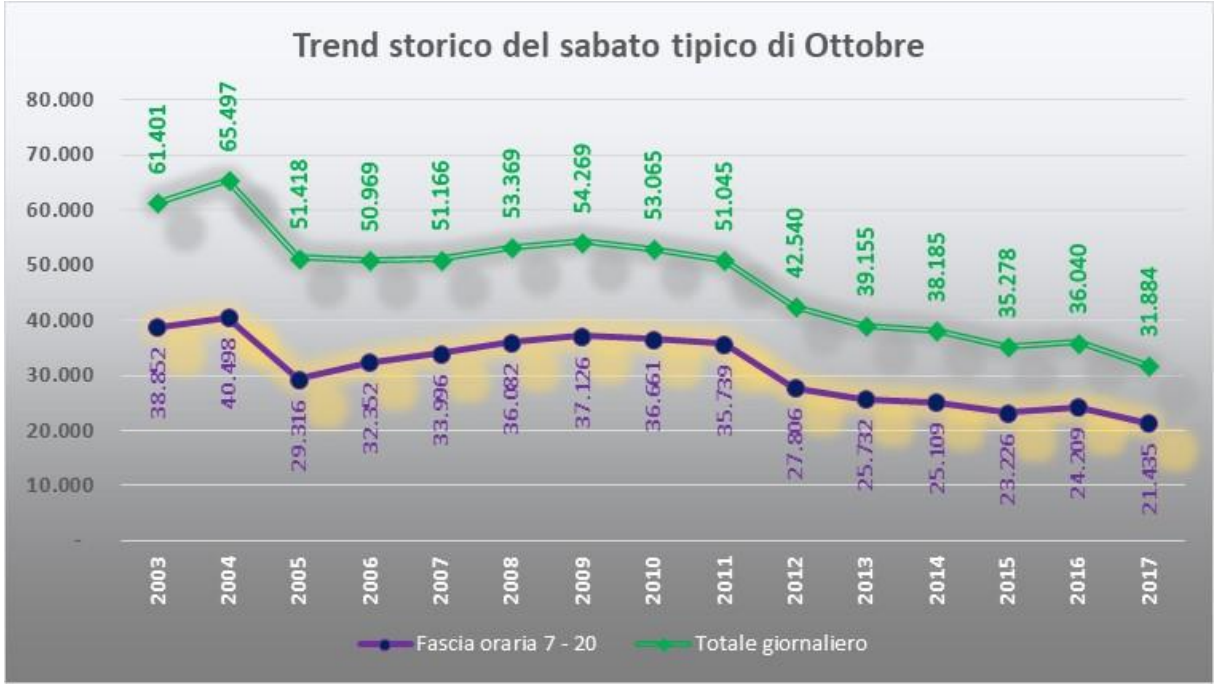


Figura 7-9 Serie storica degli accessi alla ZTL di Bologna nel sabato tipo di Ottobre – media giornaliera e fascia diurna

L'effetto dell'introduzione del sistema di controllo degli accessi è particolarmente evidente dalla marcata flessione riscontrata nei tre grafici in corrispondenza dell'anno 2005. In seguito il trend ha seguito una stabilizzazione del decremento. In particolare negli ultimi 2 anni (2015-2017) la riduzione media di accessi è stata del 7,3% nel giorno feriale e del 9,6% il sabato e la domenica.

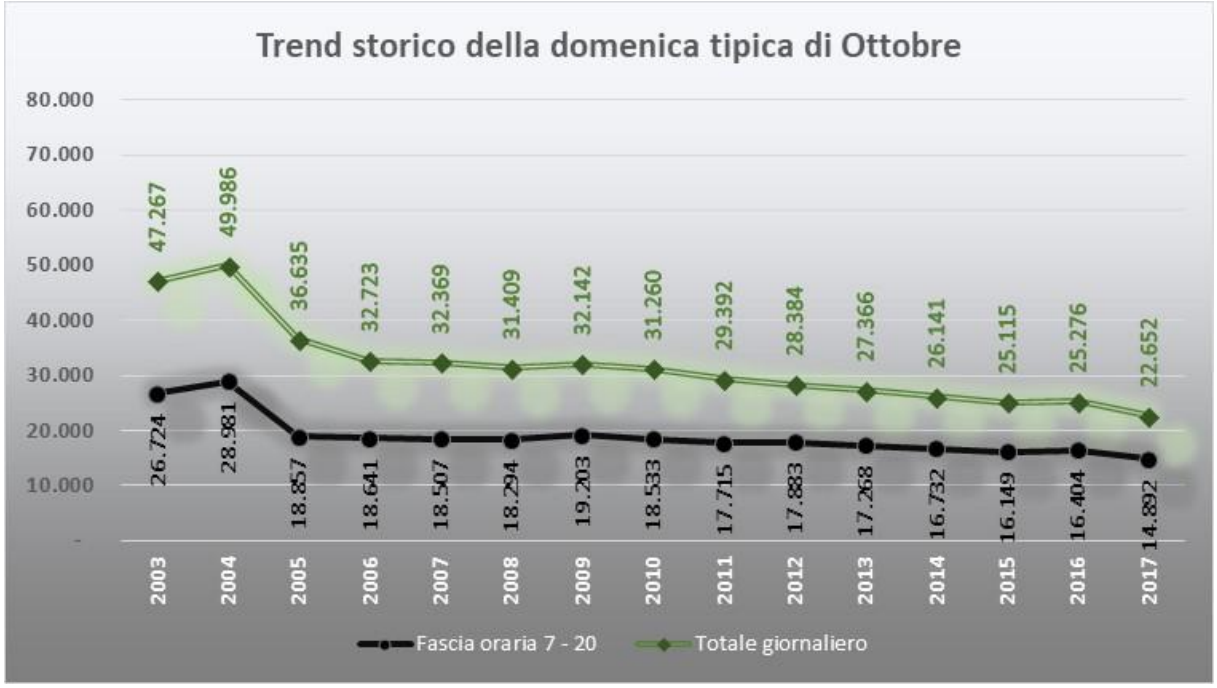


Figura 7-10 Serie storica degli accessi alla ZTL di Bologna nella domenica tipo di Ottobre – media giornaliera e fascia diurna

Il grafico in Figura 7-11 mostra il totale dei transiti giornalieri ai varchi per tipologia di permesso rilasciato, mentre nella Figura 7-12 è riportato l'andamento orario. Come si può notare, le quote principali di tipologia sono costituite dai permessi rilasciati ai residenti, che presentano un picco di accessi nell'orario serale (rientro alle abitazioni), mentre per gli operativi l'andamento risulta più spalmato sull'intero orario di attività dei varchi, anche se si registra un numero maggiore di accessi durante la mattinata.

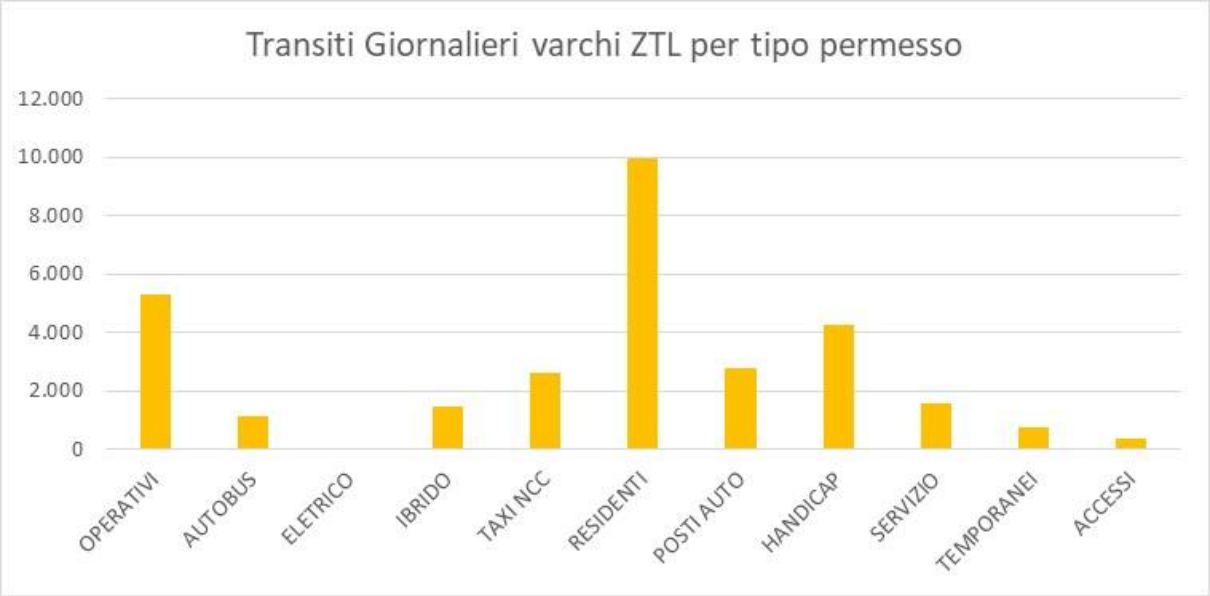


Figura 7-11 Transiti giornalieri ai varchi ZTL per tipologia di permesso rilasciato

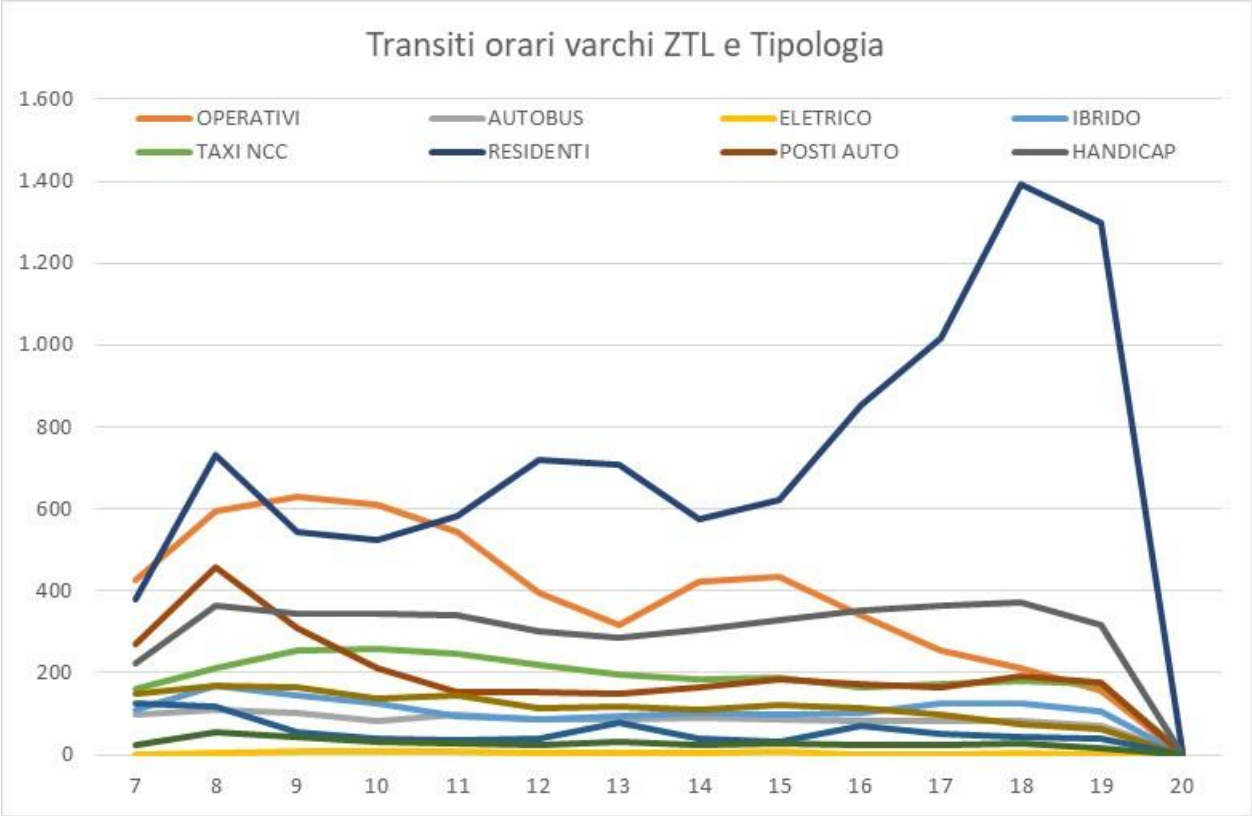


Figura 7-12 Andamento giornaliero dei transiti ai varchi ZTL per tipologia di permesso rilasciato

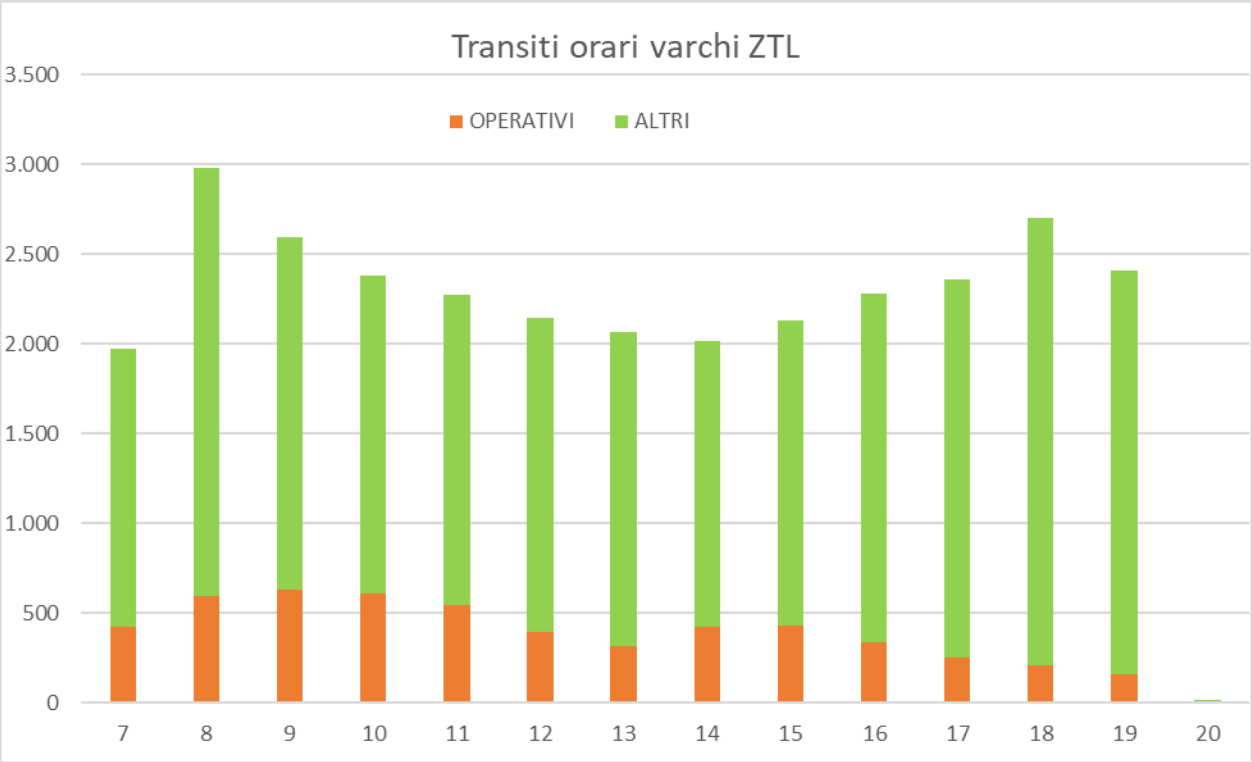


Figura 7-13 Andamento giornaliero dei transiti ai varchi ZTL

In linea generale, l'andamento orario cumulato per tutte le tipologie di permessi, rappresentato nel grafico in Figura 7-13, presenta un andamento simile a quello del traffico su strada, con la presenza di due picchi marcati in corrispondenza delle ore di punta della mattina e della sera.

7.4 Criticità del sistema attuale

7.4.1 CONGESTIONE SULLA RETE STRADALE PRINCIPALE

Dalle analisi FCD delle velocità dei punti rilasciati dai veicoli in transito sulla rete stradale principale, di cui si riporta nelle mappe schematiche (Figura 7-14 e Figura 7-15) il dettaglio sull'area compatta e sulla zona del centro storico di Bologna, si osserva la notevole incidenza dei volumi di traffico sulle velocità di percorrenza, evidente dal confronto fra la fascia oraria di punta della mattina e la fascia notturna. Altro aspetto fondamentale da citare è la difficoltà di attribuzione della corretta funzionalità alle infrastrutture esistenti. Nell'elaborazione prodotta, le principali criticità si riscontrano nel sistema dei viali, eccezione fatta per la parte a Sud della zona centrale, e per gli itinerari radiali di accesso al centro, specialmente da Nord-Nord/Ovest.

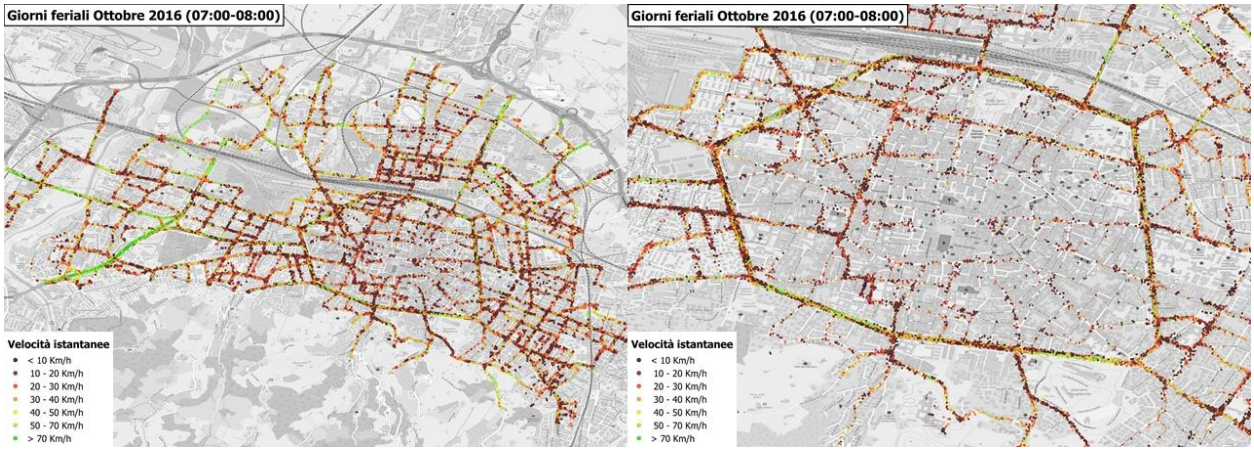


Figura 7-14 Velocità da punti FCD fascia oraria 07:00-08:00 - area compatta Bologna; zona centrale

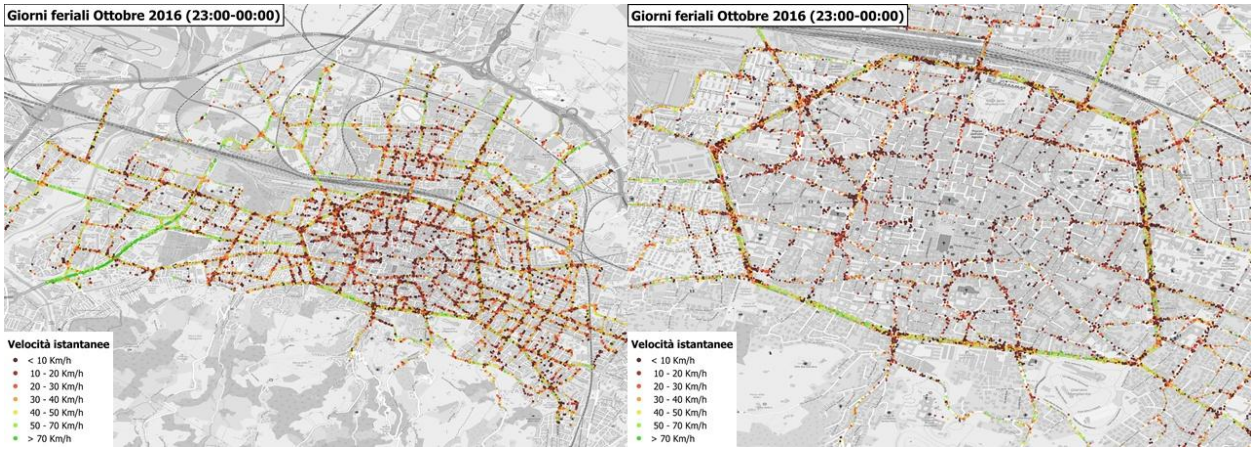


Figura 7-15 Velocità da punti FCD fascia oraria 23:00-00:00 - area compatta Bologna; zona centrale

Se da un lato le modeste velocità rilevate sono appropriate per il contesto urbano di riferimento, dall'altro è evidente che non sono il risultato di politiche di calmierazione del traffico, bensì dell'alto livello di congestione (osservabile in particolare dal confronto delle velocità di percorrenza tra il giorno e la notte sugli itinerari radiali di accesso a Bologna) e, di conseguenza producono esternalità negative a livello di impatto ambientale.

7.4.2 INCIDENTALITÀ

Sulla rete stradale della Città metropolitana di Bologna, nel 2016, si sono verificati in media 10,7 incidenti/giorno, che hanno coinvolto in totale 7.333 veicoli (di cui il 65% autovetture), con 5.379 persone ferite e 66 decessi. Dall'analisi delle serie storiche, negli ultimi 10 anni il numero di incidenti totali ha subito un trend di riduzione (-25%), così come il numero di feriti e di morti (rispettivamente -26% e -36).

Come si può osservare dal grafico in Figura 7-16, che riporta la numerosità di incidenti rilevati per tipologia di veicolo coinvolto, la maggior parte degli incidenti coinvolgono autovetture e, in particolar modo se confrontati con la numerosità di spostamenti effettuati, i motoveicoli.

La maggior parte degli incidenti si verifica in ambito urbano (72,5%), come testimoniato dall'immagine in Figura 7-17 che riporta la densità di morti e feriti per causa di incidenti, mentre in ambito extra-urbano e sulla viabilità principale (autostrade o tangenziali) le percentuali si attestano rispettivamente al 17,4 e 10,1%.

Va in ogni caso sottolineato che il trend storico degli incidenti, dei morti e feriti in centro abitato è in diminuzione costante (Figura 7-18), sebbene tale riduzione non sia sufficiente, considerato il costo sociale sostenuto dalla collettività in seguito alla morte o al ferimento di persone, quantificato in una cifra totale pari a oltre 369 milioni di euro.

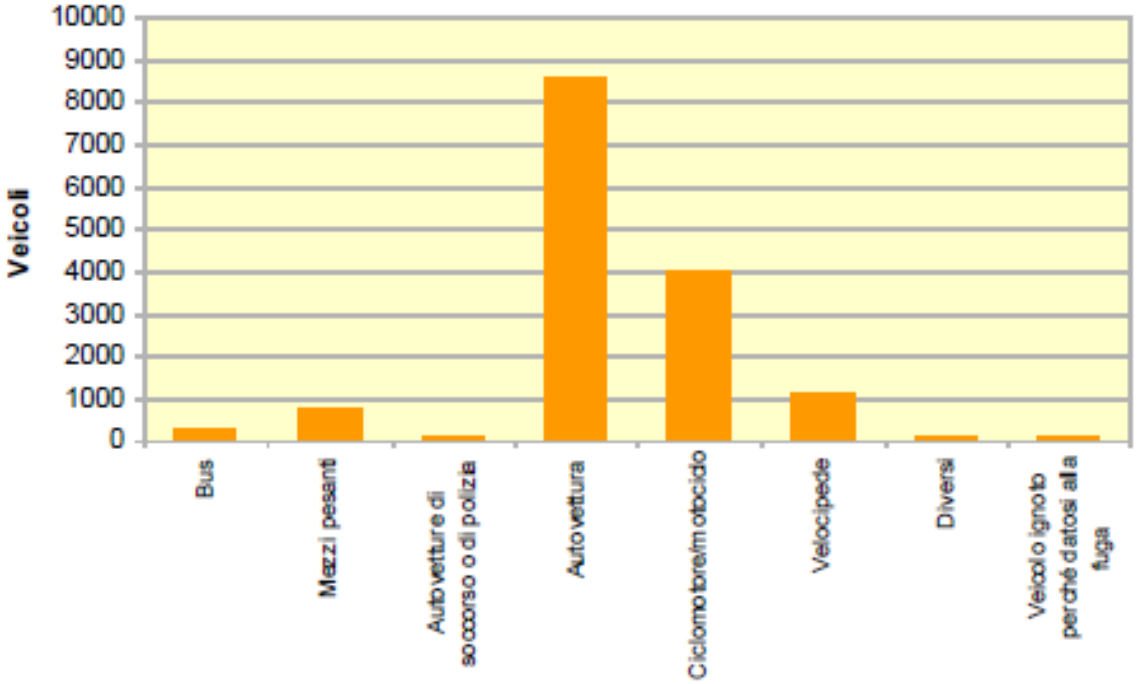


Figura 7-16 Incidenti sulla rete stradale per tipologia di veicolo (2012-2016)

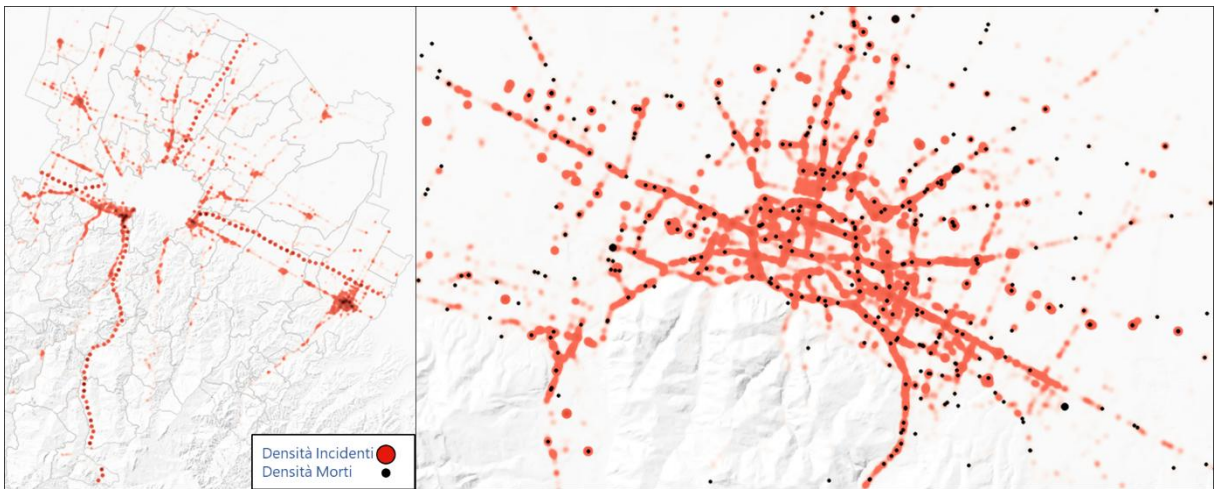


Figura 7-17 Densità di morti e feriti negli incidenti stradali città metropolitana (sx), comune di Bologna (dx)

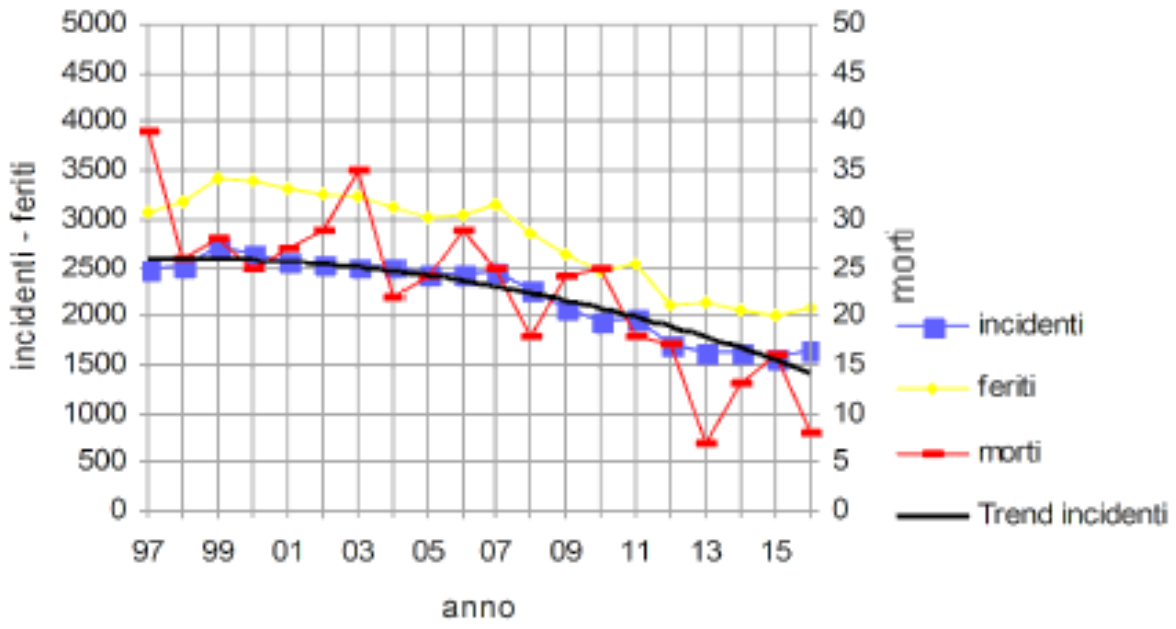


Figura 7-18 Trend storico di incidenti, morti e feriti all'interno dei centri abitati

7.5 Interventi programmati

Al fine di risolvere le criticità insistenti sul sistema di viabilità principale sono stati programmati diversi provvedimenti risolutivi, che traggono origine da proposte progettuali differenti tra loro e largamente discusse ormai da diversi anni.

Gli interventi programmati riguardano sia lo sviluppo del sistema di viabilità principale, che di adeguamento della viabilità secondaria tramite la realizzazione di complanari e collegamenti, dettagliati in seguito.

Nell'ambito del sistema di viabilità principale si collocano i progetti di potenziamento del sistema autostradale e tangenziale, i quali prevedono interventi di ampliamento in sede del sistema esistente, la realizzazione di nuovi svincoli con rimozione di alcuni già esistenti e la realizzazione di opere di compensazione per la mitigazione degli effetti sull'ambiente.

Uno degli interventi principali riguarda il potenziamento del semianello tangenziale-autostradale di Bologna mediante l'ampliamento in sede del sistema esistente che vedrà la realizzazione di una piattaforma a 3 corsie più corsia di emergenza per senso di marcia, sulla tratta che va dall'allacciamento del raccordo di Casalecchio fino a San Lazzaro, per un totale di 13 km. Sul tratto tangenziale più trafficato sono previste 4 corsie.

Sempre nell'ambito di tale intervento si prevede la realizzazione di interventi puntuali di miglioramento delle adduzioni dalla viabilità ordinaria. Il miglioramento degli svincoli è infatti prerogativa necessaria per servire al meglio il traffico di scambio tra città e territorio limitrofo.

Gli svincoli che subiranno adeguamenti sono:

- Svincolo 4 e 4 Bis Aeroporto: si prevede la dismissione di una delle due rampe di uscita dalla tangenziale Nord e di una delle due rampe di ingresso della tangenziale Sud e il conseguente raddoppio delle altre due rampe di uscita e ingresso;
- Svincolo Lame: raddoppio della rampa di uscita nord;
- Adeguamento geometrico dello svincolo di Castelmaggiore;
- Adeguamento geometrico degli svincoli Granarolo e San Donato;
- Svincolo Roveri: dismissione rampa esistente e realizzazione nuova rampa;
- Raddoppio delle rampe in uscita agli svincoli San Vitale e San Lazzaro.

La progettazione degli interventi strutturali è stata affiancata dalla pianificazione di interventi di mitigazione, riguardanti in particolare l'inquinamento acustico, per l'attenuazione del quale si prevede l'inserimento di barriere fonoassorbenti di pregio ed il miglioramento di quelle esistenti per un totale di 15 km di interventi in linea.

Le opere di compensazione progettate prevedono, inoltre, la costruzione di una "cerniera ambientale e urbana" di circa 13 km, fatta di connessioni urbane e ecologiche, quali percorsi pedonali e ciclabili, di involucri e protezioni del contesto ambientale (barriere foniche, filari e fasce arbustive) e di nuove dotazioni architettoniche.

Sempre per quanto al sistema di viabilità principale si prevedono l'ampliamento alla terza corsia del tratto tra Bologna-Arcoveggio e Ferrara Sud della A13 Bologna-Padova, per una lunghezza di circa 33 km, e la realizzazione di una quarta corsia sulla A14 nella tratta tra lo svincolo Idice della Complanare Sud e diramazione per Ravenna, in entrambe le direzioni.

Oltre ai progetti di potenziamento stradale, sono previsti interventi di miglioramento delle connessioni tra i principali assi ed il territorio circostante tramite la realizzazione delle seguenti complanari:

- Due complanari ad Est e Ovest del ramo di A13 tra la diramazione con l'A14 e lo svincolo Bologna-Arcoveggio, realizzate in diretta comunicazione con Via Aposazza, in maniera tale da consentire lo scambio tra sistema autostradale e quartieri di Croce Coperta e Dozza;
- Una complanare Nord all'A14 nel tratto da Ponte Rizzoli a Bologna-San Lazzaro, con conseguente creazione degli svincoli di collegamento con la viabilità secondaria.

Altri interventi programmati sono:

- Il completamento della Nuova Bazzanese tra Bazzano e l'area produttiva Via Lunga, con relativi svincoli di collegamento con la viabilità secondaria;
- La realizzazione di un collegamento tra la via Porrettana all'altezza dell'uscita autostradale Cantagallo e il Raccordo Autostrada-Tangenziale in corrispondenza della stazione ferroviaria Casalecchio Garibaldi;
- Il completamento dell'asse di collegamento tra Osteria Nuova e Trebbo di Reno;
- La realizzazione di un collegamento tra le aree ad Est e ad Ovest del fascio ferroviario tra le stazioni di Rastignano e Bologna San Ruffillo, posto in comunicazione con la SP65;
- La realizzazione di uno svincolo di collegamento tra la SP253 e la zona di Ca' dell'Orbo;

- La realizzazione di uno svincolo e di una rotatoria per il collegamento diretto tra la Trasversale di Pianura e il casello autostradale di Bologna-Interporto ed il potenziamento del tratto tra il casello e lo svincolo per Interporto;
- La realizzazione di un collegamento in direzione Nord-Sud tra la San Vitale e via dell'Industria;
- La realizzazione di alcuni rami infrastrutturali tangenziali all'abitato di Imola atti a garantire il bypass da parte dei flussi di attraversamento;
- La realizzazione di un collegamento tra la via Emilia e la SP30 a Ovest di Toscanella di Dozza, finalizzato a indirizzare il traffico dalla via Emilia verso il nuovo casello autostradale Toscanella, limitando l'attraversamento del nucleo abitato;
- Una serie di interventi infrastrutturali (diretti o accessori) per il collegamento tra le zone poste a Nord e Sud del fascio ferroviario all'interno dell'abitato di Bologna.

7.6 Sistema della sosta

7.6.1 OFFERTA ATTUALE

I dati sull'offerta di sosta sono presentati esclusivamente per i settori presenti nel comune di Bologna. Nella Figura 7-19 è riportata la mappa con la localizzazione dei settori di sosta, il cui numero di stalli totali ammonta a 52.122. La suddivisione per tipologia e zona tariffaria è riportata nella Tabella 7-2.

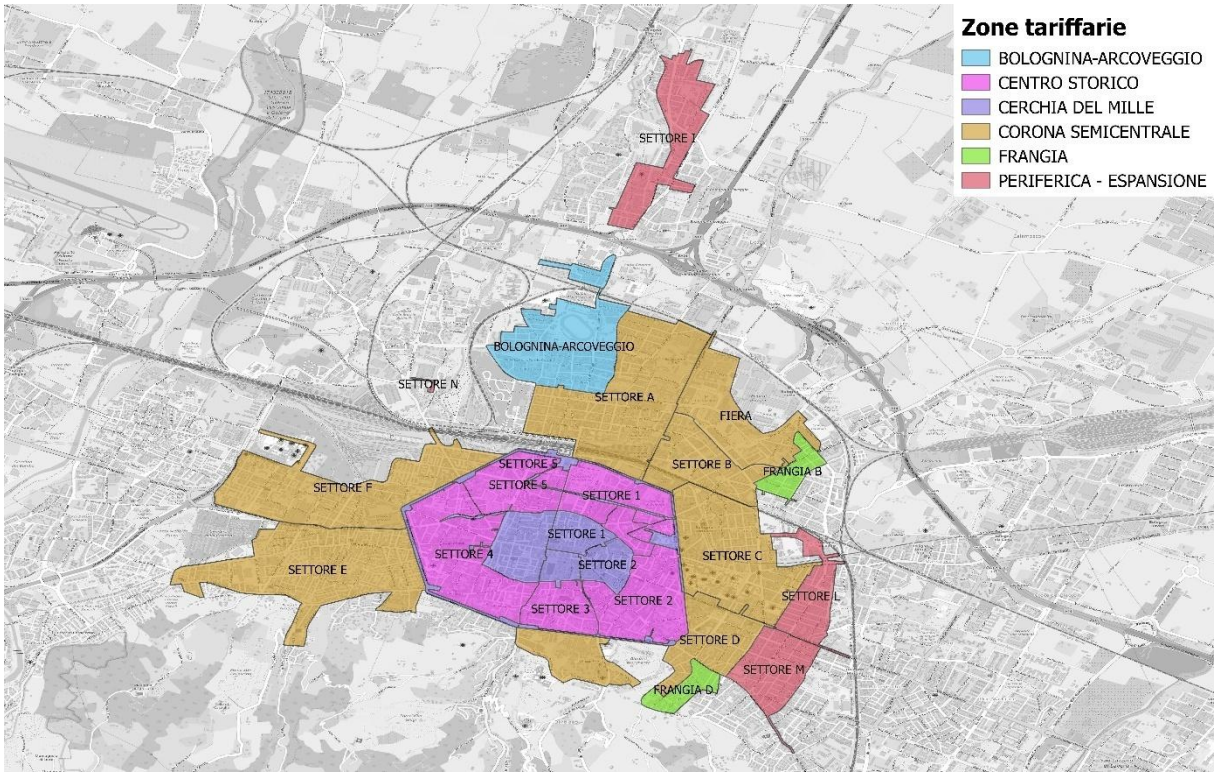


Figura 7-19 Mappa dei settori di sosta regolamentata nel comune di Bologna

Tabella 7-2 Tipologia e numero di stalli di sosta per settore (comune di Bologna)

Settore	Zona. Tariffaria	Numero complessivo stalli di sosta per tipologia								
		Ordinaria	Rapida	Disabili	Residenti	Generici	Carico/ scarico	Sharing	Disco Orario	Moto
settore 4	centro storico	1.814	0	101	257	97	57	5	0	1.221
area pedonale	centro storico	218	0	16	99	5	3	0	0	86
frangia d	frangia	0	0	7	275	0	1	0	0	19
settore 1	centro storico	592	0	43	66	47	25	2	0	536
frangia b	frangia	0	0	12	307	1	4	0	25	71
fiera	corona semicentrale	0	0	0	0	0	0	0	0	0
settore e	corona semicentrale	4.524	207	140	142	34	55	2	28	741
settore f	corona semicentrale	4.083	261	129	80	168	38	5	0	571
settore 3	centro storico	452	11	26	105	55	8	3	0	460
settore 5	cerchia del mille	220	41	11	0	12	10	2	8	223
settore 5	centro storico	930	61	67	152	76	64	4	0	714
settore c	corona semicentrale	2.759	64	114	266	54	44	7	3	491
settore b	corona semicentrale	1.400	45	55	54	7	19	2	0	120
Bolognina-Arcoveggio	Bolognina-Arcoveggio	2.707	69	83	328	3	27	1	152	423
settore i	periferica - espansione	1.777	55	46	0	7	20	0	92	124
settore a	corona semicentrale	4.382	73	111	96	32	60	8	72	869
settore 2	centro storico	694	25	70	195	25	35	3	0	696
settore l	periferica - espansione	1.215	61	45	0	3	17	0	27	242
settore m	periferica - espansione	1.764	71	60	0	11	26	0	0	137
settore 1	cerchia del mille	327	33	42	93	71	32	2	0	699
settore 4	cerchia del mille	778	170	81	99	106	121	15	0	1.396
settore 3	cerchia del mille	15	0	4	17	19	29	0	0	202
settore 2	cerchia del mille	395	52	34	100	19	58	2	0	608
settore n	periferica - espansione	110	0	4	0	0	0	0	0	7
settore d	corona semicentrale	1.732	165	45	370	76	24	2	0	490
Totale stalli		**32.888**	**1.464**	**1.346**	**3.101**	**928**	**777**	**65**	**407**	**11.146**
(%)		**(63%)**	**(3%)**	**(3%)**	**(6%)**	**(2%)**	**(1%)**	**(0%)**	**(1%)**	**(21%)**

7.6.2 DOMANDA ATTUALE

Le indagini condotte sulla domanda di sosta complessiva nella città metropolitana indicano che oltre metà (55%) di coloro che utilizzano l'auto parcheggia in una struttura aziendale, il 33% in aree a sosta libera e solamente l'8% parcheggia a pagamento. Tra questi ultimi sono soprattutto coloro che provengono da Bologna e dalla Cintura ad incidere sulla quota.

L'analisi dei dati di sosta nel comune di Bologna è stata elaborata a partire dai dati sui parcometri che riportano il numero di transazioni e la durata media della sosta relative all'anno 2016. Si precisa che i dati analizzati nella Tabella 7-3 riguardano la sola domanda non residente nel settore (non autorizzata a parcheggiare gratuitamente).

Tabella 7-3 Dati di transazioni e durata delle soste aggregate per settore (anno 2016)

		Totale annuo	Media per stallo/giorno	Media per parcometro/giorno
Cerchia del Mille	transazioni	868.404	0,80	24,14
	durata (min)	71.936.490	64,69	1973,95
Centro Storico	transazioni	747.283	0,90	24,49
	durata (min)	56.238.603	66,47	1817,62
Settore A	transazioni	496.019	0,37	13,50
	durata (min)	43.046.416	32,03	1171,44
Semiperiferica	transazioni	158.344	0,22	8,08
	durata (min)	15.615.428	21,23	797,02
Settore B	transazioni	132.638	0,30	12,37
	durata (min)	10.048.140	22,73	936,63
Settore C	transazioni	591.912	0,69	23,30
	durata (min)	60.245.252	70,14	2370,41
Settore D	transazioni	363.190	0,62	24,20
	durata (min)	34.890.432	59,80	2324,04
Settore E	transazioni	441.172	0,30	11,35
	durata (min)	39.022.426	26,85	1003,37
Settore F	transazioni	743.592	0,55	22,50
	durata (min)	64.823.116	48,21	1961,35
Marco Polo	transazioni	4.375	0,19	7,14
	durata (min)	888.803	39,12	1447,57
Settore I	transazioni	99.977	0,15	9,43
	durata (min)	7.179.498	10,62	660,09
Settore L	transazioni	119.427	0,33	16,68
	durata (min)	9.496.030	26,24	1327,47
Settore M	transazioni	128.816	0,25	13,63
	durata (min)	9.660.068	18,47	1026,43
Settore N	transazioni	1.483	0,06	3,34
	durata (min)	136.490	5,57	306,42
Totale	**transazioni**	**4.896.632**	**0,49**	**17,75**
	durata (min)	**423.227.189**	**42,29**	**1533,86**

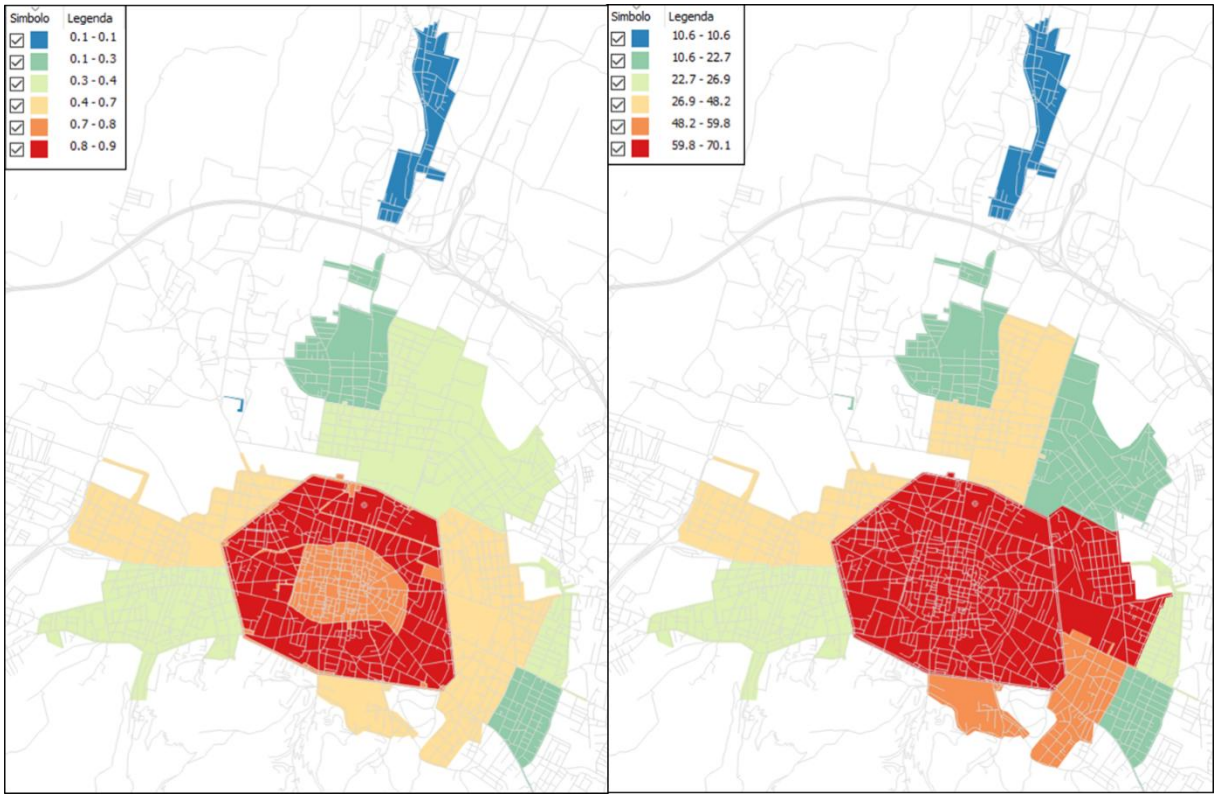


Figura 7-20 Numero medio di transazioni giornaliere per stallo (sx); Durata media della sosta (dx)

Analizzando i dati aggregati per settore del numero di transazioni per ogni stallo (Figura 7-20 lato sx), si può osservare come l'utilizzo degli stalli sia massimo nell'area racchiusa dai viali ed esterna al centro storico e vada via via scemando col crescere della distanza dal centro. Dal punto di vista della durata media del singolo evento di sosta (Figura 7-20 lato dx), le soste più lunghe si riscontrano all'interno della cerchia dei viali e nell'area compresa tra porta S. Vitale e la stazione di Bologna Rimesse (settore C).

7.6.3 CRITICITÀ

Dall'analisi dei dati delle transazioni per settore e dalle elaborazioni prodotte dai dati FCD, risulta evidente come la principale criticità del sistema della sosta sia rappresentata dallo scarso indice di rotazione, evidenziato dagli elaborati grafici riportati nelle immagini da Figura 7-22, in cui nelle aree centrali risalta soprattutto la densità pesata sulla durata delle soste. Tale risultanza è probabilmente frutto dello scarso utilizzo quotidiano medio dell'auto da parte dell'utenza bolognese, aggravato dall'occupazione pressoché permanente della strada da parte dei secondi veicoli di proprietà. Del resto, dai grafici relativi alle immagini Figura 7-21, che riportano la durata media degli eventi di sosta nel capoluogo emiliano, quasi ¾ dell'utenza sosta per durate maggiori di 8 ore, sia nei giorni feriali (23%), che nei giorni festivi (24%).

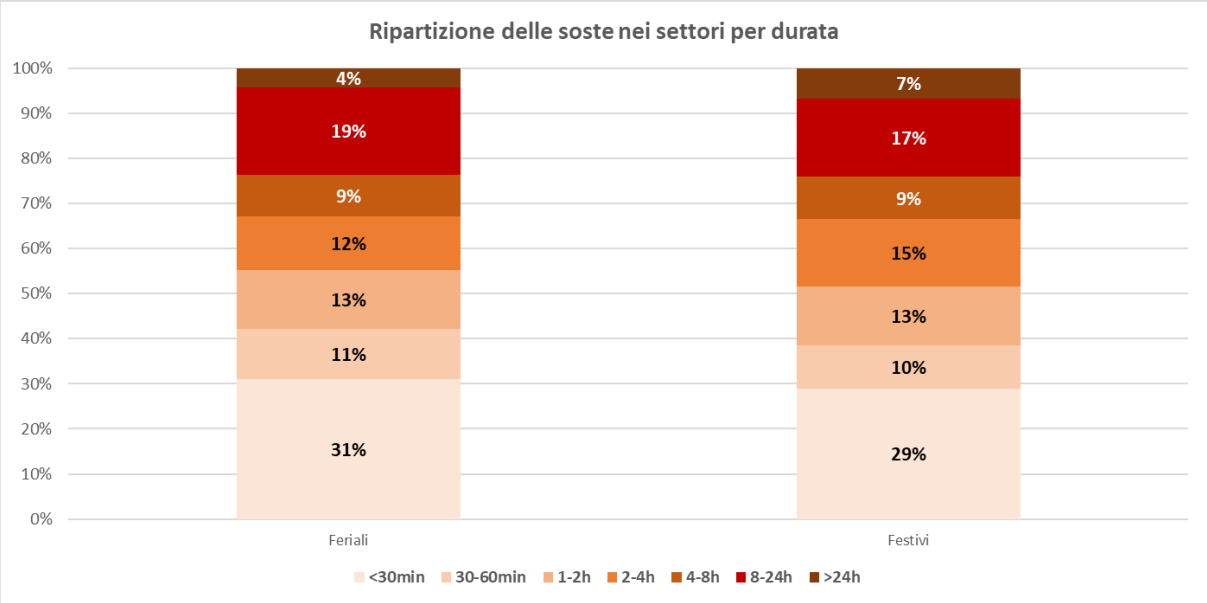


Figura 7-21 Ripartizione percentuale delle soste per classi di durata

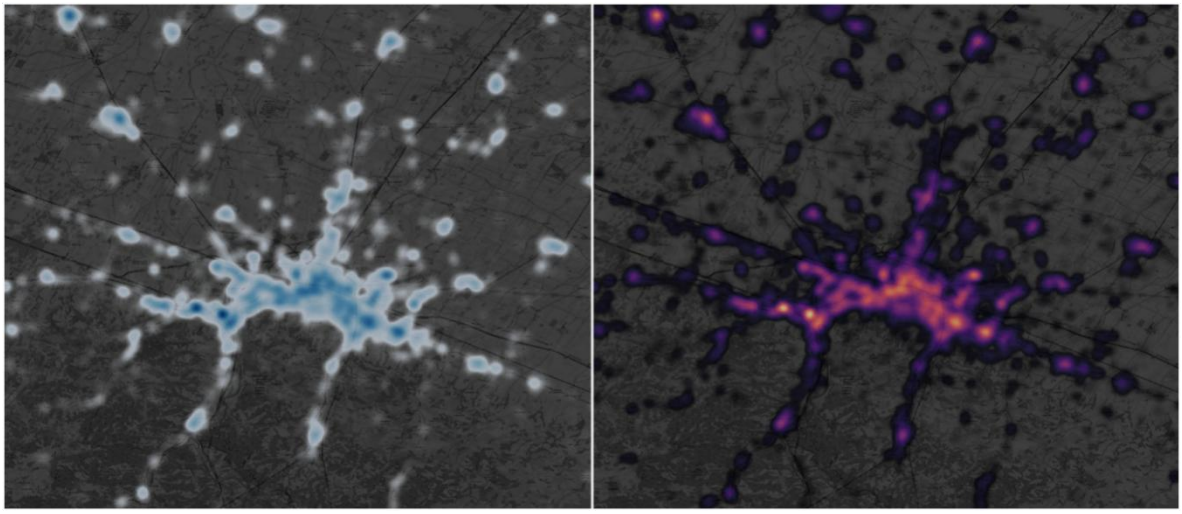


Figura 7-22 Confronto fra numero densità di soste (sx) e densità pesata sulla durata (dx)

Come mostrano i grafici che rappresentano l'andamento giornaliero medio del riempimento, di cui si riportano le elaborazioni per un settore tipo del centro storico (Figura 7-23) e uno dell'area periferica (Figura 7-24), oltre alla media generale (Figura 7-25), i gradi di riempimento non si discostano più di tanto dal massimo registrato, sebbene sia evidente la differente fruizione delle aree nelle diverse ore del giorno.

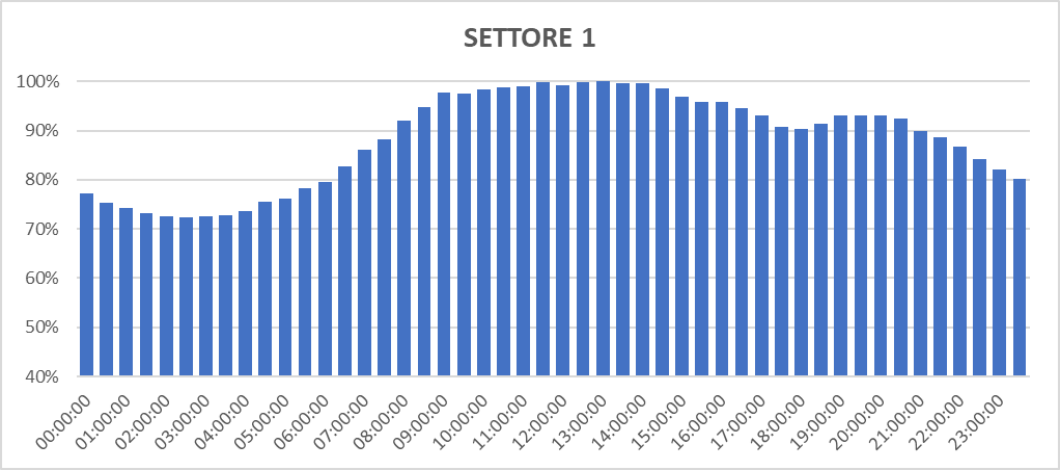


Figura 7-23 Andamento giornaliero del riempimento nel settore 1 (media mensile ottobre 2016)

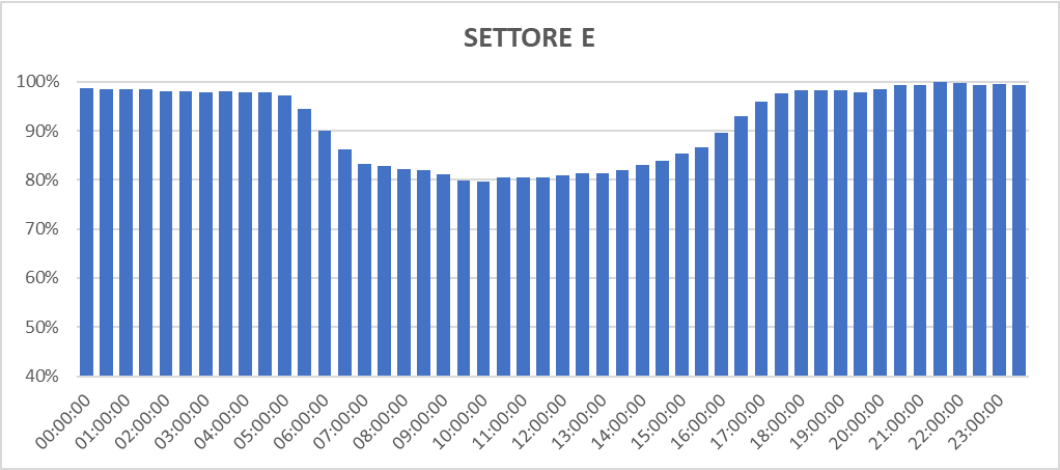


Figura 7-24 Andamento giornaliero del riempimento nel settore E (media mensile ottobre 2016)

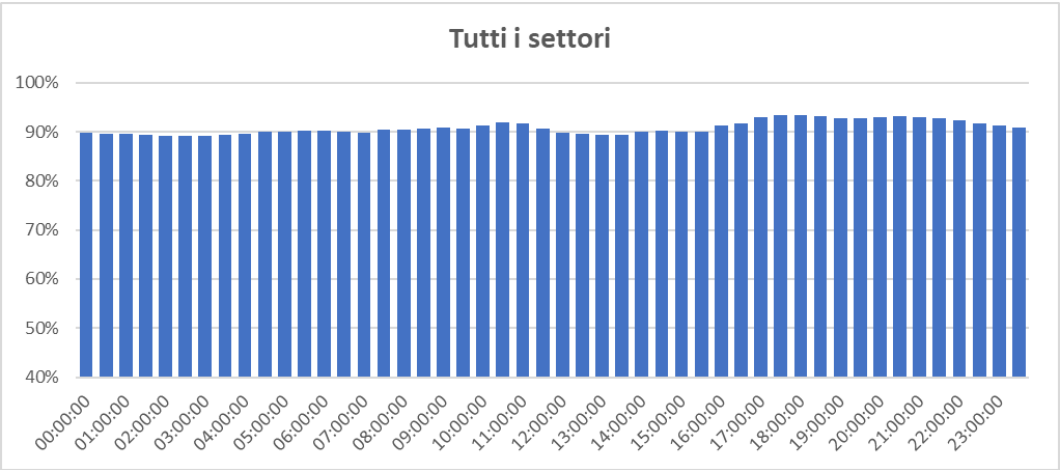


Figura 7-25 Andamento giornaliero del riempimento in tutti i settori (media mensile ottobre 2016)

8 MOBILITÀ INNOVATIVA E POLITICHE INCENTIVANTI

8.1 Sistemi ITS

I Sistemi Intelligenti di Trasporto (Intelligent Transport System) forniscono soluzioni concrete ed efficienti ai problemi di congestione che quotidianamente affliggono i centri abitati. La Città metropolitana di Bologna ha messo in campo questo tipo di soluzioni da molti anni, anche nell'ambito di progetti europei (Civitas MIMOSA) attraverso l'implementazione di strumenti per l'infomobilità in real time agli utenti, la pianificazione, il controllo e il monitoraggio del traffico.

8.1.1 INFOMOBILITÀ

Per quanto riguarda il tema degli ITS applicati all'infomobilità all'interno del territorio della Città metropolitana di Bologna, la massima diffusione di tali dispositivi si registra nel capoluogo. Il Comune di Bologna, infatti, dispone attualmente di 2 distinti sistemi di pannelli a messaggio variabile, ciascuno comprendente diverse postazioni di diffusione delle informazioni:

- un sistema dedicato esclusivamente all'infomobilità e gestito da una piattaforma digitale in cloud;
- un sistema concepito per segnalare l'accesso alle zone ZTL, dell'area "T" e della zona universitaria (zona "U").

