



CITTÀ METROPOLITANA
DI ROMA CAPITALE
Per una **sostenibilità diffusa**



Città metropolitana
di Roma Capitale

Piano Urbano della Mobilità Sostenibile - volume 1 -

Il Quadro Conoscitivo
Allegato 3 - Benchmark EU



Il PUMS di Città metropolitana di Roma Capitale – Volume 1 Il Quadro Conoscitivo

Allegato 3 Benchmark EU

Analisi di benchmark degli strumenti di pianificazione e
programmazione della mobilità nelle principali metropoli europee

Dicembre 2022



Città metropolitana di Roma Capitale

ORGANI ISTITUZIONALI

Roberto Gualtieri	Sindaco Città metropolitana di Roma Capitale
Pierluigi Sanna	Vicesindaco metropolitano
Bruno Manzi	Capo del Gabinetto del sindaco metropolitano
Paolo Caracciolo	Segretario/Direttore Generale
Damiano Pucci	Consigliere delegato – Pianificazione urbanistica, Pianificazione Strategica, Agricoltura e Difesa del suolo
Manuela Chioccia	Consigliera delegata - Viabilità, Mobilità e Infrastrutture

GRUPPO DI LAVORO CITTÀ METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE

Massimo Piacenza **Direttore Dipartimento IV "Pianificazione strategica e Governo del territorio"**
Coordinamento e Responsabile Unico del Procedimento

Dipartimento IV "Pianificazione strategica e Governo del territorio"

Anna Rita Turlò	Responsabile Tecnico dell'ufficio supporto al RUP
Annabella Bucci	Responsabile Tecnico dell'Ufficio di Direzione dell'Esecuzione
Daniela Schiavetti	Responsabile amministrativo dell'ufficio di supporto al RUP
Antonello Celima	Collaudatore

Dipartimento II "Direzione "Mobilità e viabilità"

Gabriella Polidoro	Direttore dell'Esecuzione del contratto
Maria Concetta Potenza	Responsabile Amministrativo dell'Ufficio di Direzione dell'Esecuzione

Dipartimento VII – Attuazione del PNRR, fondi europei, supporto ai Comuni per lo sviluppo economico/sociale, formazione professionale

Tommaso Maggi	Sistema Informativo Geografico – GIS
---------------	--------------------------------------

GRUPPO DI LAVORO

Redazione del piano affidata dalla Città metropolitana di Roma Capitale all'RTI **GO-Mobility – FIT – AIRIS**

Responsabile di commessa: **Daniele Mancuso**

Coordinamento Tecnico (*Steering Committee*)

Roberto Dall'Alba (responsabile tecnico generale) – **Andrea Spinosa** (referente Trasporto Rapido di Massa e Ferrovie) – **Claudio Minelli** (MIC-HUB - referente mobilità sostenibile) – **Oronzo Fanelli** (referente Sicurezza Stradale) – **Massimo Marciani** (FIT-Consulting – referente Merci e Logistica) - **Stefano Maurizio** (referente accessibilità e mobilità disabili) - **Francesco Ciaffi** (project manager).

Partecipazione e Comunicazione

Lorenzo Bertuccio (Scrat srl – referente partecipazione)

Elena Colli (coordinatrice attività partecipazione e comunicazione) - **Francesca Palandri** (Scrat srl) –

Chiara Trotto (Scrat srl) - **Alessandra Fratejacci** (Scrat srl)

Valutazione Ambientale Strategica e di Incidenza (Airis s.r.l.)

Irene Bugamelli - Camilla Alessi - Gildo Tomassetti - Dott.ssa Francesca Rametta – Valeriano Franchi – Francesco Paganini – Lorenzo Diani

Componenti gruppo operativo multidisciplinare

GO-Mobility:

Roberto Dall'Alba (coordinatore generale), **Daniele Mancuso** (responsabile PUMS), **Francesco Ciaffi** (project manager), **Oronzo Fanelli** (PUMS e valutazioni tecnico-economiche), **Elena Colli** (processo metodologico partecipazione e comunicazione), **Daniele Di Antonio** (Responsabile analisi modellistiche e Big Data), **Paolo Mirabelli** (responsabile sviluppo modello multimodale), **Lorenzo Giannantoni** (modellista), **Stefania Lepore** (ufficio project management), **Sabrina Volpini** (responsabile attività rilievi del traffico), **Alessandro Sapienza** (rilievi e elaborazioni dati di traffico), **Rosa D'Alessandro** (comunicazione e social), **Giulia Cascone** (analisi TPL), **Simone Porcacchia** (quadro normativo), **Matteo Feliciano** (analisi TPL), **Michela Arcangeli** (documentazione amministrativa), **Daniele Aureli** (responsabile analisi dati e dashboard), **Daniel Nori** (responsabile gestione basi dati), **Davide Lucia** (mobilità attiva, accessibilità e integrazione Biciplan), **Alessandra Campo** (quadro conoscitivo), **Andrea Pitzalis** (analisi GIS), **Antonino Amoroso** (analisi GIS), **Chiara Tassinari** (elaborazioni grafiche e mappe), **Valentina Giacomelli** (MIC-Hub – ciclabilità), **Filippo Bissi** (MIC-Hub – ciclabilità), **Martina Parma** (MIC-Hub – ciclabilità).

FIT Consulting: (integrazione merci e logistica sostenibile)

Massimo Marciani (coordinatore)– **Fabio Cartolano** (responsabile tecnico) – **Marisa Meta** (responsabile redazione)

Si ringrazia per la collaborazione:

Rete Ferroviaria Italiana (RFI): Direzione Stazioni – Direzione Commerciale – Ing. Renata Verghini (referente PUMS)

Regione Lazio - Direzione Regionale Infrastrutture e Mobilità: Stefano Fermante – Emanuela Vecchio – Luca Valeriani - Filippo Biasi

Agenzia Roma Servizi per la Mobilità: Anna Donati – Alessandro Fuschiotto – Stefano Brinchi – Fabio Nussio

Dipartimento Ingegneria Università Roma Tre: Linee di indirizzo per l'attuazione del PUMS della Città metropolitana di Roma Capitale- SMART -MR Interreg Europe: Marialisa Nigro – Rosita De Vincentis – Andreea Dumitru

Introduzione	8
1. Aspetti generali	9
2. Casi studio	14
2.1. Vienna.....	14
2.1.1. Vision	14
2.1.2. Obiettivi e target.....	18
2.1.3. Reti e mutua integrazione	19
2.1.4. MaaS e integrazioni tariffarie.....	20
2.1.5. Orizzonti temporali di programmazione.....	21
2.2. Praga	22
2.2.1. Vision	22
2.2.2. Obiettivi e target.....	23
2.2.3. Reti e mutua integrazione	24
2.2.4. MaaS e integrazioni tariffarie.....	26
2.2.5. Orizzonti temporali di programmazione.....	26
2.3. Copenaghen	27
2.3.1. Vision	27
2.3.2. Obiettivi e target.....	28
2.3.3. Reti e mutua integrazione	28
2.3.4. MaaS e integrazioni tariffarie.....	32
2.3.5. Orizzonti temporali di programmazione.....	32
2.4. Parigi.....	34
2.4.1. Vision	34
2.4.2. Obiettivi e target.....	43
2.4.3. Reti e mutua integrazione	44
2.4.4. MaaS e integrazioni tariffarie.....	46
2.4.5. Orizzonti temporali di programmazione.....	46
2.5. Lilla	47
2.5.1. Vision	47
2.5.2. Obiettivi e target.....	49
2.5.3. Reti e mutua integrazione	49
2.5.4. MaaS e integrazioni tariffarie.....	51
2.5.5. Orizzonti temporali di programmazione.....	52

2.6. Lione	53
2.6.1. Vision	53
2.6.2. Obiettivi e target	54
2.6.3. Reti e mutua integrazione	55
2.6.4. MaaS e integrazioni tariffarie.....	56
2.6.5. Orizzonti temporali di programmazione.....	57
2.7. Berlino	58
2.7.1. Vision	58
2.7.2. Obiettivi e target	61
2.7.3. Reti e mutua integrazione	63
2.7.4. MaaS e integrazioni tariffarie.....	64
2.7.5. Orizzonti temporali di programmazione.....	64
2.8. Monaco	65
2.8.1. Vision	65
2.8.2. Obiettivi e target	65
2.8.3. Reti e mutua integrazione	65
2.8.4. MaaS e integrazioni tariffarie.....	67
2.8.5. Orizzonti temporali di programmazione.....	68
2.9. Londra	69
2.9.1. Vision	70
2.9.2. Obiettivi e target	70
2.9.3. Reti e mutua integrazione	71
2.9.4. MaaS e integrazioni tariffarie.....	73
2.9.5. Orizzonti temporali di programmazione.....	75
2.10. Atene	76
2.10.1. Vision	76
2.10.2. Obiettivi e target	76
2.10.3. Reti e mutua integrazione	77
2.10.4. MaaS e integrazioni tariffarie.....	78
2.10.5. Orizzonti temporali di programmazione.....	78
2.11. Oslo	79
2.11.1. Vision	79
2.11.2. Obiettivi e target	81
2.11.3. Reti e mutua integrazione	81
2.11.4. MaaS e integrazioni tariffarie.....	83
2.11.5. Orizzonti temporali di programmazione.....	84
2.12. Varsavia	85
2.12.1. Vision	85
2.12.2. Obiettivi e target	85
2.12.3. Reti e mutua integrazione	86
2.12.4. MaaS e integrazioni tariffarie.....	86
2.12.5. Orizzonti temporali di programmazione.....	86
2.13. Barcellona	91
2.13.1. Vision	91
2.13.2. Obiettivi e target	92
2.13.3. Reti e mutua integrazione	96
2.13.4. MaaS e integrazioni tariffarie.....	97

2.13.5. Orizzonti temporali di programmazione.....	97
2.14. Bilbao.....	99
2.14.1. Vision	99
2.14.2. Obiettivi e target.....	101
2.14.3. Reti e mutua integrazione	102
2.14.4. MaaS e integrazioni tariffarie.....	104
2.14.5. Orizzonti temporali di programmazione.....	104
2.15. Madrid.....	105
2.15.1. Vision	105
2.15.2. Obiettivi e target.....	106
2.15.3. Reti e mutua integrazione	106
2.15.4. MaaS e integrazioni tariffarie.....	107
2.15.5. Orizzonti temporali di programmazione.....	107
2.16. Stoccolma.....	109
2.16.1. Vision	110
2.16.2. Obiettivi e target.....	112
2.16.3. Reti e mutua integrazione	115
2.16.4. MaaS e integrazioni tariffarie.....	115
2.16.5. Orizzonti temporali di programmazione.....	115
2.17. Budapest.....	116
2.17.1. Vision	116
2.17.2. Obiettivi e target.....	118
2.17.3. Reti e mutua integrazione	119
2.17.4. MaaS e integrazioni tariffarie.....	119
2.17.5. Orizzonti temporali di programmazione.....	119
2.18. Milano.....	122
2.18.1. Vision	122
2.18.2. Obiettivi e target.....	124
2.18.3. Reti e mutua integrazione	124
2.18.4. MaaS e integrazioni tariffarie.....	126
2.18.5. Orizzonti temporali di programmazione.....	126
3. Considerazioni generali	127
4. Allegati.....	136
Linkografia	140
Indice delle figure	142
Indice delle tabelle.....	147

Introduzione

Nell'ambito della costruzione di un piano di mobilità di ambito metropolitano è quanto mai opportuno confrontarsi con l'operato, le scelte e l'esperienza di altre amministrazioni. L'analisi svolta in questo caso riguarda 18 casi studio (17 città europee e una città italiana, Milano) che costituiscono un gruppo eterogeneo di esperienze e buone pratiche di pianificazione e programmazione della mobilità. Di ogni caso studio si analizzano:

- Vision e risorse
- Obiettivi e Target
- Reti e integrazione tra esse
- MaaS (*Mobility as a Service*), nuove tecnologie e integrazioni tariffarie
- Orizzonti temporali della programmazione

Nel capitolo conclusivo si riportano delle analisi trasversali, in questo caso estese per confronto anche alla Città metropolitana di Roma e delle riflessioni che potranno essere di utile spunto proprio nell'ambito dello sviluppo del PUMS della Città metropolitana di Roma.

1. Aspetti generali

La presente analisi indaga 18 casi di studio in altrettante città europee.

Rif.	Paese	Città	Strumento di piano
1	Austria	Vienna	<i>STEP 2025 - Planen für Menschen</i>
2	Cechia	Praga	<i>Plán udržitelné mobility</i>
3	Danimarca	Copenaghen	<i>Trafik- og mobilitetsplan for hovedstadsregionen</i>
4	Francia	Parigi	<i>Plan de déplacements urbains d'Île-de-France</i>
5	Francia	Lille	<i>Plan de déplacements urbains de la Métropole européenne de Lille</i>
6	Francia	Lione	<i>Plan de Déplacements Urbains de l'agglomération lyonnaise</i>
7	Germania	Berlino	<i>Stadtentwicklungsplan Mobilität und Verkehr</i>
8	Germania	Monaco	<i>Stadtentwicklungsplan Mobilität und Verkehr</i>
9	Gran Bretagna	Londra	<i>London 2030 Transportation Master Plan (TMP)</i>
10	Grecia	Atene	<i>Schédio Viósimis Astikís Kinitikótitas</i>
11	Norvegia	Oslo	<i>Klimastrategi for Oslo mot 2030</i>
12	Polonia	Varsavia	<i>Plan mobilności dla metropolii warszawskiej/Plan transportowy</i>
13	Spagna	Barcellona	<i>Plan de Movilidad Urbana/Metropolitana Sostenible</i>
14	Spagna	Bilbao	<i>Plan de Movilidad Urbana Sostenible</i>
15	Spagna	Madrid	<i>Plan de Movilidad Urbana/Metropolitana Sostenible</i>
16	Svezia	Stoccolma	<i>Stockholms stadsmobilitetsstrategi</i>
17	Ungheria	Budapest	<i>Budapesti mobilitási terv</i>
18	Italia	Milano	<i>PUMS di Città metropolitana di Milano</i>

Tabella 1.1 Lista delle città e dei relativi PUMS analizzati come casi di studio

Nelle figure seguenti il tipo di piano (PUMS vero e proprio, Piano o strategia per il Clima) e la dimensione demografica della città metropolitana di riferimento (definita come ente amministrativo o statistico).

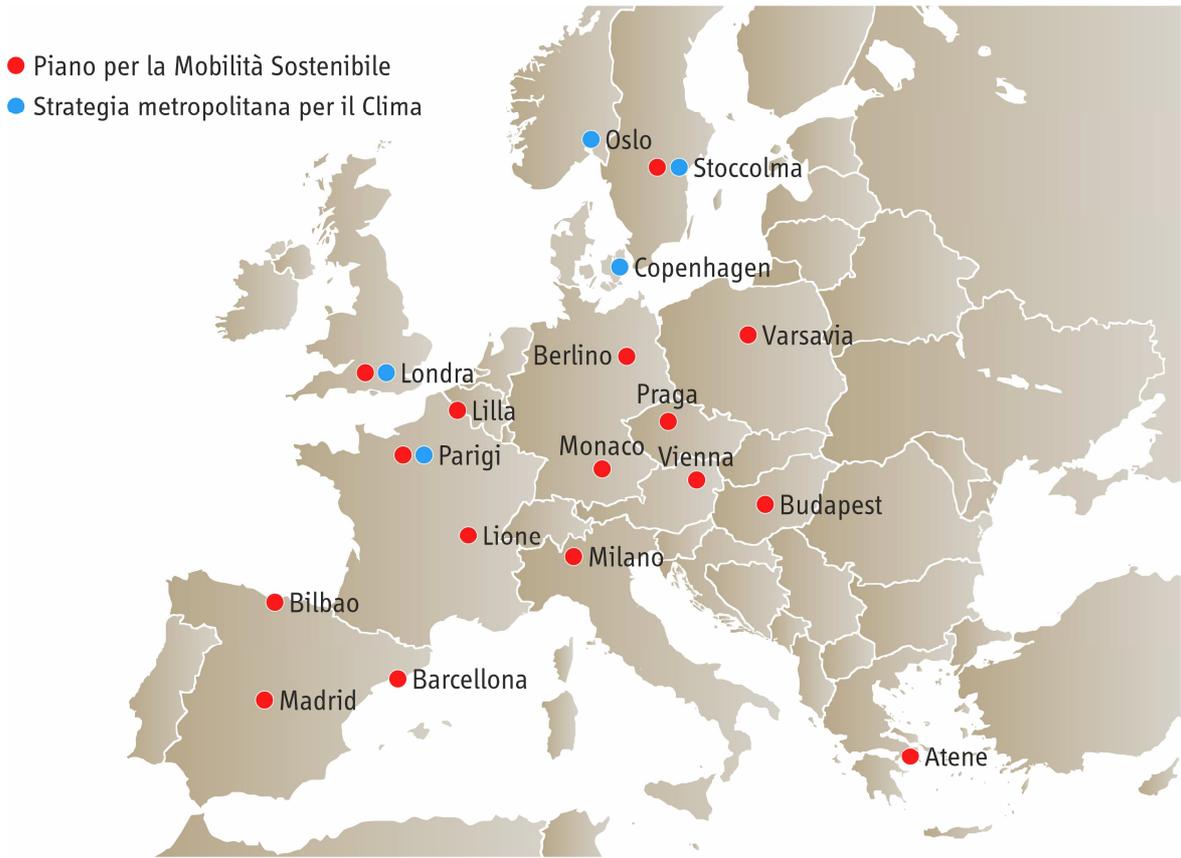


Figura 1.1 Casi di studio esaminati: tipo di piano o programma per la mobilità

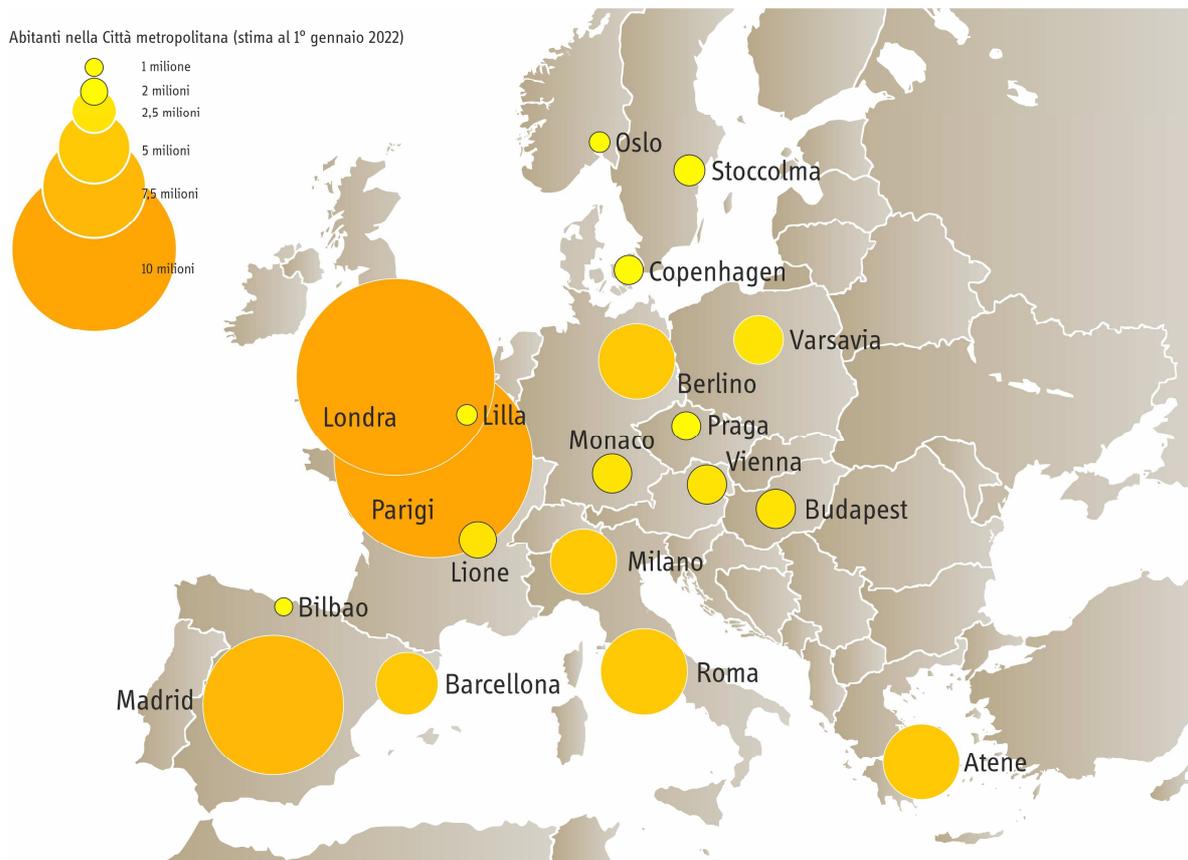


Figura 1.2 Casi di studio: dimensione delle Città metropolitane

Rif.	Paese	Città	Area urbana centrale ¹		
			Abitanti (1/1/22)	Superficie (km ²)	Densità (ab/km ²)
1	Austria	Vienna	1.920.949	414,87	4.630
2	Cechia	Praga	1.376.908	496,10	2.775
3	Danimarca	Copenaghen	1.351.689	292,50	4.621
4	Francia	Parigi	9.653.586	1.393,90	6.926
5	Francia	Lille	972.844	251,02	3.876
6	Francia	Lione	1.706.879	895,25	1.907
7	Germania	Berlino	3.557.578	929,62	3.827
8	Germania	Monaco	1.852.447	534,78	3.464
9	Gran Bretagna	Londra	9.257.735	1.572,00	5.889
10	Grecia	Atene	3.455.139	700,93	4.929
11	Norvegia	Oslo	738.417	426,90	1.730
12	Polonia	Varsavia	2.132.605	745,38	2.861
13	Spagna	Barcellona	2.752.373	233,90	11.767
14	Spagna	Bilbao	923.897	380,20	2.430
15	Spagna	Madrid	3.832.896	605,80	6.327
16	Svezia	Stoccolma	1.473.764	743,10	1.983
17	Ungheria	Budapest	1.911.642	525,13	3.640
18	Italia	Milano	2.376.301	477,59	4.976

Tabella 1.2 Casi di studio: dimensione demografica dell'area urbana centrale al 1° gennaio 2022

Rif.	Paese	Città	Area metropolitana		
			Abitanti (1/1/22)	Superficie (km ²)	Densità (ab/km ²)
1	Austria	Vienna	3.030.704	7.591,76	399
2	Cechia	Praga	2.159.267	4.822,30	448
3	Danimarca	Copenaghen	2.088.095	4.667,46	447
4	Francia	Parigi	15.607.380	32.561,60	479
5	Francia	Lille	2.439.719	2.229,28	1.094
6	Francia	Lione	3.746.517	11.068,55	338
7	Germania	Berlino	5.486.975	19.358,36	283
8	Germania	Monaco	4.972.453	14.958,08	332
9	Gran Bretagna	Londra	17.543.047	16.062,00	1.092
10	Grecia	Atene	4.191.526	6.246,53	671
11	Norvegia	Oslo	2.300.405	16.329,00	141
12	Polonia	Varsavia	3.031.649	4.909,18	618
13	Spagna	Barcellona	6.936.065	9.243,30	750
14	Spagna	Bilbao	1.155.137	2.116,30	546
15	Spagna	Madrid	8.180.341	12.870,90	636
16	Svezia	Stoccolma	2.725.572	19.659,10	139
17	Ungheria	Budapest	3.924.577	13.613,04	288
18	Italia	Milano	7.460.611	6.034,42	1.236

¹ Per area urbana centrale s'intende il perimetro dell'area a densità maggiore della città di riferimento, territorialmente e morfologicamente omogeneo; per le città italiane, per Milano s'intende il comune con la prima e seconda corona metropolitana; per Roma s'intende l'area interna al Grande Raccordo Anulare più l'estensione esterna di Morena e il comune di Ciampino. Metodologicamente si fa riferimento a Istat, Cities & Functional Urban Areas, 2019, <https://www.istat.it/it/informazioni-territoriali-e-cartografiche/cities-&-functional-urban-areas>

Tabella 1.3 Casi di studio: dimensione demografica dell'area metropolitana al 1° gennaio 2022

Rif.	Paese	Città	Città metropolitana istituzionale		
			Abitanti (1/1/22)	Superficie (km ²)	Densità (ab/km ²)
1	Austria	Vienna	2.933.486	4.973,65	590
2	Cechia	Praga	2.571.183	11.511,07	223
3	Danimarca	Copenaghen	1.875.418	2.568,29	730
4	Francia	Parigi	12.363.672	12.012,30	1.029
5	Francia	Lille	1.229.398	974,91	1.261
6	Francia	Lione	2.379.263	6.018,60	395
7	Germania	Berlino	4.696.756	3.743,21	1.255
8	Germania	Monaco	2.947.773	5.503,78	536
9	Gran Bretagna	Londra	11.372.101	4.150,00	2.740
10	Grecia	Atene	3.833.272	3.808,10	1.007
11	Norvegia	Oslo	1.564.783	8.863,70	177
12	Polonia	Varsavia	2.679.742	2.730,23	982
13	Spagna	Barcellona	5.886.511	7.726,12	762
14	Spagna	Bilbao	1.163.281	2.217,43	525
15	Spagna	Madrid	6.854.459	8.021,80	854
16	Svezia	Stoccolma	2.416.014	6.519,01	371
17	Ungheria	Budapest	2.466.863	2.538,80	972
18	Italia	Milano	3.235.944	1.575,65	2.054

Tabella 1.4 Casi di studio: dimensione demografica della Città metropolitana al 1° gennaio 2022

Rif.	Paese	Città	Città metropolitana istituzionale	
			Nome	Tipologia
1	Austria	Vienna	Stadtregion Wien	Ente statistico
2	Cechia	Praga	Středočeský kraj	Ente amministrativo
3	Danimarca	Copenaghen	Region Hovedstaden	Ente amministrativo
4	Francia	Parigi	Aire urbaine de Paris	Ente statistico
5	Francia	Lille	Aire urbaine de Lille	Ente statistico
6	Francia	Lione	Aire urbaine de Lyon	Ente statistico
7	Germania	Berlino	Agglomeration Berlin	Ente statistico
8	Germania	Monaco	Planungsregion München	Ente programmatico
9	Gran Bretagna	Londra	Travel to Work Area di <i>London, Slough and Heathrow e Southend</i>	Ente statistico
10	Grecia	Atene	Periféria Attikís	Ente amministrativo
11	Norvegia	Oslo	Osloregionen	Ente statistico
12	Polonia	Varsavia	Aglomeracja warszawska	Ente statistico
13	Spagna	Barcellona	Provincia de Barcelona	Ente amministrativo
14	Spagna	Bilbao	Vizcaya/Bizkaia	Ente amministrativo
15	Spagna	Madrid	Comunidad de Madrid	Ente amministrativo
16	Svezia	Stoccolma	Stockholms län	Ente amministrativo

Rif.	Paese	Città	Città metropolitana istituzionale	
			Nome	Tipologia
17	Ungheria	Budapest	Budapesti agglomeráció	Ente statistico
18	Italia	Milano	Città metropolitana di Milano	Ente amministrativo

Tabella 1.5 Casi di studio: definizione della Città metropolitana locale

2. Casi studio

2.1. Vienna

Vienna (*Wien*) è capitale dell'Austria e del territorio autonomo omonimo. È un centro industriale di livello europeo con impianti alimentari, tessili, chimici, metalmeccanici, della carta, degli apparecchi di precisione, del vetro, del cuoio, del tabacco. Negli ultimi due decenni ha registrato un notevole sviluppo il comparto elettronico, mentre nel terziario hanno ricevuto impulso le attività finanziarie. La città è anche una frequente meta turistica, grazie al suo patrimonio monumentale e alle numerose manifestazioni artistiche. Molto attivo il porto fluviale, attrezzato anche per il movimento turistico. Le dimensioni demografiche di Vienna sono le seguenti:

- Area urbana: 1.920.949 ab. su 415 km²
- Area metropolitana: 3.030.704 ab. su 7.592 km²
- Città metropolitana istituzionale (ente statistico, *Stadtregion Wien*): 2.933.486 ab. su 4.974 km²

I valori di densità territoriale media sono i seguenti:

- Area urbana: 4.630 ab/km²
- Area metropolitana: 399 ab/km²
- Città metropolitana istituzionale: 590 ab/km²

2.1.1. Vision

Il PUMS di Vienna, *Planen für Menschen* – piano delle persone, è stato approvato nel dicembre 2014 come parte del *Stadtentwicklungsplan 2025*, il piano urbanistico e programmatico di sviluppo integrato della città. Si tratta di un piano articolato e ambizioso che, il 20 aprile 2016, ha ricevuto una valutazione di eccellenza (82 punti su 100) da parte del gruppo istruttore della Commissione Europea per la premiazione "Pianificazione Urbana Sostenibile della Mobilità" nell'ambito della "Settimana Europea della Mobilità 2016". Il piano è costruito su 9 azioni:

(1) **Spazio pubblico: condividere le strade in modo equo**

L'obiettivo è quello di rivedere drasticamente le abitudini consolidate nell'assegnazione dello spazio stradale ai mezzi privati a motore. Gli interventi individuati per favorire la (ri)scoperta dello spazio pubblico sono:

- Avvio di laboratori di partecipazione incentrati sulla sensibilizzazione all'uso consapevole dello spazio pubblico e del ruolo erosivo e deprivante del traffico.
- Più qualità e sicurezza dei piazzali delle scuole, attraverso l'individuazione di zone a traffico limitato fino alla progressiva interdizione del transito dei veicoli a motore entro 150 metri dagli accessi scolastici.
- Apertura transitoria (ad esempio nei fine settimana) delle strade per la mobilità attiva, con interdizione al traffico motorizzato.
- Più qualità degli spazi stradali: introduzione di servizi locali e adozione di un design accattivante anche con interventi ragionati di urbanistica attiva.

- Riqualificazione progressiva e ridisegno delle sedi stradali con aumento degli spazi pedonali e ciclabili a discapito di quelli per la circolazione dei veicoli a motore.
- Riconoscere una giusta importanza dell'eco-mobilità nel disegno di nuovi spazi stradali.

(2) **Governance: responsabilità e risorse**

Si tratta di ripensare completamente alla governance in termini di distribuzione delle risorse per:

- Destinare maggiori risorse per la mobilità attiva
- Rendere più efficiente la cooperazione dell'Amministrazione centrale con i distretti e i comuni contermini
- Redigere dei piani di mobilità locale
- Definire gli strumenti e i processi di pianificazione partecipata dei servizi di trasporto pubblico
- Redigere una nuova classificazione della rete stradale e dei percorsi ciclopedonali
- Nuove priorità e requisiti per le valutazioni degli esperti di trasporto
- Realizzare un sistema di condivisione dati sulla mobilità

(3) **Mobilità efficiente attraverso una gestione integrata**

Si tratta di favorire una integrazione tra sistemi e operatori sia lato dell'esercizio che dei passeggeri:

- Istituzione di uno sportello unico sulla mobilità
- Gestione della mobilità nelle scuole e nelle imprese (mobility-manager)
- Gestione della mobilità per i nuovi quartieri
- Attivazione di un calcolatore online delle spese della mobilità per la ricerca di alloggi
- Favorire accordi di diritto privato in materia di mobilità specie per le nuove edificazioni

(4) **Condividere invece di possedere**

La mobilità condivisa è uno dei punti chiave per non incrementare il possesso del mezzo privato:

- Sviluppo dei sistemi di bike sharing
- Stretta intermodalità – anche tariffaria - del car sharing classico con i trasporti pubblici
- Supporto a nuovi sistemi di car sharing
- Creazione di punti di mobilità per lo sharing

(5) **Organizzazione dei trasporti: un modo più intelligente di gestire la mobilità**

Si tratta delle misure inerenti il controllo e regolazione delle intersezioni:

- Redazione di un registro delle intersezioni
- Riduzione delle attese per pedoni e ciclisti a discapito del traffico motorizzato
- Incrementare gli incroci con controllo semplificato
- Velocizzazione delle principali linee di trasporto pubblico
- Rifunzionalizzare la rete ciclabile, con riduzione delle distanze per i ciclisti

(6) **Infrastrutture di trasporto: la spina dorsale della città**

Le infrastrutture costituiscono la struttura portante – urbanistica e funzionale – della città. Gli interventi che il PUMS individua sono:

- Fermate multifunzionali: più delle semplici fermate dei mezzi pubblici
- Ampliamento dei parcheggi per biciclette su suolo pubblico e privato
- Più comodità per i pedoni con la “*Vienna Route Network*”
- Ristrutturazione/riqualificazione dei marciapiedi con lo sviluppo di una rete di passeggiate
- Migliorare la disponibilità e la qualità delle infrastrutture ciclabili

- Sviluppo di percorsi ciclabili di lunga percorrenza
- Potenziamento dei servizi di trasporto ferroviario tra città e regione metropolitana
- Ampliamento della rete metropolitana
- Pianificare nuove infrastrutture e servizi contestualmente alla pianificazione di nuove aree di sviluppo urbano

(7) **Economia in movimento**

Vienna è letteralmente nel cuore dell'Europa e il miglioramento dei processi della mobilità non può prescindere da un completo ripensamento della logistica:

- Sviluppo di centri di distribuzione delle merci
- Individuazione di corsie multifunzionali con zone di carico per il trasporto privato e aziendale
- Realizzazione di piazzali di carico integrato
- Cassette dei pacchi comunitari per le consegne
- Promuovere le bici da trasporto
- Finanziamenti mirati della mobilità elettrica
- Introduzione di un pedaggio d'accesso per i mezzi pesanti nel perimetro comunale di Vienna.