Per quanto riguarda, invece, il tema delle applicazioni per l'infomobilità, attraverso l'utilizzo degli *open data* messi a disposizione da Comune, Città metropolitana ed operatori, è possibile sviluppare pagine web, compatibili anche con smartphone, per fornire informazioni a cittadini, city users e turisti quali:

- Fermate, linee e bus in tempo reale, esercizio pubblico più vicino alla fermata dove poter acquistare i biglietti;
- Traffico in tempo reale: attraverso il sistema di monitoraggio del traffico veicolare Cisium (aggiornato ogni 5 minuti) delle principali vie di Bologna, con segnalazione di eventuali problemi alla circolazione veicolare;
- Parcheggi e disponibilità in tempo reale per i principali parcheggi pubblici di Bologna con l'indicazione, in tempo reale, dei posti liberi, ed informazioni riguardanti le tariffe e i servizi disponibili. Sono inoltre indicate le posizioni dei parchimetri;
- Piste ciclabili, le rastrelliere ed i noleggi;
- Varchi monitorati con telecamere Rita e Sirio
- Informazioni sul livello di accessibilità dei luoghi pubblici

- Giorni ed orari di pulizia notturna delle strade del centro storico di Bologna.

8.1.2 INTEGRAZIONE TARIFFARIA E E-TICKETING – VERSO LA MAAS

Ad oggi nell'ambito del progetto regionale STIMER, finalizzato alla semplificazione tariffaria e all'integrazione dei servizi di trasporto che coinvolge l'intera regione Emilia-Romagna, sulla rete del trasporto pubblico è utilizzato il sistema "**Mi Muovo**". Come dettagliato nel paragrafo 6.3, attualmente ai fini del calcolo della tariffa il territorio è suddiviso in zone, superando quindi il sistema di calcolo basato sui chilometri percorsi e misurando, invece, il numero di zone attraversate dall'origine alla destinazione del viaggio. A regime sull'intero territorio regionale sarà possibile viaggiare con un unico titolo di viaggio indifferentemente su mezzi pubblici su gomma o su rotaia in tutta l'Emilia-Romagna.

"**Muver**" è l'App dei gestori delle reti TPL nei vari ambiti dell'Emilia-Romagna per l'acquisto e l'utilizzo di titoli di viaggio attraverso smartphone Android con tecnologia NFC. Per quanto riguarda Bologna, si possono acquistare biglietti urbani ed extraurbani e, una volta acquistato il titolo con lo smartphone, è possibile utilizzarlo per validare il biglietto attraverso i dispositivi di bordo o per aprire eventuali tornelli. Sono anche disponibili applicazioni per il pagamento della sosta, grazie ad accordi effettuati dal gestore con i principali operatori del settore (Figura 8-1).

Figura 8-1 Applicazioni per il pagamento della sosta

8.1.3 GESTIONE DEL TRAFFICO

Nel territorio dell'intera Città metropolitana, il sistema di controllo centralizzato del traffico urbano risulta attivo solo nel Comune di Bologna, dove è stato implementato nel 1999 e dove gestisce attualmente 191 impianti semaforici (oltre il 75%) che governano 288 intersezioni stradali. Ulteriori 59 impianti sono a funzionamento locale e a tempo fisso.

Il sistema è stato cofinanziato dalla Regione Emilia Romagna e dall'Unione Europea, che ne ha certificato il relativo funzionamento, accertando un miglioramento nei tempi di percorrenza dei flussi veicolari tra il 12% ed il 15%.

Gli impianti semaforici denominati 'intelligenti' sono caratterizzati dal fatto che la durata delle fasi dei cicli semaforici, cioè la durata dei tempi di verde e di rosso, varia in tempo reale in funzione

dell'intensità del traffico rilevata da appositi sensori posizionati sotto la pavimentazione stradale; per questo motivo la Centrale di Bologna è detta di tipo "adattativo a generazione dinamica di piano" in grado di determinare ed attuare le più efficaci strategie di regolazione semaforica del traffico urbano. L'aggiornamento continuo dei piani semaforici avviene anche attraverso il collegamento con la Centrale di Telecontrollo Bus dell'Azienda di Trasporto Pubblico che, attraverso un sistema di localizzazione GPS, monitora la posizione dei bus sul territorio e invia le relative coordinate alla Centrale Semaforica la quale predispone le fasi semaforiche in modo da attivare la priorità del mezzo pubblico nell'attraversamento degli incroci.

8.1.4 TELECONTROLLO

Altri ITS attualmente utilizzati esclusivamente nel capoluogo sono quelli di telecontrollo, attraverso i sistemi SIRIO, RITA e STARS.

"**Sirio**" è il cosiddetto "vigile elettronico", in grado di controllare gli accessi della ZTL del centro storico del Comune di Bologna. Le telecamere sono attive tutti i giorni dalle 7 alle 20 mentre all'interno del perimetro della ZTL vi sono aree specifiche in cui vigono ulteriori restrizioni di accesso e che sono telecontrollate 24 ore su 24.

Sirio è composto da una rete di stazioni locali di rilevamento (denominate "varchi"), collegate con la centrale di controllo della Polizia Municipale. Ogni stazione locale consiste in:

- un sensore che rileva il passaggio dei veicoli;
- una telecamera installata a bordo strada, che scatta la foto della parte posteriore dei mezzi;
- un elaboratore, che invia le foto con le targhe alla centrale di controllo

Nella centrale le targhe dei veicoli transitati sono confrontate con una lista di mezzi autorizzati (detta "lista bianca"). Al termine di diverse fasi di controllo, automatico e manuale, i veicoli in lista bianca vengono scartati, senza conservare alcuna traccia del loro passaggio mentre i veicoli non autorizzati al transito vengono sanzionati.

Le telecamere "**RITA**" (Rete Integrata di Telecontrollo degli Accessi) controllano alcune aree (aree pedonali e semipedonali, corsie riservate) tutti i giorni, 24 ore su 24, rilevando il passaggio di tutti i veicoli e sanzionando quelli non autorizzati. In zona Università, in via dell'Archiginnasio e nelle corsie riservate è vietato anche il transito delle moto, mentre è consentito nell'area 'T'. Per garantire la mobilità ai portatori di handicap, le targhe dei veicoli muniti di regolare contrassegno vengono inserite nel sistema di controllo che le riconoscerà come autorizzate.

Il sistema "**STARS**" (Sanzionamento Transiti Abusivi Rosso Semaforico), è gestito direttamente dalla Polizia Municipale; il sistema consta di 21 impianti semaforici, localizzati negli incroci più critici in termini di sicurezza stradale, ed equipaggiati con documentatori fotografici digitali d'infrazioni in area semaforica che sono in grado di produrre un documento fotografico che attesta l'attraversamento di un'area semaforica con il semaforo indicante luce rossa. Tali apparecchiature sono omologate per rilevazioni automatiche senza l'obbligo della presenza dell'agente di Polizia Stradale.

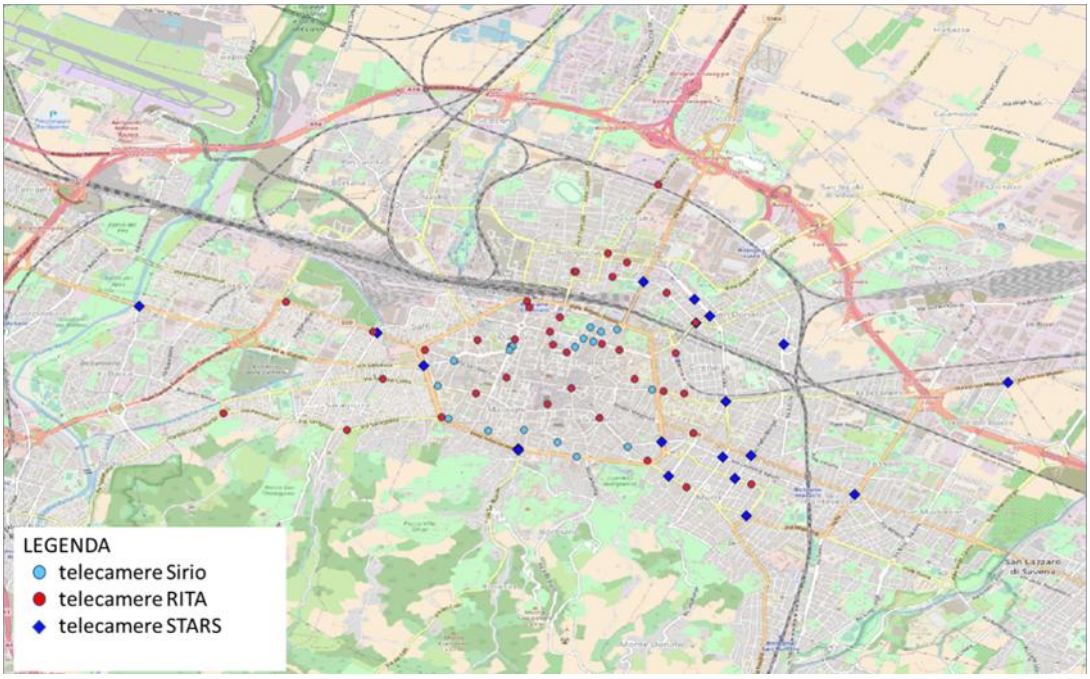


Figura 8-2 Localizzazione sistemi di telecontrollo SIRIO, RITA e STARS

8.2 Mobilità condivisa

Ciò che va sotto il nome di Sharing Mobility[17] è un fenomeno socio-economico che investe tanto la domanda quanto l'offerta di servizi di mobilità. Dal lato della domanda, la Sharing Mobility consiste in una generale trasformazione del comportamento degli individui, che tendono progressivamente a privilegiare l'accesso temporaneo ai servizi di mobilità piuttosto che utilizzare il proprio mezzo di trasporto. Dal lato dell'offerta, questo fenomeno consiste nell'affermazione e diffusione di servizi di trasporto che utilizzano le tecnologie digitali per facilitare la condivisione di veicoli e tragitti, realizzare servizi flessibili, abilitare l'interattività tra utenti/operatori e massimizzare l'uso di risorse latenti.

Sebbene la Sharing comprenda anche servizi quali scooter sharing, carpooling o ride sharing, servizi a domanda (Uber, Lyft, NCC etc.), navette e shuttles, nella Città metropolitana di Bologna sono attualmente in funzione soltanto i servizi di car sharing (tutti concentrati a Bologna) e bike sharing.

Per quanto riguarda i primi, lo scorso 27 ottobre 2018 è stato inaugurato "**Corrente**", il nuovo car sharing elettrico a flusso libero, gestito da Tper assieme ai partner Saca e Cosepuri e attivo nel Comune di Bologna, all'interno del quale dovranno iniziare e terminare tutte le corse. La flotta è attualmente composta da 120 auto full electric, destinate a diventare progressivamente 240 entro la prima metà del 2019. La ricarica delle vetture è demandata direttamente agli operatori che, su un apposito terminale, monitorano in tempo reale l'autonomia residua in ciascuna vettura intervenendo puntualmente quando necessario. La prenotazione avviene tramite App, attraverso la quale è possibile conoscere immediatamente posizione ed autonomia delle vetture più vicine. Tramite smartphone è possibile anche

[17] Definizione dell'Osservatorio Sharing Mobility.

aprire l'auto e accenderla mentre il pagamento avviene direttamente attraverso la carta di credito comunicata al momento dell'iscrizione ed è proporzionale al tempo di effettivo utilizzo. Le auto di Corrente sono abilitato all'ingresso nelle ZTL ed al transito sulle corsie preferenziali ed inoltre usufruiscono gratuitamente degli stalli di sosta a pagamento o di quelli riservati ai residenti

Un ulteriore player (avviato alla fine di settembre del 2018) che, più o meno in contemporanea a Corrente, ha ampliato l'offerta del car sharing nel Comune di Bologna è "**Enjoy**", il servizio a flusso libero di Eni, in partnership con Fiat e Trenitalia, diffuso da qualche anno nelle principali città italiane e recentemente affacciatosi al mercato del capoluogo felsineo con 100 vetture.

Le modalità di utilizzo sono identiche a quelle di Corrente (prenotazione, apertura e accensione tramite App su smartphone), in un'area di 15 km^2 all'interno della quale le vetture possono muoversi con libero accesso e transito a tutte le ZTL, possono usufruire gratuitamente di tutti i parcheggi con le strisce blu (ad esclusione di quelli con disco orario), ed occupare le strisce bianche per residenti o le strisce gialle dei 28 parcheggi comunali riservati al car sharing.

Per quanto riguarda, invece, i servizi di bike sharing, su scala metropolitana è presente "**Mi muovo in bici**", avviato nel 2013 dalla Regione Emilia-Romagna al fine di promuovere il tema dell'integrazione tariffaria e dell'intermodalità. Le 600 biciclette Mi Muovo possono essere utilizzate complessivamente in 11 Comuni della Regione, 2 dei quali compresi nella Città metropolitana di Bologna: S. Lazzaro di Savena e S. Giovanni in Persiceto.

L'obiettivo che il servizio persegue è la realizzazione di un sistema unico con tessera elettronica che consenta a chi è in possesso del titolo di viaggio Mi Muovo di accedere anche al servizio di noleggio bici su tutto il territorio regionale, riponendo le biciclette nella stazione di arrivo; ogni stazione è composta da una serie di colonnine per il ricovero del mezzo presso le quali avviene il prelievo e la riconsegna delle bici semplicemente avvicinando la card. In caso di sosta temporanea in un'area non servita da una postazione bike sharing, è fornito in dotazione un lucchetto con il quale è possibile ancorare a rastrelliere pubbliche o supporti fissi presenti in zona.

Per quanto riguarda, nello specifico, il Comune di Bologna dal 18 giugno 2018 è attivo il nuovo servizio a flusso libero "**Mobike**", effettuato con una flotta a regime di 2.200 tradizionali e 300 e-bike, disponibili 24 ore su 24.

Ad oggi sono disponibili per la soste circa 90 postazioni, i Mobike Hub, visibili nella mappa dell'App gratuita e destinati a diventare in tutto 200; in queste aree, avvalendosi della rivoluzionaria tecnologia beacon, è garantita una sosta corretta e sono offerti forti sconti per l'utilizzo delle bici parcheggiate al loro interno. È comunque consentito parcheggiare anche al di fuori degli spazi Mobike. Sempre tramite l'App è possibile prenotare e sbloccare le biciclette, scansionando il QR code vicino al manubrio della bici, nonché terminare il viaggio giunti a destinazione. L'utilizzo delle Mobike è consentito all'interno dell'area operativa visibile nell'App all'esterno della quale è consentito l'utilizzo ma non il parcheggio.

Durante la fase di avvio del servizio Mobike sarà mantenuto attivo anche il servizio "**C'entro in bici**", attivo dal 2005 e gestito da Tper attraverso una flotta di circa 200 mezzi dislocate in circa 20 postazioni differenti; il servizio è dedicato solo ai residenti nella Regione Emilia-Romagna o agli studenti

con residenza temporanea nel Comune di Bologna o agli abbonati alla rete TPL. “C’entro in bici” prevede l’uso gratuito delle biciclette solo previo utilizzo dell’apposita chiave consegnata all’utente al momento dell’iscrizione (a fronte di una cauzione di 10€). Il mezzo può essere utilizzato dalle 06.00 alle 23.00 e deve essere riconsegnato alla rastrelliera dove è avvenuto il prelievo.

8.3 Mobilità elettrica

Nella Città metropolitana di Bologna risultano circa 5.900 autovetture ad alimentazione elettrica/ibrida, che corrispondono a circa l’1% del parco circolante (dati 2016, ANFIA - Associazione Nazionale Filiera Industria Automobilistica).

In particolare, nel territorio del Comune di Bologna i veicoli elettrici usufruiscono delle seguenti agevolazioni:

- possono circolare nella Zona a Traffico Limitato del Centro Storico, nella cd. Zona "T", nella Zona Università e nella Zona “San Francesco” (con contrassegno rilasciato da TPER);
- possono circolare quando sono in vigore i provvedimenti di limitazione per la qualità dell'aria;
- esenzione del bollo auto per i primi 5 anni;
- hanno diritto alla sosta gratuita (con contrassegno rilasciato da TPER o con libretto di circolazione con indicazione dell’alimentazioni in vista) nelle aree su strada soggette a tariffazione (strisce blu, comprese le aree "a rotazione").

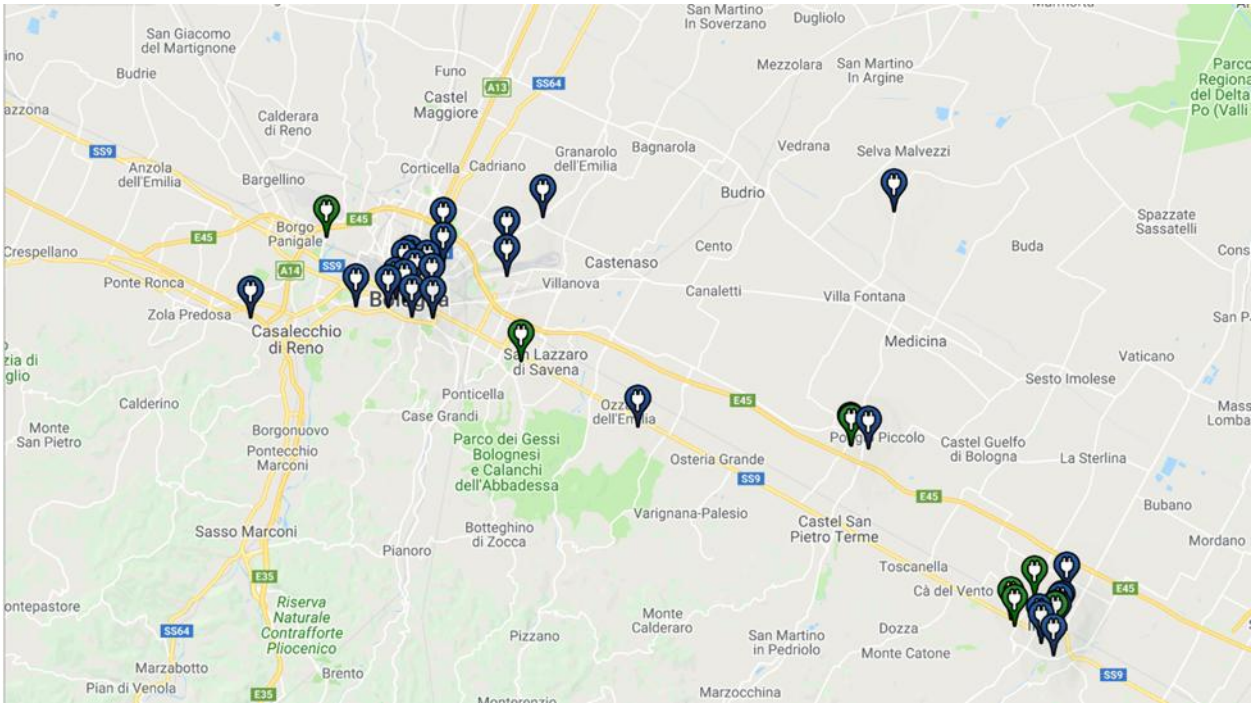


Figura 8-3 Localizzazione dei punti di ricarica attuali

A livello metropolitano, la rete di ricarica su strada allo stato attuale consta di circa 40 colonnine pubbliche, di cui 22 nel territorio comunale capoluogo. Sono inoltre presenti circa 30 colonnine in aree private commerciali (INTERSPAR, LIDL) riservate a clienti e dipendenti.

Per quanto riguarda il prossimo futuro, a seguito dell'approvazione da parte della Regione Emilia-Romagna del "Protocollo d'Intesa" coi gestori/operatori di infrastrutture di ricarica elettrica aderenti al Piano della mobilità elettrica regionale "Mi Muovo Elettrico" (DGR n. 1253 del 30/07/2018), la rete di ricarica del territorio metropolitano bolognese sarà ampliata attraverso l'implementazione di parte delle oltre 2.000 colonnine previste in tutto il territorio regionale; di queste il 25% sarà finanziato equamente dalla Regione Emilia-Romagna (con fondi PNIRE) e dai privati mentre il restante 75% sarà finanziato interamente dalle aziende fornitrici di energia.

Per quanto riguarda, infine, la mobilità ciclabile elettrica, periodicamente il Comune di Bologna stanzia dei fondi per l'acquisto di bici elettriche e cargo-bike. L'ultima iniziativa è di maggio 2018 nell'ambito della 5° campagna di incentivi per l'acquisto di biciclette a pedalata assistita (fino ad un massimo di 300 euro), e di "cargo bike" a pedalata assistita (fino ad un massimo di 600 euro). Il fondo stanziato dalla Giunta comunale ammonta a 300 mila euro, messi a disposizione dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. L'incentivo erogato non può comunque superare il 50% della spesa sostenuta per il solo acquisto della bicicletta o cargo bike a pedalata assistita.

8.4 Mobility Management

Il Decreto Interministeriale del 27/03/1998 - Mobilità sostenibile nelle aree urbane (comunemente conosciuto come "Decreto Ronchi"), ha introdotto negli enti pubblici e nelle aziende la figura professionale del responsabile della mobilità: il Mobility Manager. Il decreto dispone che gli enti pubblici con più di 300 dipendenti per "unità locale" e le imprese con complessivamente oltre 800 dipendenti, devono individuare un responsabile della mobilità del personale, delineando due figure professionali:

- Mobility Manager di azienda;
- Mobility Manager di area.

Il Mobility Manager di azienda ha l'incarico di ottimizzare gli spostamenti sistematici dei dipendenti, con l'obiettivo di ridurre l'uso dell'auto privata adottando, tra l'altro, strumenti come il Piano Spostamenti Casa-Lavoro (PSCL), con cui si favoriscono soluzioni di trasporto alternativo a ridotto impatto ambientale (car pooling, car sharing, bike sharing, trasporto a chiamata, navette, etc.). Più in generale la redazione del PSCL, inoltre, ha tra gli obiettivi quello di garantire una migliore organizzazione degli orari per ottimizzare l'accessibilità ai luoghi di lavoro durante le ore di punta. Il Decreto Ronchi dispone che il PSCL venga trasmesso dalle aziende interessate al Comune entro il 31 dicembre di ogni anno ed aggiornato con un rapporto annuale contenente la descrizione delle misure adottate ed i risultati raggiunti.

Ad integrazione del "Decreto Ronchi", il DM 20 dicembre 2000 – "Incentivazione dei programmi proposti dai Mobility Managers aziendali" ha introdotto il Mobility Manager di area, figura di supporto e

coordinamento dei responsabili della mobilità aziendale, istituita presso l'Ufficio Tecnico del Traffico di ogni Comune (ad esclusione dei più piccoli). Il Mobility Manager di area ha il compito di mantenere i collegamenti fra la struttura comunale e le aziende di trasporto locale, di assistere le aziende nella redazione dei PSCL, collaborando alla loro realizzazione, con un ausilio tecnico e supporto informativo di promuovere iniziative di mobilità di area.

Per quanto riguarda, in particolare, il Comune di Bologna, la figura del Mobility Manager d'area persegue i seguenti obiettivi:

- promuovere azioni di divulgazione, formazione e di indirizzo presso le aziende e gli enti interessati ai sensi del decreto;
- assistere le aziende nella redazione del PSCL, favorendo l'integrazione tra i Piani e le politiche delle amministrazioni comunali in una logica di rete e di interconnessione modale;
- verificare le soluzioni, con il supporto delle aziende che gestiscono i servizi di trasporto locale, su gomma e su ferro, per il miglioramento dei servizi e l'integrazione degli stessi, con sistemi di trasporto complementari ed innovativi, per garantire l'intermodalità e l'interscambio, e l'utilizzo anche della bicicletta e/o di servizi di noleggio a basso impatto ambientale;
- favorire e promuovere la diffusione e la sperimentazione di sistemi e mezzi di trasporto a basso impatto ambientale e/o di servizi di car-pooling e di car-sharing;
- fornire supporto tecnico per la definizione dei criteri e delle modalità per l'erogazione di contributi ed incentivi diretti ai progetti di mobilità sostenibile;
- promuovere gli spostamenti in bicicletta anche per recarsi al lavoro;
- monitorare gli effetti delle misure attuate in termini di impatto ambientale e decongestione del traffico veicolare.

In particolare, il Comune di Bologna ha messo a disposizione delle aziende il software Webmobility, per l'elaborazione dei questionari sugli spostamenti casa-lavoro e l'analisi della domanda di trasporto. Il Comune, inoltre, ha tra gli obiettivi principali quello di rilanciare il trasporto pubblico, attraverso accordi con il gestore del TPL per garantire agevolazioni sull'acquisto degli abbonamenti annuali per i dipendenti delle aziende che hanno un accordo di mobility management con il Comune di Bologna. Proprio a tale scopo, recentemente è stato rinnovato per il triennio 2016-2018 l'accordo quadro con il gestore del TPL, per le agevolazioni per il car sharing (iscrizione gratuita al servizio "Io guido Car Sharing" e l'abbonamento annuale al costo di 25€) e le agevolazioni per il car pooling (sconto sull'acquisto dei titoli per la sosta su strada, agli equipaggi costituiti da due o tre persone, rispettivamente del 40% e del 60%).

Il Comune di Bologna, in qualità di Mobility Manager d'area è, inoltre, impegnato nelle seguenti azioni:

- realizzazione dei nuovi titoli di viaggio EcoTicket ed EcoDays per adeguare l'offerta a chi può far uso del bus anche in maniera occasionale (come ad esempio i ciclisti o gli automobilisti nelle giornate di limitazione del traffico);

- sperimentazione della figura del Mobility Manager di Zona: riguarda l'integrazione e l'estensione dell'ambito operativo aziendale, al fine di allargare la platea delle aziende e rendere più incisive le politiche di gestione della domanda di mobilità specie in zone attrattive caratterizzate da criticità di traffico privato e scarsa offerta di trasporto pubblico e con elevato numero di addetti anche in piccole unità locali, valutando anche soluzioni di sperimentazione di trasporto pubblico non di linea;
- potenziamento e revisione della rete del servizio urbano;
- prenotazione on line degli abbonamenti nell'ambito dell'Accordo di MM aziendale;
- attività in ambito scolastico per aprire un canale di comunicazione e collaborazione con le scuole (elementari, medie e superiori) allo scopo di sensibilizzare i più giovani sul tema del trasporto pubblico.

Il Servizio Trasporti della Città metropolitana di Bologna svolge, tra le altre, attività di mobility management, aziendale e di area, occupandosi in particolare di:

- redazione del PSCL dei dipendenti della Città metropolitana;
- attuazione delle azioni individuate dall'Amministrazione per agevolare i dipendenti nell'uso dei mezzi pubblici;
- promozione del car sharing e di altre iniziative per la diffusione della mobilità sostenibile nel territorio metropolitano.

A novembre 2017 la Città metropolitana ha rinnovato per il triennio 2017-2019 l'Accordo di Mobility con TPER, attraverso la stipula di un accordo che prevede l'estensione delle agevolazioni già in essere nel territorio di Bologna anche alle imprese e agli Enti con sede nel territorio metropolitano esterno al capoluogo. Le agevolazioni, rivolte alle Aziende/Enti che abbiano almeno 50 addetti o abbiano nel loro insieme oltre 50 dipendenti, riguardano l'acquisto di abbonamenti al trasporto pubblico gestito da TPER, vale a dire:

- sconto del 5% sulla vendita di abbonamenti annuali sui servizi di trasporto pubblico gestiti da TPER, urbani (previa autorizzazione del Comune) o extraurbani, con integrazione alle aree urbane di Bologna e Imola;
- maggiori agevolazioni nel caso in cui vengano acquistati abbonamenti per un elevato numero di dipendenti.

Per beneficiare delle agevolazioni le Aziende/Enti devono redigere il PSCL e nominare un Mobility Manager aziendale (anche riferito a un'area produttiva comprendente più aziende) mentre la Città metropolitana di Bologna e TPER offrono supporto per l'elaborazione del PSCL.

PUMS
BOLOGNA METROPOLITANA
Piano Urbano Mobilità Sostenibile

CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA

Comune di Bologna

PIANO URBANO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE

Approvato il 27 Novembre 2019

Quadro conoscitivo

PARTE B
Mobilità delle merci
Piano Urbano della Logistica Sostenibile

pumsbologna.it

Bologna ad altRa velocità

INDICE QUADRO CONOSCITIVO – PARTE B

INTRODUZIONE....151

1 Quadro di riferimento degli strumenti di programmazione e pianificazione 154

1.1 La programmazione e pianificazione internazionale 154

1.2 La programmazione e pianificazione nazionale 155

1.3 La programmazione e pianificazione regionale 155

1.4 Gli strumenti di programmazione e pianificazione metropolitana e locale 158

1.4.1 PUMS 158

1.4.2 Il PTCP: indirizzi per la logistica....159

1.4.3 Il Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU) 160

1.4.4 Piano per la distribuzione delle merci in città – MERCI BO2 161

2 Stato dell'arte del trasporto e della logistica delle merci 184

2.1 Gli attori del trasporto merci e della logistica: definizioni 184

2.1.1 Prodotti e sistemi di produzione dei servizi 186

2.1.2 Principi operativi dei treni merci 189

2.2 L'intermodalità ferro-gomma e la logistica degli interporti nel contesto europeo 193

2.2.1 Modello di business del settore ferroviario merci in Europa 195

2.2.2 Il ruolo delle piattaforme logistiche in Europa 197

2.3 Il trasporto delle merci e la logistica nel contesto nazionale e locale 200

2.3.1 Il trasporto ferroviario delle merci....200

2.3.2 L'autotrasporto 204

2.3.3 La logistica degli interporti in Italia 205

2.3.4 Il settore logistico nel contesto locale 209

2.3.5 L'Interporto di Bologna 211

2.3.6 Centro Agroalimentare di Bologna....216

2.3.7 Centergross....221

2.3.8 Il Cargo Aereo nell'aeroporto di Bologna 224

2.3.9 Il fenomeno dell'e-Commerce e le implicazioni per la logistica 227

3 inquadramento territoriale dell'area di studio 231
3.1 Cenni generali sull'area di studio 231
3.2 Zonizzazione dell'area di studio 232
3.3 Caratteristiche della rete di trasporto 239
4 Il sistema della domanda di trasporto 240
4.1 Indagine riguardante i flussi distributivi e industriali 240
4.2 Interviste ai vettori e analisi dei dati 243
4.3 Conteggio dei flussi di traffico 245
4.4 Osservazioni e conclusioni deducibili dall'analisi congiunta dei dati 247
4.5 Costruzione della matrice O/D 248
4.5.1 Il sistema di attrazione delle merci 248
4.5.2 L'attrazione dei centri commerciali in prossimità di Bologna 257
4.5.3 Determinazione delle matrici Origine-Destinazione 259
4.5.4 Determinazione dei veicoli in ingresso a Bologna nell'ora di punta 266
5 Approfondimento sull'utilizzo delle aree di sosta dedicate al carico/scarico delle merci 270
5.1 Analisi delle criticità emerse in fase di indagine presso gli addetti ai lavori 271
5.2 Analisi delle soluzioni proposte dagli addetti ai lavori 278
5.3 Report fotografico delle criticità legate all'utilizzo delle piazzole di sosta nel centro storico di Bologna 281
5.3.1 Dimensione delle piazzole 282
5.3.2 Occupazione delle piazzole 286
5.3.3 Difficoltà di accesso ai punti di consegna 291
5.3.4 Sosta illegale dei veicoli 292
5.4 Rassegna delle soluzioni adottate in contesti analoghi a quello dell'area di studio 297
5.4.1 Consegne notturne 297
5.4.2 Multiple use lane 298
5.4.3 Off-street lane 299
5.4.4 Centro di consolidamento urbano delle merci 300
6 Conclusioni 302
ALLEGATI 304

INTRODUZIONE

Il PUMS è un piano strategico che orienta la mobilità in senso sostenibile con un orizzonte temporale medio lungo, ma con verifiche e monitoraggi a intervalli di tempo predefiniti, che sviluppa una visione di sistema della mobilità e si correla e coordina con i piani settoriali ed urbanistici a scala sovraordinata e comunale.

I principi ispiratori del PUMS sono quindi l'integrazione, la partecipazione, la valutazione ed il monitoraggio. Il PUMS della Città metropolitana di Bologna ha come ambito territoriale di riferimento l'intero territorio metropolitano e si occupa delle relazioni tra i Comuni, trasversali e radiali, analizzando con particolare attenzione gli spostamenti da e verso il capoluogo in considerazione del suo elevato potere attrattivo e su Imola.

La logistica sostenibile è una delle dieci linee strategiche del PUMS, il Piano Urbano della Logistica Sostenibile (PULS) è infatti un piano settoriale con cui delineare gli indirizzi per l'organizzazione della distribuzione urbana delle merci, del trasporto delle merci e delle connesse attività e infrastrutture logistiche, attraverso un insieme organico di interventi diretti al raggiungimento di specifici obiettivi di efficienza ed efficacia. La redazione del PULS richiede quindi un approccio interdisciplinare e sarà coerente con quanto previsto dal progetto SULPiTER, progetto europeo che ha coinvolto la Città metropolitana di Bologna.

L'importanza di un PULS si spiega alla funzione fondamentale che la logistica e il trasporto delle merci giocano per lo sviluppo e la ricchezza del sistema produttivo nel territorio. Al tempo stesso però, le attività di trasporto, rappresentano uno dei fattori di maggiore impatto rispetto alla funzionalità della rete stradale e al conseguente deterioramento della qualità dell'aria.

È quindi necessario definire uno scenario che oltre a consentire lo sviluppo e la crescita del territorio, garantisca la qualità della vita dell'area, attraverso un continuo processo di miglioramento. Il Piano ha quindi fatto proprie le più recenti linee di azione stabilite dal Piano dell'aria integrato regionale (PAIR) riguardo la pianificazione e la razionalizzazione della distribuzione merci, che in particolare prevedono:

- rinnovo del parco mezzi per il trasporto merci;
- gestione delle merci nell'ultimo km e nelle ZTL con veicoli a basso impatto;
- promozione della sostenibilità e dell'ottimizzazione della logistica delle merci a corto raggio (50-60 km);
- spostamento modale delle merci sulla modalità ferroviaria;
- utilizzo ottimale dei veicoli: Eco Driving.

A tali misure si ritiene quindi fondamentale aggiungere la condivisione di strategie e la sottoscrizione di accordi specifici con le grandi piattaforme intermodali presenti, in particolare Aeroporto e Interporto.

La complessità degli attori coinvolti impone non a caso che ci sia una separazione tra le varie differenziazioni della logistica, come quella industriale o distributiva. Per questo motivo, sono state avviate specifiche attività di indagine che oltre a ricostruire i fenomeni in corso hanno avviato il processo partecipativo del Piano, che sarà un elemento fondante di questo. Nell'ambito della logistica industriale, da un lato sono stati calcolati i volumi merci attratti e generati dalle imprese localizzate sul territorio metropolitano e quindi i flussi di attraversamento che comunque incidono sul sistema di viabilità e dall'altro è stata attivata un'indagine sulle grandi infrastrutture logistiche presenti sul territorio, e in particolare l'aeroporto di Bologna per il Cargo aereo e l'Interporto di Bologna per il traffico ferroviario ma anche per l'autotrasporto.

L'altro ambito è quello della logistica distributiva, relativo quindi al quotidiano fabbisogno di risorse delle aree urbane. In questo ambito la città di Bologna costituisce un caso di particolare eccezione considerato il numero di residenti nettamente superiore a qualunque altra città del territorio metropolitano e alla presenza di un'estesa area sotto regime di ZTL.

La definizione dei trend e delle necessità emerse nell'attività di analisi sopra introdotta, costituisce il primo riferimento per la proposta degli interventi, che saranno valutati anche analizzando le best practice avviate in altri contesti europei e presentati nella Proposta Tecnica e quindi discussi con i portatori di interesse.

La complessità e la trasversalità degli interventi, implica un coinvolgimento di uno svariato numero di attori, tra cui gli spedizionieri, i gestori delle infrastrutture, gli operatori di trasporto ferroviari e stradali, le istituzioni, le associazioni di categoria, i corrieri, gli operatori logistici e naturalmente la popolazione.

Il PULS nell'ambito del PUMS metro-bo mira quindi a realizzare un sistema logistico e di trasporto merci nell'area metropolitana di Bologna (Functional Urban Area definita nell'ambito del progetto SULPiTER), capace di rispondere alle richieste dei diversi portatori di interesse, caratterizzato da un elevato livello di servizio e di sostenibilità ambientale, sia per ciò che concerne i flussi distributivi (ultimo miglio) che industriali (trasporto primario, business to business o B2B[1]).

Il presente documento costituisce il Quadro Conoscitivo del PULS. Il primo capitolo descrive il quadro di riferimento normativo e gli strumenti di programmazione e pianificazione di interesse per il PULS a vario livello, internazionale, nazionale, metropolitano e locale.

Il secondo capitolo descrive in modo articolato lo stato dell'arte per ciò che concerne il trasporto delle merci e la logistica a diverse scale, mettendo in evidenza gli elementi attuali e tendenziali di interesse per l'area coinvolta dal PULS.

Il terzo e il quarto capitolo descrivono, rispettivamente, il sistema della domanda di trasporto e il sistema dell'offerta nell'area della città metropolitana di Bologna così come ricostruito dalle indagini già condotte nell'ambito del progetto SULPiTER e acquisite e ulteriormente elaborate nel presente lavoro.

[1] Il B2B o business to business sono i rapporti commerciali tra aziende. Si distingue dal B2C e cioè il business to consumer dove invece il rapporto riguarda un'impresa e il consumatore finale.

Il quinto capitolo approfondisce il tema delle piattaforme logistiche mentre il sesto approfondisce il tema delle piazzole di carico/scarico, entrando nel merito di una rassegna di soluzioni addizionali tratte dalla letteratura in casi analoghi a quelli dell'area di studio.

Il Quadro Conoscitivo è quindi completato da un report fotografico sulle principali criticità della distribuzione urbana delle merci evidenziate nell'area di Bologna.

1 QUADRO DI RIFERIMENTO DEGLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE

Già con il Libro Bianco sui Trasporti del 2011, l'Unione Europea (UE) aveva redatto una tabella di marcia utile a migliorare le prestazioni energetiche dell'intero settore dei trasporti affinché questo potesse ridurre, o eliminare, la dipendenza dai combustibili fossili senza tuttavia sacrificarne l'efficienza e comprometterne le esigenze. Anzi, il sistema dei trasporti e della logistica viene riconosciuto dalla stessa UE quale una leva fondamentale per l'economia e la società europea, poiché la mobilità svolge un ruolo vitale per il mercato interno e per la qualità dei cittadini su cui questo si ripercuote.

La sfida più insidiosa è sicuramente rappresentata dai contesti altamente urbanizzati, dove le esigenze di diversi attori vengono a scontrarsi e quindi a porsi in competizione per l'utilizzo delle risorse disponibili (infrastrutture, suolo, tempi di accesso, etc.). Le città europee, sono, e lo saranno sempre più, il motore della crescita europea, basti pensare che rappresentano la residenza per il 70% dei suoi abitanti e il luogo in cui si genera l'85% del PIL complessivo. Questo fornisce la misura su quanto possa essere importante il contributo della logistica urbana (o city logistics) per spezzare il circolo vizioso che ha innescato un sistema di servizi e mobilità dai costi sempre più esasperati e non solo in termini strettamente economici.

Il sistema dei trasporti e della logistica si trova quindi a dover risolvere una sfida che da un lato impone di ridurre le emissioni inquinanti al fine di rendere le aree urbane maggiormente vivibili, e un luogo desiderabile per vivere e lavorare, e dall'altro lato a migliorare la propria efficienza e le performance affinché possa garantire l'attuale funzionalità che riveste per la crescita economica e occupazionale.

1.1 La programmazione e pianificazione internazionale

Il Libro Bianco sui Trasporti del 2011, è, in realtà, uno degli ultimi strumenti adottati dall'UE, che già nel 1992, con il Libro Bianco "Lo sviluppo futuro della politica comune dei trasporti", aveva definito delle linee guida utili alla riduzione dei costi esterni del settore trasporti. Al documento del 1992 segui quello del 2001 ("La politica europea dei trasporti fino al 2010: il momento delle scelte"), quello del 2006 ("Mantenere l'Europa in movimento – Una mobilità sostenibile per il nostro continente") e infine il Libro Verde della Commissione Europea del 2007 ("Verso una nuova cultura della mobilità urbana), che al contrario dei precedenti, fu specificamente dedicato alla mobilità urbana.

Il tema della mobilità urbana, è ben presente anche nel Libro Bianco del 2011, pertanto, la considerazione verso questo specifico segmento del settore trasporti, è andato vieppiù crescendo, arrivando alla formulazione del Sustainable Urban Mobility Plan (SUMP, traducibile con Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, o PUMS) e del Sustainable Urban Logistic Plan (SULP, traducibile con Piano

Urbano della Logistica Sostenibile, o PULS). Stando alla definizione pubblicata sulle linee guida dell'European Platform on Sustainable Urban Mobility Plans, il PUMS, è un piano strategico che si propone di soddisfare la variegata domanda di mobilità delle persone e delle imprese nelle aree urbane e peri-urbane per migliorare la qualità della vita nelle città, integrando gli altri strumenti di piano esistenti e seguendo i principi di integrazione, partecipazione, monitoraggio e valutazione. Le merci, venivano considerate già nei PUMS, tuttavia, fu con i PULS che ebbero uno strumento completamente loro dedicato.

1.2 La programmazione e pianificazione nazionale

Le difficoltà che l'attività distributiva delle merci incontra nelle aree urbane è stata tenuta in considerazione anche dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti nel Piano Nazionale della Logistica 2011/2020, aprendo un focus proprio sulle politiche relative alla city logistics e quindi sulle peculiarità delle città italiane, che rispetto alle città europee, si caratterizzano per una elevata frammentazione degli esercizi commerciali e una maggior utilizzo del trasporto in conto proprio. Cionondimeno, nello stesso Piano è riconosciuta l'importanza di assumere un indirizzo di sviluppo nazionale che sia armonizzato, al fine di evitare la proliferazione di assetti regolatori disparati, tanti quante sono le città e le amministrazioni intenzionate a disciplinare l'attività distributiva delle merci.

Le linee di intervento previste dal Piano possono essere riconducibili alle seguenti politiche di intervento:

- Riduzione del traffico veicolare.
- Innalzamento delle prestazioni di servizio di ogni filiera distributiva.
- Comprensione delle reali esigenze degli attori coinvolti, sia sul versante della domanda che dell'offerta.
- Applicazione di nuove metodologie di gestione delle attività di raccolta e distribuzione.

1.3 La programmazione e pianificazione regionale

La Regione Emilia Romagna ha dimostrato a più riprese l'attenzione ai temi della sostenibilità anche per le attività logistiche e di trasporto delle merci.

Infatti, già nel 2009, con la LR15/200 concepita per incentivare il trasporto ferroviario a corto raggio si sono ottenuti ottimi risultati sui servizi intra-regionali di medio/lungo raggio e addirittura internazionali. In particolare la legge prevedeva un contributo finanziario a quelle imprese logistiche e ferroviarie, con sede legale in uno degli Stati membri dell'Unione Europea che effettuassero servizi di trasporto ferroviario e marittimo, tradizionale o intermodale, al fine di riequilibrare il sistema di trasporto delle merci e ridurre l'inquinamento ambientale, migliorando al contempo la sicurezza della circolazione.

La visione dell'Emilia Romagna è quindi estremamente coerente con quella del PULS, che, non a caso, ha fatto proprio anche il Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2020), un insieme di 90 azioni finalizzate a ridurre l'inquinamento dell'aria e che riguardano naturalmente anche il sistema della mobilità passeggeri e merci.

In particolare per l'ottimizzazione e la razionalizzazione del sistema di trasporto delle merci, il PAIR propone un modello organizzativo della logistica basato sull'integrazione dei sistemi e orientato all'intermodalità che favorisca la razionalizzazione dei flussi di trasporto delle merci in ambito urbano ed extraurbano. Il raggiungimento di tale modello implica l'incentivazione di progetti sperimentali per favorire un'organizzazione logistica di "filiera corta", avvicinando i mercati di produzione a quelli di consumo, mentre per le spedizioni più a lungo raggio l'incentivazione dello shift modale del trasporto merci dalla gomma al ferro.

Le linee di azione del PAIR per la gestione sostenibile delle merci, già riportate nei paragrafi precedenti, possono essere sintetizzate come segue:

Rinnovo del parco mezzi per il trasporto merci, il 90% dei veicoli immatricolati per il trasporto merci in regione è rappresentato da veicoli fino a 3,5 tonnellate. Oltre il 60% del parco veicolare è costituito da mezzi appartenenti alle classi Euro 0, 1 e 2, un parco piuttosto obsoleto che incide per oltre il 90% sulle emissioni di PM10, NOx, e CO2 da trasporto merci. Il PAIR ha l'obiettivo di indurre il rinnovo del parco verso mezzi maggiormente eco-compatibili attraverso l'inasprimento graduale delle limitazioni alla circolazione dei mezzi più inquinanti nei centri abitati, al quale si affiancheranno misure volte a favorire e promuovere la rottamazione/riconversione dei veicoli più inquinanti, con particolare riferimento alle flotte merci. Nel 2017 la Regione ha messo a disposizione 2 milioni di euro per la rottamazione dei mezzi commerciali diesel fino all'Euro 3 di micro, piccole e medie imprese dell'Emilia-Romagna, anche artigiane. I fondi della Regione sono destinati all'acquisto di nuovi veicoli commerciali leggeri per il trasporto merci fino a 3,5 tonnellate da parte di aziende con sede legale o unità locale in uno dei 30 Comuni regionali soggetti alle limitazioni della circolazione previste dal PAIR 2020 o, in alternativa, con sede in Emilia-Romagna e pass di accesso alla zona a traffico limitato in uno dei 30 Comuni citati. In particolare gli incentivi, con obbligo di rottamazione, potranno riguardare la sostituzione di veicoli commerciali inquinanti "di categoria N1" ad alimentazione diesel fino all'Euro 3 con mezzi a minore impatto ambientale Euro 6 ad alimentazione mista benzina-gpl, benzina-metano, benzina-elettrico ed elettrici. L'ecobonus avrà il valore di 2.500 euro e riguarderà la sostituzione di un solo veicolo merci per ogni azienda.

Gestione del trasporto merci nell'ultimo km e nelle ZTL con veicoli a basso impatto, prevede l'armonizzazione su scala regionale delle regole di accesso alle ZTL per i veicoli merci conto terzi, che disciplinano una fascia oraria minima comune di accesso, mattutina e pomeridiana, per le ZTL di tutti i capoluoghi di Provincia e dei Comuni di Imola e Faenza. Le finestre orarie minime comuni individuate nell'Accordo si applicano tutti i giorni feriali da lunedì a venerdì la mattina dalle 9.30 alle 10.30 e il pomeriggio dalle 15.00 alle 16.30; in queste fasce orarie dovrà essere sempre garantito l'accesso alle ZTL alle categorie di veicoli merci Euro 4 e superiori, Gpl/metano e ai veicoli elettrici. A questa misura si aggiungono la promozione di progetti volti alla gestione della consegna merci nell'ultimo km e nelle ZTL

con veicoli a bassissimo impatto ambientale (elettrici, GPL, metano) e di azioni di sostegno a processi di integrazione dell'ultimo miglio nella supply chain e di ottimizzazione della domanda di trasporto, tendenti ad eliminare le inefficienze relative in particolare ai bassi fattori di carico dei mezzi e alla forte presenza di trasporto in conto proprio.

Promozione della sostenibilità e dell'ottimizzazione della logistica delle merci a corto raggio (50-60 km), oltre allo svecchiamento del parco mezzi, riuscire ad ottimizzare i percorsi e ridurre pertanto le percorrenze a vuoto (veicolo*km), il PAIR individua, come azione, la promozione di progetti per la razionalizzazione della raccolta e distribuzione delle merci a corto raggio; sono inoltre promossi progetti che favoriscano forme organizzate di gestione del trasporto di approvvigionamento funzionale alle attività produttive.

Promozione della sostenibilità e dell'ottimizzazione della logistica delle merci, per le imprese industriali e artigianali è fondamentale razionalizzare la movimentazione merci, il PAIR promuove pertanto lo sviluppo e la diffusione di progetti che abbiano l'obiettivo di sostenere percorsi di innovazione e che introducano nuove logiche di gestione dei magazzini e di ottimizzazione dei trasporti, con l'utilizzo di nuove tecnologie e il coinvolgimento di reti e filiere;

Spostamento modale delle merci su rotaia, la Regione nel 2009 e nel 2014 ha finanziato bandi per il trasferimento di merci da gomma a rotaia, Il bilancio di tali misura ha dimostrato un consistente risparmio emissivo nonché energetico;

Utilizzo ottimale dei veicoli (Eco Driving), l'introduzione delle tecniche di eco guida permette un notevole risparmio di carburante (dal 5 al 15%) e di emissioni. Risulta quindi importante proporre linee di azione per la promozione della guida ecologica dei veicoli pubblici e privati.

Non sorprende quindi come la Regione Emilia Romagna sia stata coinvolta in diversi progetti europei con oggetto il trasporto delle merci e la logistica; tra questi, i più rilevanti risultano essere i seguenti:

- Inter City Coordination, progetto con l'obiettivo di definire una strategia di coordinamento logistico tra le grandi città, al fine di elevare la logistica urbana ad una visione regionale e rendere l'intera Regione un unico sistema logistico ma con specifici problemi di accessibilità, relazioni, ecc.. Probabilmente è stato questo progetto a far concepire la successiva "Armonizzazione delle Regole di accesso e sosta nella ZTL in tutti i principali Comuni".
- Lorry Routes, progetto molto ambizioso che ha evidenziato la necessità di identificare una rete di trasporto specializzata per il trasporto delle merci e che, tra le altre cose, ha consentito di definirne i regolamenti e i limiti dimensionali. Anche questo progetto ha posto in evidenza l'approccio sistemico che la Regione vuole traferire alle sue Province.

Inoltre, la Regione, attraverso il Piano Regionale per lo Sviluppo della Mobilità Elettrica ("Mi Muovo elettrico") intende realizzare e promuovere un approccio integrato, su scala regionale, volto a garantire l'interoperabilità della rete di ricarica e a ridurre l'impatto esercitato dal settore dei trasporti sull'inquinamento atmosferico e sull'aumento delle emissioni di gas serra.

1.4 Gli strumenti di programmazione e pianificazione metropolitana e locale

1.4.1 PUMS

Il PUMS è stato recepito dall'Italia con il decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 4 agosto 2017, recante "Individuazione delle linee guida per i piani urbani di mobilità sostenibile…". In effetti, in Italia già vigeva uno strumento assimilabile al PUMS, il PUM (Piano Urbano della Mobilità), un piano dalla durata decennale, istituito senza obbligatorietà dalla Legge n. 340/2000. Entrambi gli strumenti prevedono un sistema di mobilità urbana integrato e organico, tuttavia, il PUM non prevede il coinvolgimento dei portatori di interesse e tanto meno dei cittadini, se non nella procedura di VAS (Valutazione Ambientale Strategica), di conseguenza, con il passaggio al PUMS, si è voluto stabilire l'importanza che i portatori di interesse e i cittadini rivestono per il decisore pubblico, ponendo l'utente al centro del progetto.

Va comunque fatto presente, che il PUM non era l'unico strumento di pianificazione della mobilità urbana previsto in Italia, infatti, la circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 2575 del 1986, istituì il PUT (Piano Urbano del Traffico) ed il Piano dei Trasporti. Il PUT ha un orizzonte temporale piuttosto breve (2 anni) e non a caso, non prevedeva interventi particolarmente onerosi dal punto di vista economico, quindi, interventi in grado di apportare significativi benefici in tempi pressoché immediati, a fronte di investimenti piuttosto contenuti; è inoltre obbligatorio dal 1992 (contestualmente all'approvazione del Nuovo Codice della Strada) per tutti i Comuni con popolazione superiore alle 30 mila unità più altri interessati da considerevoli flussi pendolari e/o turistici (l'elenco dei Comuni interessati è definito dalle Regioni). Il Piano dei Trasporti, come il PUM ha valenza decennale e di riferisce a un'area assimilabile con un bacino di traffico.

Nel mese di novembre 2018 l'Amministrazione Pubblica ha firmato l'adozione del **Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS)** che definisce i progetti strategici della mobilità di Bologna metropolitana dei prossimi anni, frutto anche di un processo di partecipazione con cittadini, Comuni, Quartieri, Unioni di Comuni e stakeholder. Il primo approvato in Italia, a livello metropolitano, immagina una Bologna metropolitana che nel 2030 sia accessibile, sostenibile e competitiva. Una città metropolitana nella quale, ribaltando le proporzioni attuali, la mobilità sostenibile (piedi, bici, trasporto pubblico) arrivi al 60% (il 70% nella città capoluogo). Una Bologna centro universitario, economico, turistico e culturale, che sia una delle aree più accessibili del Paese collegando il nuovo sistema di mobilità e tutti i nodi di accesso (stazione AV, aeroporto, caselli autostradali) con l'intera area metropolitana.

I pilastri del PUMS adottato sono i seguenti:

- Nascita del **trasporto pubblico metropolitano** con i seguenti punti cardine:

  - Biglietto unico metropolitano / Integrazione tariffaria multimodale estesa a tutta la rete di trasporto pubblico in ambito metropolitano;
  - Potenziamento e ottimizzazione del Servizio Ferroviario Metropolitano (SFM);
  - Potenziamento della rete portante urbana di Bologna;
  - Potenziamento della rete portante metropolitana (Metrobus);
  - Potenziamento e ottimizzazione della rete metropolitana per i collegamenti intercomunali e di adduzione alla rete portante;
  - Creazione di 30 Centri di Mobilità, punti principali di interscambio tra modalità di trasporto e creazione del nuovo "Terminal area Fiera"
- **Biciplan metropolitano** con 700 chilometri di nuove piste e riorganizzazione dello spazio stradale per migliorare la sicurezza, tutelare l'utenza scolastica (anche tramite Percorsi Sicuri Casa-Scuola e l'istituzione di isole scolastiche temporanee), istituire nuovi ambiti a fruizione pedonale privilegiata e nuove pedonalizzazioni;
- **Politiche per una mobilità sostenibile e condivisa.**

1.4.2 IL PTCP: INDIRIZZI PER LA LOGISTICA

Il Piano Territoriale Provinciale Generale, approvato dal Consiglio Provinciale di Bologna (delibera 19 del 30/03/2004), nelle norme di attuazione, riportava i seguenti indirizzi per la logistica (Art. 12.11).

1.(D) La Provincia riconosce al sistema della logistica provinciale una funzione fondamentale all'interno del processo di sviluppo del sistema produttivo, ed individua i seguenti nodi di interscambio della mobilità delle merci:

- l'Interporto di Bologna, interporto nazionale di primo livello;
- lo scalo merci dell'aeroporto G. Marconi;
- lo scalo merci ferroviario di Bologna-S. Donato;

2.(D) La stazione di Bologna Centrale e quella di Imola, l'Aeroporto G.Marconi comprensivo del relativo scalo merci, l'Interporto, il CAAB con le contigue attrezzature mercantili e logistiche, e gli scali merci di Bologna-S.Donato e di Imola sono considerati poli funzionali e per essi valgono le norme di cui all' art. 9.4 del PTCP.

3.(I) Le funzioni di logistica di livello nazionale ed internazionale di medie e grandi dimensioni che occupano una SFF (superficie fondiaria funzionale del lotto) complessiva superiore a 10.000 mq, dovranno essere localizzate preferibilmente nelle piattaforme esistenti adeguatamente infrastrutturate: il polo funzionale dell'Interporto, lo scalo merci di Imola, il polo funzionale CAAB (limitatamente al settore agroalimentare), il polo funzionale del Centergross (limitatamente al settore dell'abbigliamento) e il polo funzionale dell'Aeroporto (limitatamente alle attività che usano il vettore aereo).

4.(I) La localizzazione di funzioni di logistica di livello nazionale ed internazionale di medie e grandi dimensioni al di fuori delle piattaforme elencate nel suddetto comma 3, è ammessa, con carattere di eccezionalità, per le attività/categorie che utilizzano esclusivamente l'autotrasporto e non sono orientabili

verso l'intermodalità (merci deperibili, preziose, fragili e che necessitano di rapida consegna), nel rispetto delle seguenti condizioni:

- le attività devono essere localizzate negli ambiti produttivi sovracomunali ritenuti idonei dagli Accordi Territoriali delle aree produttive;
- le attività devono essere sottoposte ad uno Studio di sostenibilità ambientale e territoriale che dovrà stabilire l'idoneità o la non idoneità all'insediamento e le eventuali condizioni di fattibilità.

5.(I) Lo Studio di Sostenibilità ambientale e territoriale dovrà considerare:

- la capacità della rete stradale in relazione ai flussi di traffico attuali e di previsione;
- le caratteristiche specifiche dell'attività, ovvero una valutazione dell'entità del traffico pesante generato in termini di Matrice O/D degli spostamenti attuali e di previsione;
- il livello di incidentalità dell'area al fine di verificare la presenza di criticità e punti neri sulla rete che potrebbero acuirsi con un sovraccarico di mezzi pesanti;
- la compatibilità con le funzioni circostanti, ovvero la compatibilità del traffico pesante generato dai flussi di merci con le funzioni attraversate, e in particolare con gli insediamenti residenziali;
- la composizione della flotta veicolare dell'attività insediata intesa come tipo dei mezzi e loro distribuzione oraria durante la giornata tipo;
- la valutazione specifica in caso di trasporto materiale tossico o nocivo;
- la localizzazione di funzioni di logistica di livello regionale e territoriale locale, di medio-piccole dimensioni che occupano una SFF (superficie fondiaria funzionale del lotto) complessiva non superiore a 10.000 mq, potranno essere localizzate negli ambiti produttivi sovracomunali individuati dalla tav.3 del PTCP.

1.4.3 IL PIANO GENERALE DEL TRAFFICO URBANO (PGTU)

Piano Generale del Traffico Urbano è uno strumento di pianificazione a breve termine. In linea con le direttive ministeriali, intende "migliorare le condizioni del traffico e della sicurezza stradale, ridurre il rumore e l'inquinamento atmosferico e conseguire risparmi energetici, nel rispetto degli attuali strumenti di pianificazione urbana, con piani di trasporto e rispetto dei valori ambientali".

È un piano a livello di politica locale e l'organismo responsabile è il Comune di Bologna. Il PGTU ha un orizzonte temporale di 2-4 anni.

Piani a lungo termine, come il Piano Strutturale Comunale, valutano i benefici derivanti da opere infrastrutturali su larga scala per il trasporto collettivo (Metro-Tram, nuova stazione ferroviaria, Trolley-bus TPGV, People Mover). I loro effetti sulla mobilità urbana riguarderanno un orizzonte temporale più lungo. Tuttavia, la PGTU prende in considerazione le situazioni critiche che inevitabilmente creano i cantieri di queste grandi imprese.

Il Piano prevede diversi obiettivi principali:

- ridurre l'inquinamento atmosferico e acustico,
- risparmiare energia nel settore dei trasporti,
- migliorare la sicurezza stradale,
- raggiungere un accesso ampiamente disponibile ma sostenibile,
- aumentare il trasporto pubblico e ridurre i veicoli privati,
- incoraggiare una maggiore disponibilità di veicoli a trazione eco-compatibile.

1.4.4 PIANO PER LA DISTRIBUZIONE DELLE MERCI IN CITTÀ – MERCI BO2

Questo Piano è uno strumento a livello di politica locale e l'organismo responsabile è il Comune di Bologna. Chiamato anche "MERCI BO2", è uno strumento utile per stimolare un nuovo processo di riorganizzazione della logistica e della distribuzione urbana delle merci, al fine di ridurre i chilometri percorsi per lo stesso servizio utilizzando veicoli eco-compatibili. Con questa strategia è possibile ridurre il numero di veicoli commerciali e quindi la congestione e gli impatti del traffico.

Infine, un obiettivo importante di questo piano è il corretto utilizzo degli spazi pubblici e quindi l'ottimizzazione del servizio commerciale attraverso la sperimentazione della prenotazione delle baie di carico / scarico.

L'obiettivo principale di questa azione è il miglioramento della disponibilità dei parcheggi e la creazione di nuove regole di accesso alle zone a traffico limitato

L'attuazione del Piano per la distribuzione delle merci in città ha portato alla regolamentazione dell'attività distributiva attraverso una stringente serie di norme che impattano e influenzano molto l'organizzazione e la pianificazione delle operazioni delle parti interessate. Le zone ZTL del centro cittadino sono tra gli elementi maggiormente trattati e regolati in quanto contenitori di monumenti e luoghi dall'alto valore storico, architettonico e culturale.

1.4.4.1 *Analisi dei flussi di traffico in ingresso nella ZTL*

Le tipologie di Zone a Traffico Limitato presenti nella Città di Bologna sono quattro:

- ZTL "SIRIO";
- "AREA T";
- ZTL San Francesco;
- Zona Universitaria/Zona U.

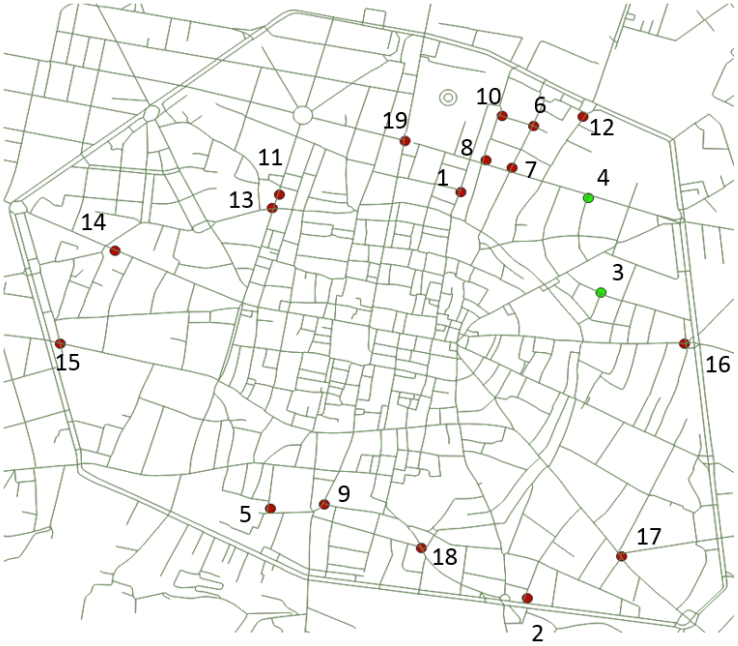
La ZTL "SIRIO" ha una superficie di 3,2 km^2 ed include circa l'80% del centro storico cittadino. Le telecamere a protezione dell'area sono 19 e sono attive dalle 7 alle 20. In questa fascia oraria sono esentati dal divieto di transito tutti i veicoli ibridi ed elettrici che abbiano comunicato il numero di targa al Comune e, negli appositi periodi della giornata, tutti i mezzi in possesso di contrassegno ZTL.

Le altre aree della ZTL ("AREA T", ZTL SAN FRANCESCO e ZONA U) comprendono diverse zone del centro storico e quasi tutte incluse nella ZTL "SIRIO". I motoveicoli sono esentati dal divieto di accesso solo all'interno del perimetro dell'Aera T.

L'analisi qui riportata riguarda i transiti rilevati nella settimana compresa da Lunedì 7 Maggio 2018 e Domenica 13 Maggio 2018 nei 19 varchi che compongono il cordone della ZTL. L'elenco dei varchi è riportato in Tabella 1-1 mentre in Figura 1-1 è riportata la loro localizzazione.

Tabella 1-1 Varchi analizzati.

Sistema	Varco
SIRIO	SIRIO - via Alessandrini
SIRIO	SIRIO - via degli Angeli
-	Via Belmeloro
-	Via Bertoloni
SIRIO	SIRIO - via Bocca di Lupo
SIRIO	SIRIO - via Borgo San Pietro 1
SIRIO	SIRIO -via Borgo San Pietro 2
SIRIO	SIRIO -via Capo di Lucca
SIRIO	SIRIO - via D'Azeglio
SIRIO	SIRIO - via Finelli
SIRIO	SIRIO - via Marconi
SIRIO	SIRIO - via Mascarella
SIRIO	SIRIO - via Riva di Reno
SIRIO	SIRIO - via San Felice
SIRIO	SIRIO - via Sant'Isaia
SIRIO	SIRIO - Porta San Vitale
SIRIO	SIRIO - via Santo Stefano
SIRIO	SIRIO - viale XII giugno
-	Via Indipendenza



Id varco	Posizione
1	Via Alessandrini
2	Via degli Angeli
3	Via Belmeloro
4	Via Bertoloni
5	Via Bocca di Lupo
6	Via Borgo San Pietro 1
7	Via Borgo San Pietro 2
8	Via Capo di Lucca
9	Via D'Azeglio
10	Via Finelli
11	Via Marconi
12	Via Mascarella
13	Via Riva di Reno
14	Via San Felice
15	Via Sant'Isaia
16	Porta San Vitale
17	Via Santo Stefano
18	Viale XII giugno
19	Via Indipendenza

Figura 1-1 Localizzazione dei varchi della ZTL (in rosso sono evidenziati i varchi SIRIO)

In Figura 1-2 sono riportati i flussi di traffico in ingresso nella ZTL di Bologna nella settimana analizzata. Come prevedibile, i giorni con maggior traffico, corrispondono ai giorni feriali, mentre il Sabato e soprattutto la Domenica, si assiste a un drastico calo degli ingressi, che rispetto al Mercoledì, il giorno con più accessi, corrisponde rispettivamente ad una riduzione del -38,3% e del -54,4%.

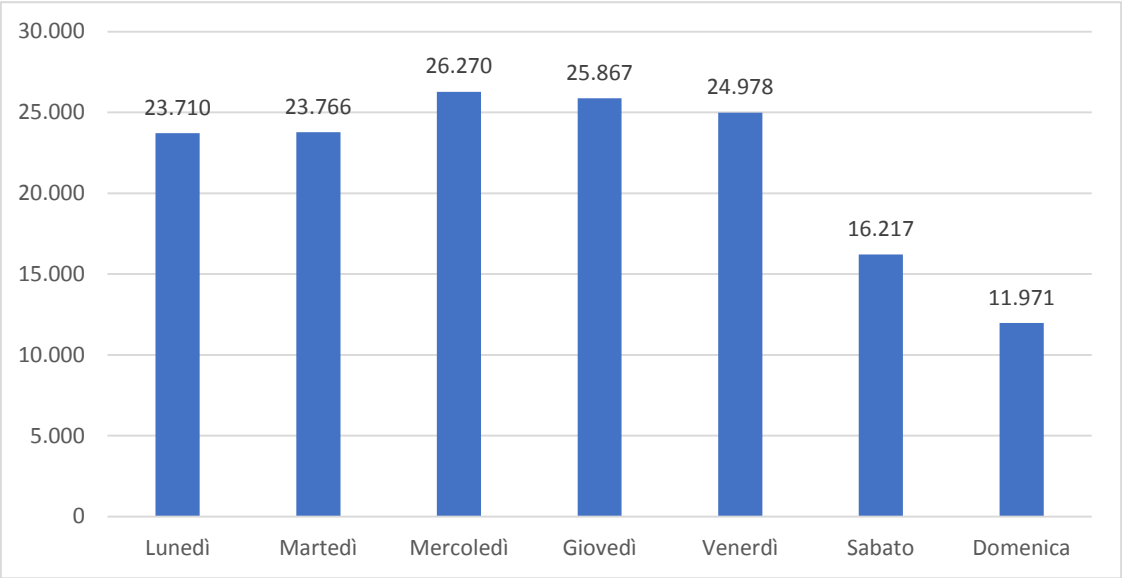


Figura 1-2 Flussi di traffico giornalieri in ingresso nella ZTL di Bologna

Gli ingressi in ZTL sono stati quindi disaggregati per diverse categorie di servizio (e relativi permessi): autobus del trasporto pubblico locale (TPL), veicoli privati, taxi e NCC e veicoli commerciali. Le quote sul totale degli ingressi sono riportate in Figura 1-3.

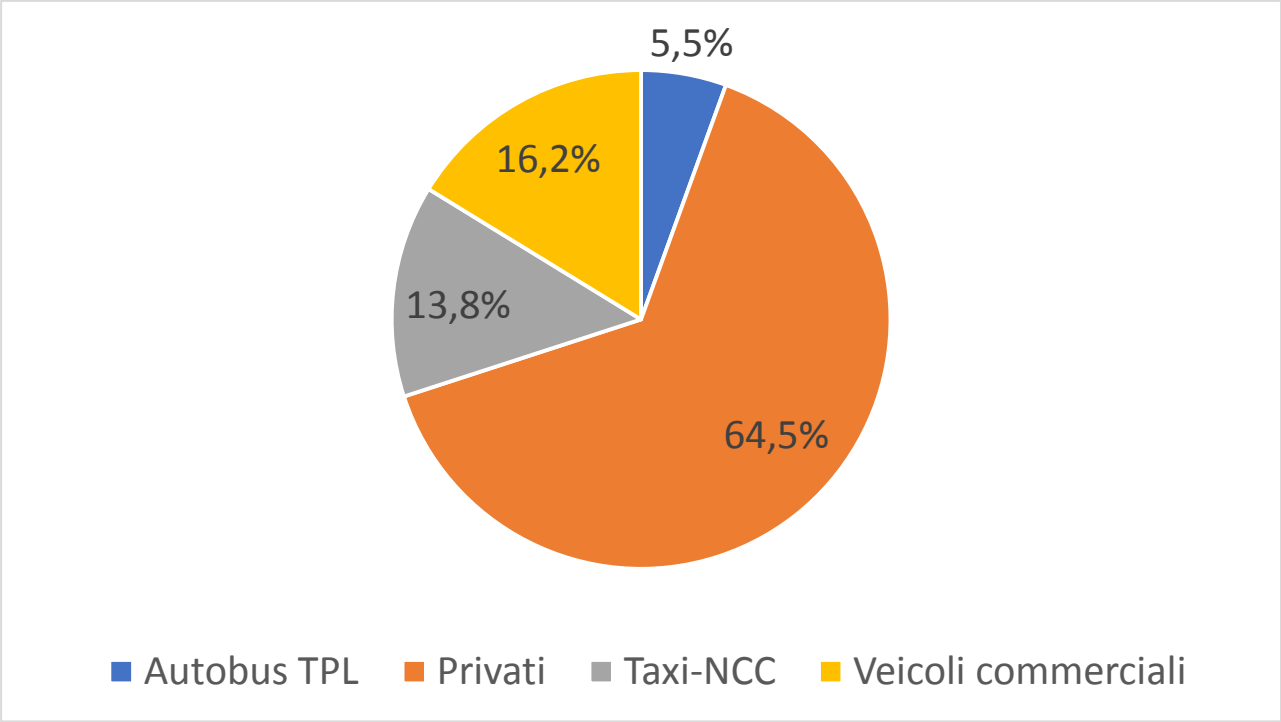


Figura 1-3 Quote degli ingressi in ZTL di Bologna per categoria di servizio nella settimana di analisi

La Figura 1-3 mette in luce come nella settimana di analisi, la maggior parte dei veicoli in ingresso nella ZTL sia costituita dai veicoli privati mentre i veicoli commerciali, pur essendo la seconda categoria, sono presenti in misura molto ridotta rispetto ai veicoli privati (24 mila accessi contro 96 mila).

È interessante notare come il 24% degli accessi dei veicoli privati (circa 23 mila su 96 mila) hanno il permesso riservato agli invalidi. Gli accessi dei veicoli elettrici corrispondono a 2%, e non conoscendo la funzionalità dei veicoli non è possibile sapere se sono utilizzati per l'attività distributiva delle merci o per il trasporto passeggeri.

Si riporta quindi in Tabella 1-2 il numero di accessi giornaliero nella ZTL per tipologia funzionale di veicolo dove si può notare la corrispondenza con gli accesi giornalieri di Figura 1-2, che evidenziavano maggiori volumi di accessi nelle giornate di Mercoledì e Giovedì e ridotti volumi nei giorni si Sabato e Domenica.

Tabella 1-2 Accessi giornalieri per tipologia funzionale di veicolo nella ZTL di Bologna

Giorno	Autobus TPL	Privati	Taxi-NCC	Veicoli commerciali
Lunedì	1.398	14.507	3.269	4.094
Martedì	1.326	15.118	2.566	4.296
Mercoledì	1.369	16.199	3.725	4.480
Giovedì	1.437	15.782	3.950	4.195
Venerdì	1.372	14.686	3.822	4.571
Sabato	892	11.123	1.931	1.953
Domenica	492	9.168	1.360	739
Totale	8.286	96.583	20.623	24.328

Per le categorie “invalidi”, “privati” e “commerciali” (non è disponibile un dato per le altre) è stato confrontato il numero medio giornaliero di veicoli in ingresso nella ZTL con il numero di permessi concessi su base annuale. Il numero medio di accessi giornalieri per veicolo è risultato dello stesso ordine di grandezza: 0,37 per gli invalidi, 0,34 per i privati e 0,36 per i commerciali.

1.4.4.2 *Analisi degli ingressi dei veicoli merci (contrassegni operativi)*

Al fine di poter permettere ed agevolare tutte le attività di coloro che operano e svolgono le proprie mansioni lavorative all’interno di queste aree, il Comune ha realizzato degli specifici permessi, definiti “operativi”, che consentono l’ingresso in queste aree durante apposite fasce orarie nei periodi di chiusura al traffico.

I contrassegni “operativi” sono definiti come in Tabella 1-3.

Tabella 1-3 Sigle utilizzate per i permessi "operativi"

DA	DS C/TERZI PROVINCIA BOLOGNA	Distribuzione Servizi per trasporto conto terzi, azienda con sede all'interno della Provincia di Bologna.
DB	DS C/TERZI FUORI PROVINCIA BO	Distribuzione Servizi per trasporto conto terzi, azienda con sede fuori la Provincia di Bologna
DC	DS C/PROPRIO PROVINCIA BOLOGNA	Distribuzione Servizi per trasporto conto proprio, azienda con sede all'interno della Provincia di Bologna
DD	DS C/PROPRIO FUORI PROVINC. BO	Distribuzione Servizi per trasporto conto proprio, azienda con sede fuori Provincia di Bologna
DE	DSI PROVINCIA BOLOGNA	Installatori con sede all'interno della Provincia di Bologna
DF	DSI FUORI PROVINCIA BOLOGNA	Installatori con sede fuori Provincia di Bologna
DG	DS C/TERZI SEDE ZTL	Distribuzione Servizi per trasporto conto terzi, azienda con sede all'interno della ZTL
DH	DS C/PROPRIO SEDE ZTL	Distribuzione Servizi per trasporto conto proprio, azienda con sede all'interno della ZTL
DI	DSI SEDE ZTL	Installatori con sede all'interno della ZTL
F3	BANCHE-ARTIGIANI-OFFICINE ZTL VARIABILE	Banche, artigiani, officine con sede all'interno della ZTL, permesso variabile
F4	AMBULANTI POSTO FISSO ZTL VARIABILE	Ambulanti con postazione fissa all'interno della ZTL, permesso variabile
F5	AUOSCUOLE SEDE ZTL VARIABILE	Autoscuole con sede all'interno delle aree ZTL, permesso variabile
FM	NEGOZI MERCATO DELLE ERBE VARIABILE	Negozi con sede all'interno del mercato delle erbe, permesso variabile
FZ	NEGOZI SEDE ZTL VARIABILE	Negozi con sede all'interno della ZTL, permesso variabile

La durata dei permessi "operativi" è legata alla tipologia di società intestataria. Se l'attività è registrata all'interno della Provincia di Bologna e/o all'interno della ZTL di Bologna, il contrassegno sarà valido fino a quando saranno ancora in vigore i requisiti per i quali il permesso è stato rilasciato. Per le attività con sede in altre provincie, i contrassegni rilasciati avranno, indipendentemente dai requisiti, una validità di un anno.

I contrassegni possono essere monotarga o multitarga e, per ogni azienda, il numero massimo di contrassegni di cui si può disporre è pari a:

- AZIENDA CON SEDE NELLA ZTL DI BOLOGNA: il numero massimo è pari al numero di veicoli posseduti dall'azienda purché non in numero superiore al numero degli addetti;
- AUTOTRASPORTATORI IN CONTO TERZI: il numero massimo è pari al numero di veicoli operativi aziendali purché non in numero superiore al numero degli addetti;
- Per tutte le altre aziende, il numero di contrassegni che è possibile rilasciare è proporzionale alle dimensioni aziendali ed in relazione alle caratteristiche dell'attività;
- A tutte le aziende aventi diritto al contrassegno DS o DSI verrà rilasciato un contrassegno in aggiunta a quelli spettanti secondo i parametri di cui ai punti precedenti per ogni veicolo aziendale alimentato a metano o GPL.

I contrassegni rilasciati consentono la sosta all'interno delle ZTL nel rispetto del vigente Piano Sosta.

Dai risultati ottenuti durante le elaborazioni è emerso che la categoria di permessi con il maggiore traffico risulta essere la DE – DSI PROVINCIA DI BOLOGNA (Tabella 1-4 e Tabella 1-5) che, grazie agli accessi effettuati nei sette giorni analizzati, raggiunge la media di 3.717 rilevazioni quotidiane. Nei gironi da lunedì a venerdì la media sale a 5.105 passaggi mentre nel weekend scende a 247 transiti.

All'opposto si trova la categoria F4 – AMBULANTI POSTO FISSO ZTL VARIABILE che, nello stesso lasso di tempo, effettua solo 212 accessi e raggiunge una media di soli 30 accessi al giorno, 83 accessi medi dal lunedì al venerdì e soli 2 accessi medi nei giorni del weekend.

Tabella 1-4 Numero di accessi giornalieri per tipologia di permesso.

Tipo di permesso	Giorni							
	7	8	9	10	11	12	13	Totale
DA	2.312	1.479	1.355	958	551	125	20	6.800
DB	2.023	1.535	1.249	816	463	89	6	6.181
DC	3.437	2.467	1.885	1.459	852	285	37	10.422
DD	935	692	508	358	207	45	6	2.751
DE	8.479	6.548	5.174	3.473	1.900	452	60	26.086
DF	733	504	398	298	152	32	4	2.121
DG	93	67	63	38	21	3	0	285
DH	1.724	1.283	1.010	732	487	186	37	5.459
DI	1.105	769	653	433	261	83	11	3.315
F3	100	45	39	34	21	8	3	250
F4	95	41	42	20	11	2	1	212
F5	149	88	84	62	34	6	0	423
FM	76	49	42	33	20	10	0	230
FZ	2919	2130	1652	1230	812	396	108	9.247

Tabella 1-5 Numero di accessi medio giornaliero, nei giorni feriali e nel fine settimana per tipologia di permesso

Tipo di permesso	Media giornaliera	Media Lunedì-Venerdì	Media Sabato - Domenica
DA	971	1.331	73
DB	883	1.217	48
DC	1.489	2.020	161
DD	393	540	26
DE	3.727	5.115	256
DF	303	417	18
DG	41	56	2
DH	780	1.047	112
DI	474	644	47
F3	36	48	6
F4	30	42	2
F5	60	83	3
FM	33	44	5
FZ	1.321	1.749	252

Risulta interessante evidenziare la grande differenza di valori che c'è tra il "primo in classifica", DE – DSI, ed il secondo DC – DS C/PROPRIO PROVINCIA DI BOLOGNA. Con un traffico medio del secondo, riferito a tutta la settimana, pari a 1.481 accessi, la differenza tra i due valori di ingressi nella Zona a Traffico Limitato è pari a 2.236 unità. La differenza sale addirittura a 3093 unità se si considera solo il periodo lunedì - venerdì, mentre considerano solo i giorni del weekend il valore scende a 95 rilevazioni.

Elaborando i flussi in termini di accesso ai varchi, dai dati a disposizione nei sette giorni in analisi, emerge che le telecamere con maggiore e minore traffico medio sono quelle di Porta San Vitale, con 4.232 transiti, e di Via Borgo San Pietro 1 (centro), con 55 transiti. La classifica rimane inalterata anche considerando i flussi giornalieri, come evidenziato in Tabella 1-6, dov'è riportata anche la quota dei transiti per varco sul totale.

Tabella 1-6 Accessi giornalieri registrati dai varchi analizzati.

NOME VARCO	7/5	% su tot	8/5	% su tot	9/5	% su tot	10/5	% su tot	11/5	% su tot	12/5	% su tot	13/5	% su tot
Alessandrini (K)	283	6,9%	256	6,0%	264	5,9%	301	7,2%	317	6,9%	181	9,3%	62	8,4%
Angeli	42	1,0%	37	0,9%	43	1,0%	37	0,9%	43	0,9%	16	0,8%	19	2,6%
Belmeloro (PA)	17	0,4%	17	0,4%	11	0,2%	16	0,4%	16	0,4%	2	0,1%	0	0,0%
Bertoloni (PA)	129	3,2%	110	2,6%	110	2,5%	103	2,5%	106	2,3%	58	3,0%	25	3,4%
Bocca di Lupo	33	0,8%	51	1,2%	55	1,2%	48	1,1%	54	1,2%	20	1,0%	7	0,9%
Borgo S.Pietro (direzione centro)	8	0,2%	14	0,3%	5	0,1%	14	0,3%	14	0,3%	5	0,3%	0	0,0%
Borgo S.Pietro (direzione periferia)	44	1,1%	60	1,4%	52	1,2%	53	1,3%	59	1,3%	29	1,5%	16	2,2%
Capo di Lucca (direzione periferia)	26	0,6%	24	0,6%	16	0,4%	23	0,5%	25	0,5%	16	0,8%	4	0,5%
D Azeglio (K)	232	5,7%	243	5,7%	270	6,0%	214	5,1%	233	5,1%	128	6,6%	48	6,5%
Indipendenza	56	1,4%	65	1,5%	66	1,5%	75	1,8%	78	1,7%	12	0,6%	1	0,1%
Finelli	39	1,0%	57	1,3%	51	1,1%	37	0,9%	40	0,9%	19	1,0%	9	1,2%
Marconi (K) (corsia destra)	678	16,6%	687	16,0%	699	15,6%	657	15,7%	720	15,8%	286	14,6%	100	13,5%
Mascarella	75	1,8%	94	2,2%	93	2,1%	96	2,3%	101	2,2%	48	2,5%	20	2,7%
Riva di Reno (K)	289	7,1%	284	6,6%	289	6,5%	289	6,9%	319	7,0%	103	5,3%	25	3,4%
San Felice (K)	323	7,9%	311	7,2%	393	8,8%	338	8,1%	368	8,1%	116	5,9%	51	6,9%
San Isaia (K)	455	11,1%	485	11,3%	591	13,2%	478	11,4%	526	11,5%	231	11,8%	80	10,8%
San Vitale (K)	706	17,2%	804	18,7%	722	16,1%	758	18,1%	822	18,0%	343	17,6%	106	14,3%
Santo Stefano (K)	468	11,4%	527	12,3%	547	12,2%	453	10,8%	503	11,0%	236	12,1%	129	17,5%
XII Giugno (K)	191	4,7%	170	4,0%	203	4,5%	205	4,9%	227	5,0%	104	5,3%	37	5,0%
Totale	4.094	100%	4.296	100%	4.480	100%	4.195	100%	4.571	100%	1.953	100%	739	100%

I dati di Tabella 1-7 mettono in luce come, la maggior parte degli accessi in ZTL coinvolge appena quattro varchi (Via Marconi, via Sant'Isaia, Porta San Vitale e Santo Stefano).

Tabella 1-7 Accessi totali settimanali e valori medi registrati dai 4 varchi più trafficati.

NOME VARCO	7	% su tot	8	% su tot	9	% su tot	10	% su tot	11	% su tot	12	% su tot	13	% su tot
SIRIO - via Marconi	678	16,6	687	16,0	729	15,6	699	15,7	657	15,8	286	14,6	100	13,5
SIRIO - via Sant'Isaia	455	11,1	485	11,3	596	13,2	591	11,4	478	11,5	231	11,8	80	10,8
SIRIO - Porta San Vitale	706	17,2	804	18,7	793	16,1	722	18,1	758	18,0	343	17,6	106	14,3
SIRIO - via Santo Stefano	468	11,4	527	12,3	553	12,2	547	10,8	453	11,0	236	12,1	129	17,5
	2307	57,1	2503	59,2	2671	57,4	2559	58,0	2346	56,9	1096	56,5	415	56,2

Poiché le origini e le destinazioni delle attività di consegna influenzano l'itinerario da seguire è naturale aspettarsi dei disallineamenti tra i varchi, tuttavia, il quadro che è emerso, evidenzia un netto sbilanciamento tra la scelta delle arterie stradali per accedere al centro storico.

Per poter verificare quali sono i periodi della giornata lavorativa con il maggiore traffico, e quindi con le maggiori criticità potenziali, si è deciso di analizzare gli accessi orari registrati dalle telecamere nei sette giorni in analisi.

Dai dati emerge che vi è presenza di traffico principalmente nelle 14 ore della giornata che vanno dalle 6.00 alle 20.00 (Tabella 1-8). Oltre questo orario il numero di accessi è quasi pari a zero anche se ci sono telecamere che registrano passaggi anche in orari molto avanzati della notte (Via Beroloni che ha rilevato passaggi all'1.00 e alle 2.00 di notte Martedì 8 e Giovedì 10).

Tabella 1-8 Ingressi orari nella settimana di rilevamenti

	07-mag	08-mag	09-mag	10-mag	11-mag	12-mag	13-mag
00-01	0	0	0	0	0	0	0
01-02	0	1	0	0	0	0	0
02-03	0	0	0	1	1	0	0
03-04	0	0	0	0	0	0	0
04-05	0	0	0	0	0	0	0
05-06	0	0	0	0	0	0	0
06-07	11	14	12	16	19	7	0
07-08	371	421	402	388	404	223	39
08-09	472	483	468	486	517	247	61
09-10	451	477	516	484	526	227	68
10-11	413	415	562	405	442	229	71
11-12	373	373	472	431	454	170	72
12-13	216	281	298	289	319	133	67
13-14	248	250	275	200	224	99	46
14-15	369	339	348	342	375	113	37
15-16	383	405	348	377	411	113	39
16-17	303	316	284	301	326	93	42
17-18	191	219	204	201	243	97	65
18-19	155	156	165	133	153	101	76
19-20	137	143	122	139	155	97	54
20-21	0	0	3	0	0	2	2
21-22	1	2	0	2	2	1	0
22-23	0	1	1	0	0	0	0
23-24	0	0	0	0	0	1	0
Totale	4.094	4.296	4.480	4.195	4.571	1.953	739

In Tabella 1-9 è invece riportato il numero medio orario di ingressi in ZTL nei giorni feriali 8Lunedì-Venerdì), nel fine settimana (Sabato-Domenica) e quindi nell'intero arco settimanale.

Tabella 1-9 Numero medio orari di ingressi nella settimana, nei giorni feriali e nel fine settimana

	Giorni Feriali	Fine settimana	Settimana
00-01	0	0	0
01-02	0	1	0
02-03	0	2	0
03-04	0	0	0
04-05	0	0	0
05-06	0	0	0
06-07	14	4	11
07-08	397	131	321
08-09	485	154	391
09-10	491	148	393
10-11	447	150	362
11-12	421	121	335
12-13	281	100	229
13-14	239	73	192
14-15	355	75	275
15-16	385	76	297
16-17	306	68	238
17-18	212	81	174
18-19	152	89	134
19-20	139	76	121
20-21	1	2	1
21-22	1	1	1
22-23	0	0	0
23-24	0	1	0

Si riporta quindi da Tabella 1-10 a Tabella 1-16 il dettaglio giornaliero degli ingressi dei veicoli commerciali per tutti i 19 varchi componenti il cordone di accesso alla ZTL per le fasce orarie giornaliere.

Tabella 1-10 Ingressi orari per varco nella giornata di Lunedì 7 Maggio

	SIRIO - VIA ALESSANDRINI	SIRIO - VIA DEGLI ANGELI	VIA BELMELORO	VIA BERTOLONI	SIRIO - VIABOCCA DI LUPO	SIRIO - VIA BORGO SAN PIETRO 1	SIRIO - VIA BORGO SAN PIETRO 2	SIRIO - VIA CAPO DI LUCCA	SIRIO - VIA D'AZEGLIO	SIRIO - VIA FINELLI	VIA INDIPENDENZA	SIRIO - VIA MARCONI	SIRIO - VIA MASCARELLA	SIRIO - VIA RIVA DI RENO	SIRIO - VIA SAN FELICE	SIRIO - VIA SANT'ISAIA	SIRIO - PORTA SAN VITALE	SIRIO - VIA SANTO STEFANO	SIRIO - VIALE XXI GIUGNO	TOT
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06-07	0	0	1	8	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	9
07-08	20	2	0	10	3	1	4	4	21	1	7	57	7	21	38	52	62	48	13	364
08-09	41	6	3	17	3	1	1	2	34	4	8	77	9	26	28	58	82	56	16	464
09-10	28	7	4	16	2	2	3	4	28	5	14	73	4	29	47	18	82	60	25	437
10-11	44	3	0	7	3	1	8	1	27	2	9	86	9	38	6	27	67	48	27	404
11-12	45	9	2	13	5	1	4	3	20	3	3	63	9	33	3	53	73	21	10	370
12-13	12	4	0	3	2	0	6	1	16	2	1	25	9	12	17	31	59	12	4	215
13-14	6	4	0	5	2	1	2	0	14	6	0	29	7	16	26	40	46	37	7	248
14-15	22	4	5	16	0	0	2	3	14	8	3	70	2	27	33	41	55	48	16	366
15-16	13	0	1	13	1	0	5	5	11	5	5	69	9	30	37	45	60	51	23	378
16-17	15	1	1	9	6	1	0	3	26	1	4	45	3	20	32	32	49	30	25	299
17-18	20	2	0	3	2	0	2	0	11	1	0	37	3	13	22	20	20	24	11	191
18-19	9	0	0	5	4	0	4	0	6	0	0	27	2	16	22	21	20	13	6	155
19-20	8	0	0	3	0	0	3	0	4	1	0	20	2	8	12	17	31	20	8	137
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-22	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOT	283	42	17	129	33	8	44	26	232	39	56	678	75	289	323	455	706	468	191	4.038

Tabella 1-11 Ingressi orari per varco nella giornata di Martedì 8 Maggio

	SIRIO - VIA ALESSANDRINI	SIRIO - VIA DEGLI ANGELI	VIA BELMELORO	VIA BERTOLONI	SIRIO - VIABOCCA DI LUPO	SIRIO - VIA BORGO SAN PIETRO 1	SIRIO - VIA BORGO SAN PIETRO 2	SIRIO - VIA CAPO DI LUCCA	SIRIO - VIA D'AZEGLIO	VIA INDIPENDENZA	SIRIO - VIA FINELLI	SIRIO - VIA MARCONI	SIRIO - VIA MASCARELLA	SIRIO - VIA RIVA DI RENO	SIRIO - VIA SAN FELICE	SIRIO - VIA SANT'ISAIA	SIRIO - PORTA SAN VITALE	SIRIO - VIA SANTO STEFANO	SIRIO - VIALE XXI GIUGNO	TOT
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01-02	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06-07	0	0	2	7	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
07-08	25	4	2	8	4	1	2	0	21	16	3	65	16	23	44	42	74	54	17	405
08-09	28	6	1	13	5	2	1	1	37	9	3	78	11	28	40	66	78	53	23	474
09-10	39	4	4	12	6	4	3	2	30	17	3	74	6	26	46	15	101	59	26	460
10-11	38	1	2	6	6	2	8	1	29	3	4	63	13	43	8	27	87	57	17	412
11-12	27	4	1	6	5	1	8	3	28	0	9	77	8	22	8	48	76	29	13	373
12-13	11	2	0	4	3	0	4	2	18	1	5	44	6	26	12	50	67	22	4	280
13-14	5	9	0	3	3	0	4	3	6	0	8	29	3	17	21	36	57	40	6	250
14-15	15	0	3	14	3	3	8	4	2	6	4	63	7	27	29	36	59	52	4	333
15-16	22	0	2	16	6	0	2	3	16	7	5	65	6	21	35	42	78	56	23	398
16-17	14	3	0	10	5	0	7	3	21	1	8	51	9	23	26	42	46	33	14	315
17-18	17	2	0	3	2	0	2	1	16	0	4	31	6	12	18	31	34	32	8	219
18-19	8	2	0	2	2	1	4	1	9	0	1	21	1	13	15	21	23	25	7	156
19-20	7	0	0	2	1	0	7	0	10	0	0	26	2	3	9	29	24	15	8	143
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-22	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
22-23	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOT	283	42	17	129	33	8	44	26	232	65	39	678	75	289	323	455	706	468	191	4.038

Tabella 1-12 Ingressi orari per varco nella giornata di Mercoledì 9 Maggio

	SIRIO - VIA ALESSANDRINI	SIRIO - VIA DEGLI ANGELI	VIA BELMELORO	VIA BERTOLONI	SIRIO - VIABOCCA DI LUPO	SIRIO - VIA BORGO SAN PIETRO 1	SIRIO - VIA BORGO SAN PIETRO 2	SIRIO - VIA CAPO DI LUCCA	SIRIO - VIA D'AZEGLIO	VIA INDIPEN DENZA	SIRIO - VIA FINELLI	SIRIO - VIA MARCONI	SIRIO - VIA MASCAR ELLA	SIRIO - VIA RIVA DI RENO	SIRIO - VIA SAN FELICE	SIRIO - VIA SANT'ISA IA	SIRIO - PORTA SAN VITALE	SIRIO - VIA SANTO STEFANO	SIRIO - VIALE XXI GIUGNO	TOT
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06-07	0	0	1	8	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
07-08	29	4	1	14	4	0	3	1	16	11	4	61	13	21	35	56	80	35	14	391
08-09	31	2	1	16	5	0	2	0	27	11	6	77	7	38	32	62	72	55	24	457
09-10	28	4	3	12	4	3	4	3	27	11	2	91	11	18	53	70	78	69	25	505
10-11	35	3	1	13	10	2	4	1	35	7	3	95	17	32	51	72	83	68	30	555
11-12	33	7	0	4	7	0	5	0	28	4	8	89	14	34	36	57	88	43	15	468
12-13	19	5	0	5	4	0	5	4	21	0	6	34	6	19	28	45	48	34	15	298
13-14	7	2	0	0	5	0	7	0	16	0	9	35	4	19	31	28	57	37	18	275
14-15	16	3	3	13	2	0	0	0	22	9	7	61	6	23	29	34	49	49	22	339
15-16	15	5	1	11	3	0	2	3	16	7	1	51	7	27	40	45	55	41	18	341
16-17	20	3	0	4	5	0	9	1	17	3	2	38	3	21	18	38	48	47	7	281
17-18	13	4	0	2	1	0	4	2	21	0	3	29	2	16	12	38	25	27	5	204
18-19	7	1	0	0	3	0	3	0	15	0	0	25	2	14	18	25	17	29	6	165
19-20	11	0	0	4	2	0	4	1	9	0	0	13	1	7	10	21	22	13	4	122
20-21	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22-23	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOT	264	43	11	110	55	5	52	16	270	66	51	699	93	289	393	591	722	547	203	4.414

Tabella 1-13 Ingressi orari per varco nella giornata di Giovedì 10 Maggio

	SIRIO - VIA ALESSANDRINI	SIRIO - VIA DEGLI ANGELI	VIA BELMELORO	VIA BERTOLONI	SIRIO - VIABOCCA DI LUPO	SIRIO - VIA BORGO SAN PIETRO 1	SIRIO - VIA BORGO SAN PIETRO 2	SIRIO - VIA CAPO DI LUCCA	SIRIO - VIA D'AZEGLIO	VIA INDIPEN DENZA	SIRIO - VIA FINELLI	SIRIO - VIA MARCONI	SIRIO - VIA MASCARELL A	SIRIO - VIA RIVA DI RENO	SIRIO - VIA SAN FELICE	SIRIO - VIA SANT'ISA IA	SIRIO - PORTA SAN VITALE	SIRIO - VIA SANTO STEFANO	SIRIO - VIALE XXI GIUGNO	TOT
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02-03	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06-07	0	0	2	9	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
07-08	26	3	1	8	3	2	3	0	13	8	3	63	9	19	33	55	73	45	21	380
08-09	39	4	1	15	7	2	2	2	29	10	2	69	9	32	50	53	84	44	32	476
09-10	53	4	7	12	3		4	3	30	11	3	73	20	37	41	7	94	60	22	473
10-11	42	4	0	9	3	3	4	2	11	10	6	76	13	39	8	20	70	58	27	395
11-12	43	6	0	3	5	4	10	3	28	6	3	83	10	35	11	61	88	24	8	425
12-13	16	3	0	4		2	2	2	14	1	3	45	6	20	22	55	61	23	10	288
13-14	3	3	0	1	1	1	3	3	1	0	3	20	2	23	20	37	45	27	7	200
14-15	8	3	2	11	7	0	6	1	15	7	4	54	5	23	27	43	60	46	20	335
15-16	26	3	1	8	7	0	7	1	23	8	3	52	7	16	45	58	55	37	20	369
16-17	20	2	1	7	6	0	5	4	18	9	4	40	5	24	24	35	53	34	10	292
17-18	13	2	0	7	3	0	3	2	9	0	1	38	3	9	24	22	32	20	13	201
18-19	4	0	1	4	2	0	2	0	16	0	1	22	4	7	20	15	17	14	4	133
19-20	8	0	0	2	1	0	2	0	7	0	1	22	3	5	13	17	26	21	11	139
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-22	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOT	301	37	16	103	48	14	53	23	214	75	37	657	96	289	338	478	758	453	205	4.120

Tabella 1-14 Ingressi orari per varco nella giornata di Venerdì 11 Maggio

	SIRIO - VIA ALESSANDRINI	SIRIO - VIA DEGLI ANGELI	VIA BELMELORO	VIA BERTOLONI	SIRIO - VIABOCCA DI LUPO	SIRIO - VIA BORGO SAN PIETRO 1	SIRIO - VIA BORGO SAN PIETRO 2	SIRIO - VIA CAPO DI LUCCA	SIRIO - VIA D'AZEGLIO	VIA INDIPENDENZA	SIRIO - VIA FINELLI	SIRIO - VIA MARCONI	SIRIO - VIA MASCARELLA	SIRIO - VIA RIVA DI RENO	SIRIO - VIA SAN FELICE	SIRIO - VIA SANT'ISAIA	SIRIO - PORTA SAN VITALE	SIRIO - VIA SANTO STEFANO	SIRIO - VIALE XXI GIUGNO	TOT
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02-03	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06-07	0	0	2	9	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
07-08	26	3	1	8	3	2	3	0	14	12	3	64	9	20	33	57	76	49	21	392
08-09	41	5	1	15	9	2	4	2	31	10	2	73	9	34	53	56	89	45	36	507
09-10	54	4	7	12	4	0	5	3	31	17	3	77	22	42	44	7	101	69	24	509
10-11	45	4	0	9	4	3	4	4	16	8	8	81	13	43	8	23	77	63	29	434
11-12	43	6	0	3	5	4	10	3	30	0	4	89	11	41	12	62	91	29	11	454
12-13	19	3	0	4	0	2	2	2	15	0	3	55	6	24	23	59	68	24	10	319
13-14	3	3	0	1	1	1	3	3	2	0	3	23	2	25	22	45	52	28	7	224
14-15	9	4	2	11	7	0	6	1	15	8	4	59	6	23	32	49	67	50	22	367
15-16	27	3	1	11	8	0	8	1	24	9	3	58	7	16	50	59	63	41	22	402
16-17	21	3	1	7	7	0	5	4	19	6	4	45	5	26	25	41	55	39	13	320
17-18	15	3		7	3	0	5	2	11	0	1	47	4	12	27	30	36	25	15	243
18-19	6	2	1	4	2	0	2	0	17	0	1	24	4	8	22	18	19	18	5	153
19-20	8	0	0	2	1	0	2	0	8	0	1	25	3	5	17	20	28	23	12	155
20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-22	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOT	317	43	16	106	54	14	59	25	233	78	40	720	101	319	368	526	822	503	227	4.493

Tabella 1-15 Ingressi orari per varco nella giornata di Sabato 12 Maggio

	SIRIO - VIA ALESSANDRINI	SIRIO - VIA DEGLI ANGELI	VIA BELMELORO	VIA BERTOLONI	SIRIO - VIABOCCA DI LUPO	SIRIO - VIA BORGO SAN PIETRO 1	SIRIO - VIA BORGO SAN PIETRO 2	SIRIO - VIA CAPO DI LUCCA	SIRIO - VIA D'AZEGLIO	VIA INDIPENDENZA	SIRIO - VIA FINELLI	SIRIO - VIA MARCONI	SIRIO - VIA MASCARELLA	SIRIO - VIA RIVA DI RENO	SIRIO - VIA SAN FELICE	SIRIO - VIA SANT'ISAIA	SIRIO - PORTA SAN VITALE	SIRIO - VIA SANTO STEFANO	SIRIO - VIALE XXI GIUGNO	TOT
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06-07	0	0	1	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
07-08	19	2	0	2	1	1	0	2	14	7	1	39	4	12	11	29	43	24	12	216
08-09	20	3	0	6	1	1	1	0	9	1	2	43	4	14	22	32	40	31	17	246
09-10	18	6	1	7	4	1	3	1	18	0	1	38	8	9	18	20	45	24	5	227
10-11	27	1	0	9	3	0	2	7	18	0	3	34	10	12	10	13	35	30	15	229
11-12	21	0	0	5	3	1	3	1	16	0	7	21	1	10	1	23	38	14	5	170
12-13	6	1	0	2	0	0	3	1	11	0	2	23	1	11	4	25	28	11	4	133
13-14	3	1	0	2	2	0	3	3	0	0	1	8	4	4	11	10	21	19	7	99
14-15	11	1	0	2	1	0	4	0	7	0	0	13	3	7	3	19	22	16	4	113
15-16	22	0	0	5	0	0	4	0	5	0	0	11	7	6	8	15	13	13	4	113
16-17	8	0	0	1	1	0	3	0	7	0	0	15	1	6	9	9	16	11	6	93
17-18	6	0	0	6	3	0	1	0	6	0	1	15	1	4	7	8	13	15	11	97
18-19	8	1	0	4	0	0	1	0	5	0	0	17	2	4	8	16	12	15	8	101
19-20	12	0	0	1	1	1	1	1	12	0	1	9	2	4	4	12	17	13	6	97
20-21	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
21-22	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23-24	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TOT	181	16	2	58	20	5	29	16	128	12	19	286	48	103	116	231	343	236	104	1.941

Tabella 1-16 Ingressi orari per varco nella giornata di Domenica 13 Maggio

	SIRIO - VIA ALESSANDRINI	SIRIO - VIA DEGLI ANGELI	VIA BELMELORO	VIA BERTOLONI	VIABOCCA DI LUPO	SIRIO - VIA BORGO SAN PIETRO 1	SIRIO - VIA BORGO SAN PIETRO 2	SIRIO - VIA CAPO DI LUCCA	SIRIO - VIA D'AZEGLIO	VIA INDIPENDENZA	SIRIO - VIA FINELLI	SIRIO - VIA MARCONI	SIRIO - VIA MASCARELLA	SIRIO - VIA RIVA DI RENO	SIRIO - VIA SAN FELICE	SIRIO - VIA SANT'ISAIA	SIRIO - PORTA SAN VITALE	SIRIO - VIA SANTO STEFANO	SIRIO - VIALE XXI GIUGNO	TOT
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07-08	4	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	5	0	0	2	6	5	9	2	38
08-09	1	0	0	4	0	0	1	2	6	0	0	2	4	2	7	4	9	16	3	61
09-10	8	0	0	2	1	0	1	0	4	0	0	13	1	1	6	0	18	9	4	68
10-11	7	3	0	3	0	0	1	0	9	0	0	14	2	4	0	5	12	11	0	71
11-12	7	4	0	4	1	0	1	0	6	0	0	9	3	2	3	12	6	6	8	72
12-13	5	0	0	3	0	0	2	0	5	0	0	13	5	3	1	9	10	10	1	67
13-14	1	2	0	2	0	0	1	0	1	0	1	7	2	1	7	3	4	13	1	46
14-15	3	1	0	2	0	0	3	1	0	0	0	4	0	0	7	2	8	5	1	37
15-16	4	5	0	0	0	0	1	0	1	0	2	4	1	3	3	2	7	4	2	39
16-17	6	0	0	0	3	0	1	0	2	0	1	4	0	1	6	4	9	3	2	42
17-18	3	2	0	1	0	0	2	0	3	0	2	12	0	5	4	10	4	13	4	65
18-19	8	2	0	1	1	0	1	1	1	0	3	9	2	1	3	13	8	18	4	76
19-20	5	0	0	1	1	0	1	0	5	0	0	4	0	2	2	10	6	12	5	54
20-21	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOT	62	19	0	25	7	0	16	4	48	1	9	100	20	25	51	80	106	129	37	738

Dall'analisi dei risultati ottenuti emergono le seguenti macro-evidenza:

- La fascia oraria 9–10 è quella che presenta il traffico totale settimanale e la media di accessi più alta, rispettivamente: 2.749 e 491. Dal lunedì al venerdì accedono 21.636 veicoli (l'89% del totale) mentre nel weekend ne accedono 2.692 (l'11% del totale)
- Sommando il numero di accesi registrati tra le 7 e le 20si nota come il traffico commerciale avvenga quasi esclusivamente in queste ore, in particolare nella fascia Lunedì-Venerdì entrano 21.549 (99,6% del totale) mentre nella fascia Sabato-Domenica 2.679 (99,5% del totale).
- Il giorno della settimana che riporta il maggior numero di accessi è il Venerdì.
- Il varco che registra il maggior numero di accessi in assoluto è San Vitale (4.261 accessi settimanali corrispondenti al 18% del totale). San Vitale è anche il varco con il maggior numero di accessi giornalieri (822).

1.4.4.3 *Piazzole di sosta*

L'attuale regolamentazione comunale consente l'utilizzo delle piazzole di carico/scarico merce per un tempo di sosta massimo pari a 20 minuti. Tale valore temporale comporta una capacità operativa per piazzola pari ad almeno 3 veicoli/ora.

Elaborando i dati a disposizione, emerge che all'interno del centro storico (l'area compresa dai cosiddetti viali) sono disponibili 417 piazzole per le operazioni di carico/scarico delle merci. Nelle schede che seguono (una per ogni zona con cui è stata divisa l'area del centro storico), viene riportato il numero di piazzole presenti per ogni via che ne possiede almeno una.

1-17 Piazzole di sosta – Area Milazzo - Amendola

AREA: **Milazzo - Amendola**	
Nome via	N. piazzole
Via Cesare Boldrini	7
Via Milazzo	7
Via Don Giovanni Minzoni	5
Via dei Mille	1
Piazza dei Martiri 1943 -1945	4
Via Giovanni Amendola	6
Via Montebello	2
Via del Porto	5
Via Galliera	1
Via dell'Indipendenza	1

1-18 Piazzole di sosta – Area Marconi

AREA: **Marconi**	
Nome via	N. piazzole
Via del Porto	5
Via Azzo Gardino	9
Via delle Lame	5
Via del Rondone	2
Largo Caduti del Lavoro	5
Via Riva di Reno	6
Via dei Mille	1
Via Galliera	3
Via Montebello	1
Via dell'Indipendenza	2
Via G. Marconi	1

1-19 Piazzole di sosta – Area Riva di Reno

AREA: **Riva di Reno**	
Nome via	N. piazzole
Via San Felice	18
Via Giovanni Brugnoli	3
Via Riva di Reno	6
Via delle Lame	4
Via G. Marconi	1

1-20 Piazzole di sosta – Area Grada

AREA: **Grada**	
Nome via	N. piazzole
Via della Grada	2
Via del Pratello	6
Piazza S. Francesco	4
Via Alfredo Testoni	5
Via S. Isaia	3
Via Ugo Bassi	3

1-21 Piazzole di sosta – Area Nosadella

AREA: **Saragozza - Nosadella**	
Nome via	N. piazzole
Via Barberia	3
Via Nosadella	4
Via Saragozza	4
Piazza di Porta Saragozza	2
Mura di Porta D'Azeglio	11
Via D'Azeglio	1
Via de' Carbonesi	8
Via S. Procolo	2

1-22 Piazzole di sosta – Area Nazario Sauro

AREA: **Nazario Sauro**	
Nome via	N. piazzole
Via Ugo Bassi	18
Via dell'Indipendenza	2
Via Riva di Reno	6
Via Galliera	2
Via Nazzario Sauro	11
Via Giuseppe Grabinski	2
Via S. Gervasio	6
Via Monte Grappa	8

1-23 Piazzole di sosta – Area P.zza Roosvelt

AREA: **P.zza Roosvelt**	
Nome via	N. piazzole
Via Cesare Battisti	6
Via Quattro Novembre	4
Piazza Roosevelt	3
Piazza Galileo	2
Piazza de' Celestini	2
Via D'Azeglio	1

1-24 Piazzole di sosta – Area Farini

AREA: **Farini**	
Nome via	N. piazzole
Via Farini	6
Via S. Stefano	7
Via Castiglione	4
Via Capriarie	10
Via Clavature	2
Via De' Musei	6
Via De' Foscherari	2
Via Giovanni Massei	2
Strada Maggiore	6
Via Guerrazzi	6

1-25 Piazzole di sosta – Area XXI Giugno

AREA: **XXI Giugno**	
Nome via	N. piazzole
Piazza Dei Tribunali	5
Via Garibaldi	2
Via Castiglione	5
Via S. Stefano	6
Via Orfeo	4

1-26 Piazzole di sosta – Area Due Torri

AREA: Due Torri	
Nome via	N. piazzole
Piazza Aldrovandi	6
Via S. Vitale	14
Via delle Moline	1
Via A. Righi	2
Via G. Oberdan	4
Via Altabella	2
Piazza S. Michele	2

1-27 Piazzole di sosta – Area Strada Maggiore

AREA: **Strada Maggiore**	
Nome via	N. piazzole
Via S. Vitale	13
Strada Maggiore	6
Via Dante	2

1-28 Piazzole di sosta – Area Zamboni – S. Giacomo

AREA: **Zamboni-S.Giacomo**	
Nome via	N. piazzole
Via delle Belle Arti	2
Via Irnerio	7
Via Mascarella	2

1-29 Piazzole di sosta – Area Irnerio – B.go S. Pietro

AREA: **Irnerio - B.go S. Pietro**	
Nome via	N. piazzole
Via delle moline	1
Via Iacopo Barozzi	5
Via Mascarella	1
Via delle Belle Arti	2
Largo Respighi	3
Via del Borgho di S. Pietro	5
Mura di Porta Galeria	3
Via Irnerio	13
Piazza dell'otto agosto	4
Via Pietro Maroncelli	2

Moltiplicando il numero totale di piazzole di sosta disponibili per la capacità operativa di 3 veicoli/ora, si ottiene un'offerta oraria pari a 1.251 posti di carico/scarico.

Confrontando questo valore con il picco massimo di accessi nelle aree ZTL registrato Mercoledì 9, 562accessi nella fascia oraria 10-11, si può affermare che l'offerta di posti/ora sia superiore alla domanda oraria, nell'ipotesi di utilizzazione non in sovrapposizione di tempo delle piazzole.

2 STATO DELL'ARTE DEL TRASPORTO E DELLA LOGISTICA DELLE MERCI

2.1 Gli attori del trasporto merci e della logistica: definizioni

Come già detto in precedenza, il settore del trasporto merci e della logistica è composto da diversi attori. Prima di procedere ulteriormente, si ritiene doveroso entrare nel merito di questi e della loro presenza sul territorio regionale (Figura 2-1).

Categorie della Logistica	N. Aziende in Emilia Romagna (% Italia)	N. Aziende in Italia (2017)	Var. % 2011-17 Emilia Rom (Italia)
Autotrasportatori organizzati in società di capitali	1.270 *(6,4%)*	19.855	+27% (+30%)
Autotrasportatori non società di capitali	7.658 (10,8%)	71.131	-10% (-14%)
Corrieri / Corrieri espresso	48 *(7,7%)*	627	+41% (-4%)
Gestori di interporti / terminal intermodali	2 *(2,8%)*	72	0% (-14%)
Gestori di magazzino	499 *(11,7%)*	4.260	+12% (-28%)
Operatori del trasporto ferroviario e combinato strada-rotaia	0 *(0%)*	19	0% (-39%)
Operatori logistici	153 *(14,7%)*	1.040	+21% (+6%)
Spedizionieri	501 *(21,2%)*	2.358	+24% (-3%)
TOTALE	10.131 (10,2%)	99.363	-4% (-8%)

Figura 2-1 La presenza sul territorio regionale e italiano degli attori del trasporto merci e della logistica nell'anno 2017 e la variazione percentuale al 2011

I dati di Figura 2-1 mettono in luce come la Regione Emilia Romagna costituisca uno dei principali riferimenti sul territorio nazionale, costituendo inoltre un elemento propulsivo come messo in evidenza dalla variazione percentuale del 2017 al 2011, che solo per il settore degli autotrasportatori organizzati in società di capitale registra un incremento percentuale inferiore al dato nazionale.

Di seguito si riporta una breve descrizione sugli attori logistici sopra presentati.

Autotrasportatori organizzati in società di capitali. Gli autotrasportatori organizzati in società di capitale, sono le cosiddette SpA, come le grandi aziende di trasporto, mentre gli **Autotrasportatori non**

società di capitali sono società di altra natura dalle dimensioni più limitate, come i cosiddetti "padroncini".

Corrieri/Corrieri Espressi. Benché il termine significhi semplicemente "corriere", è ormai è usato abitualmente per indicare i grandi corrieri espressi che, operando in prevalenza per via aerea, coprono il mondo con un servizio celere per piccoli pacchi, ovvero DHL, Fedex, TNT ed UPS. In generale, il corriere è un operatore che effettua trasporto merci caricando sullo stesso veicolo colli di/per diversi clienti. Esegue quindi trasporti a collettame, ovvero di tipo LTL, less than truck-load, per cui è anche denominato LTL carrier. È chiamato express courier quando effettua consegne entro 24 ore dal ritiro del collo o comunque nel minor tempo possibile, potendosi avvalere per questo fine del mezzo aereo.

Gestori di interporti/terminali intermodali. Il gestore dell'Interporto o dei terminali intermodali è colui che gestisce le funzioni a monte delle altre permettendo l'incontro della domanda con l'offerta di trasporta.

Gestori di magazzino. Il gestore di magazzino è colui che offre i servizi offerti dai magazzini che possono andare dallo stoccaggio alla spedizione delle merci e ad altre operazioni accessorie legate alle funzioni di magazzinaggio.

Operatori del trasporto ferroviario (ma anche stradale) È chi esegue fisicamente un trasporto, qualunque sia la modalità, utilizzando mezzi di sua proprietà o comunque nella sua disponibilità (ad es. con noleggio a lungo termine). Sinonimo di trasportatore, ma valido per qualunque modo di trasporto. Un vettore per conto proprio può trasportare solo merci di sua proprietà ovvero oggetto di un suo atto di acquisto o di vendita. Un vettore per conto terzi o common carrier può trasportare merci di chiunque.

Operatore del trasporto multimodale (tra cui il combinato). Grande operatore logistico polisettoriale, che comprende almeno l'attività di spedizioniere, 3PL e spesso anche quella di vettore intermodale o comunque organizzatore di traffico intermodale, soprattutto combinato. Rappresenta la risposta tradizionale al bisogno di one-stop-shopping, che oggi è soddisfatta anche dai 4PL.

Operatore logistico (Logistics Operator). Chiunque presti servizi logistici ad un terzo, qualunque sia tale servizio. A livello internazionale si parla di: Logistics Service Provider o LSP per i fornitori di servizi elementari, Third Party Logistics Service Provider o 3PL per i fornitori di un certo numero di servizi integrati fra loro, Lead Logistics Service Provider o LLP per i fornitori che gestiscono tutta la logistica di un'azienda o una parte rilevante della stessa, coordinando dei 3PL e/o degli LSP, Fourth Party Logistics Service Provider o 4PL per questi fornitori che offrono servizi logistici integrati in modalità di partnership con l'azienda cliente.

Spedizioniere (FF, Freight Forwarder o Forwarder). Termine abituale per definire una Casa di Spedizione, ovvero un fornitore di servizi logistici che cura il trasporto internazionale dei beni eseguendo (o facendo eseguire) diverse attività coordinate fra loro. Ad es. in export deve: a) consigliare il mittente sul modo di trasporto da utilizzare e di conseguenza l'imballo; b) curare la documentazione e la pratica di export; c) contrattare il nolo col vettore (strada, ferrovia, mare, aereo) o coi vettori se ne servono più di uno e prenotare gli spazi o i mezzi; d) preparare la documentazione di trasporto e consegnarla ai vettori; e) far sì che il trasporto avvenga come previsto e rimediare eventuali intoppi; f) pagare tutti i trasportatori.

A volte, soprattutto per partite piccole, lo spedizioniere esegue anche il ritiro della merce presso il cliente e la porta nel suo magazzino, dove effettua un consolidamento. In import, lo spedizioniere si procura la documentazione della spedizione, esegue le pratiche doganali - a volte anticipando le spese relative - e ne cura il trasporto al cliente. Se si tratta di una consolidata, la porta presso il suo magazzino per il deconsolidamento ed esegue poi la consegna delle singole partite. Le maggiori case di spedizioni offrono poi ai clienti anche le tipiche attività dei 3PL.

2.1.1 PRODOTTI E SISTEMI DI PRODUZIONE DEI SERVIZI

Nel trasporto ferroviario delle merci è importante distinguere tra prodotti e sistemi di produzione. Come illustrato in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, un sistema di produzione consiste nell'insieme di tutte le risorse, materiali e immateriali, che sono necessarie per eseguire una determinata attività, in questo caso per muovere merci sulla rete ferroviaria.

Le principali risorse sono:

- Materiale rotabile
- Personale
- Infrastrutture
- Energia
- Principi operativi del treno
- Strutture organizzative

I sistemi di produzione possono essere distinti in quattro tipi:

- Treno completo (Trainload)
- Carro singolo (Wagonload)
- Traffico combinato (intermodale)
- Treno merci ad alta velocità

Tali sistemi si distinguono in base alla specifica combinazione di principi operativi e materiale rotabile, e in un certo qual modo anche in base a quali parti dell'infrastruttura impiegano (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Non è necessario assegnare tutte le risorse ad un solo sistema di produzione; in molti casi le risorse sono condivise da differenti sistemi di produzione (es. locomotive). Questo è particolarmente vero per l'infrastruttura, che è usata da tutti i sistemi di produzione dei treni merci e anche quelli passeggeri.

Un prodotto consiste in un servizio di trasporto offerto ai clienti ed è basato su un sistema di produzione o su una combinazione di sistemi di produzione. Gli attributi del prodotto dipendono ampiamente dalle caratteristiche del sistema o dei sistemi di produzione su cui si basa. Un sistema di produzione di per sé può essere venduto sul mercato come prodotto. Questo è vero ad esempio nel caso del carro singolo o del traffico combinato. In questo caso si può parlare di prodotto generico. Questo si adatta a tutti i clienti e la sua copertura geografica coincide con l'intera area coperta dal sistema di produzione. Non ci sono limitazioni formali imposte ai prodotti generici per ciò che concerne le tipologie di merci, le relazioni, se non quelle che derivano dalle caratteristiche stesse del sistema di produzione.