(8) **La mobilità ha bisogno di innovazione**

La complessità del presente richiede un aggiornamento costante allo stato migliore della tecnica attraverso:

- Una attenta valutazione dei bisogni di innovazione attraverso un adeguato processo di controllo e monitoraggio
- Un controllo attivo e partecipato dell'Amministrazione nei progetti di innovazione
- Un uso mirato dei finanziamenti nella ricerca e nell'innovazione
- Una stretta collaborazione con ricercatori e l'università
- Ampliare il grado di innovazione del sistema dei trasporti

(9) **Insieme nella regione**

Si tratta di integrare le politiche comunali con quelle d'area vasta e nazionali attraverso:

- Costruzione di un sistema di scambio di informazioni sul traffico multimodale d'area vasta
- L'adozione di un sistema tariffario facile da utilizzare e conveniente anche per gli utenti metropolitani e transfrontalieri, in particolare Bratislava, Slovacchia (79 km da Vienna) e Sopron, Ungheria (75 km da Vienna)
- Studio di progetti di valenza metropolitana lungo i corridoi ferroviari europei TEN
- Cooperazione intensificata nei trasporti sul Danubio
- Attivazione di una piattaforma di scambio di informazioni e coordinamento
- Favorire la prassi di processi cooperativi con i centri metropolitani e le città di Bratislava e Sopron

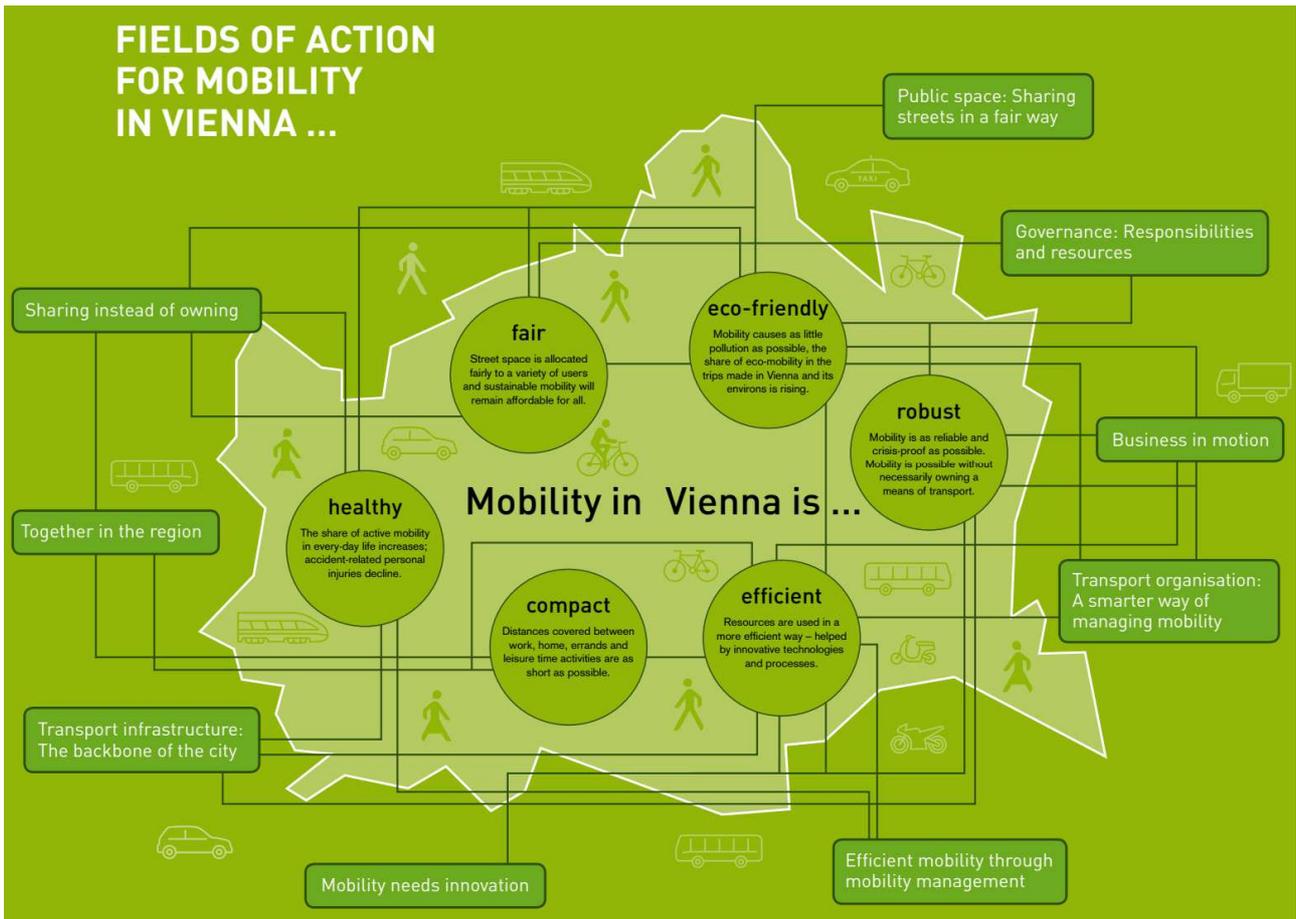


Figura 2.1 Vienna, schema concettuale del PUMS (fonte Stadtentwicklungsplan 2025, Short Report)



2.1.2. Obiettivi e target

Gli obiettivi e i relativi target del PUMS sono:

- **Attrattività:** aumento dello spazio per la mobilità dolce del 50% al 2025
- **Salubrità:** aumento della quota di popolazione che si muove regolarmente per 30' al giorno dal 23% del 2013 al 30% del 2025
- **Densificazione:** aumento della quota modale di spostamenti per i beni di prima necessità a piedi o bicicletta dal 38,8% del 2013 al 45% del 2025
- **Ecosostenibilità:** spostare il rateo modale tra le altre forme di mobilità e quella motorizzata dal 72:28 del 2013 all'80:20 del 2025, con discesa degli spostamenti privati motorizzati dal 28 al 20%.

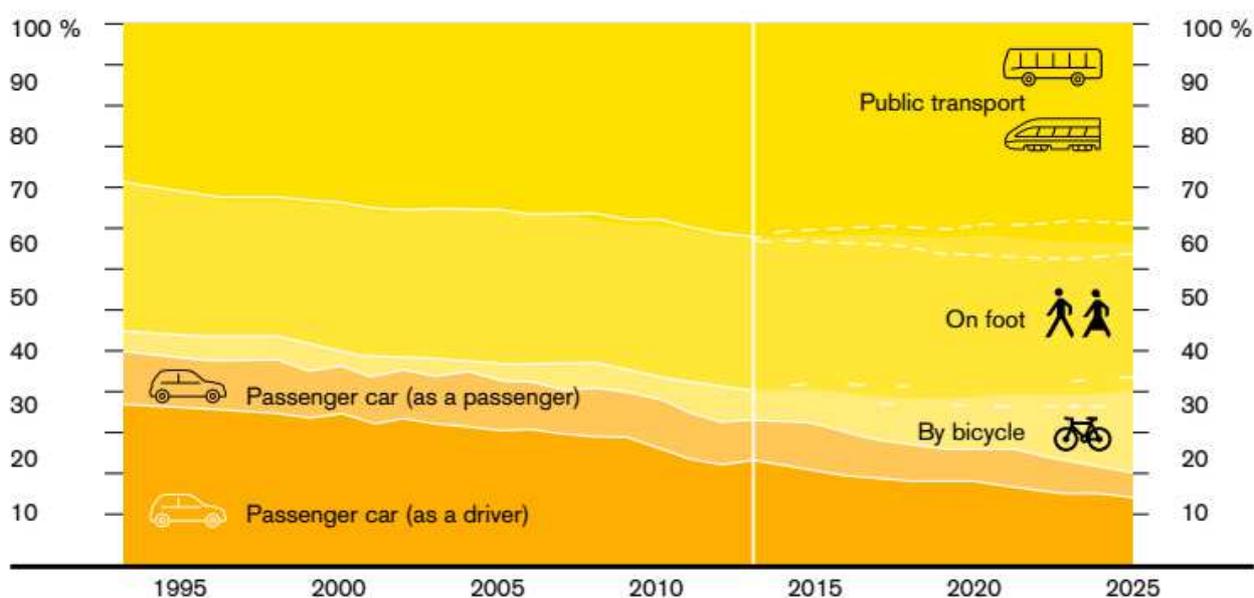
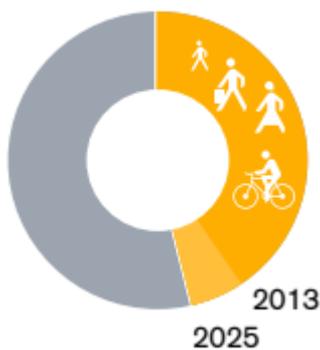


Figura 2.2 Vienna, target modali del PUMS (fonte Stadtentwicklungsplan 2025, Report)

- **Sostenibilità:** riduzione delle emissioni climalteranti del 20%, da 2,1 a 1,7 milioni di tonnellate di CO₂ equivalente l'anno. Si tratta di un obiettivo ambizioso che si fonda su una serie di azioni combinate: il sistema di trasporto pubblico rimane molto affidabile e performante. Aumento disponibilità biciclette: entro il 2025 l'80% di tutte le famiglie dovrebbe avere una bicicletta a loro disposizione e il 40% della popolazione dovrebbe poter raggiungere una stazione di bike sharing all'interno entro una distanza massima di 300 metri. Entro il 2025, il 50% della popolazione dovrebbe avere un punto di car sharing entro una distanza massima di 500 metri dalla loro abitazione.
- **Efficienza:** riduzione del fabbisogno energetico per la mobilità del 20% circa, da 9,1 TWh del 2013 a 7,3 TWh del 2025.

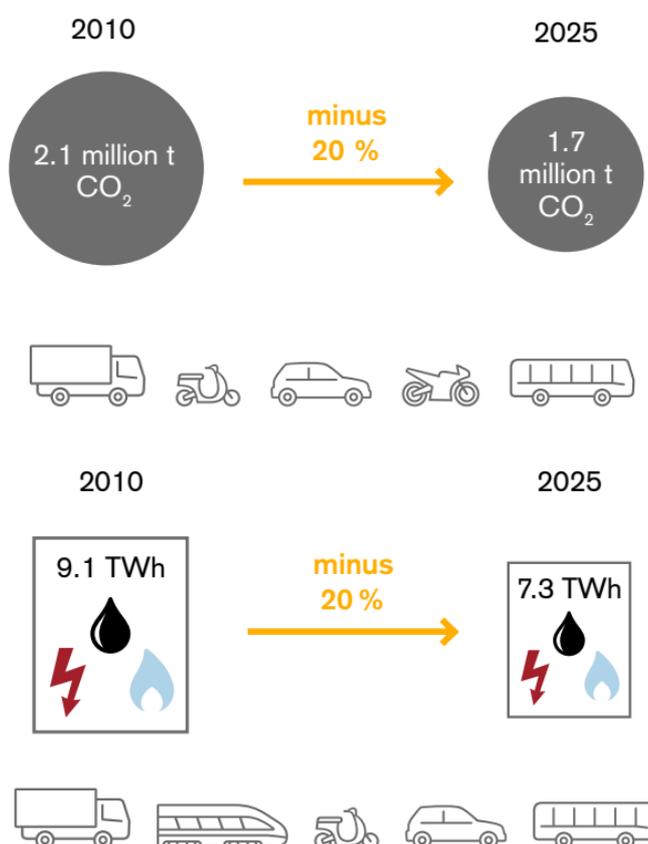


Figura 2.3 Vienna, target di efficacia ed efficienza del PUMS (fonte Stadtentwicklungsplan 2025, Report)

2.1.3. Reti e mutua integrazione

La città di Vienna parte da una dotazione infrastrutturale di primo livello:

Trasporto su ferro nella Città metropolitana di Vienna					
Metropolitane	Tram	Ferrovie urbane	Ferrovie suburbane e regionali	Totale rete su ferro	km per milione di abitanti
83,1	176,9	27,2	621,5	908,7	309,8

Tabella 2.1 Dati delle reti su ferro della Città metropolitana di Vienna

Partendo da questa dote, il Piano a fronte di un irrobustimento dell'offerta di sedi (in termini di frequenza e capacità dei mezzi), si concentra sul miglioramento delle relazioni con le altre reti e soprattutto con la promozione della mobilità muscolare per l'ultimo miglio tra le stazioni della rete integrata su ferro e le origini/destinazioni del viaggio.

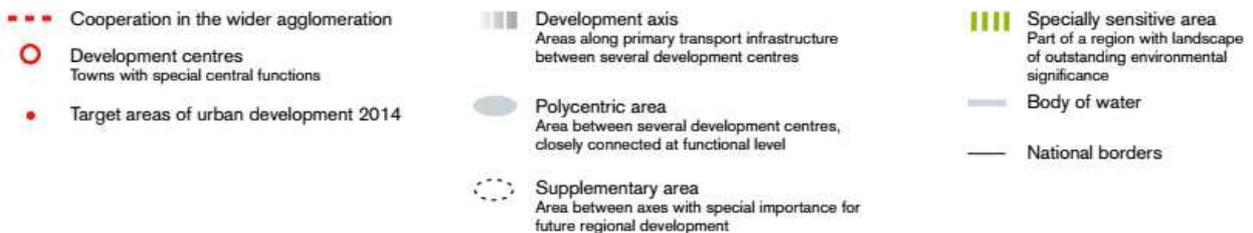
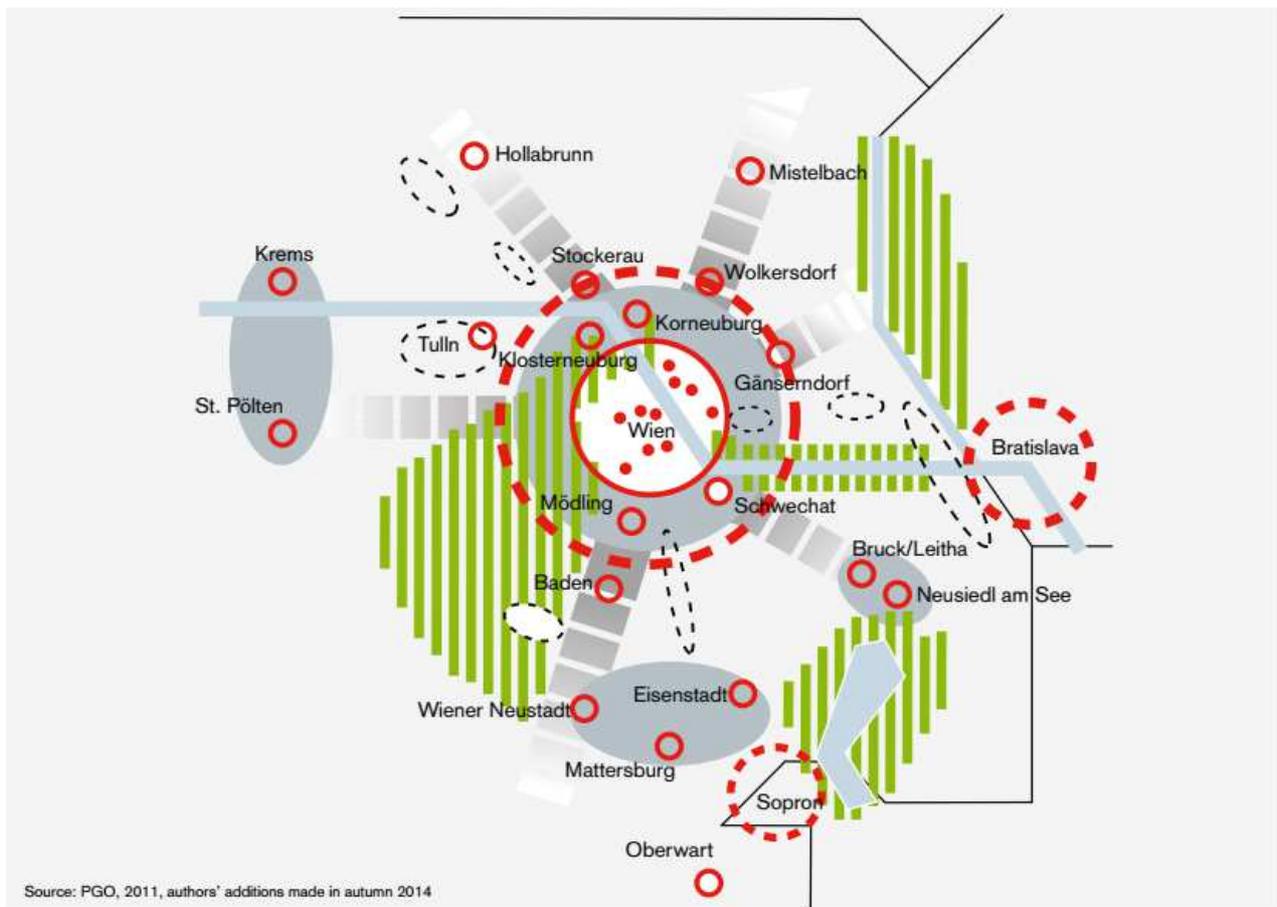


Figura 2.4 Rapporti funzionali d'Area vasta e transfrontalieri (Bratislava in Slovacchia, Sopron in Ungheria)

Una attenzione particolare è poi dedicata all'integrazione funzionale tra i servizi ferroviari metropolitani (S-Bahn) e quelli di media e lunga percorrenza lavorando sull'individuazione di "stazioni-Porta" di scambio monofunzionale. Data la posizione di Vienna questa attenzione si estende anche ai rapporti con aree urbane transfrontaliere come Bratislava in Slovacchia e Sopron, in Ungheria.

2.1.4. MaaS e integrazioni tariffarie

L'Austria, seguendo l'esempio della Svizzera, si è indirizzata sin dai primi anni Duemila verso una completa integrazione di livello nazionale delle diverse reti locali e regionali. I due operatori viennesi [Wiener Linien GmbH & Co KG, urbano e Verkehrsverbund Ost-Region (VOR), regionale] hanno un sistema tariffario integrato comune basato sull'azzoneamento del territorio.

Data questa condizione privilegiata di buone pratiche, le azioni di *Mobility-as-a-Service* sono indirizzate verso due azioni principali:

- La realizzazione, a livello municipale, di una centrale unica di controllo delle diverse correnti di traffico, delle intersezioni e di raccolta e analisi di dati dai diversi vettori del trasporto pubblico e privato;

- La realizzazione di una piattaforma integrata, lato utente, per l'accesso ai servizi possibili per l'ultimo miglio con particolare attenzione allo *sharing*.

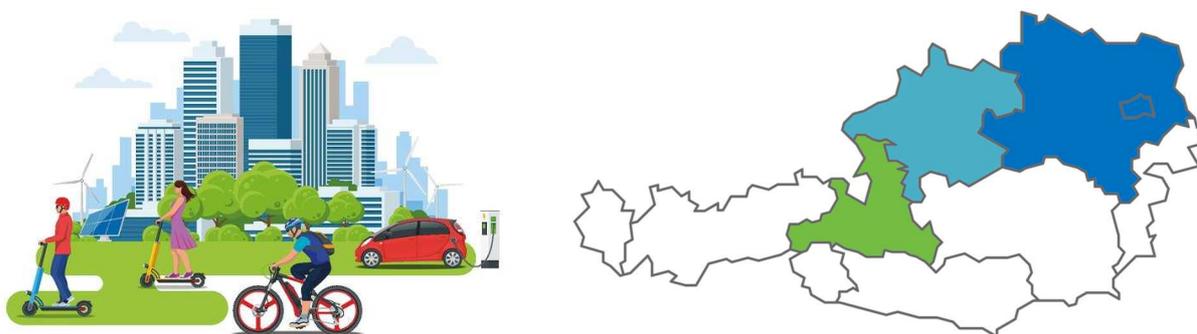


Figura 2.5 Vienna partecipa al progetto pilota “Domino²” attivo in 3 regioni austriache, per il test di una piattaforma comune collegata a una applicazione per coordinare le reti del TPL con tutti i servizi di sharing sul territorio.



Figura 2.6 Vienna è la città austriaca con il maggior numero di incroci semaforizzati pro-capite del Paese: tra gli obiettivi della centrale unica per la mobilità c'è quello di aumentare il controllo passivo delle intersezioni attraverso una apposita rete di monitoraggio per sostituire gradualmente i semafori con sistemi di gestione passiva dei flussi

2.1.5. Orizzonti temporali di programmazione

Il PUMS, approvato nel 2014 è trsguardato al 2025. A partire dal 2023 l'Amministrazione di Vienna ha in programma l'avvio del monitoraggio dello stato di avanzamento delle azioni e dei risultati conseguiti.

² SI veda: <https://www.domino-maas.at/de/pilotierungen>

2.2. Praga

Praga (*Praha*) è capitale della Cechia (già Repubblica Ceca). Il ruolo della città nella vita economica del paese è di assoluta preminenza, soprattutto sotto l'aspetto culturale e della gestione dell'apparato produttivo nazionale: le principali specializzazioni dell'economia locale interessano i comparti delle industrie meccaniche, elettrotecniche, alimentari, tessili, dell'abbigliamento, chimico-farmaceutiche, oltre che le tradizionali lavorazioni del vetro e del legno e le produzioni grafico-editoriali. Per fascino, bellezza e stato di conservazione è una delle mete europee preferite del turismo internazionale. Le dimensioni demografiche di Praga sono le seguenti:

- Area urbana: 1.376.908 ab. su 496 km²
- Area metropolitana: 2.159.267 ab. su 4.822 km²
- Città metropolitana istituzionale (provincia *Středočeský kraj*): 2.571.183 ab. su 11.511 km²

I valori di densità territoriale media sono i seguenti:

- Area urbana: 2.775 ab/km²
- Area metropolitana: 448 ab/km²
- Città metropolitana istituzionale: 223 ab/km²



Figura 2.7 PUMS di Praga, illustrazione schematica delle azioni: integrazioni tra le reti del trasporto pubblico per la riduzione degli spostamenti privati e ridisegno degli spazi urbani per realizzare un nuovo spazio pubblico e la riduzione dell'impermeabilizzazione con l'introduzione di aree e spazi verdi anche nella città consolidata

2.2.1. Vision

Il nuovo PUMS di Praga e dell'area metropolitana -che sostituisce le precedenti "Linee guida per la mobilità" approvate dall'Assemblea municipale l'11 gennaio 1996 - è stato approvato nell'autunno 2020 e si fonda su 8 pilastri rappresentati da altrettanti slogan sui quali è stata costruita una grande campagna mediatica e social:

1. Il mezzo pubblico prima di tutto

2. In macchina solo quando non c'è altro modo
3. Attivamente per tutti
4. Vivibilità
5. Progettare il futuro
6. Costruire meno, gestire meglio
7. Fornitura di detergente
8. Migliorare tutti insieme

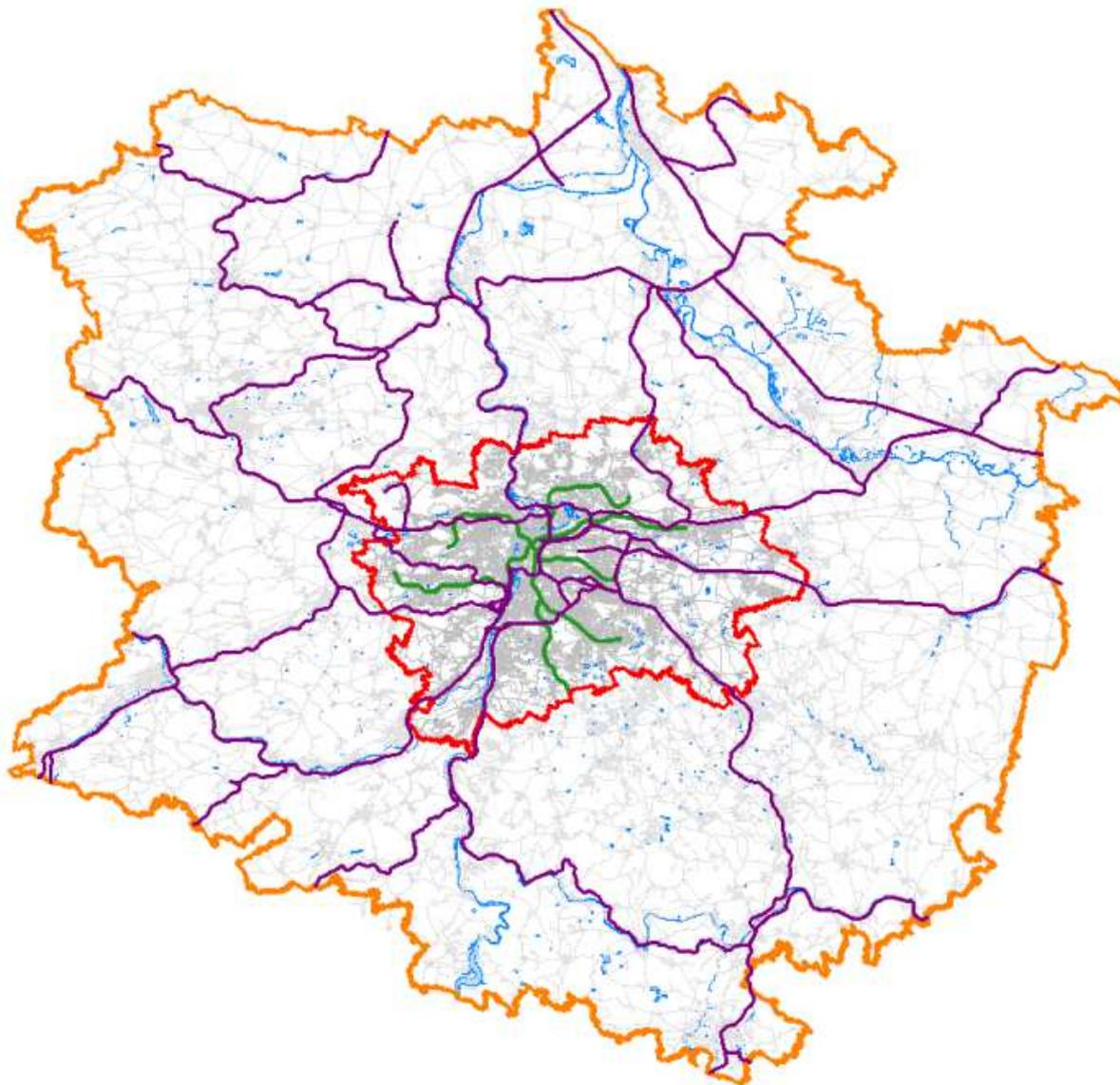


Figura 2.8 PUMS di Praga: perimetro dell'area di studio. In rosso il perimetro comunale della città

2.2.2. Obiettivi e target

Gli obiettivi che il piano si pone sono: incrementare l'efficacia territoriale delle reti del trasporto pubblico; ridurre le emissioni climateranti dirette e indirette dal comparto della mobilità; incrementare l'efficienza generale e la resilienza del sistema della mobilità; aumentare la sicurezza (in particolare attraverso la riduzione dell'incidentalità stradale); incrementare la sostenibilità finanziaria del sistema della mobilità; favorire la salute pubblica; incrementare il più possibile l'accessibilità al sistema della mobilità.

Tra gli indicatori indicati dal piano:

- Aumentare la flotta complessiva dei veicoli elettrici dagli attuali 1.060 a 56.000;
- Azzeramento degli sforamenti dei limiti emissivi annuali di PM10 e PM2.5;
- Aumentare la quota modale del trasporto pubblico dal 67,3% al 72%;
- Ridurre i transiti giornalieri entro la tangenziale interna della città, da 530.000 a 464.000;
- Ridurre il numero annuo di pedoni e ciclisti feriti o uccisi in sinistri stradali da 732 a meno di 650;
- Aumentare l'estensione delle piste ciclabili protette da 173 a 260 km.

2.2.3. Reti e mutua integrazione

La città di Praga ha una dotazione infrastrutturale tra le più alte in Europa:

Trasporto su ferro nella Città metropolitana di Praga					
Metropolitane	Tram	Ferrovie urbane	Ferrovie suburbane e regionali	Totale rete su ferro	km per milione di abitanti
63,1	142,7	0,0	751,2	957,0	372,2

Tabella 2.2 Dati delle reti su ferro della Città metropolitana di Praga



Figura 2.9 La rete metropolitana esistente, di Praga con le linee in costruzione (linea D, in blu) e la nuova orbitale trapiantata al 2030

Il piano, sul trasporto pubblico, prevede:

- Realizzazione della nuova linea D della metropolitana (linea blu), 7,7 km attivata in due lotti costruttivi tra il 2023 e il 2026;

- Realizzazione entro il 2030 di una nuova linea metropolitana orbitale di 18 km;
- Aumento dell'offerta – con nuovo materiale rotabile – sulla rete tranviaria;
- Elettrificazione della rete bus anche attraverso la realizzazione di una nuova rete filoviaria (la rete praghese è stata completamente dismessa nel 1972) di 5 linee (attuali linee 119, 131, 137, 176 e 191 che saranno rinominate da 52 a 56 per una migliore identificazione) e una estensione di 23 km, esercitata con filobus e filobus equipaggiati con pacchi batteria ricaricabili sotto bifilare. In tal modo le linee sono coperte da bifilare per non più del 60% dello sviluppo;
- Potenziamento dei servizi ferroviari suburbani della rete *Esko*, con cadenzamento esteso a tutte le linee e passaggi in ora di punta ad almeno 7,5'.

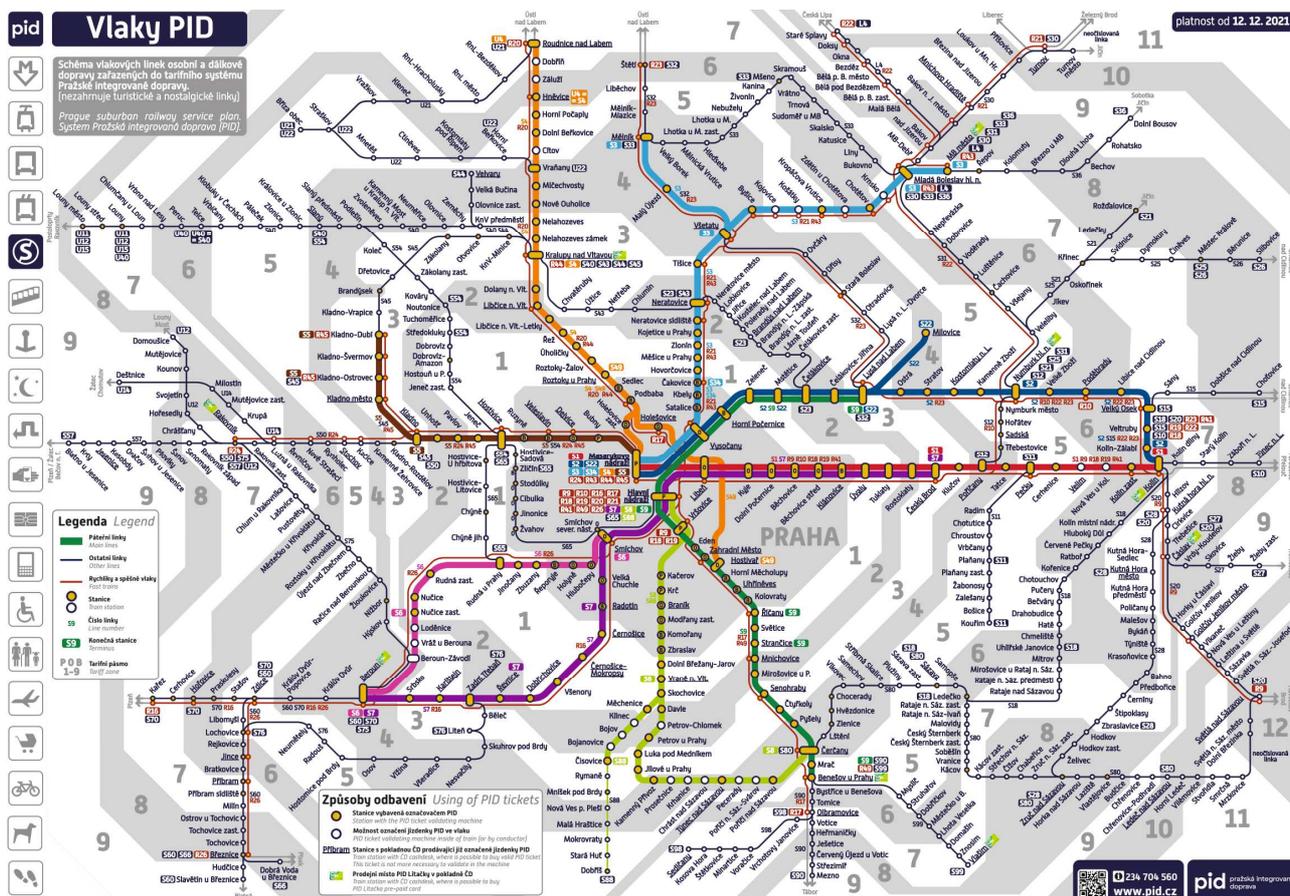


Figura 2.10 Rete Esko, della città metropolitana di Praga: si tratta di servizi ferroviari cadenzati sul modello delle S-Bahn tedesche che si estendono per un raggio di 80 km circa dalla città

Particolare attenzione è posta all'integrazione della rete portante e complementare del tpl con la rete delle ciclabili: per questo il piano prevede che non solo le stazioni ma anche le fermate ordinarie, se di scambio con delle piste ciclabili, diventino dei micro-hub attrezzati.

2.2.4. MaaS e integrazioni tariffarie

Il piano praghese prevede l'implementazione di una piattaforma aggregata di tutte le soluzioni di mobilità presenti in città e nella provincia, integrando tutte le informazioni necessarie per spostarsi, dalla biglietteria al pagamento. La proposta individua si basa sui classici tre pilastri:

1. Informare – La geolocalizzazione del trasporto disponibile
2. Proporre – Ricerca e calcolo dei percorsi
3. Prenotazione/pagamento – Prenotazione dei mezzi di trasporto disponibili.

Le amministrazioni di Praga e della provincia della Boemia centrale (*Středočeský kraj*) hanno aperto un tavolo comune per definire fondi e modalità di realizzazione di questo progetto: l'impegno è di avviare il servizio entro il 2023.

Per quanto concerne le zone tariffarie, nel dicembre 2021 è stato completato l'ampliamento dell'azzoneamento prima in vigore a Praga e prima corona, a tutta la provincia (che costituisce formalmente la Città metropolitana): l'integrazione ricomprende tutti i sistemi di trasporto e i relativi gestori.

Zjednodušené schéma tarifních pásem PID

platnost od 12. 12. 2021

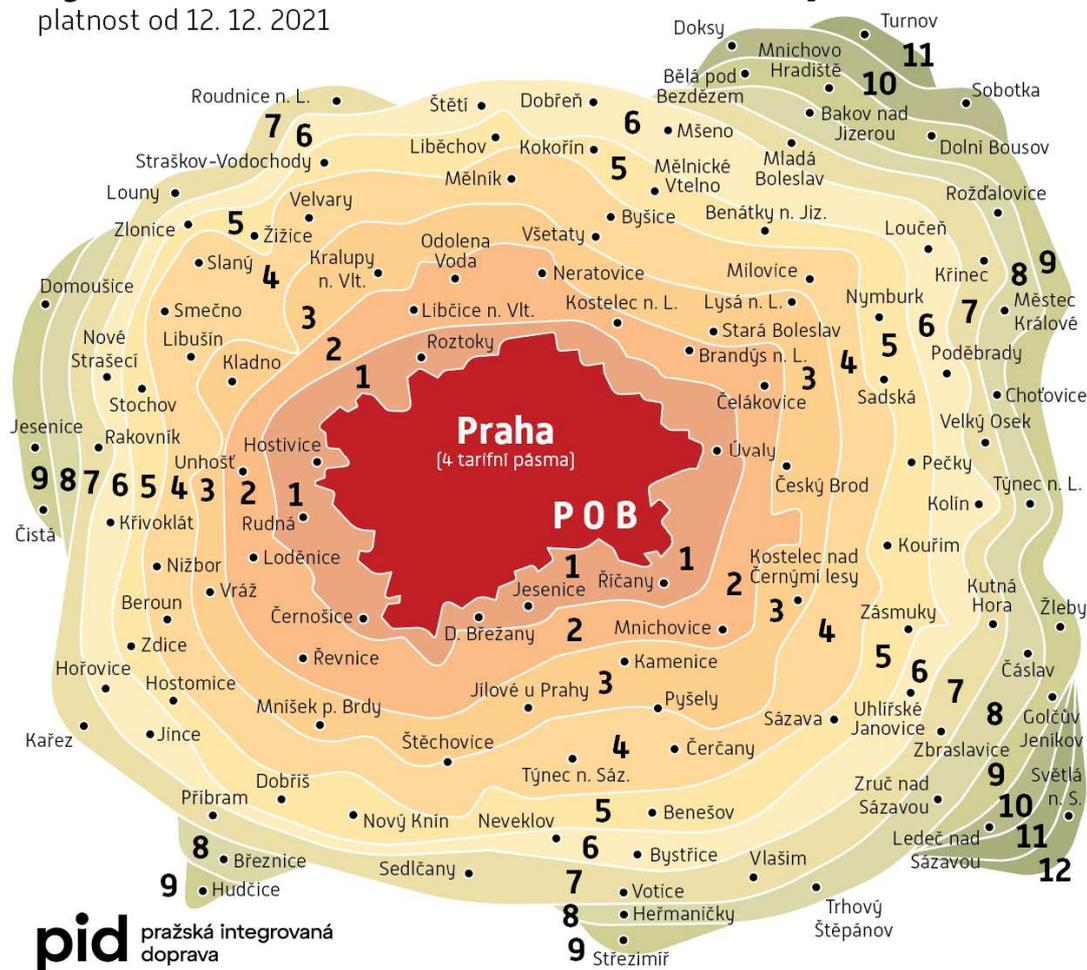


Figura 2.11 Zone tariffarie di Praga e provincia

2.2.5. Orizzonti temporali di programmazione

Il piano prevede due orizzonti: uno, intermedio al 2025 (per il quale si prevede l'apertura del primo lotto funzionale della linea D della metropolitana e il completamento del piano filobus) e uno di regime per le misure previste, al 2030.