Il *carro singolo* (wagonload) è il prodotto storico e in molti Paesi ancora forma il nucleo del trasporto ferroviario delle merci. Sostanzialmente, copre le esigenze del mercato che riguardano il trasporto di materie prime e di semilavorati. Comporta il trasporto di vagoni interi caricati e scaricati dai clienti presso impianti industriali o piattaforme di carico. Il traffico a *carro singolo* può essere a vagoni singoli o a gruppi di vagoni. I vagoni sono spesso manovrati due o più volte durante il viaggio. Laddove il caricatore o il ricevitore non hanno un raccordo ferroviario, il trasporto su ferro è spesso combinato con quello stradale in una o entrambe le terminazioni. Il wagonload trasporta principalmente merci nel mercato di base.

Il treno completo (Trainload) è parte dei sistemi logistici in cui il trasporto ferroviario opera da "nastro trasportatore" per l'industria per trasportare rinfuse e prodotti di base. Ciascun treno è operato per uno specifico cliente con carri dedicati e secondo l'orario proprio del cliente. I treni completi usano essenzialmente le stesse tecniche del traffico a carro singolo, ma consentono di sfruttare al massimo i vantaggi di scala della ferrovia. I carichi tipici dei treni completi sono: minerale di ferro, legname grezzo, acciaio, petrolio e derivati, carta.

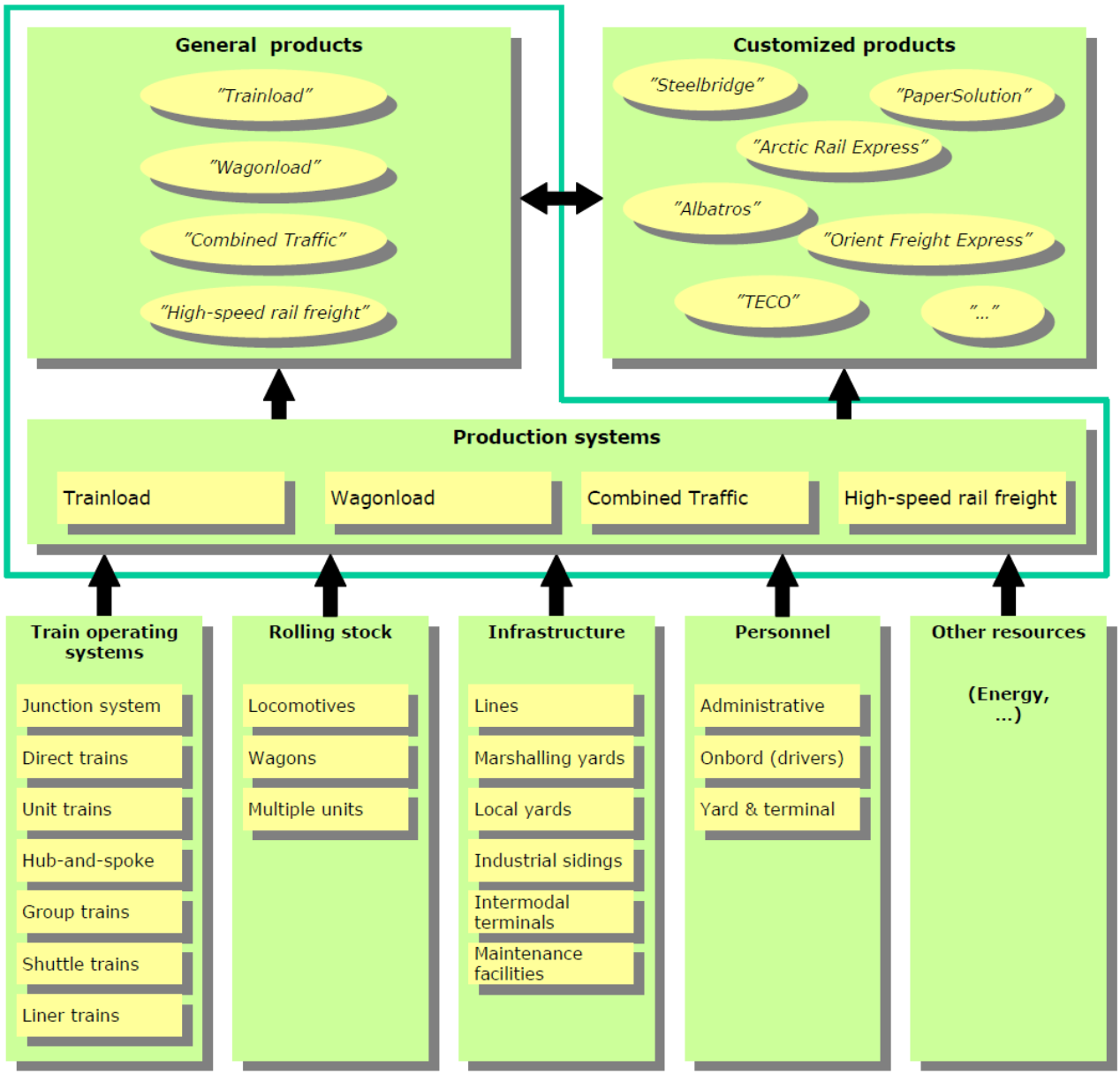


Figura 2-2 Prodotti e Sistemi di produzione nel trasporto ferroviario delle merci. Fonte: Troche G. (2009)

Il traffico combinato (intermodale) è il trasporto di singole unità di carico quali i contenitori, le casse mobili e i semirimorchi, tra terminali ferroviari specificamente progettati su carri ferroviari speciali. Si rivolge prevalentemente al mercato dei prodotti finiti. I carri viaggiano direttamente tra terminali intermodali o come gruppi di carri su treni a carro singolo diretti. Il traffico di feederaggio avviene su strada.

I treni merci ad alta velocità in genere trasportano posta e pacchi nel mercato dei servizi. Il trasporto avviene in genere di notte con partenze in tarda serata e arrivi in prima mattinata, di modo che le attività di raccolta e smistamento/distribuzione possano avvenire nei terminali di partenza e arrivo rispettivamente. Alcuni treni prevedono fermate intermedie per attività di carico e scarico. Si impiega materiale rotabile derivato dai treni passeggeri con velocità massima di 160 km/h, ma ci sono stati anche treni (TGV La Poste, Francia) che hanno viaggiato a 270 km/h.

Le imprese ferroviarie offrono anche prodotti personalizzati, in genere dedicati a grandi imprese, specifici settori industriali, o particolari tipi di traffico in alcune aree o corridoi geografici.

Nelle seguenti **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** si riassumono ed esemplificano i prodotti e i prodotti personalizzati rispettivamente.

Tabella 2-1 Prodotti, segmenti di mercato e caratteristiche. Fonte: Troche G. (2009)

Prodotto	Segmento di mercato	Tempo di transito tipico	Frequenza tipica
Treno completo	Rinfuse (materie prime)	Meno di un giorno	Continuativo
Carro singolo	Materie prime, semilavorati	0-1 giorno per il nazionale	Giornaliero per il nazionale
		1-4 giorni per l'internazionale	Più volte a settimana l'internazionale
Intermodale	Semilavorati, prodotti finiti	Notturno (17:00 – 7:00)	Giornaliero
Alta velocità	Posta, servizi espressi	Notturno, entro lo stesso giorno	Giornaliero, più volte al giorno

Tabella 2-2 Esempi di prodotti personalizzati. Fonte: Troche G. (2009)

Tipo di personalizzazione	Prodotto	Settore industriale o azienda	Operatore
Grandi clienti			
	Steelbridge Avesta – Göteborg (– Sheffield)	Avesta Polarit	Green Cargo
	Kopparpendeln Piteå – Helsingborg	Boliden	Green Cargo
Settori industriali specifici			
	Paper Solution	Paper industry	Railion
	Chem Solution	Chemical Industry	Railion
Traffico specifico			
	Albatross network	Port-hinterland traffic	Railion
Relazioni su aree geografiche			
	Orient Freight Express	Köln – Istanbul	Transfesa
	Ostwind/Westwind	Berlin – Moscow	Railion/RZD

2.1.2 PRINCIPI OPERATIVI DEI TRENI MERCI

L'industria ferroviaria impiega una varietà di differenti principi operativi dei treni, come schematizzato in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**.

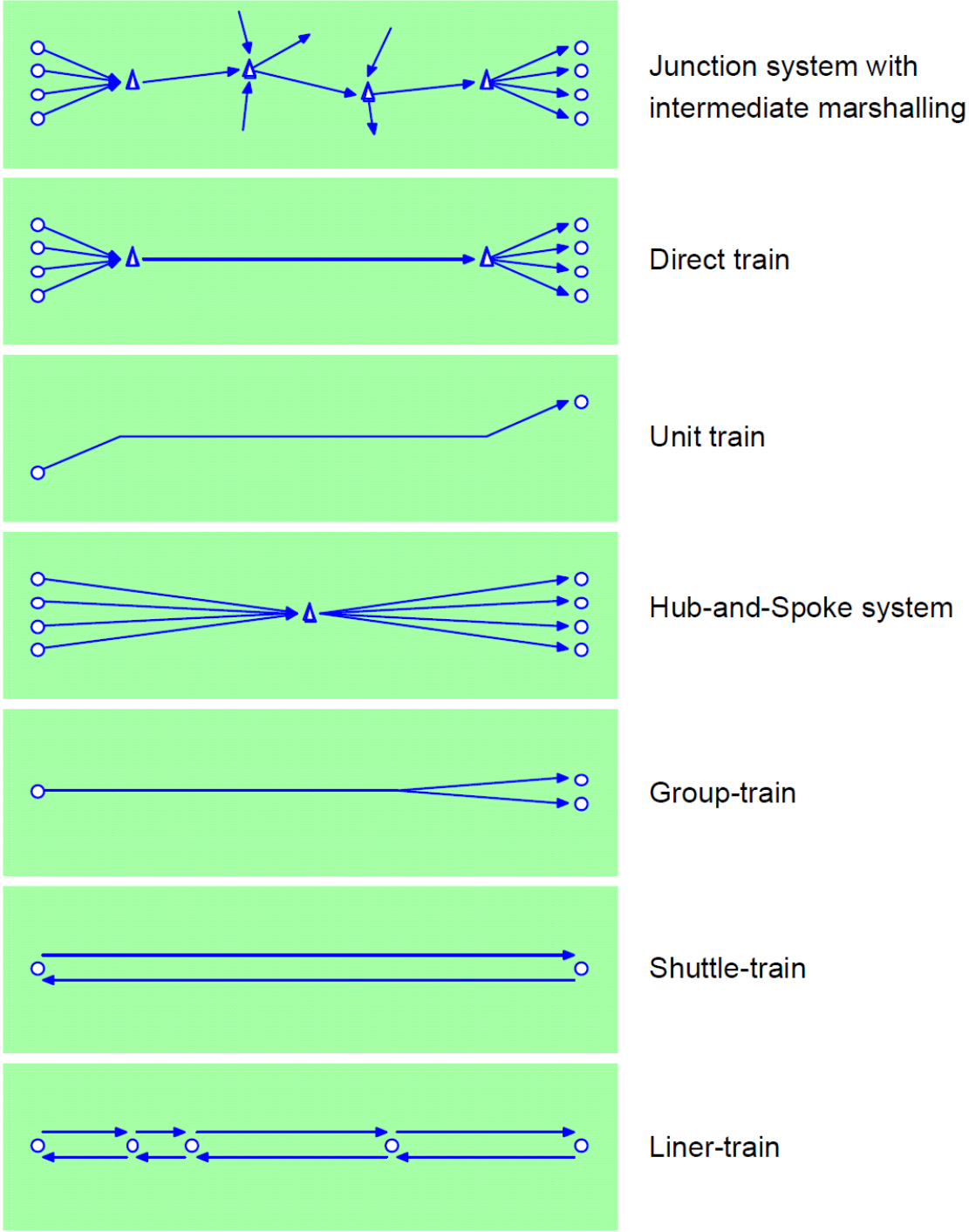


Figura 2-3 Principi operative dei treni merci. Fonte: Troche G. (2009)

Il principio denominato "junction system with intermediate marshalling" è un sistema gerarchico e forma la base del traffico convenzionale a carro singolo. I terminali e le aree di smistamento (marshalling) rappresentano i nodi (junction). Mentre le aree di smistamento rappresentano una risorsa produttiva interna per la ferrovia, i terminali connettono con le interfacce tra il sistema ferroviario e tutto il resto (e.g. raccordi di impianti industriali). I carri merci dei diversi spedizionieri sono raccolti nelle aree di terminale e combinati per formare treni merci locali diretti all'impianto di smistamento successivo. In questo impianto vengono formati treni di lunga distanza destinati ad altre aree di smistamento. A volte i carri merci devono

passare diverse aree di smistamento prima di arrivare all'area geografica di destinazione. Questo avviene spesso nel traffico internazionale. Dall'ultima area di smistamento i carri sono manovrati ai terminali, nei quali vengono scaricati medianti piani caricatori o distribuiti su binari di presa-consegna in impianti industriali. In genere viene assegnato un terminale a un'area di smistamento, andandone a definire il bacino di utenza. Le molteplici manovre che si effettuano nelle aree di smistamento comportano molte attività costose e dispendiose in termini di tempo, costituendo al contempo una fonte potenziale di perturbazioni nella catena di trasporto. D'altro canto, il *junction system* fornisce un'elevata copertura geografica dal momento che ogni connessione ferroviaria tra due aree di smistamento serve un elevato numero di relazioni.

I treni diretti (direct trains) sono un principio operativo nel sistema di produzione a carro singolo realizzati senza smistamento intermedio tra l'origine e la destinazione. I carri sono smistati teoricamente solo due volte tra il mittente e il destinatario nelle relative aree di smistamento. I treni attraversano aree di smistamento intermedie con notevole guadagno di tempo e minore sensibilità alle interruzioni. Se la base di traffico è sufficientemente ampia, i treni diretti si muovono anche da e per terminali. È necessario chiarire, tuttavia, che il concetto di treno diretto è spesso usato con un'accezione più ampia da parte delle imprese ferroviarie. Le aree di smistamento in cui i treni si fermano operano da gateway strategicamente localizzati per garantire buone connessioni con altre regioni in un determinato Paese. L'impiego di treni diretti non solo per il traffico internazionale ha accresciuto la competitività del modo ferroviario.

I treni blocco (unit trains) fanno parte di sistemi logistici dedicati in cui le ferrovie funzionano da nastro trasportatore per le industrie. Ciascun treno è operato per uno specifico cliente ed è personalizzato in base alle esigenze di frequenza, tipo di materiale rotabile, programmazione. Come regola generale, i treni hanno un solo tipo di carro, specializzato per un determinato tipo di merce. Questi treni in genere viaggiano da fabbrica a fabbrica o da fabbrica a porto e viceversa.

Il sistema hub-and-spoke è un principio secondo il quale i treni che provengono da differenti origini si incontrano in uno o più hub situati centralmente per scambiarsi singoli carri, gruppi di carri e/o unità di carico. Tali sistemi si applicano sia nei prodotti intermodali che a carro singolo. Il loro vantaggio è che permettono di coprire relazioni che di per sé non avrebbero sufficienti volumi da giustificare connessioni dirette quotidiane. Mettendo insieme diversi flussi, è possibile operare treni blocco con elevati fattori di utilizzazione da e per l'hub. Nell'hub i carri e/o le unità di carico sono scambiati e indirizzati verso la destinazione finale come nuovi treni blocco. Tra gli aspetti negativi di tale sistema c'è il fatto che le merci in alcune relazioni devono essere trasportate lungo ampie deviazioni e che gli hub devono essere dimensionati per garantire volumi elevati in finestre temporali strette. La capacità dell'hub è infatti impiegata solo per brevi periodi di tempo durante il giorno. Per evitare deviazioni troppo lunghe in relazioni con grande domanda, i sistemi hub and spoke sono complementati da e combinati con altri sistemi di produzione.

Il principio operativo denominato *group train* si trova sia nel traffico a carro singolo che intermodale. Questi treni consistono in una o più sezioni di treno con destinazioni differenti. Questo comporta che i carri debbano essere ordinati per destinazione già durante la formazione del treno, aumentando il carico di lavoro nei processi di smistamento. Dal momento che i treni lasciano le stazioni di origine già

raggruppati, non necessitano di essere smistati quando i vagoni per le diverse stazioni sono separati; le sezioni di treno possono semplicemente essere connesse in qualsiasi stazione intermedia senza grandi perdite di tempo. Il vantaggio dei *group train* è che consentono di realizzare treni utilizzando una grande capacità lungo sezioni condivise senza che tutti i carri debbano avere la stessa destinazione. Le stazioni devono comunque essere localizzate grosso modo nella stessa direzione o regione. Più è ampio il tratto di viaggio che le sezioni del treno fanno insieme, maggiori sono le sinergie. Tra gli svantaggi di questo sistema c'è il fatto che gli orari delle diverse sezioni del treno non possono essere elaborati indipendentemente. La formazione di group train richiede una discreta lunghezza del treno altrimenti le sezioni diventerebbero troppo corte e quindi non profittevoli, nei tratti del percorso in cui si viaggiano divise.

Il principio del treno shuttle è impiegato prevalentemente nel traffico intermodale. I treni shuttle viaggiano regolarmente tra terminali intermodale e spesso mantengono la loro configurazione. Il costo di produzione è molto basso ma i treni che si realizzano sono poco flessibili. La capacità dei treni non può essere adattata alle variazioni di domanda nel tempo o lungo una direzione, né la configurazione del treno può essere adattata a diverse condizioni del mercato, ad esempio avendo un numero differente di carri per semitrailer e per container. I treni shuttle sono dunque maggiormente adatti alle relazioni con flussi elevati, stabili e bilanciati.

A differenza dei sistemi di produzione convenzionali per il traffico merci, nei quali non è normalmente possibile caricare o scaricare merci lungo la via, i treni *liner* fanno brevi fermate intermedie per carico e scarico. Tali treni permettono quindi una molto più grande copertura geografica che i sistemi di produzione tradizionali dal momento che, in aggiunta al mercato di destinazione, possono anche catturare traffico intermedio. L'impiego di un numero maggiore di terminali comporta che le distanze di feederaggio sono più corte e che può essere evitato il feederaggio in direzione opposta a quella del treno. Le tecniche di carico e scarico per carichi di piccolo volume che fanno risparmiare tempo e costi sono un prerequisito per i treni liner. I terminali devono essere collegati alle principali linee ad entrambi le estremità per evitare operazioni di manovra che consumano tempo.

In **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** sono messi a confronto i diversi principi operativi con i sistemi di produzione, evidenziando quali principi si adattano o si impiegano nei sistemi di produzione, quali non è possibile impiegare.

Tabella 2-3 Sistemi di produzione e principi operativi dei treni merci.

Principio/Produzione	Trainload	Wagonload	Intermodale	Alta velocità
Junction system	-	++	o	-
Treni diretti	-	++	o	-
Treni blocco	++	-	-	+
Hub and spoke	-	+	++	+
Group trains	-	++	+	O
Treni shuttle	-	-	++	++
Treni liner	-	+	++	++

++ molto comune / **+** comune o adatto / **o** possibile / **-** non possibile

2.2 L'intermodalità ferro-gomma e la logistica degli interporti nel contesto europeo

In base a recenti statistiche, il trasporto ferroviario delle merci, espresso in tonnellate-km, in Europa rappresenta il 18% del volume di traffico totale (vedi Figura 2-4) se confrontato con il trasporto stradale e quello per acque interne. Nel periodo 2009-2014 si nota un lieve incremento della quota ferroviaria. Tuttavia, nel periodo 2005-2014, non si evidenzia alcuno sviluppo sostanziale.

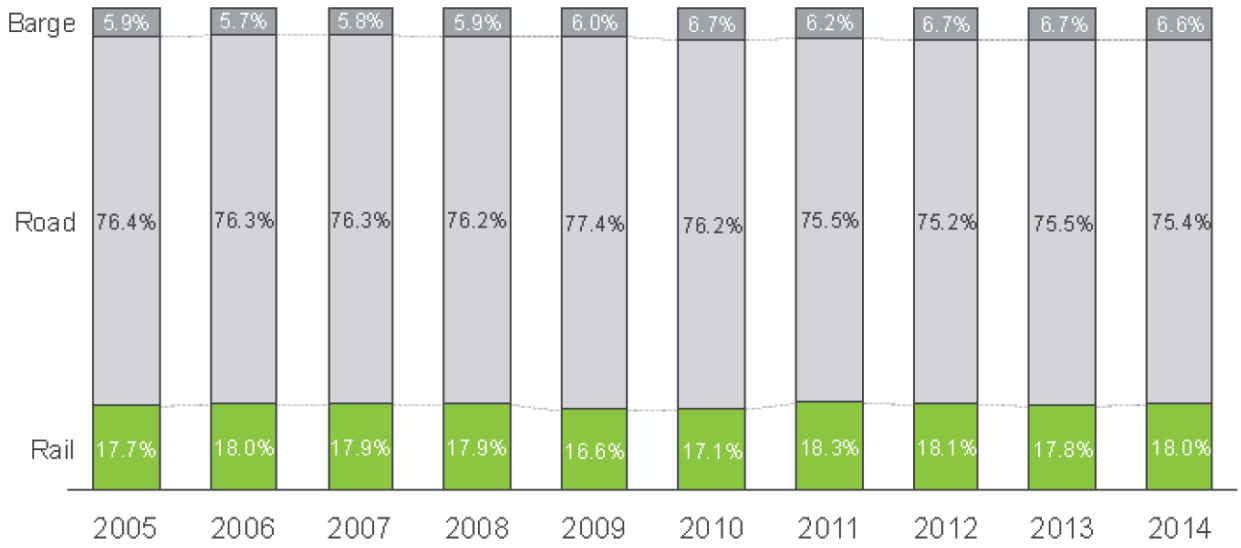


Figura 2-4 Andamento della quota modale del trasporto merci per ferrovia in Europa (in tkm, EU-28). Fonte: BSL, 2017

La quota di trasporto merci per ferrovia arriva anche al 40% nei Paesi dell'Europa centrale, quali ad esempio la Svizzera e l'Austria, per via della caratteristica specifica di essere prevalentemente regioni di attraversamento. Anche nell'Europa del nord-est si registrano quote modali superiori al 25%, come illustrato in Figura 2-5. È da notare che in alcuni casi le statistiche, essendo la quota modale espressa in tkm, sono influenzate dal tipo di merci trasportata. Infatti, nel caso ad esempio della Finlandia, tradizionalmente i treni muovono rinfuse solide pesanti.

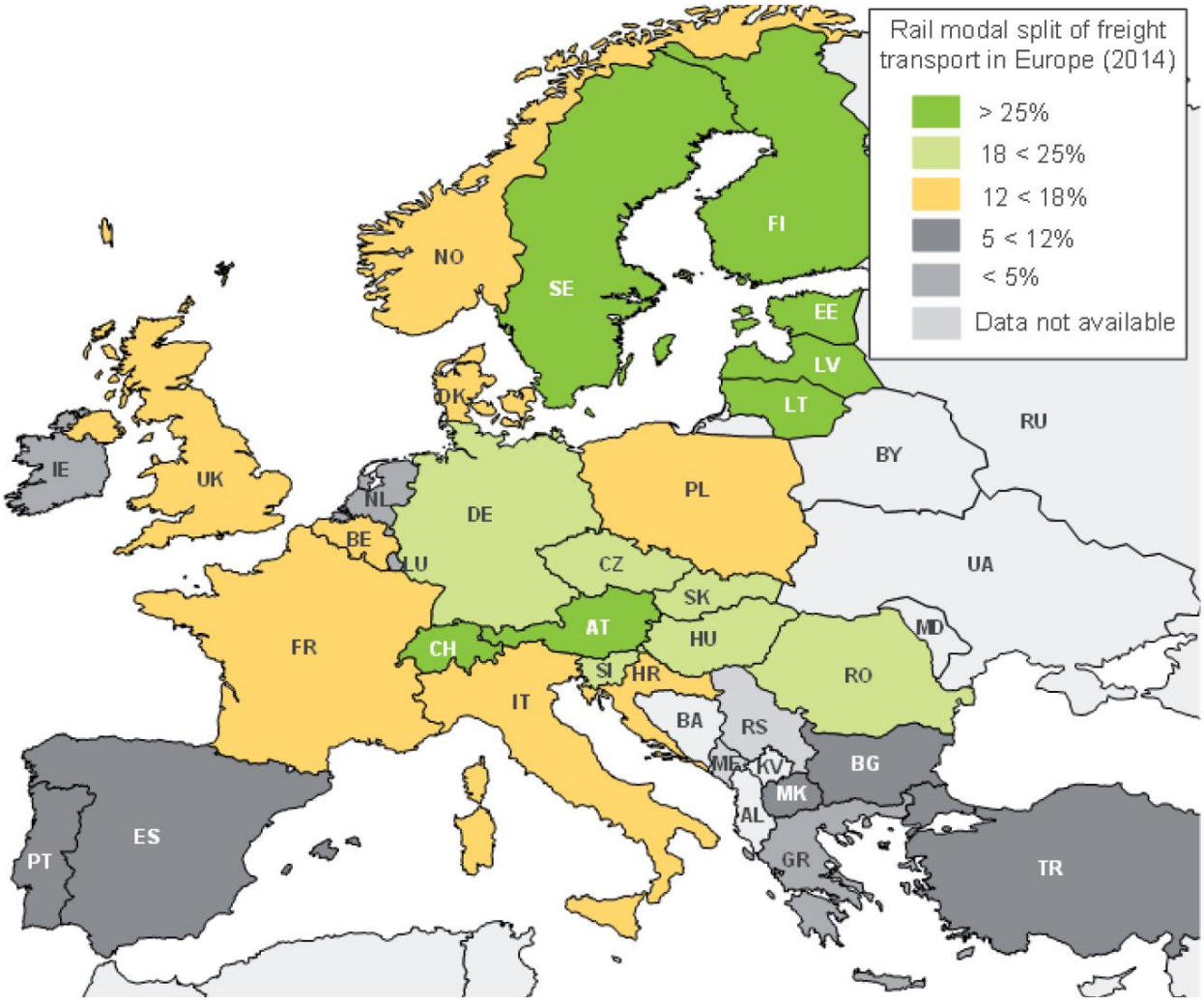


Figura 2-5 Quota modale ferroviaria merci in Europa (% del totale traffico interno in tkm), Fonte: BSL 2017.

La Figura 2-6 mostra che il volume totale di merci trasportato per ferrovia in Europa (in migliaia di t e in milioni di tkm) nel 2015 è stato circa lo stesso di dieci anni addietro, manifestando diverse fluttuazioni nel corso degli anni, in particolare nel contesto della crisi finanziaria del 2009.

Nonostante il lieve calo di tutti i segmenti di mercato del traffico ferroviario totale (traffico convenzionale e intermodale), il segmento di mercato del trasporto merci ferroviario intermodale si è particolarmente sviluppato negli ultimi dieci anni. Si è registrata infatti una crescita significativa sia in termini di tonnellate che in termini di tkm. Il trasporto convenzionale, al contrario, si è mantenuto costante. Il segmento di mercato del carro singolo ha registrato una drastica diminuzione in volume per via della razionalizzazione e riduzione dei servizi.

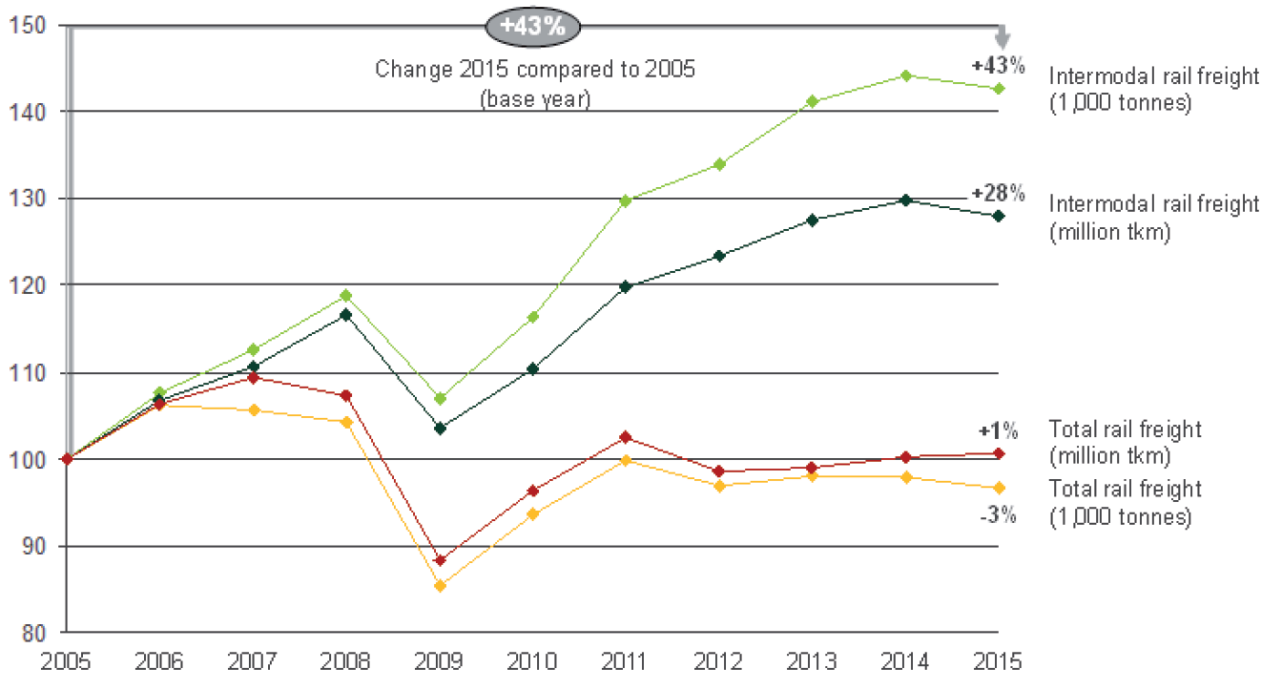


Figura 2-6 Andamento del trasporto merci ferroviario in confronto con il trasporto merci intermodale (2005 = 100). Fonte: BSL 2017

I principali driver di crescita del trasporto di unità intermodali per ferrovia sono stati:

- La crescita del trasporto intermodale per vie interne, che è stata positivamente influenzata dallo sviluppo dinamico del traffico di contenitori nei porti europei negli ultimi dieci anni.
- Il crescente numero di servizi di trasporto internazionali. In tal caso il trasporto intermodale ha tratto beneficio dalla standardizzazione delle infrastrutture ferroviarie e dal miglioramento dell'interoperabilità della rete ferroviaria europea, che entrambi hanno facilitato il traffico *cross border*.

Tuttavia, nel 2015 si è registrata una flessione rispetto al 2014 del trasporto merci ferroviario intermodale, che mostra come non è da dare per scontato l'andamento positivo dell'ultimo decennio.

Il mercato del trasporto combinato deve costantemente migliorare per rimanere competitivo in Europa, soprattutto per via del crescente vantaggio competitivo del costo del trasporto stradale, in particolare dovuto alla diminuzione dei prezzi del gasolio che si è registrata negli ultimi tre anni.

Per ciò che concerne l'Italia, la quota modale del trasporto ferroviario delle merci si aggira intorno al 15% (2014, in tkm). Il volume di merci trasportato è pari a circa 91 milioni di tonnellate, corrispondenti a circa 11 miliardi di tkm (2014). L'Italia è interessata da quattro corridoi ferroviari europei.

2.2.1 MODELLO DI BUSINESS DEL SETTORE FERROVIARIO MERCI IN EUROPA

Il modello di business generico per la produzione di traffico merci ferroviario intermodale che si è affermato in Europa, tiene conto innanzitutto che la legislazione richiede alle ferrovie nazionali di separare la gestione dell'infrastruttura dalle attività commerciali. Inoltre, la rete ferroviaria è pubblica, ossia proprietà dello Stato, e il gestore della rete deve garantire l'accesso ai soggetti autorizzati in modo

non discriminatorio. Infine, anche molti dei terminali intermodali sono proprietà pubblica e risentono delle imposizioni regolatorie europee.

La liberalizzazione dell'industria ferroviaria delle merci in Europa ha reso impossibile un modello di business intermodale "all-inclusive" come ad esempio avviene in Nord America. Il modello europeo è essenzialmente centrato intorno ad una specifica categoria di fornitore di servizi logistici, l'operatore intermodale (intermodal operator). Già dagli anni 60 del secolo scorso, gli operatori intermodali hanno avuto la funzione primaria di mettere insieme due ambiti antagonisti, quello delle ferrovie dello stato e quello degli spedizionieri e fornitori di servizi logistici. Gli operatori intermodali dovevano collegare la domanda di servizi ferroviari con la produzione degli stessi.

Questo ruolo è ancora attuale. Oggi gli operatori intermodali hanno tuttavia rafforzato le proprie responsabilità e coinvolgimento nella catena intermodale. Tra i vari modelli di business, quello considerato classico o dell'operatore intermodale generalista (vedi Figura 2-7), rappresenta circa il 60% del mercato di tutto il traffico in Europa.

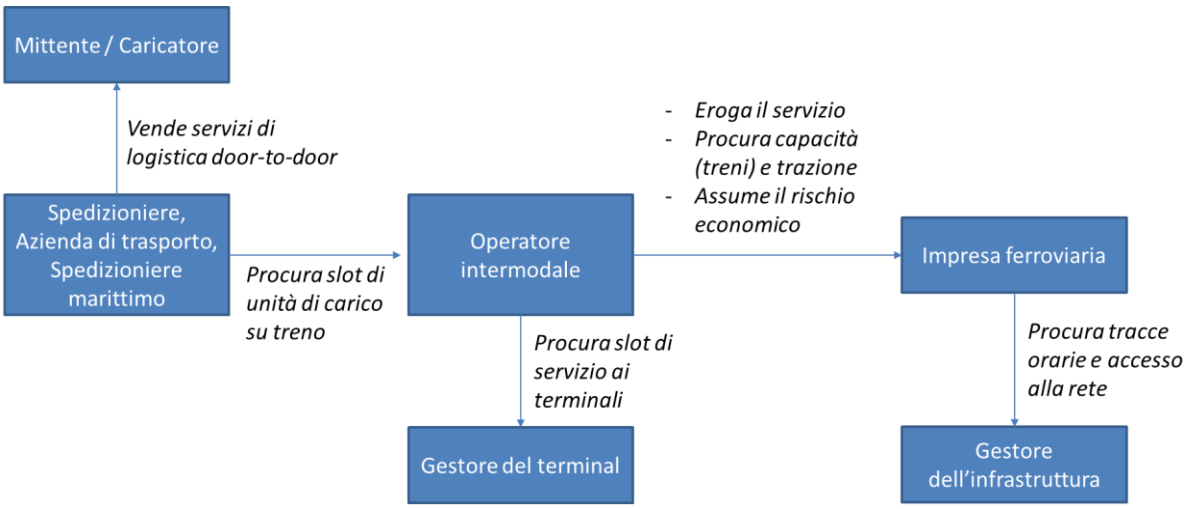


Figura 2-7 Modello di business del trasporto intermodale in Europa. Operatore intermodale generalista. Fonte: Diomis (2009)

È caratterizzato come segue:

- L'operatore intermodale definisce, implementa e opera servizi intermodali per conto di terze parti.
- In genere opera servizi aperti. Lo spazio su treno può essere prenotato da qualsiasi cliente.
- Inoltre, l'operatore intermodale può acquistare treni blocco dalle imprese ferroviarie assumendosi il rischio economico del riempimento della capacità del treno.
- Il tipo "generalista" tradizionalmente preferiva mantenere il ruolo di broker (Intermediario) e tenere i propri asset al minimo. In questo modo egli acquistava servizi quali il trasbordo, la trazione ferroviaria, i carri o la trazione stradale.
- Negli ultimi anni, per via della crescita nella competizione intermodale derivante dalla liberalizzazione del mercato e della trazione ferroviaria, sempre più operatori generalisti

hanno riconsiderato l'approccio al mercato cercando di assumere il controllo della supply chain intermodale per offrire al contempo un maggiore valore aggiunto. Questo si è concretizzato nella gestione di terminali, nella offerta di servizi di trazione, di prelievo e consegna a mezzo strada.

Per quanto riguarda il mercato delle spedizioni continentali, gli operatori intermodali generalisti in genere vendono servizi terminal-to-terminal alle case di spedizione (forwarding agents), ai corrieri espressi, e agli operatori di trasporto su strada, che invece dal canto loro offrono il servizio door-to-door agli spedizionieri, organizzando il prelievo e la consegna su strada e fornendo il relativo equipaggiamento.

Nel caso del traffico ferroviario di contenitori marittimi, si sta affermando il modello del *carrier's haulage* secondo il quale le compagnie di navigazione controllano anche il trasporto del contenitore nell'hinterland. Tradizionalmente però la maggior parte del traffico interno di contenitori è ancora gestito dagli spedizioneri secondo il modello *merchant haulage*. Ne consegue che gli operatori intermodali generalisti forniscono servizi ad entrambi i mercati perché i treni siano caricati in modo efficiente, producendo di conseguenza servizi sia port-to-port che door-to-door. Per questi ultimi ingaggiano vettori stradali.

In aggiunta al modello di business dell'operatore intermodale generalista, in Europa si sono affermati altri due modelli. Il primo è quello dell'impresa ferroviaria nel ruolo di operatore. Le imprese ferroviarie merci che prima fornivano servizi di trazione agli operatori intermodali, ricercano una estensione orizzontale al business aziendale occupandosi della logistica nel trasporto combinato. In genere forniscono un sistema aperto di servizi intermodali avendo come principale obiettivo i clienti dell'industria logistica. Il secondo modello è quello del fornitore di servizi logistici nel ruolo di operatore. È stato sviluppato dagli spedizionieri e dalle linee marittime ed ha come core business la realizzazione di servizi di logistica door-to-door o port-to-port. Inizialmente i servizi intermodali erano progettati piuttosto come sistemi chiusi per muovere le spedizioni che si generavano dalle proprie attività di logistica. Tuttavia, le aziende hanno rapidamente assunto il ruolo di operatore offrendo la capacità di trasporto residua ad altri utenti per accrescere il fattore di utilizzazione e, con l'ampliamento del business, per pianificare specificamente servizi intermodali in conto terzi. Alcuni di questi nuovi operatori si sono spinti anche a fornire il trasporto ferroviario o la manovra ai terminali in conto proprio.

2.2.2 IL RUOLO DELLE PIATTAFORME LOGISTICHE IN EUROPA

Al fine di rendere possibile lo scambio modale che è alla base del trasporto intermodale stesso, è necessaria una rete di infrastrutture logistiche attraverso cui i flussi di trasporto sui vari vettori possano transitare ed essere riorganizzati. Le particolari necessità del trasporto multimodale richiedono infrastrutture fortemente caratterizzate: non tutti i terminali esistenti su un territorio sono adatti al trasporto intermodale e, quando non è possibile procedere ad una modifica radicale o parziale del layout preesistente, è necessario realizzare terminali logistici ad hoc.

Le infrastrutture logistiche, di fatto, sono classificabili sulla base di diversi fattori: dimensioni, attrezzature in dotazione e servizi logistici offerti, volume e tipologia di traffico prevalente, collocazione geografica. L'articolo 1 della proposta di legge C. 730 riconduce tali attributi alle definizioni di piattaforma logistica territoriale, interporto e infrastruttura intermodale:

- per "**piattaforma logistica territoriale**", il complesso delle infrastrutture e dei servizi, presenti su un territorio interregionale, destinati a svolgere funzioni connettive di valore strategico per l'intero territorio nazionale, in particolare nei suoi rapporti con la rete transnazionale dei trasporti, per favorire l'interconnessione più efficace al fine di migliorare la competitività del Paese;
- per "**interporto**", il complesso organico di infrastrutture e di servizi integrati di rilevanza nazionale gestito da un soggetto imprenditoriale che opera al fine di favorire la mobilità delle merci tra diverse modalità di trasporto, con l'obiettivo di accrescere l'intermodalità e l'efficienza dei flussi logistici;
- per "**infrastruttura intermodale**", ogni infrastruttura, lineare o nodale, funzionale alla connettività della piattaforma logistica;

Gli interporti sono quindi strutture polifunzionali, predisposte per offrire servizi altamente specializzati di logistica integrata, nelle quali vengono eseguite attività connesse al transito e alla distribuzione merci. Tali infrastrutture sono generalmente dotate di un raccordo ferroviario, funzionale al trasporto intermodale, e quindi sono in grado di gestire ingenti flussi di merci.

Nell'ambito di una catena logistica che va dal produttore al consumatore, gli interporti hanno il ruolo di razionalizzare i flussi di merce, potendo operare sia come centri di stoccaggio che come centri di cross-docking.

La logica economica che alimenta tali infrastrutture è la massimizzazione dei flussi di merce, minimizzando i costi di logistica ed in particolare di trasporto. Un altro aspetto importante e non trascurabile è quello relativo ai benefici di natura ambientale e sociale che ne derivano: attraverso la razionalizzazione dei flussi e il conseguente utilizzo di modalità alternative o complementari a quella stradale, le infrastrutture logistiche riducono le esternalità del trasporto quali congestione del traffico, incidentalità e inquinamento ambientale.

Un interporto è efficiente quando presenta delle caratteristiche che permettono la movimentazione di un alto flusso di merci, l'integrazione con il tessuto industriale locale e il riequilibrio modale, offrendo un buon servizio di trasporto combinato.

L'associazione tedesca della logistica DGG (Deutsche GVZ[2]-Gesellschaft mbH), che promuove la cooperazione degli interporti tedeschi, nel 2015 ha condotto uno studio sulla situazione interportuale europea assegnando un punteggio sui singoli servizi e alle caratteristiche distintive di ogni singolo interporto.

Per lo studio, sono state scelte solo quelle infrastrutture dotate delle seguenti caratteristiche:

- intermodalità

[2] Güterverkehrszentrum: centro logistico in tedesco

- struttura di gestione
- struttura di servizi
- posizione all'interno dei corridoi Ten-T

I criteri di valutazione dello studio sono stati ampliati da alcuni aspetti molto attuali come "Green Logistics" e "gestione della sicurezza".

La classifica emersa dallo studio illustra come gli interporti Italiani e tedeschi siano un buon esempio di strutture funzionali che raggiungono i migliori risultati.

1. Interporto di Verona
2. Interporto di Brema
3. Interporto di Norimberga
4. Interporto di Berlino Sud
5. Interporto di Saragozza
6. Interporto Campano
7. Interporto di Padova
8. Interporto di Bologna
9. Interporto di Lipsia
10. Interporto di Parma
11. Interporto di Barcellona
12. Interporto di Torino
13. Interporto di Budapest
14. Interporto di Novara
15. Interporto di Poznan
16. Interporto di Lille
17. Interporto di Berlino Ovest
18. Interporto di Graz
19. Interporto della Südwestsachsen
20. Interporto di Daventry

Figura 2-8 Classifica Interporti europei (fonte DGG)

Una delle realtà più importanti del trasporto combinato europeo è l'**Interporto Quadrante Europa di Verona**, che è classificato in prima posizione.

Buoni posizionamenti sono stati inoltre ottenuti dagli interporti tedeschi di **Brema**, **Norimberga** e **Berlino** a dimostrazione del forte posizionamento nel settore a livello europeo, da notare è l'elevato numero di dipendenti negli interporti tedeschi che crea un importante indotto.

Gli **interporti italiani** sono riconosciuti come **eccellenti** (7 italiani nei primi 20 posti della classifica) soprattutto per merito della struttura organizzativa altamente qualificata e un alto livello di servizi. Nel complesso, gli interporti italiani hanno una elevata capacità e utilizzo dell'attività terminalistica. Una notevole quota di trasporto combinato è concentrata nel nord Italia, dove gli Interporti operano come importanti gateway per il traffico transalpino.

Tra le eccellenze europee troviamo infine la **PLAZA Logistica Zaragoza**, che si trova al 5° posto principalmente grazie all'uso intensivo del trasporto aereo posizionato all'interno dell'interporto.

2.3 Il trasporto delle merci e la logistica nel contesto nazionale e locale

2.3.1 IL TRASPORTO FERROVIARIO DELLE MERCI

Il settore del trasporto ferroviario delle merci in Italia è in crescita (+6% nel 2016 su base 2015) e sta registrando una inversione di tendenza anche per quanto riguarda l'interesse dell'operatore principale (ex incumbent, ora Mercitalia Rail) che di diversi operatori privati.

Alcuni elementi attuali del settore sono i seguenti (tratto da Ferpress, 2017).

RFI, accanto ai noti lavori di upgrade delle linee principali agli standard dei corridoi TEN-T, sta conducendo azioni sulla struttura delle tracce orarie per il traffico merci, per le quali, da un paio di anni, sta organizzando una base fissa, il "Catalogo", definito anno per anno in consultazioni con gli operatori utenti. Questo riferimento di base è però gestito in modo da poter essere adeguato alle richieste variabili del mercato reale, con procedure codificate di VCO (Varianti in Corso di Orario) con tempi di risposta anche molto brevi, grazie al coinvolgimento delle sale operative che seguono il traffico in tempo reale e possono utilizzare tutte le capacità residue punto per punto. Un importante sviluppo, annunciato recentemente (ottobre 2017), è la prossima integrazione delle tracce di linea con gli slot disponibili nei terminali di arrivo e partenza, in modo da verificare contestualmente la coerenza della circolazione e dei tempi di servizio e manovra ai due capi del percorso (offerta integrata con ultimo miglio). Il rapporto con gli utilizzatori sarà infine sempre più orientato alla definizione di accordi-quadro, con i quali la capacità richiesta viene contrattualizzata in anticipo e permette di orientare la programmazione degli interventi di potenziamento della rete e ottimizzarne l'utilizzo.

Si affermano nuovi modelli di gestione della produzione di treni merci, quali, ad esempio il TCC 2017 (SBB Cargo Ticino, Svizzera), che prevede il cadenzamento orario per i collegamenti interni fra alcuni grandi scali di smistamento. Questi vengono connessi da servizi shuttle tre volte al giorno in fasce orarie libere da traffico passeggeri, e dagli smistamenti i carri o gruppi di carri vengono portati/presi ai raccordi privati dei clienti o agli scali merci selezionati. Quasi come per il traffico passeggeri, la

prenotazione del servizio può essere fatta anche poche ore prima della partenza, e la disponibilità è verificata immediatamente. La resa è garantita entro le 24 ore, ma quasi sempre avviene fra 8 e 16 ore. Un sistema complesso che richiede puntualità da parte di tutti i soggetti coinvolti, e che dopo alcuni problemi di assestamento nei primi sei mesi, oggi inizia ad essere stabile con oltre il 90% delle consegne entro i tempi di orario. Purtroppo, è un modello difficilmente esportabile, perché appare piuttosto legato alla realtà geografica (estensione del servizio) e socio-economica (costi del trasporto stradale) propria della Confederazione. Il tema del traffico diffuso e quindi degli scali raccordati alla rete ferroviaria è però secondo noi da approfondire, per esplorare nella situazione italiana tutte le possibilità attuali e proponibili per riprenderlo oltre le piccole reti che oggi sono operate da DB Cargo, Rail Cargo Italia e Metrocargo.

Il mercato dei noleggiatori di carri presenta interessanti esempi di servizio articolato sui piccoli volumi. La rete ReTrack, ad esempi, che collega principalmente l'area Anversa/Rotterdam con i Paesi dell'Est, si fonda su treni con partenze regolari ma a servizio variabile, cioè secondo le richieste dei clienti possono effettuare soste operative in alcuni hub e in scali intermedi, e con varie diramazioni dal Centro Europa verso le aree più orientali. La gestione complessa del sistema è garantita da un lato dalla concentrazione del controllo nella sala centrale a Amburgo, dall'altro lato dalla presenza di uffici locali in tutte le nazioni interessate, che consentono la soluzione rapida di situazioni irregolari del servizio. Inoltre la grande disponibilità di carri di vari tipi permette di minimizzare gli oneri di riposizionamento e di velocizzare la risposta al cliente.

La tecnologia dell'informazione digitale applicata al treno sta rapidamente diffondendosi in diverse realtà. Mercitalia Rail ha avviato da tempo il proprio programma "treno intelligente". Questo prevede l'applicazione ai carri di sensori, alimentati da una centralina generatrice rotante con un assale, per la rilevazione di parametri che vanno dalla posizione geografica, alle temperature delle boccole, alle anomalie legate alle fasi di svio, a dati sul carico, all'usura di parti sensibili. Questi dati, trasmessi a una centrale operativa, permettono sia di informare il cliente in tempo reale sullo stato del suo trasporto, sia di organizzare interventi di manutenzione dei carri in modo predittivo riducendo i rischi di guasti, incidenti, o semplicemente aumentando la disponibilità del veicolo. Il passo successivo è agevolare e velocizzare le operazioni di formazione e verifica del treno in partenza, e infine interconnettere i carri con il personale di condotta del treno, che può così essere informato di ogni anomalia lungo il convoglio e regolare la marcia di conseguenza. La vision futura è quella del treno automatico, interamente monitorato e controllato da sistemi gestiti da sale operative.

Una recente notizia di mercato presenta una interessante opportunità per il PULS. Mercitalia Rail, azionista dell'Interporto, ha lanciato (6/04/2018) il nuovo servizio "Mercitalia Fast". "Mercitalia Fast è il nuovo servizio cargo all freight del Polo Mercitalia (Gruppo FS Italiane) effettuato con treno ETR 500 e utilizzando la rete AV/AC italiana. Il servizio sarà operativo da ottobre 2018, sulla relazione Caserta - Bologna e viceversa, dai terminal Caserta Marcianise e Bologna Interporto. Il tempo di viaggio è di 3 ore 20 minuti a una velocità media di 180 chilometri orari, daorigine a destino… Inizieremo il prossimo ottobre con il collegamento Caserta - Bologna dai terminal Caserta Marcianise e Bologna Interporto. In futuro contiamo di estendere l'offerta anche ad altri terminal presenti nelle principali città italiane toccate dal network AV/AC: Torino, Novara, Milano, Brescia, Verona, Padova, Roma e Bari». Il nuovo servizio

Mercitalia Fast è pensato per trasportare i prodotti time sensitive, ovvero in tempi brevi e definiti, per clienti quali corrieri espressi, operatori logistici, produttori, distributori e valorizzatori immobiliari e potrà essere "confezionato" su misura. La merce viaggerà a bordo di un ETR 500 (12 vagoni per una capacità di trasporto equivalente a 18 tir o due aeroplani Boeing 747 Cargo) appositamente attrezzato per il trasporto di roll container (70x80x180 1m3/220 kg), facili e veloci da caricare, scaricare e stivare" (Fonte: Mercitalia Rail).

L'Unife ha sintetizzano nelle seguenti, le sfide tecnologiche del futuro per il trasporto ferroviario delle merci:

- Unificazione e digitalizzazione di tutti i documenti merci inclusa la standardizzazione delle interfacce e l'automazione nel trasporto ferroviario delle merci;
- Definizione dei requisiti dei detentori di carri e dialogo con l'industria per stabilire in che modo implementare le innovazioni nei carri merci;
- Strategie dell'Unione Europea per supportare la modernizzazione del settore, inclusa la sostituzione delle flotte e il materiale rotabile "intelligente";
- Sistemi di monitoraggio e tracciamento in tempo reale del carro.

Altre tendenze da considerare sono le seguenti:

- In ambito della distribuzione urbana delle merci, per via dei target di riduzione dell'impatto ambientale, si sta facendo strada l'ipotesi di usare il treno per avvicinare le merci da distribuire nelle aree urbane. Si parla pertanto di distribuzione multimodale. Un caso esistente di successo è quello di Monoprix a Parigi.
- A valle delle direttive europee di settore, sono in fase di sviluppo le cosiddette National Single Window per la gestione delle procedure doganali, da un lato e di sicurezza marittima dall'altro. Questo spinge alla standardizzazione e alla definizione di sistemi PCS – Port Community System nei porti, che sono anche interessati da collegamenti ferroviari.
- Si è affermato come standard di mercato da parte degli operatori il sistema GS1. È allo studio in Italia in che modo usare tale standard anche per l'intermodalità ferroviaria.
- L'iniziativa Xrail (http://www.xrail.eu/) consiste in un sistema di produzione condiviso a livello europeo da parte di sei imprese ferroviarie per rendere più competitiva l'offerta a carro singolo (SWL).
- L'apertura del mercato ferroviario merci comporta l'esigenza di coordinare i percorsi che attraversano più stati membri. È nato il concetto di corridoio C-OSS, con la possibilità di richiedere delle tracce internazionali mediante un sistema di prenotazione online (https://www.corridor-rhine-alpine.eu/european-context.html, https://pcs-online.rne.eu/pcs/login).

Infine, per quanto ai metodi di produzione dei treni merci, la sfida attuale è quella di combinare diversi metodi per ottenere una maggiore efficienza in termini di costi e utilizzo della capacità, sia per il trasporto a treno completo che per quello diffuso ("a carro singolo", SWL). Esempi di metodi:

- treni di linea: servizio di treni che operano lungo un corridoio ferroviario con servizio ad orario, con cambiamento di composizione durante il tragitto consistente nell'aggiunta/rimozione di carri in maniera efficiente durante la sosta in stazione.
- treni "shuttle": treni di linea che operano un servizio diretto nodo-nodo.
- treni misti: SWL + treno completo (comprendenti anche unità intermodali)
- Incremento di nuove compagnie di breve raggio "short-liner/ imprese ferroviarie merci locali / operatori di prossimità", a servizio di un piccolo numero di punti in una certa regione, e corrispondentemente dell'uso di servizi "feeder" (servizi di trasporto di breve raggio da-verso un terminal in funzione di "hub")
- Alleanze tra imprese ferroviarie merci per le lunghe distanze.

Le principali caratteristiche del trasporto ferroviario delle merci e dei nodi logistici in Emilia Romagna possono essere riassunte come segue (fonte Regione Emilia Romagna).

La regione è dotata di circa 1.400 km di rete ferroviaria, sulla quale intervengono 9 impianti ferroviari principali su rete RFI, più 1 impianto principale su rete FER, oltre a raccordi operativi privati (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

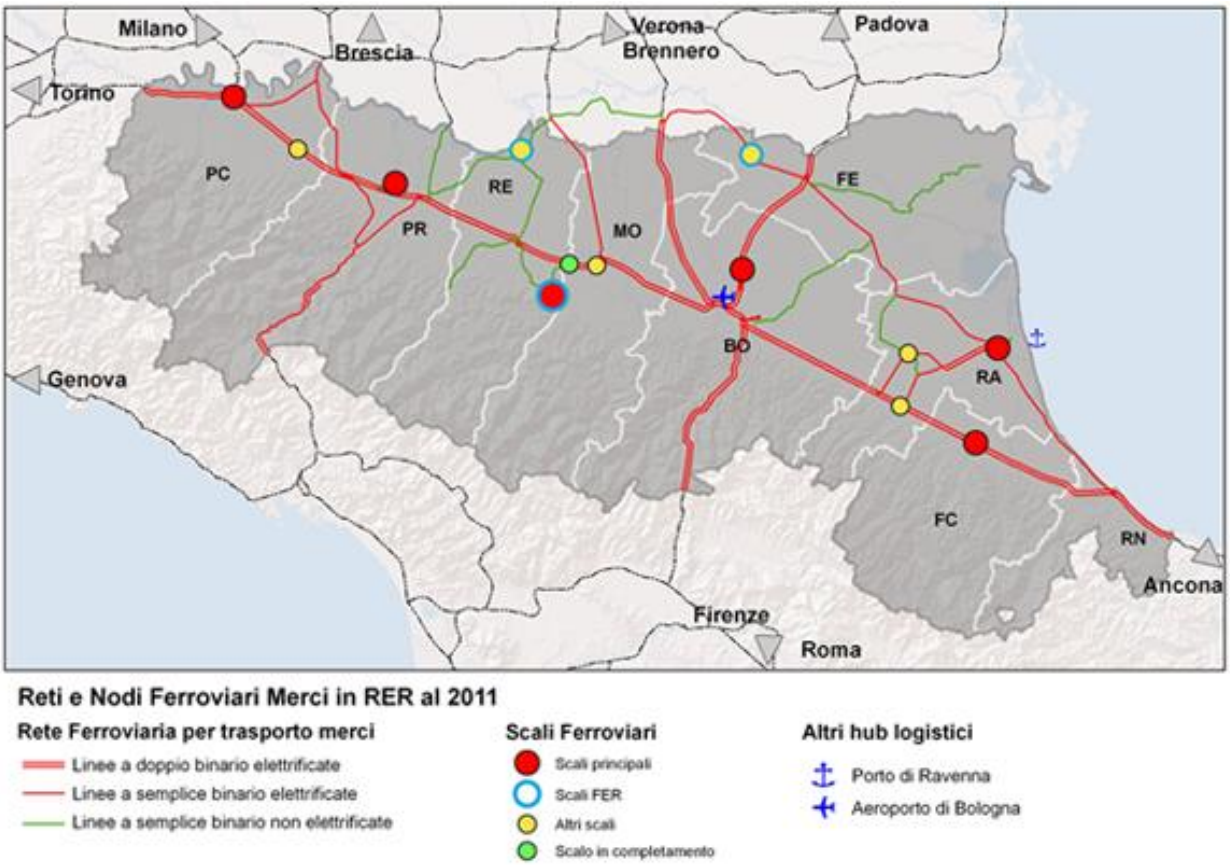


Figura 2-9 Rete e nodi ferroviari in Emilia-Romagna

La regione Emilia-Romagna è dotata di una rilevante quantità di superfici intermodali, alcune delle quali con possibilità di espansione. In seguito all'Accordo di programma tra Gruppo FS e Regione Emilia-Romagna, siglato nel 2009 a conclusione del Tavolo che ha coinvolto gli enti locali e gli operatori

interessati e al processo di razionalizzazione e concentrazione dei servizi merci attivato da RFI, la Regione ha individuato nel proprio territorio 9 impianti su rete RFI, oltre ai principali raccordi operativi privati già attivi.

Il traffico ferroviario merci è in crescita: circa 19,6 milioni di tonnellate nel 2016 (+6,94% rispetto al 2015). Nello stesso periodo il traffico ferroviario merci in Italia registrava un incremento del 4,1%.

In **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**si riportano gli assi strategici per lo sviluppo del trasporto ferroviario, così come previsto dalla Regione.

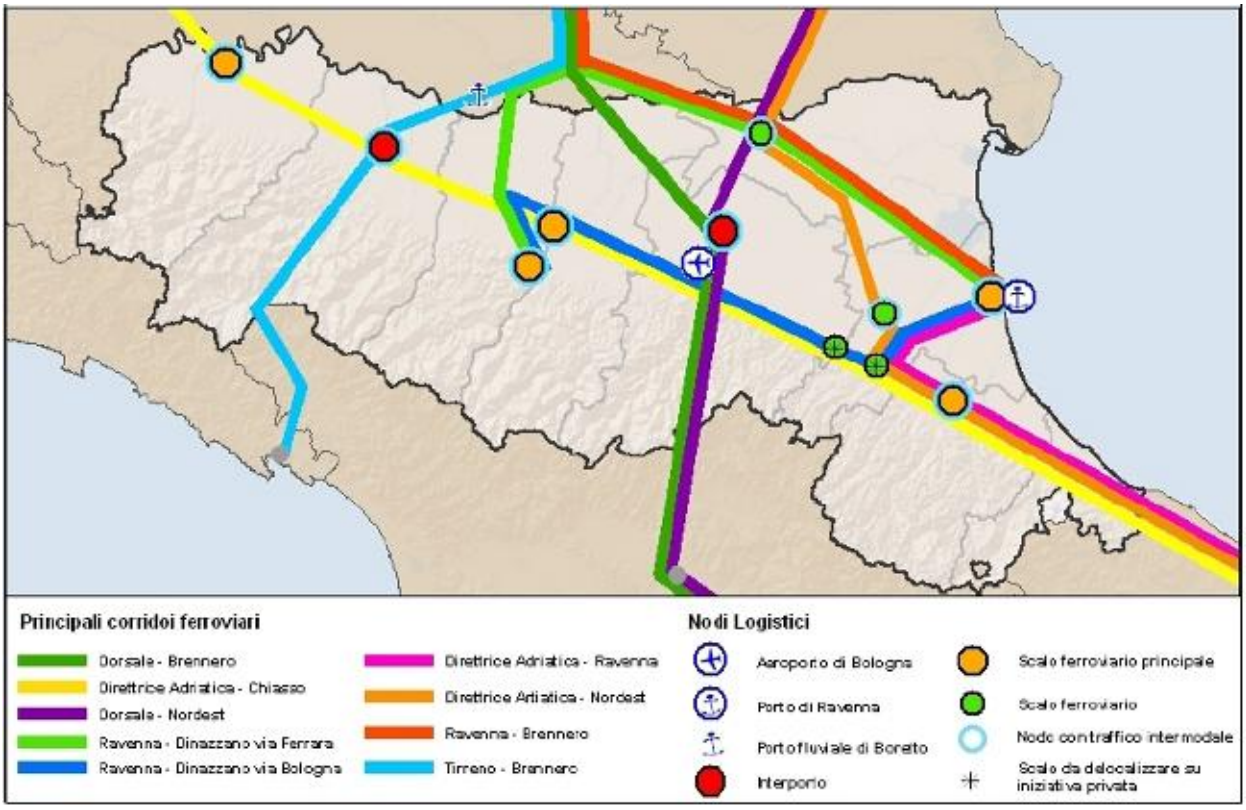


Figura 2-10 Assi strategici del trasporto ferroviario in ER

Per la promozione del ferro, l'ER ha emanato una legge di incentivazione al trasporto ferroviario merci (L.R. 15/09): 35 servizi finanziati, 3 milioni di euro per ciascun anno (2010 - 2011 - 2012) di contributi regionali. 18 imprese ammesse a contributo per la realizzazione di 35 servizi. A fine 2016 risultavano attivi 18 servizi, effettuati da 11 imprese. Con la L.R. 10/2014 la Regione ha previsto altri 800.000 euro all'anno per 3 anni (2014-2015-2016; 2,4 milioni di euro complessivi). 23 imprese hanno presentato domanda per un totale di 37 servizi.

Si registrano circa 180 operatori presenti all'interno dei nodi logistici (localizzati soprattutto negli Interporti di Bologna e Parma)

2.3.2 L'AUTOTRASPORTO

Per quanto al trasporto merci su strada, risultano 126.144 imprese (di cui regolari a seguito di verifiche circa 90.000) di autotrasporto conto terzi iscritte all'albo nazionale dell'autotrasporto al 1

novembre 2016; 11.000 imprese in Emilia-Romagna iscritte all'albo nazionale dell'autotrasporto (di cui 10,2% cancellate dalla CCIAA o senza veicoli.

Nel territorio dell'Emilia-Romagna le merci movimentate su strada nel 2014 (ultimo dato disponibile) sono state circa 212 milioni di tonnellate, con un calo di -8,55% rispetto al 2013 (e contro circa 322 milioni di tonnellate nel 2005). Il traffico è stato in crescita fino alla prima metà del 2008, per poi calare nel 2009 in seguito alla crisi economica.

I dati Istat 2014 mostrano che il traffico intraregionale (vale a dire con origine o destinazione all'interno dell'Emilia-Romagna) è il 37,91%, in calo di -5,1% rispetto al 2013 e in calo percentuale per la seconda volta dal 2005. Il 12,7% del trasporto complessivo di merci originate in Italia ha come destinazione l'Emilia-Romagna, mentre l'Emilia-Romagna origina il 13,27% delle merci dell'intero Paese.

Il traffico di attraversamento camionistico subìto dalla Regione (traffico con origine e destinazione in altre regioni italiane ma in transito nella rete viaria regionale) è stato nel 2014 del 20,43% circa, considerando solo il trasporto di merci originato in Italia da veicoli con portata utile superiore a 35 quintali.

Il traffico intraregionale ha un carattere prevalentemente locale, con il 70% delle merci che percorre una distanza inferiore ai 50 km. Ciò è determinato dalla domanda frammentata che alimenta la polverizzazione dell'offerta. Questo tipo di traffico non è trasferibile su ferrovia.

Mentre i traffici di lungo raggio su strada presentano prestazioni logistiche di livello mediamente soddisfacente, i traffici camionistici extra-urbani sulle brevi distanze (denominati di corto raggio) risultano più difficilmente gestibili in modo ottimale. Tuttavia, pur risultando i più segmentati e meno efficienti, sono quantitativamente molto rilevanti.

2.3.3 LA LOGISTICA DEGLI INTERPORTI IN ITALIA

2.3.3.1 *Breve excursus normativo*

Gli interporti costituiscono le infrastrutture di trasporto terrestre più importanti e sono parte integrante del Sistema nazionale integrato dei trasporti (SNIT). Il regime giuridico degli interporti è disciplinato dalla l. 4.8.1990, n. 240, Interventi dello Stato per la realizzazione di interporti finalizzati al trasporto merci e in favore dell'intermodalità. Ai sensi dell'art. 1 della citata legge, l'interporto è *«un complesso organico di strutture e servizi integrati finalizzati allo scambio di merci tra le diverse modalità di trasporto, comunque comprendente uno scalo ferroviario idoneo a formare o ricevere treni completi e in collegamento con porti, aeroporti e viabilità di grande comunicazione»*. L'art. 2 del testo originario della citata legge prevedeva una classificazione degli interporti, suddividendoli in interporti di primo e secondo livello, e attribuiva al Comitato interministeriale per la programmazione economica e i trasporti (CIPET) l'elaborazione di un piano quinquennale per l'indicazione degli interporti a seconda della rispettiva categoria. L'art. 6, co. 3, del d.l. 1.4.1995, n. 98, convertito in l. 30.5.1995, n. 204, Interventi urgenti in materia di trasporti, ha modificato il citato art. 2 della l. n. 240/1990, eliminando a livello normativo la suddetta classificazione. Secondo la nuova formulazione dell'art. 2 gli interporti sono distinti in funzione della loro rilevanza nazionale o meno e definiti dal Piano generale dei trasporti. Ai sensi dell'art. 3 del

testo originario della l. n. 240/1990, la realizzazione e la gestione degli interporti era affidata ad enti pubblici e a società per azioni, anche riuniti in consorzi, mediante il rilascio di una concessione e la stipula di una convenzione per garantire il perseguimento delle finalità di pubblico interesse attribuite ad ogni singolo interporto. L'art. 6, co. 3, del d.l. n. 98/1995 ha abrogato tale regime concessorio, determinando, di fatto, la «privatizzazione» degli interporti.

Nel dicembre 2010, è stato approvato il Piano nazionale della logistica 2011-2020 elaborato dalla Consulta generale per l'autotrasporto e la logistica su iniziativa del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti. Tre le altre cose, la Consulta ha sottolineato l'opportunità di aggiornare il «quadro normativo che disciplina l'attività degli interporti, che sono parte ormai di uno schema di rete di rilievo europeo e, pur restando attori dello sviluppo regionale, servono territori secondo una geografia dei flussi che va oltre i perimetri amministrativi locali». Ne è scaturito una proposta di legge quadro in materia di interporti e piattaforme territoriali logistiche. Tale proposta, approvata dalla Camera nel 2013 e arenatasi nella penultima legislazione, è rimasta in discussione al Senato nell'ultima legislazione (inizio 2018, DDL S. 1185 Legge quadro in materia di interporti e di piattaforme logistiche territoriali).

Nel progetto dei presentatori l'emanazione di tale legge quadro dovrebbe incrementare il trasporto intermodale terrestre e marittimo, favorendo la competitività sui traffici di lunga distanza e creando una rete di base che favorisca lo sviluppo delle imprese del trasporto e della logistica. Nel testo della legge, nel rispetto del principio di potestà legislativa concorrente in materia di grandi reti di trasporto e di navigazione previsti ai sensi dell'art 117, co. 3, Cost., sono delineati, tra l'altro, i principi fondamentali in materia di interporti ed è definito sotto il profilo infrastrutturale il concetto di interporto. Secondo la nuova definizione per interporto si intenderebbe *«un complesso organico di strutture e servizi integrati, di rilevanza nazionale, gestiti in forma imprenditoriale e finalizzati al passaggio di merci tra le diverse modalità di trasporto, comunque comprendente uno scalo ferroviario idoneo a formare o ricevere treni completi e in collegamento con porti, aeroporti e viabilità di grande comunicazione»*. Tale definizione, in caso la legge abbia un seguito e una approvazione, metterebbe in evidenza la forma imprenditoriale della gestione dell'interporto.

L'interporto deve essere dotato di collegamenti stradali diretti con le reti viarie di grande comunicazione, ferroviari interconnessi alla rete nazionale e funzionali con almeno un porto e un aeroporto. La progettazione, la realizzazione e la gestione di un interporto devono rispondere a criteri di unitarietà tra le sue diverse funzioni e prevedere idonei sistemi di sicurezza di controllo e risparmio energetico.

È infine interessante evidenziare le finalità del DDL:

a) migliorare e incrementare la concentrazione dei flussi di trasporto;
b) razionalizzare l'utilizzazione del territorio in funzione del trasporto;
c) contribuire alla diminuzione dell'impatto ambientale delle attività di trasporto;
d) superare i limiti del trasporto ferroviario tradizionale e intermodale terrestre e marittimo, creando le condizioni per un incremento del ricorso alla modalità ferroviaria e promuovendo l'effettivo sviluppo delle potenzialità competitive della stessa relativamente ai

traffici di media e lunga distanza e la disponibilità di una rete dorsale che sia in grado di interconnettersi con le reti di trasporto locale e transnazionale e della logistica;

e) promuovere la sostenibilità economica, sociale e ambientale delle attività di trasporto di merci e di logistica;

f) prevedere gli strumenti necessari per l'utilizzo di un unico standard di comunicazione delle informazioni riguardanti il trasporto delle merci e le merci stesse, nonché ogni altra informazione rilevante.

2.3.3.2 *Gli interporti italiani*

In base ai dati pubblicati dal MIT e aggiornati al 2017[3], in Italia risultano esistenti 24 interporti a rilevanza nazionale, secondo la Legge 4 agosto 1990, n. 240, dislocati prevalentemente al Nord (vedi anche Figura 2-8) e localizzati secondo la conformazione della rete ferroviaria e autostradale.

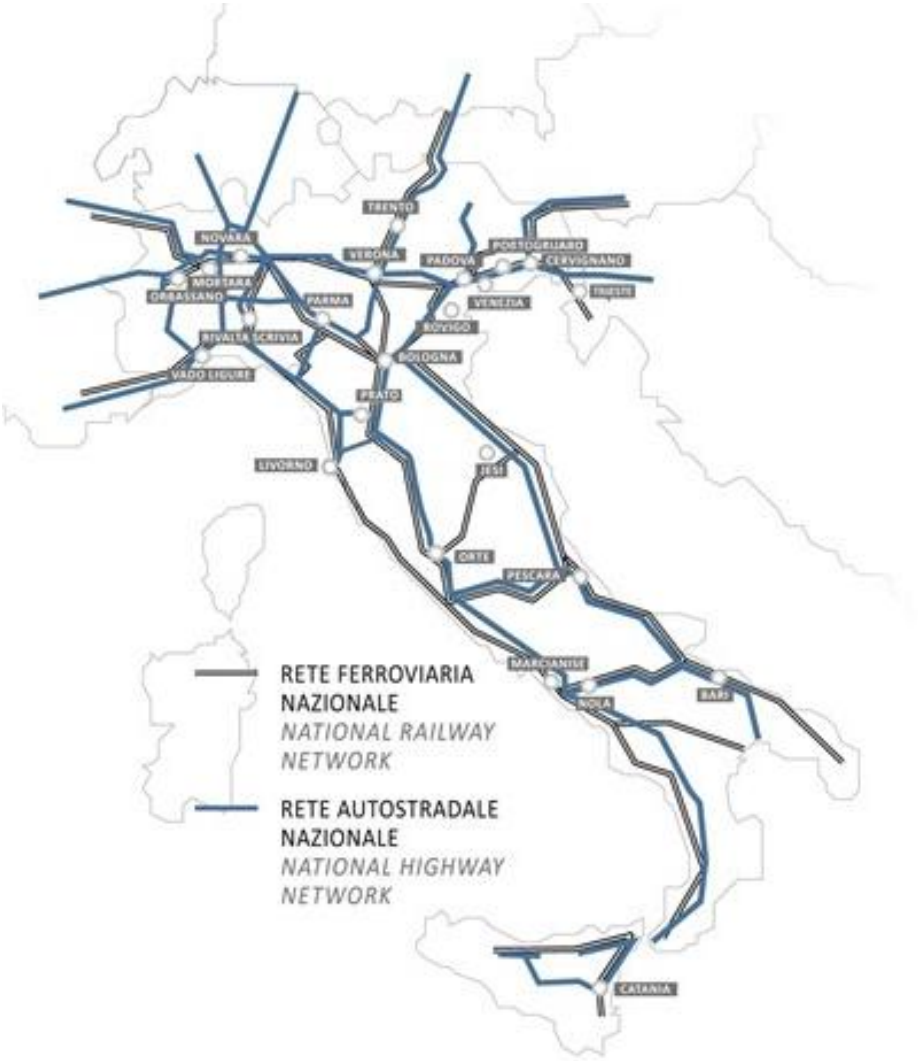


Figura 2-11 Mappa degli Interporti. Fonte UIR.

[3]http://dati.mit.gov.it/catalog/dataset/interporti

Secondo i dati ministeriali, incompleti per molte strutture, i principali interporti (si veda **Tabella** 2-4), con superficie fondiaria oltre 1 Mln di m2 sono una decina, localizzati prevalentemente al Centro-Nord e in Campania. Si vuole mettere in evidenza che le caratteristiche che accomunano i principali sono: area di magazzino tra il 15 e il 30% della superficie totale; presenza di decine di operatori; presenza della dogana; presenza solo in alcuni di binari che possono accomodare treni di 750m (standard EU).

Tabella 2-4 Caratteristiche Interporti italiani. Dati MIT 2018.

DENOMINAZIONE	SUP. FOND. (MIGL. M2)	MAGAZZINI (MIGL. M2)	OPERATORI	DOGANA	LMAX TRENO	BINARI LAVORAZIONE
INTERPORTO QUADRANTE EUROPA	4.200	400	130	S	600	5x650m, 10x550m, 3x550m
ISE INTERPORTO SUD EUROPA	4.100	350	25	S	750	2x750m, 9x750m
INTERPORTO BOLOGNA	3.713	518	120	S	750	17 (lungh. n/d)
INTERPORTO DI TORINO	3.000	900	200	S	600	2x450m, 2x600m
INTERPORTO CAMPANO	2.900	416	138	S	750	7x900m
INTERPORTO DI PARMA	2.522	574	103	S	350	3x350m
INTERPORTO TOSCANO	2.500	107	36	S	600	2x650m
INTERPORTO PADOVA	2.000	270	140	S	750	8x450m, 8x750m, 2x690m
RIVALTA TERMINAL EUROPA	1.250	430	N/D	S	440	4x450m
INTERPORTO DI TRENTO	1.000	246	130	S	720	3x720m, 4x550m, 2x400m
INTERPORTO D'ABRUZZO	960	78	18	N	680	5x680m
INTERPORTO DI NOVARA	845	67	42	S	650	7x600m, 1x560m, 4x400m
INTERPORTO DELLA TOSCANA CENTRALE	712	96	64	S	700	2x700m, 2x620m, 4x300m
TERMINAL INTERMODALE DI MORTARA	705	31	12	N	650	2x650m, 1x700m
INTERPORTO DELLE MARCHE	540	13	8	S	640	9 (lungh. n/d)
INTERPORTO CERVIGNANO DEL FRIULI	460	24	6	S	450	6x750m, 2x450m
INTERPORTO REGIONALE DELLA PUGLIA	400	77	50	S	600	4x600m, 12x500m
INTERPORTO DI ROVIGO	350	41	30	S	500	3x480m, 1x250m, 2x250m
INTERPORTO CENTRO ITALIA (ORTE)	325	13	4	S	680	2x800m
INTERPORTO DI PORTOGRUARO	300	33	48	S	478	4x500m, 2x360m
SOCIETÀ DEGLI INTERPORTI SICILIANI (CATANIA)	290	15	1	S	400	N/D
INTERPORTO DI VADO	232	59	10	N/D	N/D	N/D
INTERPORTO DI VENEZIA	230	70	12	S	300	2, tot 4600m
INTERPORTO DI TRIESTE	229	33	30	S	450	3x450m, 3x350m

2.3.4 IL SETTORE LOGISTICO NEL CONTESTO LOCALE

Nel 2017 in regione il fatturato del settore ammonta a 12,2 miliardi di euro contro i 79,7 miliardi complessivi in Italia, mentre l'incidenza del fatturato generato è pari al 15,3% del totale di settore su base nazionale. A livello nazionale il fatturato del settore è pari al 2,7% del fatturato totale dell'intero sistema produttivo nazionale (dall'agricoltura ai servizi per la persona): in Emilia-Romagna rappresenta il 4% del fatturato totale. La contract logistics è il terzo settore in Regione per il peso del fatturato di settore rispetto al totale regionale, il secondo per dinamica di fatturato e si colloca al quarto posto per peso del valore aggiunto di settore. Per quanto riguarda gli occupati, è il terzo settore per peso di lavoratori dipendenti sul totale regionale ed è il primo per dinamica dell'occupazione

Recentemente (marzo 2018) è stato firmato un protocollo di intesa[4] da importanti nodi regionali che ha sancito la nascita di un cluster intermodale regionale. In generale il settore conta 10.131 imprese - 541 di queste sono insediate nei nodi firmatari dell'accordo per il cluster – e 77.358 addetti, di cui 13.105 operanti nei nodi dei firmatari che rappresentano il 16% del totale. La quota intermodale (mare e ferro) è pari al 21% del totale del traffico regionale: i firmatari rappresentano la quasi totalità dell'intermodale movimentato.

Il Cluster mira allo sviluppo di trasporti a basso impatto ambientale, all'aumento del traffico di merci da gomma a ferro, alla crescita di nuovi servizi per valorizzare il complesso dei punti intermodali del territorio e aumentare così la competitività dell'economia dell'Emilia-Romagna e dell'intero Paese. Più in dettaglio, accanto alla costituzione e promozione del "Cluster intermodale regionale" - il sistema delle piattaforme dell'Emilia-Romagna -, l'accordo prevede una collaborazione in vari settori. Si parte dal rafforzamento delle competenze con l'avvio di percorsi formativi multilivello sia per profili professionali tecnico-manageriali (Hub manager), specializzati in particolare nell'attrazione di traffici internazionali, sia di taglio più operativo, per formare figure tecniche specialistiche legate all'esercizio ferroviario (Terminal manager). Si passa per lo sviluppo di azioni di marketing e promozione di tutto il sistema in Europa fino a progetti per migliorare i servizi esistenti e l'accessibilità ferroviaria dei nodi intermodali. Un' alleanza che già entro l'estate dovrà portare a risultati concreti.

Nel Cluster è presente l'Interporto di Bologna, importante nodo intermodale dell'area metropolitana, del quale si parlerà più ampiamente nel cap. 2.3.5.

Oltre all'analisi delle grandi piattaforme logistiche, la fase di costruzione del Quadro Conoscitivo è entrata nel merito delle aree logistiche e produttive localizzate sul territorio metropolitano, basandosi sui dati catastali. Per la localizzazione di queste aree sono stati considerati solamente gli edifici aventi una dimensione superiore ai 4 mila metri quadrati, in modo da evitare una rappresentazione meno realistica rispetto alle attuali concentrazioni che sono evidenziate in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**2.

[4] http://mobilita.regione.emilia-romagna.it/logistica-merci/doc/nasce-il-cluster-intermodale-regionale

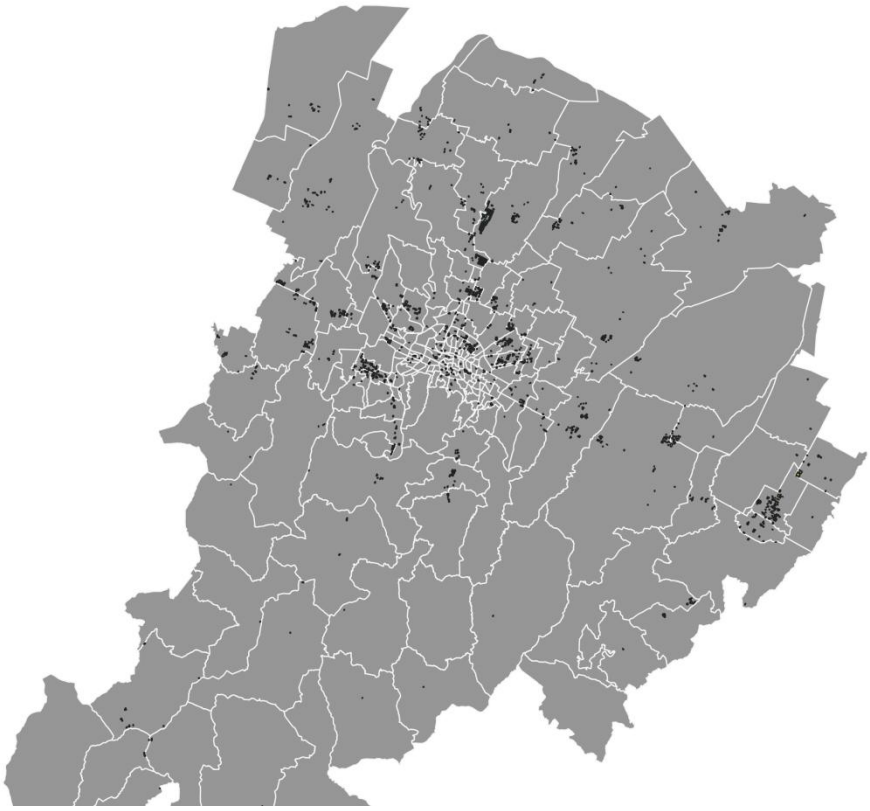


Figura 2-12 Edifici con funzioni logistiche o industriali

La **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** mette in evidenza come ci siano delle aree logistiche, tuttavia, dove l'insediamento degli operatori non è uniforme e viene anche ad emergere una presenza sul territorio piuttosto dispersa (il cosiddetto sprawl industriale/logistico). Se non altro, l'insediamento di queste attività è risultato coerente con le infrastrutture stradali e ferroviarie, visto che quasi tutte sorgono in prossimità di queste, come messo in evidenza in Figura 2-13, dove unitamente alle imprese sopra citate sono evidenziate quelle dedicate alle attività di trasporto (aventi codice Ateco 49 e colorate in giallo) e quelle dedicate alle attività di immagazzinaggio (aventi codice Ateco 52 e colorate in rosa). Anche queste due tipologie di attività logistiche (unità locali) sorgono in maniera coincidente con le infrastrutture di trasporto primarie e con le aree logistiche da servire.

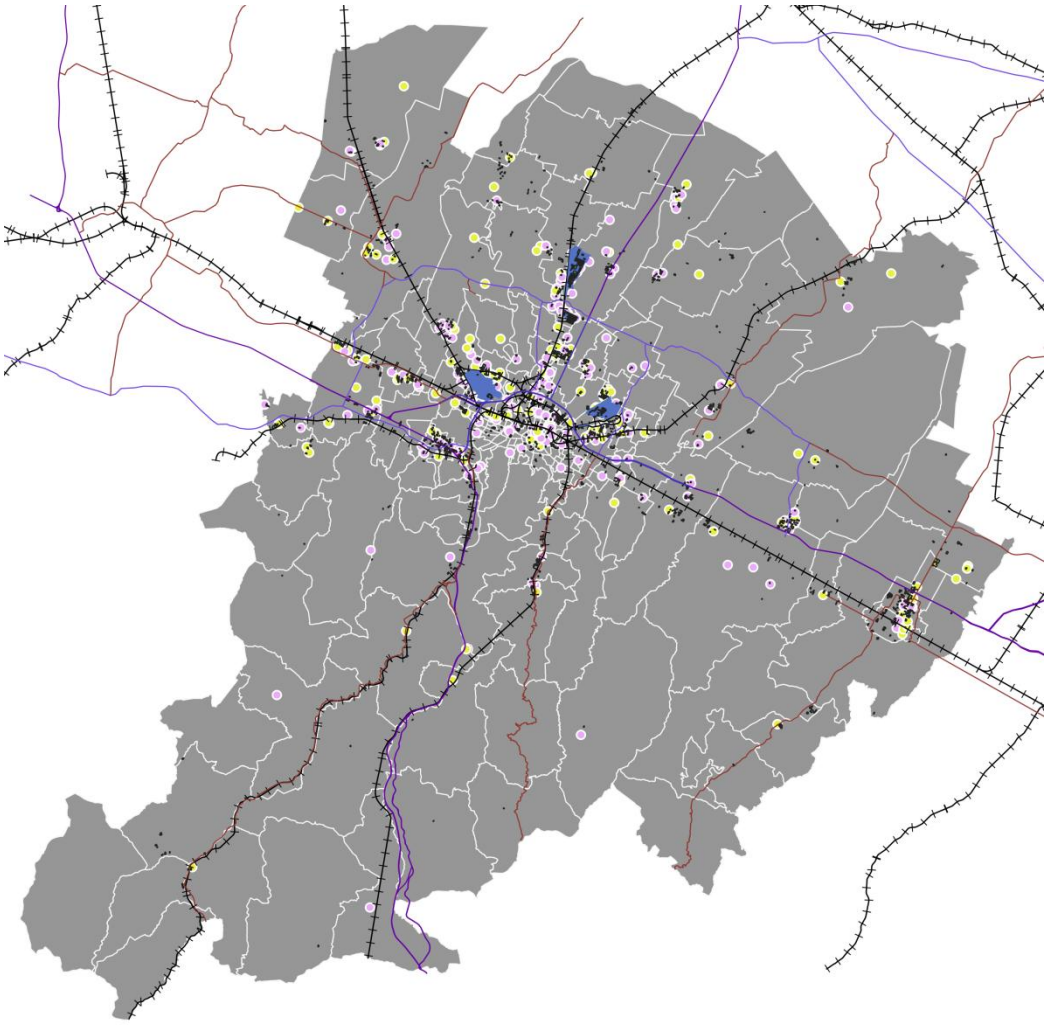


Figura 2-13 Localizzazione delle attività logistiche adibite ai trasporti (punti gialli) e al magazzinaggio (punti rosa)

2.3.5 L'INTERPORTO DI BOLOGNA

L'Interporto di Bologna si sviluppa su una superficie di 4.100.000 mq, è dotato di 600.000 mq di magazzini e uffici, 3 terminal intermodali. Nella struttura sono localizzate 120 aziende di trasporto e logistica. Il numero di addetti che lavorano nell'area è di oltre 4.000 persone.

La composizione societaria della società di gestione è illustrata in Figura 2-14. Si evince che il 53% della proprietà è suddiviso tra Comune e Città metropolitana di Bologna. Una piccola percentuale è in possesso di Mercitalia Rail.

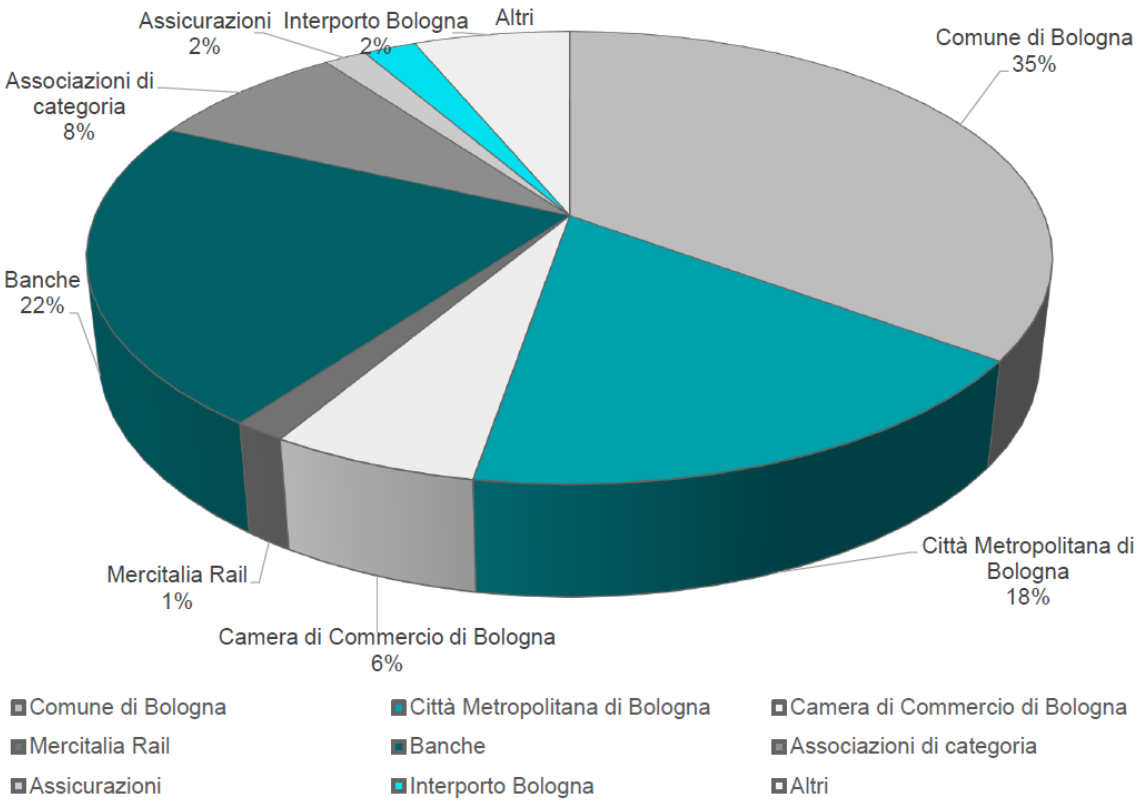


Figura 2-14 Composizione societaria di Interporto di Bologna SpA. Fonte: Inteporto di Bologna, 2018

L'Interporto è posizionato all'incrocio di tre corridoi della rete europea Ten-T (Figura 2-15), il Corridoio 1 (Baltico-Adriatico), il Corridoio 3 (Mediterraneo) e il Corridoio 5 (Helsinki-Valletta). L'Interporto è servito da un casello autostradale dedicato (tratto Bologna-Padova) e da una stazione ferroviaria lungo la linea Bologna-Padova-Venezia. L'Interporto risulta l'unico scalo merci ferroviario attivo nell'area metropolitana di Bologna.

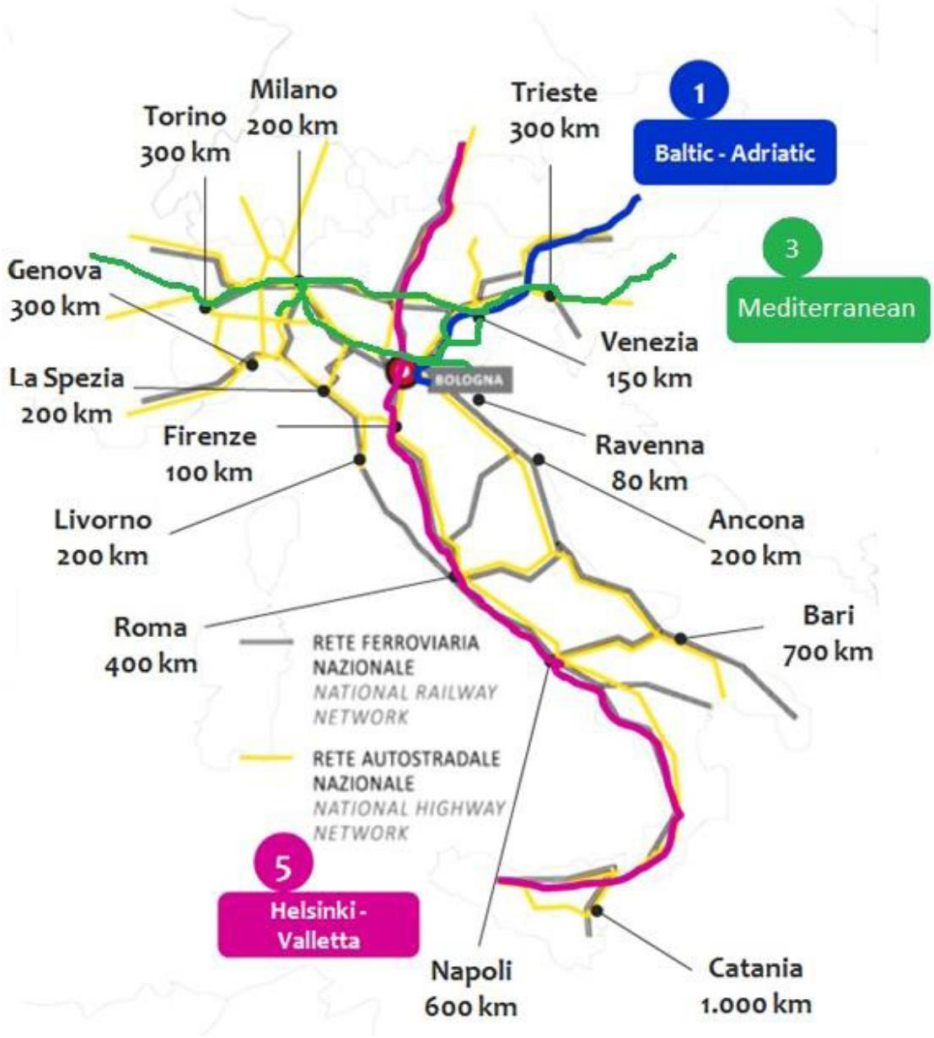


Figura 2-15 Inquadramento dell'Interporto nel territorio italiano e rispetto ai corridoi europei. Fonte: Interporto di Bologna, 2018

L'Interporto si estende attualmente su una superficie complessiva di oltre 3 Milioni di metri quadri. Se si considera il terzo PPE (vedi Figura 2-16), l'area complessiva raggiungerà quasi 4,1 Milioni di metri quadri.

In Figura 2-16 si evidenzia anche la ripartizione funzionale delle aree logistiche, mentre in Figura 2-17 la ripartizione tipologica delle aziende insediate.

Figura 2-16 Aree attuali e in fase di sviluppo dell'Interporto. Fonte: Interporto di Bologna, 2018

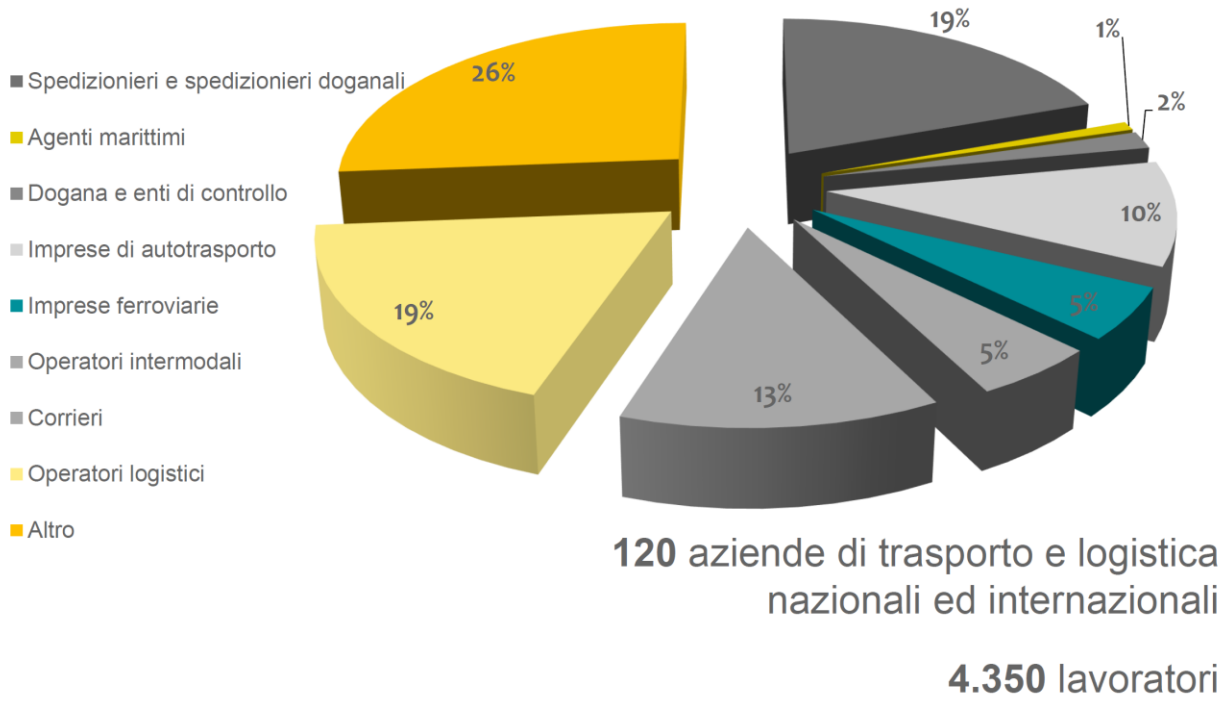


Figura 2-17 Ripartizione tipologica percentuale delle aziende insediate nell'Interporto di Bologna. Fonte: Interporto di Bologna, 2018

La dotazione ferroviaria dell'Interporto (vedi Figura 2-18) consiste in tre terminali, due dei quali di proprietà di RFI e gestiti da HIL-Hub Intermodali e Logistici, rete d'imprese costituita nel 2014 da Terminali Italia, Società del Gruppo FS e da Gestione Servizi Interporto, Società del Gruppo Interporto Bologna, che ha come obiettivo la creazione di un attore unico preposto all'integrazione logistica di tutti gli anelli della catena del trasporto e alla gestione dei servizi terminalistici. Il terzo terminale di proprietà di

Interporto di Bologna e gestito da CLBT Cogefrin (gestore di terminale). La dotazione di binari complessiva è di oltre venti aste di diversa lunghezza. Secondo i dati ministeriali l'Interporto è in grado di accogliere treni di lunghezza 750m (standard voluto dall'Europa). Secondo il PIR (RFI, 2018), le manovre ferroviarie nell'impianto di Bologna sono espletate da un Gestore Unico, nella fattispecie Terminali Italia (nominato per il periodo 2018/2022).

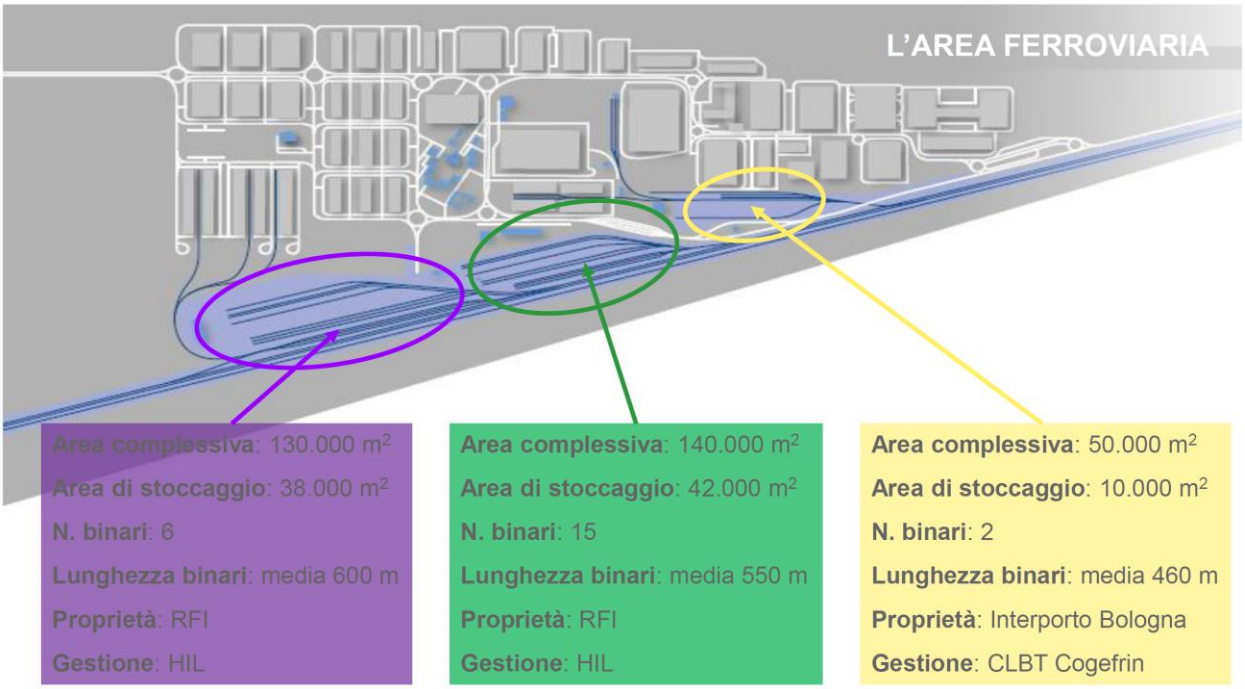


Figura 2-18 Dotazione ferroviaria dell'Interporto di Bologna. Fonte: Interporto di Bologna 2018

Il network di relazioni ferroviarie previsto per il 2018 è descritto nella Tabella 2-5. Si evidenzia la presenza di diversi MTO (multimodal transport operator) nazionali e internazionali, e di quattro imprese ferroviarie operanti su undici relazioni nazionali.

Tabella 2-5 Network ferroviario dell'Interporto di Bologna. Fonte: Interporto di Bologna 2018

Origine/Destinazione	Frequenza settimanale	MTO	Impresa ferroviaria
Busto Arsizio	5	Hupac	Interporto Servizi Campani
Catania	3	Mercitalia Logistics	Mercitalia Rail
Chiasso	1	Chemoil	Mercitalia Rail
Cuneo	1	Mercitalia Logistics	Mercitalia Rail
Ferrara	1	Chemoil	Mercitalia Rail
La Spezia	1	Hannibal	Oceanogate
La Spezia	6	Mercitalia Intermodal	Mercitalia Rail
Marcianise	2	Mercitalia Logistics	Mercitalia Rail
Nola	5	Nuovo Operatore Intermodale	Interporto Servizi Campani
Padova	3	GTS	GTS
Ravenna	1	Chemoil	Mercitalia Rail
Tarvisio	3	Galatea Logistica	Mercitalia Rail

In base alle statistiche 2017, l'Interporto, a livello ferroviario, produce circa 1.400 coppie di treni/anno. Ha molte relazioni stabili verso il nord Europa. Nel mese di dicembre 2017, l'Interporto di Bologna registra una contrazione del numero dei treni totali (arrivi + partenze) rispetto allo stesso periodo del 2016 (-10% corrispondenti a 21 treni in meno). A livello congiunturale (dicembre 2017 rispetto a novembre 2017) l'andamento dei treni totali mostra una contrazione più rilevante (-28%). Il cumulato del periodo (gennaio - dicembre) resta, però, positivo rispetto all'anno scorso (+2%).

Nel mese di dicembre 2017 rispetto allo stesso periodo del 2016, il traffico Autocarristico dell'Interporto di Bologna risulta in crescita del 3%. Tale incremento è dovuto prevalentemente alle entrate che risultano leggermente superiori alle uscite. In termini congiunturali (dicembre 2017 rispetto a novembre 2017) la dinamica mostra un segno negativo (-18% corrispondenti a 25.988 autocarri in meno). Va tenuto conto, però, che in questo mese le imprese subiscono una variazione della dinamica derivante dalla chiusura delle attività in concomitanza delle festività natalizie. La dinamica annuale 2017-2016 risulta comunque in crescita complessivamente del 10% circa (corrispondenti a 134.644 Autocarri in più).

2.3.6 CENTRO AGROALIMENTARE DI BOLOGNA

Il Centro Agroalimentare di Bologna, abbreviato in CAAB è una struttura pubblica al 98% (vedi Tabella 2-6) istituita per promuovere il commercio all'ingrosso dei prodotti agroalimentari e i servizi logistici relativi al territorio di Bologna e della relativa Città metropolitana.

Tabella 2-6 Composizione percentuale del Consorzio CAAB

Ente economico o amministrativo	Percentuale della proprietà
Comune di Bologna	80,04
CCIAA di Bologna	7,57
Regione Emilia-Romagna	6,12
Città metropolitana di Bologna	1,54
CAAC ScpA	0,25
Istituti di Credito	3,32
Operatori del settore Ortofrutticolo	0,85
Associazioni economiche di categoria	0,31

Il centro si trova a ridosso del centro storico di Bologna, e più precisamente poco più a nord dello scalo merci di Bologna San Donato, vicino a Viale Europa e Via San Donato (Figura 2-19). Il centro non è raccordato alla ferrovia ma gode di una buona accessibilità stradale grazie alla vicinanza all'autostrada A14 e alla Tangenziale Nord di Bologna.

Figura 2-19 La posizione del CAAB nel contesto territoriale della città di Bologna

A partire dal 2014, con una scelta innovativa e finalizzata a migliorare le performance economiche dell'asset di riferimento, la governance del CAAB ha deciso di cambiare e ridefinire totalmente la strategia dell'impianto mercantile così da aumentare la competitività e i potenziali risultati economici. La vecchia struttura di 80.000 metri quadrati, in cui era operativo il Mercato Ortofrutticolo, è stata modificata per avviare il progetto Fico – Eataly World. Fulcro della nuova strategia e della nuova struttura è la creazione del primo Parco Tematico a tema agroalimentare il cui scopo principale è quello di promuovere la produzione, la commercializzazione ed il consumo di frutta e verdura sostenibili e di alta qualità.

La riorganizzazione delle aree struttura è riportata in Figura 2-20.

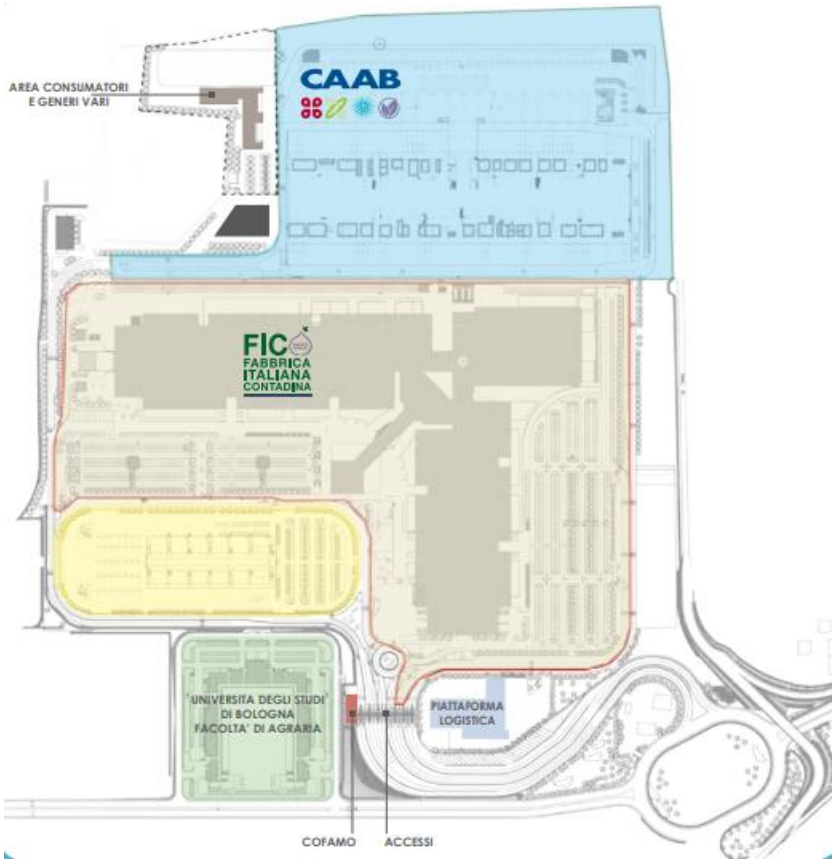


Figura 2-20 Organizzazione delle aree della struttura in cui è collocato il CAAB

Date le diverse realtà imprenditoriali presenti all'interno del CAAB, questo presenta una logica suddivisione delle aree riportata in Figura 2-21.

Figura 2-21 Suddivisione delle aree interne al CAAB (in verde sono evidenziate le aree riservate ai produttori mentre nelle tonalità di azzurro le aree riservate ai grossisti)

Nella Nuova Area Mercatale (NAM) del CAAB, inaugurata nel 2016, vengono movimentate e gestite 20 mila tonnellate di merce. Il recente riassetto della struttura ha ridotto le dimensioni rispetto al precedente corpo di fabbrica per quanto offre un'unica grande galleria che si sviluppa lungo 400 metri e una superficie complessiva di 40 mila metri quadrati. Sono presenti anche aree dedicate ad uso uffici (5.400 metri quadrati) e oltre 15.000 metri quadrati per attività di magazzini ad uso logistico.

La piattaforma centralizzata di gestione logistica, sviluppata dalla Divisione Training & Consulting della Toyota Material Handling Italia, consente di gestire contemporaneamente le operazioni di carico/scarico di 29 automezzi.

La movimentazione delle merci non avviene più con una metodologia operativa “push” ma con una di tipo “pull”, e cioè dipendente dalle necessità dei clienti. La velocità negli spostamenti interni della merce è stata incrementata, così come le operazioni di carico/scarico, caratteristiche fondamentali in un mercato con funzione re-distributiva.

I nuovi ambienti per la vendita hanno maggiore versatilità logistica e sono dotati sia di rampe di carico/scarico a sbalzo sia di aree per il carico a raso sui veicoli leggeri. Tutto ciò, insieme alle innovative caratteristiche costruttive e all’adozione delle più moderne tecnologie di risparmio energetico, ha contribuito all’abbassamento dei costi logistici e di conseguenza ai costi gestionali (ad esempio condominiali) che devono sopportare gli operatori insediati nel CAAB, migliorando la competitività di questo.

La NAM oggi risulta interamente utilizzata ed occupata, a differenza della vecchia struttura che risultava impiegata per una percentuale stimata al 60% del totale. È inoltre interessante notare come da parte del CAAB ci sia una grande attenzione agli aspetti ambientali la struttura è infatti autosufficiente dal punto di vista energetico grazie all’impianto fotovoltaico su tetto più grande d’Europa grazie ai suoi 100 mila metri quadrati di estensione, che lo rendono capace di produrre 11 milioni di Kwh.

All’interno della struttura logistica vengono gestiti e movimentati scambi ortofrutticoli con import da 64 paesi e 1.500 ingressi giornalieri, per un traffico pallettizzato equivalente a 450.000 pallet.

Risultano insediati 16 concessionari grossisti, 5 cooperative che raggruppano 290 aziende e 100 imprese agricole, per un fatturato totale annuo pari a 400 milioni di Euro. I commerci e gli scambi avvengono con oltre 2.000 clienti grossisti e dettaglianti in modo diretto o all’interno delle 2 borse merci (frutta e ortofrutta biologica) presenti dentro la struttura.

Il CAAB è attualmente l’unico mercato all’ingrosso in Europa a poter vantare, oltre alla certificazione ISO 9000, anche la certificazione di prodotto rilasciata dall’ente internazionale SGS. Questo vuol dire che i prodotti distribuiti dal CAAB sono controllati attraverso un sistema di monitoraggio ed analisi estremamente sofisticato ed efficace, un controllo volontario che si aggiunge ai controlli quotidianamente effettuai dalla AUSL sull’ortofrutta commercializzata.

Le caratteristiche sopra citate vengono riportate sinteticamente in Tabella 2-7.

Tabella 2-7 Numeri del CAAB

Superficie Nuova Area Mercatale	40.000 metri quadrati
Superficie uffici	5.400 metri quadrati
Superficie magazzini	15.000 metri quadrati
Baie di carico/scarico	20
Borse merci	2
Media delle merci movimentate al mese	20.000 tonnellate
Pallet movimentati anno	450.000
Ingressi giornalieri	1.500
Fatturato annuo	400 milioni di euro
Concessionari grossisti	16
Cooperative	5
Aziende	290
Imprese agricole	100
Clienti grossisti e dettaglianti	2.000

L'altra grande area presente nella struttura e quella occupata dal Fico – Eataly World, la cui mappa è riportata in Figura 2-22.

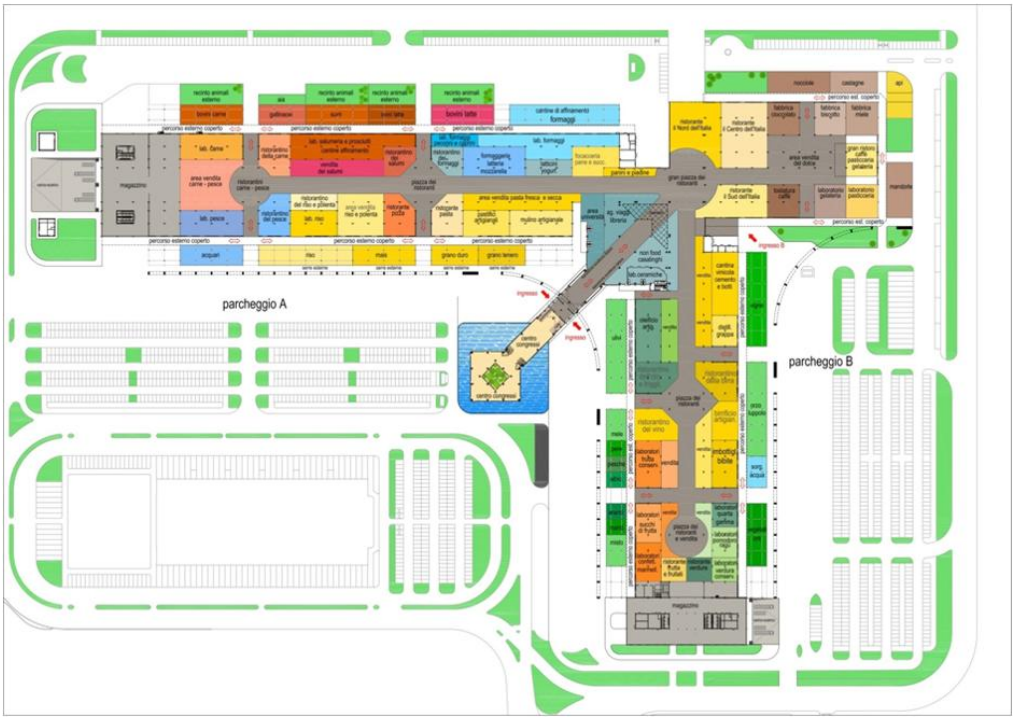


Figura 2-22 Mappa del FICO - Eataly World

Il Fico – Eataly World è stato oggetto di uno studio effettuato da Autostrade per l'Italia nel 2016 le cui analisi hanno stimato che la struttura è visitata dal almeno 6 milioni di persone all'anno a cui si aggiungono i circa 700 addetti necessari nei periodi di picco.

Lo studio ha determinato che l'ora di punta (somma dei veicoli in accesso/egresso) corrisponde alla fascia oraria delle 8:00-9:00 i cui valori di dettaglio sono riportati in Tabella 2-8.

Tabella 2-8 Traffico dell'ora di punta (8:00-9:00)generato e attratto dal CAAB

Componente traffico		Veicoli in ora di punta CAAB
Leggeri generati ed attratti	IN	103
	OUT	85
	TOT	188
Pesanti generati ed attratti	IN	28
	OUT	76
	TOT	104
Veicoli totali generati ed attratti	IN	131
	OUT	161
	TOT	292

2.3.7 CENTERGROSS

Un altro polo economico di riconosciuta eccellenza presente nel territorio metropolitano di Bologna è il Centergross. Il polo è nato nel 1977, è dedicato al pronto moda e impiega circa 6.000 addetti, si trova all'interno della Zona Artigianale Funo che dista circa 4 chilometri dall'Interporto di Bologna ed è quindi facilmente raggiungibile con l'autostrada A13 Bologna-Padova servendosi dello svincolo autostradale "Bologna Interporto" (Figura 2-23).

Figura 2-23 La posizione del Centergross nel contesto territoriale della città di Bologna

Il Centergross si sviluppa su una superficie superiore al milione di metri quadrati di cui circa 400 mila sono dedicate ad aree espositive e 100 mila ad uffici per un totale di circa 540 aziende, dedicate in larga misura al comparto della moda, tant'è che il polo rappresenta uno dei maggiori riferimenti per il settore fashion a livello europeo. Il numero di aziende insediate nel Centergross, diviso per tipologia, è riportato in Tabella 2-9.

Tabella 2-9 Numeri delle aziende ed imprese che operano presso il Centergross

Aziende ed imprese operative al Centergross	
Comparto moda	240
Produttori tessili ed accessori	98
Commercio di alta tecnologia	94
Fornitori di servizi	111
Totale	543

Il Centergross realizza oggi un volume d'affari complessivo di 5 miliardi di euro, di cui il 60% relativo ai mercati con i Paesi esteri e in particolare con Asia, Europa, USA e Medio-Oriente.

I maggiori partner commerciali internazionali provengono da Germania, Spagna, Francia, Russia e Cina mentre il numero di acquirenti giornalieri è pari a circa 10 mila unità.

Nel 2016 gli ingressi totali registrati sono stati 1.724.290, questi hanno segnato una crescita di circa 35.000 unità rispetto all'equivalente dato del 2014. Oltre il 60% di questi accessi sono di buyer internazionali.

Negli ultimi anni sono cresciuti anche i metri quadrati utilizzati: nel dicembre 2016 le superfici non affittate equivalevano all'8,3% del totale mentre nel 2010 tali superfici corrispondevano al 16,2, in cinque anni la superficie inutilizzata è stata quindi ridotta del 50% circa. Le caratteristiche sopra citate vengono sinteticamente riportate in Tabella 2-10.

Tabella 2-10 Numeri del Centergross

Superficie Centergross	1.000.000 metri quadrati
Aree espositive	400.000 metri quadrati
Aree uffici	100.000 metri quadrati
Aziende presenti	543
Volume d'affari complessivo	5 miliardi di euro
In Italia	2 miliardi di euro
All'estero	3 miliardi di euro
Ingressi totali nel 2016	1.724.290
Di cui internazionali	1.034.574
Di cui italiani	689.716
Acquirenti giornalieri	10.000
Operatori	700
Addetti	6.000
Di cui donne	Oltre 3.600

Analogamente a quanto fatto per il CAAB, Autostrade per l'Italia nel 2016 entrò nel merito anche del traffico relativo al Centergross, calcolando l'ora di punta giornaliera in termini di veicoli in ingresso e veicoli di uscita attratti e generati dalla struttura. I risultati dell'indagine di Autostrade sono riportati in Tabella 2-11, e come per il CAAB l'ora di punta corrisponde alla fascia oraria delle 8:00-9:00.