2.3. Copenaghen

Capitale della Danimarca sorge sulla costa orientale dell'isola di Sjælland che si affaccia all'Øresund comprendendo anche l'isoletta di Amager, separata da uno stretto canale attraversato da diversi ponti. Copenaghen è il massimo centro industriale, commerciale e culturale del paese. Vi sono rappresentati quasi tutti i settori industriali (cantieri navali, officine metalmeccaniche, oleifici, zuccherifici, birrifici, stabilimenti chimici, raffinerie). Dispone di un porto ben attrezzato, con un sostenuto traffico mercantile. La città occupa una posizione strategica, sotto il profilo sia marittimo sia terrestre, tra la Germania e la Svezia, aspetto ancor più valorizzato dal ponte stradale e ferroviario sull'Øresund che la congiunge a Malmö, inaugurato nel luglio 2000. Le dimensioni demografiche di Copenaghen sono le seguenti:

- Area urbana: 1.351.689 ab. su 293 km²
- Area metropolitana: 2.088.095 ab. su 4.667 km²
- Città metropolitana istituzionale (ente amministrativo, *Region Hovedstaden*): 1.875.418 ab. su 2.568 km²

I valori di densità territoriale media sono i seguenti:

- Area urbana: 4.630 ab/km²
- Area metropolitana: 399 ab/km²
- Città metropolitana istituzionale: 590 ab/km²

2.3.1. Vision

Il PUMS della *Region Hovedstaden* è stato approvato il 15 novembre 2016 con l'obiettivo di programmare la mobilità metropolitana e lo sviluppo delle infrastrutture necessarie ad accogliere una crescita di 20.000 nuovi residenti l'anno fino al 2035. Questo significa un aumento degli spostamenti sul lungo periodo del 20% rispetto al 2015. Al contempo se nel 2015 si era valutato un costo totale della congestione pari a 16,7 milioni di ore, lo scenario *do-nothing* stima un costo di 33,4 milioni al 2035.

Le azioni del PUMS sono incardinate in 5 pilastri:

- il trasporto collettivo come prima scelta
- informazione integrata su traffico e servizi mobilità con l'utente al centro
- nodi che creano connessioni
- più pendolari in bicicletta
- uso il più possibile condiviso dell'automobile



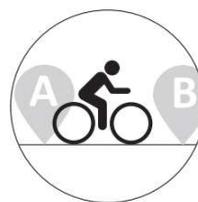
Fremtidens kollektive transport som førstevalg for flere



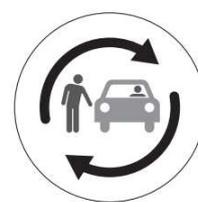
Trafikinformati on og mobilitetsservice med brugeren i centrum



Knudepunkter der skaber sammenhæng



Flere cykelpendlere



Attraktiv deletransport

Figura 2.12 Azioni del PUMS di Città metropolitana di Copenaghen

Il PUMS è concepito su solco degli indirizzi generale del documento strategico di governo del territorio: come strumento tecnico traduce nel rafforzamento del ruolo strutturante della rete ferroviaria (S-Tog) e della nuova tangenziale tranviaria (Letbanen) la volontà di controllare lo sviluppo del territorio e contenere i fenomeni di *sprawling*.

2.3.2. Obiettivi e target

Il PUMS della Città metropolitana di Copenaghen individua, in sintesi, i seguenti obiettivi:

1. Rafforzamento della rete del trasporto rapido di massa
2. Cooperazione trasversale allo sviluppo del trasporto pubblico
3. La mobilità come servizio (MaaS)
4. Pedaggiamento dell'accesso alla città centrale
5. Realizzare un sistema di previsione di traffico
6. Controllo intelligente delle intersezioni e gestione centralizzata della viabilità
7. Stabilire dei canali di dialogo continuo con la pianificazione urbanistica per lo sviluppo dei nodi
8. Cambi facili e soluzioni interessanti per il primo/ultimo miglio
9. Viaggi combinati in bicicletta
10. Ampliamento della rete delle super-ciclabili
11. Ampliamento dei servizi di *sharing* e *carpooling* al di fuori del capoluogo e degli altri centri regionali
12. Realizzare stazioni di carpooling per viaggi multimodali (se necessario usare l'auto, che almeno sia piena)

I target principali del piano sono quello di aumentare del 20% la quota modale metropolitana del tpl e (Figura 2.14) aumentare del 33% l'area della Città metropolitana racchiusa entro l'isocrona dei 10' minuti da una stazione ferroviaria.

2.3.3. Reti e mutua integrazione

La rete su ferro della Città metropolitana di Copenaghen attualmente si compone di 3 linee di metropolitana leggera e di una rete ferroviaria suburbana di 12 linee:

Trasporto su ferro nella Città metropolitana di Copenaghen					
Metropolitane	Tram	Ferrovie urbane	Ferrovie suburbane e regionali	Totale rete su ferro	km per milione di abitanti
36,5	0,0	0,0	171,5	208,0	110,9

Tabella 2.3 Dati delle reti su ferro della Città metropolitana di Copenaghen

A livello infrastrutturale il piano prevede:

- riqualificazione e potenziamento della linea ferroviaria costiera, nella attuale rete S-Tog quella con il peggior gradimento da parte della clientela;
- nuova connessione ferroviaria diretta da Roskilde all'aeroporto di Kastrup, per alleggerire la stazione centrale di Copenaghen e creare un migliore accesso dall'area metropolitana occidentale a Kastrup;
- automazione completa dei treni S-Tog per un servizio significativamente migliore con maggiore frequenza, puntualità e maggiore affidabilità generale del servizio;
- nuova linea di metropolitana leggera da Gladsaxe a Nørrebro per creare un nuovo collegamento tra la metropolitana e la Letbanen (anello 3);
- Nuova tangenziale orientale per alleggerire il traffico nella parte interna di Copenaghen, garantendo un migliore accesso dalla Zelanda settentrionale, alla zona portuale e all'aeroporto di Kastrup;
- realizzazione del Ring 5 sud - collegamento autostradale da Frederikssundsvej a Køge - cruciale per migliorare l'accessibilità all'area della capitale;
- il completamento delle autostrade per Hillerød e Frederikssund.

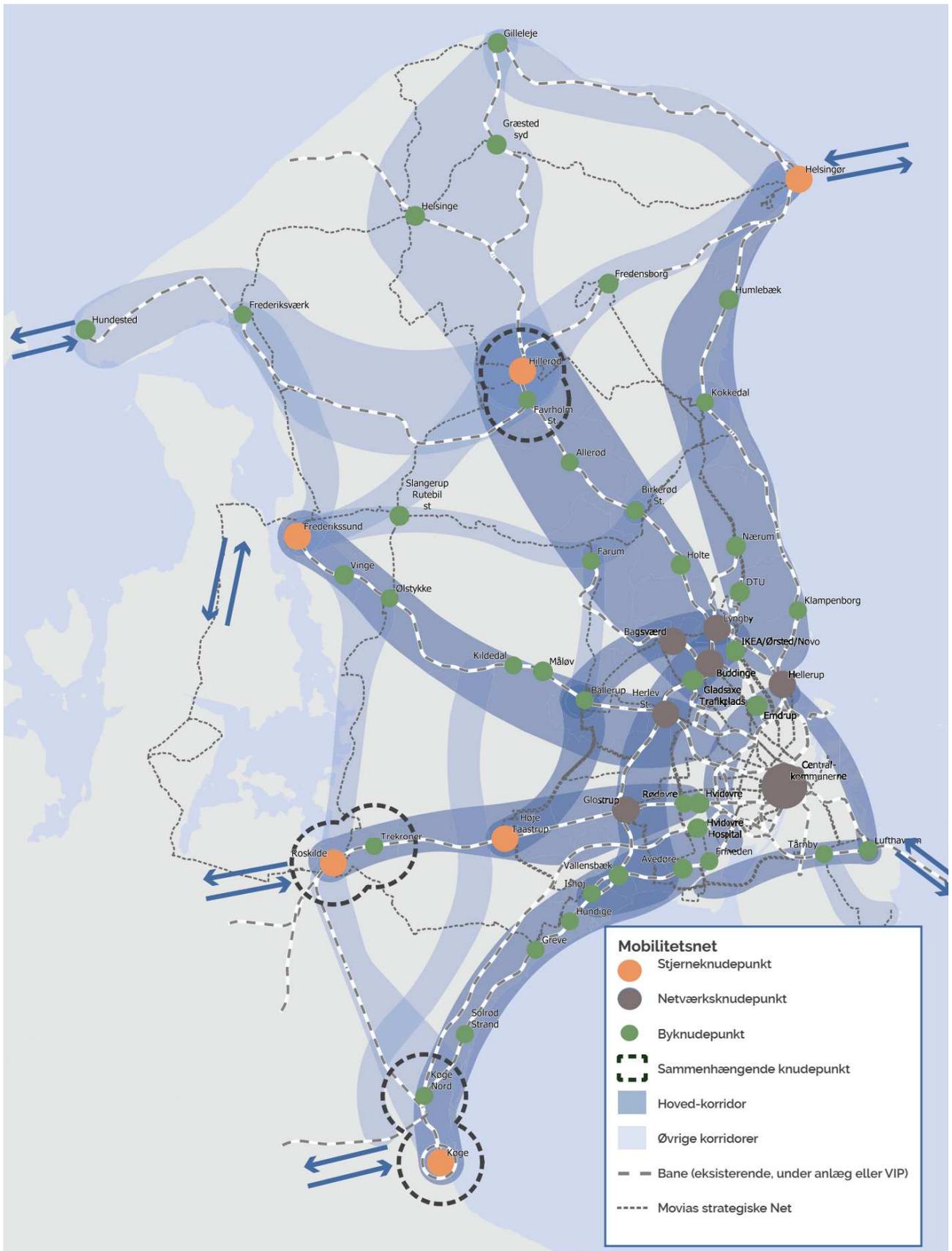
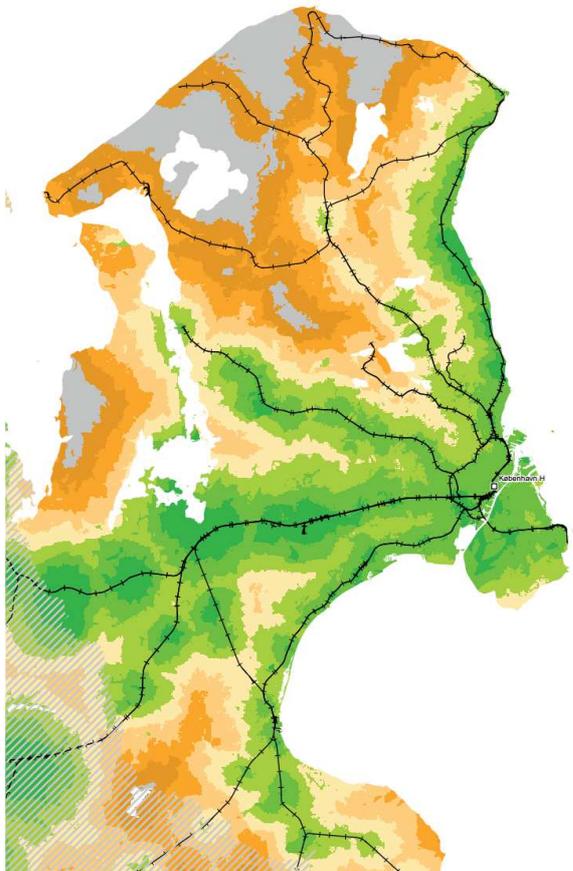
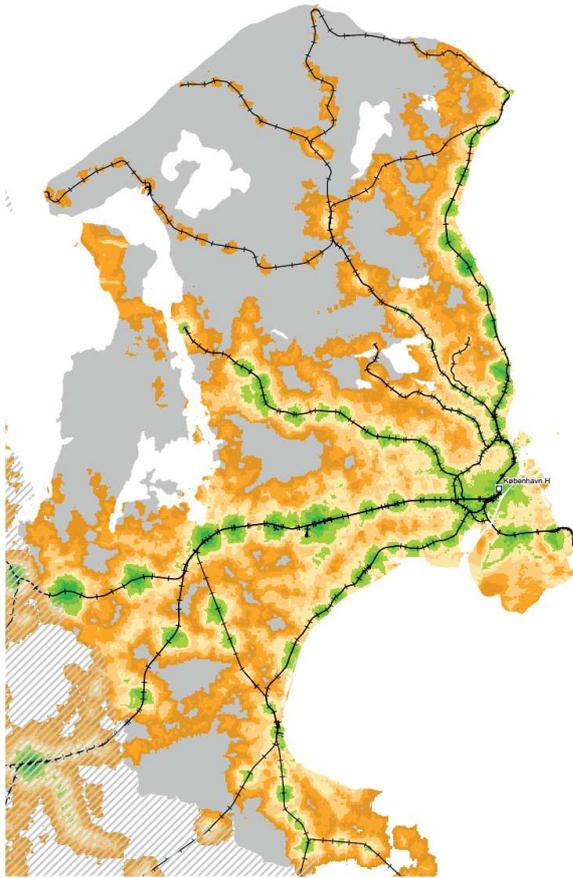


Figura 2.13 PUMS della Città metropolitana di Copenaghen: strutturazione del territorio metropolitano sulle "falangi" ferroviarie della rete suburbana S-Tog, centri metropolitani secondari e stazioni-Porta



- < 0
- 1 - 5
- 6 - 10
- 11 - 15
- 16 - 20
- 21 - 25
- 26 - 30

Distanza media (in minuti) da una stazione ferroviaria

Figura 2.14 Tempi di viaggio in minuti dalla rete ferroviaria: in alto situazione al 2015, in basso situazione attesa al 2030



Figura 2.15 Letbane (Ring 3): nuova linea metrotranviaria tangenziale. In grigio la rete ferroviaria suburbana

2.3.4. MaaS e integrazioni tariffarie

Il piano della Città metropolitana di Copenaghen considera il MaaS uno strumento necessario per la buona riuscita degli intenti programmatici.



Figura 2.16 Struttura del MaaS per il PUMS della Città metropolitana di Copenaghen: piena accessibilità e facilità d'uso; uso di potenti risorse per la raccolta, catalogazione e il processamento dei dati; guida efficace dell'utente per le proprie scelte di mobilità

L'obiettivo è quello di realizzare una piattaforma di livello 3, cioè che oltre alla condivisione delle informazioni in tempo reale e degli itinerari suggeriti, mette a disposizione vari modelli di abbonamento e un accesso illimitato ai servizi di trasporto dell'area metropolitana di Copenaghen.

L'integrazione tariffaria (Figura 2.17) è attiva in Danimarca sin dal 1998 e ne costituisce probabilmente uno dei migliori esempi a livello mondiale.

2.3.5. Orizzonti temporali di programmazione

Il piano è tragguardato al 2035, con un monitoraggio biennale dello stato di avanzamento delle varie azioni.

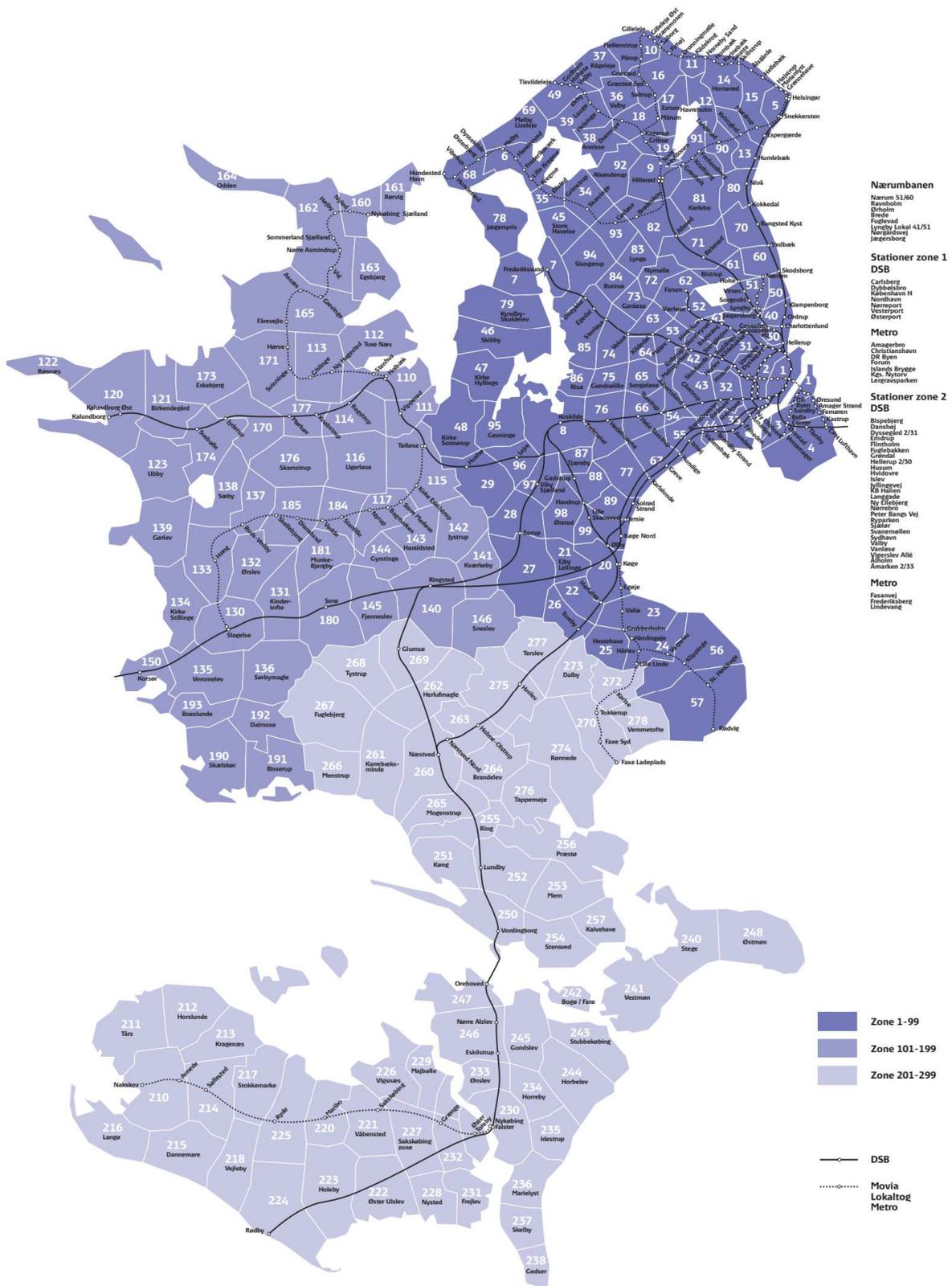


Figura 2.17 Azzonamento tariffario della regione metropolitana di Copenhagen

2.4. Parigi

La capitale francese è già dal XIII secolo una delle più grandi d'Europa. Centro propulsore della rivoluzione industriale ottocentesca, con il progressivo ampliamento delle funzioni economiche e amministrative, la città ha visto crescere sempre più la consistenza demografica (2.981.000 ab. nel centro e 4.900.000 ab. nell'agglomerato urbano nel 1931; 2.850.000 ab. nel centro e 6.438.000 ab. nell'agglomerato nel 1954; 2.176.243 ab. nel centro e 9.942.717 ab. nell'agglomerato nel 1982). Il processo di accentramento demografico si è arrestato negli anni Ottanta, ma tale dinamica si è verificata in forma disomogenea fra centro e periferia, ovvero fra il quartiere degli affari, in cui è stata molto sensibile, e gli arrondissements periferici, dove i valori di decremento sono stati invece estremamente moderati e in alcuni casi si sono avuti segnali di crescita. Le vicende demografiche dell'area urbana vanno messe a confronto con iniziative combinate che negli ultimi decenni del XX secolo ha mirato a un alleggerimento della congestione funzionale attraverso la rilocalizzazione di attività industriali e commerciali, sia nell'ambito della stessa area metropolitana (i poli di sviluppo di La Défense, Bobigny, Créteil, Le Bourget, Rungis ecc.) sia al di fuori dei suoi limiti amministrativi. Complessivamente la regione parigina è stata organizzata, secondo un processo di zonizzazione territoriale, in tre 'corone' concentriche disposte intorno al nucleo direzionale, ordinate gerarchicamente per funzioni. Dai primi anni Duemila è diventato sempre più evidente il processo di decremento demografico e occupazionale nell'ambito dipartimentale, a favore di una persistente espansione dell'area metropolitana.

Le dimensioni demografiche di Parigi sono le seguenti:

- Area urbana: 9.653.586 ab. su 1.394 km²
- Area metropolitana: 15.607.380 ab. su 32.561 km²
- Città metropolitana istituzionale (ente statistico, *Aire urbaine de Paris*): 12.363.672 ab. su 12.012 km²

I valori di densità territoriale media sono i seguenti:

- Area urbana: 6.926 ab/km²
- Area metropolitana: 479 ab/km²
- Città metropolitana istituzionale: 1.029 ab/km²

2.4.1. Vision

Tra le grandi metropoli alfa del vecchio continente Parigi - rispetto a Londra, Mosca e alla vertiginosa crescita di Istanbul - è forse quella che ha visto più indebolire la sua influenza internazionale nell'ultimo quarto di secolo. Se da una parte ha contato la riduzione del peso politico francese dalla fine dei colonialismi del primo Novecento con l'entrata sulla scena internazionale proprio di quelle colonie come nuovi soggetti politici autonomi, dall'altra va riconosciuto un fattore determinante di natura endogena. La città non è più il punto di riferimento culturale e artistico europeo, un ruolo che ha ricoperto per oltre due secoli. Da questo punto di vista, la lotta a due con la più pragmatica capitale inglese, ha visto la vittoria inaspettata di quest'ultima oltre che sulla scena finanziaria anche su quella artistica. Così la ville lumière si è ritrovata assediata dalla concorrenza di una serie di città minori, per abitanti, ma più pronte a porsi come scene alternative per l'arte, il gusto, la moda, le nuove tecnologie: Madrid, Barcellona, Milano, Berlino. Poteva la grandeur francese restare a guardare?

La scuola francese è quella che più di ogni altra ha insegnato il valore della pianificazione attraverso le visioni di come sarà, o dovrà essere il Paese e le sue città tra venti o trent'anni. A cosa potrà assomigliare la regione parigina nel 2040? È questo l'interrogativo posto dall'amministrazione Sarkozy quando ha lanciato l'idea di un "*Grand Paris*", alla fine del 2008 promuovendo una "*Consultation internationale pour l'avenir du Paris métropolitain*".

Un Central Park alle porte della capitale, una megalopoli estesa fino all'estuario della Senna, una regione con venti nuove città o un tessuto urbano ripensato per far posto a grattacieli e terrazze: c'è un po' di tutto nei 10 progetti pervenuti alla Commissione per ridisegnare Parigi e la sua regione. La consultazione fu fortemente voluta dall'allora presidente Nicolas Sarkozy per avviare una riflessione su come riorganizzare una piccola capitale (2 milioni di abitanti) attorniata da

una enorme e affastellata banlieue (9 milioni di persone). Un rebus in cui si concentrano problemi politici, amministrativi, urbanistici, sociali ed ecologici, tant'è vero che le dieci équipes hanno mobilitato, oltre agli specialisti del territorio, anche sociologi e geografi. Un problema non nuovo se si ripensano alle parole di Charles de Gaulle che, sorvolando la capitale di ritorno dai uno dei suoi viaggi nel 1961 tuonò di "mettere ordine a quel disordinato sviluppo urbano indegno di una città come Parigi". In quel caso nacque l'esperienza delle ville nouvelle: nel 1965 viene pubblicato lo *Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de la région de Paris* (SDAURP³) ad opera di Paul Delouvrier, delegato generale al Distretto della Région de Paris tra il 1961 e il 1969 (allora gli amministratori della città di Parigi e del territorio circostante non erano eletti a suffragio ma erano nominati direttamente dal Presidente della Repubblica).

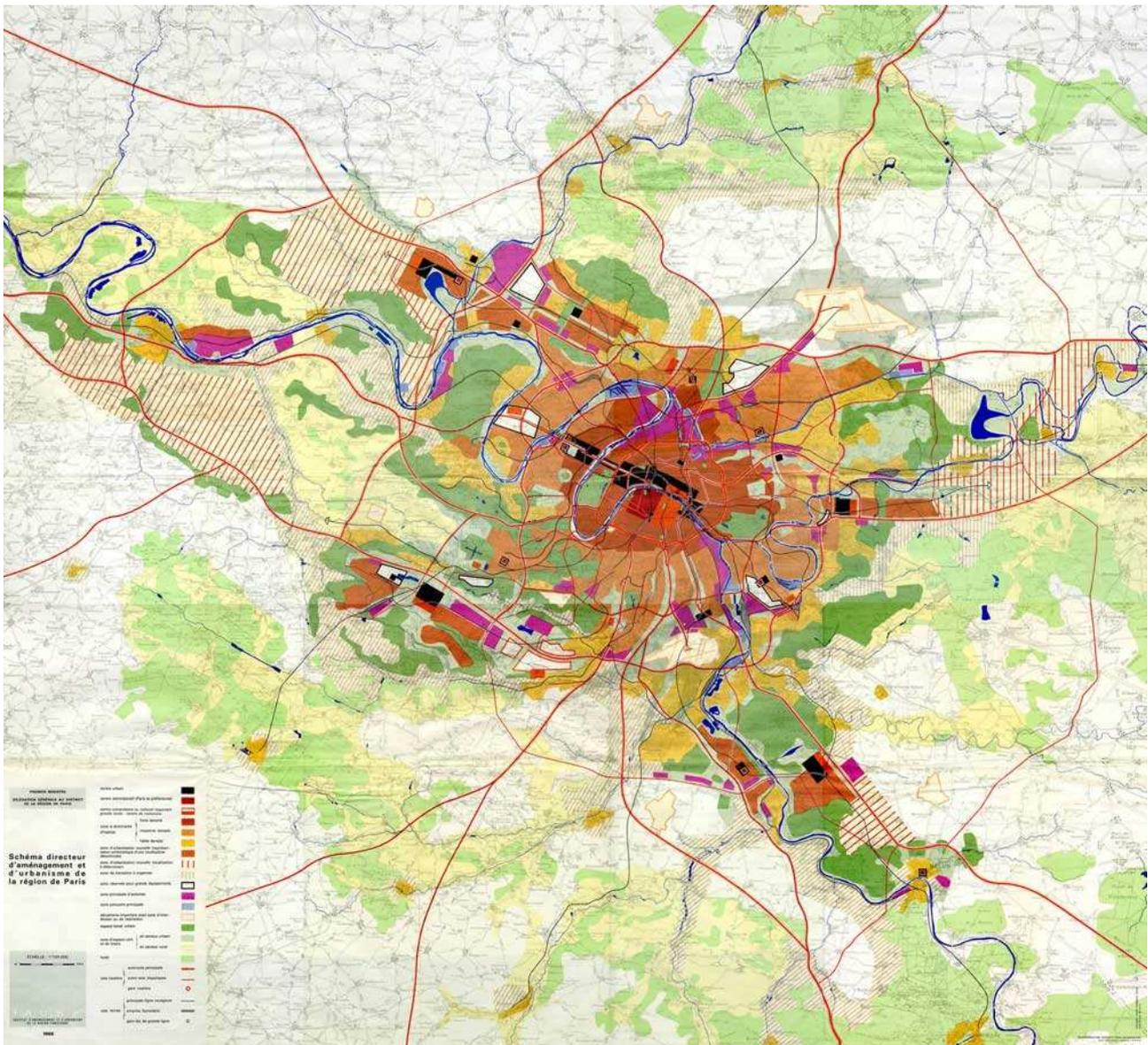


Figura 2.18 Parigi, SDAURP del 1965

Dallo SDAURP, esempio notevole di pianificazione urbanistica integrata ai trasporti, nacquero le città nuove⁴ di Cergy-Pontoise (1969), Évry (1969), Saint-Quentin-en-Yvelines (1970), Marne-la-Vallée (1972) e Sénart (1973). Nell'aprile 1994

³ Si veda: <http://www.driea.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/presentation-du-sdaurp-de-1965-a-970.html>

⁴ Villes nouvelles, <https://eps.revues.org/4728>

viene approvato il nuovo Schéma Directeur de la Région d'Île-de-France⁵, evoluzione del PADOG de 1960 (Plan d'Aménagement et d'Organisation Générale) e dello SDAURP del 1965. Gli assi strutturanti restano il cardo, dal cuore finanziario europeo del Benelux al sud della Francia e il decumano disegnato dalla Senna, che indica il senso dello sviluppo urbano della città verso Rouen, Le Havre e il grande porto sull'Oceano.

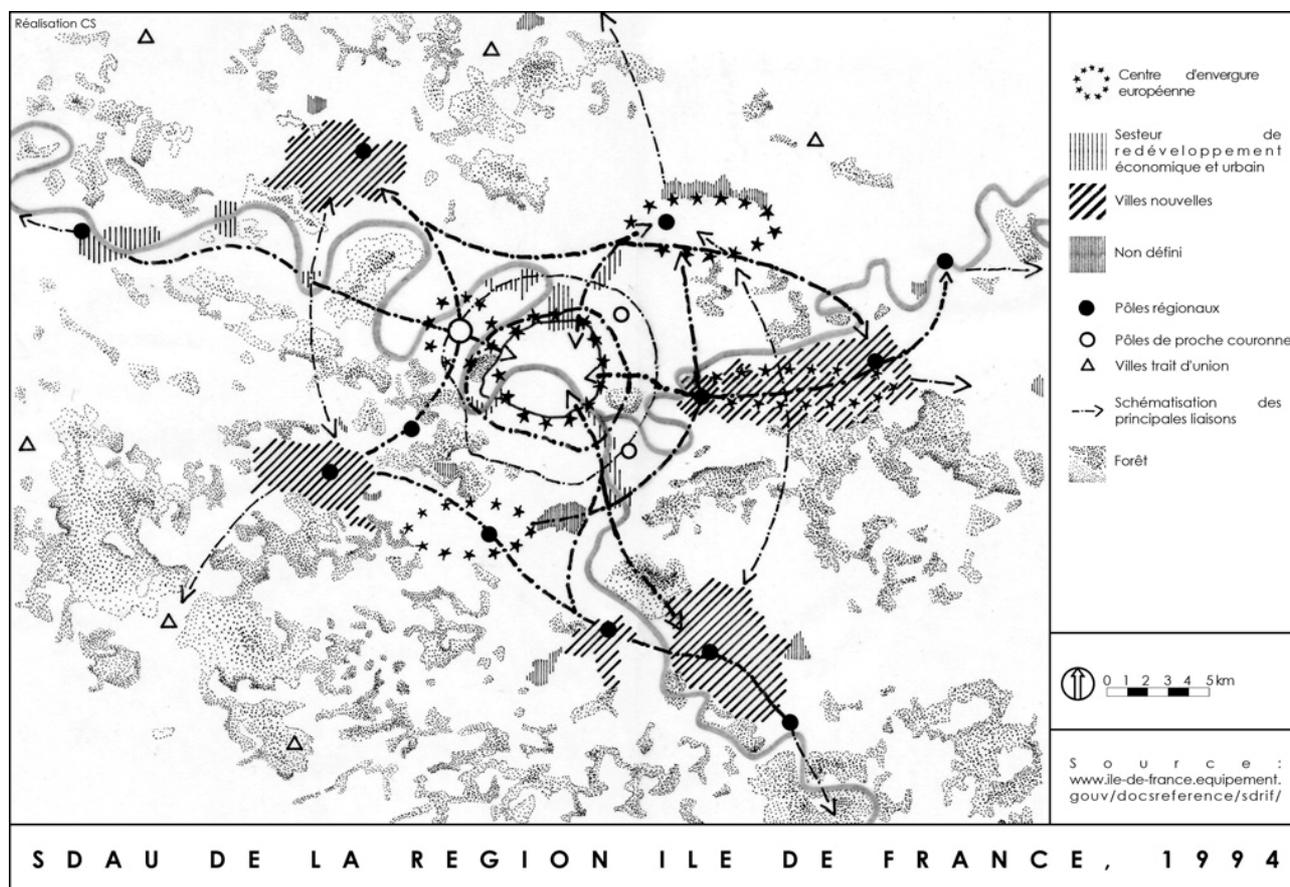


Figura 2.19 Parigi, SDAU del 1994

Nel nuovo millennio il primo ad aver colto la necessità di legare l'avvenire di Parigi alla creazione di una metropoli solidale con il suo territorio è stato Bertrand Delanoë, socialista, che fin dalla sua elezione a sindaco nel 2001 ha avviato un "paziente e metodico lavoro d'ascolto e di collaborazione" - testuali parole - con gli eletti della regione Île-de-France e il loro presidente Jean Paul Huchon, anch'egli socialista, per negoziare una piattaforma di governance di ampio respiro, condivisa. L'occasione è stata fornita da una doppia scadenza. Nel 2004 viene avviato il nuovo Schema direttore della regione Île-de-France (Sdrif), nello stesso anno il comune di Parigi lavora all'ultima fase del suo Piano Locale Urbanistico. Incardinati sui principi dello sviluppo sostenibile, i due programmi condividono i temi della qualità ambientale, della solidarietà fiscale e della riduzione delle ineguaglianze sociali individuando nella riforma della rete della mobilità pubblica e nel risanamento delle periferie gli obiettivi chiave dello sviluppo metropolitano. Per dare un segno concreto della buona volontà politica, nel 2006 Delanoë crea con gli eletti della regione dell'Île-de-France, la Conferenza Metropolitana, gettando così le basi della metropoli parigina.

Dal 2004 al 2013, l'IAU (Institut d'aménagement et d'urbanisme) Île-de-France lavora alla revisione dello *Schéma directeur*. Si tratta di un lavoro a più mani concertato tra lo Stato e il Conseil économique, social et environnemental régional d'Île-de-France (Ceser), in collaborazione – attraverso un ampio e complesso programma concertativo – con la collettività,

⁵ Si veda: <http://www.driea.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/sdrif-1994-r11.html>

i partner socioeconomici operanti sul territorio e le strette associative. Lo *schéma "Île-de-France 2030"*⁶ è approvato con il decreto 2013-1241 del 27 dicembre 2013.

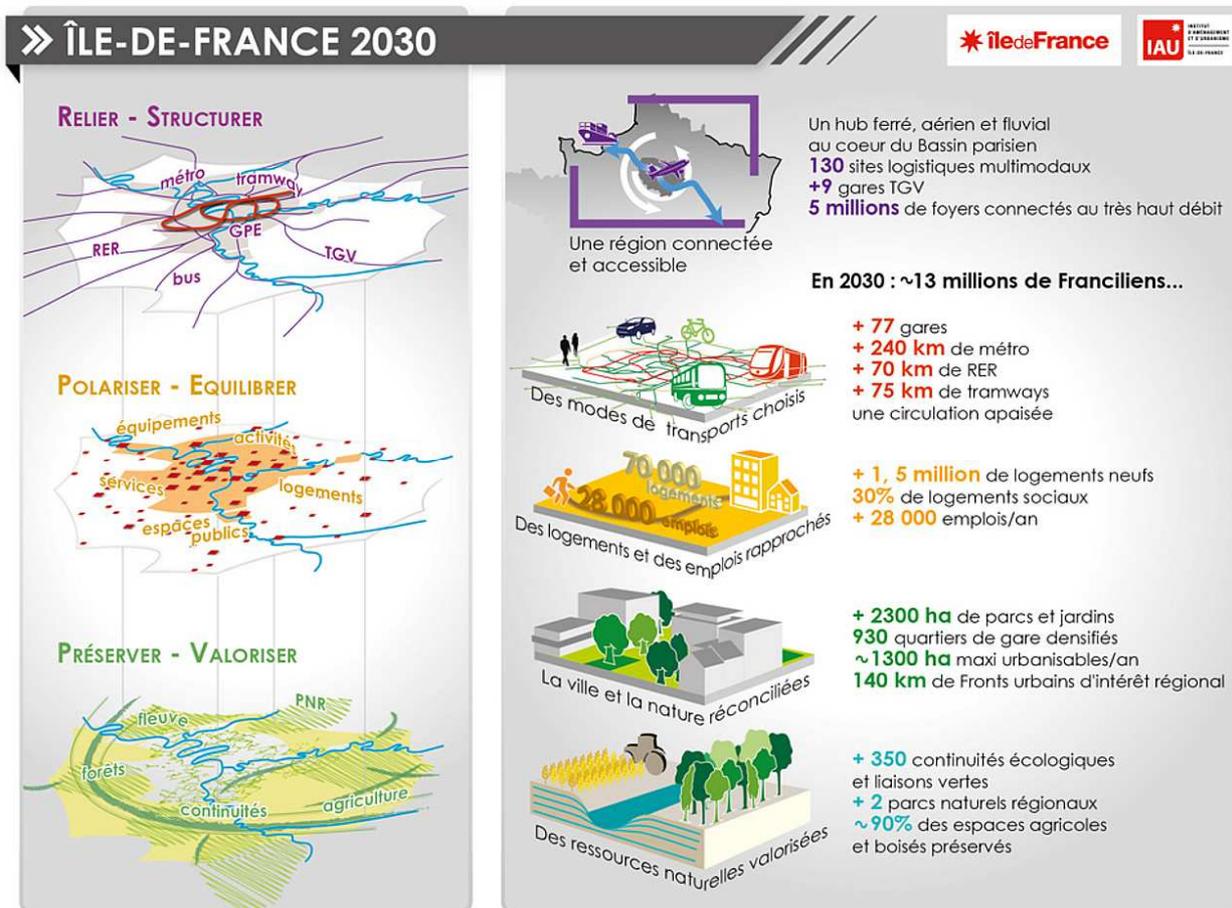


Figura 2.20 Parigi, principi del piano "Île-de-France 2030"

L'arrivo di Nicolas Sarkozy alla presidenza della Repubblica nel marzo 2007 modifica alcuni orientamenti del programma socialista. In occasione dell'inaugurazione di un nuovo terminal dell'aeroporto di Roissy il 26 giugno dello stesso anno, Sarkozy annuncia la revisione dello Sdrif per definire una "strategia efficace" per la ripresa economica di Parigi e della sua regione. Il programma ruota attorno al rafforzamento del ruolo strutturante degli aeroporti e di alcuni poli strategici, in primo luogo il quartiere della Défense, alla costruzione di piattaforme tecnologiche in sette territori della Grande corona parigina, all'edificazione di 70.000 alloggi nelle periferie e alla realizzazione di una linea tangenziale della metropolitana di terza generazione (interamente automatizzata), la Rode Blanc, per agevolare i collegamenti periferia-periferia.