Tabella 2-11 Traffico dell'ora di punta (8:00-9:00) generato e attratto dal Centergross

Componente traffico		Veicoli in ora di punta Centergross
Leggeri generati ed attratti	IN	1079
	OUT	132
	TOT	1211
Pesanti generati ed attratti	IN	199
	OUT	205
	TOT	404
Veicoli totali generati ed attratti	IN	1278
	OUT	337
	TOT	1615

2.3.8 IL CARGO AEREO NELL'AEROPORTO DI BOLOGNA

2.3.8.1 *L'aeroporto di Bologna*

L'Aeroporto di Bologna-Borgo Panigale (IATA: BLQ, ICAO: LIPE) dista circa 6 chilometri dal centro cittadino. È il principale scalo dell'Emilia-Romagna e uno dei principali aeroporti in Italia, in costante crescita grazie alla sua posizione geografica strategica rafforzata dalle linee di alta velocità ferroviaria. Nel 2017 con 8.181.654 passeggeri complessivi, di cui il 24% nazionali e 76% internazionali, è risultato essere l'ottavo aeroporto italiano più frequentato mentre i movimenti registrati sono stati 67.088, di cui il 22% nazionali e il 78% internazionali che lo portano sesto in graduatoria per numero di movimenti.

Stando alla società di gestione dell'aeroporto, questo nel 2017 è stato collegato con 106 destinazioni grazie alla presenza di importanti compagnie di bandiera e delle principali compagnie low cost.

2.3.8.2 *Generalità del Cargo Aereo*

Il Cargo Aereo, in termini generali, consiste nel trasporto per via aerea di merci, pacchi e posta. È un settore che crea valore generando un impatto economico positivo sui territori interessati (catchment area). Contribuisce alla redditività delle rotte passeggeri. In termini dimensionali, vale il 5% di tutti i movimenti merci a livello globale in volume, e al 35-40% in termini di valore. Le tipologie di merci in genere trasportate vanno dalle merci di alto valore deteriorabili con un basso ciclo di vita (es. quotidiani, campionari di moda, frutta, fiori, pesce fresco, alimentari freschi, …), a merci di alto valore (es. gioielli, banconote, abbigliamento di lusso, opere d'arte, …). Si trasportano per via aerea anche i beni di emergenza (es. medicine, componenti e parti di ricambio urgenti, allestimenti per eventi e fiere), le merci strategiche (es. processi just-in-time, consegne time-definite), e i prodotti espressi (es. posta internazionale, servizio espresso – corrieri).

Le merci viaggiano in aeromobili cosiddetti all-cargo (tutto l'aeromobile è per servizio merci) oppure combi o belly (le merci vengono caricate nelle stive di aeromobili passeggeri). Nel primo caso si tratta di collegamenti ad alta densità di traffico (es. Parigi-New York), o nel caso di traffico contingentato, in cui è favorevole e possibile il consolidamento e bilanciamento di quantità di merci significative. Nel secondo caso, che raggiunge il 50% dei volumi trasportati, si tratta di collegamenti frequenti con volumi poco significativi ma che consentono di migliorare la redditività dei voli non bilanciati e di spuntare tariffe più basse per il trasporto merci. Le compagnie aeree di bandiera hanno in genere degli aeroporti hub per il cargo aereo e usano collegamenti feeder via strada (aviocamionato) per raccogliere le merci dagli aeroporti secondari.

2.3.8.3 *Caratteristiche del Cargo Aereo nell'aeroporto di Bologna*

Per quanto riguarda il traffico cargo, nel 2017 sono state movimentate 41.986 tonnellate di merci, che fanno dell'aeroporto di Bologna il quinto aeroporto italiano per traffico merci (Tabella 2-12). Il mercato italiano corrisponde al 9,7% del volume delle merci, mentre il 90,3% a quello internazionale. Dai dati di

Errore. L'origine riferimento non è stata trovata. si può notare come l'aeroporto di Bologna sia il secondo per percentuale di crescita sul totale delle merci rispetto al volume di traffico di 2016, superando comunque i quattro aeroporti che lo precedono.

Tabella 2-12 Dati di traffico dei primi dieci aeroporti italiani per traffico merci. Fonte: Assaeroporti.

Aeroporto	Merci		Posta		Totale	
	Tonnellate	Diff. % 2016	Tonnellate	Diff. % 2016	Tonnellate	Diff. % 2016
Milano Malpensa	576.539	*+7,4*	13.180	*+10,7*	589.719	*+7,5*
Roma Fiumicino	179.927	*+16,1*	5.972	*+1,4*	185.899	*+15,5*
Bergamo	125.948	*+6,9*	0	*n/a*	125.948	*+6,9*
Venezia	60.453	*+4,5*	400	*+257,7*	60.853	*+5,0*
Bologna	56.007	*+17,5*	125	*+239,6*	56.132	*+17,7*
Brescia	18.211	*+143,7*	16.570	*-2,2*	34.781	*+42,5*
Roma Ciampino	17.013	*+7,9*	29,1	*0*	17.042	*+7,9*
Milano Linate	11.937	*-4,9*	1.878	*-33,2*	13.815	*-10,1*
Napoli	9.589	*+3,8*	1.480	*-0,3*	11.069	*+3,2*
Pisa	10.515	*+3*	80	*-13,2*	10.595	*+2,9*

In riferimento al solo traffico delle merci, si riporta in Figura 2-24 l'andamento nel periodo 2008-2017, che evidenzia il trend di crescita che ha caratterizzato lo scalo emiliano.

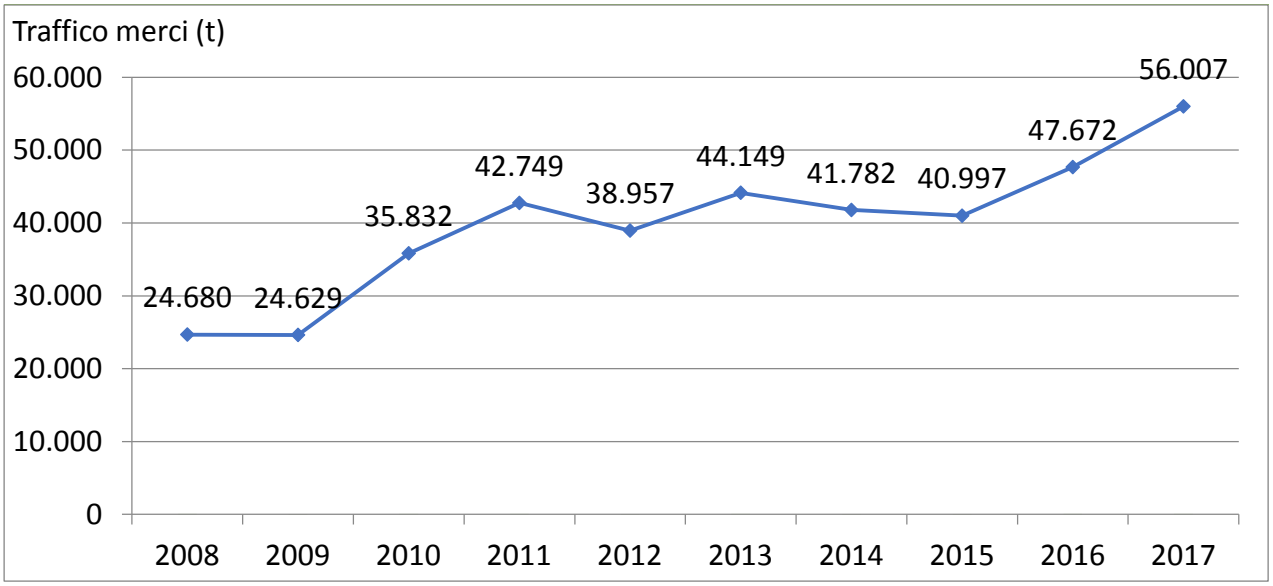


Figura 2-24 Andamento del traffico merci dell'aeroporto di Bologna nel periodo 2008-2017

Per quanto riguarda le tipologie di merci la Figura 2-25 schematizza le componenti di traffico che hanno caratterizzato l'attività cargo dell'aeroporto nel 2016. Questi dati evidenziano che il traffico merci è prevalentemente di tipo express courier (62%) mentre le merci che viaggiano nelle stive degli aeromobili adibiti al trasporto passeggeri (combi flights) corrispondono al 15% del volume (è bene evidenziare che il numero di movimenti e quindi l'eventuale disponibilità di stive, è in crescita ma anche che questa tendenza è slegata dal traffico low cost, che non presta le stive dei propri aeromobili al trasporto delle merci). Il 22% delle merci viaggia invece in regime di aviocamionato, e cioè non viaggia su degli

aeromobili ma con veicoli stradali che svolgono la funzione di federaggio per gli hub dei vettori (Malpensa, Francoforte, Zurigo, Madrid, Parigi).

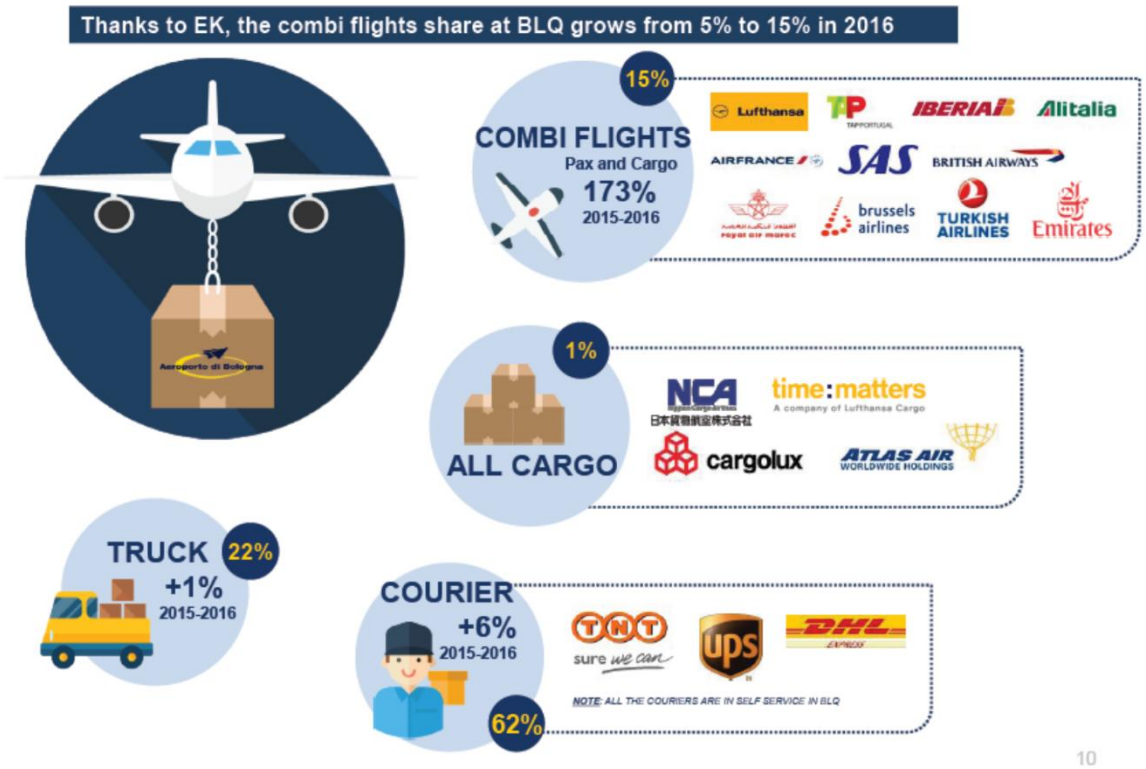


Figura 2-25 Struttura del traffico cargo nell'aeroporto di Bologna. Fonte: BLQ, 2017.

2.3.8.4 *Nuova Cargo City*

In risposta al positivo trend di crescita registrato nell'aeroporto di Bologna e al fine di compensare il gap infrastrutturale che caratterizza le infrastrutture dedicate al cargo aereo, il Piano di Sviluppo Aeroportuale 2016-2030 (masterplan) ha previsto la realizzazione di una Cargo City e cioè di un'infrastruttura specializzata per il trattamento delle merci.

In particolare, l'intervento previsto dal Masterplan riporta la costruzione di un nuovo edificio per i servizi cargo all'estremità ovest del sedime aeroportuale, di pianta rettangolare e costituita da un unico corpo di fabbrica di circa 4 mila metri quadrati (impronta superficie) e altezza di 12 metri (Tabella 2-13).

Tabella 2-13 Caratteristiche dimensionali della Cargo City

Superficie aerostazione cargo	4.000 mq
Altezza corpo fabbrica	12 metri
Superficie parcheggio	3.300 mq
Superficie piazzale di sosta	5.000 mq
Superfice piazzale apron merci	32.000 mq

L'intervento prevede la realizzazione, in prossimità della nuova area cargo, di un parcheggio a raso su una superficie totale di circa 3.300 metri quadrati e la realizzazione di un piazzale di sosta dedicato agli aeromobili cargo al fine di riunire in un unico polo lo sviluppo di tutti i flussi e traffici cargo avente una superficie di 32 mila metri quadrati, posizionata in corrispondenza della testata 12 della pista di volo e dotata di braccio di raccordo (Figura 2-26).

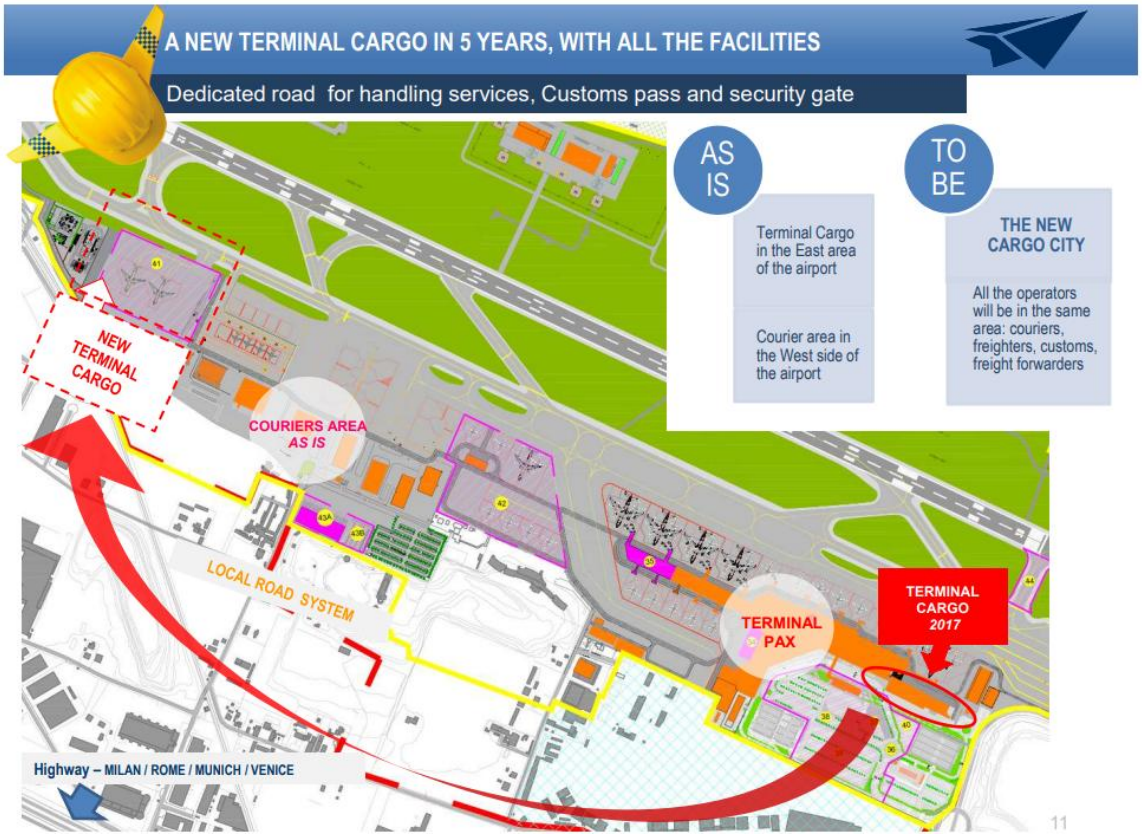


Figura 2-26 Posizione della nuova Cargo City secondo il Masterplan

2.3.9 IL FENOMENO DELL'E-COMMERCE E LE IMPLICAZIONI PER LA LOGISTICA

Il mercato dell'e-commerce, anche definito come commercio elettronico, riguarda tutte le transazioni realizzate via internet, aventi ad oggetto la vendita o l'acquisto di beni o servizi compiute da aziende, consumatori e/o istituzioni pubbliche (Netcomm). Nel 2015, a livello globale, su una popolazione di oltre 7,3 miliardi di persone, 1,4 ha fatto acquisti online almeno una volta (Ecommerce Foundation, 2016). La spesa online complessiva è stata di oltre 2.200 Mld di dollari, in crescita di quasi il 20% rispetto al 2014, con una spesa media per ogni acquirente di oltre 1.500 dollari. Il mercato più importante è stato quello asiatico, che ha fatto registrare un fatturato di oltre 1.000 Mld di dollari, con una crescita di oltre il 28% rispetto al 2014. Il secondo mercato per fatturato è l'America del Nord (663 Mld di dollari, 12,5% di crescita). L'Europa segue con un fatturato di circa 450 Mld di dollari e una crescita di oltre il 13%. L'Italia, nel 2015, secondo Ecommerce Foundation, presenta oltre 35 milioni di utilizzatori di Internet e circa la metà di questi fanno acquisti online. Il fatturato complessivo del settore è pari a oltre 18

Mld di dollari con una crescita su base 2011 del 15,6%. L'e-commerce rappresenta in Italia solo il 3% circa del fatturato del settore retail. Le tre principali categorie di prodotto acquistate online sono l'abbigliamento, i prodotti per la casa e il giardino, i prodotti "media & entertainment".

L'e-commerce è quindi un settore in forte crescita, e accanto agli ormai tradizionali eTailers (aziende che vendono solo online, senza punti vendita "fisici") si stanno affacciando tutti i retailers, secondo il fenomeno delle vendite omnichannel.

I processi sottesi alle vendite online, sia per ciò che concerne gli approvvigionamenti che la fase di consegna al cliente finale, pongono importanti sfide alla funzione logistica e, più in generale, alla gestione della supply chain. Un'azienda che vende online generalmente vede due macro-fasi nel suo processo logistico: la prima consiste nell'inbound dei prodotti (approvvigionamento, ricezione, messa a stock) e la seconda nell'oubound dei prodotti (ricezione ed elaborazione degli ordini, prelievo e allestimento della spedizione, consegna al cliente finale e supporto post-vendita). Tra le due macro-fasi si pone il magazzino, o meglio la gestione delle scorte, che in termini di processo "disaccoppia" l'inbound dall'outbound, consentendo la gestione di tempi diversi nel processo complessivo. Lo specifico dell'e-commerce sta proprio nel fatto che le due macro-fasi hanno durata ed esigenze di flessibilità notevolmente diverse: il ciclo di approvvigionamento può durare mesi (prodotti di importazione), mentre quello di consegna, in base al tipo di vendita, è richiesto che duri 24/48 ore. Ne consegue che la gestione delle scorte e le attività di prelievo e allestimento, nell'ipotesi che il trasporto sia efficiente (corrieri espressi), sono fondamentali per garantire l'efficienza complessiva del processo di vendita online.

A livello strategico, la visibilità delle informazioni sullo stato dei processi lungo la supply chain sembra essere un requisito di partenza più che un obiettivo di medio-lungo termine. Molti eTailers ricorrono all'outsourcing della logistica e necessitano di sincronismo in tutte le diverse fasi, che, avendo tra loro durate e velocità diverse, talvolta imprevedibili, devono poter essere monitorate quasi in tempo reale. La presenza di sistemi informativi integrati e interoperabili con i fornitori diventa un fattore imprescindibile. Spesso, l'assenza nell'uso di sistemi e metodi standard e condivisi rende difficile la visibilità delle informazioni e di conseguenza impossibile l'efficace programmazione e gestione dei processi.

La flessibilità del processo di outbound è un ulteriore requisito strategico per la logistica. I clienti sono sempre più esigenti e percepiscono la qualità del servizio dall'efficienza della consegna (tempestività, puntualità, correttezza, stato del prodotto). La presenza sul mercato di colossi come Amazon che stanno realizzando il same-day-delivery introduce aspettative nei consumatori decisamente alte. La logistica deve poter rispondere alle variazioni improvvise del numero di ordini, in genere di bassa profondità (1 o 2 pezzi per riga d'ordine, 1 o 2 righe per ordine), mantenendo inalterato il livello di servizio. Questo richiede elevata specializzazione del fornitore, possibilità di variare l'intensità di lavorazione, automazione, mantenendo trascurabile il numero di errori.

La cosiddetta "customer experience" è il vero driver per l'e-commerce, e diventa fortemente sfidante se consideriamo le consegne cross-border (oltre confine). È un fenomeno in crescita e richiede nuove soluzioni trasportistiche e logistiche per mantenere contenuti i costi di spedizione e per poter gestire i resi. Al contempo introduce questioni normative e di standardizzazione delle informazioni.

Dal punto di vista tattico, molte aziende per migliorare la fase di inbound e le ripercussioni sulle fasi successive, hanno introdotto il procurement manager nei Paesi esteri in cui si approvvigionano (es. Cina). Il maggiore vantaggio è nella possibilità di controllare la qualità e la conformità degli acquisti in fase di outbound (processo più lento) e di avere una unitizzazione funzionale alla fase di inbound, riducendo al minimo le eccezioni in fase di prelievo e quindi parte dei resi.

La gestione delle scorte ricopre un ruolo fondamentale e deve poter garantire all'azienda: assenza di stockout, coerenza tra giacenza fisica e virtuale (pubblicata online), gestione dell'obsolescenza, gestione di moltissime referenze di pesi e dimensioni molto diversi, ottimizzazione degli spazi per ridurre i costi di housing e di prelievo. È fondamentale il supporto dei sistemi informativi (WMS) e l'integrazione delle informazioni con i fornitori. È anche fondamentale un sistema di controllo di tali processi mediante cruscotti di indicatori, ad esempio, continuamente alimentati dai processi stessi.

Le analisi predittive devono poter accompagnare tutte le fasi, per dimensionare infrastrutture e servizi in modo da rispondere alle variazioni di domanda. La presenza di applicazioni di business intelligence sta diventando un fattore competitivo. Molti provider offrono addirittura applicazioni self-service sul web. Gli eTailer si dotano di strumenti in grado di supportare la pianificazione dinamica dei processi logistici, e, se in outsourcing, di poterla integrare nel contratto con il fornitore, il quale dovrà chiaramente essere adeguatamente dotato di tecnologie informative all'avanguardia. I depositi diventano fullfillment-centre, vale a dire, luoghi in cui si allestiscono direttamente le spedizioni al cliente finale (home deliveries) direttamente dagli ordini ricevuti online e in tempi dettati dal tipo di consegna e servizio, in genere di poche ore o pochi giorni. Anche per questo motivo gli eTailer impiegano tradizionalmente i corrieri espressi per le consegne.

Il mercato dell'e-commerce ha naturalmente dei riflessi sulla mobilità e in particolare su quella urbana, dove c'è una maggiore concentrazione di punti vendita e abitanti. La consegna a domicilio se da una parte è un fattore di successo poiché asseconda le esigenze del cliente, dall'altra è una complessità di gestione del processo, in quanto costringe l'operatore ad un giro di consegne da pianificare di volta in volta con conseguente incremento dei costi di gestione (usura dei veicoli, ritardi dovuti a fattori esterni, incidenti stradali, stress degli autisti, ritardi di consegna, etc.) e produzione di esternalità negative (emissioni inquinanti, apporto alla congestione, etc.).

Una risposta a questi e altri problemi è stata l'installazione dei cosiddetti "locker" (Figura 2-27) e cioè dei punti di presa e consegna degli articoli che fungono da intermediari tra l'operatore di consegna e il cliente finale. I locker, riducendo gli oneri di consegna, permette all'operatore di ridurre i costi di gestione e le giacenze, in quanto i pacchi vengono ritirati sempre al primo tentativo (il 90% degli ordini viene ritirato addirittura nelle prime 24 ore, pur avendo a disposizione tre giorni di tempo per farlo) mentre il cliente viene messo in condizione di poter comprare on-line anche fuori dall'orario di ufficio o quando non è in casa, tanto più che può decidere il punto di consegna più adatto alle sue esigenze.

Figura 2-27 Esempio di locker

I locker sorgono infatti in aree private nell'ottica di fornire un servizio aggiuntivo al cliente, che ad esempio può ritirare il proprio articolo nelle aree di pertinenza del supermercato di fiducia. I locker o gli equivalenti servizi di ritiro, in Italia sono utilizzati dal 9% dei consumatori, una percentuale minoritaria ma comunque significativa e tanto più importante in previsione delle percentuali di crescita dell'intero settore.

Poiché i locker sono generalmente realizzati con accordi tra l'operatore e i negozi in cui vengono installati, la principale barriera è la realizzazione di questi nelle aree pubbliche, dove il costo di installazione potrebbe essere proibitivo nonostante il contributo che potrebbero dare alla vivibilità dell'area urbano, non a caso tra le priorità individuate per il settore figura la redazione di piani comunali per l'installazione di locker.

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA DI STUDIO

3.1 Cenni generali sull'area di studio

L'area di studio del PULS, è la Città metropolitana di Bologna, l'ente locale che nel 2015 ha sostituito la Provincia di Bologna. L'area di trova al centro della Regione Emilia Romagna (Figura 3-1) e confina a nord con la Provincia di Ferrara, ad ovest con la Provincia di Modena, a sud con le Province di Prato e Pistoia (entrambe della Regione Toscana) e infine ad est con la Provincia di Ravenna.

Figura 3-1 Posizione della Città metropolitana di Bologna nel territorio nazionale

L'area di studio comprende 55 Comuni, tra cui Bologna, capoluogo regionale e più grande città della Regione. L'area di studio si sviluppa su una superficie pari a 3.703 chilometri quadrati, mentre la popolazione, nel Giugno 2017, ammontava a circa un milione di abitanti, di cui 389 mila residenti nella sola Bologna (dati ISTAT).

L'area di studio è uno dei crocevia più importanti per la rete primaria nazionale stradale e ferroviaria. Dal punto di vista stradale è infatti attraversata da tre autostrade, l'A1 (Milano-Napoli), l'A14 (Bologna-Taranto) e l'A13 (Bologna-Padova) e da quattro strade statali che la collegano a Milano, Rimini, Pistoia, Ferrara e Firenze mentre per quanto riguarda il trasporto ferroviario, è attraversata sia dalla linea Alta Velocità che da altre linee regionali e nazionali (Milano-Bologna, Bologna-Firenze, Bologna-Verona,

Padova-Bologna e Bologna-Ancona), non a caso la stazione di Bologna Centrale, è seconda solo a Roma Termini per il numero di treni giornalieri in transito.

3.2 Zonizzazione dell'area di studio

Al fine di costruire la matrice Origine/Destinazione della domanda merci, è fondamentale identificare il numero di zone con cui l'area di studio verrà suddivisa. La zonizzazione è stata fatta assumendo le ipotesi tipiche dei modelli di rappresentazione e simulazione dei trasporti e cioè, tenendo conto dei fattori che incidono sulla "rottura" del territorio (che possono essere elementi naturali come fiumi o laghi, elementi antropici come le infrastrutture stradali e ferroviarie arrivando ai confini amministrativi). Coerentemente con la geografia fisica e amministrativa del territorio, le zone dell'area di studio sono state ripartite in sei macro zone (Figura 3-2): Montagna-Collina, Pianura, Circondario Imolese, Cintura, Bologna e Bologna Centro.

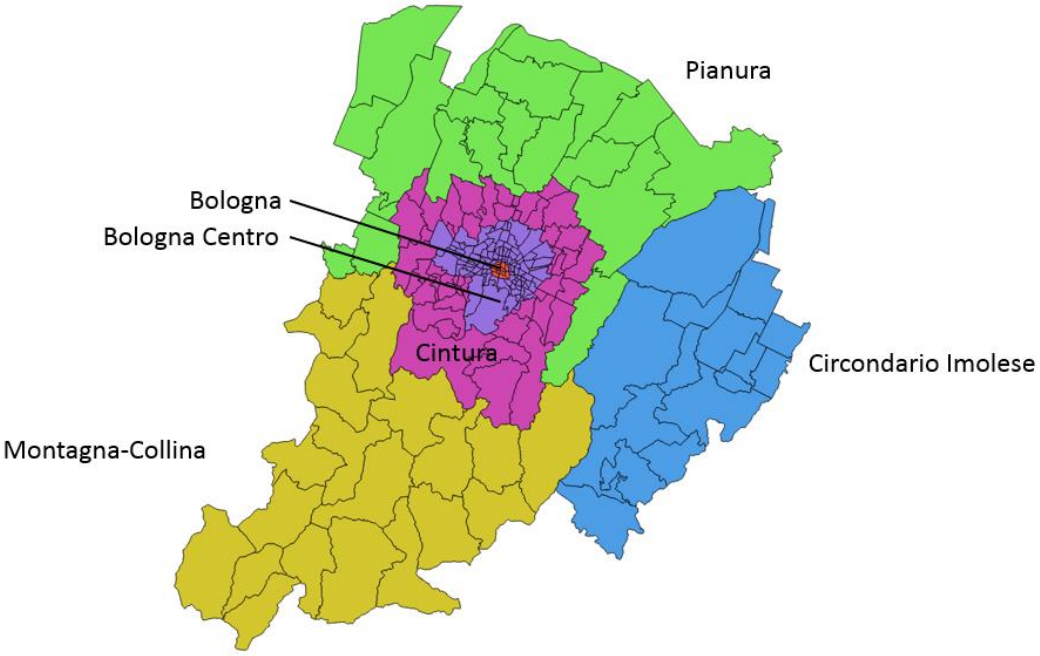


Figura 3-2 Le sei macro-zone dell'area di studio

Generalmente, tutti i Comuni delle macro zone Montagna-Collina, Pianura e Circondario Imolese, non sono stati subzonizzati, fanno infatti eccezione gli attuali Comuni nati da recenti accorpamenti, che pur essendo un unico ente dal punto di vista politico e amministrativo, potrebbero mantenere le peculiarità relative ai flussi di trasporto e il Comune di Imola, la cui dimensione e popolazione residente imponeva una subzonizzazione coerente con le dinamiche interne. Il Comune di Bologna, in luogo della sua complessità, ricade invece in due diverse macro zone, del resto la presenza della ZTL costituisce una discontinuità sia i per flussi passeggeri che merci. L'elenco delle zone cui è stata suddivisa l'area di studio è riportato in Tabella 3-1, ordinata secondo l'ordine alfabetico dei Comuni facenti parte della Citta metropolitana di Bologna.

Tabella 3-1 Elenco delle zone con cui è stata suddivisa l'area di studio

Comune	Numero Zona	Nome Zona	Cod. ISTAT	Macro Zona
Anzola dell'Emilia	1	Anzola	8037001	Cintura
Anzola dell'Emilia	2	Lavino	8037001	Cintura
Anzola dell'Emilia	3	S.Giacomo	8037001	Cintura
Anzola dell'Emilia	4	Samoggia	8037001	Pianura
Argelato	8037002	Argelato	8037002	Pianura
Baricella	8037003	Baricella	8037003	Pianura
Valsamoggia	8037004	Bazzano	8037004	Pianura
Bentivoglio	8037005	Bentivoglio	8037005	Pianura
Bologna	14	Nazario Sauro	8037006	Bologna Centro
Bologna	15	Due Torri	8037006	Bologna Centro
Bologna	16	Saragozza-Nosadella	8037006	Bologna Centro
Bologna	17	XII Giugno	8037006	Bologna Centro
Bologna	18	Riva Reno	8037006	Bologna Centro
Bologna	19	Zamboni-S.Giacomo	8037006	Bologna Centro
Bologna	20	Strada Maggiore	8037006	Bologna Centro
Bologna	21	Milazzo-Amendola	8037006	Bologna Centro
Bologna	22	Marconi	8037006	Bologna Centro
Bologna	23	Irnerio-B.go S.Pietro	8037006	Bologna Centro
Bologna	24	Corticella-Luna	8037006	Bologna
Bologna	25	Papini	8037006	Bologna
Bologna	26	Carcere Dozza	8037006	Bologna
Bologna	27	Colombo	8037006	Bologna
Bologna	28	Zanardi-Noce	8037006	Bologna
Bologna	29	Stazione Aeroporto	8037006	Bologna
Bologna	30	Aeroporto	8037006	Bologna
Bologna	31	Ipercoop	8037006	Bologna
Bologna	32	Bombelli	8037006	Bologna
Bologna	33	Persicetana di Bologna	8037006	Bologna
Bologna	34	Emilia Ponente	8037006	Bologna
Bologna	35	Triumvirato	8037006	Bologna
Bologna	36	Togliatti-Salvemini	8037006	Bologna
Bologna	37	Ferrarese-Aposazza	8037006	Bologna
Bologna	38	Zanardi-Grazia	8037006	Bologna
Bologna	39	Marco Polo	8037006	Bologna
Bologna	40	Zanardi-Agucchi	8037006	Bologna
Bologna	41	Mercato	8037006	Bologna
Bologna	42	Serlio	8037006	Bologna
Bologna	43	Giuriolo	8037006	Bologna
Bologna	44	Liberazione	8037006	Bologna

Comune	Numero Zona	Nome Zona	Cod. ISTAT	Macro Zona
Bologna	45	Passarotti-Lombardi	8037006	Bologna
Bologna	46	Fioravanti-Barbieri	8037006	Bologna
Bologna	47	Bernardi-Emilia	8037006	Bologna
Bologna	48	Battindarno Nord	8037006	Bologna
Bologna	49	Ospedale Maggiore	8037006	Bologna
Bologna	50	Casarini-Parmeggiani	8037006	Bologna
Bologna	51	Piave-Gorizia	8037006	Bologna
Bologna	52	Michelino	8037006	Bologna
Bologna	53	Fiera	8037006	Bologna
Bologna	54	Lavoro-Ruggeri	8037006	Bologna
Bologna	55	Andreini	8037006	Bologna
Bologna	56	Caab	8037006	Bologna
Bologna	57	Pilastro	8037006	Bologna
Bologna	58	S.Donato-Viadagola	8037006	Bologna
Bologna	59	Roveri	8037006	Bologna
Bologna	60	Massarenti-Pontevecchio	8037006	Bologna
Bologna	61	Stazione Roveri	8037006	Bologna
Bologna	62	Due Madonne	8037006	Bologna
Bologna	63	Emilia-Levante	8037006	Bologna
Bologna	64	Via Arno	8037006	Bologna
Bologna	65	Sardegna	8037006	Bologna
Bologna	66	Firenze-Cavazzoni	8037006	Bologna
Bologna	67	Ospedale Bellaria	8037006	Bologna
Bologna	68	Azzurra-Fossolo	8037006	Bologna
Bologna	69	Alberti	8037006	Bologna
Bologna	70	Trento-Trieste	8037006	Bologna
Bologna	71	Bellacosta	8037006	Bologna
Bologna	72	Murri-Gigli	8037006	Bologna
Bologna	73	S.Ruffillo	8037006	Bologna
Bologna	74	Corelli	8037006	Bologna
Bologna	75	Toscana	8037006	Bologna
Bologna	76	Pontesavena	8037006	Bologna
Bologna	77	S.Mamolo-Vallescura	8037006	Bologna
Bologna	78	Ospedale Rizzoli	8037006	Bologna
Bologna	79	Colli Bologna	8037006	Bologna
Bologna	80	Porrettana-S.Luca	8037006	Bologna
Bologna	81	Saragozza-Turati	8037006	Bologna
Bologna	82	Costa-Turati	8037006	Bologna
Bologna	83	Stadio	8037006	Bologna
Bologna	84	Viale Togliatti	8037006	Bologna
Bologna	85	Battindarno Sud	8037006	Bologna
Bologna	86	Cimitero	8037006	Bologna

Comune	Numero Zona	Nome Zona	Cod. ISTAT	Macro Zona
Bologna	87	Filanda	8037006	Bologna
Bologna	88	Borgo Panigale sud	8037006	Bologna
Bologna	89	Casteldebole	8037006	Bologna
Bologna	90	Ospedale S.Orsola	8037006	Bologna
Bologna	91	Zanolini	8037006	Bologna
Bologna	92	Libia	8037006	Bologna
Bologna	93	Duse-Mondo	8037006	Bologna
Bologna	94	Tiarini	8037006	Bologna
Bologna	95	Ippodromo	8037006	Bologna
Bologna	96	Corticella FS	8037006	Bologna
Bologna	97	Villaggio Ina Bologna	8037006	Bologna
Bologna	98	Salvemini	8037006	Bologna
Bologna	99	Speranza	8037006	Bologna
Bologna	100	Velodromo	8037006	Bologna
Bologna	101	Barca	8037006	Bologna
Bologna	102	Porrettana	8037006	Bologna
Bologna	103	XXI Aprile	8037006	Bologna
Bologna	104	Turati	8037006	Bologna
Bologna	105	Grada	8037006	Bologna Centro
Bologna	106	P.zza Roosvelt	8037006	Bologna Centro
Bologna	107	Farini	8037006	Bologna Centro
Bologna	108	Torretta	8037006	Bologna
Bologna	109	Rimesse	8037006	Bologna
Bologna	110	Crociali	8037006	Bologna
Bologna	111	Laura Bassi	8037006	Bologna
Bologna	112	Lunetta Gamberini	8037006	Bologna
Bologna	113	Fossolo	8037006	Bologna
Bologna	114	Emilia-Lenin	8037006	Bologna
Bologna	115	Marcello-Cavazzoni	8037006	Bologna
Bologna	116	Molinelli-Siepelunga	8037006	Bologna
Bologna	117	Via Martelli	8037006	Bologna
Bologna	118	Zacconi	8037006	Bologna
Bologna	119	Via Larga	8037006	Bologna
Bologna	120	Stazione Bologna Centrale	8037006	Bologna
Bologna	121	Pescarola	8037006	Bologna
Bologna	122	Villaggio Rurale Bologna	8037006	Bologna
Bologna	123	Viale Lenin	8037006	Bologna
Bologna	124	Centro Lame	8037006	Bologna
Bologna	125	DUC Fiera	8037006	Bologna
Bologna	126	Arcoveggio	8037006	Bologna
Bologna	127	Medusa	8037006	Bologna

Comune	Numero Zona	Nome Zona	Cod. ISTAT	Macro Zona
Bologna	128	Cesare Ravone	8037006	Bologna
Bologna	129	Masini Hera	8037006	Bologna
Bologna	10133	10133	8037006	Bologna
Bologna	15001	15001	8037006	Bologna
Bologna	10154	10154	8037006	Bologna
Bologna	10116	10116	8037006	Bologna
Bologna	10141	10141	8037006	Bologna
Bologna	10131	10131	8037006	Bologna
Bologna	11205	11205	8037006	Bologna
Bologna	11201	11201	8037006	Bologna
Borgo Tossignano	8037007	Borgo Tossignano	8037007	Circondario Imolese
Budrio	8037008	Budrio	8037008	Pianura
Calderara di Reno	134	Calderara	8037009	Cintura
Calderara di Reno	135	Bargellino	8037009	Cintura
Calderara di Reno	136	Longara	8037009	Cintura
Calderara di Reno	137	Tavernelle	8037009	Cintura
Calderara di Reno	138	Lippo	8037009	Cintura
Camugnano	8037010	Camugnano	8037010	Montagna/Collina
Casalecchio di Reno	140	Ceretolo	8037011	Cintura
Casalecchio di Reno	141	Casalecchio	8037011	Cintura
Casalecchio di Reno	142	Croce	8037011	Cintura
Casalecchio di Reno	143	S.Biagio	8037011	Cintura
Casalecchio di Reno	144	Meridiana	8037011	Cintura
Casalecchio di Reno	145	Casalecchio Nord	8037011	Cintura
Casalecchio di Reno	146	Casalecchio Palasport	8037011	Cintura
Casalfiumanese	8037012	Casalfiumanese	8037012	Circondario Imolese
Castel d'Aiano	8037013	Castel d'Aiano	8037013	Montagna/Collina
Castel del Rio	8037014	Castel del Rio	8037014	Circondario Imolese
Castel di Casio	8037015	Castel di Casio	8037015	Montagna/Collina
Castel Guelfo di Bologna	8037016	Castel Guelfo di Bologna	8037016	Circondario Imolese
Castel Maggiore	311	Castel Maggiore	8037019	Cintura
Castel Maggiore	312	Castel Maggiore Ovest	8037019	Cintura
Castel Maggiore	313	Castel Maggiore Z.I. Ovest	8037019	Cintura
Castel Maggiore	314	Castel Maggiore Z.I. Est	8037019	Cintura
Castel Maggiore	159	Trebbo	8037019	Cintura
Castel Maggiore	161	Sabbiuno	8037019	Cintura
Castel San Pietro Terme	8037020	Castel San Pietro Terme	8037020	Circondario Imolese
Castello d'Argile	8037017	Castello d'Argile	8037017	Pianura

Comune	Numero Zona	Nome Zona	Cod. ISTAT	Macro Zona
Castello di Serravalle	8037018	Castello di Serravalle	8037018	Montagna/Collina
Castenaso	166	Cà dell'Orbo	8037021	Cintura
Castenaso	167	Castenaso	8037021	Cintura
Castenaso	168	Marano	8037021	Cintura
Castenaso	169	Stellina	8037021	Cintura
Castenaso	170	Villanova	8037021	Cintura
Castiglione dei Pepoli	8037022	Castiglione dei Pepoli	8037022	Montagna/Collina
Crespellano	8037023	Crespellano	8037023	Pianura
Crevalcore	8037024	Crevalcore	8037024	Pianura
Dozza	8037025	Dozza	8037025	Circondario Imolese
Fontanelice	8037026	Fontanelice	8037026	Circondario Imolese
Gaggio Montano	8037027	Gaggio Montano	8037027	Montagna/Collina
Galliera	8037028	Galliera	8037028	Pianura
Granaglione	8037029	Granaglione	8037029	Montagna/Collina
Granarolo dell'Emilia	339	Lovoleto	8037030	Cintura
Granarolo dell'Emilia	340	Cadriano	8037030	Cintura
Granarolo dell'Emilia	189	Granarolo	8037030	Cintura
Granarolo dell'Emilia	190	Quarto	8037030	Cintura
Grizzana Morandi	8037031	Grizzana Morandi	8037031	Montagna-Collina
Imola	195	Imola centro	8037032	Circondario Imolese
Imola	196	Imola Sud	8037032	Circondario Imolese
Imola	197	Imola Nord	8037032	Circondario Imolese
Imola	198	Imola Z.I.	8037032	Circondario Imolese
Imola	199	San Prospero	8037032	Circondario Imolese
Imola	200	Sesto Imolese	8037032	Circondario Imolese
Lizzano in Belvedere	8037033	Lizzano in Belvedere	8037033	Montagna/Collina
Loiano	8037034	Loiano	8037034	Montagna/Collina
Malalbergo	8037035	Malalbergo	8037035	Pianura
Marzabotto	8037036	Marzabotto	8037036	Montagna-Collina
Medicina	8037037	Medicina	8037037	Circondario Imolese
Minerbio	8037038	Minerbio	8037038	Pianura
Molinella	8037039	Molinella	8037039	Pianura
Monghidoro	8037040	Monghidoro	8037040	Montagna/Collina
Monte San Pietro	8037042	Monte San Pietro	8037042	Montagna/Collina
Monterenzio	8037041	Monterenzio	8037041	Montagna/Collina
Monteveglio	8037043	Monteveglio	8037043	Montagna/Collina

Comune	Numero Zona	Nome Zona	Cod. ISTAT	Macro Zona
Monzuno	8037044	Monzuno	8037044	Montagna-Collina
Mordano	8037045	Mordano	8037045	Circondario Imolese
Ozzano dell'Emilia	8037046	Ozzano dell'Emilia	8037046	Pianura
Pianoro	226	Pianoro	8037047	Cintura
Pianoro	227	Val di Zena	8037047	Cintura
Pianoro	228	Rastignano	8037047	Cintura
Pianoro	229	Pian di Macina	8037047	Cintura
Pieve di Cento	8037048	Pieve di Cento	8037048	Pianura
Porretta Terme	8037049	Porretta Terme	8037049	Montagna/Collina
Sala Bolognese	8037050	Sala Bolognese	8037050	Pianura
San Benedetto Val di Sambro	8037051	San Benedetto Val di Sambro	8037051	Montagna/Collina
San Giorgio di Piano	8037052	San Giorgio di Piano	8037052	Pianura
San Giovanni in Persiceto	8037053	San Giovanni in Persiceto	8037053	Pianura
San Lazzaro di Savena	241	Colunga	8037054	Cintura
San Lazzaro di Savena	242	Ponticella	8037054	Cintura
San Lazzaro di Savena	243	S.Lazzaro Nord	8037054	Cintura
San Lazzaro di Savena	244	Idice	8037054	Cintura
San Lazzaro di Savena	245	S.Lazzaro Sud	8037054	Cintura
San Lazzaro di Savena	246	Cicogna	8037054	Cintura
San Pietro in Casale	8037055	San Pietro in Casale	8037055	Pianura
Sant'Agata Bolognese	8037056	Sant'Agata Bolognese	8037056	Pianura
Sasso Marconi	249	Sasso Marconi	8037057	Cintura
Sasso Marconi	250	Borgonuovo	8037057	Cintura
Sasso Marconi	251	Pontecchio Marconi	8037057	Cintura
Savigno	8037058	Savigno	8037058	Montagna/Collina
Vergato	8037059	Vergato	8037059	Montagna/Collina
Zola Predosa	256	Zola Centro	8037060	Cintura
Zola Predosa	257	Riale	8037060	Cintura
Zola Predosa	258	Zola Z.I.	8037060	Cintura
Zola Predosa	259	Ponte Ronca	8037060	Cintura
Zola Predosa	260	Zola Chiesa	8037060	Cintura
Zola Predosa	261	Pilastrino	8037060	Cintura

3.3 Caratteristiche della rete di trasporto

Il PUMS assume le opere stradali già programmate e finanziate, che di fatto costituiscono delle vere e proprie invarianti progettuali, come Scenario di Riferimento. Tali interventi vanno assunti dal PUMS come asset infrastrutturali per poter poi indirizzare adeguatamente la valutazione di eventuali ulteriori opere stradali, secondo un approccio strategico e multimodale, inderogabilmente guidato dagli obiettivi generali e specifici di riduzione delle emissioni e di shift modale nel lungo periodo. Tra le opere di particolare rilevanza, il potenziamento del nodo autostradale di Bologna ("Passante di Mezzo") rappresenta un intervento strategico che dà risposta ad una componente di domanda (come quella sovra provinciale di attraversamento) sulla quale il Piano non ha e non potrà mai avere competenza. Tuttavia, attraverso un misurato mix di misure di accompagnamento sviluppate in maniera condivisa riguardanti la compensazione degli effetti locali del Passante e il miglioramento dell'accessibilità su rete collettiva dalle diverse direttrici provinciali, il PUMS mira a contenere gli effetti che un'opera strategica a scala nazionale potrebbe generare a livello locale e metropolitano.

Gli interventi infrastrutturali programmati e già finanziati vanno quindi a costituire lo Scenario di Riferimento del Piano. Tali interventi, di fatto, completano la rete stradale esistente e ne determinano le performance future con cui il PUMS dovrà necessariamente confrontarsi, adottando soluzioni e misure per contenere ed orientare adeguatamente gli effetti indotti dalla mobilità privata.

4 IL SISTEMA DELLA DOMANDA DI TRASPORTO

Al fine di realizzare la matrice origine/destinazione delle merci dell'area di studio, è stata condotta un'attività di indagine che è entrata nel merito dei flussi merci relativi all'attività distributiva e industriale, e quindi le interviste ai vettori di trasporto e conteggi dei flussi di traffico utili a ricostruire lo scenario di riferimento. Il dettaglio delle singole attività di lavoro è spiegato nei seguenti paragrafi, mentre la matrice O/D (il risultato ottenibile dai contributi delle singole attività di lavoro) è presentata nel paragrafo 4.5.

4.1 Indagine riguardante i flussi distributivi e industriali

Al fine di quantificare i volumi merci attratti dall'area di studio sono state condotte diverse attività di indagine tra cui due dedicate a determinare i fattori caratterizzanti l'attività distributiva delle merci (flussi distributivi) e l'attività industriale (flussi industriali). In particolare sono stati intervistati circa 1.200 punti vendita, suddivisi nei cinque settori merceologici ritenuti rappresentativi dell'area di studio (commercio al dettaglio, commercio all'ingrosso, commercio all'ingrosso e al dettaglio e riparazione di autoveicoli e motocicli, attività di ristorazione e alloggi), e più di 400 attività industriali.

L'analisi dei metodi di trasferimento dei beni ha implicato una valutazione precisa delle caratteristiche del prodotto, delle tecnologie, dei sistemi di trasporto e della struttura organizzativa delle filiere di produzione e distribuzione coinvolte.

La distanza geografica dei mercati di approvvigionamento e di sbocco è una delle variabili salienti che determina il costo del trasporto e la scelta modale.

Se il trasporto ferroviario risulta vantaggioso in caso di distanze medio-lunghe e bassa densità di valore, il trasporto su brevi e medie distanze è invece quasi esclusivamente la modalità stradale.

Tuttavia, anche su lunghe distanze il trasporto su strada è privilegiato in quanto ha costi logistici non elevati e servizi tali che quasi tutte le aziende contattate sono solite trasportare le merci sulla strada e solo in casi sporadici utilizzano la modalità ferroviaria.

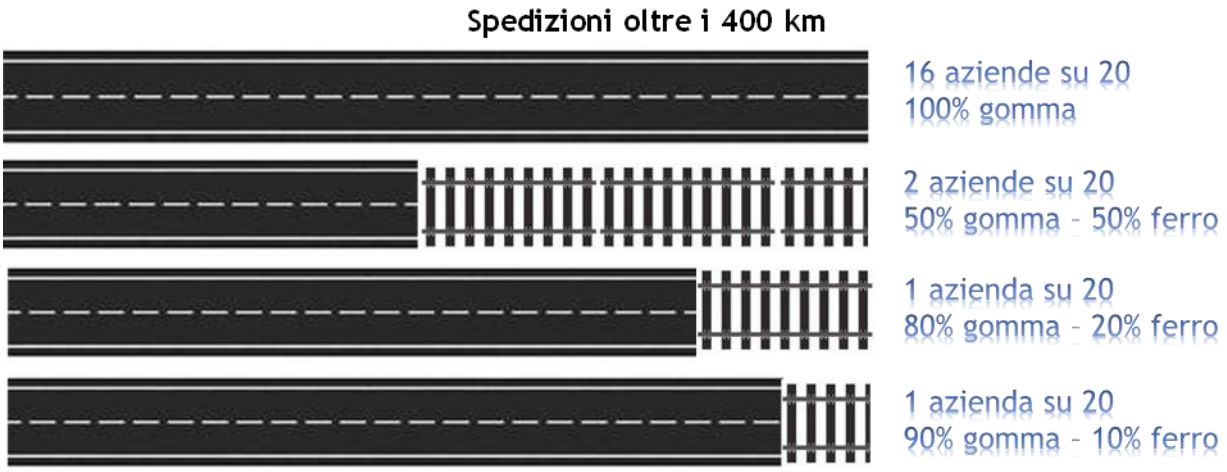


Figura 4-1 Risultati indagine qualitativa su campione di 20 aziende sulla modalità utilizzo gomma e ferro per spedizioni oltre 400 km

Il traffico merci in entrata nell'area urbana funzionale (FUA) bolognese è originato principalmente nel Nord Italia per oltre il 50% delle aziende contattate. Il traffico merci proveniente dall'estero rappresenta circa il 30% del totale e si suddivide equamente tra origine nell'Unione Europea (17%) e extra UE (15%).

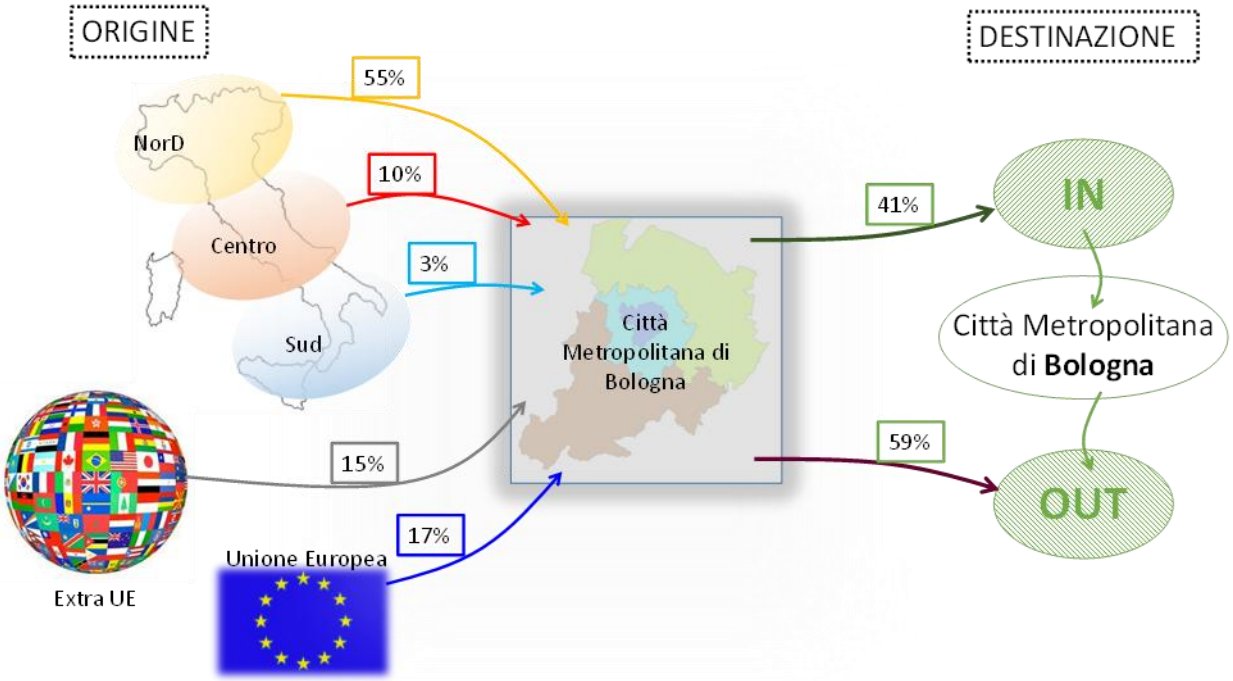


Figura 4-2 Prodotti in entrata ed in uscita dalla Città Metropolitana di Bologna

Il traffico di attraversamento della zona urbana funzionale di Bologna è pari a circa il 41% del traffico stradale per il trasporto di merci con origine e destinazione nella FUA; l'impatto dei fattori inquinanti che insistono sul territorio oggetto di indagine è quindi elevato.

Il 59% delle merci originate nella FUA di Bologna sono destinate al di fuori dei suoi confini.

Le indagini svolte hanno evidenziato che, in ciascun settore analizzato, prevale l'assegnazione delle forniture agli operatori specializzati nel trasporto.

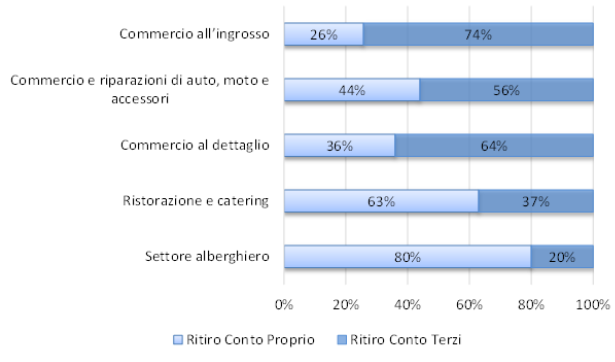


Figura 4-3 Modalità di ritiro delle merci nella filiera distributiva

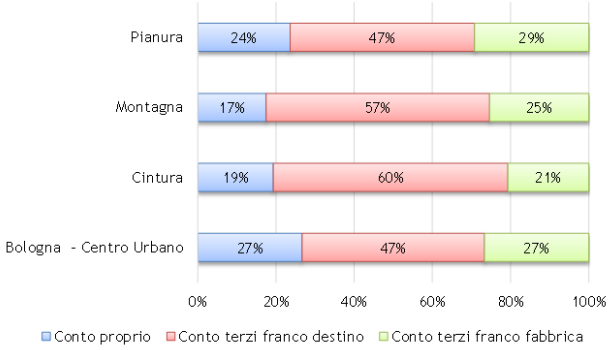


Figura 4-4 Modalità di rilascio della merce in funzione dell'ambito territoriale nella filiera produttiva

L'analisi della distanza che percorre la merce spedita ha permesso di mettere in evidenza una particolare connotazione, infatti, sebbene oltre il 40% delle merci percorre più di 100 km per raggiungere la destinazione, al contempo, una percentuale simile percorre una distanza inferiore a 50 km ed è proprio su questi flussi a corto raggio che si concentrano gli scambi gestiti in "conto proprio", tradizionalmente meno efficienti in termini di saturazione del veicolo e caratterizzati dall'utilizzo di veicoli meno recenti e quindi più inquinanti.

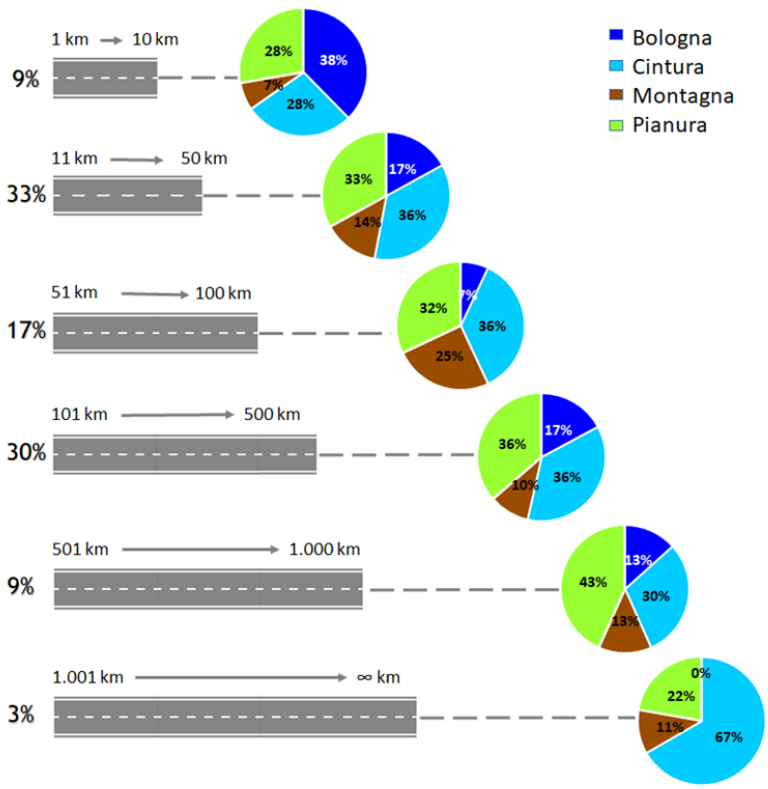


Figura 4-5 Distanza percorsa dalle merci prodotte entro i confini della Città Metropolitana di Bologna

L'analisi dei dati risultanti da tali indagini è riportata nell'Allegato QC2.

4.2 Interviste ai vettori e analisi dei dati

In sede di progetto è stato deciso di condurre interviste mirate ad un set di vettori maggiormente rappresentativi, al fine di confermare-validare le problematiche già note, di evidenziarne ulteriori, ma anche di avere criteri per la determinazione delle matrici O/D.

Si è partiti da un database di circa 250 aziende per selezionarne il 10% da sottoporre ad interviste. È stato predisposto un questionario ad hoc e sono stati avviati contatti per condurre le interviste. Ad oggi, purtroppo, dopo innumerevoli tentativi i riscontri avuti sono molto scarsi per via dell'indisponibilità delle imprese a rispondere, nonostante le promesse manifestate a farlo. Si sono messe in atto anche azioni di contatto per vie diverse al fine di reperire maggiore disponibilità.