Pur essendo tutte le parti in causa, a sinistra come a destra, concordi sulla necessità di una ristrutturazione dell'agglomerato parigino, sul tavolo ci sono due modelli: quello governativo di Sarkozy che mira ad accorpate i dipartimenti della Piccola e Grande corona e a rinforzare il ruolo della capitale e quello socialista di Delanoë che spinge per realizzare una confederazione metropolitana, solidale e sostenibile, vicina alle esigenze della popolazione.

Il Grand Paris è dunque anche una questione politica che ora, con l'approvazione della Rode Blanc e l'inaugurazione dei progetti alla Cité de l'Architecture, pone gli avversari di fronte. Mentre Sarkozy si pronuncia a favore di una collettività metropolitana sollevando le critiche degli eletti dell'Ile de France che temono l'accentramento dello Stato, Delanoë lancia l'istituzione di Paris Métropole, un organismo di governance volto a definire un metodo finanziario di fondi di solidarietà fiscale. La sfida a chi realizzerà il Grand Paris è appena cominciata. Arbitri saranno i cittadini dell'Ile de France che vogliono

⁶ Si veda: <http://www.iau-idf.fr/savoir-faire/planification/ile-de-france-2030/le-schema-directeur-de-la-region-ile-de-france-sdrif.html>

essere parte in causa di un progetto che decide dello sviluppo del loro territorio. Ma come ogni presidente francese che si rispetti, anche Sarkozy intende legare il proprio nome a un progetto di urbanistica che lasci il segno.

Cosa sia il Grand Paris non è semplice da spiegare. È un nuovo piano regolatore, ma trattandosi di un progetto di scala metropolitana che mette mano alla struttura urbana di Parigi, il Grand Paris non è solo un piano regolatore. Per i promotori il Grand Paris è un programma di sviluppo sostenibile e una prefigurazione che intende trasformare l'agglomerato della regione parigina in una metropoli policentrica di oltre dieci milioni di abitanti, solidale e ad alta qualità ambientale.

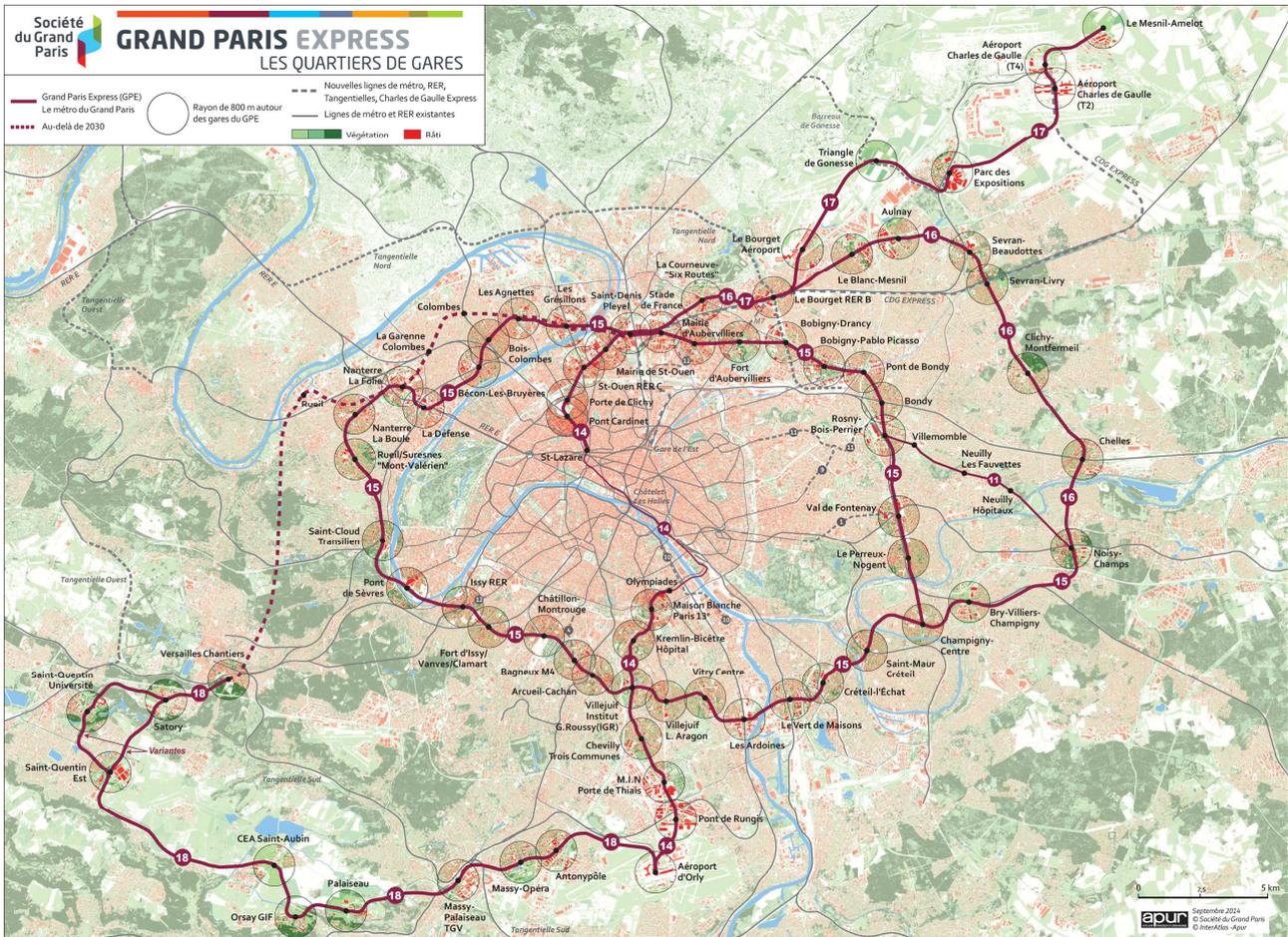


Figura 2.21 Progetto infrastrutturale del Grand Paris Express

La posta in gioco è l'avvenire di Parigi nello scacchiere internazionale dei prossimi anni, in una prospettiva di ridimensionamento delle condizioni dello sviluppo poste dalle politiche di contrasto al Cambiamento Climatico. Si tratta di raccogliere la competizione globale cominciando a lavorare dal contesto locale. Il primo ostacolo da superare è la riforma dei limiti amministrativi tra i dipartimenti che costituiscono la cosiddetta Piccola e Grande corona di Parigi, tutta la vasta area urbana che circonda la capitale. La Parigi racchiusa dall'anello della *Périphérique*, il viale costruito sul tracciato delle mura di Thiers, è una città relativamente piccola (105,4 km²) che non è più cresciuta dal 1870, mentre la regione dell'Île-de-France è un territorio di 12.012 km² e oltre trecento comuni, densamente abitato e sede di importanti attività industriali e produttive che rappresentano il 40% dell'economia francese. Per anni lo sviluppo del territorio è andato avanti su binari paralleli, culturale e turistico da una parte, manifatturiero dall'altra, con la conseguenza che esistono due città, la borghese e ricca Parigi e l'operaia e multi-etnica banlieue. Queste due città sono necessarie contenute l'una nell'altra e il destino dell'agglomerato parigino è, ormai a detta di molti, nell'eliminazione delle frontiere e la nascita di una confederazione urbana di dimensioni regionali. Ma per gettare le basi di una *Paris Métropole* il primo nodo da sciogliere è la diffidenza degli abitanti della regione dell'Île de France, che vedono Parigi come un tentacolare buco nero che si interessa ai territori limitrofi solo per costruire i suoi cimiteri, le sue discariche e le sue fabbriche.

La realizzazione di Paris Métropole è dunque subordinata al superamento dei problemi sociali e politici che dividono la capitale e la sua regione, senza per questo trascurare l'urgenza della riduzione delle emissioni dei gas serra posta dal protocollo di Kyoto (approvato nel 1997 ma entrato in vigore nel 2005). I dati divulgati dalle organizzazioni internazionali sui processi demografici e i livelli del consumo energetico nelle aree urbane hanno rivelato che il riequilibrio ambientale è legato a doppio filo alla questione dello sviluppo: le città crescono a dismisura, diventano gigalopoli, consumano territorio ed energia (quasi tre quarti dell'energia mondiale).

La consultazione internazionale voluta dall'Eliseo – non un concorso di idee – nasce con l'obiettivo di aprire un laboratorio di lavoro coinvolgendo architetti e ingegneri in una riflessione multidisciplinare per imprimere al progetto dell'agglomerato parigino il segno della proposta esemplare. La scommessa non è tanto quella di dare una rinfrescata a Parigi, ma di lavorare a una "Terza città" capace di mettere insieme le istanze del riequilibrio ambientale con quelle del rilancio economico e della solidarietà sociale per fare della capitale una "città-mondo" aperta, dinamica, attraente, creatrice di ricchezze e di lavoro. In pratica riprendere l'atavica battaglia con Londra, che invece, negli attuali equilibri mondiali è seconda solo a New York.

La futura Paris Métropole riprende i geni dello SDAURP 1965, facendo perno sulla geografia del bacino della Senna per creare un simbiote città-natura che, come ha detto Roland Castro, uno progettisti chiamato alla consultazione, ponga al centro dei suoi obiettivi il diritto del cittadino all'urbano: "abitare in un edificio dignitoso, in un quartiere che sviluppi il senso di appartenenza alla comunità, in una città dove tutti i luoghi siano attraenti, in una metropoli che dia a ciascuno l'idea di poter essere qui e altrove". Lo slogan è costruire una solidarietà tra l'urbano e il rurale perché senza questa alleanza non c'è circolarità economica ed equilibrio tra le differenti attività umane. Ma come fare per tenere insieme una metropoli di dimensioni territoriali, che deve essere aperta e accessibile a tutti i suoi cittadini, ovunque essi abitano? Come fare per rompere le gerarchie e favorire le relazioni "orizzontali", smettendola finalmente con le differenze tra la città bella e buona del centro e la città-non città delle periferie? La soluzione condivisa è intervenire su due parametri, densità edilizia e mobilità pubblica perché una città ecocompatibile è anche una città paritaria che deve dare case e servizi a tutti e i cui luoghi devono essere facilmente e velocemente raggiungibili.

La sostenibilità non è soltanto questione di un giusto dosaggio tra natura e artificio, ma è soprattutto questione di tempo e di distanze. Dunque, per avere una città-natura che possa funzionare in modo fluido, il primo passo è rivedere il modello spaziale della città moderna e della griglia di Le Corbusier, vale a dire l'idea di una città basata esclusivamente sull'uso dell'automobile. Su questo fronte Parigi parte avvantaggiata, non tanto perché esiste una rete metropolitana ampiamente sviluppata, ma perché nel dna dei parigini è fortemente radicata la cultura del mezzo pubblico.

Consapevoli di questa mentalità, gli architetti si sono sentiti autorizzati a rovesciare l'archetipo "Parigi" e a immaginare di sostituire la struttura urbana radiocentrica con una armatura integrata di strade, linee ferroviarie e metropolitane aeree e a raso, corridoi ecologici, piste ciclabili e anche vie d'acqua (peculiarità del paesaggio della Senna oggi sottoutilizzato) secondo assialità e direzioni del tutto inedite rispetto a quelle tracciate nell'Ottocento dai grandi boulevard del barone Haussmann. Ecco allora che il progetto del Grand Paris si prefigura come un'occasione concreta per elaborare una "Terza città" capace di andare oltre il determinismo del Moderno e l'utopia della città perfetta. È interessante riprendere le parole di Jean Nouvel che in un'intervista ha detto: "Il progetto Grand Paris è già lì. I dieci milioni di parisiens sono lì, il territorio è lì. Si tratta dunque di trovare la giusta forma per organizzare quello che già esiste e costruire le condizioni per far vivere meglio la gente". Questa dichiarazione, che parte dall'ovvietà di ciò che c'è, suona una rivoluzione culturale nel paese di Cartesio e di Le Corbusier dove il pensiero razionalista moderno si è espresso in termini di tabula rasa e di costruzione del nuovo a partire dalle cancellazioni di ciò che c'era. Il progetto Grand Paris-Paris Métropole rovescia i termini della questione e parte dal riconoscimento dell'esistente.

Réseau de transport public du Grand Paris
 Tracés de référence
 Ligne rouge Ligne verte
 Ligne bleue Variante
 ● Gare du réseau de transport du Grand Paris
 ○ Gare retenue à titre conservatoire

Réseaux complémentaires (tracés indicatifs*)
 Ligne orange
 Ligne 14
 ● Gare du réseau complémentaire
 Réseau complémentaires
 Plan de mobilisation
 Autres réseaux complémentaires
 Voguéo

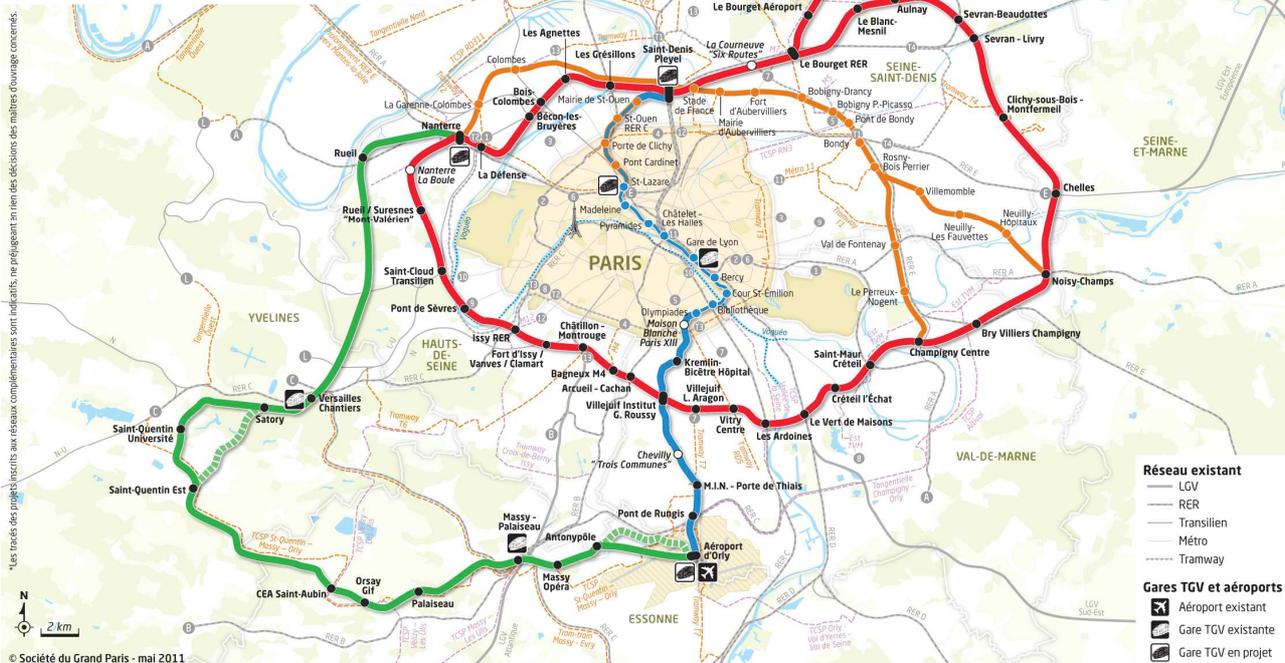


Figura 2.22 Grand Paris Express: rete dei nuovi servizi metropolitani

Nel 2011 viene presentata l'ossatura infrastrutturale del Grand Paris. Si tratta di 4 linee che formano il Grand Paris Express una rete di metropolitana automatica concentrica a quella esistente, lunga 205 chilometri con 72 stazioni.

- **Linea blu:** si tratta dell'estensione della linea 14 (il Meteor), che sarà prolungata di 15 km, a nord da Saint-Lazare fino a Saint-Denis Pleyel e a sud da Olympiades fino all'aeroporto di Parigi Orly, per una lunghezza complessiva di 28 km. Essendo un prolungamento di una linea esistente, utilizzerà lo stesso materiale rotabile, le MP 89 o nelle sue versioni aggiornate MP 05 e MP NG.
- **Linea rossa:** linea portante a forma di 6. Un grande anello di 95 km attorno a Parigi tra i terminal di Le Bourget RER e Le Mesnil-Amelot, passando per Chelles, Villejuif, La Défense raggiungendo anche l'aeroporto di Parigi Charles de Gaulle. Secondo il progetto 2011, avrebbe dovuto utilizzare del materiale rotabile su ferro completamente automatizzato, comune alla linea arancione, probabilmente simile a quello utilizzato nelle linee del Réseau express régional.
- **Linea verde:** linea di metropolitana leggera lunga circa 50 km, che collegherà l'aeroporto di Parigi Orly a Nanterre passando per il Plateau de Saclay, Saint-Quentin-en-Yvelines, Versailles e Rueil-Malmaison. Secondo il progetto 2011, avrebbe dovuto utilizzare del materiale rotabile su ferro completamente automatizzato di tipo leggero probabilmente simile ai tipi VAL o Neoval.
- **Linea arancione:** linea complementare di circa 29 km, collegherà Nanterre all'est parigino con due terminal separati a Noisy – Champs e a Champigny-sur-Marne passando per Saint-Denis Pleyel. Questa linea, secondo il progetto 2011, avrebbe dovuto utilizzare del materiale rotabile su ferro completamente automatizzato, comune alla linea rossa.

Il 6 marzo 2013 il progetto GPE viene profondamente revisionato. È questa la configurazione che ha iniziato ad andare in costruzione nel 2015.

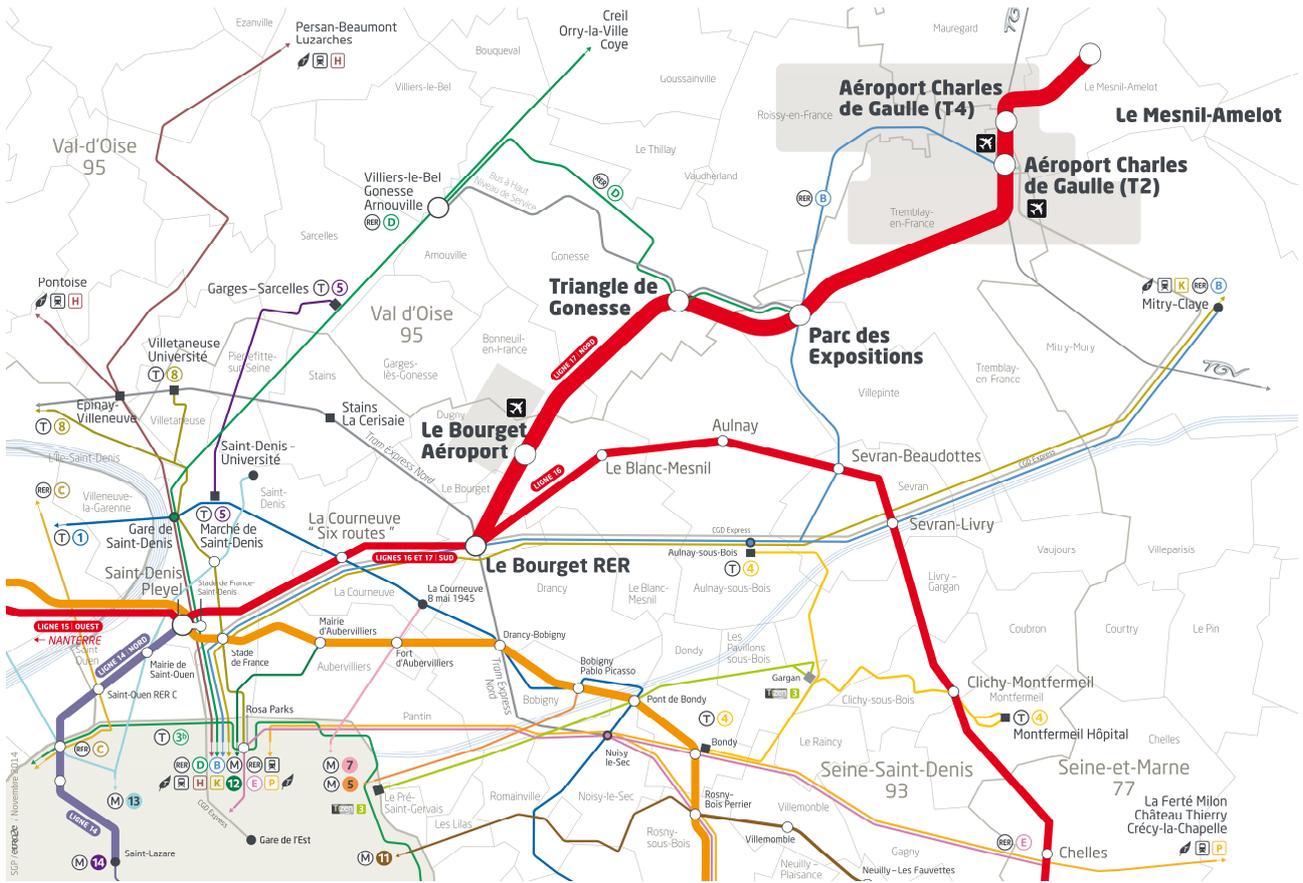


Figura 2.23 Grand Paris Express: opere del quadrante nord

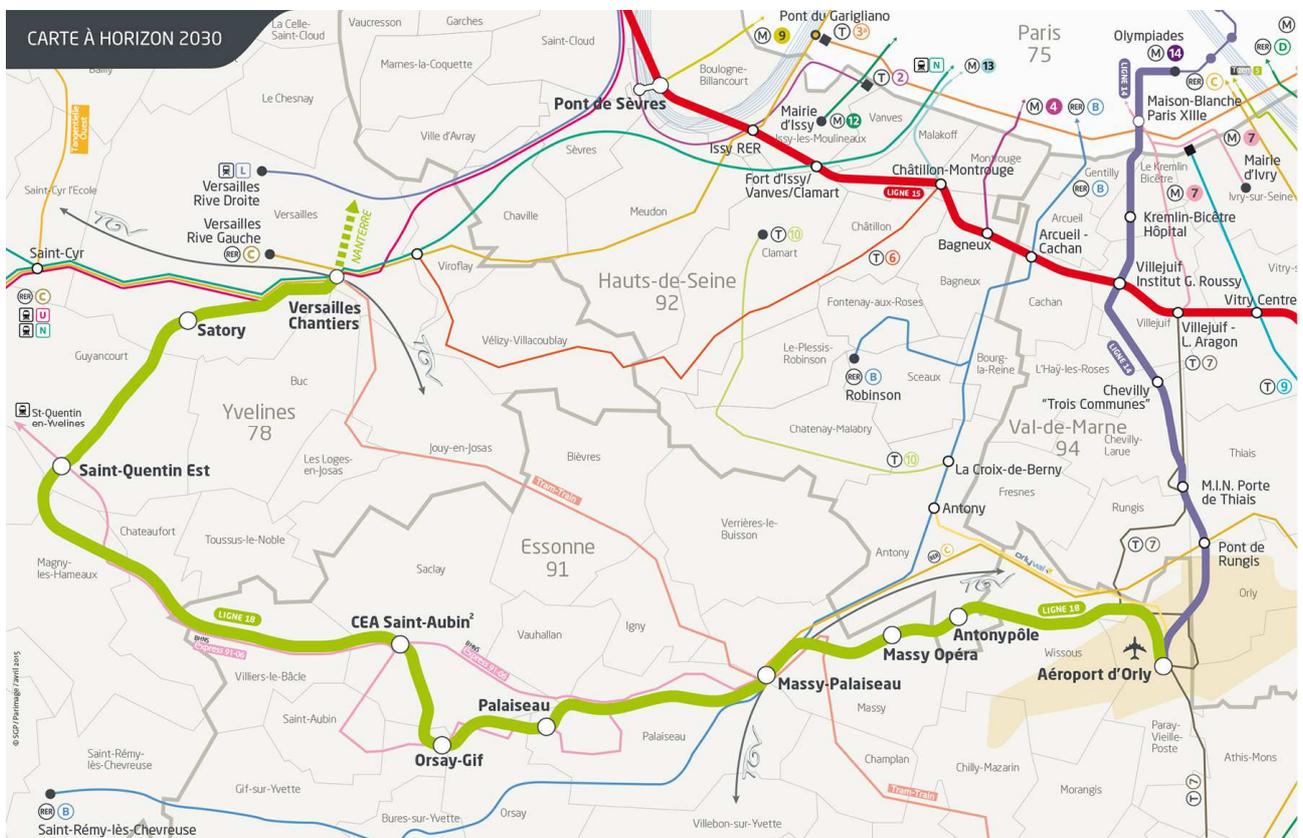


Figura 2.24 Grand Paris Express: opere del quadrante sud

Il nuovo Grand Paris prende in considerazione anche la modernizzazione della rete esistente, le nuove linee tranviarie esterne, i prolungamenti delle linee di metropolitana esistente e la modernizzazione della rete RER:

- **Linea 11:** prolungamento dell'attuale linea 11, da Mairie des Lilas a Noisy-Champs passando per Rosny-Bois-Perrier; formalmente una sezione del progetto del 2011 della Linea Arancione. Il materiale rotabile sarà MP 14.
- **Linea 14:** conferma del progetto della Linea Blu del 2011. Il materiale rotabile sarà MP 89CA e MP 14.
- **Linea 15:** linea anulare che conetterà Noisy-Champs, Champigny Centre, La Défense, Saint-Denis-Pleyel, Rosny-Bois-Perrier, Champigny Centre. Si tratta della fusione di parti della linea del progetto 2011 della Linea Rossa e della Arancione. Il materiale rotabile avrà le seguenti caratteristiche: larghezza di almeno 280 cm, trazione su ferro, marcia automatica, lunghezza massima di 120 m ovvero due treni accoppiabili di 60 m, cioè 3 carrozze di 20 m o 4 di 15 m, capacità massima teorica di 34.560 viaggiatori per ora, velocità massima dei treni di 120 km/h e velocità commerciale stimata a 56 km/h.
- **Linea 16:** nuova linea da Noisy-Champs a Pleyel passando per Clichy-Montfermeil e Aulnay sous Bois (con una sezione in comune con la linea 17). Si tratta di una parte della Linea Rossa. Il materiale rotabile sarà uguale a quello sulla linea 17 e simile a quello sulla linea 15, ma con treni formati da 3 carrozze (circa 54–60 m) per una capacità di 500 viaggiatori.
- **Linea 17:** da Pleyel a Mesnil Amelot passando per Le Bourget e l'aeroporto di Parigi-Charles-de-Gaulle (con un troncone in comune con la linea 16). Ancora un segmento della Linea Rossa del 2011. Il materiale rotabile sarà uguale a quello sulla linea 16 e simile a quello sulla linea 15, ma con treni formati da 3 carrozze (circa 54–60 m) per una capacità di 500 viaggiatori.
- **Linea 18:** da Orly al Plateau de Saclay passando per Massy Palaiseau, con un prolungamento a Versailles. È la Linea Verde del 2011 con il tratto da Versailles a Nanterre che verrà realizzato dopo il 2030. Il materiale rotabile sarà completamente automatizzato di tipo leggero probabilmente simile ai tipi VAL o Neoval.
- **Eole:** progetto di prolungamento ad ovest della RER E da Saint-Lazare verso Mantes-la-Jolie passando da La Défense e Nanterre. Il materiale rotabile sarà quello già in servizio (Z 22500).
- **CDG Express:** linea di connessione rapida tra l'aeroporto di Parigi Charles de Gaulle alla Gare de l'Est di Parigi.

Il progetto prevede in tutto 207 km di nuove linee, 68 fermate, una frequentazione giornaliera stimata in 2 milioni di passeggeri al 2025 e 3,5 milioni al 2035. Il progetto delle linee del progetto 2011 (Linee Rossa, Blue e Verde) è stato sviluppato dalla Società Grand Paris per un costo di 18,3 miliardi al valore economico 2010. La Linea Arancione era stata invece studiata dal *Syndicat des transports d'Île-de-France* (STIF) e valutata in 3,8 miliardi di euro.



Figura 2.25 Società Grand Paris Express: schema di attività

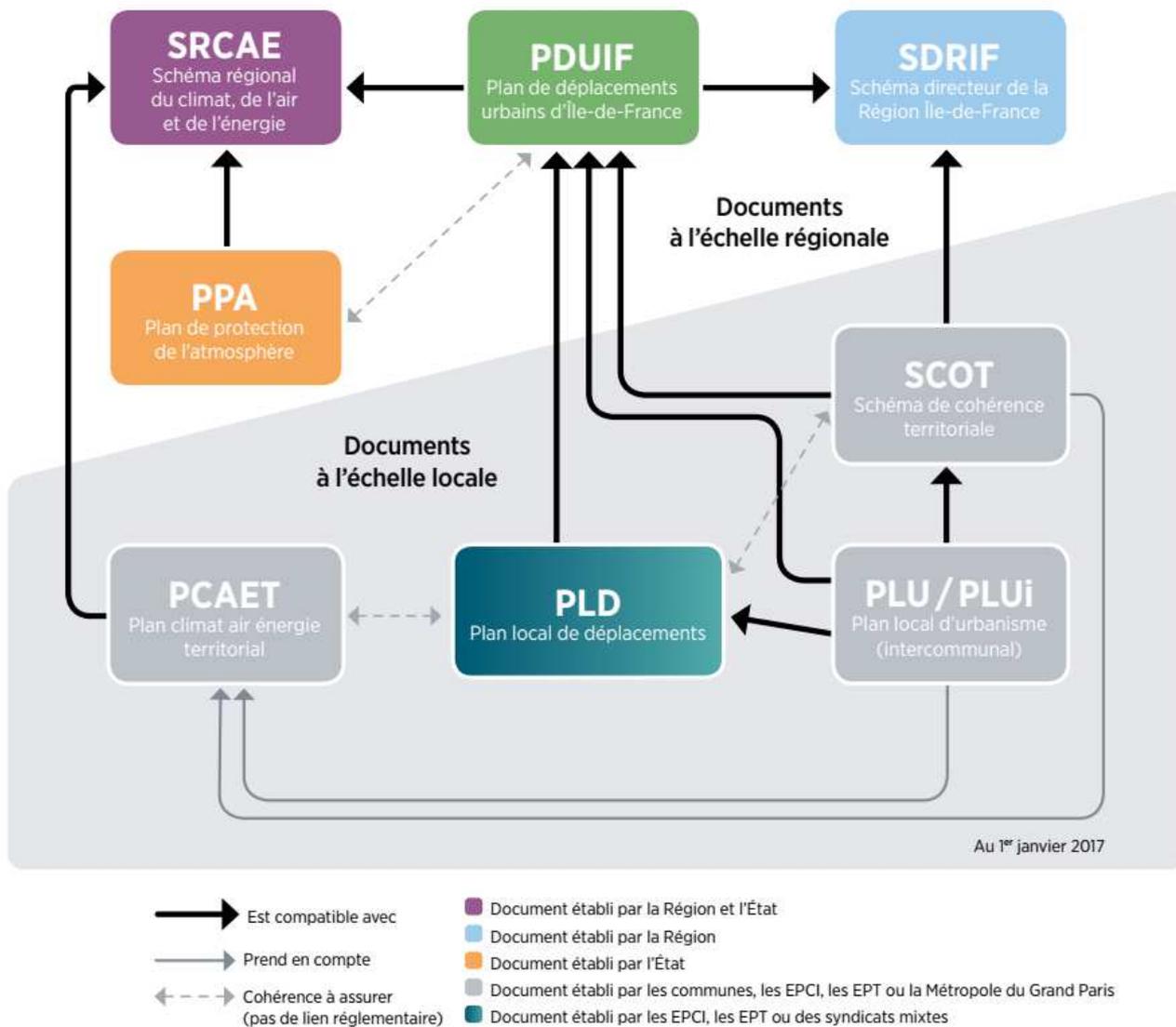


Figura 2.26 Articolazione del quadro programmatico della mobilità nella regione parigina (fonte Île-de-France Mobilités 2017)

Dal punto di vista dell'imponenza delle opere - se si escludono i programmi in corso alle reti metropolitane di Shanghai, Pechino e Guangzhou – Grand Paris rappresenta il più grande progetto unitario di trasporto collettivo mai realizzato. Dal punto di vista economico rappresenta invece il programma di investimento più ingente mai varato: si pensi che il Crossrail (Elizabeth Line), il passante ferroviario che attraverserà da est a ovest tutta la città di Londra con una galleria a doppia canna di 21 km ha un quadro economico di 15,9 miliardi di sterline (18,8 miliardi di euro).

2.4.2. Obiettivi e target

In termini di obiettivi, il *Plan de déplacements urbains d'Île-de-France* (PDUIF) è stato approvato il 19 giugno 2014 e tragguradato al 2020. La revisione intermedia del PDUIF (*Feuille de route 2017-2020*) ha mostra le azioni che sono progredite e quelle in cui sono state riscontrate le maggiori difficoltà. Nel *Feuille de route 2017-2020*, approvato nel marzo 2017, la regione dell'Île-de-France ha confermato una forte ambizione nel migliorare le condizioni di viaggio e la rivoluzione dei trasporti incentrata sul Grand Paris. Ambizione che ha portato all'avvio di nuovi programmi d'azione dei consigli regionali Île-de-France e Île-de-France Mobility. Il *Feuille* costituisce di fatto un nuovo documento quadro per l'insieme di tutti gli attori della mobilità.

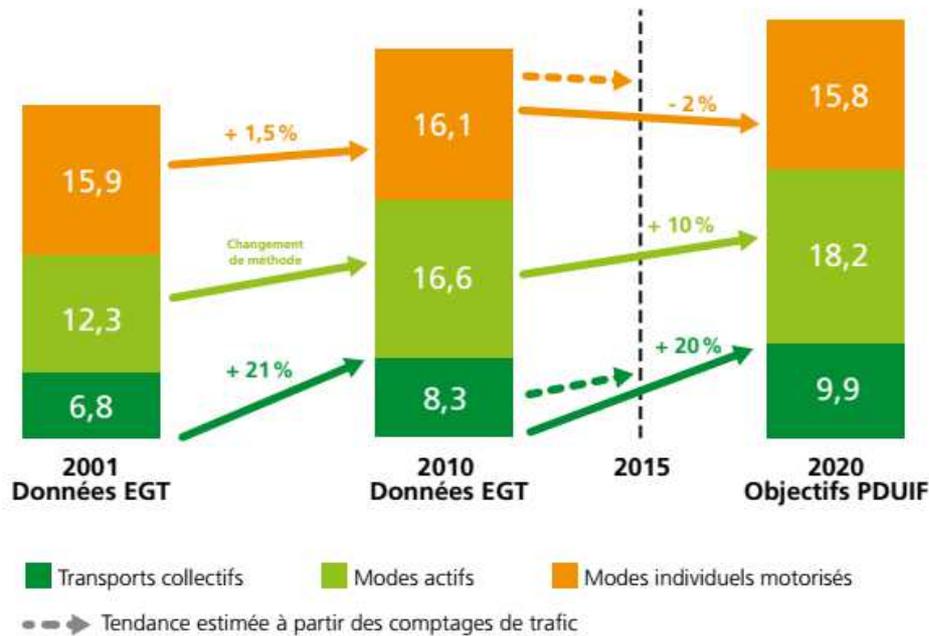


Figura 2.27 Evoluzione delle quote modali di viaggio nell'Île-de-France (in milioni di viaggi al giorno, fonte "Feuille de route 2017-2020")

Gli obiettivi della strategia regionale per la mobilità sono:

1. Costruire una città più favorevole al camminare, all'uso della bicicletta e dei mezzi pubblici, oltre a una logistica realmente sostenibile;
2. Rendere i trasporti pubblici più attraenti;
3. Restituire importanza alla mobilità muscolare, al camminare oltre che all'andare in bicicletta, rendendo lo spazio pubblico più favorevole a questo tipo di attività (ad esempio con sedute e spazi per il riposo);
4. Fare leva sulle necessità al contorno che portano alla scelta del mezzo privato motorizzato;
5. Aumentare l'accessibilità a tutta la filiera della mobilità pubblica;
6. Razionalizzare la catena logistica, restituendo importanza al mezzo ferroviario e alle vie d'acqua;
7. Aumentare la consapevolezza delle persone in materia di scelte quotidiane della mobilità;
8. Ridurre l'impatto ecologico della mobilità delle persone e delle merci.

Il PDUIF prevede in generale l'aumento dell'impedenza degli spostamenti motorizzati attraverso un progressivo abbassamento dei limiti di velocità a 30 km/h in tutti i centri abitati della regione metropolitana.



Figura 2.28 Limiti di velocità e ripartizione locale (fonte Certu/Cerema)

2.4.3. Reti e mutua integrazione

La rete su ferro parigina è una delle più articolate e sviluppate del mondo:

Trasporto su ferro nell'Île-de-France

Metropolitane	Tram	Ferrovie urbane	Ferrovie suburbane e regionali	Totale rete su ferro	km per milione di abitanti
225,1	137,4	117,0	1.427,1	1.906,6	154,2

Tabella 2.4 Dati delle reti su ferro dell'Île-de-France

Per quanto riguarda la rete metropolitana, oltre allo sviluppo del piano Grand Paris (32,1 miliardi di euro), il PDUIF prevede:

- Ampliamento e miglioramento della flotta (700 milioni di euro sul periodo 2017-2021);
- L'avanzamento del piano di automazione (linea 4);
- Studio dell'avvenire della linea-navetta OrlyVal alla luce dell'avanzamento del Grand Paris.

Per la rete tranviaria sono stanziati 6,5 miliardi per il programma di ampliamento della rete e l'ampliamento della flotta.

Per la rete complementare su gomma il PDUIF prevede la realizzazione sedi separate o protette per 40 nuove linee esposte metropolitane (il *Grand Paris* dei bus) di livello regionale.

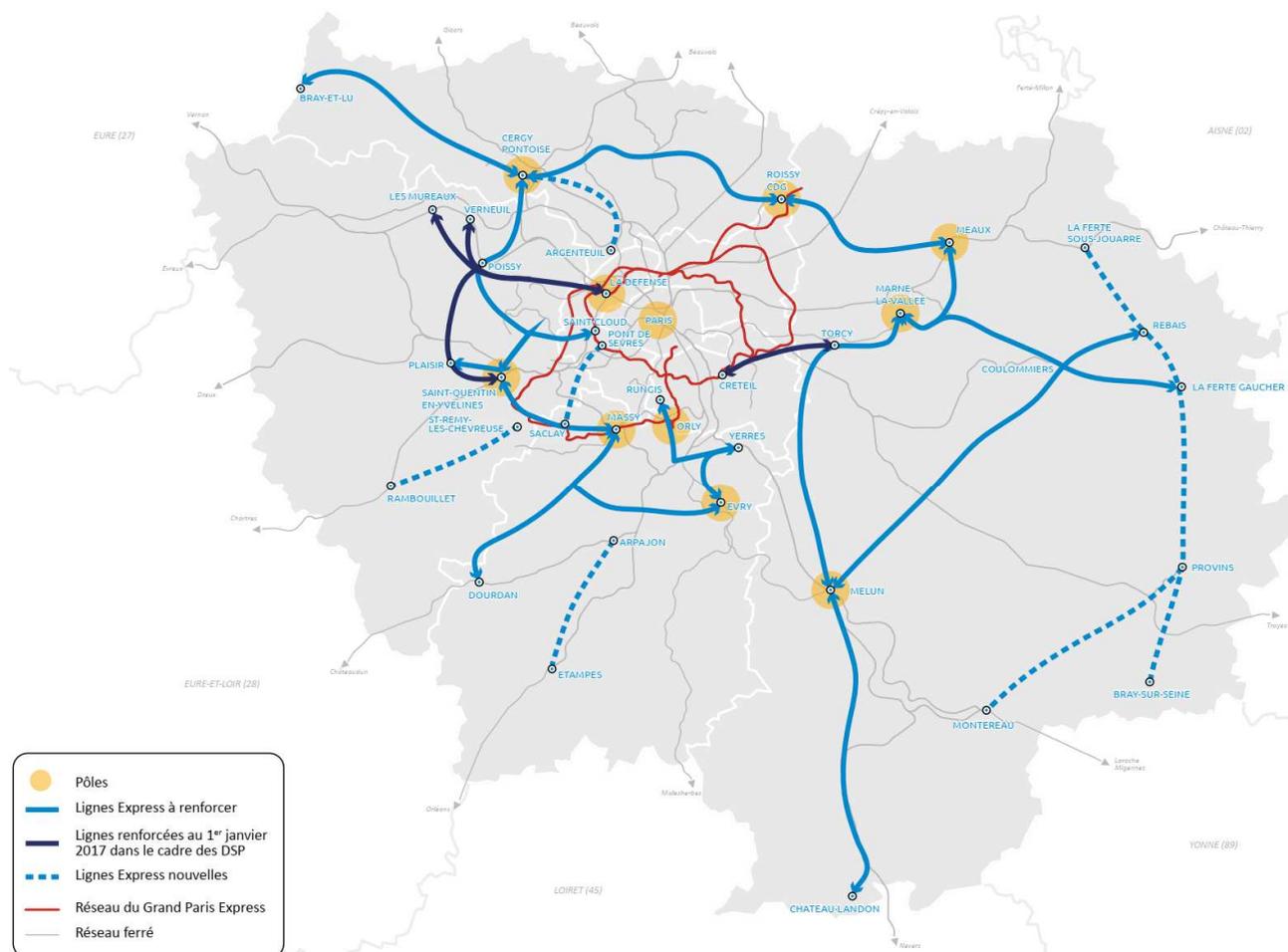


Figura 2.29 PDUIF, rete dei bus espressi regionali

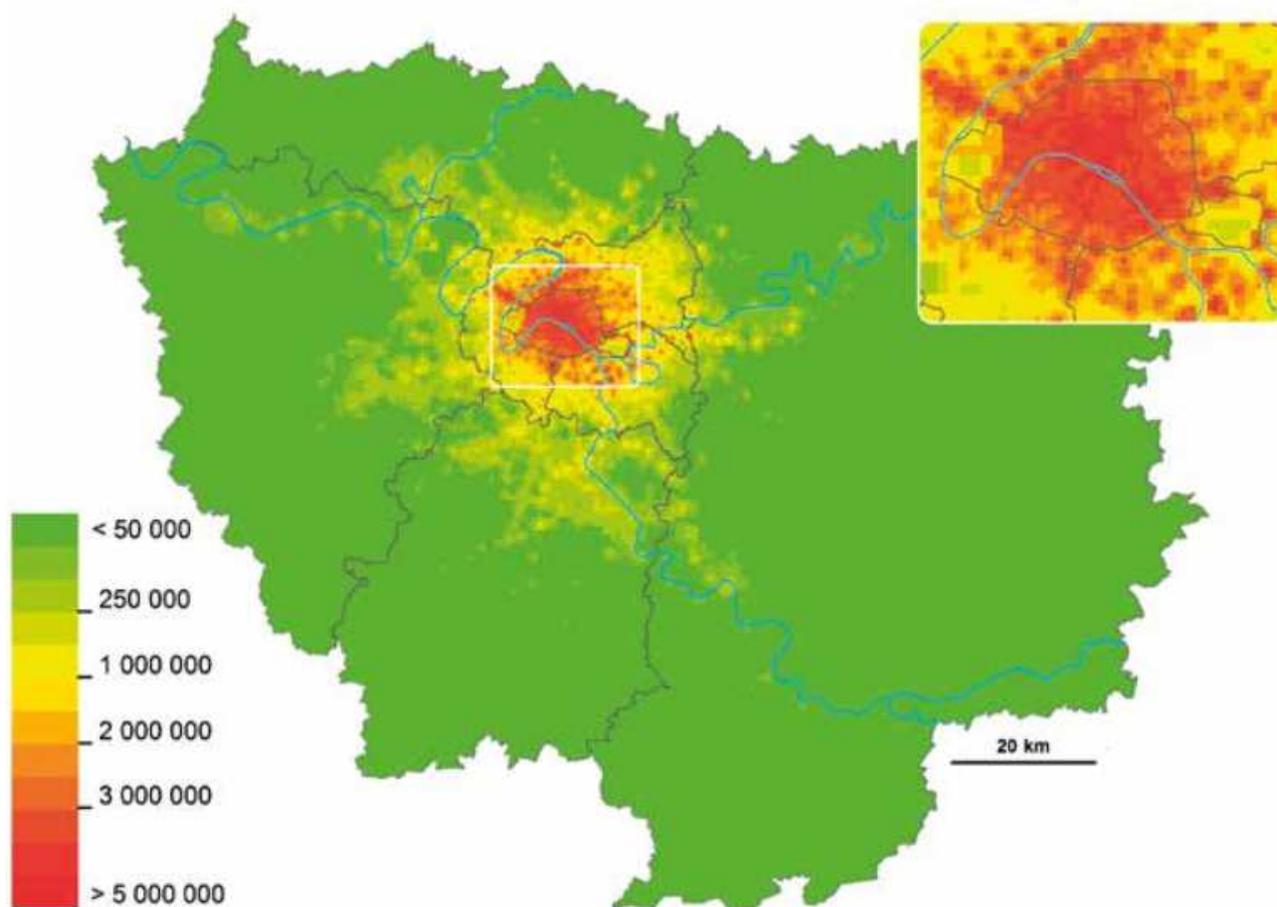


Figura 2.30 Accessibilità al 2025: numero di residenti entro un tempo di viaggio di 40' in tpl da qualunque punto della regione (fonte Île-de-France Mobilités)

2.4.4. MaaS e integrazioni tariffarie

Lo sviluppo di una piattaforma MaaS operativa è entrato nel vivo il 18 novembre 2019, con l'attivazione di MaaX⁷ (Mobility as an Experience) distribuita prima a 500 beta-tester per 6 mesi e quindi a 2.000 ulteriori tester il semestre successivo: la sperimentazione ha visto la partecipazione di 12 operatori (tra autovetture in *sharing*, biciclette, monopattini, parcheggi) oltre a Ratp (il gestore del tpl della regione). Dal 2020 Ratp ha lanciato una piattaforma MaaS nelle città medie di Annemasse, Angers e Brest. Il lancio operativo nell'Île-de-France è previsto per il 2023.

L'integrazione tariffaria per zone nella regione dell'Île-de-France è attiva dai primi anni Duemila.

2.4.5. Orizzonti temporali di programmazione

Il PDUIF era tragguardato al 2020, ma è stato di fatto esteso al 2025, nella fase di monitoraggio attraverso l'aggiornamento del *Feuille de route 2017-2020*.

⁷ Si veda: <https://www.ratp.fr/groupe-ratp/newsroom/innovation/maas-ile-de-france-mobilites-et-la-ratp-experimentent-une>

2.5. Lilla

Lilla (*Lille*) è una città della Francia nord capoluogo della regione Hauts-de-France. L'espansione urbana, iniziata verso il 1870, ha portato L. alla fusione con i centri di Roubaix e Tourcoing e alla formazione di una vasta conurbazione, nella quale L. sostiene il ruolo di nucleo centrale, che costituisce il principale polo funzionale del Nord della Francia. Città commerciale di frontiera, ai margini del maggiore bacino carbonifero francese, è il cuore dell'industria laniera, liniera e cotoniera della Francia. Ospita inoltre industrie alimentari, metalmeccaniche, elettrotecniche, chimiche e del tabacco. L'apparato industriale ha subito ampi interventi di smantellamento delle più vecchie strutture produttive, mantenendo tuttavia elevati livelli di competitività su scala internazionale. Nel sistema dei trasporti la città ha la funzione di nodo di primaria importanza per le comunicazioni tra la Francia e l'Europa centro-settentrionale. Le dimensioni demografiche di Lilla sono le seguenti:

- Area urbana: 972.844 ab. su 251 km²
- Area metropolitana: 2.439.719 ab. su 2.229 km²
- Città metropolitana istituzionale (ente statistico, *Aire urbaine de Lille*): 1.229.398 ab. su 975 km²

I valori di densità territoriale media sono i seguenti:

- Area urbana: 3.876 ab/km²
- Area metropolitana: 1.094 ab/km²
- Città metropolitana istituzionale: 1.261 ab/km²

2.5.1. Vision

La metropoli di Lilla, policentrica e gerarchizzata, è in diretta simbiosi con gli assi infrastrutturali. Di particolare significatività appare la proposta di rafforzare lo storico asse centrale nord-sud, attribuendogli una valenza emergente non solo a livello morfologico e funzionale, ma anche simbolico, con una sovrapposizione dei nuovi interventi di infrastrutturazione su rotaia. La spina dorsale di quest'asse viene realizzata in superficie, attraverso l'ammodernamento già attuato della tramvia che ripercorre, con caratteristiche prestazionali vicine a una metropolitana leggera, lo storico tracciato a Y di Mongy, inventore all'inizio del secolo scorso del Grand boulevard Lille-Roubaix-Tourcoing, principio ordinatore e segno strutturante di coesione metropolitana ante-litteram; in sotterranea, con il recente prolungamento della linea 2 del VAL su un tracciato che rafforza lo storico asse viario Lille-Roubaix.

Su questo tipo di orditura si esaltano alcune emergenze di testata o intermedie, a partire dai grandi poli dei maggiori centri urbani della realtà insediativa; si individuano così dei "poles d'excellence", vere proprie operazioni trainanti a ricaduta virtuosa su tutto il contesto urbano di riferimento. I poli d'eccellenza devono contenere attività di respiro internazionale, rivestendo un ruolo fondamentale nella trasformazione dell'immagine metropolitana:

- la grande cerniera centrale del nodo di interconnessione AV regionale Lille Europe-Flandres, con il centro affari di Euralille, formidabile concentrazione di attività direzionali, commerciali e per il tempo libero;
- a nord il Site de l'Union rappresenterà il fulcro dell'ambito nord-orientale dell'area metropolitana;
- a sud-ovest del centro di Lille sull'asse principale dell'insediamento, è prevista la strutturazione di un polo di attività e servizi sanitari - Eurasantè - di livello internazionale;
- a sud-est gli spazi della *ville nouvelle* di Villeneuve d'Ascq, sito privilegiato per la concentrazione delle facoltà universitarie e dei centri di ricerca della regione che si attiveranno sull'area contigua della Haute Borne ove è previsto l'insediamento di un nuovo polo tecnologico.

Adottato dal Consiglio di Comunità nell'aprile 2011, il *Plan de déplacements urbains 2010>2020* definisce i principi fondamentali per l'organizzazione della mobilità di persone e merci, della circolazione e della sosta sul territorio metropolitano. È il quadro di tutte le azioni intraprese dalla Metropoli di Lilla (MEL) in termini di infrastrutture di trasporto, ma anche di gestione della mobilità e di articolazione tra pianificazione urbana e viaggio.

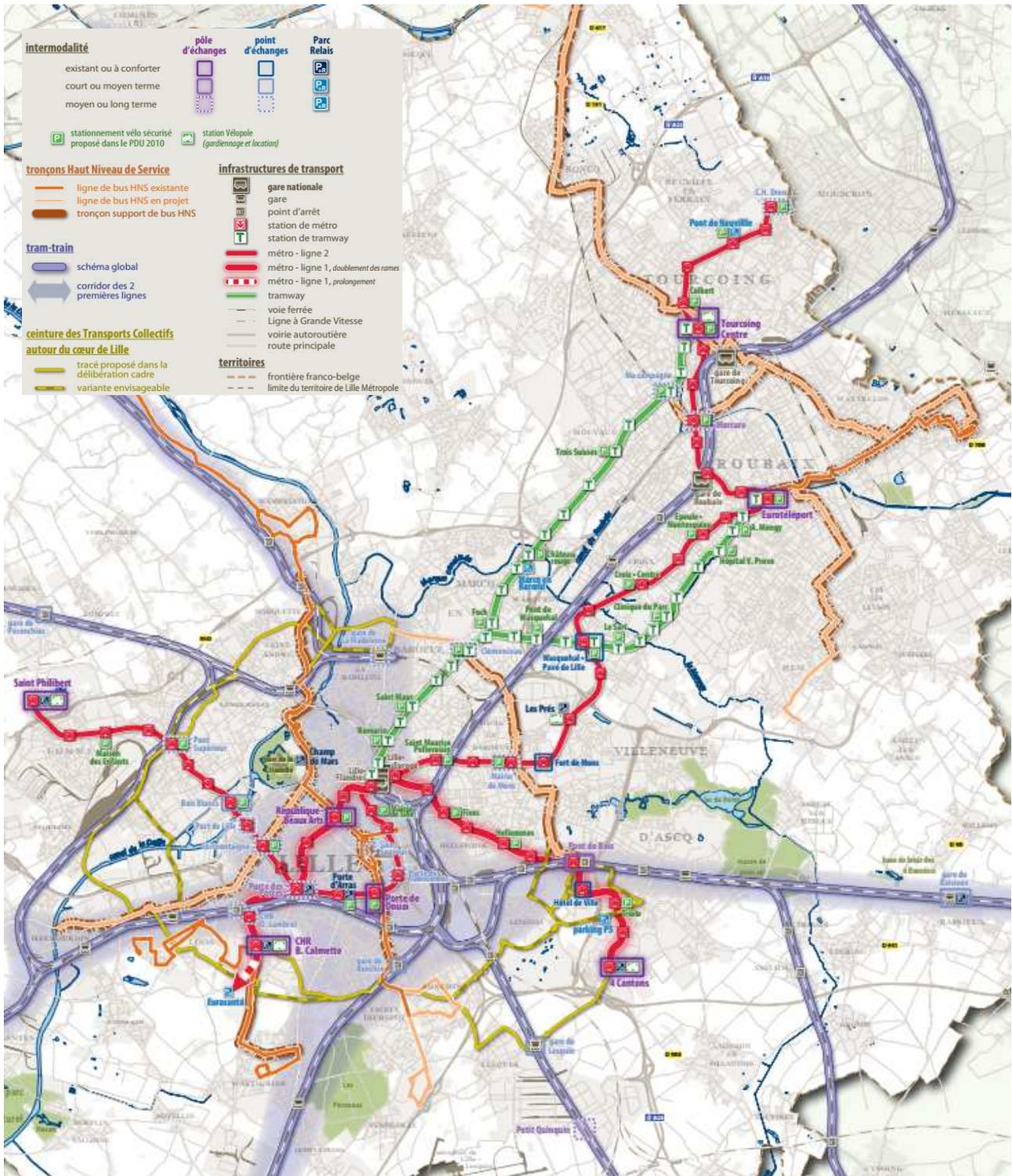


Figura 2.31 PUMS di Lille, schema direttore del trasporto rapido di massa

Il Consiglio Metropolitano ha deliberato con atto del 2 dicembre 2016, l'istituzione di una commissione di informazione e valutazione del PDU e di determinazione degli impatti conseguiti dalle misure attivate. Il lavoro svolto ha consentito di far emergere quattro principali osservazioni chiamate a costituire uno spunto di riflessione per apprendere ora o, a più lungo termine, gli elementi di revisione del PDU, che sono:

- necessità di coordinamento tra le politiche di mobilità e le altre politiche di governo del territorio (pianificazione dell'uso del territorio, sviluppo economico, alloggi, ecc.);
- una maggiore coerenza e coordinamento tra tutti gli attori della mobilità a livello metropolitano e regionale;

- un approccio completo e complementare a tutte le modalità di viaggio;
- una maggiore comunicazione e sensibilizzazione del pubblico (cittadini-utenti, imprese, dipendenti, commercianti).

2.5.2. Obiettivi e target

Nell'aggiornamento del PDU la MEL ha posto particolare enfasi sulla mobilità dolce: un piano ciclistico del valore di oltre 30 milioni di euro per la realizzazione di 100 chilometri di nuove piste ciclabili. L'obiettivo della MEL è quello di adattare la propria politica a nuovi comportamenti più responsabili e sostenibili e favorire la transizione ecologica della mobilità attraverso l'installazione di colonnine elettriche per la ricarica a una distanza non maggiore di 5 km le une dalle altre, in tutti i comuni metropolitani. Infine, ispirata dall'esperienza di Rotterdam, la MEL ha lanciato un progetto a pedaggio positivo e incentivante chiamato Ecobonus – mobilità: gli utenti che si muovono nelle zone congestionate della Città metropolitana saranno premiati se eviteranno di utilizzare l'auto nelle ore di punta.

Per la MEL questi impegni dovrebbero consentire di agire in modo globale e trasversale sulla congestione con un triplice obiettivo: ridurre il divario di accessibilità tra le varie parti della metropoli, favorire lo sviluppo economico della Città metropolitana e il rafforzamento della sua influenza e della sua attrattività.

2.5.3. Reti e mutua integrazione

A Lille la centenaria connessione tranviaria tra i centri maggiori della conurbazione (Lilla, Roubaix, Tourcoing) continua anche nel nuovo *Plan de Déplacements Urbains* (PDU) a rappresentare la spina dorsale rigida di coagulazione dell'area metropolitana, mentre il métro VAL viene usato come liason "rizomatica", contorta e irregolare, per riammagliare le numerose centralità minori escluse dalle connessioni ferroviarie e tramviarie. La *Métropole Européenne de Lille*, MEL e l'*Agence de Développement et d'Urbanisme* di Lille nello *Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme*, SDAU prima e poi nei *Plans Locaux d'Urbanisme intercommunaux* (PLU2) hanno indicato linee di sviluppo territoriale sostenute dalla politica di incentivazione del trasporto collettivo in sede propria derivanti dalla maturazione di un programma di studio finalizzato a valutarne gli effetti sul territorio e a tracciare un quadro di supporto alle decisioni per le future scelte urbanistiche. Le analisi hanno tentato di individuare i caratteri dell'evoluzione urbana prima e dopo l'entrata in servizio delle linee del métro attraverso rilievi statistici dai dati socioeconomici, indagini dirette volte a conoscere la strategia degli attori immobiliari e la scansione temporale delle decisioni pubbliche in materia di urbanistica e di pianificazione. Volendo tracciare una sintesi delle prime valutazioni che sono scaturite da questo monitoraggio, sarà opportuno riferirsi in sostanza a due ordini di obiettivi attesi. Il primo riguarda la possibilità di isolare gli effetti primari dell'entrata in servizio delle prime linee della metropolitana in rapporto alla qualità dell'ambiente urbano, o di constatarne l'inconsistenza. Il secondo, che discende direttamente dal primo, mira a definire le condizioni future, necessarie per veicolare le trasformazioni, ottimizzandone gli effetti.

La rete su ferro della metropoli di Lille è così composta:

Trasporto su ferro di Lille					
Metropolitane	Tram	Ferrovie urbane	Ferrovie suburbane e regionali	Totale rete su ferro	km per milione di abitanti
43,7	17,5	0,0	256,8	318,0	258,7

Tabella 2.5 Dati delle reti su ferro di Lille

Se, come è stato accertato, non c'è automaticità di correlazione tra metropolitana e sviluppo di poli e attività urbane nei quartieri serviti, si può ragionevolmente affermare che gli effetti sull'urbanizzazione si manifestano in tempi medio-lunghi e comunque piuttosto sfasati rispetto all'attivazione del servizio di trasporto. Si dovrà dunque, in special modo da parte della mano pubblica predisporre tutte le condizioni possibili per rendere queste localizzazioni appetibili attraverso una serie

di interventi volano, con azioni convergenti e concertate. I suggerimenti che derivano da questo lavoro di monitoraggio sul territorio investito dalle reti della mobilità collettiva su rotaia possono articolarsi come segue:

- sottolineare l'interfaccia metro - urbanizzazione nello schema direttore. Uno strumento di pianificazione strategica di area vasta deve farsi carico di indicare la vocazione dei corridoi di urbanizzazione lungo le linee della metropolitana, definendo la localizzazione delle grandi attrezzature pubbliche e le polarizzazioni di attività integrate in rapporto alla qualità dell'accessibilità. Il PLU2 raccomanda di mettere in atto politiche urbane in relazione alle opportunità e esigenze localizzative, nonché alla qualità dell'accessibilità offerta dal sistema dei trasporti, facendo riferimento anche a direttive di indirizzo insediativo adottate in altri paesi (come la strategia ABC olandese); viene prescritto pertanto di distinguere gli ambiti serviti da più infrastrutture di trasporto pesante di media capacità (come le aree attraversate dalle linee 1 e 2 e dalla tramvia) da quelle raggiungibili anche con la principale direttrice viaria interpolare (la VRU - *Voie Rapide Urbaine* - Lille-Roubaix-Tourcoing), oppure solo con le direttrici autostradali esterne;
- rendere esplicito l'effetto atteso del métro nel piano comunale, che deve farsi carico di prescrivere con chiarezza, per le zone o i settori di pertinenza delle stazioni della metropolitana a raggio pedonale (circa 500 metri), una serie di parametri come la densità, la "mixité" funzionale, l'interconnessione ferro-gomma, l'incidenza della sosta e degli spazi di servizio riservati ai non residenti. La densità riguarda la concentrazione di un picco di "materia urbana" attorno alle stazioni, allo scopo di perseguire un armonioso equilibrio di forme e componenti. La *mixité* concerne la sinergia delle componenti urbane, la valorizzazione dei luoghi - stazione, l'ottimizzazione dello sfruttamento delle linee. Il controllo della sosta riservata alle attività non residenziali è una leva per agire sullo "split" modale e può essere occasione di riflessione per revisioni normative. Gli spazi di servizio permettono di creare una buona organizzazione degli accessi (percorsi pedonali) e di localizzare al meglio le attrezzature pubbliche che beneficeranno dell'accessibilità della metropolitana;
- elaborare un piano di dettaglio intorno alle stazioni. È necessario predisporre un programma di trasformazione di questi ambiti privilegiati, a partire dall'analisi del tessuto del quartiere, delle sue modificazioni e della struttura fondiaria. I contenuti del programma-quadro dovranno essere finalizzati a definire le opportunità di evoluzione dello spazio, delineando misure per il controllo fondiario e operativo, ma anche incentivi alla ristrutturazione e al risanamento edilizio. Si dovrà porre particolare cura per il trattamento dello spazio pubblico con la creazione di sedi riservate a percorsi pedonali e a funzioni di scambio, unitamente alla realizzazione di servizi di quartiere;
- localizzare opportunamente i grandi generatori di mobilità, (attrezzature pubbliche e private), seguendo gli orientamenti del nuovo PLU2. Si dovrà impedire di far nascere i grandi ipermercati e i *mall* integrati in siti periferici, serviti esclusivamente da *rocades* e autostrade urbane, poiché gli impatti sulla proliferazione del trasporto privato e gli effetti congestivi sono stati già sperimentati;
- programmare le trasformazioni lungo le linee del métro, in particolare nella prospettiva della scala di priorità, della coerenza con le altre problematiche urbanistiche, degli effetti di trascinamento sul contesto territoriale.

Lo *Schéma Directeur des Infrastructures de Transport*, SDIT, approvato il 28 giugno 2019, è il piano attuativo degli indirizzi del PDU per quanto concerne la pianificazione delle infrastrutture di trasporto. Lo SDIT prevede:

- 5 nuove linee tranviarie per una lunghezza totale di quasi 55 chilometri;
- l'eventuale estensione della linea 1 della metropolitana al centro di eccellenza *Eurasanté*, a sud di Lille;
- la realizzazione di collegamenti espressi su gomma, che collegheranno velocemente più centri metropolitani, grazie a poche fermate che servono i maggiori punti di interesse e nodi di scambio;
- nuove linee di autobus ad alto livello di servizio - LIANE (*Ligne À Niveau Élevé de service*).

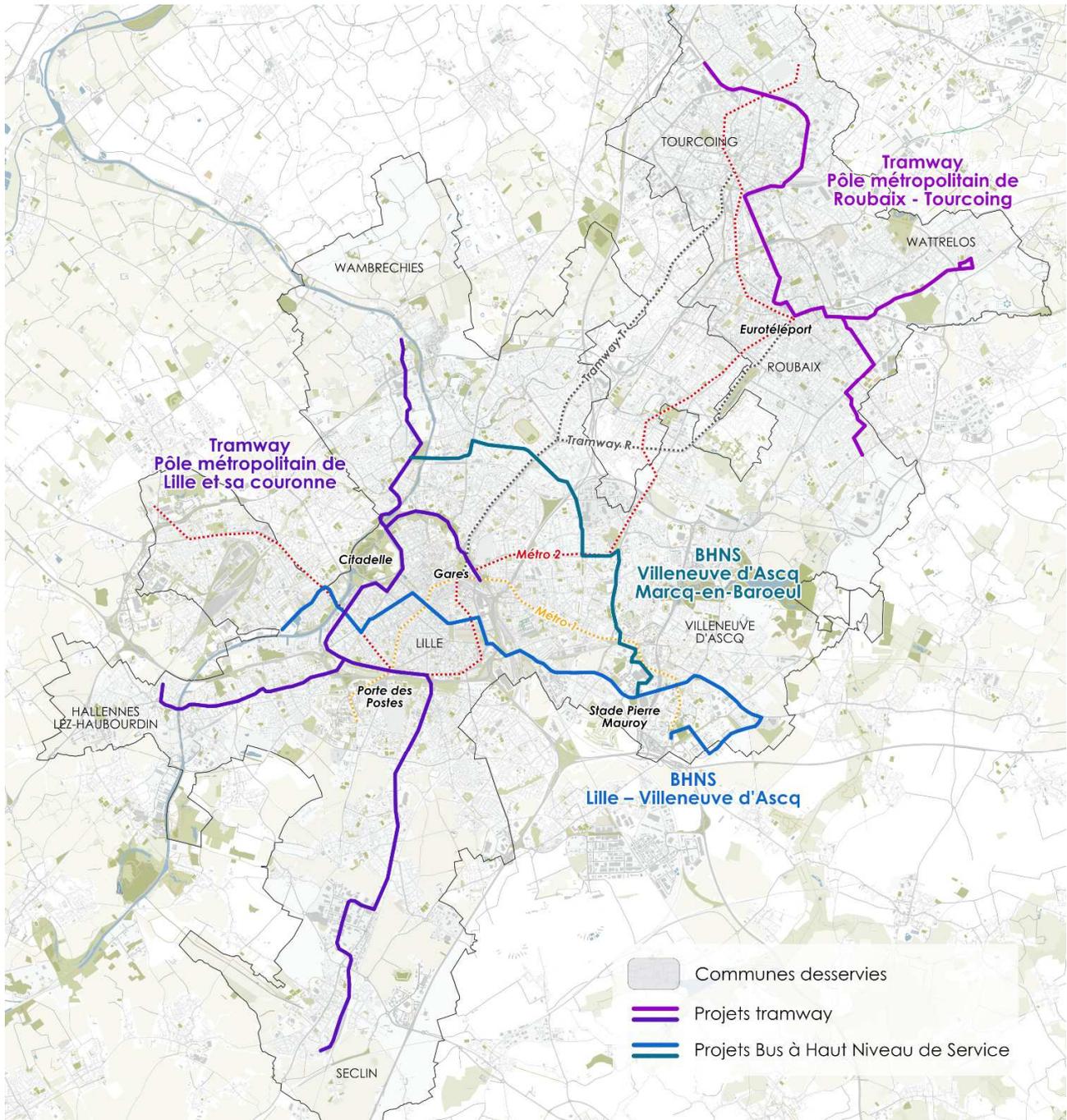


Figura 2.32 Città metropolitana di Lilla: Schema direttore del trasporto rapido incentrato su una nuova rete tranviaria (in viola), 5 linee a integrazione della storica Y (in grigio scuro) per Tourcoing e Roubaix, da completare entro il 2035

2.5.4. MaaS e integrazioni tariffarie

Per il futuro Lilla intende puntare con forza sull'accessibilità e sulla tecnologia. Nella regione sono presenti sei poli di eccellenza dal potenziale innovativo riconosciuto a livello nazionale e internazionale. Tra questi, *EuraTechnologies* è un sito emblematico, il cavallo di battaglia dell'economia digitale metropolitana: un incubatore di attori, progetti e innovazione nei nuovi mestieri del web, del mobile e dell'e-commerce, con più di 120 imprese nel settore delle Tecnologie dell'informazione e della comunicazione per un totale di 1600 nuovi impieghi negli ultimi 3 anni. Inoltre, attraverso l'accessibilità alla banda larga per tutti, la metropoli, dotata di un piano per la gestione delle nuove tecnologie sin dal 2011, investe sul benessere dei suoi abitanti grazie al digitale: dalla facilitazione della mobilità urbana al telelavoro, dai servizi di sostegno

alla persona ai touch-screen nelle scuole, dal commercio online alla salute fino ai quartieri digitali per sperimentare la gestione intelligente delle reti idriche ed elettriche.

In questo contesto, si colloca la candidatura di Lille Métropole alla certificazione French Tech, programma del Ministero dell'Economia francese lanciato lo scorso gennaio per agevolare lo sviluppo di start-up digitali garantendo loro i mezzi adeguati a presentarsi e competere sul mercato internazionale. Con più di 30.000 occupati nella filiera del digitale e una crescita sostenuta, malgrado la crisi, Lille e la sua regione hanno i numeri per concorrere alla certificazione di prima Métropole French Tech.

In un quadro così attento alle nuove tecnologie, la MEL ha avviato la sperimentazione di una piattaforma MaaS che dovrebbe entrare a regime entro il 2023.

Per quanto riguarda l'unificazione tariffaria nella Città metropolitana, è prevista dallo SDIF: nel 2020 è stato aperto il tavolo di confronto con tutti gli operatori. Il nuovo sistema tariffario integrato dovrebbe partire entro il 2023.

2.5.5. Orizzonti temporali di programmazione

Le politiche del PDU, traggiate al 2021, sono state rinnovate sul periodo 2016-2025.

Lo SDRIF per il trasporto rapido di massa è traggiate al 2027 come orizzonte intermedio e al 2035 come scenario di regime del completamento della nuova rete metropolitana, tranviaria e di corridoi BHNS (*Bus à haut niveau de service*) della Città metropolitana.