Le aziende che hanno risposto sono i principali corrieri espressi (BRT; FEDEX), uno dei più importanti operatori italiani (FERCAM) e un'associazione di operatori indipendenti (subvettori). Le attività di contatto continuano comunque al fine di ottenere maggiori risultati.

Da quanto si è potuto reperire è possibile derivare quanto segue:

- I corrieri espressi si servono di cooperative (sub-vettori) per le operazioni di trasporto, su scala nazionale, con flotte operative di diverse migliaia di veicoli, prevalentemente di tipo van e furgoni. Sono dotati di veicoli a basso o nullo impatto ambientale (metano, elettrici) con la presenza di cargo bike. La maggior parte dei veicoli endotermici (90%) ricade nelle categorie Euro 4, Euro5 e Euro6.
- Le consegne di ultimo miglio si muovono dalle filiali (anche zona Interporto) fuori area urbana di Bologna. Le consegne possono provenire da aeroporti internazionali (Malpensa) e in tale caso gli orari di consegna ne risentono.
- Una consegna tipo in ambito urbano dura 4 ore, interessa commercio all'ingrosso e al dettaglio, e in genere è di un collo a consegna. Vengono effettuate almeno due consegne al giorno, per più giorni alla settimana.
- I trasportatori impiegano autocarri telonati di ptt superiore alle 3,5 t, Euro 5. Fanno una consegna al giorno.
- I subvettori hanno un parco macchine diversificato, prevalentemente composto da furgoni e servono esercizi commerciali una o più volte al giorno.
- Gli intervistati dichiarano di sostare:
  - Nelle piazzole di sosta
  - In apposite aree private riservate
  - In doppia fila
  - Sul marciapiede

- Gli intervistati consegnano nelle seguenti fasce orarie:
  - 9-19 e si dichiarano disponibili a consegnare in altre ore;
  - 11-17 e non sono disponibili a consegnare in altre fasce orarie;
  - 8-9 e sono disponibili a consegnare in altre ore;
- Tra i problemi evidenziati:
  - Carenza di piazzole di sosta per il carico-scarico
  - Difficoltà di accesso alle aree di carico-scarico
  - Orari di consegna
  - Sicurezza delle merci
  - Durata delle operazioni di consegna
  - Difficoltà nello spostamento della merce dall'area di sosta al punto di consegna
- Gli intervistati suggeriscono:
  - Di evitare limiti di consegna, di rendere l'accesso alle zone centrali più flessibile o con permessi speciali.

4.3 Conteggio dei flussi di traffico

Parallelamente alle indagini di cui sopra, sono stati analizzati i dati censiti dal Sistema Regionale di rilevazione dei flussi di traffico dell'Emilia-Romagna. Tale sistema, realizzato dalla Regione, dalle Provincie e dall'ANAS, è composto da 281 postazioni, in funzione 24 ore su 24, installate sulle strade statali e provinciali. Le centraline che interessano la Città metropolitana di Bologna, sono 50 e vengono elencate in Tabella 4-1.

Tabella 4-1 Elenco delle centraline del Sistema Regionale di Rilevazione dei Flussi di Traffico ricadenti nel territorio della Città metropolitana di Bologna

ID Postazione	Tratto
7	SS 64 tra Porretta Terme e Sambuca Pistoiese
52	SP 253 tra Sesto Imolese e Medicina
152	SP 569 tra Innesto tangenziale Bologna e uscita Zola Predosa (Gesso/Rivabella)
153	Via Porrettana (ex SS 64) tra Bologna e Pontecchio Marconi
154	Tra Rastignano e Pian di Macina (SP85 Fondo Valle Savena)
155	Via Emilia tra San Lazzaro e Idice
156	SP 253 tra la località Villanova e inizio variante Castenaso
157	Via San Donato (ex SP 5) tra Granarolo dell'Emilia e Quarto Inferiore
158	SS 64 tra Bologna e Lovoleto
160	SP 18 tra Bargellino e Calderara di Reno (c/o Variante SP18)
161	SP 568 da Tavernelle all'intersezione della SP3
177	NSA 313 - Prosecuzione tangenziale di Bologna complanare sud alla A 14 nel tratto San Lazzaro/Idice
215	SP 3_1 tra accesso Interporto Bologna e viadotto A 13
243	SP 27 tra Ponte Samoggia e Muffa
244	SP 569 tra Pragatto e innesto variante Ponte Ronca
246	SP 255 da Decima a San Giovanni in Persiceto
247	SP 255 fra Nonantola e Sant'Agata Bolognese
251	SP 610 tra Imola e Casalfiumanese in località Ca' Miseria
252	SP 3_2 tra Budrio e bivio SP 29 per Medicina
253	SP 253 dal bivio SP6 per Budrio a Medicina
254	SS 9 tra Ozzano Emilia e Castel San Pietro
255	SS 9 tra Castel San Pietro e Imola
274	SS 64 ai confini provinciali di Bologna e Ferrara
275	SP 5 dall'intersezione SP 3 a intersezione per Ca' de Fabbri
276	SP 3_2 tra intersezione SP 5 e ponte torrente Idice
277	SP 6 tra Budrio e San Martino in Argine
278	SP 6 tra Budrio e bivio SP 253
279	SP 31 dal bivio SP 28 per Castenaso a Ponte Rizzoli
280	SP 26 tra Gesso e Ponte Rivabella
281	SP 78_1 tra Bazzano e Intersezione SP 27 a Monteveglio

ID Postazione	Tratto
282	SS 9 tra Anzola dell'Emilia e Bologna
285	SP 1 fra Crevalcore e Decima
288	SP 42 fra Pieve di Cento e Castello d'Argile
290	SP 11 fra Pieve di Cento e San Pietro in Casale
291	SP 4 tra San Pietro in Casale e San Vincenzo/San Venanzio
292	SP 4 tra San Giorgio di Piano e Intersezione SP 11 c/o San Pietro in Casale
330	SS 64 tra Sasso Marconi e Marzabotto
331	SP 325 tra Casello A 1 (Sasso Marconi) e Vado
501	SP 84 località Crevalcore (variante abitato)
502	SP 26 tra località Pioppa e viadotto A 1 (c/o Zola Predosa)
503	SP 26 tra Calderino e località Badia
504	SP 7 dalla località Ca de' Mandorli al bivio per Castel de Britti
505	SP 610 tra casello A 1 (Imola) e bivio SP 51 per Castel Guelfo di Bologna
600	SP 19 tra SP31 e Medicina
601	SP 21 da Castel San Pietro al bivio SP 35 (c/o Sassoleone)
602	SP 9_1 da Crevalcore alla località Caselle
603	SP 10 dalla località Decima ai confini provinciali di Bologna e Ferrara
604	SP 37 da Sasso Marconi alla intersezione SP 58
605	SP 324 da Silla alla intersezione SP 623
627	SS 64 variante di Riola di Vergato

Il periodo preso come riferimento per l'analisi dei dati è pari a cinque giorni feriali, compresi dal 19 al 23 Giugno 2017. I dati ottenibili da queste centraline, non possono naturalmente essere riconducibili alle singole filiere merci, per quanto costituiranno un'importante riferimento per l'attività di assegnazione dei flussi O/D sulla rete di trasporto. Un'altra potenzialità interessante è la possibilità di ricondurre le informazioni del database su base oraria (i dati sono aggregati ogni 15 minuti) e a titolo di esempio, si riporta in Figura 4-6 la quota della tipologia dei veicoli transitati nelle sezioni monitorate dalle centraline del Sistema Regionale di Rilevazione dei Flussi di Traffico di prossimità al Comune di Bologna (e in direzione Bologna) durante l'ora di punta di accesso alla ZTL (09:00-10:00).

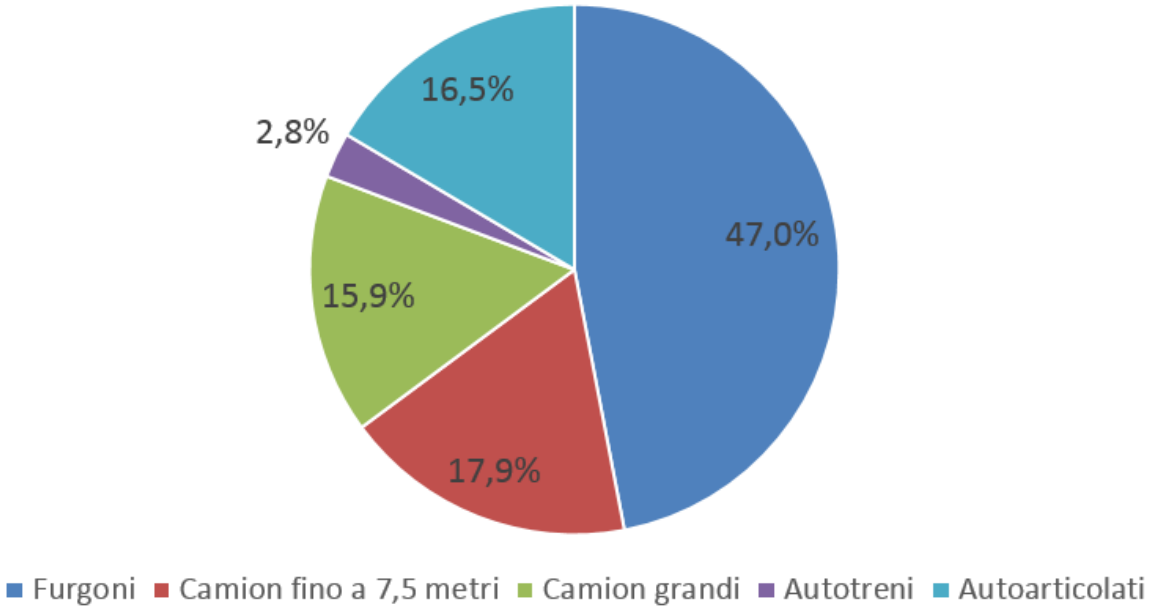


Figura 4-6 Quota della tipologia dei veicoli transitati nelle sezioni monitorate dalle centraline del Sistema Regionale di Rilevazione dei Flussi di Traffico in prossimità del Comune di Bologna (e in direzione Bologna) durante l'ora di picco di accesso alla ZTL (09:00-10:00)

4.4 Osservazioni e conclusioni deducibili dall'analisi congiunta dei dati

Ulteriori elementi di considerazione possono nascere dall'analisi congiunta dei dati riguardanti i flussi distributivi, i flussi industriali e i conteggi di traffico rilevati dal Sistema Regionale di Rilevazione dei Flussi di Traffico in prossimità del Comune di Bologna. Innanzi tutto, le analisi evidenziano la propensione all'utilizzo di veicoli dalle ridotte dimensioni: nei flussi distributivi il 48% circa dei veicoli è costituito da furgoni mentre il 30% circa da automobili e quindi, il 78% circa dei veicoli utilizzati sono "leggeri"; percentuale che scende al 58% circa nel caso dei flussi industriali arrivando infine al 47% dei veicoli rilevati nelle sezioni di prossimità al Comune di Bologna.

Riguardo invece il possesso o meno di veicoli di proprietà, c'è una netta differenza tra i flussi distributivi e quelli industriali, infatti, mentre i primi sono caratterizzati da una netta maggioranza di attività che non possiedono i veicoli di proprietà (70% del totale), la maggioranza dei secondi (54,3% del totale) possiede almeno un veicolo di proprietà. Questo dato si può spiegare per diversi motivi a partire dalla localizzazione delle attività, molto più problematica per le attività commerciali dal carattere distributivo, che essendo generalmente insediate in prossimità dei centri storici delle città, avrebbero notevoli difficoltà nel reperire parcheggi dove lasciare il veicolo o comunque nello spostarsi tra questo e il punto vendita, al contrario, le attività industriali tendono ad insediarsi in contesti periferici e facilmente accessibili.

4.5 Costruzione della matrice O/D

4.5.1 IL SISTEMA DI ATTRAZIONE DELLE MERCI

L'analisi congiunta dei flussi distributivi, i flussi industriali e i conteggi di traffico costituisce l'input per la costruzione delle matrici O/D e cioè le relazioni in termini di flussi merci che insistono tra le zone dell'aree di studio.

Le matrici O/D sono quindi sei, una per ognuno dei cinque settori merceologici dei flussi distributivi e una per i flussi industriali e naturalmente sarà possibile aggregarle in un'unica matrice rappresentativa dei flussi merci.

Dall'analisi delle indagini alle attività distributive e industriali, è stato possibile ricavare la correlazione tra il numero di addetti di queste e la quantità di merci attratte (in chilogrammi). Il numero di addetti delle attività costituisce quindi il parametro di espansione per il modello, in quanto è l'unico parametro disponibile per ogni zona, o meglio, per ognuna delle unità di censimento ISTAT che sono state quindi ricondotte alle zone dell'area di studio. L'Istituto di Statistica Italiana, infatti, per ogni codice ATECO raccoglie esclusivamente il numero di imprese e il rispettivo numero di addetti, di conseguenza, non rimane altro parametro su cui basare l'espansione dei dati di indagine all'universo. Ad ogni modo, al fine di determinare un parametro quanto più realistico possibile, il database è stato suddiviso nelle sei macro-zone che lo compongono, assumendo quindi che il contesto geografico di riferimento, in luogo delle peculiarità urbanistiche e/o territoriali, possa influenzare il consumo delle merci, e di conseguenza l'attrattività dei loro flussi. Tutto ciò non è stato tuttavia sempre possibile a causa delle mancate risposte dell'intervistato nei questionari di indagine, che alle volte, hanno compromesso la rappresentatività affidabile del campione, quindi, per queste situazioni, il coefficiente è stato calcolato per un contesto geografico più grande della singola macro-zona, ricalibrando i parametri del modello di espansione

Per quanto riguarda invece le filiere merceologiche del "Commercio all'ingrosso" e del "Commercio al dettaglio" tre codici ATECO sui rispettivi totali di sette e sei, sono stati considerati separatamente in luogo della diversa ripartizione modale dei veicoli utilizzati per il trasporto della merce (che naturalmente dipende direttamente di questa a seconda di esigenze quali il regime di conservazione, il peso e/o il volume dei carichi, la facilità di caricamento, etc.). A questo punto, i coefficienti di espansione sono stati calcolati attraverso la regressione lineare dei volumi merci attratti e dal numero di addetti delle imprese intervistate in fase di indagine, calcolando quindi per ogni macro zona e ogni filiera merceologica, il coefficiente che meglio esprima la relazione tra le due variabili. I coefficienti di espansione vengono riportati in Tabella 4-2, dove vengono mostrate tutte le relazioni possibili tra macro-zona e filiera merceologica.

Tabella 4-2 Coefficienti di espansione per macro-zona e filiera merceologica

	Macro-zone					
Filiere merceologiche	Bologna Centro	Bologna	Cintura	Circondario Imolese	Pianura	Montagna/ Collina
Automobili e moto	184	184	60	170	170	170
Alberghi	122	122	70	70	70	70
Ristorazione	161	215	99	26	26	19
Commercio Ingrosso 462	50	50	84	104	108	104
Commercio Ingrosso 463	1.010	1.010	1.010	1.721	567	1.010
Commercio Ingrosso 464	57	27	27	230	381	126
Commercio Ingrosso 465/6/7/9	53	53	40	45	30	256
Commercio Dettaglio 471	192	865	911	367	162	89
Commercio Dettaglio 472	49	139	21	22	24	125
Commercio Dettaglio 474	200	606	351	358	189	189
Commercio Dettaglio 475/6/7	107	852	72	546	21	30

I dati di Tabella 4-2 mettono in luce come alcune macro-zone, piuttosto che altre, siano più ricettive per la specifica filiera merceologica. Per quanto riguarda le due macro-zone bolognesi, ciò può dipendere dall'elevata domanda di consumo mentre per le altre macro-zone, dalla concentrazione di aziende di settore.

A questo punto, è possibile passare al calcolo dei volumi merci attratti da ogni zona dell'area di studio, calcolando prima i volumi merci per singola filiera merceologica e sommando poi i rispettivi volumi. A titolo di esempio si riporta in Tabella 4-3 matrice di espansione delle quantità attratte dal settore ATECO 56-ristorazione, per il quale è riportato il numero di addetti, di imprese e la quantità di merci attratta da ogni zona avente almeno un'impresa iscritta con il suddetto codice ATECO.

Tabella 4-3 Quantità di merci attratte giornalmente dalle zone dell'area di studio per il settore merceologico 56-ristorazione

Comune	Numero Zona	Nome Zona	Macro Zona	Imprese	Addetti	Kg/zona · giorno
Anzola dell'Emilia	1	Anzola	Prima cintura	116	460	45.540
Anzola dell'Emilia	3	S.Giacomo	Prima cintura	16	59	5.841
Anzola dell'Emilia	4	Samoggia	Pianura	14	48	1.248
Anzola dell'Emilia	2	Lavino	Prima cintura	12	95	9.405
Argelato	8037002	Argelato	Pianura	130	572	14.872
Baricella	8037003	Baricella	Pianura	19	61	1.586
Bazzano	8037004	Bazzano	Pianura	32	134	3.484

Comune	Numero Zona	Nome Zona	Macro Zona	Imprese	Addetti	Kg/zona · giorno
Bentivoglio	8037005	Bentivoglio	Pianura	25	193	5.018
Bologna	34	Emilia Ponente	Bologna	9	35	7.525
Bologna	32	Bombelli	Bologna	14	38	8.170
Bologna	54	Lavoro-Ruggeri	Bologna	21	103	22.145
Bologna	91	Zanolini	Bologna	21	70	15.050
Bologna	93	Duse-Mondo	Bologna	25	73	15.695
Bologna	127	Medusa	Bologna	3	18	3.870
Bologna	118	Zacconi	Bologna	17	65	13.975
Bologna	55	Andreini	Bologna	16	66	14.190
Bologna	92	Libia	Bologna	18	41	8.815
Bologna	108	Torretta	Bologna	8	29	6.235
Bologna	109	Rimesse	Bologna	18	63	13.545
Bologna	31	Ipercoop	Bologna	34	200	43.000
Bologna	110	Crociali	Bologna	17	57	12.255
Bologna	60	Massarenti-Pontevecchio	Bologna	18	85	18.275
Bologna	57	Pilastro	Bologna	11	70	15.050
Bologna	56	Caab	Bologna	3	18	3.870
Bologna	10133	10133	Bologna	5	104	22.360
Bologna	15001	15001	Bologna	1	2	430
Bologna	10154	10154	Bologna	3	68	14.620
Bologna	77	S.Mamolo-Vallescura	Bologna	27	106	22.790
Bologna	79	Colli Bologna	Bologna	16	44	9.460
Bologna	78	Ospedale Rizzoli	Bologna	32	121	26.015
Bologna	107	Farini	Bologna Centro	88	621	99.981
Bologna	16	Saragozza-Nosadella	Bologna Centro	77	329	52.969
Bologna	17	XII Giugno	Bologna Centro	122	514	82.754
Bologna	20	Strada Maggiore	Bologna Centro	47	163	26.243
Bologna	35	Triumvirato	Bologna	16	167	35.905
Bologna	71	Bellacosta	Bologna	25	128	27.520
Bologna	70	Trento-Trieste	Bologna	38	225	48.375
Bologna	69	Alberti	Bologna	19	58	12.470
Bologna	112	Lunetta Gamberini	Bologna	28	108	23.220
Bologna	111	Laura Bassi	Bologna	11	20	4.300
Bologna	72	Murri-Gigli	Bologna	17	44	9.460
Bologna	88	Borgo Panigale sud	Bologna	6	68	14.620
Bologna	116	Molinelli-Siepelunga	Bologna	15	68	14.620
Bologna	75	Toscana	Bologna	30	102	21.930
Bologna	23	Irnerio-B.go S.Pietro	Bologna Centro	58	240	38.640

Comune	Numero Zona	Nome Zona	Macro Zona	Imprese	Addetti	Kg/zona · giorno
Bologna	36	Togliatti-Salvemini	Bologna	20	60	12.900
Bologna	19	Zamboni-S.Giacomo	Bologna Centro	20	97	15.617
Bologna	22	Marconi	Bologna Centro	37	118	18.998
Bologna	15	Due Torri	Bologna Centro	116	546	87.906
Bologna	14	Nazario Sauro	Bologna Centro	58	256	41.216
Bologna	106	P.zza Roosvelt	Bologna Centro	68	438	70.518
Bologna	90	Ospedale S.Orsola	Bologna	12	35	7.525
Bologna	68	Azzurra-Fossolo	Bologna	11	37	7.955
Bologna	119	Via Larga	Bologna	3	46	9.890
Bologna	98	Salvemini	Bologna	1	95	20.425
Bologna	59	Roveri	Bologna	7	19	4.085
Bologna	61	Stazione Roveri	Bologna	1	2	430
Bologna	117	Via Martelli	Bologna	17	111	23.865
Bologna	89	Casteldebole	Bologna	8	30	6.450
Bologna	62	Due Madonne	Bologna	2	17	3.655
Bologna	123	Viale Lenin	Bologna	2	10	2.150
Bologna	83	Stadio	Bologna	12	65	13.975
Bologna	103	XXI Aprile	Bologna	28	100	21.500
Bologna	82	Costa-Turati	Bologna	37	120	25.800
Bologna	80	Porrettana-S.Luca	Bologna	19	87	18.705
Bologna	104	Turati	Bologna	7	22	4.730
Bologna	81	Saragozza-Turati	Bologna	20	44	9.460
Bologna	105	Grada	Bologna Centro	66	245	39.445
Bologna	113	Fossolo	Bologna	2	6	1.290
Bologna	64	Via Arno	Bologna	20	105	22.575
Bologna	63	Emilia-Levante	Bologna	17	49	10.535
Bologna	65	Sardegna	Bologna	33	109	23.435
Bologna	114	Emilia-Lenin	Bologna	11	28	6.020
Bologna	126	Arcoveggio	Bologna	6	18	3.870
Bologna	115	Marcello-Cavazzoni	Bologna	10	22	4.730
Bologna	66	Firenze-Cavazzoni	Bologna	24	64	13.760
Bologna	95	Ippodromo	Bologna	11	27	5.805
Bologna	67	Ospedale Bellaria	Bologna	3	30	6.450
Bologna	43	Giuriolo	Bologna	8	21	4.515
Bologna	33	Persicetana di Bologna	Bologna	4	43	9.245
Bologna	45	Passarotti-Lombardi	Bologna	22	73	15.695
Bologna	73	S.Ruffillo	Bologna	26	97	20.855
Bologna	10116	10116	Bologna	2	9	1.935

Comune	Numero Zona	Nome Zona	Macro Zona	Imprese	Addetti	Kg/zona · giorno
Bologna	10141	10141	Bologna	1	5	1.075
Bologna	74	Corelli	Bologna	6	13	2.795
Bologna	46	Fioravanti-Barbieri	Bologna	8	39	8.385
Bologna	76	Pontesavena	Bologna	4	15	3.225
Bologna	41	Mercato	Bologna	4	102	21.930
Bologna	25	Papini	Bologna	31	168	36.120
Bologna	10131	10131	Bologna	14	33	7.095
Bologna	94	Tiarini	Bologna	38	93	19.995
Bologna	120	Stazione Bologna Centrale	Bologna	8	21	4.515
Bologna	11205	11205	Bologna	2	4	860
Bologna	125	DUC Fiera	Bologna	16	89	19.135
Bologna	42	Serlio	Bologna	8	29	6.235
Bologna	30	Aeroporto	Bologna	7	74	15.910
Bologna	11201	11201	Bologna	3	16	3.440
Bologna	44	Liberazione	Bologna	28	128	27.520
Bologna	96	Corticella FS	Bologna	20	55	11.825
Bologna	24	Corticella-Luna	Bologna	3	4	860
Bologna	37	Ferrarese-Aposazza	Bologna	4	31	6.665
Bologna	26	Carcere Dozza	Bologna	13	37	7.955
Bologna	28	Zanardi-Noce	Bologna	5	14	3.010
Bologna	27	Colombo	Bologna	4	17	3.655
Bologna	121	Pescarola	Bologna	1	1	215
Bologna	40	Zanardi-Agucchi	Bologna	15	52	11.180
Bologna	38	Zanardi-Grazia	Bologna	6	19	4.085
Bologna	39	Marco Polo	Bologna	7	20	4.300
Bologna	124	Centro Lame	Bologna	12	86	18.490
Bologna	128	Cesare Ravone	Bologna	4	12	2.580
Bologna	21	Milazzo-Amendola	Bologna Centro	29	242	38.962
Bologna	18	Riva Reno	Bologna Centro	61	222	35.742
Bologna	51	Piave-Gorizia	Bologna	27	61	13.115
Bologna	100	Velodromo	Bologna	19	251	53.965
Bologna	49	Ospedale Maggiore	Bologna	1	5	1.075
Bologna	50	Casarini-Parmeggiani	Bologna	12	49	10.535
Bologna	86	Cimitero	Bologna	4	6	1.290
Bologna	85	Battindarno Sud	Bologna	8	40	8.600
Bologna	84	Viale Togliatti	Bologna	11	72	15.480
Bologna	101	Barca	Bologna	15	50	10.750
Bologna	97	Villaggio Ina Bologna	Bologna	1	4	860

Comune	Numero Zona	Nome Zona	Macro Zona	Imprese	Addetti	Kg/zona · giorno
Bologna	87	Filanda	Bologna	13	43	9.245
Bologna	102	Porrettana	Bologna	6	26	5.590
Bologna	47	Bernardi-Emilia	Bologna	4	21	4.515
Bologna	99	Speranza	Bologna	26	95	20.425
Bologna	48	Battindarno Nord	Bologna	14	61	13.115
Bologna	58	S.Donato-Viadagola	Bologna	4	37	7.955
Bologna	53	Fiera	Bologna	1	3	645
Bologna	129	Masini Hera	Bologna	2	7	1.505
Borgo Tossignano	8037007	Borgo Tossignano	Circondario Imolese	17	43	1.118
Budrio	8037008	Budrio	Pianura	73	236	6.136
Calderara di Reno	135	Bargellino	Prima cintura	10	237	23.463
Calderara di Reno	137	Tavernelle	Prima cintura	6	17	1.683
Calderara di Reno	136	Longara	Prima cintura	5	10	990
Calderara di Reno	138	Lippo	Prima cintura	12	57	5.643
Calderara di Reno	134	Calderara	Prima cintura	25	89	8.811
Camugnano	8037010	Camugnano	Montagna/Collina	15	50	950
Casalecchio di Reno	143	S.Biagio	Prima cintura	23	138	13.662
Casalecchio di Reno	142	Croce	Prima cintura	27	43	4.257
Casalecchio di Reno	140	Ceretolo	Prima cintura	18	65	6.435
Casalecchio di Reno	146	Casalecchio Palasport	Prima cintura	19	378	37.422
Casalecchio di Reno	144	Meridiana	Prima cintura	10	54	5.346
Casalecchio di Reno	141	Casalecchio	Prima cintura	36	115	11.385
Casalecchio di Reno	145	Casalecchio Nord	Prima cintura	8	14	1.386
Casalfiumanese	8037012	Casalfiumanese	Circondario Imolese	22	64	1.664
Castel d'Aiano	8037013	Castel d'Aiano	Montagna/Collina	17	49	931
Castel del Rio	8037014	Castel del Rio	Circondario Imolese	9	28	728
Castel di Casio	8037015	Castel di Casio	Montagna/Collina	13	31	589
Castel Guelfo di Bologna	8037016	Castel Guelfo di Bologna	Circondario Imolese	19	163	4.238
Castello d'Argile	8037017	Castello d'Argile	Pianura	9	18	468
Castel Maggiore	312	Castel Maggiore Ovest	Prima cintura	28	97	9.603
Castel Maggiore	313	Castel Maggiore Z.I. Ovest	Prima cintura	18	137	13.563
Castel Maggiore	161	Sabbiuno	Prima cintura	3	22	2.178
Castel Maggiore	314	Castel Maggiore Z.I. Est	Prima cintura	6	56	5.544
Castel Maggiore	159	Trebbo	Prima cintura	14	46	4.554
Castel Maggiore	311	Castel Maggiore	Prima cintura	6	30	2.970
Castel San Pietro Terme	8037020	Castel San Pietro Terme	Circondario Imolese	108	451	11.726
Castello di Serravalle	8037018	Castello di Serravalle	Montagna/Collina	20	71	1.349

Comune	Numero Zona	Nome Zona	Macro Zona	Imprese	Addetti	Kg/zona · giorno
Castenaso	167	Castenaso	Prima cintura	15	45	4.455
Castenaso	169	Stellina	Prima cintura	16	76	7.524
Castenaso	168	Marano	Prima cintura	1	1	99
Castenaso	166	Cà dell'Orbo	Prima cintura	12	549	54.351
Castenaso	170	Villanova	Prima cintura	15	201	19.899
Castiglione dei Pepoli	8037022	Castiglione dei Pepoli	Montagna/Collina	43	170	3.230
Crespellano	8037023	Crespellano	Pianura	39	156	4.056
Crevalcore	8037024	Crevalcore	Pianura	50	201	5.226
Dozza	8037025	Dozza	Circondario Imolese	33	169	4.394
Fontanelice	8037026	Fontanelice	Circondario Imolese	9	26	676
Gaggio Montano	8037027	Gaggio Montano	Montagna/Collina	28	94	1.786
Galliera	8037028	Galliera	Pianura	18	55	1.430
Granaglione	8037029	Granaglione	Montagna/Collina	13	36	684
Granarolo dell'Emilia	189	Granarolo	Prima cintura	15	81	8.019
Granarolo dell'Emilia	190	Quarto	Prima cintura	12	47	4.653
Granarolo dell'Emilia	340	Cadriano	Prima cintura	13	36	3.564
Granarolo dell'Emilia	339	Lovoleto	Prima cintura	3	12	1.188
Grizzana Morandi	8037031	Grizzana Morandi	Montagna/Collina	18	50	950
Imola	195	Imola centro	Circondario Imolese	185	733	19.058
Imola	200	Sesto Imolese	Circondario Imolese	23	75	1.950
Imola	196	Imola Sud	Circondario Imolese	68	282	7.332
Imola	198	Imola Z.I.	Circondario Imolese	16	225	5.850
Imola	197	Imola Nord	Circondario Imolese	4	36	936
Imola	199	San Prospero	Circondario Imolese	2	3	78
Lizzano in Belvedere	8037033	Lizzano in Belvedere	Montagna/Collina	30	88	1.672
Loiano	8037034	Loiano	Montagna/Collina	21	101	1.919
Malalbergo	8037035	Malalbergo	Pianura	33	123	3.198
Marzabotto	8037036	Marzabotto	Montagna/Collina	34	85	1.615
Medicina	8037037	Medicina	Circondario Imolese	52	161	4.186
Minerbio	8037038	Minerbio	Pianura	33	117	3.042
Molinella	8037039	Molinella	Pianura	64	171	4.446
Monghidoro	8037040	Monghidoro	Montagna/Collina	22	88	1.672
Monte San Pietro	8037042	Monte San Pietro	Montagna/Collina	46	165	3.135
Monterenzio	8037041	Monterenzio	Montagna/Collina	28	59	1.121
Monteveglio	8037043	Monteveglio	Montagna/Collina	24	95	1.805
Monzuno	8037044	Monzuno	Montagna/Collina	32	110	2.090
Mordano	8037045	Mordano	Circondario Imolese	11	20	520
Ozzano dell'Emilia	8037046	Ozzano dell'Emilia	Pianura	60	244	6.344
Pianoro	228	Rastignano	Prima cintura	27	105	10.395
Pianoro	226	Pianoro	Prima cintura	28	110	10.890

Comune	Numero Zona	Nome Zona	Macro Zona	Imprese	Addetti	Kg/zona · giorno
Pianoro	227	Val di Zena	Prima cintura	9	39	3.861
Pianoro	229	Pian di Macina	Prima cintura	10	50	4.950
Pieve di Cento	8037048	Pieve di Cento	Pianura	41	185	4.810
Porretta Terme	8037049	Porretta Terme	Montagna/Collina	41	147	2.793
Sala Bolognese	8037050	Sala Bolognese	Pianura	25	69	1.794
San Benedetto Val di Sambro	8037051	San Benedetto Val di Sambro	Montagna/Collina	29	80	1.520
San Giorgio di Piano	8037052	San Giorgio di Piano	Pianura	33	110	2.860
San Giovanni in Persiceto	8037053	San Giovanni in Persiceto	Pianura	109	410	10.660
San Lazzaro di Savena	243	S.Lazzaro Nord	Prima cintura	24	184	18.216
San Lazzaro di Savena	244	Idice	Prima cintura	19	66	6.534
San Lazzaro di Savena	245	S.Lazzaro Sud	Prima cintura	47	223	22.077
San Lazzaro di Savena	246	Cicogna	Prima cintura	18	83	8.217
San Lazzaro di Savena	242	Ponticella	Prima cintura	7	29	2.871
San Lazzaro di Savena	241	Colunga	Prima cintura	5	20	1.980
San Pietro in Casale	8037055	San Pietro in Casale	Pianura	38	157	4.082
Sant'Agata Bolognese	8037056	Sant'Agata Bolognese	Pianura	22	136	3.536
Sasso Marconi	249	Sasso Marconi	Prima cintura	50	227	22.473
Sasso Marconi	251	Pontecchio Marconi	Prima cintura	4	18	1.782
Sasso Marconi	250	Borgonuovo	Prima cintura	14	49	4.851
Savigno	8037058	Savigno	Montagna/Collina	14	43	817
Vergato	8037059	Vergato	Montagna/Collina	44	137	2.603
Zola Predosa	256	Zola Centro	Prima cintura	24	73	7.227
Zola Predosa	260	Zola Chiesa	Prima cintura	8	32	3.168
Zola Predosa	258	Zola Z.I.	Prima cintura	9	230	22.770
Zola Predosa	261	Pilastrino	Prima cintura	13	77	7.623
Zola Predosa	257	Riale	Prima cintura	7	23	2.277
Zola Predosa	259	Ponte Ronca	Prima cintura	11	33	3.267

Sommando i volumi merci attratti da ciascuna zona e aggregando le zone a livello comunale, è possibile determinare la quantità di merci attratta giornalmente da ogni Comune. Si riporta in Tabella 4-4 la suddetta quantità di merci ordinata in maniera decrescente, per ogni Comune viene inoltre riportato l'indicatore "Kg merce/km²" con cui si vuole quantificare la densità di attrazione dello stesso.

Tabella 4-4 Quantità merci attratte giornalmente dalle unità territoriali dell'area di studio

Comune	Kg · giorno	Superficie totale (Km²)	Kg merce /km²
Bologna	15.069.466	140,9	106.951,5
Imola	3.306.665	205	16.130,1
Casalecchio di Reno	1.708.977	17,3	98.784,8
Argelato	1.515.274	35,1	43.170,2
Calderara di Reno	1.391.318	40,8	34.100,9
San Lazzaro di Savena	1.269.132	44,7	28.392,2
Anzola dell'Emilia	1.141.102	36,6	31.177,7
Castel San Pietro Terme	1.015.237	148,4	6.841,2
Castenaso	911.068	35,7	25.520,1
Castel Maggiore	899.036	30,9	29.095,0
Castel Guelfo di Bologna	758.391	28,6	26.517,2
Granarolo dell'Emilia	757.620	34,4	22.023,8
Zola Predosa	670.501	37,7	17.785,2
Medicina	393.333	159,1	2.472,2
San Giovanni in Persiceto	349.166	114,4	3.052,2
Pianoro	333.380	107,1	3.112,8
Crespellano	284.606	37,5	7.589,5
Budrio	281.900	120,2	2.345,3
Bentivoglio	277.348	51,1	5.427,6
Dozza	257.627	24,2	10.645,7
Sasso Marconi	218.005	96,5	2.259,1
Ozzano dell'Emilia	208.446	64,9	3.211,8
Molinella	205.796	127,8	1.610,3
Bazzano	193.076	14	13.791,1
San Giorgio di Piano	191.458	30,4	6.298,0
Mordano	173.572	21,5	8.073,1
Malalbergo	152.433	53,8	2.833,3
Sala Bolognese	146.412	45,6	3.210,8
Vergato	127.024	59,9	2.120,6
San Pietro in Casale	116.625	65,9	1.769,7
Crevalcore	113.904	102,8	1.108,0
Minerbio	109.521	43,1	2.541,1
Castiglione dei Pepoli	102.481	65,8	1.557,5
Porretta Terme	96.717	33,9	2.853,0
Monteveglio	85.699	32,6	2.628,8
Sant'Agata Bolognese	84.615	34,8	2.431,5
Monte San Pietro	79.409	74,7	1.063,0
Gaggio Montano	76.548	58,7	1.304,1
Monterenzio	74.215	105,3	704,8
Pieve di Cento	62.221	15,9	3.913,3

Comune	Kg · giorno	Superficie totale (Km²)	Kg merce /km²
Marzabotto	62.049	74,5	832,9
Monghidoro	60.303	48,3	1.248,5
Casalfiumanese	59.336	82	723,6
Monzuno	56.526	65	869,6
Galliera	49.776	37,2	1.338,1
San Benedetto Val di Sambro	41.564	66,5	625,0
Baricella	39.064	45,5	858,5
Lizzano in Belvedere	36.583	85,4	428,4
Castello di Serravalle	33.543	39,2	855,7
Borgo Tossignano	30.838	29,3	1.052,5
Grizzana Morandi	26.680	77,4	344,7
Loiano	25.796	52,4	492,3
Granaglione	22.020	39,7	554,7
Savigno	19.571	54,8	357,1
Fontanelice	18.309	36,6	500,2
Camugnano	17.727	96,6	183,5
Castel del Rio	15.607	52,6	296,7
Castel d'Aiano	13.366	45,3	295,1
Castello d'Argile	10.863	29,1	373,3
Castel di Casio	8.951	47,3	189,2

I volumi di merci attratti sono stati infine aggregati a livello di macro-zona e riportati in Tabella 4-5 unitamente alla densità di merci attratta. Questi dati mettono in evidenza la centralità che il Comune di Bologna riveste nell'area di studio a partire dal suo centro storico.

Tabella 4-5 Quantità merci attratte giornalmente dalle Macro-zone

Macro-zona	Kg · giorno	Superficie totale (Km²)	Kg merce /km²
Bologna centro	2.753.453	4,24	649.399
Bologna	15.069.466	136,6	110.318
Prima cintura	8.966.759	481,7	18.615
Circondario Imolese	5.481.071	787,3	6.962
Pianura	4.718.513	1.069,1	4.414
Montagna/Collina	1.621.987	1.223,3	1.326

4.5.2 L'ATTRAZIONE DEI CENTRI COMMERCIALI IN PROSSIMITÀ DI BOLOGNA

Al fine di determinare il peso dei centri commerciali sulla specifica filiera commerciale, è stato determinato il volume di merci attratto da questi e quindi rapportato al volume di merci attratto complessivamente dalla sua macro-zona (Bologna). I centri commerciali considerati sono stati il Centro Lame, il Borgo, Pianeta (ViaLarga) e il Meraville. Si riportano nelle tabelle seguenti i volumi di merci

attratti dai suddetti centri commerciali per quanto riguarda le filiere della ristorazione, autoveicoli e moto, commercio al dettaglio e commercio all'ingrosso (resta escluso il settore alberghiero vista la mancanza di strutture interne ai centri).

Tabella 4-6 Volumi merci attratti giornalmente dai centri commerciali di Bologna in riferimento alla filiera "Automobili e moto"

		Kg · giorno	Percentuale su Bologna (esclusa ZTL)	Percentuale su Bologna
Centri commerciali	Centro Lame	9.568	2,04%	1,89%
	Borgo	17.480	3,73%	3,46%
	Vialarga	1.288	0,27%	0,25%
	Meraville	0	0,00%	0,00%
Totale		28.336	6,05%	5,60%

Tabella 4-7 Volumi merci attratti giornalmente dai centri commerciali di Bologna in riferimento alla filiera "Ristorazione"

		Kg · giorno	Percentuale su Bologna (esclusa ZTL)	Percentuale sul Bologna
Centri commerciali	Centro Lame	18.490	1,42%	0,95%
	Borgo	43.000	3,29%	2,20%
	Vialarga	9.890	0,76%	0,51%
	Meraville	15.050	1,15%	0,77%
Totale		86.430	6,62%	4,42%

Tabella 4-8 Volumi merci attratti giornalmente dai centri commerciali di Bologna in riferimento alla filiera "Commercio all'ingrosso"

		Kg · giorno	Percentuale su Bologna (esclusa ZTL)	Percentuale sul Bologna
Centri commerciali	Centro Lame	111.100	2,06%	1,75%
	Borgo	104.030	1,93%	1,64%
	Vialarga	26.260	0,49%	0,41%
	Meraville	6.060	0,11%	0,10%
Totale		247.450	4,58%	3,90%

Tabella 4-9 Volumi merci attratti giornalmente dai centri commerciali di Bologna in riferimento alla filiera "Commercio al dettaglio"

		Kg · giorno	Percentuale su Bologna (esclusa ZTL)	Percentuale sul Bologna
Centri commerciali	Centro Lame	87.264	1,72%	1,43%
	Borgo	301.788	5,95%	4,93%
	Vialarga	190.284	3,75%	3,11%
	Meraville	338.148	6,67%	5,52%
Totale		917.484	18,10%	14,99%

I dati riportati nelle tabelle di cui sopra, evidenziano come i centri commerciali di Bologna rappresentano un importante riferimento per quanto riguarda il settore del "Commercio al dettaglio", considerando che il 15/18% dei volumi merci di Bologna sono qui indirizzati. Per quanto riguarda il "Commercio all'ingrosso" il ruolo è più marginale mentre è più significativo per la "Ristorazione" e "Automobili e moto", superando in entrambi i casi la quota del 6%.

A titolo di sintesi e di ulteriore confronto dei dati sopra riportati, per ogni filiera merceologica si riporta in Tabella 4-10 il volume complessivamente attratto dai centri commerciali e quello attratto dalla macro-zona Bologna escludendo gli stessi centri commerciali.

Tabella 4-10 Confronto dei volumi merci attratti per filiera merceologica tra la macro-zona Bologna e i suoi centri commerciali

Filiera merceologica	Bologna		Centri commerciali	
	Kg · giorno	Percentuale sul totale	Kg · giorno	Percentuale sul totale
Automobili e moto	440.128	94,0%	28.336	6,0%
Ristorazione	1.219.265	93,4%	86.430	6,6%
Commercio all'ingrosso	5.152.010	95,4%	247.450	4,6%
Commercio al dettaglio	4.151.100	81,+%	917.484	18,1%
Totale	10.962.503	89,5%	1.279.700	10,5%

4.5.3 DETERMINAZIONE DELLE MATRICI ORIGINE-DESTINAZIONE

Dai volumi merci attratti da ciascuna zona sono stati calcolati i flussi merci origine-destinazione grazie alla costruzione di una matrice delle distanze tra ciascuna macro-zona e la determinazione dei parametri di impedenza su ogni coppia OD basati sulle relazioni esistenti tra gli addetti che ricevono e quelli che producono oltre naturalmente alla distanza tra le stesse zone.

Grazie alle informazioni ottenute dall'attività di indagine è stato possibile disaggregare i flussi OD per ogni filiera merceologica, per le due tipologie di consegna (trasporto in conto proprio e conto terzi) e per due tipologie di veicoli (leggeri e pesanti). A titolo di esempio, si riportano di seguito le matrici OD relative alla filiera merceologica "commercio all'ingrosso e al dettaglio e riparazione di autoveicoli e motocicli", aventi sempre le macro-zone come riferimento per le origine e per le destinazioni.

Tabella 4-11 Volumi merci (tonnellate) scambiate quotidianamente tra le macro-zone dell'area di studio per la filiera "commercio all'ingrosso e al dettaglio e riparazione di autoveicoli e motocicli"

Quantità (tonnellate / giorno)							
Origine/ Destinazione	Bologna Centro	Bologna	Cintura	Circondario Imolese	Pianura	Montagna / Collina	**TOT**
Bologna Centro	14.842	17.848	4.367	110	376	635	**38.177**
Bologna	19.527	361.473	78.924	3.060	69.036	10.651	**542.671**
Cintura	2.947	69.415	11.643	7.592	140.576	53.741	**285.914**
Circondario Imolese	7	209	589	169.673	294	907	**171.678**
Pianura	104	20.417	47.268	1.273	11.331	3.811	**84.203**
Montagna / Collina	6	107	614	133	129	20.923	**21.912**
TOT	**37.432**	**469.469**	**143.404**	**181.842**	**221.742**	**90.666**	**1.144.556**

Tabella 4-12 Volumi merci (chilogrammi) scambiate quotidianamente tra le macro-zone dell'area di studio per la filiera "commercio all'ingrosso e al dettaglio e riparazione di autoveicoli e motocicli" con la consegna in conto proprio

Quantità (chilogrammi / giorno)							
Origine/ Destinazione	Bologna Centro	Bologna	Cintura	Circondario Imolese	Pianura	Montagna / Collina	**TOT**
Bologna Centro	3.117	3.748	917	23	79	133	**8.017**
Bologna	4.101	75.909	16.574	643	14.498	2.237	**113.961**
Cintura	619	14.577	2.445	1.594	29.521	11.286	**60.042**
Circondario Imolese	1	44	124	35.631	62	190	**36.052**
Pianura	22	4.287	9.926	267	2.379	800	**17.683**
Montagna / Collina	1	22	129	28	27	4.394	**4.602**
TOT	**7.861**	**98.589**	**30.115**	**38.187**	**46.566**	**19.040**	**240.357**

Tabella 4-13 Volumi merci (chilogrammi) scambiate quotidianamente tra le macro-zone dell'area di studio per la filiera "commercio all'ingrosso e al dettaglio e riparazione di autoveicoli e motocicli" con la consegna in conto terzi

Quantità (chilogrammi / giorno)							
Origine/ Destinazione	Bologna Centro	Bologna	Cintura	Circondario Imolese	Pianura	Montagna / Collina	**TOT**
Bologna Centro	11.725	14.100	3.450	87	297	501	**30.160**
Bologna	15.427	285.564	62.350	2.418	54.538	8.414	**428.710**
Cintura	2.328	54.838	9.198	5.998	111.055	42.456	**225.872**
Circondario Imolese	5	165	466	134.042	232	716	**135.626**
Pianura	82	16.129	37.342	1.006	8.951	3.010	**66.520**
Montagna / Collina	5	85	485	105	102	16.529	**17.311**
TOT	**29.571**	**370.881**	**113.290**	**143.655**	**175.176**	**71.626**	**904.199**

Tabella 4-14 Consegne giorno scambiate quotidianamente tra le macro-zone dell'area di studio per la filiera "commercio all'ingrosso e al dettaglio e riparazione di autoveicoli e motocicli" in modalità conto proprio

Consegne giornaliere							
Origine/ Destinazione	Bologna Centro	Bologna	Cintura	Circondario Imolese	Pianura	Montagna / Collina	**TOT**
Bologna Centro	35	42	10	0	1	1	**90**
Bologna	46	849	185	7	162	25	**1.274**
Cintura	7	163	27	18	330	126	**671**
Circondario Imolese	0	0	1	398	1	2	**403**
Pianura	0	48	111	3	27	9	**198**
Montagna / Collina	0	0	1	0	0	49	**51**
TOT	**88**	**1.102**	**337**	**427**	**521**	**213**	**2.687**

Tabella 4-15 Consegne giorno scambiate quotidianamente tra le macro-zone dell'area di studio per la filiera "commercio all'ingrosso e al dettaglio e riparazione di autoveicoli e motocicli" in modalità conto terzi

Consegne giornaliere							
Origine/ Destinazione	Bologna Centro	Bologna	Cintura	Circondario Imolese	Pianura	Montagna / Collina	**TOT**
Bologna Centro	131	158	39	1	3	6	**337**
Bologna	172	3.192	697	27	610	94	**4.792**
Cintura	26	613	103	67	1.241	475	**2.525**
Circondario Imolese	0	2	5	1.498	3	8	**1.516**
Pianura	1	180	417	11	100	34	**744**
Montagna / Collina	0	1	5	1	1	185	**194**
TOT	**331**	**4.146**	**1.266**	**1.606**	**1.958**	**801**	**10.107**

Tabella 4-16 Flussi veicolari giornalieri per la filiera "commercio all'ingrosso e al dettaglio e riparazione di autoveicoli e motocicli" per la modalità di consegna in conto proprio

VEICOLI giorno							
Origine/ Destinazione	Bologna Centro	Bologna	Cintura	Circondario Imolese	Pianura	Montagna / Collina	**TOT**
Bologna Centro	19	23	6	0	0	1	**50**
Bologna	25	471	103	4	90	14	**708**
Cintura	4	91	15	10	183	70	**373**
Circondario Imolese	0	0	1	221	0	1	**224**
Pianura	0	27	62	2	15	5	**110**
Montagna / Collina	0	0	1	0	0	27	**29**
TOT	**49**	**612**	**187**	**237**	**289**	**118**	**1.493**

Tabella 4-17 Flussi veicolari giornalieri per la filiera "commercio all'ingrosso e al dettaglio e riparazione di autoveicoli e motocicli" per la modalità di consegna in conto terzi

VEICOLI giorno							
Origine/ Destinazione	Bologna Centro	Bologna	Cintura	Circondario Imolese	Pianura	Montagna / Collina	**TOT**
Bologna Centro	37	45	11	0	1	2	**96**
Bologna	49	912	199	8	174	27	**1.369**
Cintura	7	175	29	19	355	136	**721**
Circondario Imolese	0	1	1	428	1	2	**433**
Pianura	0	52	119	3	29	10	**212**
Montagna / Collina	0	0	2	0	0	53	**55**
TOT	**94**	**1.185**	**362**	**459**	**559**	**229**	**2.888**

Tabella 4-18 Flussi veicolari leggeri giornalieri per la filiera "commercio all'ingrosso e al dettaglio e riparazione di autoveicoli e motocicli" per la modalità di consegna in conto proprio

VEICOLI giorno							
Origine/ Destinazione	Bologna Centro	Bologna	Cintura	Circondario Imolese	Pianura	Montagna / Collina	**TOT**
Bologna Centro	17	20	5	0	0	1	**43**
Bologna	22	410	90	3	78	12	**616**
Cintura	3	79	13	9	159	61	**324**
Circondario Imolese	0	0	1	193	0	1	**195**
Pianura	0	23	54	1	13	4	**96**
Montagna / Collina	0	0	1	0	0	24	**25**
TOT	**42**	**533**	**163**	**206**	**252**	**103**	**1.299**

Tabella 4-19 Flussi veicolari leggeri giornalieri per la filiera "commercio all'ingrosso e al dettaglio e riparazione di autoveicoli e motocicli" per la modalità di consegna in conto terzi

VEICOLI giorno							
Origine/ Destinazione	Bologna Centro	Bologna	Cintura	Circondario Imolese	Pianura	Montagna / Collina	**TOT**
Bologna Centro	33	39	10	0	1	1	**84**
Bologna	43	793	173	7	152	23	**1.191**
Cintura	6	152	26	17	309	118	**628**
Circondario Imolese	0	0	1	372	1	2	**377**
Pianura	0	45	104	3	25	8	**185**
Montagna / Collina	0	0	1	0	0	46	**48**
TOT	**82**	**1.031**	**315**	**399**	**487**	**199**	**2.512**

Tabella 4-20 Flussi veicolari pesanti giornalieri per la filiera "commercio all'ingrosso e al dettaglio e riparazione di autoveicoli e motocicli" per la modalità di consegna in conto proprio

VEICOLI giorno							
Origine/ Destinazione	Bologna Centro	Bologna	Cintura	Circondario Imolese	Pianura	Montagna / Collina	**TOT**
Bologna Centro	3	3	1	0	0	0	**6**
Bologna	3	61	13	1	12	2	**92**
Cintura	0	12	2	1	24	9	**48**
Circondario Imolese	0	0	0	29	0	0	**29**
Pianura	0	3	8	0	2	1	**14**
Montagna / Collina	0	0	0	0	0	4	**4**
TOT	**6**	**80**	**24**	**31**	**38**	**15**	**194**

Tabella 4-21 Flussi veicolari pesanti giornalieri per la filiera "commercio all'ingrosso e al dettaglio e riparazione di autoveicoli e motocicli" per la modalità di consegna in conto terzi

VEICOLI giorno							
Origine/ Destinazione	Bologna Centro	Bologna	Cintura	Circondario Imolese	Pianura	Montagna / Collina	**TOT**
Bologna Centro	5	6	1	0	0	0	**13**
Bologna	6	119	26	1	23	3	**178**
Cintura	1	23	4	2	46	18	**94**
Circondario Imolese	0	0	0	56	0	0	**56**
Pianura	0	7	16	0	4	1	**28**
Montagna / Collina	0	0	0	0	0	7	**7**
TOT	**12**	**154**	**47**	**60**	**73**	**30**	**375**

Quanto riportato sopra è stato prodotto per ciascuna filiera merceologica, dalla cui somma è possibile calcolare i flussi di traffico complessivi riportati in Tabella 4-22 e in Tabella 4-23 dove sono riferiti rispettivamente ai veicoli leggeri e a quelli pesanti.

Tabella 4-22 Totale dei flussi veicolari giornalieri relativi ai veicoli leggeri

Origine/ Destinazione	Bologna Centro	Bologna	Cintura	Circondario Imolese	Pianura	Montagna / Collina	**TOT**
Bologna Centro	1.067	802	461	82	68	26	**2.505**
Bologna	2.238	9.271	4.327	858	1.259	233	**18.186**
Cintura	694	3.644	2.154	1.988	2.310	761	**11.551**
Circondario Imolese	24	142	291	2.198	98	33	**2.786**
Pianura	117	1.392	2.843	662	613	124	**5.751**
Montagna / Collina	14	75	181	87	51	109	**517**
TOT	**4.155**	**15.325**	**10.256**	**5.875**	**4.399**	**1.286**	**41.297**

Tabella 4-23 Totale dei flussi veicolari giornalieri relativi ai veicoli pesanti

Origine/ Destinazione	Bologna Centro	Bologna	Cintura	Circondario Imolese	Pianura	Montagna / Collina	TOT
Bologna Centro	159	120	69	12	10	4	**374**
Bologna	334	1.385	647	128	188	35	**2.717**
Cintura	104	544	322	297	345	114	**1.726**
Circondario Imolese	4	21	43	328	15	5	**416**
Pianura	18	208	425	99	92	19	**859**
Montagna / Collina	2	11	27	13	8	16	**77**
TOT	**621**	**2.290**	**1.533**	**878**	**657**	**192**	**6.171**

I dati presentati in Tabella 4-22 e in Tabella 4-23 rappresenteranno il principale riferimento per determinare gli impatti delle azioni che verranno proposte dal PULS, i cui effetti incideranno sicuramente sul numero di veicoli impiegati nelle relazioni OD e quindi sull'apporto del trasporto delle merci alla congestione stradale e all'emissione della CO2.

4.5.4 DETERMINAZIONE DEI VEICOLI IN INGRESSO A BOLOGNA NELL'ORA DI PUNTA

La presenza di un'area ZTL nel centro di Bologna, e quindi di varchi di accesso con cui contare i veicoli, fornisce ulteriori informazioni che, sommate a quelle precedentemente elaborate, rendono possibile stimare il numero di veicoli, per filiera merceologica, in ingresso a Bologna.

Infatti, l'analisi giornaliera degli accessi in ZTL, consente innanzitutto di identificare l'ora di punta (in termini di numero di veicoli in ingresso) per l'attività di carico/scarico e quindi di ripartire le merci attratte giornalmente dalle zone bolognesi su base oraria, come riportato in Tabella 4-24.

Tabella 4-24 Merci attratte nell'ora di punta dalle zone interne a Bologna Centro e Bologna

	Merci attratte giornalmente (kg)	
	Bologna Centro	Bologna (fuori ZTL)
Automobili e moto	5.291	66.360
Commercio all'ingrosso	133.629	764.862
Commercio al dettaglio	149.078	717.992
Alberghi	10.110	10.456
Ristorazione	91.933	184.959

Questi dati sono stati quindi incrociati con la composizione veicolare del traffico merci, identificata con le centraline del Sistema Regionale di rilevazione dei flussi di traffico dell'Emilia-Romagna di prossimità all'area di Bologna (e in direzione Bologna), tuttavia, poiché questa composizione non tiene conto della specifica filiera merceologica, la composizione veicolare per filiera è stata calibrata utilizzando

i parchi veicolari dichiarati dai commercianti in fase di indagine. A questo punto, adottando dei parametri circa il massimo carico utile (in chilogrammi) e il coefficiente di riempimento dei veicoli (e cioè la quota di utilizzazione del vano di carico di ciascun veicolo), specificato sempre per ognuna delle filiere merceologiche, è possibile determinare il numero di veicoli utilizzati per ognuna delle filiere durante la specifica ora in cui i varchi della ZTL sono attivi. Si riportano nelle tabelle che seguono il numero di veicoli utilizzati per ognuna delle filiere merceologiche, riportando anche il numero di veicoli equivalenti, e cioè il numero di veicoli commerciali convertito in automobili.

Tabella 4-25 Numero di veicoli e veicoli equivalenti utilizzati nelle macro-zone Bologna Centro e Bologna per consegnare le merci durante l'ora di punta per la filiera merceologica "Automobili e moto"

Macro-zona	Tipologia di veicoli	Veicoli	Veicoli equivalenti
Bologna Centro	Auto e furgoni	7,53	12
	Autocarri fino a 7,5 metri	0,63	2
	Autocarri grandi	0,14	1
	Autotreni	0,01	1
	Autoarticolati	0,05	1
	Totale	8,36	17
Bologna (fuori ZTL)	Auto e furgoni	94,47	142
	Autocarri fino a 7,5 metri	7,91	16
	Autocarri grandi	1,76	4
	Autotreni	0,10	1
	Autoarticolati	0,57	2
	Totale	104,80	165

Tabella 4-26 Numero di veicoli e veicoli equivalenti utilizzati nelle macro-zone Bologna Centro e Bologna per consegnare le merci durante l'ora di punta per la filiera merceologica "Alberghi"

Macro-zona	Tipologia di veicoli	Veicoli	Veicoli equivalenti
Bologna Centro	Auto e furgoni	14,39	22
	Autocarri fino a 7,5 metri	1,21	3
	Autocarri grandi	0,27	1
	Autotreni	0,01	1
	Autoarticolati	0,09	1
	Totale	15,97	28
Bologna (fuori ZTL)	Auto e furgoni	14,88	23
	Autocarri fino a 7,5 metri	1,25	3
	Autocarri grandi	0,28	1
	Autotreni	0,02	1
	Autoarticolati	0,09	1
	Totale	16,51	29

Tabella 4-27 Numero di veicoli e veicoli equivalenti utilizzati nelle macro-zone Bologna Centro e Bologna per consegnare le merci durante l'ora di punta per la filiera merceologica "Ristoranti"

Macro-zona	Tipologia di veicoli	Veicoli	Veicoli equivalenti
Bologna Centro	Auto e furgoni	130,87	197
	Autocarri fino a 7,5 metri	10,96	22
	Autocarri grandi	2,43	5
	Autotreni	0,13	1
	Autoarticolati	0,79	3
	Totale	145,19	228
Bologna (fuori ZTL)	Auto e furgoni	263,30	395
	Autocarri fino a 7,5 metri	22,05	45
	Autocarri grandi	4,89	10
	Autotreni	0,27	1
	Autoarticolati	1,59	5
	Totale	292,10	456

Tabella 4-28 Numero di veicoli e veicoli equivalenti utilizzati nelle macro-zone Bologna Centro e Bologna per consegnare le merci durante l'ora di punta per la filiera merceologica "Commercio all'ingrosso"

Macro-zona	Tipologia di veicoli	Veicoli	Veicoli equivalenti
Bologna Centro	Auto e furgoni	190,23	286
	Autocarri fino a 7,5 metri	15,93	32
	Autocarri grandi	3,53	8
	Autotreni	0,19	1
	Autoarticolati	1,15	4
	Totale	211,04	331
Bologna (fuori ZTL)	Auto e furgoni	1.088,82	1.634
	Autocarri fino a 7,5 metri	91,19	183
	Autocarri grandi	20,23	41
	Autotreni	1,10	4
	Autoarticolati	6,57	20
	Totale	1.207,92	1.882

Tabella 4-29 Numero di veicoli e veicoli equivalenti utilizzati nelle macro-zone Bologna Centro e Bologna per consegnare le merci durante l'ora di punta per la filiera merceologica "Commercio al dettaglio"

Macro-zona	Tipologia di veicoli	Veicoli	Veicoli equivalenti
Bologna Centro	Auto e furgoni	212,22	319
	Autocarri fino a 7,5 metri	17,77	36
	Autocarri grandi	3,94	8
	Autotreni	0,22	1
	Autoarticolati	1,28	4
	Totale	235,43	368
Bologna (fuori ZTL)	Auto e furgoni	1.022,10	1.534
	Autocarri fino a 7,5 metri	85,60	172
	Autocarri grandi	18,99	38
	Autotreni	1,04	4
	Autoarticolati	6,17	19
	Totale	1.133,90	1.767

Tabella 4-30 Numero di veicoli e veicoli equivalenti utilizzati nelle macro-zone Bologna Centro e Bologna per consegnare le merci durante l'ora di punta per tutte le filiere merceologiche

Macro-zona	Tipologia di veicoli	Veicoli	Veicoli equivalenti
Bologna Centro	Auto e furgoni	555,25	836
	Autocarri fino a 7,5 metri	46,50	95
	Autocarri grandi	10,32	23
	Autotreni	0,56	5
	Autoarticolati	3,35	13
	Totale	615,98	972
Bologna (fuori ZTL)	Auto e furgoni	2.483,57	3.728
	Autocarri fino a 7,5 metri	208.01	419
	Autocarri grandi	46,14	94
	Autotreni	2,52	11
	Autoarticolati	14,99	47
	Totale	2.755,23	4.299

Il modello sopra presentato ha restituito un dato con ordine di grandezza analogo a quello effettivamente registrato dai varchi della ZTL di Bologna, che per la medesima ora, nel giorno di Mercoledì 9 Maggio 2018, avevano conteggiato 562 accessi.

5 APPROFONDIMENTO SULL'UTILIZZO DELLE AREE DI SOSTA DEDICATE AL CARICO/SCARICO DELLE MERCI

L'attività di indagine sul territorio si è avvalsa anche di interviste agli operatori commerciali al fine di quantificare l'attività di trasporto urbano delle merci. Tale attività, ha consentito inoltre di instaurare un contatto diretto con gli stessi, utile per rilevare eventuali criticità, ma anche proposte risolutive, segnalate dagli stessi operatori commerciali.

Una parte del questionario somministrato agli operatori commerciali intervistati, ha riguardato pertanto le modalità di utilizzo delle piazzole di sosta dedicate all'attività di carico/scarico delle merci e le relative criticità che si rilevano nell'utilizzazione. In particolare, il soggetto intervistato ha avuto la possibilità e di presentare le criticità riscontrate durante le operazioni e di fornire eventuali suggerimenti utili al miglioramento delle condizioni di mobilità delle merci nell'area di studio.

Per quanto riguarda l'indicazione delle criticità, ogni soggetto intervistato poteva indicare da una a tre delle seguenti opzioni:

- Difficoltà di accesso dei mezzi ai luoghi di carico/scarico.
- Difficoltà di trasporto della merce dalla sosta del veicolo al locale o viceversa.
- Durata delle operazioni di carico/scarico.
- Mancanza di piazzole di carico/scarico vicine.
- Orario di consegna.
- Piazzole già occupate.
- Sicurezza della merce (pericolo di furti, smarrimenti o rottura).
- Traffico, congestione sulla rete.
- Necessità di uso di carrelli o apparecchi di sollevamento.

Al fine di determinare l'eventuale correlazione tra le criticità e il settore merceologico e/o il livello di urbanizzazione delle unità di analisi, i dati raccolti, sono stati disaggregati secondo i cinque settori merceologici identificati e le sei macro-zone a cui possono essere ricondotte le unità di analisi (Bologna Centro, Bologna, Cintura, Circondario Imolese, Pianura, Montagna/Collina). Le elaborazioni che ne sono seguite, sono riportate nel paragrafo seguente.

5.1 Analisi delle criticità emerse in fase di indagine presso gli addetti ai lavori

Le tabelle che seguono, riportano in valore assoluto e in termini percentuali, le criticità segnalate dagli addetti ai lavori circa l'utilizzo delle piazzole di carico/scarico delle merci in riferimento alla specifica filiera merceologica, presentate secondo il seguente ordine: automobili, commercio all'ingrosso, commercio al dettaglio, alberghi, ristoranti. In ogni tabella, si riporta il dato "totale" degli intervistati e quello disaggregato per le sei macro-zone, al fine di determinare eventuali correlazioni tra le criticità e il contesto di riferimento.

Per la filiera delle "Automobili e moto" (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), la criticità più segnalata in assoluto è il "traffico", come del resto per quattro delle sei macro-zone, fanno infatti eccezione Bologna Centro (dove rimane l'opzione più scelta ma insieme ad altre due) e il Circondario Imolese, dove non è stata scelta da nessun soggetto intervistato. La seconda criticità è l''orario di consegna" mentre la terza la "difficoltà di accesso dei mezzi ai luoghi di carico/scarico". Per la filiera "Automobili e moto" c'è quindi un allineamento circa le criticità segnalate sulle attività di carico/scarico delle merci.

Tabella 5-1 Criticità segnalate dagli addetti ai lavori per le operazioni di carico/scarico delle merci in riferimento alla filiera "Automobili"

V = Valore assoluto % = Percentuale sul totale	**Bologna Centro**		**Bologna**		**Cintura**		**Circondario Imolese**		**Pianura**		**Montagna Collina**		**Totale**	
	V	**%**	**V**	**%**	**V**	**%**	**V**	**%**	**V**	**%**	**V**	**%**	**V**	**%**
Difficoltà di accesso dei mezzi ai luoghi di carico/scarico	2	33,3	3	15,0	3	17,6	1	33,3		0,0		0,0	9	15,8
Difficoltà di trasporto della merce dalla sosta del veicolo al locale o viceversa		0,0		0,0		0,0	1	33,3		0,0		0,0	1	1,8
Durata delle operazioni di carico/scarico		0,0		0,0		0,0		0,0	1	12,5		0,0	1	1,8
Mancanza di piazzole di carico/scarico vicine	2	33,3	3	15,0	1	5,9		0,0	1	12,5		0,0	7	12,3
Orario di consegna		0,0	4	20,0	2	11,8	1	33,3	2	25,0	1	33,3	10	17,5
Piazzole già occupate		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	0	0,0
Sicurezza della merce (pericolo di furti, smarrimenti o rottura)		0,0		0,0	2	11,8		0,0		0,0		0,0	2	3,5

Traffico, congestione sulla rete	2	33,3	10	50,0	8	47,1		0,0	4	50,0	2	66,7	26	45,6
Necessità di uso di carrelli o apparecchi di sollevamento		0,0		0,0	1	5,9		0,0		0,0		0,0	1	1,8
Totale	6	100	20	100	17	100	3	100	8	100	3	100	57	100

In **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** sono invece riportate le criticità segnalate per la filiera "Commercio all'ingrosso". Anche per questa filiera, la criticità maggiormente segnalata è sempre riconducibile al "traffico", per quanto l'incidenza percentuale è molto meno significativa rispetto al settore "Automobili e moto". Nelle macro-zone Circondario Imolese e Montagna/Collina la criticità "Traffico" incide per una quota superiore al 60%, nelle altre zone mantiene sempre una quota considerevole ma a Bologna e Bologna Centro non è la principale criticità, dove viene superata da "mancanza di piazzole di carico/scarico vicine". A livello complessivo la seconda criticità è la "mancanza di piazzole di carico/scarico vicine" mentre la terza è la "difficoltà di accesso dei mezzi ai luoghi di carico/scarico". Per il "Commercio all'ingrosso", risulta uno scarso allineamento delle criticità segnalate, che sembrano in effetti essere condizionate dal contesto territoriale.

Tabella 5-2 Criticità segnalate dagli addetti ai lavori per le operazioni di carico/scarico delle merci in riferimento alla filiera "Commercio all'ingrosso"

V = Valore assoluto	**Bologna Centro**		**Bologna**		**Cintura**		**Circondario Imolese**		**Pianura**		**Montagna Collina**		**Totale**	
% = Percentuale sul totale	**V**	**%**	**V**	**%**	**V**	**%**	**V**	**%**	**V**	**%**	**V**	**%**	**V**	**%**
Difficoltà di accesso dei mezzi ai luoghi di carico/scarico	3	16,7	5	14,7	3	7,1	1	7,7	4	8,3		0,0	16	9,9
Difficoltà di trasporto della merce dalla sosta del veicolo al locale o viceversa		0,0	2	5,9	5	11,9	1	7,7	6	12,5		0,0	14	8,7
Durata delle operazioni di carico/scarico		0,0	1	2,9		0,0		0,0	3	6,3		0,0	4	2,5
Mancanza di piazzole di carico/scarico vicine	7	38,9	9	26,5	6	14,3		0,0	3	6,3		0,0	25	15,5
Orario di consegna		0,0	2	5,9	2	4,8		0,0	3	6,3	1	16,7	8	5,0
Piazzole già	2	11,	3	8,8	3	7,1		0,0	0	0,0		0,0	8	5,0

occupate		1												
Sicurezza della merce (pericolo di furti, smarrimenti o rottura)	1	5,6	5	14,7	4	9,5	1	7,7	5	10,4		0,0	16	9,9
Traffico, congestione sulla rete	5	27,8	5	14,7	15	35,7	9	69,2	18	37,5	4	66,7	56	34,8
Necessità di uso di carrelli o apparecchi di sollevamento		0,0	2	5,9	4	9,5	1	7,7	6	12,5	1	16,7	14	8,7
Totale	18	100	34	100	42	100	13	100	48	100	6	100	161	100

In Tabella 5-3 sono riportate le criticità segnalate per la filiera “Commercio al dettaglio”. A livello totale, la scelta delle criticità risulta piuttosto equilibrata infatti la prima criticità è la “mancanza di piazzole di carico/scarico” con una quota del 25,4%, la seconda è il “traffico” con il 23,5% mentre la terza sono le “piazzole già occupate” con il 14,9%. La prima criticità coincide come scelta anche nelle macro-zone Bologna Centro, Bologna e Pianura, mentre la seconda è la prima scelta in Cintura, Circondario Imolese, Pianura (a pari merito con la precedente) e Montagna/Collina. Le principali criticità a livello complessivo, sono generalmente le prime tre in tutte le macro-zone per quanto con diverse quote, a denotare che per il “commercio al dettaglio” non c’è un disallineamento significativo tra le macro-zone.

Tabella 5-3 Criticità segnalate dagli addetti ai lavori per le operazioni di carico/scarico delle merci in riferimento alla filiera “Commercio al dettaglio”

V = Valore assoluto % = Percentuale sul totale	**Bologna Centro**		**Bologna**		**Cintura**		**Circondario Imolese**		**Pianura**		**Montagna/Collina**		**Totale**	
	V	**%**	**V**	**%**	**V**	**%**	**V**	**%**	**V**	**%**	**V**	**%**	**V**	**%**
Difficoltà di accesso dei mezzi ai luoghi di carico/scarico	36	20,1	13	9,2	6	9,5	6	12,2	3	14,3	1	4,3	65	13,7
Difficoltà di trasporto della merce dalla sosta del veicolo al locale o viceversa	13	7,3	9	6,4	4	6,3	2	4,1		0,0		0,0	28	5,9
Durata delle operazioni di carico/scarico	5	2,8		0,0		0,0	3	6,1		0,0		0,0	8	1,7
Mancanza di piazzole di carico/scarico vicine	48	26,8	43	30,5	15	23,8	4	8,2	5	23,8	6	26,1	121	25,4
Orario di consegna	8	4,5	6	4,3	4	6,3	5	10,2	3	14,3	2	8,7	28	5,9
Piazzole già occupate	30	16,8	20	14,2	6	9,5	11	22,4	2	9,5	2	8,7	71	14,9

Sicurezza della merce (pericolo di furti, smarrimenti o rottura)	2	1,1	13	9,2	5	7,9	2	4,1	2	9,5	5	21,7	29	6,1
Traffico, congestione sulla rete	33	18,4	33	23,4	20	31,7	14	28,6	5	23,8	7	30,4	112	23,5
Necessità di uso di carrelli o apparecchi di sollevamento	4	2,2	4	2,8	3	4,8	2	4,1	1	4,8		0,0	14	2,9
Totale	179	100	141	100	63	100	49	100	21	100	23	100	476	100

In Tabella 5-4 sono riportate le criticità segnalate per la filiera “Alberghi”. Poiché questa filiera è meno estesa delle precedenti, la mancanza di risposte del campione di riferimento ha portato a poche segnalazioni sulle criticità, da cui comunque emergono due criticità come principali, la “difficoltà di accesso dei mezzi ai luoghi di carico/scarico” e le “piazzole già occupate”. Sfortunatamente le macro-zone Cintura, Circondario Imolese e Pianura non hanno fornito alcuna segnalazione.

Tabella 5-4 Criticità segnalate dagli addetti ai lavori per le operazioni di carico/scarico delle merci in riferimento alla filiera “Alberghi”

V = Valore assoluto % = Percentuale sul totale	**Bologna Centro**		**Bologna**		**Montagna/Collina**		**Totale**	
	V	**%**	**V**	**%**	**V**	**%**	**V**	**%**
Difficoltà di accesso dei mezzi ai luoghi di carico/scarico	1	20,0	1	50,0		0,0	2	25,0
Difficoltà di trasporto della merce dalla sosta del veicolo al locale o viceversa	1	20,0		0,0		0,0	1	12,5
Durata delle operazioni di carico/scarico		0,0		0,0		0,0	0	0,0
Mancanza di piazzole di carico/scarico vicine	1	20,0		0,0		0,0	1	12,5
Orario di consegna		0,0		0,0		0,0	0	0,0
Piazzole già occupate	2	40,0		0,0		0,0	2	25,0
Sicurezza della merce (pericolo di furti, smarrimenti o rottura)		0,0		0,0	1	100	1	12,5
Traffico, congestione sulla rete		0,0	1	50,0		0,0	1	12,5
Necessità di uso di carrelli o apparecchi di sollevamento		0,0		0,0		0,0	0	0,0
Totale	5	100	2	100,0 %	1	100	8	100

In Tabella 5-5 sono riportate le criticità segnalate per la filiera “Ristoranti”. Nella filiera “Ristoranti”, la principale criticità segnalata è la “mancanza di piazzole di carico/scarico vicine”, in seconda posizione ci sono le “piazzole già occupate” e il “traffico”. La prima criticità è la più segnalata anche nelle macro-zone Bologna e Bologna Centro, le “piazzole già occupate” sono la prima scelta nel Circondario Imolese

mentre il "traffico" è la prima scelta in Cintura. È interessante notare come la prima criticità segnalata nelle macro-zone Pianura e Montagna/Collina è l'"orario di consegna", di conseguenza, le criticità dichiarate nel settore merceologico "Ristoranti" evidenziano una diretta dipendenza dal contesto geografico di riferimento.

Tabella 5-5 Criticità segnalate dagli addetti ai lavori per le operazioni di carico/scarico delle merci in riferimento alla filiera "Ristoranti"

V = Valore assoluto % = Percentuale sul totale	**Bologna Centro**		**Bologna**		**Cintura**		**Circondario Imolese**		**Pianura**		**Montagna Collina**		**Totale**	
	V	**%**	**V**	**%**	**V**	**%**	**V**	**%**	**V**	**%**	**V**	**%**	**V**	**%**
Difficoltà di accesso dei mezzi ai luoghi di carico/scarico	26	19,0	7	6,9	3	11,5	2	13,3		0,0		0,0	38	12,9
Difficoltà di trasporto della merce dalla sosta del veicolo al locale o viceversa	21	15,3	8	7,8	2	7,7		0,0		0,0	1	25,0	32	10,8
Durata delle operazioni di carico/scarico	1	0,7	1	1,0		0,0		0,0		0,0		0,0	2	0,7
Mancanza di piazzole di carico/scarico vicine	39	28,5	28	27,5	4	15,4	2	13,3	1	9,1		0,0	74	25,1
Orario di consegna	4	2,9	5	4,9		0,0	1	6,7	4	36,4	2	50,0	16	5,4
Piazzole già occupate	25	18,2	19	18,6	5	19,2	5	33,3	2	18,2		0,0	56	19,0
Sicurezza della merce (pericolo di furti, smarrimenti o rottura)	3	2,2	4	3,9	1	3,8	1	6,7	2	18,2		0,0	11	3,7
Traffico, congestione sulla rete	17	12,4	27	26,5	8	30,8	2	13,3	2	18,2	1	25,0	57	19,3
Necessità di uso di carrelli o apparecchi di sollevamento	1	0,7	3	2,9	3	11,5	2	13,3		0,0		0,0	9	3,1
Totale	137	100	102	100	26	100	15	100	11	100	4	100	295	100

È interessante inoltre notare in Tabella 5-6, il dato totale ripartito per le sei macro-zone, che consente di determinare le principali criticità segnalate per ognuna di queste. Il "traffico" è la criticità che raccoglie più segnalazioni ed la principale nelle macro-zone Cintura, Circondario Imolese, Pianura e Montagna/Collina e la seconda di Bologna. È interessante invece notare come non rientri neanche nelle prime tre nella macro-zona Bologna Centro, dove, probabilmente, la ZTL funge da deterrente per la congestione stradale.

Sia a Bologna che Bologna Centro, la principale criticità segnalata è la "mancanza di piazzole di carico/scarico vicine", questa criticità ha un notevole riscontro anche nelle altre macro-zone essendo seconda in Cintura e Montagna/Collina e terza in Pianura. Si segnala infine la criticità "piazzole già occupate" che corrisponde alla terza criticità segnalata a Bologna e Bologna Centro e alla seconda del Circondario Imolese.

Tabella 5-6 Criticità segnalate dagli addetti ai lavori per le operazioni di carico/scarico delle merci per le sei macro-zone

V = Valore assoluto % = Percentuale sul totale	**Bologna Centro**		**Bologna**		**Cintura**		**Circondario Imolese**		**Pianura**		**Montagna Collina**		**Totale**	
	V	**%**	**V**	**%**	**V**	**%**	**V**	**%**	**V**	**%**	**V**	**%**	**V**	**%**
Difficoltà di accesso dei mezzi ai luoghi di carico/scarico	68	19,7	29	9,7	15	10,1	10	12,5	7	8,0	1	2,7	130	13,0
Difficoltà di trasporto della merce dalla sosta del veicolo al locale o viceversa	35	10,1	19	6,4	11	7,4	4	5,0	6	6,8	1	2,7	76	7,6
Durata delle operazioni di carico/scarico	6	1,7	2	0,7	0	0,0	3	3,8	4	4,5	0	0,0	15	1,5
Mancanza di piazzole di carico/scarico vicine	97	28,1	83	27,8	26	17,6	6	7,5	10	11,4	6	16,2	228	22,9
Orario di consegna	12	3,5	17	5,7	8	5,4	7	8,8	12	13,6	6	16,2	62	6,2
Piazzole già occupate	59	17,1	42	14,0	14	9,5	16	20,0	4	4,5	2	5,4	137	13,7
Sicurezza della merce (pericolo di furti, smarrimenti o rottura)	6	1,7	22	7,4	12	8,1	4	5,0	9	10,2	6	16,2	59	5,9
Traffico, congestione sulla rete	57	16,5	76	25,4	51	34,5	25	31,3	29	33,0	14	37,8	252	25,3
Necessità di uso di carrelli o apparecchi di sollevamento	5	1,4	9	3,0	11	7,4	5	6,3	7	8,0	1	2,7	38	3,8
Totale	345	100	299	100	148	100	80	100	88	100	37	100	997	100

Analizzando infine i dati per filiera merceologica (Tabella 5-7), emerge come il “traffico” sia la principale criticità per le “Automobili” e il “Commercio all’ingrosso”, la “mancanza di piazzole di carico/scarico vicine” per il “Commercio al dettaglio” e i “Ristoranti” e infine per gli “Alberghi” sono la “difficoltà di accesso dei mezzi ai luoghi di carico/scarico” e le “piazzole già occupate”.

Tabella 5-7 Criticità segnalate dagli addetti ai lavori per le operazioni di carico/scarico delle merci per le cinque filiere

V = Valore assoluto % = Percentuale sul totale	**Automobili**	**Commercio all’ingrosso**	**Commercio al dettaglio**	**Alberghi**	**Ristoranti**

	V	%	V	%	V	%	V	%	V	%
Difficoltà di accesso dei mezzi ai luoghi di carico/scarico	9	15,8	16	9,9	65	13,7	2	25,0	38	12,9
Difficoltà di trasporto della merce dalla sosta del veicolo al locale o viceversa	1	1,8	14	8,7	28	5,9	1	12,5	32	10,8
Durata delle operazioni di carico/scarico	1	1,8	4	2,5	8	1,7	0	0,0	2	0,7
Mancanza di piazzole di carico/scarico vicine	7	12,3	25	15,5	121	25,4	1	12,5	74	25,1
Orario di consegna	10	17,5	8	5,0	28	5,9	0	0,0	16	5,4
Piazzole già occupate	0	0,0	8	5,0	71	15,9	2	25,0	56	19,0
Sicurezza della merce (pericolo di furti, smarrimenti o rottura)	2	3,5	16	9,9	29	6,1	1	12,5	11	3,7
Traffico, congestione sulla rete	26	45,6	56	34,8	112	23,5	1	12,5	57	19,3
Necessità di uso di carrelli o apparecchi di sollevamento	1	1,8	14	8,7	14	2,9	0	0,0	9	3,1
Totale	57	100	161	100	476	100	8	100	295	100

L'analisi delle tabelle sopra riportate, ha evidenziato come le criticità segnalate abbiano una stretta correlazione sia con il contesto geografico che con la filiera merceologica. Da questa relazione emerge come il traffico e la congestione della rete siano le criticità riconosciute con più frequenza. A titolo di sintesi dei dati sopra presentati, si riporta in forma grafica la ripartizione percentuale delle criticità segnalate sul totale delle interviste (Figura 5-1).

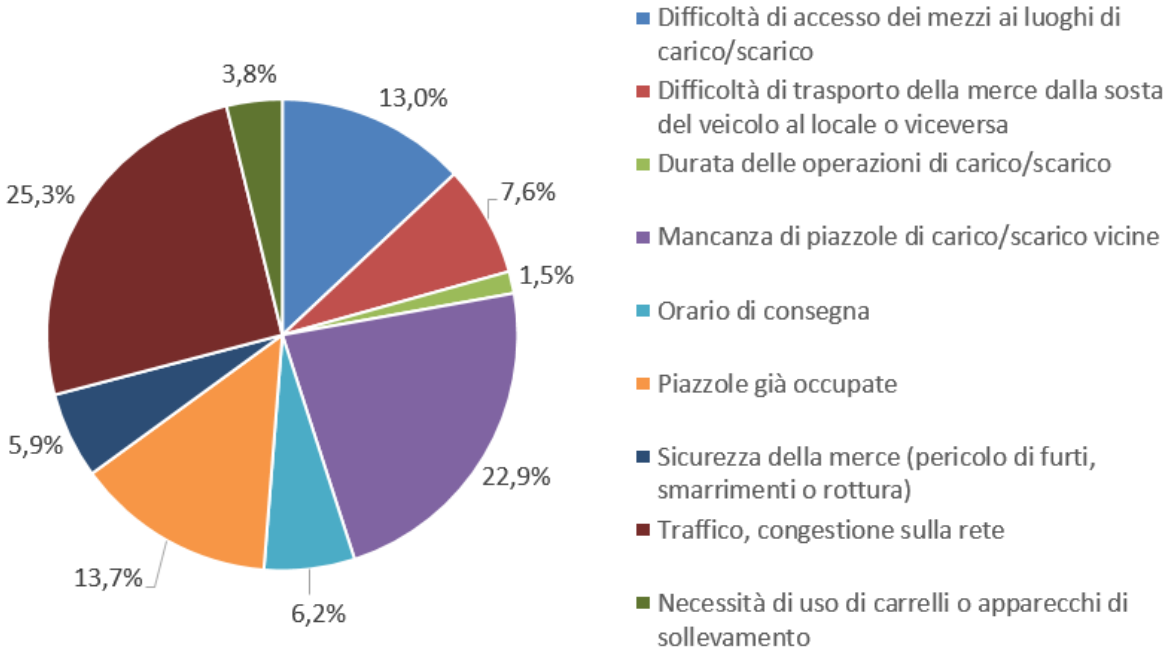


Figura 5-1 Ripartizione percentuale delle criticità segnalate dagli addetti ai lavori

5.2 Analisi delle soluzioni proposte dagli addetti ai lavori

Contestualmente alla segnalazione delle criticità riguardanti le operazioni di carico/scarico della merce, è stato chiesto agli operatori commerciali intervistati, quali potrebbero essere gli interventi risolutivi delle stesse criticità. Questi interventi, sono sostanzialmente aggregabili in sette linee di intervento elencate di seguito:

- Riduzione del traffico privato.
- Corsie preferenziali dedicate ai veicoli commerciali.
- Allargamento delle finestre orarie.
- Incremento dell'offerta delle piazzole di sosta.
- Adeguamento delle piazzole per i veicoli più grandi.
- Eliminazione dell'occupazione illegale delle piazzole di sosta.
- Maggiore tolleranza per le operazioni di carico/scarico più lunghe.

La "riduzione del traffico privato" è una linea di intervento piuttosto prevedibile alla luce delle criticità segnalate dagli operatori commerciali, che identificavano proprio nel traffico e nella congestione della rete, la principale criticità. La seconda linea di intervento è strettamente correlata alla medesima

problematica, infatti, l'idea di realizzare corsie preferenziali dedicate ai veicoli commerciali, è concepita proprio per evitare i ritardi legati alla congestione della rete, aumentando quindi la velocità commerciale nelle aree urbane. L'approccio delle due linee di intervento ha sempre una natura di regolazione, infatti la riduzione del traffico non può che avvenire attraverso dei regolamenti che limitino l'utilizzo del veicolo privato nel tempo o nello spazio, mentre la realizzazione di corsie preferenziali si traduce come un utilizzo regolamentato su una porzione dell'infrastruttura stradale. La realizzazione di corsie preferenziali non è tuttavia una prassi sempre praticabile, poiché riduce inevitabilmente la capacità dei flussi di traffico privato, che vede ridursi il numero di corsie a propria disposizione, quindi, a parità di flussi di traffico, le corsie utilizzate dal traffico privato, sarebbero maggiormente congestionate, inoltre, la necessità di mantenere corsie preferenziali, corsie libere ed eventualmente i parcheggi, implica che la carreggiate stradale debba essere sufficientemente larga, il che non potrebbe essere sempre garantito.

Anche l'"allargamento delle finestre orarie" segue un approccio di regolazione, andando semplicemente a modificare il regolamento sulle operazioni per il carico/scarico delle merci. Considerato che la proposta giunge dalle attività commerciali, si può presumere che questi abbiano difficoltà nel ricevere le merci con gli orari attuali, o comunque, che un allargamento delle finestre orarie sarebbe per loro un'agevolazione. Questa linea di intervento, potrebbe inoltre agevolare lo sfasamento del traffico merci e privati, riducendo il traffico nelle ore di picco.

L'incremento e l'adeguamento delle piazzole sono invece interventi di natura infrastrutturale. Incrementare il numero delle piazzole di sosta, consente di ridurre la "competizione" tra gli operatori commerciali, che avendo più stalli a disposizione, avranno una maggiore probabilità di non trovarlo già occupato, è tuttavia importante che le piazzole di sosta vengano realizzate nelle aree in cui rappresentano effettivamente una necessità. Questo intervento, può inoltre essere l'occasione per migliorare l'accessibilità e la funzionalità delle piazzole di sosta, infatti, allargando semplicemente le attuali piazzole di sosta, si aumenterebbe la capacità di queste, ma non si risolverebbero le problematiche derivanti dall'accessibilità di queste da/per i punti vendita, che sono tanto più importanti quando è necessario utilizzare mezzi di movimentazione o quando si trasporta merce di valore; infine, le nuove piazzole potrebbero essere corredate dalle ultime innovazioni tecnologiche (sistemi di prenotazione, ricarica elettrica) migliorando le performance di trasporto e ambientali. L'adeguamento delle piazzole per i veicoli più grandi è invece un intervento funzionale all'accoglienza di veicoli che a quanto pare, oggi non sono in grado di utilizzare le attuali piazzole di sosta. La fattibilità di un adeguamento delle attuali piazzole andrebbe verificato caso per caso, comunque, questo intervento potrebbe essere abbinato al precedente.

L'"eliminazione dell'occupazione illegale delle piazzole" può essere affrontata con la tecnologia, e quindi corredando le piazzole di sosta con sistemi di dissuasione e/o videosorveglianza (utili tra l'altro anche per garantire la sicurezza della merce lasciata incustodita), oppure con campagne di enforcement, e quindi con l'azione di vigilanza delle forze dell'ordine.

La "maggiore tolleranza per le operazioni di carico/scarico più lunghe" non può naturalmente avere un carattere discrezionale, tuttavia, si potrebbero analizzare, caso per caso, le esigenze di quelle filiere merceologiche, che effettivamente, potrebbero abbisognare di tempistiche maggiori per completare le

operazioni di carico/scarico o più semplicemente, l'eventualità che con tempi maggiori sia possibile effettuare giri di consegna più grandi, diminuendo di conseguenza le percorrenze veicolari. Tuttavia, la possibilità di occupare per più tempo la piazzola di sosta, ridurrà inevitabilmente il numero di utenti che potranno utilizzarla nell'unità di tempo e quindi, aumenterà la concorrenza per il suo utilizzo.

Ai fini di una rapido confronto tra le soluzioni proposte, si riporta nella tabella seguente l'elenco delle linee di intervento risolutive delle criticità delle operazioni di carico/scarico della merce suggerite dagli operatori commerciali, unitamente ai vantaggi e agli svantaggi che queste comportano.

Tabella 5-8 Elenco delle soluzioni proposte dagli operatori commerciali e loro vantaggi e svantaggi

Linea di intervento	Vantaggi	Svantaggi
Riduzione del traffico privato	Riduzione della concentrazione degli inquinanti atmosferici, dei gas serra e dell'inquinamento acustico; aumento della velocità commerciale media	Ostilità della collettività; necessità di garantire soluzioni di mobilità alternative
Corsie preferenziali dedicate ai veicoli commerciali	Aumento della velocità commerciale dei veicoli che utilizzano le corsie preferenziali	Aumento della congestione sulle corsie del traffico privato; necessità di carreggiate larghe per mantenere sia le corsie preferenziali sia quelle libere
Allargamento delle finestre orarie	Possibilità di non sovrapporre le attività di trasporto merci con quello privato; elasticità di consegna per gli operatori di trasporto e i commercianti	Disincentivo all'aggregazione dei carichi e quindi aumento del numero di giri di consegna dei veicoli commerciali
Incremento del numero di piazzole di sosta	Possibilità di ridurre la distanza tra l'attuale piazzola di riferimento e il punto vendita, riduzione della competitività sull'utilizzo della piazzola; possibilità di abbinare interventi tecnologici (prenotazione, sicurezza,etc.)	Cambio di destinazione d'uso per le aree necessarie alla realizzazione delle piazzole di sosta; necessità di reperire nuovi spazi
Adeguamento delle piazzole per i veicoli più grandi	Possibilità di utilizzare veicoli più capienti; possibilità per gli operatori di trasporto di aggregare i carichi	Cambio di destinazione d'uso per le aree adiacenti; necessità di reperire nuovi spazi
Eliminazione dell'occupazione illegale delle piazzole di sosta	Effettività disponibilità delle piazzole di sosta; possibilità di migliorare la sicurezza della merce incustodita grazie all'installazione di sistemi di sorveglianza	Costi delle installazioni di sorveglianza
Maggiore tolleranza per le operazioni di carico/scarico più lunghe	Possibilità per gli operatori di trasporto di aggregare i carichi	Maggiore competitività per l'utilizzo delle piazzole

•

5.3 Report fotografico delle criticità legate all'utilizzo delle piazzole di sosta nel centro storico di Bologna

Le modalità di utilizzo delle piazzole di sosta per le operazioni di carico/scarico delle merci e le relative criticità, sono stati degli aspetti su cui il PULS ha dedicato una grande attenzione al fine di costruire il più realisticamente possibile il Quadro Conoscitivo dell'attività distributiva nel territorio metropolitano.

In particolare, il questionario somministrato a 1.200 punti vendita è entrato nel merito delle criticità percepite nell'utilizzo delle piazzole, caratterizzando le macro-zone con cui può essere suddivisa l'area di studio nell'eventualità fosse necessario prevedere delle misure risolutive concepite su misura.

Considerata inoltre la complessità del centro storico di Bologna, in termini soprattutto di concentrazione delle unità abitative e commerciali, il PULS ha elaborato un report fotografico con cui si entra ancor più nel dettaglio delle criticità locali, riportandone la precisa localizzazione e una documentazione fotografica.

Il rilevamento è stato condotto Giovedì 12 Aprile 2018 tra le ore 06:00 e le ore 10:30, e cioè in un giorno feriale (notoriamente più trafficati dei giorni festivi) e durante le ore che registrano il maggior numero di veicoli commerciali in ingresso nella ZTL.

Le zone rilevate sono sinteticamente riportate in Figura 5-2 e presentate più dettagliatamente nei paragrafi che seguono dove si entra nel merito delle specifiche criticità.

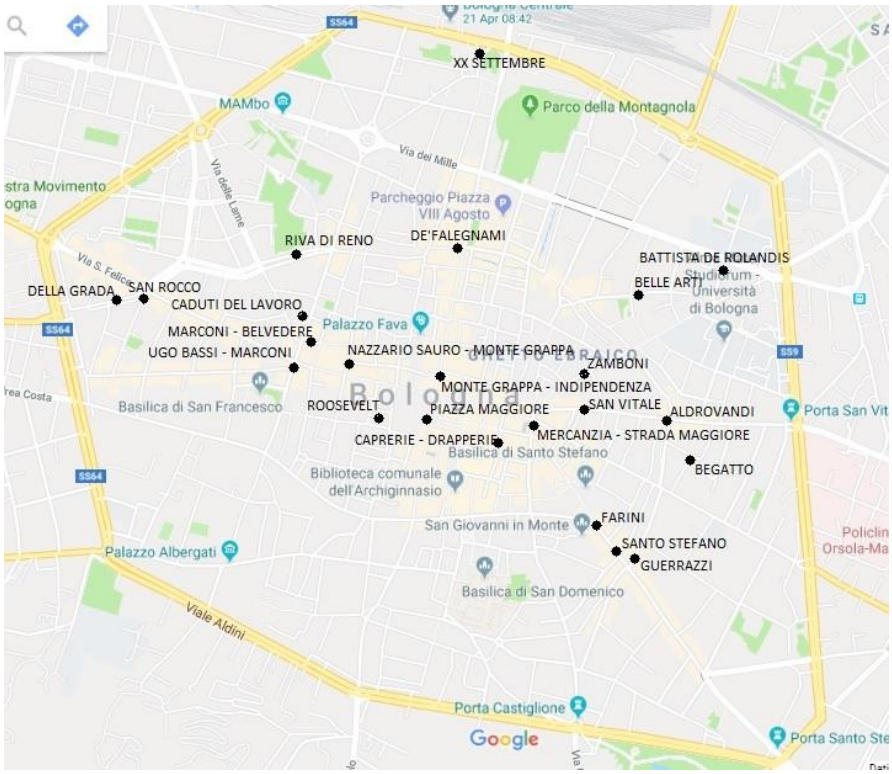


Figura 5-2 Le zone rilevate nell'attività di report

5.3.1 DIMENSIONE DELLE PIAZZOLE

Le due principali criticità dichiarate dai commercianti del centro storico di Bologna sono la mancanza di piazzole di carico/scarico vicine al punto vendita o di destinazione (33,7%) e le difficoltà di accessibilità a queste (23,6%). Le immagine riportate di seguito mostrano infatti come le dimensioni esigue delle piazzole di sosta e le difficoltà per accedere a queste (legate ad esempio alle necessità di manovra dei veicoli più ingombranti e/o agli spazi operativi per caricare/scaricare le merci) siano comuni a molte vie. Questi fattori rappresentano un problema tanto più grande per i veicoli di maggiori dimensioni, considerando che la scarsità di offerta delle piazzole adeguate si traduce automaticamente in un incremento della distanza media tra queste e i punti vendita, diminuendone ulteriormente la funzionalità.

Figura 5-3 Un autocarro scarica la merce sostando nella corsia di scorrimento di Via Ugo Bassi in prossimità dell'incrocio con Piazza Malpighi. Sono le ore 5:59 e l'assenza di traffico minimizza gli impatti sulla circolazione stradale

Figura 5-4 Un autocarro scarica la merce sostando nella corsia di scorrimento in Via Ugo Bassi in prossimità dell'incrocio con Piazza Malpighi. Sono le ore 7:18 per cui l'ostruzione della corsia di svolta a destra provoca un collo di bottiglia penalizzando il deflusso stradale

Figura 5-5 L'autocarro è parcheggiato solo parzialmente nella piazzola di Via Begatto. Ore 6.44.

Figura 5-6 Piazzola troppo piccola in Piazza Aldovrandi. Ore 6:47.

Figura 5-7 Piazzola troppo piccola in via San Vitale. Ore 6:48.

Figura 5-8 Piazzola non delimitata. Via Clavature, ore 7:04.

Figura 5-9 La piazzola in Largo Caduti del Lavoro è molto più piccola degli autoarticolati da 44 tonnellate che in zona sono molto frequenti per rifornire un supermercato. Ore 7.38.

Figura 5-10 La piazzola di Via Della Grada è più piccole del furgone. Ore 8:30.

Figura 5-11 Piazzole più piccole dei furgoni a Strada Maggiore. Ore 6.23.

Figura 5-12 Piazzola di sosta più piccola dell'autocarro in Via delle Belle Arti. Ore 9:41.

5.3.2 OCCUPAZIONE DELLE PIAZZOLE

La piazzola già occupata da altri veicoli è una criticità segnalata dal 20,5% degli intervistati e costituisce la terza criticità per numero di segnalazioni. Le figure di seguito presentate evidenziano come in presenza di piazzole già occupate, gli operatori reagiscono effettuando la sosta in doppia fila, impattando negativamente sulla capacità di deflusso delle corsie di scorrimento.

Figura 5-13 Le piazzole di sosta possono essere già occupate da altri veicoli commerciali. L'arrivo può essere simultaneo e quindi potrebbe esserci un problema di offerta oppure un prolungarsi delle operazioni superiore ai 20 minuti concessi e quindi un problema di controllo.

Figura 5-14 La piazzola di Via Farini è occupata illegalmente da un veicolo privato e nella stessa via un veicolo commerciale effettua le operazioni di carico/scarico in doppia fila. Ore 6:30.

Figura 5-15 Un autocarro attende il suo turno occupando una fermata dell'autobus in Via Farina. L'operazione di carico/scarico avverrà poi in doppia fila. Ora: 6:32-6:35.

Figura 5-16 Piazzola già occupata in Via Guerrazzi. Ore 6:39.

Figura 5-17 Piazzola già occupata da veicoli privati in Piazza Aldrovandi. Ore 6.46.

Figura 5-18 Piazzole già occupate da veicoli privati in Via San Vitale. Ore 6.48.

Figura 5-19 Piazzole già occupate da veicoli privati in Via Clavature. Ore 7:03.

Figura 5-20 Piazzole già occupate da veicoli privati in Via Marconi. Ore 7:22.

5.3.3 DIFFICOLTÀ DI ACCESSO AI PUNTI DI CONSEGNA

La difficoltà di trasporto della merce dal luogo di sosta del veicolo al punto di consegna è una criticità segnalata dal 12,2% degli intervistati, a cui si aggiunge una quota pari all'1,7% relativa alla difficoltà dipendente dalla necessità di utilizzare mezzi di movimentazione e/o apparecchi di sollevamento.

Le figure che seguono evidenziano come la presenza di barriere architettoniche costituisce per l'attività di carico/scarico delle merci un fattore di criticità, che viene alle volte superato con approcci insoliti.

Figura 5-21 Un autocarro sosta perpendicolarmente alla piazzola di sosta in Via Monte Grappa per ovviare alle difficoltà legate alla presenza dei gradini

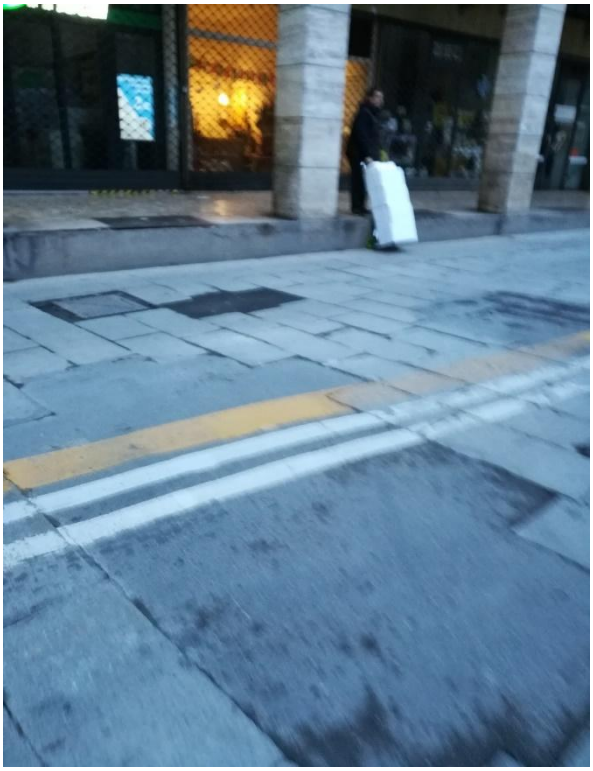


Figura 5-22 La presenza delle barriere architettoniche aumenta la difficoltà nel trasportare le merci ai negozi. Via Santo Stefano, ore 6:38

Figura 5-23 L'accesso nella piazzola di Via Farini è reso complicato dalla manovra necessaria per accedervi. Ore 6:32.

5.3.4 SOSTA ILLEGALE DEI VEICOLI

Unitamente alle criticità legate all'utilizzo delle piazzole, è stata condotta un'indagine sui comportamenti impropri riguardanti i veicoli commerciali. La sosta illegale dei veicoli commerciali può

infatti dipendere da diversi fattori che per quanto non possano costituire una giustificazione, suggeriscono come intervenire per facilitare le operazioni di carico/scarico dei veicoli commerciali. Le criticità che incrementano il ricorso degli operatori di trasporto merci alla sosta illegale sono le piazzole carico/scarico già occupate, la distanza tra queste e i punti di consegna, la presenza di barriere architettoniche (che complica la consegna delle merci che richiedono mezzi di movimentazione per essere consegnate), la difficoltà di accesso alle piazzole.

D'altro canto i veicoli che ricorrono alla sosta illegale generano impatti negativi sulla circolazione stradale, pedonale e ciclabile poiché riducono temporaneamente la capacità delle corsie di scorrimento o la continuità dei percorsi pedonali, come evidenziano le figure che seguono.

Figura 5-24 Questo veicolo in Monte Grappa sosta per più di 20 minuti nella piazzola per ovviare alle necessità di fornitura elettrica dell'impianto di refrigerazione.

Figura 5-25 Furgoni in divieto di sosta durante le operazioni di carico/scarico in Via Ugo Bassi. Ore 8:18

Figura 5-26 In via Nazario Sauro, in prossimità dell'incrocio con Via Monte Grappa due operazioni di scarico avvengono occupando un marciapiede e una corsia di scorrimento in prossimità di un incrocio stradale. Ore 6:06.

Figura 5-27 In Via Monte Grappa un autocarro occupa totalmente la corsia stradale. Ore 6:10.

Figura 5-28 In Via Monte Grappa un autocarro occupa totalmente la corsia stradale. Ore 8:05.

Figura 5-29 Un furgone e un autocarro sostano lungo la corsia di scorrimento di Via Indipendenza, con il furgone che invade anche il marciapiede. Ore 06.12.

Figura 5-30 Furgoni e autocarri effettuano le operazioni nell'area pedonale di Piazza Grande. Ore 6:15

Figura 5-31 Furgoni e autocarri effettuano le operazioni lungo la corsia di scorrimento di Via Farini. Ore 6:37

Figura 5-32 Furgone in sosta sulla pista ciclabile. Via Zamboni, ore 6:56

5.4 Rassegna delle soluzioni adottate in contesti analoghi a quello dell'area di studio

Le pagine che seguono contengono una rassegna di alcune esperienze significative a livello europeo volte a razionalizzare e ottimizzare il traffico delle merci in ambito urbano.

5.4.1 CONSEGNE NOTTURNE

Per consegne notturne, si intendono le attività di consegna effettuate nella fascia oraria generalmente compresa tra le ore 22:00 e le ore 6:00. Tra i vantaggi che la consegna delle merci nella fascia oraria notturna può offrire alle imprese di trasporto si possono citare:

- La riduzione della congestione stradale (una quota del traffico merci non si somma a quello dei passeggeri).
- La possibilità di ridurre il numero di veicoli necessari per l'attività distributiva in conseguenza della maggiore velocità commerciale e quindi, più produttività dei veicoli a parità di tempo (questa condizione implica inoltre un minor consumo di carburante dei veicoli in virtù del miglior rendimento che i motori a combustione riescono a raggiungere rispetto alla situazione di *stop-and-go*.

- La maggiore regolarità e affidabilità della consegna.
- La maggiore probabilità di parcheggiare il veicolo in prossimità dei punti vendita, grazie alla minore competizione dei veicoli privati.
- La maggiore elasticità per imprese di trasporto e attività commerciali per essere disponibili per le attività di consegna.

Tra le città che hanno sperimentato positivamente le consegne notturne, si possono citare Barcellona (Figura 5-33) e Dublino, che stanno per l'appunto cercando di trasferire una quota sempre maggiore del traffico diurno a quello notturno. Le criticità che ostacolano la possibilità di svolgere consegne notturne sono di diversa natura e in primo luogo richiedono una specifica regolamentazione che entri nel merito del tempo e/o dello spazio coinvolto dalle operazioni (ad esempio la consegna notturna può riguardare una sola specifica area della città) e sulla circolazione dei veicoli coinvolti. Infine, è necessario garantire il rispetto della quiete notturna, quindi, devono essere rispettati precisi standard per quanto riguarda la rumorosità di tutte le attività.

Figura 5-33 Operazioni di consegna delle merci effettuata durante la fascia notturna a Barcellona

5.4.2 MULTIPLE USE LANE

Sempre la città di Barcellona, si è contraddistinta per il concetto di "Multiple use lane" (corsia multifunzione), e cioè la possibilità di utilizzare una corsia stradale per più funzioni, a seconda della fascia oraria giornaliera. Nelle città infatti, l'elevata concentrazione di abitanti, servizi e attività commerciali, porta a sovrapporre le esigenze di questi, esasperando l'attività di trasporto, tuttavia, non sempre le specifiche attività hanno la medesima ora di punta, quindi, l'uso flessibile delle corsie di traffico, consentirebbe di dedicarne una all'attività che in quel momento ne avrebbe maggiormente bisogno. Prendendo come esempio proprio la città di Barcellona, le Multiple use lane, dalle ore 8:00 alle ore 10:00 sono riservate al traffico di scorrimento (o come corsia preferenziale per gli autobus), dalle 10:00 alle 17:00 alle operazioni di carico/scarico, dalle 17:00 alle 19:00 di nuovo al traffico di scorrimento, infine dalle 19:00 alle 8:00 a parcheggio per i residenti.

La definizione degli orari che regolano l'utilizzo delle corsie, consente di fornire soluzioni calate sulle esigenze di un contesto anche molto ristretto (ad esempio la presenza di grandi attività commerciali e/o traffico intenso) tuttavia, è necessario informare l'utenza su come e quando è possibile utilizzare la

corsia multifunzione, a tal proposito, a Barcellona viene utilizzato un pannello a messaggio variabile (Figura 5-34) e delle luci sulla pavimentazione, il cui colore corrisponde ad una precisa funzionalità. Le analisi effettuate a Barcellona hanno concluso che le Multiple use lane hanno aumentato la velocità commerciale media dei veicoli.

Figura 5-34 Particolare del pannello a messaggio variabile che regola l'utilizzo della Multiple use lane, si può notare come la sosta sia vietata per tutti i veicoli ad eccezione di quelli adibiti alle operazioni di carico/scarico

5.4.3 OFF-STREET LANE

Un'altra soluzione che consente di migliorare le performance del sistema di mobilità urbano, agendo sull'uso flessibile dell'infrastruttura, è quello delle cosiddette "Off-street lane" (Figura 5-35), e cioè le possibilità di effettuate le operazioni di carico/scarico, per alcune fasce orarie, lungo corsie generalmente adibite allo scorrimento del traffico. Questa misura, in effetti, è molto simile a quella delle Multiple use lane, tuttavia se ne distingue per la minore complessità, infatti, solamente le operazioni di carico/scarico sono consentite oltre a quella "tradizionale" e ciò implica una maggiore semplicità di attuazione della misura (non sono necessari i pannelli a messaggio variabile ma è sufficiente evidenziare con segnaletica orizzontale e verticale le aree adibite alla duplice funzione).

Figura 5-35 Esempio di "Off-street lane"

Le off-street lane rappresentano un'ottima soluzione per i contesti caratterizzati da una insufficiente offerta di piazzole di sosta per il carico/scarico e da traffico non elevato, tuttavia, possono essere previste anche per contesti isolati, specialmente per facilitare le operazioni per le attività commerciali lontane o mal servite dalle piazzole di sosta, o che necessitano di mezzi di movimentazione per trasportare la merce.

Le Off-street lane sono inoltre risolutive di due problemi: possono facilmente accogliere i veicoli più grandi e non sono in competizione con le altre attività che necessitano di spazi per la sosta di sosta.

5.4.4 CENTRO DI CONSOLIDAMENTO URBANO DELLE MERCI

Il Centro di consolidamento urbano delle merci (CCU) si può definire come una struttura logistica, localizzata in prossimità dell'area da servire al quale una o più aziende di trasporto consegnano la merce destinata all'area medesima, e da cui vengono eseguite le consegne consolidate. Generalmente, l'attività del CCU comprende anche una varietà di servizi logistici e commerciali a valore aggiunto (etichettamento, imballaggi, magazzino, consegne a domicilio, resi merce, raccolta rifiuti, etc.), offrendo quindi molti potenziali benefici, tra cui:

- Riduzione dei veicoli circolanti nell'area di riferimento e delle relative esternalità negative.
- Riduzione dei tempi di consegna per gli operatori che consegnano le merci al CCU.
- Possibilità per gli operatori di consegnare la merce al CCU in orari diversi rispetto a quelli del cliente.
- Possibilità per i clienti di ricevere le merci in orari diversi da quelli dell'operatore in conto proprio (generalmente i CCU utilizzano veicoli ecologici, e le aree che servono sono regolamentate da regimi di regolazione meno restrittivi le medesime categorie di veicoli).

Eppure le esperienze riguardanti i CCU hanno avuto generalmente uno scarso successo. In primis questo comporta una nuova voce di costo dovuta all'aggiuntivo anello nella catena distributiva ma il vero problema, generalmente è scaturito dall'errata pianificazione con cui si è data vita all'iniziativa, incapace di garantire efficientemente le azioni che avrebbero rappresentato dei fattori di successo per l'iniziativa, come l'ubicazione del CCU, la possibilità di rispondere ai picchi di domanda e/o all'evoluzione del mercato, il coinvolgimento pubblico/privato, norme che favoriscono l'utilizzo di veicoli ecologici e loro enforcement nell'area servita dal CCU.

Tra le applicazioni positive di CCU si possono citare quelle di Londra, La Rochelle, Parigi, Monaco, Bristol, Padova.

6 CONCLUSIONI

Il Quadro Conoscitivo ha consentito di mettere a confronto informazioni e analisi provenienti da diversi ambiti.

L'attività di indagine agli operatori commerciali, oltre a costituire il primo approccio del processo partecipativo del PULS, ha consentito di apprendere il punto di vista di questi circa le criticità della distribuzione urbana delle merci e quindi le azioni da questi ritenute risolutive.

La regione Emilia Romagna ha dimostrato di essere un contesto estremamente competitivo per il settore della logistica anche grazie alla visione dell'amministrazione regionale.

L'analisi delle "buone pratiche" in Italia e in Europa ha inoltre fornito qualche utile indicazione generale. Le politiche di intervento su cui si sta lavorando sono principalmente di due tipi la regolamentazione degli accessi all'area urbana, e la creazione di piattaforme logistiche (Centri di Distribuzione Urbana, *transit point* ecc.) nella stessa area urbana o a ridosso di essa, finalizzate a favorire sia il consolidamento dei carichi dei veicoli che effettuano le consegne (riducendo il numero di viaggi a parità di volumi trasportati), sia eventualmente l'utilizzazione di veicoli ecologici per il transito in città.

Ad un livello generale, si possono certamente individuare alcuni punti fermi su cui analisti e operatori concordano, proprio a partire dall'osservazione dei modelli considerati.

La **conoscenza approfondita della situazione locale**, in termini di flussi, di caratteristiche degli operatori, di caratteristiche dell'assetto urbano e delle infrastrutture disponibili, di accettabilità delle soluzioni possibili, è premessa indispensabile per la scelta delle misure da adottare. Ad esempio, è opinione abbastanza diffusa e "di buon senso" che la costruzione di piattaforme logistiche dovrebbe localizzarsi fuori dall'area urbana, per ridurre l'impatto estetico e di congestione da traffico nei centri storici e per il minor costo dei terreni in periferia. E' però altresì vero che eventuali piccoli centri di distribuzione "di quartiere", funzionali anche al consolidamento delle consegne door-to-door del commercio elettronico, sfruttando spazi attrezzati e magazzini già disponibili possono rappresentare una valida soluzione alternativa o complementare alle piattaforme logistiche in periferia, con il duplice vantaggio di non sovraccaricare (teoricamente) il traffico in città nelle ore di punta e di recuperare spazi (depositi, magazzini) altrimenti sottoutilizzati.

In termini di piattaforme logistiche, il territorio metropolitano di Bologna può contare sull'Interporto di Bologna quale terminal intermodale ferro-gomma e sull'aeroporto di Bologna, uno dei primi in Italia per traffico cargo. Tuttavia l'analisi delle infrastrutture competitor ha evidenziato un gap funzionale e infrastrutturale che bisogna colmare se si intende spostare il più possibile la modalità di trasporto stradale su quella ferroviaria. Per quanto gli insediamenti logistici seguano una logica di accessibilità, in alcuni casi si assiste ad una dispersione tra questi, il che è un problema per il perseguimento dei benefici derivanti dall'aggregazione. È d'altronde evidente come sono sorte delle aree logistiche con una

vocazione territoriale più o meno spinta. Queste aree, dovranno costituire i riferimenti per i nuovi piani di insediamento logistici, che oltre agli aspetti di accessibilità verso le infrastrutture primarie stradali e ferroviarie, dovranno cominciare a tenere in considerazioni gli aspetti legati alla logistica sostenibile.

L**'integrazione tra le diverse misure da adottare** è normalmente preferibile alla scelta di un solo tipo di intervento. I Centri di Distribuzione Urbana rappresentano senza dubbio una soluzione forte, ancorché non sempre di successo, per la razionalizzazione del trasporto merci in città, ma è una soluzione che affronta solo una parte dei problemi. Per ridurre l'impatto ambientale dei veicoli merci può essere utile favorire l'impiego di flotte ecologiche nei tragitti dalla piattaforma distributiva alla città, ma questa opzione è difficilmente perseguibile senza misure di incentivazione per l'acquisto dei mezzi puliti (soprattutto nel caso dei trasportatori più piccoli). Da tenere nella dovuta considerazione sono anche le valutazioni sulla consegna delle merci nelle ore notturne, visto che soluzioni tecnologiche applicate ai veicoli consentono forti abbattimenti dell'inquinamento acustico. Inoltre, nel ventaglio degli strumenti da mettere in campo in modo integrato non vanno assolutamente trascurate le misure di sensibilizzazione e di informazione a tutti i livelli, per gli operatori economici come per i cittadini.

Per quanto riguarda i contesti urbanizzati, l'unica realtà complessa, come prevedibile, corrisponde alla città di Bologna, la cui analisi degli accessi in ZTL e dei flussi veicolari transitanti nelle sezioni del Sistema Regionale di Rilevazione dei flussi di traffico dell'Emilia-Romagna hanno permesso di quantificare i flussi dei veicoli commerciali in ingresso nel capoluogo emiliano e quindi di confrontare il sistema di domanda con quello di offerta (e in particolare con le piazzole di sosta per il carico/scarico delle merci). Sebbene questo confronto, abbia evidenziato come anche per l'ora di punta del mattino, il numero di piazzole di sosta offerte a Bologna sia sufficiente a evadere la domanda che insiste nella medesima ora, fermo restando il rispetto del limite di tempo massimo consentito per la sosta e l'utilizzazione della piazzola non in sovrapposizione di tempo, una percentuale significativa di operatori intervistati percepisca la "mancanza di piazzole di carico/scarico vicine" come una criticità rilevante.

Prima di costruire nuove infrastrutture urbane, in funzione dei problemi della distribuzione delle merci, è però opportuno sfruttare al meglio quelle disponibili facendo leva sulle tecnologie, sulla creatività e sulla sperimentazione. Un esempio è rappresentato dagli spazi per la sosta sia dei veicoli privati, sia dei veicoli commerciali; in molti casi, la carenza di queste aree di parcheggio può essere colmata con un'utilizzazione più razionale delle medesime, prevedendo rotazioni e orari dedicati per le operazioni di carico e scarico delle merci da un lato, e per la sosta dei mezzi privati dall'altro. Il ricorso a sistemi di informazione e di comunicazione in tempo reale può infine consentire agli operatori di verificare le disponibilità di parcheggio, prenotare i posti ed evitare quindi di effettuare i trasbordi in seconda fila, come spesso avviene.

Infine, come priorità assoluta di ogni progetto di ampio respiro volto a cercare soluzioni per la logistica urbana, è richiesto **un impegno comune dei diversi attori del sistema**, che devono essere coinvolti fin dall'avvio dell'intervento. I casi studiati dimostrano che dove il coinvolgimento è basso o è stato tardivo, le motivazioni a contribuire al successo del progetto sono a loro volta molto basse e l'iniziativa è destinata al fallimento. D'altra parte, è difficile immaginare che alcuni obiettivi possano essere perseguiti senza un'adesione dei soggetti interessati.

ALLEGATI

Documenti

Allegato QC1	Nota metodologica
Allegato QC2	Indagine sui flussi distributivi e industriali
Allegato QC3	Indagine qualitativa filiere e aziende con prerogative per il trasporto su ferro
Allegato QC4	Analisi nazionale e transnazionale piattaforme logistiche con efficiente ed efficace movimentazione merci su ferro
Allegato QC5	Analisi nazionale e transnazionale politiche territoriali di logistica merci in ambiti metropolitani