2.6. Lione

Lione (*Lyon*) è la terza città francese per dimensioni e capoluogo della regione Alvernia-Rodano-Alpi. Sorge alla confluenza della Saona nel Rodano in una posizione geografica estremamente favorevole alle industrie e ai traffici: la Saona apre la via verso la Borgogna e Parigi e, tramite l'affluente Doubs, quella verso l'Alsazia; il Rodano apre l'accesso alla Svizzera e, con i suoi affluenti savoardi, all'Italia. A livello infrastrutturale su Lione converge un denso fascio di arterie.: da ciò il primato commerciale che esercitò specialmente tra il XV e il XVII secolo. In seguito, declinò la sua funzione di mercato e posto di rifornimento, ma i capitali accumulati permisero la formazione di grandi industrie: quelle della seta, del cotone, chimiche e metalmeccaniche (coloranti, superfosfati, glicerina, materiale fotografico, prodotti farmaceutici, costruzioni aeronautiche, carrozzerie per automobili), alimentari, editoriali, elettrotecniche, del cuoio, della carta e del vetro. Le dimensioni demografiche di Lione sono le seguenti:

- Area urbana: 1.706.879 ab. su 892 km²
- Area metropolitana: 3.746.517 ab. su 11.069 km²
- Città metropolitana istituzionale (ente statistico, *Aire urbaine de Lyon*): 2.379.263 ab. su 6.019 km²

I valori di densità territoriale media sono i seguenti:

- Area urbana: 1.907 ab/km²
- Area metropolitana: 338 ab/km²
- Città metropolitana istituzionale: 395 ab/km²

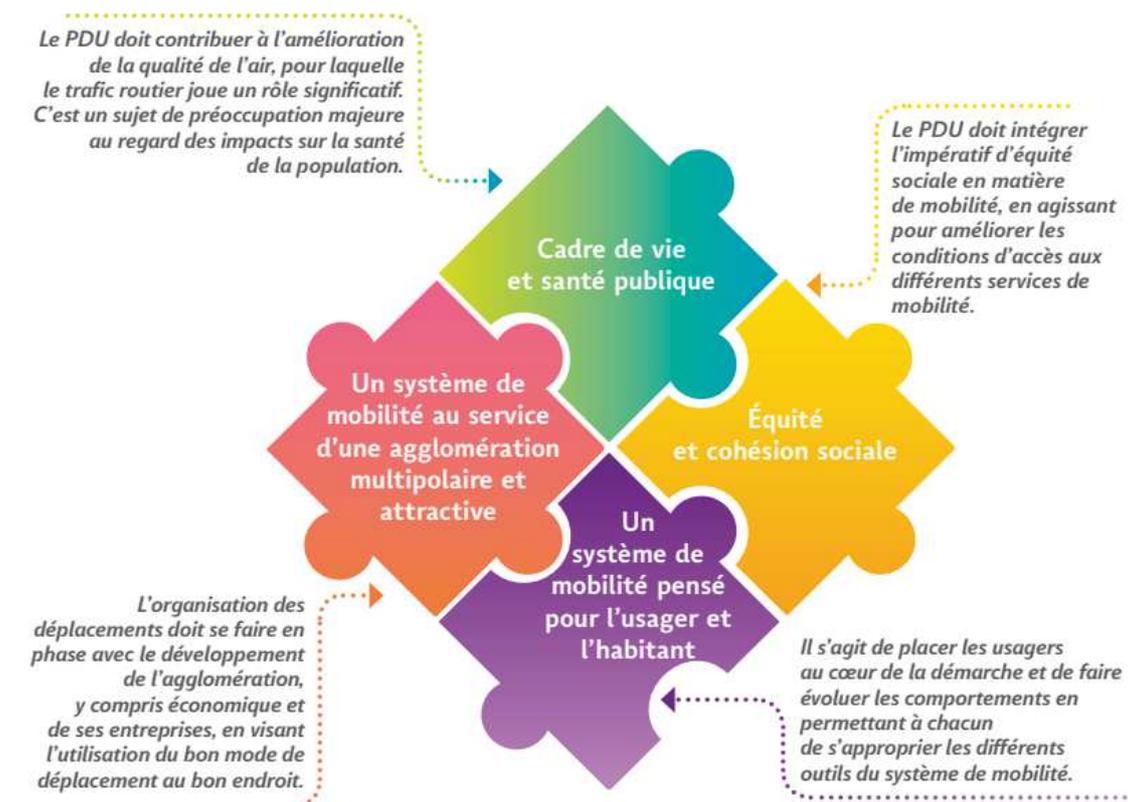


Figura 2.33 PDU di Lione : obiettivi e linee di azione principali (fonte PDU, 2016)

2.6.1. Vision

Il primo PDU per l'area metropolitana di Lione è stata adottato nel 1997, la seconda nel 2005. Il nuovo PDU 2017-2030 punta a fornire alla metropoli un rinnovata ambizione, organizzando un sistema di mobilità più sostenibile al servizio di un agglomerato multipolare, attraente e solidale. Il piano è organizzato su 9 ambiti di lavoro:

1. Mobilità, ambiente (compresa l'energia) e salute pubblica;

2. Mobilità, dinamismo economico e sensibilizzazione sociale;
3. Mobilità e coesione sociale;
4. Performance dei modi di trasporto e sviluppo dello spazio pubblico;
5. Finanziamento dei sistemi di trasporto e dei servizi di mobilità;
6. Il trasporto merci metropolitano all'interno della catena logistica;
7. Ambiti residenziali e multipolarità: specificità e soluzioni adattate ai territori locali;
8. Cambiare stili di vita e comportamenti di mobilità;
9. Relazioni con i territori limitrofi all'interno dell'area metropolitana.

2.6.2. Obiettivi e target

Gli obiettivi del PDU per la Città metropolitana di Lione sono:

- raggiungere un equilibrio sostenibile tra le esigenze in termini di mobilità e accessibilità, da un lato e la tutela dell'ambiente e della salute, dall'altro;
- rafforzare la coesione sociale e urbana;
- migliorare la qualità e affidabilità degli spostamenti;
- riduzione del traffico automobilistico;
- sviluppo del trasporto pubblico e dei mezzi di trasporto meno energivori e meno inquinanti;
- migliorare l'uso della rete stradale;
- la riorganizzazione della sosta su strada e nei parcheggi pubblici;
- l'organizzazione logistica dei flussi necessari per le attività commerciali e artigianali della Città metropolitana;
- ottimizzare il trasporto del personale delle aziende e degli enti pubblici;
- la riorganizzazione del sistema tariffario su un sistema integrato e modulare d'area vasta;
- la realizzazione, configurazione e localizzazione di infrastrutture di ricarica destinate a promuovere l'utilizzo di veicoli elettrici o ibridi ricaricabili.

I target al 2035 del PDU per la Città metropolitana sono:

- discesa al 35% della quota modale d'uso di auto e moto;
- aumento al 35% della mobilità muscolare (a piedi o con altri mezzi);
- aumento al 22% dell'uso del trasporto pubblico;
- aumento all'8% degli spostamenti in bicicletta.

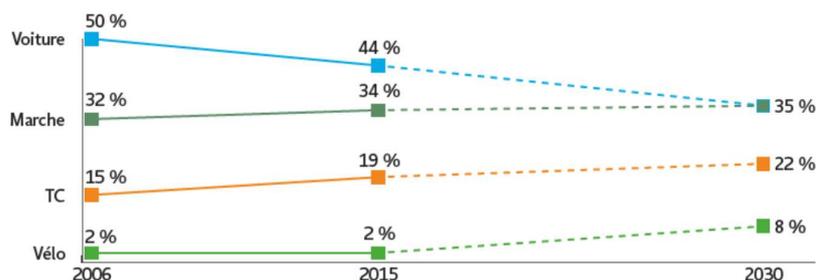


Figura 2.34 Target di lungo periodo del PDU di Lione

Per quanto concerne l'impatto ambientale:

- - 85%, rispetto al valore di riferimento al 2015, delle emissioni dirette e indirette di ossidi di azoto (NOx);
- - 60% per il particolato fine (PM10);
- - 35% per i gas a effetto climalterante.

Interdépendances entre territoires: les migrations domicile-travail en 2011

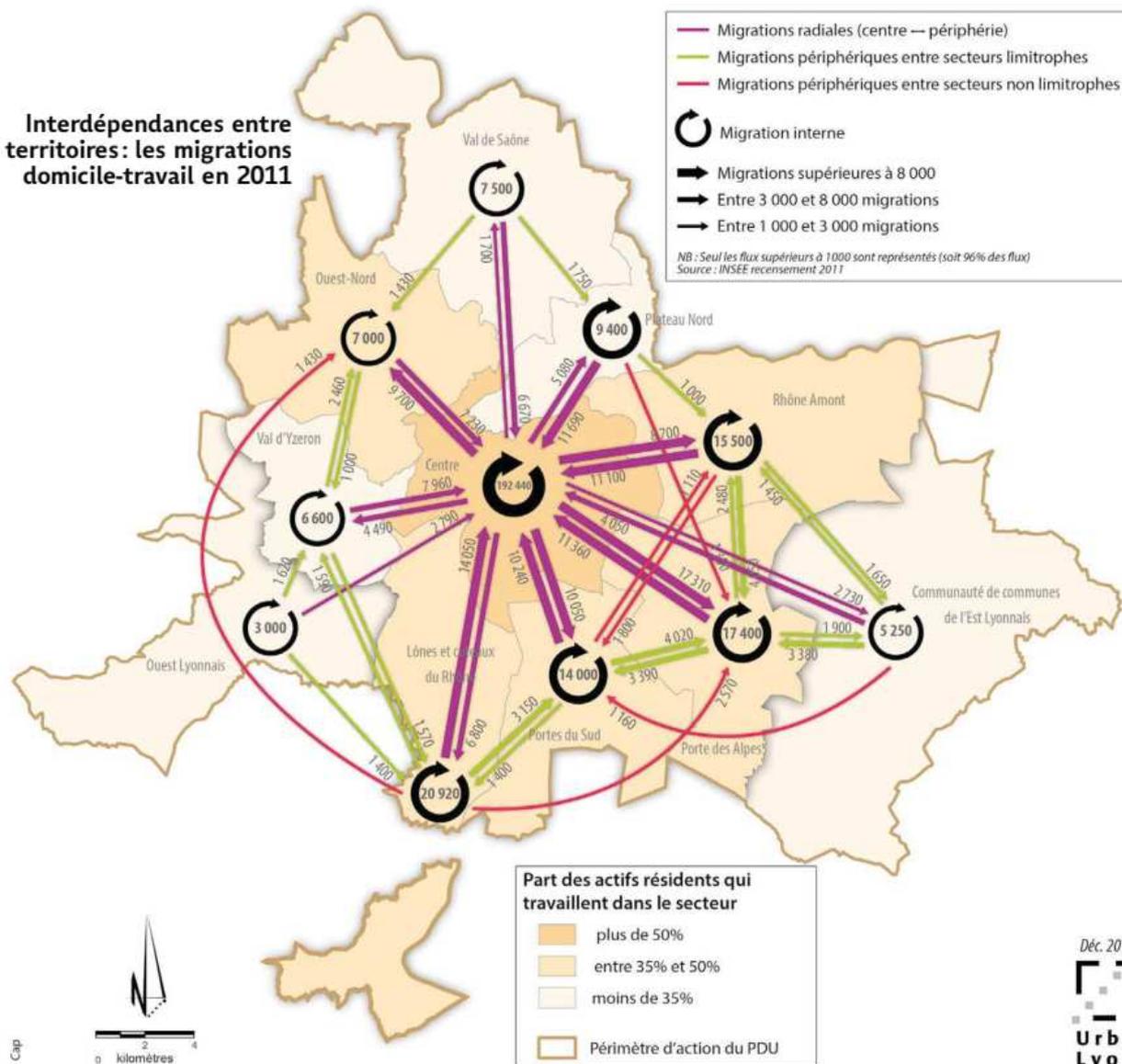


Figura 2.35 Flussi pendolari entro la Città metropolitana di Lione

2.6.3. Reti e mutua integrazione

La rete su ferro di Lione è così composta:

Trasporto su ferro nella Città metropolitana di Lione					
Metropolitane	Tram	Ferrovie urbane	Ferrovie suburbane e regionali	Totale rete su ferro	km per milione di abitanti
33,3	83,7	0,0	279,5	396,5	166,6

Tabella 2.6 Dati delle reti su ferro nella Città metropolitana di Lione

Per il rafforzamento del ruolo portante del trasporto rapido di massa, il PDU prevede di realizzare una quinta linea di metropolitana dal centro ai quartieri ovest dell'agglomerazione; estendere ulteriormente la rete tranviaria e quella dei servizi filoviari (Lione ha la rete filoviaria più estesa di Francia, con 9 linee, 44,2 km di impianti e 121 veicoli) anche con l'introduzione di nuovi filobus equipaggiati con batterie per il servizio in tratte non coperte da bifilare.

Principe de typologie des pôles d'échanges multimodaux de l'agglomération lyonnaise à l'horizon 2030

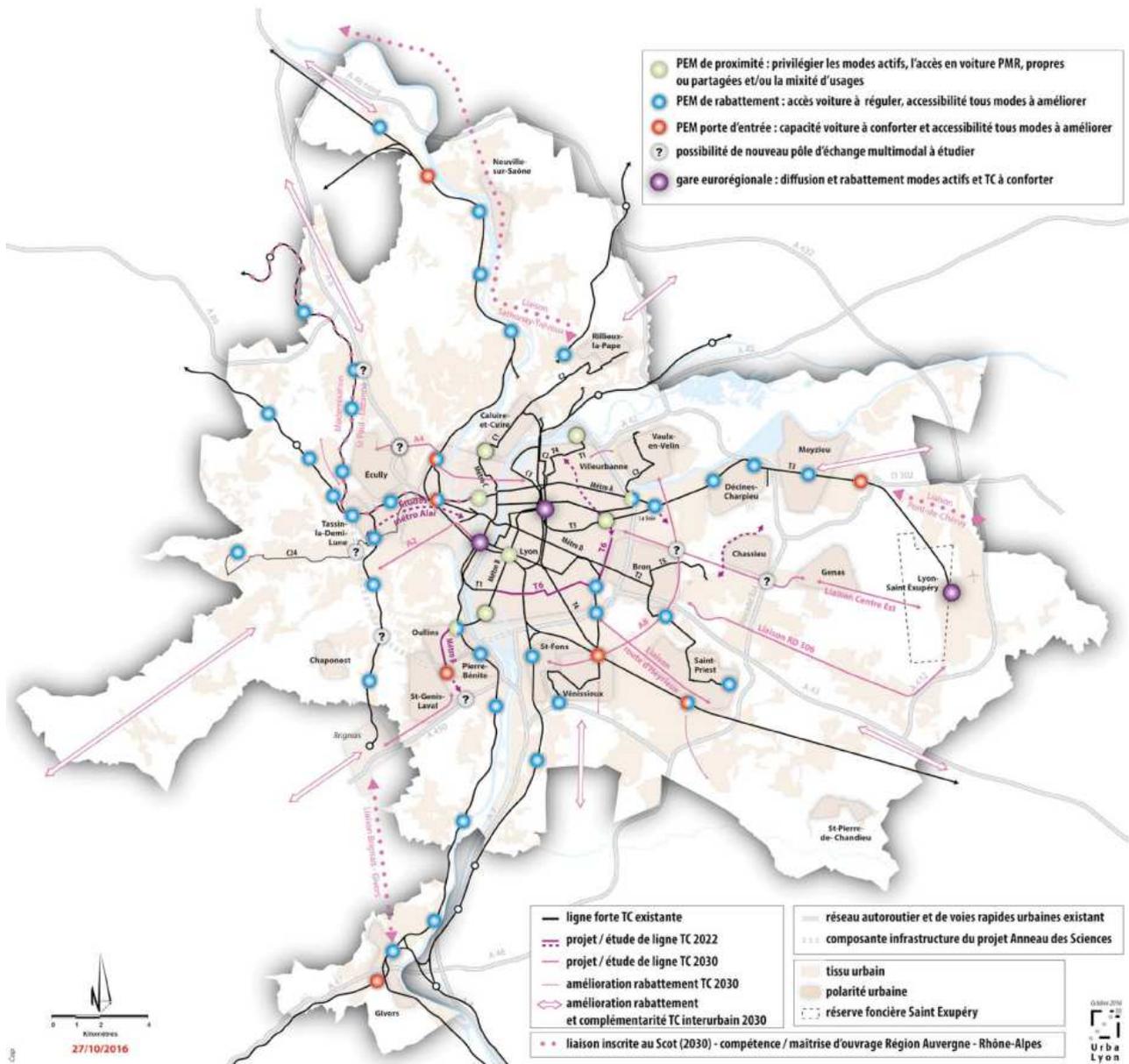


Figura 2.36 PDU della metropoli lionese: rete del trasporto rapido di massa e nodi intermodali all'orizzonte 2030

Il PDU prevede inoltre di riorganizzare i servizi ferroviari regionali, introducendo servizi cadenzati e una grafica coordinata per realizzare una rete RER simile a quella parigina.

Su questa rete il piano prevede di realizzare una rete di nodi di scambio di livello metropolitano, urbano e locale per aumentare le sinergie del tpl con i vari sistemi di mobilità muscolare e lo *sharing*.

2.6.4. MaaS e integrazioni tariffarie

Il PDU metropolitano di Lione prevede l'implementazione di servizi MaaS ma li riguarda all'orizzonte del 2025. Prima è necessario procedere con l'attivazione di un sistema di tariffazione integrata zonale esteso a tutta la Città metropolitana che permetta di utilizzare lo stesso titolo di viaggio per i servizi di tpl e quelli ferroviari. Un primo passo in questa direzione

è stata l'attivazione di OURA: si tratta di una smart card che incorpora un circuito RFID, un calcolatore di percorso intermodale, inizialmente alla scala della regione Rhône-Alpes poi estesa alla nuova Auvergne-Rhône-Alpes a seguito della riforma delle regioni del 2015, e un portale dedicato all'informazione dell'utente e alla vendita dei titoli di viaggio. La carta (gratuita il primo anno, poi venduta a 5 euro) consente di prendere tutti i treni della rete regionale TER⁸ Auvergne-Rhône-Alpes e quelli delle reti locali di Lione, Saint-Étienne e di altri centri minori della regione (TCL, TAG, STAS, Citéa, Synchro Bus, TPG).

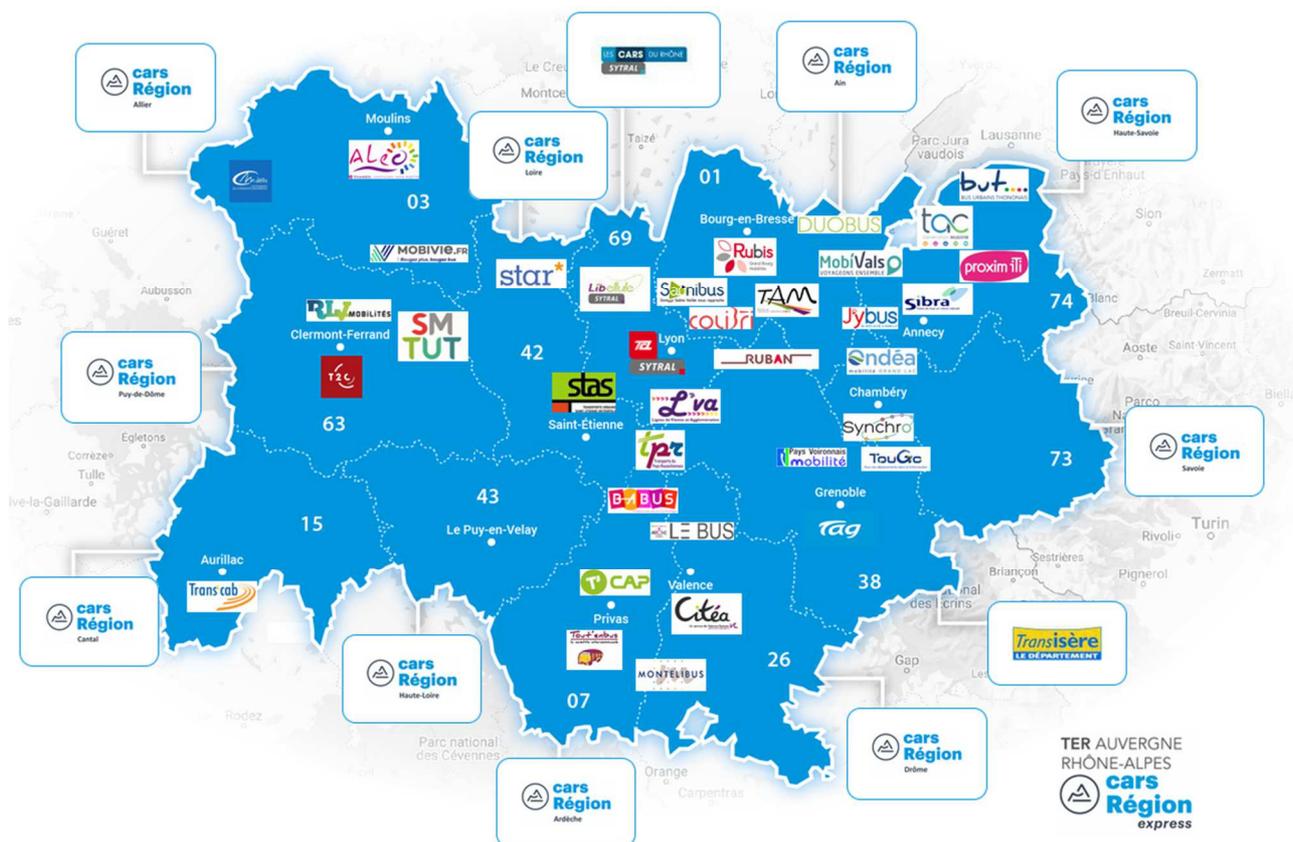


Figura 2.37 Reti locali e regionali integrate nella carta OURA

2.6.5. Orizzonti temporali di programmazione

Il PDU è tragguardato al 2030, con monitoraggio intermedio al 2025, dell'avanzamento delle misure e dei risultati raggiunti in relazione ai target fissati.

⁸ Acronimo di *Transport express régional*, in Francia indica i servizi ferroviari regionali.

2.7. Berlino

Berlino è capitale federale tedesca e del Land omonimo. La posizione geografica e una fitta rete di canali navigabili – che ne fanno il punto di raccordo tra il bacino dell'Elba, tributario del Mare del Nord, e quello dell'Oder, tributario del Mar Baltico – furono all'origine dello sviluppo urbano, divenuto particolarmente intenso dalla fine del XX secolo con l'espansione delle attività industriali e commerciali. La vera e propria esplosione dell'area metropolitana si verificò nel periodo compreso fra le due guerre mondiali, quando si estese dai 200 km² del 1914 agli oltre 800 km² del 1939, con una popolazione di 4.340.000 abitanti. Il secondo conflitto segnò la città con una devastante distruzione (50.000 edifici rasi al suolo e altri 200.000 più o meno gravemente danneggiati) e la popolazione si ridusse a meno di 3 milioni di abitanti; al termine della guerra l'agglomerato urbano fu diviso in due settori (con superfici di 480 km² l'occidentale e di 403 km² l'orientale). Oggi Berlino si caratterizza sempre più come grande metropoli terziaria, con una vita culturale intensissima, e come eccezionale area di turismo recettivo. La città conserva una posizione rilevante per alcune industrie tecnologicamente avanzate (medicinali, meccanica di precisione); industria metalmeccanica (costruzione locomotive); elettronica ed elettrotecnica; industria della gomma; industrie ottiche, oltre a essere un antico centro di produzione della ceramica. Le sue dimensioni demografiche sono le seguenti:

- Area urbana: 3.557.578 ab. su 930 km²
- Area metropolitana: 5.486.975 ab. su 19.358 km²
- Città metropolitana istituzionale (ente statistico, *Agglomeration Berlin*): 4.696.756 ab. su 3.743 km²

I valori di densità territoriale media sono i seguenti:

- Area urbana: 3.827 ab/km²
- Area metropolitana: 283 ab/km²
- Città metropolitana istituzionale: 1.255 ab/km²

2.7.1. Vision

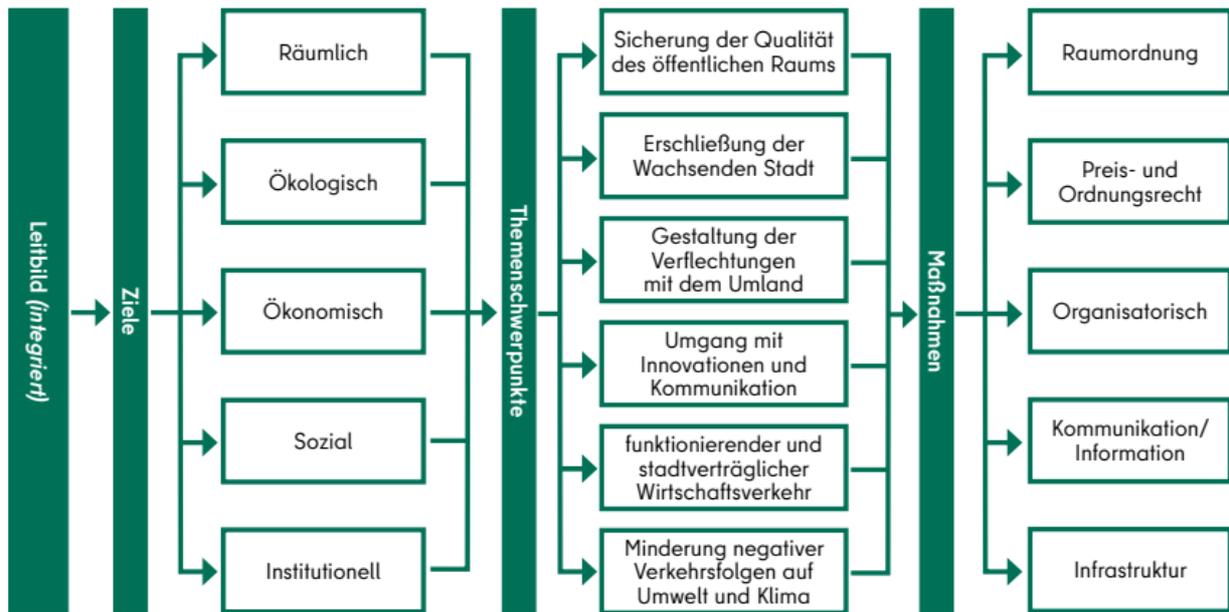
Lo *Stadtentwicklungsplan mobilität und verkehr Berlin 2030* (StEP MOVE) è stato approvato nel marzo 2021. In generale, le questioni peculiari del piano sono le seguenti:

- la valutazione dei fabbisogni è ponderata sulla previsione demografica dal 2018 al 2030 (secondo la delibera del Senato del Land di Berlino, I/2020);
- l'edilizia abitativa e i nuovi distretti urbani ad essa associati sono un punto centrale nello sviluppo e nella definizione delle priorità delle misure (StEP *Housing*);
- posti di lavoro e le sedi di attività e le sedi universitarie saranno oggetto di una pianificazione specifica (StEP *Economy*);
- Berlino e i suoi abitanti hanno buoni prerequisiti per una mobilità sostenibile;
- per quanto riguarda gli obiettivi di ripartizione modale, Berlino è sulla buona strada ma è necessaria una attenzione ancora più forte sulla promozione della rete ambientale, sancita da una specifica legge statale⁹ sulla mobilità;
- la sicurezza stradale e *Vision Zero* sono questioni più urgenti di prima,
- esistono rilevanti differenze nell'uso delle strade tra la città centrale e quella periferica e all'interno di Berlino o della regione metropolitana nel suo insieme;
- per la regione metropolitana la questione centrale è l'aumento del traffico pendolare (+30% atteso al 2030);
- il traffico commerciale e la logistica in genere continuerà ad assumere una sempre maggiore rilevanza;
- temi come il turismo e l'accessibilità dei pullman sono elementi rilevanti rispetto ai piani precedenti;

⁹ Nell'ordinamento amministrativo tedesco, l'accezione "statale" si riferisce all'azione legislativa del Land; "federale" all'azione legislativa del governo e del parlamento nazionale.

- Berlino è anche un mercato interessante per nuove offerte (di mobilità);
- il finanziamento dei servizi e delle nuove sedi rappresentano una condizione limite essenziale per la valutazione della sostenibilità del piano;
- resta urgente attivare le giuste leve per quanto riguarda la protezione del clima e la limitazione delle conseguenze del traffico, non solo a seguito della nuova e più stringente legislazione dell'UE in materia di aria e rumore, ma anche a causa delle discussioni sociali statali e degli obiettivi specifici di Berlino (ad es. dal Piano di Berlino per l'energia e il clima in tema di programma di protezione e adattamento all'emergenza climatica).

StEP MoVe: Leitbild - Ziele - Themen - Maßnahmen



Zusammenhang am Beispiel CO₂-Minderung und Klimaschutz

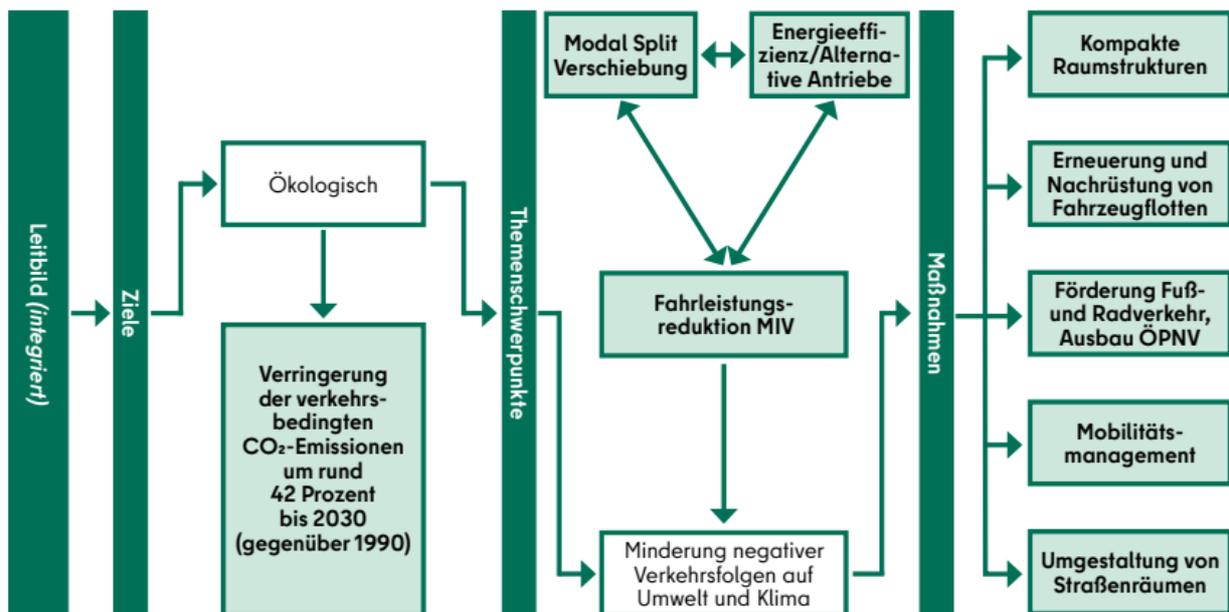


Figura 2.38 StEP MOVE: interazione tra dichiarazione di intenti, obiettivi e misure, dalla protezione climatica all'energia e quindi alle politiche di mobilità. Lo schema rappresenta l'elaborazione di tutte le misure fino al 2030 che sono state individuate per gestire le azioni a livello cittadino e subregionale. Il "Programma Mobilità 2023" è l'estratto che racchiude le misure da affrontare direttamente e da attuare nel breve termine e ne riprende così la necessaria prioritizzazione.

La prima parte del Piano è la dichiarazione di intenti (*Das Leitbild*) composta da sette elementi strettamente correlati in termini di contenuto. Questi sette elementi si concentrano su funzioni specifiche del trasporto urbano e metropolitano e mostrano quali sviluppi sono previsti e quali azioni possono e devono essere attuate.

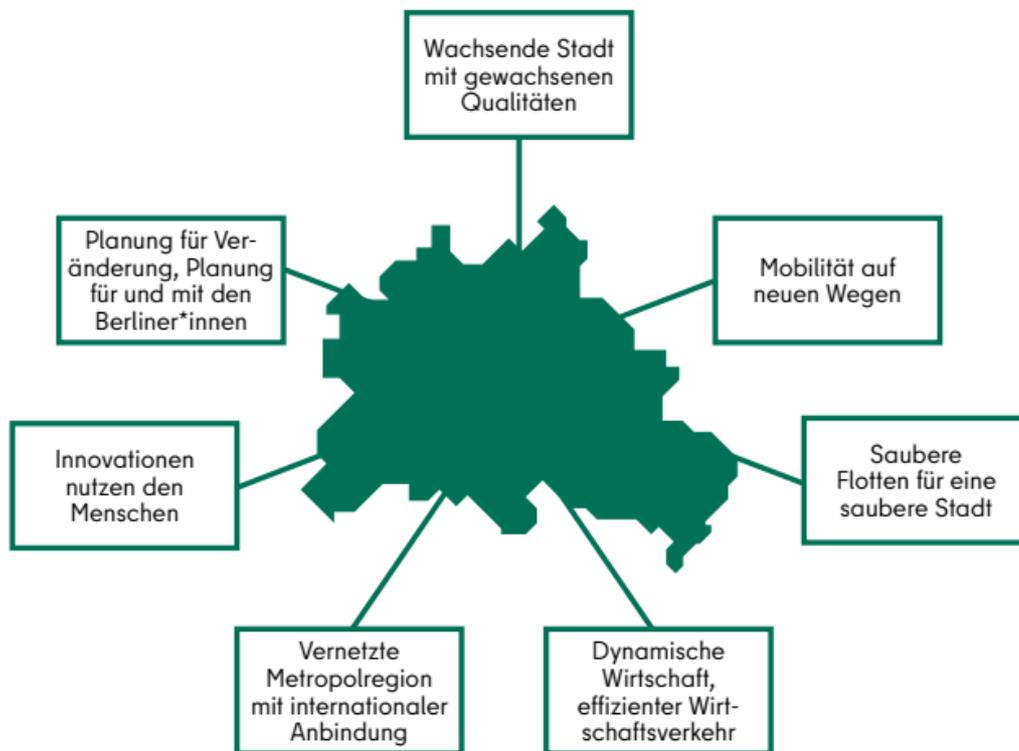


Figura 2.39 StEP MOVE: elementi fondanti. Dall'alto in senso orario: una città in crescita, una qualità in crescita; nuovi modi di spostarsi; mezzi puliti per una città pulita; economica dinamica, logistica diversa; una regione metropolitana dinamica e connessa; le innovazioni avvantaggiano le persone; pianificare il cambiamento per e con i cittadini

Questa dichiarazione di intenti non è che la vision di Berlino 2030:

- **Una città in crescita, una qualità in crescita.**

Se guardiamo alla Berlino del futuro, vediamo una città diversa, vivace e socialmente mista e sede di diversi ambienti culturali, sociali ed etnici. Offre spazio per incontri e luoghi di ritiro. Le persone sono impegnate nella loro città, sfruttano le numerose opportunità e opportunità che offre e si sentono a casa nei quartieri vivaci e colorati del loro distretto, il loro quartiere.

- **Nuovi modi di spostarsi.**

Quando si tratta dei loro spostamenti quotidiani, le persone nella capitale avranno libera scelta in futuro. Con la bicicletta fino alla stazione e poi comodamente in treno per andare al lavoro, con il mezzo ecologico ed eventualmente condiviso per la spesa e poi a piedi fino al ristorante, con il bus per lo sport e la sera con un passaggio condiviso a casa: qualunque combinazione le persone scelgano, tutti i mezzi di trasporto della città sono disponibili 24 ore su 24, utilizzabili in qualsiasi combinazione e sempre a prezzi equi grazie alle tariffe integrate.

- **Mezzi puliti per una città pulita.**

Chi vivrà nella Berlino del futuro potrà respirare tranquillamente. Il settore dei trasporti ha dato il suo contributo per mantenere pulita l'aria di Berlino. Treni e autobus nella capitale funzionano con elettricità da fonti di energia rinnovabile. Anche le flotte di veicoli sono state convertite con flotte ecologiche. Ci sono sufficienti stazioni di ricarica distribuite in gran parte della città, dove tutte le auto elettriche, biciclette e scooter possono essere ricaricati in modo rapido ed economico. Sia i veicoli commerciali che le auto private sono privi di emissioni e soddisfano i più elevati standard tecnici. Chiunque voglia guidare in città dall'esterno deve rispettare anche queste norme.

- **Economica dinamica, logistica diversa.**

Berlino continuerà a essere un luogo idoneo per le attività produttive e il commercio, per l'innovazione e l'industria, per lo studio e la ricerca. Il panorama produttivo di Berlino è vario, dalle grandi aziende internazionali alle tradizionali aziende locali del Brandeburgo alle start-up e ai liberi professionisti. Ciò che hanno in comune è un alto grado di cooperazione e interazione, nonché un interesse per gli sviluppi nella loro posizione e nella loro città.

- **Una regione metropolitana dinamica e connessa.**

Berlino è più di una città: insieme al Brandeburgo, la metropoli forma un'area complessiva diversa, piena di contrasti ma integrata negli intenti di miglioramento della qualità della vita. In futuro i confini di Berlino saranno strettamente intrecciati con quelli del Brandeburgo. A causa della crescita della città (+220.000 abitanti attesi al 2030), questa interdipendenza si andrà via via intensificando.

- **Le innovazioni avvantaggiano le persone.**

La capitale del futuro è un laboratorio, culla e campo di sperimentazione di numerose innovazioni. Soluzioni e prodotti digitali per il traffico, nuovi modelli di guida e di veicoli, sistemi di assistenza orientati all'utente, applicazioni di comunicazione e informazione vengono sviluppati a Berlino e testati nella regione. Lo Stato sostiene progetti pilota e progetti modello per innovazioni che possono contribuire al raggiungimento degli obiettivi della politica urbana e dei trasporti. La digitalizzazione di prodotti e processi ha determinato un'impennata nell'innovazione anche in termini di ranking e attrattività internazionale.

- **Pianificare il cambiamento per e con i cittadini.**

Ci sono una varietà di ragioni per cui negli ultimi decenni la Berlino del futuro si è trasformata in una delle città più vivibili al mondo con un buon sistema di mobilità costruito sulle persone. Uno di questi è la cultura altamente sviluppata della pianificazione e della partecipazione a tutti i livelli di pianificazione nel raggiungimento consapevole degli obiettivi nel rispetto della piena condivisione delle decisioni.

2.7.2. Obiettivi e target

Dai modelli di calcolo effettuati sullo scenario di piano, al 2030 lo split modale ecologico è uguale o superiore all'82% (di cui 23% per la bicicletta, 30% a piedi, 29% trasporti pubblici) con un 18% di spostamenti individuali motorizzati.

Gli obiettivi di StEP MOVE sono:

- La completa ridistribuzione dello spazio stradale per aumentare quantità e qualità dello spazio pubblico e migliorare al contempo la sicurezza di tutti.
- Miglioramento delle infrastrutture urbane, compresi i percorsi attraenti e sicuri per pedoni e ciclisti, quartieri senza viabilità di attraversamento, corsie protette per gli autobus, ampliamento della rete tranviaria e accelerazione della realizzazione e miglioramento di spazi verdi, piazze (falangi verdi metropolitane).
- Convertire gli spazi della sosta legale e illegale al margine delle strade per le necessità di ampliamento della rete ambientale, della logistica ecologica (micro-hub) e della pedonalità di qualità. Una misura da attuarsi con l'ausilio di una gestione centralizzata del controllo e della programmazione della sosta.
- Investimenti nel futuro del trasporto ferroviario locale per promuovere la mobilità nella regione metropolitana con nuovi servizi S-Bahn e U-Bahn; ampliamento dell'offerta del trasporto ferroviario regionale e interregionale (SPNV) attraverso il programma nazionale *Infrastruktur2030* e adeguamento dell'offerta complementare su gomma (piani di bacino).
- Promuovere la città delle brevi distanze migliorando la *mixité* degli usi territoriali: lavoro e abitazione nelle vicinanze, opportunità di shopping locale, una rete di piccoli servizi sociali di prossimità invece che pochi grandi centri distanti l'uno dall'altro.
- Progettazione di nuovi quartieri urbani *low-car* (cioè con misure di disincentivazione del possesso di un mezzo privato) e miglioramento dei collegamenti e delle relazioni inter-quartiere di prossimità (non serve andare sempre in centro).
- Miglioramento dell'accessibilità a 360° (geografica, sociale ed economica).

- Creazione di un quadro normativo e di governance favorevole alle nuove tecnologie digitali e di altro tipo affinché possano essere utilizzate ai fini della transizione dei trasporti.
- Promozione di progetti innovativi che supportino la diversione modale del traffico verso le modalità ecologiche.
- Adozione di misure per la rigida regolazione del traffico.

In materia di riduzione dell'impatto climalterante, i vincoli del piano sono quelli della strategia comunitaria per il Clima:

- riduzione del 60% delle emissioni complessive (dirette e indirette) di CO₂ equivalente rispetto ai valori del 1990 entro il 2030;
- nel settore dei trasporti entro il 2030 riduzione del 42% rispetto ai valori del 1990;
- nel settore dei trasporti entro il 2050 riduzione del 77% rispetto ai valori del 1990.

In tema di inquinamento:

- Riduzione dell'inquinamento da ossidi di azoto (NO_x) con l'obiettivo del rispetto dei valori limite comunitari entro il 2020 attraverso una attenta regolazione del traffico e l'introduzione dei divieti di circolazione per motori inferiori agli Euro5;
- Riduzione del rumore e degli inquinanti attraverso l'ampliamento delle zone con limitazione a 30 km/h, estensione delle aree pedonali, ridisegno degli spazi stradali con riduzione delle carreggiate a favore della mobilità muscolare e delle aree di gioco e pedonalità.

Per quanto riguarda la sicurezza, Berlino si candida a perseguire in ogni modo gli obiettivi di azzeramento dei decessi secondo la strategia *Vision Zero*.

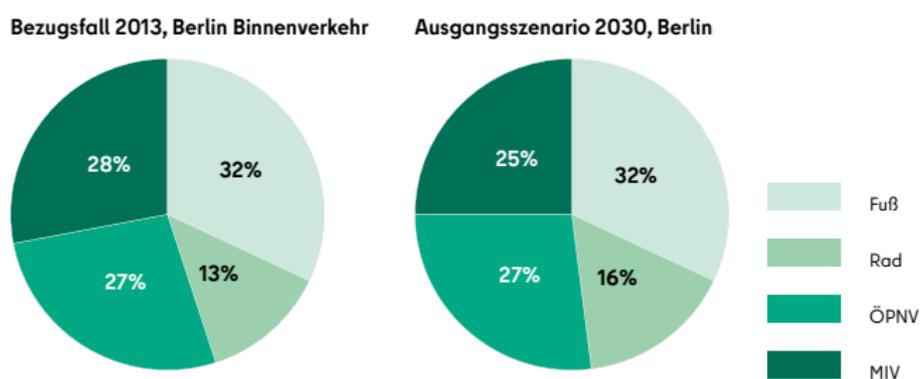


Figura 2.40 Ripartizione modale 2013 e 2030 riferiti all'area centrale di Berlino: Fuß, a piedi; Rad, su mezzo motorizzato; ÖPNV, con mezzo pubblico; MIV, in bicicletta

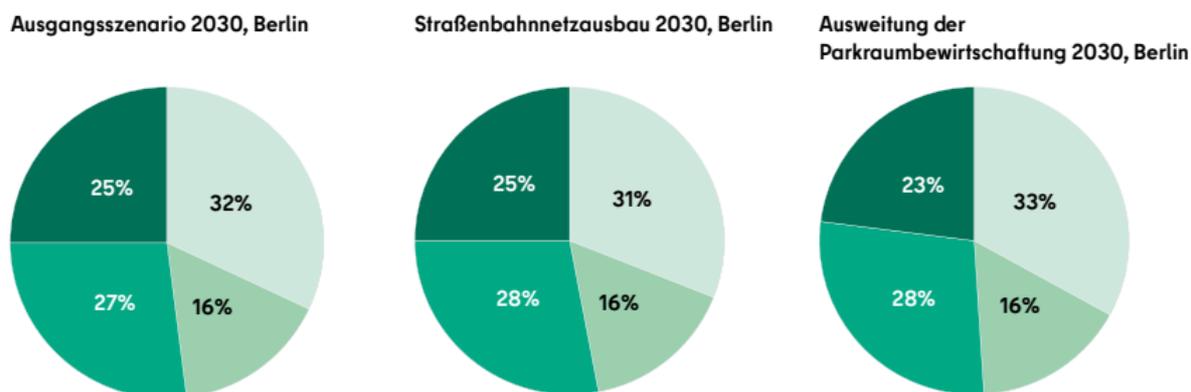


Figura 2.41 Ripartizione modale per scenari al 2030: da sinistra a destra, scenario di riferimento; scenario di progetto con l'ampliamento della rete tranviaria; gestione e programmazione centralizzata dei parcheggi. I colori dei ratei modali fanno riferimento alla figura precedente.

2.7.3. Reti e mutua integrazione

La rete su ferro berlinese è una delle più estese d'Europa:

Trasporto su ferro nella Città metropolitana di Berlino						
Metropolitane	Tram	Ferrovie urbane	Ferrovie suburbane e regionali	Totale rete su ferro	km per milione di abitanti	
155,4	193,6	0,0	340,7	689,7	146,8	

Tabella 2.7 Dati delle reti su ferro nella Città metropolitana di Berlino

Il piano prevede interventi di completamento della rete metropolitana (U-Bahn); estensione dei servizi ferroviari suburbani (S-Bahn) e di miglioramento dell'impedenza del nodo verso l'attraversamento della città da parte dei servizi suburbani e regionali. StEP MOVE punta molto sul ruolo del tram e del filobus (nella moderna accezione di mezzi equipaggiati con batterie per la percorrenza di tratti non coperti con bifilare di alimentazione fino al rapporto 4:6 circa): in particolare si prevede di reintrodurre le tranvie (storicamente limitate alla parte est della città) anche nell'ovest con circa 70 km di nuove sedi. Per quanto riguarda il ritorno del filobus si tratta di uno dei programmi più ambiziosi d'Europa, con circa 330 km di servizi diffusi nella parte centro-est della città.

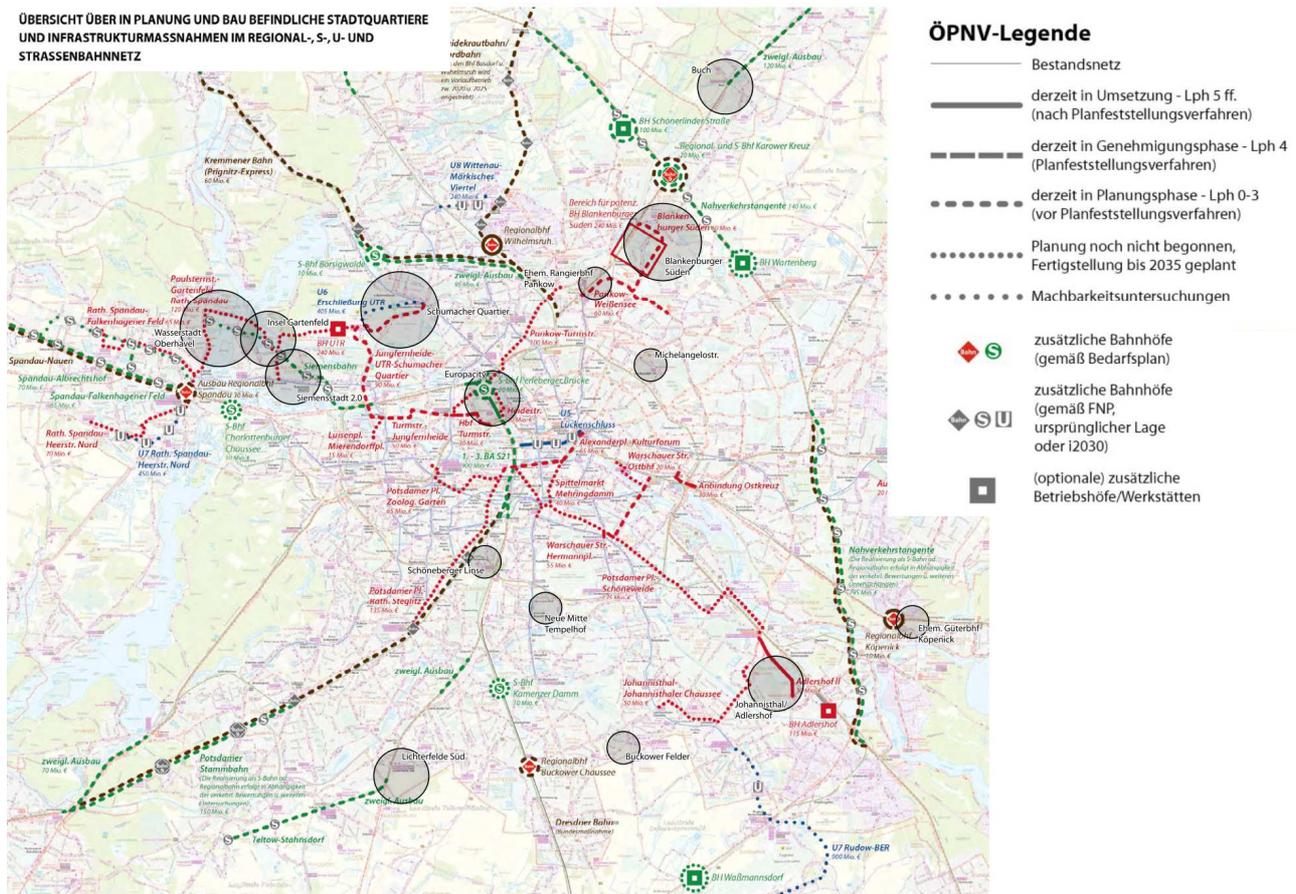


Figura 2.42 Interventi di ampliamento della rete U+S Bahn e miglioramento dell'impedenza del nodo verso l'attraversamento della città da parte dei servizi suburbani e regionali.

Un programma di sviluppo così ampio si basa sul mantenimento e rafforzamento di quella che è una buona pratica per eccellenza della mobilità berlinese: l'integrazione naturale della bicicletta (e degli altri mezzi ausiliari della mobilità muscolare) con il tpl. Da sempre a Berlino, negli spostamenti più lunghi, è uso percorrere il primo e ultimo miglio del proprio viaggio con la bicicletta: si va alla stazione in bici, la si carica sui vagoni, si scende e si continua il proprio viaggio. StEP

MOVE prevede di rafforzare questa abitudine estendendola gradualmente a tutta la regione metropolitana del Brandeburgo, andando a incidere sugli spostamenti più lunghi, quelli che ancora presentano il rateo più elevato di scelta del mezzo motorizzato.

2.7.4. MaaS e integrazioni tariffarie

La tecnologia è un elemento indispensabile al raggiungimento degli obiettivi di StEP MOVE 2030. In una città – e una nazione – dove l'integrazione dei trasporti è ampiamente rodada su una zonizzazione non solo statale ma sull'intero Land del Brandeburgo nel caso di Berlino, il MaaS trova la sua naturale applicazione nel miglioramento di processi ampiamente consolidati.

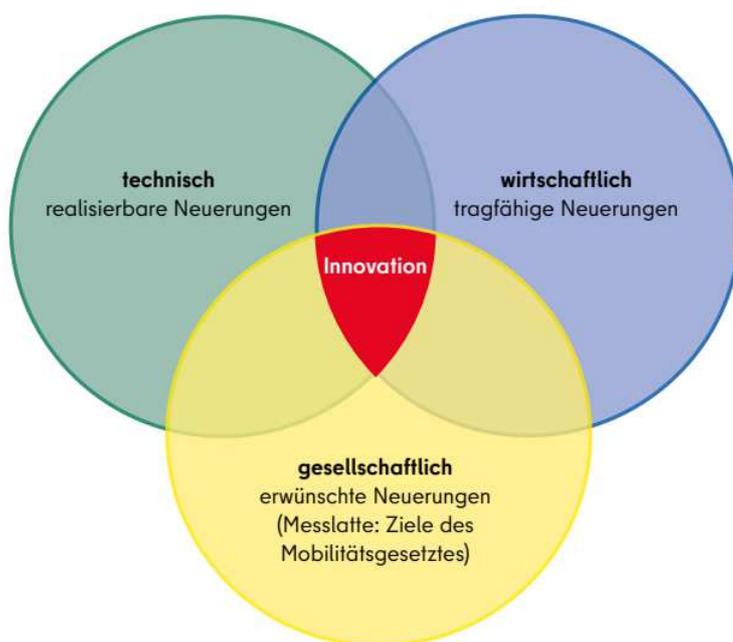


Figura 2.43 Ruolo dell'innovazione nel raggiungimento degli obiettivi di StEP MOVE: l'innovazione (in rosso) è frutto dell'interazione di tre sfere distinte d'azione. In verde le innovazioni tecnicamente fattibili; in blu le soluzioni economicamente sostenibili sull'intero ciclo di vita; in giallo i desiderata sociali e gli input programmatici e regolatori.

Elemento di maggiore sfida è quello dell'implementazione, nell'attuale centrale di controllo del traffico, di una divisione dedicata al monitoraggio e analisi storica dei dati per la programmazione in tempo reale delle esigenze della sosta. Un sistema che, all'orizzonte 2028, si intende estendere quantomeno alla prima cintura metropolitana.

2.7.5. Orizzonti temporali di programmazione

Il piano StEP MOVE è tragguardato al 2030: il monitoraggio è triennale ed è legato alla pianificazione statale dei finanziamenti per le infrastrutture.

2.8. Monaco

Monaco (*München*) è la terza città tedesca, capoluogo del Land della Baviera, uno dei principali centri culturali e turistici della Germania. Il suo sviluppo è stato favorito dal convergere di varie strade provenienti dai valichi delle Alpi (la città costituisce il principale punto di accesso all'area alpina orientale), del Giura Svevo, della Selva Boema. A partire dal XIX secolo la costruzione della rete ferroviaria tedesca determinò una progressiva affermazione di Monaco come nodo di scambio intercontinentale e centro commerciale e finanziario e un intenso incremento delle attività industriali, oltre a un grande ampliamento dell'area urbana. A partire dagli anni Ottanta Monaco è poi diventata il polo organizzatore e il motore di sviluppo di una delle regioni più vitali e dinamiche d'Europa (comprendente, oltre alla Baviera, anche il vicino Land di Baden-Württemberg). Le maggiori industrie sono quella elettronica, elettrotecnica, chimica, meccanica (automobilistica, aeronautica, strumenti di precisione), ottica, della produzione di birra, di tabacco e di pneumatici. Negli anni 1990 la città si è dotata di un parco tecnologico dove si realizzano avanzate attività di ricerca nei campi della telematica e delle biotecnologie. Le dimensioni demografiche di Monaco sono le seguenti:

- Area urbana: 1.852.447 ab. su 535 km²
- Area metropolitana: 4.972.453 ab. su 14.958 km²
- Città metropolitana istituzionale (ente programmatico, *Planungsregion München*): 2.947.773 ab. su 5.504 km²

I valori di densità territoriale media sono i seguenti:

- Area urbana: 3.646 ab/km²
- Area metropolitana: 332 ab/km²
- Città metropolitana istituzionale: 536 ab/km²

2.8.1. Vision

Il piano *Modellstadt München 2030*, MM-2030, approvato nel 2020, stabilisce la direzione per la pianificazione e programmazione della mobilità urbana e metropolitana. Il suo obiettivo è una mobilità di rete, rispettosa dell'ambiente, sostenibile e poco impattante sullo spazio comune.

La vision del piano è quella di una città sostenibile, accessibile e solidale che riesca a perseguire gli obiettivi comunitari e federali di riduzione delle emissioni climalteranti, di riduzione delle emissioni inquinanti e acustiche, azzeramento delle vittime per sinistri stradali (*Vision Zero*) realizzando al contempo una città inclusiva, accogliente caratterizzata da spazi collettivi qualificati e qualificanti.

2.8.2. Obiettivi e target

Gli obiettivi del piano MM-2030 sono:

- Ampliamento delle sedi e miglioramento dell'offerta delle reti del trasporto rapido di massa;
- Miglioramento della rete delle piste ciclabili urbane e realizzazione di una rete di super-ciclabili di livello metropolitano e regionale;
- Ampliare e integrare l'offerta complementare di mezzi condivisi;
- Azzerare la circolazione di mezzi a motore nella Città vecchia (*Altstadt*);
- Fare della mobilità un elemento propulsore dello sviluppo urbano sostenibile;
- Aumentare la consapevolezza e la partecipazione dei cittadini alle scelte comuni e al processo di pianificazione e programmazione delle scelte sulla mobilità.

2.8.3. Reti e mutua integrazione

La rete su ferro di Monaco di Baviera è composta da metropolitana (U-Bahn), tram e rete ferroviaria suburbana (S-Bahn) che presenta livelli di servizio di tipo metropolitano:

Trasporto su ferro nella Città metropolitana di Monaco

Metropolitane	Tram	Ferrovie urbane	Ferrovie suburbane e regionali	Totale rete su ferro	km per milione di abitanti
103,1	82,3	0,0	434,3	619,7	210,2

Tabella 2.8 Dati delle reti su ferro nella Città metropolitana di Monaco

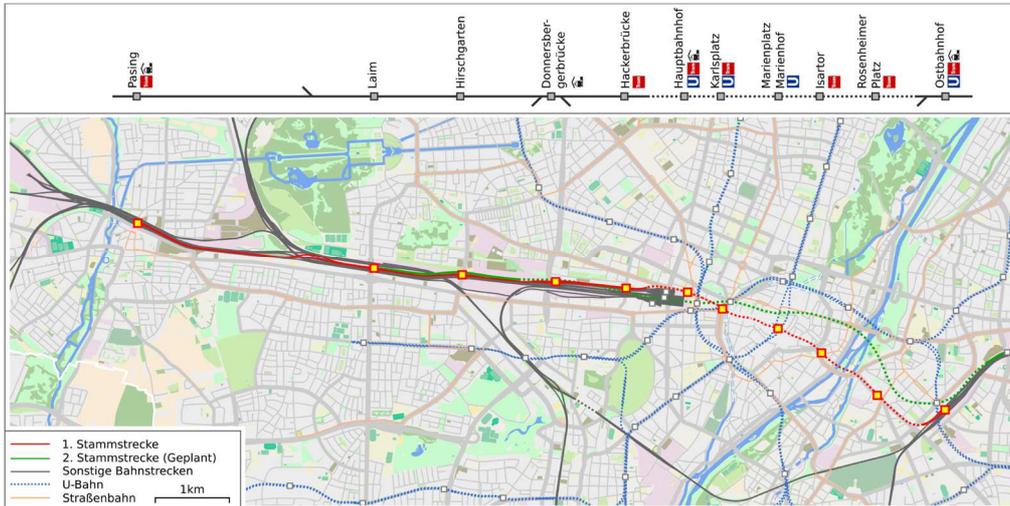
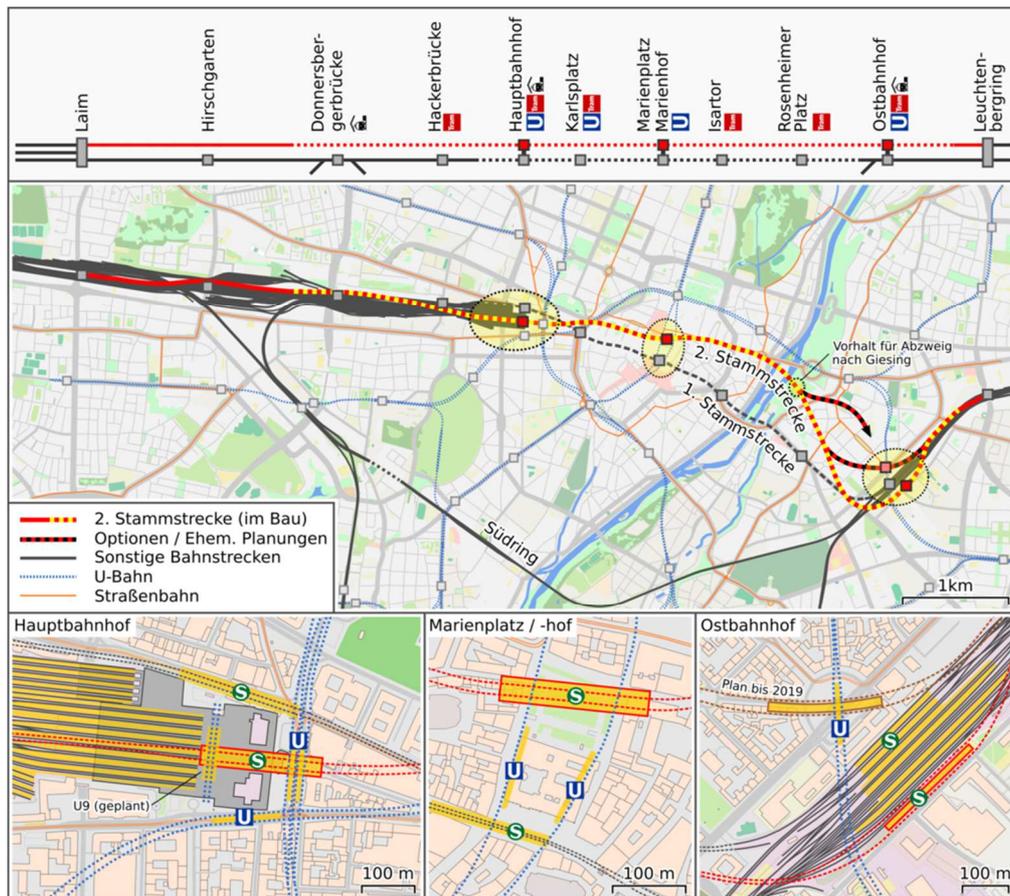


Figura 2.44 Il passante ferroviario di Monaco (S-Bahn-Stammstrecke München) è costituito da una sede riservata per i servizi S-Bahn 11,4 km la cui parte principale è la galleria di 4,3 km completata nel 1972. Dal 2017 è iniziata la costruzione del quadruplicamento della galleria (in basso), i cui lavori dovrebbero terminare nel 2028



Il piano MM-2030 prevede:

- il potenziamento dell'offerta S-Bahn, in relazione all'aumento dell'offerta verso l'area metropolitana grazie al quadruplicamento del passante (Figura 2.44) con un secondo tunnel di 7 km che dovrebbe essere completato nel 2028 a un costo di 3,84 miliardi di euro;
- un robusto ampliamento della rete tranviaria (+150% al 2030) come sistema complementare alla rete portante U+S Bahn (metropolitana e ferrovia suburbana) per un investimento di 1,23 miliardi di euro.

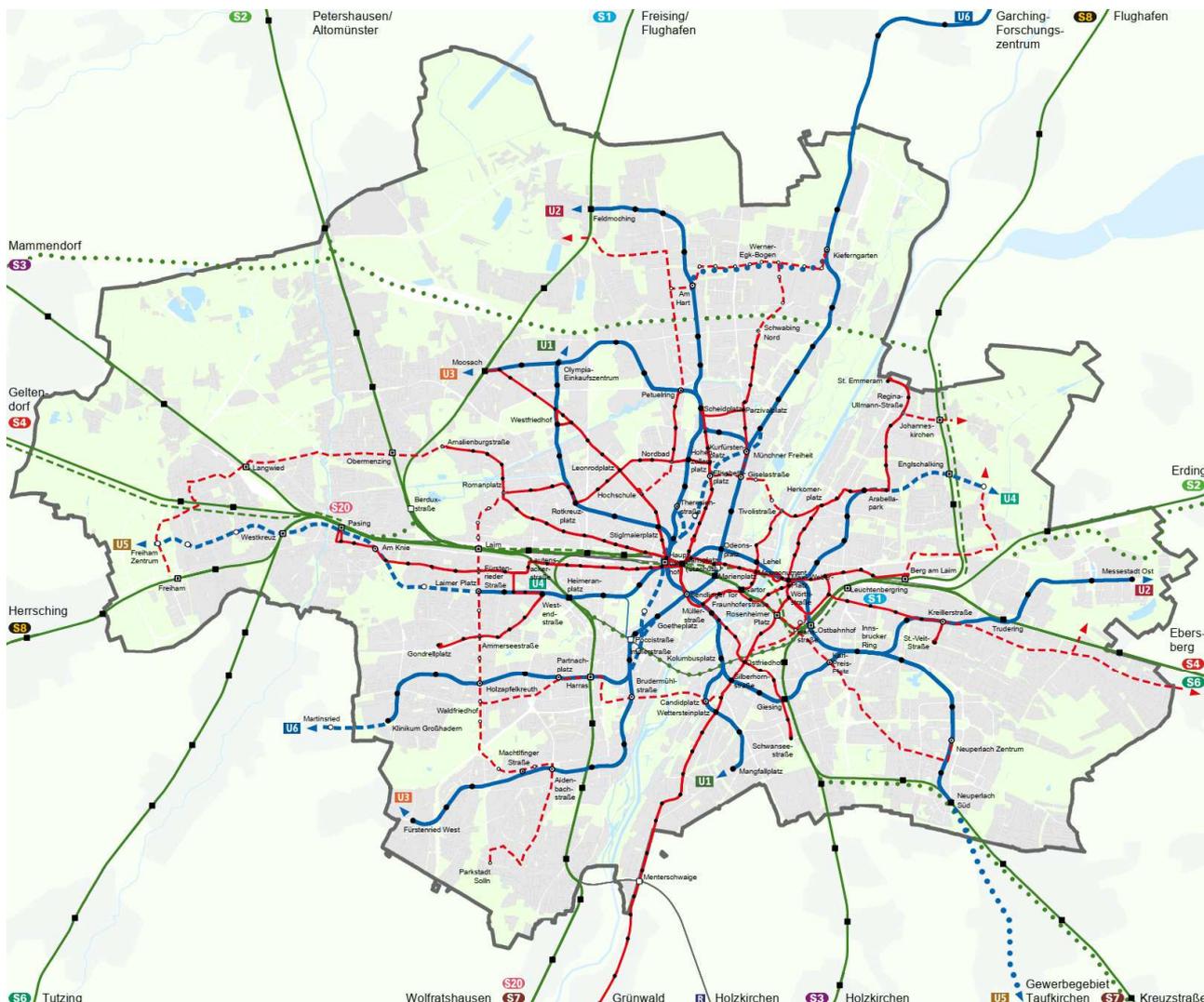
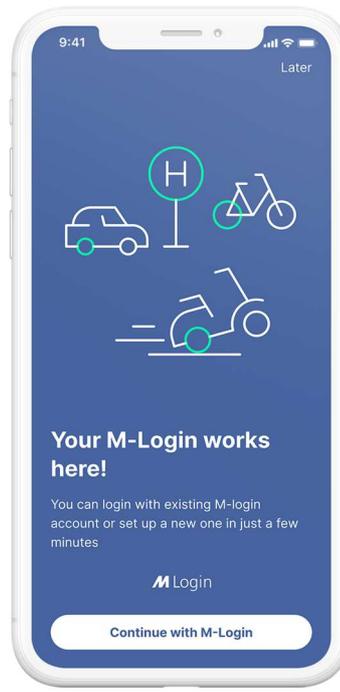
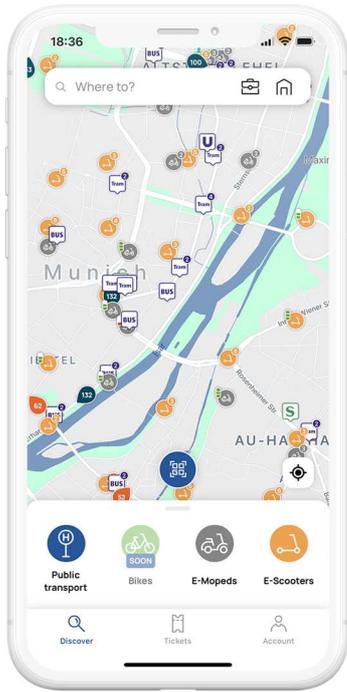


Figura 2.45 Piano di ampliamento del trasporto rapido di massa: in blu le U-Bahn (metro), in verde le S-Bahn (linee ferroviarie suburbane), in rosso le tranvie

2.8.4. MaaS e integrazioni tariffarie

Come per Berlino, anche a Monaco l'integrazione dei trasporti è ampiamente rodada su una zonizzazione estesa all'intero Land della Baviera. In questo contesto il MaaS trova la sua naturale applicazione nel miglioramento di processi ampiamente consolidati. Nel 2021 il gestore del tpl urbano e metropolitano, Münchner Verkehrs- und Tarifverbund MVV, ha lanciato l'applicazione MVGO¹⁰, che integra su una stessa piattaforma condivisa il tpl, i parcheggi e tutti i servizi di sharing dell'area metropolitana.

¹⁰ Si veda: <https://www.trafi.com/munich/>



Haltestelle in zwei Zonen ...
 Stop is situated in both zones ...



2.8.5. Orizzonti temporali di programmazione

Il piano di Monaco è trapiantato al 2030: il monitoraggio è biennale; le principali *milestone* intermedie sono il 2026, per l'apertura della prima tranches di ampliamento della rete tranviaria, il 2028 per l'entrata in servizio del quadruplicamento del passante.

2.9. Londra

Londra (*London*) è capitale del Regno Unito e centro commerciale, bancario e culturale fra i maggiori del mondo. Punto obbligato di passaggio sul Tamigi, il primo verso valle, dove le strade provenienti dall'interno e dirette per Durovernum (Canterbury) alla Manica (soprattutto al porto di Rutupiae, a nord di Dover) potevano attraversare il fiume sia al guado di Westminster, sia, più tardi, al Ponte di Londra. La funzione portuale, ingigantitasi nel tempo, è quella cui Londra deve anche la sua preminenza mondiale come mercato finanziario. L'apparato produttivo di Londra e la fisionomia stessa della città hanno subito profonde trasformazioni. L'economia si è evoluta e il processo di terziarizzazione è stato rilevantissimo. Le attività industriali di base, un tempo ubicate nel contesto metropolitano, sono state definitivamente abbandonate o confinate nell'ambito degli spazi portuali; in loro vece si sono progressivamente insediate lavorazioni leggere e, a partire dagli anni 1980, attività ad alta tecnologia. Complessivamente nel settore secondario della Grande Londra è concentrato quasi un quarto degli addetti all'industria dell'intero paese; la localizzazione è influenzata, in misura sempre maggiore, dal rischio ambientale, più che dai tradizionali fattori di trasporto o di mercato. Il ventaglio produttivo è ampio e articolato e, dai consolidati settori della petrolchimica, della metalmeccanica, del comparto cementiero, degli impianti termoelettrici, delle industrie tessile, alimentare, del legno, editoriale e via dicendo, le lavorazioni si sono progressivamente estese ai comparti della confezione e degli strumenti di precisione, nonché alle apparecchiature sanitarie, all'industria cosmetica e ai settori high-tech. Le maggiori trasformazioni produttive si sono però verificate nell'ambito del processo di terziarizzazione. Oggi Londra, oltre ad accogliere la massima concentrazione di funzioni politiche, economiche e amministrative della Gran Bretagna, ribadisce la propria posizione ai vertici mondiali in campo finanziario, culturale, decisionale e scientifico. La sua borsa contende a New York il primo posto al mondo per quantità di titoli quotidianamente trattati. Grande nodo stradale e ferroviario, Londra continua ad avere una fondamentale importanza nei trasporti sia marittimi sia aerei.

Dal punto di vista amministrativo, nel 1986 sono state introdotte sostanziali modifiche rispetto all'ordinamento precedente. Infatti, la contea di Londra, istituita nel 1888 e comprendente la City e 28 boroughs o distretti amministrativi, estendeva la propria giurisdizione sulla città vera e propria con l'esclusione delle periferie e dei centri-satellite (*Outer Ring*), assieme ai quali formava la Grande Londra. Con la riforma del 1963 fu istituita la contea della Grande Londra (1572 km²), comprendente la Corporazione della City e 32 boroughs, la cui giurisdizione abbracciava sia la precedente contea di L., sia l'Outer Ring; la responsabilità amministrativa della contea della Grande Londra era affidata al *Greater London Council*. La riforma del 1° aprile 1986 ha abolito quest'ultimo organo, le cui competenze sono state ripartite fra potere centrale e singoli boroughs. Ogni distretto ha un consiglio responsabile per tutti i servizi della propria area (costruzioni, protezione dei consumatori, istruzione, occupazione giovanile, salute ambientale, certificati elettorali, strade locali, musei, parcheggi, servizi sociali, pianificazione e altri ancora), mentre i trasporti pubblici e la polizia metropolitana fanno capo al ministro degli Interni.

Le dimensioni demografiche di Londra sono le seguenti:

- Area urbana: 9.257.735 ab. su 1.572 km²
- Area metropolitana: 17.543.047 ab. su 16.062 km²
- Città metropolitana istituzionale (ente statistico composto dalle *Travel to Work Area* di London, Slough and Heathrow, Southend): 11.372.101 ab. su 4.150 km²

I valori di densità territoriale media sono i seguenti:

- Area urbana: 5.889 ab/km²
- Area metropolitana: 1.092 ab/km²
- Città metropolitana istituzionale: 2.740 ab/km²

2.9.1. Vision

La mobilità è parte della strategia amministrativa¹¹ della città approvata nel 2018 e si articola in quattro distinti piani attuativi:

- *Walking action plan*: per rendere Londra la città più orientata alla pedonalità del mondo, con l'obiettivo di aumentare il numero di spostamenti a piedi di oltre un milione al giorno entro il 2024;
- *Vision Zero action plan*: per azzerare il numero annuale di vittime e feriti gravi da sinistri stradali entro il 2030;
- *Freight and servicing action plan*: per rendere la catena logistica sostenibile, controllare e ridurre gli impatti degli spostamenti urbani delle merci;
- *Cycling action plan*: per rendere la capitale inglese un luogo predisposto per tutti all'uso della bicicletta.

A questi si aggiungono il Masterplan per le infrastrutture del trasporto rapido di massa, redatto da *Transport for London*, TfL e la politica di controllo degli accessi all'area centrale della città (*Congestion charge*).

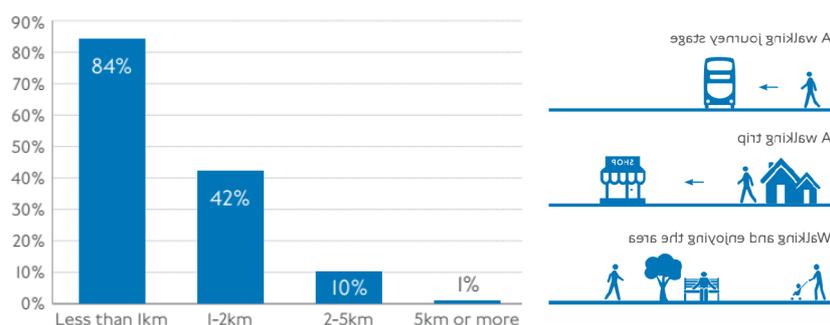


Figura 2.46 Quanto si cammina e perché nella Grande Londra (fonte Walking Action plan)

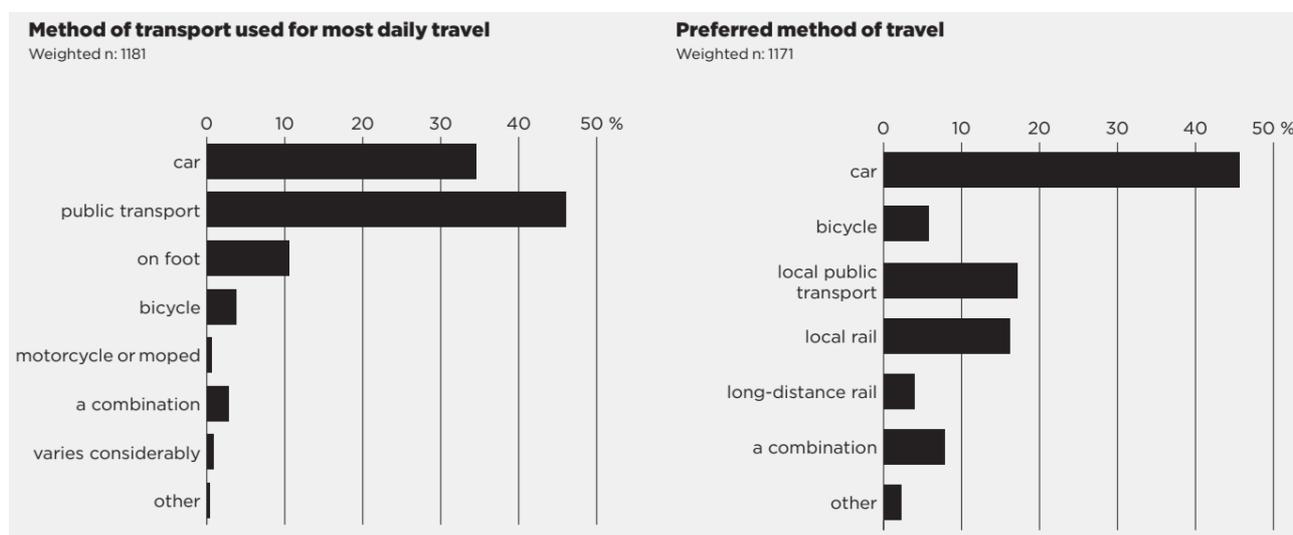


Figura 2.47 Abitudini di viaggio nella Grande Londra (fonte: indagine CATI della London School of Economics)

2.9.2. Obiettivi e target

La strategia sulla mobilità approvata nel 2018 parte dall'assunto che la popolazione, entro il 2041, crescerà di 810.000 unità nella Grande Londra e circa 1,15 milioni nella regione metropolitana. Per far fronte al conseguente incremento degli

¹¹ Si veda: <https://tfl.gov.uk/corporate/about-tfl/the-mayors-transport-strategy?intcmp=2691>

spostamenti (+6 milioni di spostamenti sulla città di Londra al 2041) e, al contempo, aumentare la qualità della vita e l'accessibilità per tutti al sistema della mobilità, la strategia si pone i seguenti obiettivi:

- accessibilità massima – geografica e sociale – alla rete del tpl;
- densificazione, *mixité* funzionale e sviluppo suburbano ridotto e comunque orientato alle stazioni ferroviarie;
- la mobilità muscolare deve essere la prima, libera scelta per tutti i cittadini;
- meno auto nelle strade: quartieri *car-lite* (con poche auto) e *car-free* (liberi dalle auto);
- ridurre gli spostamenti di lunga percorrenza e renderli sostenibili;
- logistica efficace ed efficiente.

Partendo dalla constatazione che lo scenario *business-as-usual*, al 2030 comporterebbe un costo annuale di 9,3 miliardi di sterline per la congestione, sono fissati i seguenti target:

- +30% di zone pedonali al 2024 rispetto al 2018; pedonalizzazione del 30% della Grande Londra al 2030;
- quota modale di viaggi in bicicletta al 10% nel 2030 (era il 3,5% nel 2018);
- elettrificazione completa del parco autobus entro il 2025;
- elettrificazione completa del parco per la distribuzione delle merci con stazioni di ricarica installate presso gli hub e mini-hub di distribuzione locale (affidata a cargo-bike);
- azzeramento delle vittime e dei feriti gravi da sinistri stradali entro il 2030.

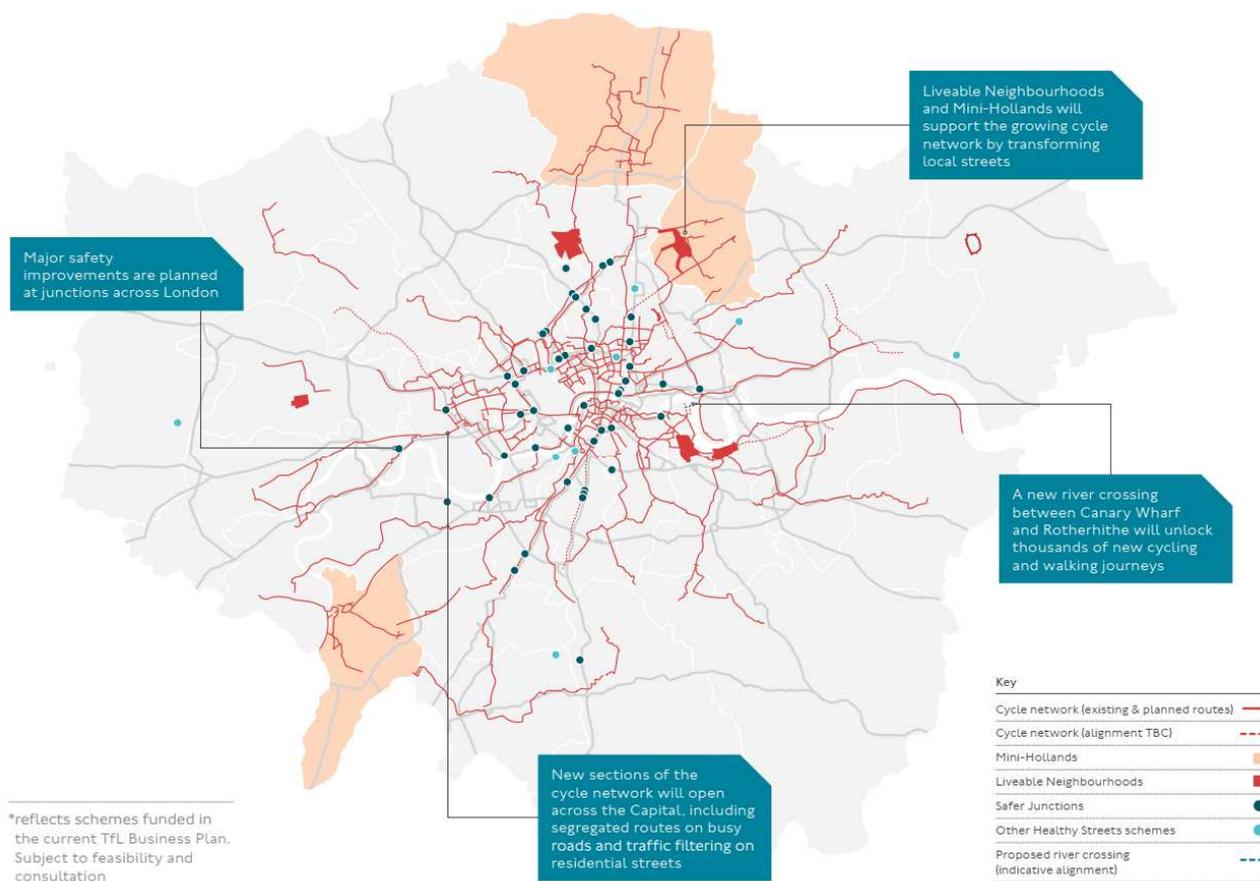


Figura 2.48 Interventi sulla ciclabilità nella Grande Londra, traggurati al 2024

2.9.3. Reti e mutua integrazione

La rete su ferro della regione metropolitana londinese comprende metropolitane, tram, ferrovie urbane e una densa rete di ferrovie regionali. Complessivamente è la più estesa rete metropolitana d'Europa:

Trasporto su ferro nella Città metropolitana di Londra

Metropolitane	Tram	Ferrovie urbane	Ferrovie suburbane e regionali	Totale rete su ferro	km per milione di abitanti
440,3	28,2	167,6	2.156,4	2.792,5	245,6

Tabella 2.9 Dati delle reti su ferro nella Città metropolitana di Londra

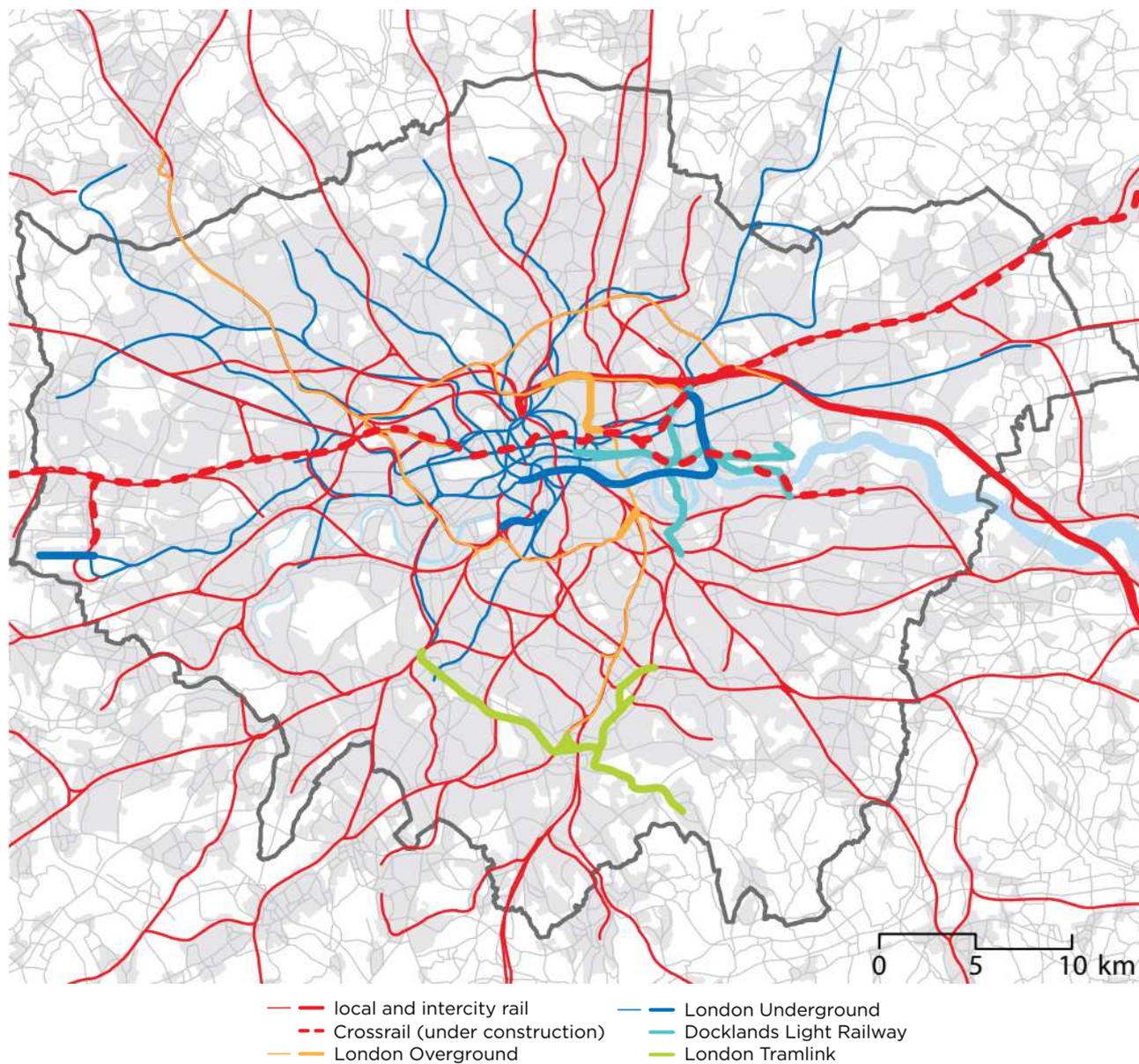


Figura 2.49 Reti su ferro della Grande Londra (LSE Cities, OpenStreetMap)

Gli interventi più importanti in corso, o programmati, sulla rete sono:

- Crossrail: nuova linea ferroviaria ad alta capacità con sottoattraversamento est-ovest di tutta l'area urbana e istituzione della nuova linea metropolitana della Elizabeth line (118 km complessivi con 41 stazioni);
- Estensione della Bakerloo line a Lewisham (7,5 km, 4 stazioni);
- Piano di manutenzione straordinaria delle linee Bakerloo, Central, Jubilee, Northern, Piccadilly, Victoria.

È previsto inoltre un piano per la progressiva automazione della marcia del servizio a iniziare da quelle più trafficate.

Per quanto concerne i servizi ferroviari, è previsto l'ampliamento del servizio *Overground* (un servizio ferroviario urbano e suburbano su sedi separate dal resto della circolazione) con aumento dell'estensione della rete dagli attuali 167,6 km a circa 290 km al 2030.

Tutta la programmazione è incentrata sul garantire la massima interconnessione tra la rete ciclabile e le stazioni della rete integrata del trasporto su ferro.

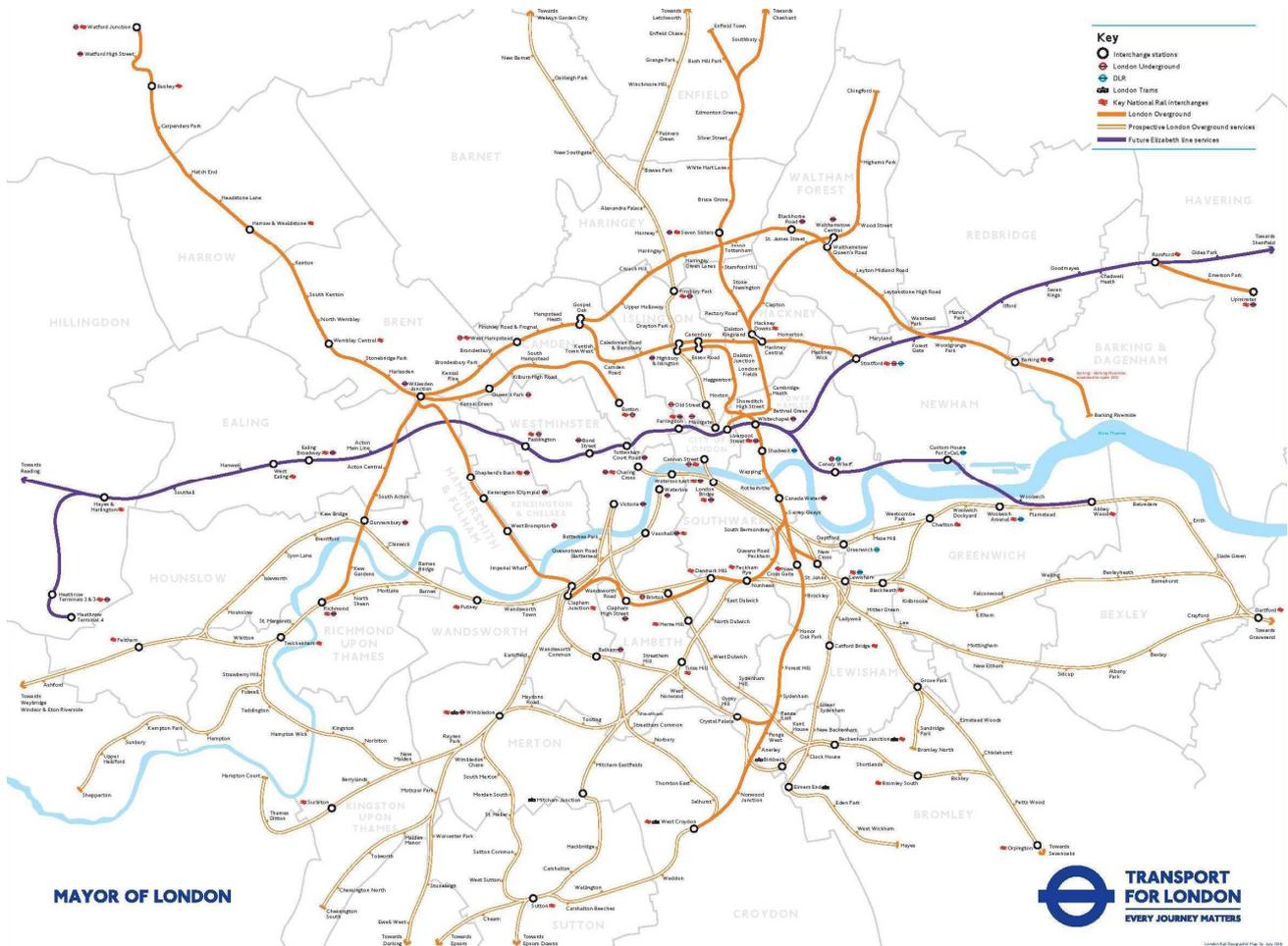


Figura 2.50 Piano di espansione della rete Overground. In viola è indicata la nuova Elizabeth line

2.9.4. MaaS e integrazioni tariffarie

In materia di MaaS *Transport for London*, dal 2010, rilascia annualmente i big-data raccolti attraverso le proprie reti come open-data¹². Attualmente ci sono 88 *data-feeder* che lavorano su dati TfL coprendo gli aspetti operativi di tutti i modi di trasporto della Grande Londra. Circa il 75% dei dati è disponibile tramite API mentre il 42% dei londinesi utilizza una app basata sui dati TfL e l'83% utilizza il suo sito web.

TfL ha inoltre attivato importanti collaborazioni in materia di dati con i principali sviluppatori di app e partner digitali (per un totale di 12.000 sviluppatori) in cui mette a disposizione i propri dati e li riceve indietro puliti post-processati.

Si stima che complessivamente, tra occupazione diretta e indiretta, i dati forniti da TfL abbiano creato un indotto di 25.000 unità e un volume economico pari a 1,35 miliardi di sterline.

¹² I dati sono disponibili su richiesta alla Greater London Authority (GLA) e sul portale data.gov.uk

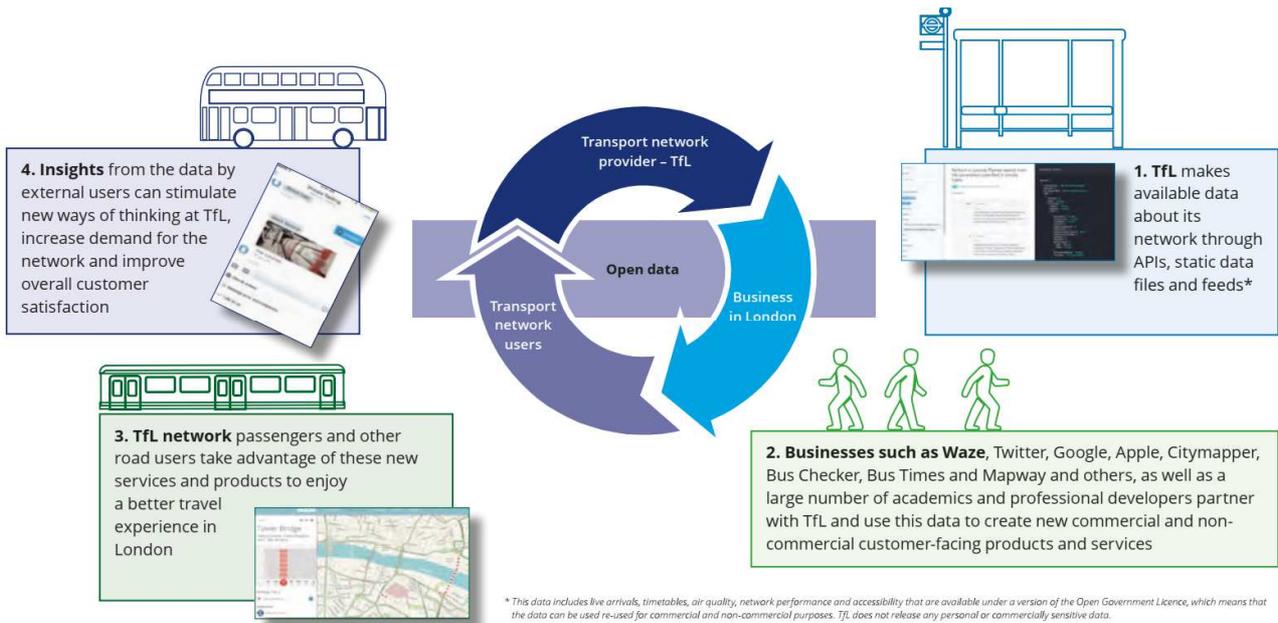


Figura 2.51 Transport for London (TfL) ha scelto di rilasciare annualmente i dati di viaggio raccolti attraverso open-data. Il rilascio degli open data da parte di TfL genera vantaggi economici annuali e risparmi fino a 130 milioni di £ per i viaggiatori, l'Amministrazione di Londra e la stessa TfL. Il 42% dei londinesi utilizza una app basata sui dati TfL e l'83% utilizza il proprio sito Web con dati simili: questo avvantaggia tutti utenti dei trasporti nella capitale, la stessa TfL, e sostiene l'agenda economica di Londra

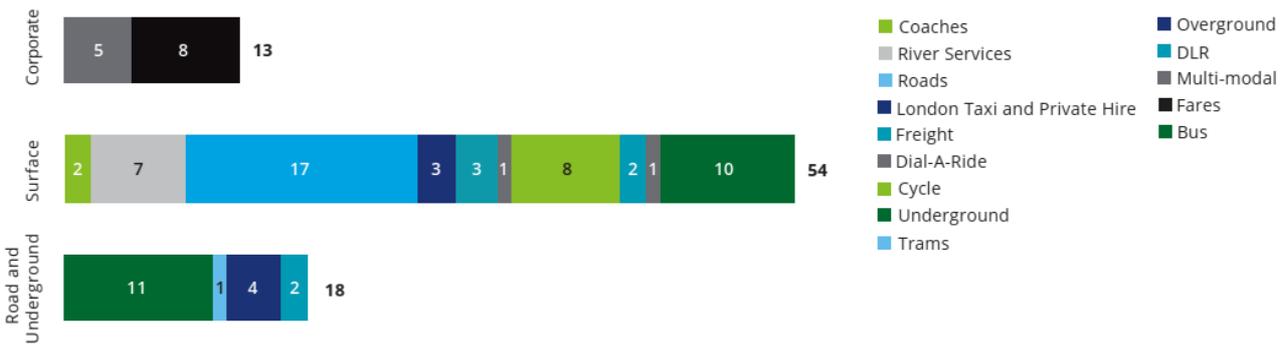


Figura 2.52 Data-feeds TfL al 2016

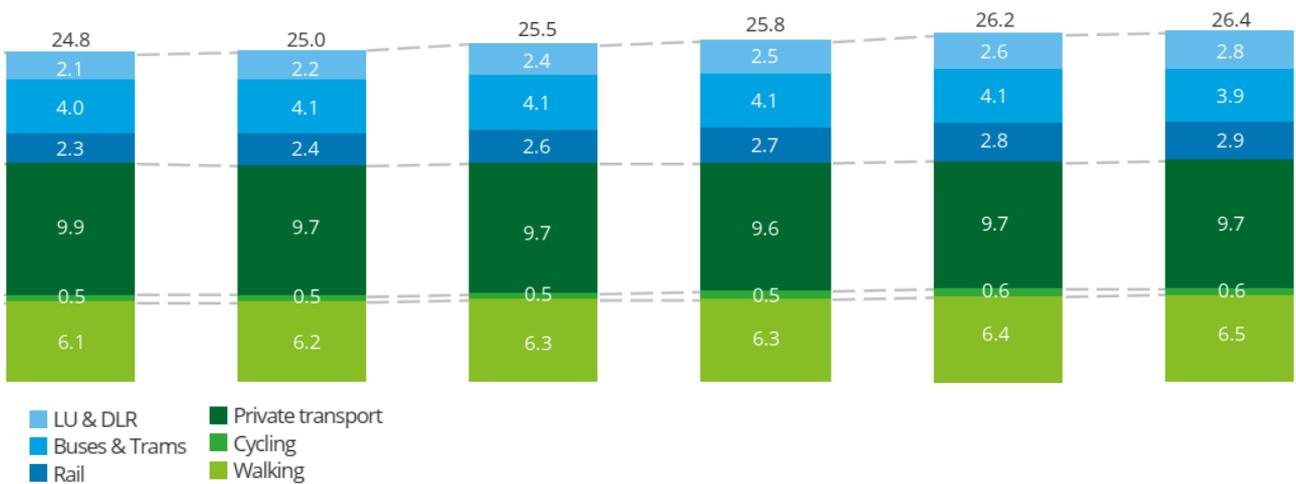


Figura 2.53 Progressione modale dal 2010 al 2016 su open-data TfL

Per quanto concerne l'integrazione tariffaria è completa nell'area della Grande Londra ma non è prevista una sua estensione alla regione metropolitana (che resta un'entità statistica e non amministrativa).

2.10. Atene

Atene è capitale della Grecia e capoluogo del noma dell'Attica. La città alla costituzione dello Stato greco (1834) contava appena 10.000 abitanti e si limitava a quello che è ora il quartiere della *Plaka*, a NE dell'Acropoli. Dopo la sua proclamazione a capitale della Grecia, estesi lavori di ampliamento e ammodernamento le conferirono aspetto monumentale, secondo uno schema urbanistico regolare, in cui spiccano edifici pubblici e grandi piazze. Atene si sviluppò con quartieri residenziali sia verso nord, dove ha incluso il caratteristico colle del Licabetto, sia verso sud, dove essa è congiunta ormai al porto del Pireo. Il momento critico nell'evoluzione demografica di Atene si ebbe nel 1923, quando, in seguito all'espulsione in massa dei Greci residenti nell'Asia Minore, vi si riversarono circa 400.000 profughi. Il gigantismo della capitale, che accoglie circa un terzo di tutta la popolazione greca, costituisce uno dei principali problemi di assetto del territorio per lo Stato greco, rendendo difficile lo stesso approvvigionamento idrico dell'area urbana e appesantendo le condizioni ambientali (si pensi all'inquinamento atmosferico).

L'immigrazione dal resto del territorio nazionale si è accentuata con lo sviluppo dell'industria, i cui impianti sono localizzati soprattutto nella zona portuale. I settori più attivi sono quelli cantieristico, meccanico, chimico e petrolchimico, tessile, conciario, del tabacco, del cemento e alimentare. Atene è per la Grecia non solo il centro della vita politica, amministrativa e culturale, ma anche il fulcro delle comunicazioni ferroviarie, stradali (assi di grande viabilità la collegano a Salonicco e al Peloponneso) e aeree. Importanti infrastrutture di comunicazione sono state realizzate in occasione dei Giochi olimpici del 2004, tra le quali il nuovo aeroporto di Spata *Eleuthérios Venizélos*, inaugurato nel 2001, e tre linee ferroviarie metropolitane (*Proastikos*).

Le dimensioni demografiche di Atene sono le seguenti:

- Area urbana: 3.455.139 ab. su 701 km²
- Area metropolitana: 4.191.526 ab. su 6.247 km²
- Città metropolitana istituzionale (ente amministrativo, *Periféria Attikís*): 3.833.272 ab. su 3.808 km²

I valori di densità territoriale media sono i seguenti:

- Area urbana: 4.929 ab/km²
- Area metropolitana: 671 ab/km²
- Città metropolitana istituzionale: 1.007 ab/km²

2.10.1. Vision

Il piano metropolitano per la mobilità (*Schédio Viósimis Astikís Kinitikótitas*, SVAK) di Atene è in corso di approvazione. Il piano ha una visione ambiziosa per una città piuttosto caotica come la capitale greca, fondato su principi molto chiari:

- Pianificare mettendo al centro le persone
- Garantire la piena accessibilità e una elevata qualità della vita
- Pianificare in maniera integrata, tenendo conto degli usi del suolo, dello sviluppo economico, dei bisogni sociali, della qualità ambientale e della salute
- Esprimere una visione di lungo termine
- Lavorare su infrastrutture, servizi e flussi di informazioni (big-data)
- L'Amministrazione coordina ma stakeholder e cittadini pianificano insieme attorno allo stesso tavolo.

2.10.2. Obiettivi e target

Gli obiettivi dello SVAK di Atene sono:

- Incrementare l'uso del trasporto pubblico
- Aumentare la mobilità muscolare (camminare e andare in bicicletta)
- Favorire l'interoperabilità tra il tpl e gli altri sistemi di mobilità complementare

- Raggiungere l'obiettivo di azzerare le vittime per incidenti stradali
- Ripensare la logistica urbana
- Centralizzare il monitoraggio, il controllo e la programmazione in tempo reale della viabilità.

2.10.3. Reti e mutua integrazione

La rete su ferro di Atene è composta da metropolita, tram e rete ferroviaria suburbana (*Proastikos*):

Trasporto su ferro nella Città metropolitana di Atene					
Metropolitane	Tram	Ferrovie urbane	Ferrovie suburbane e regionali	Totale rete su ferro	km per milione di abitanti
88,5	32,4	0,0	292,7	413,6	107,9

Tabella 2.10 Dati delle reti su ferro nella Città metropolitana di Atene

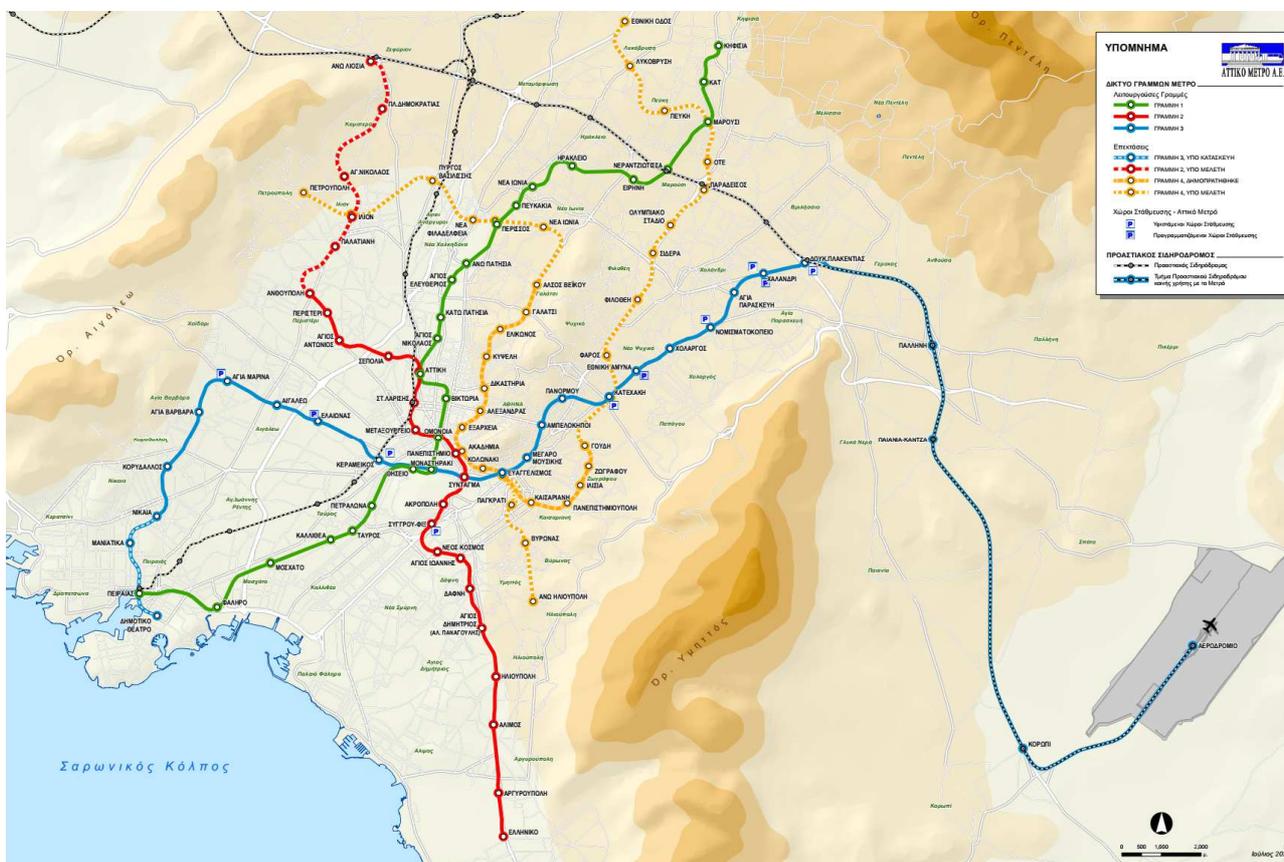


Figura 2.55 Atene, rete metropolitana esistente e nuova linea 4 (in giallo)

Per la rete metropolitana lo SVAK prevede il prolungamento nord della linea rossa (6,7 km, 5 stazioni); la realizzazione del primo lotto funzionale della linea 4 (12,8 km su uno sviluppo complessivo di 35 km) che dovrebbe essere completato nel 2028. Si prevede inoltre l'ampliamento della rete tranviaria nel centro del Pireo e l'aumento dell'offerta sui servizi ferroviari suburbani del *Proastikos*. Per quanto concerne la realizzazione di una rete ciclabile di livello metropolitano è intenzione dell'Amministrazione realizzare un piano quadro per la ciclabilità nel quale saranno individuati anche gli hub di scambio intermodale ferro – due ruote.

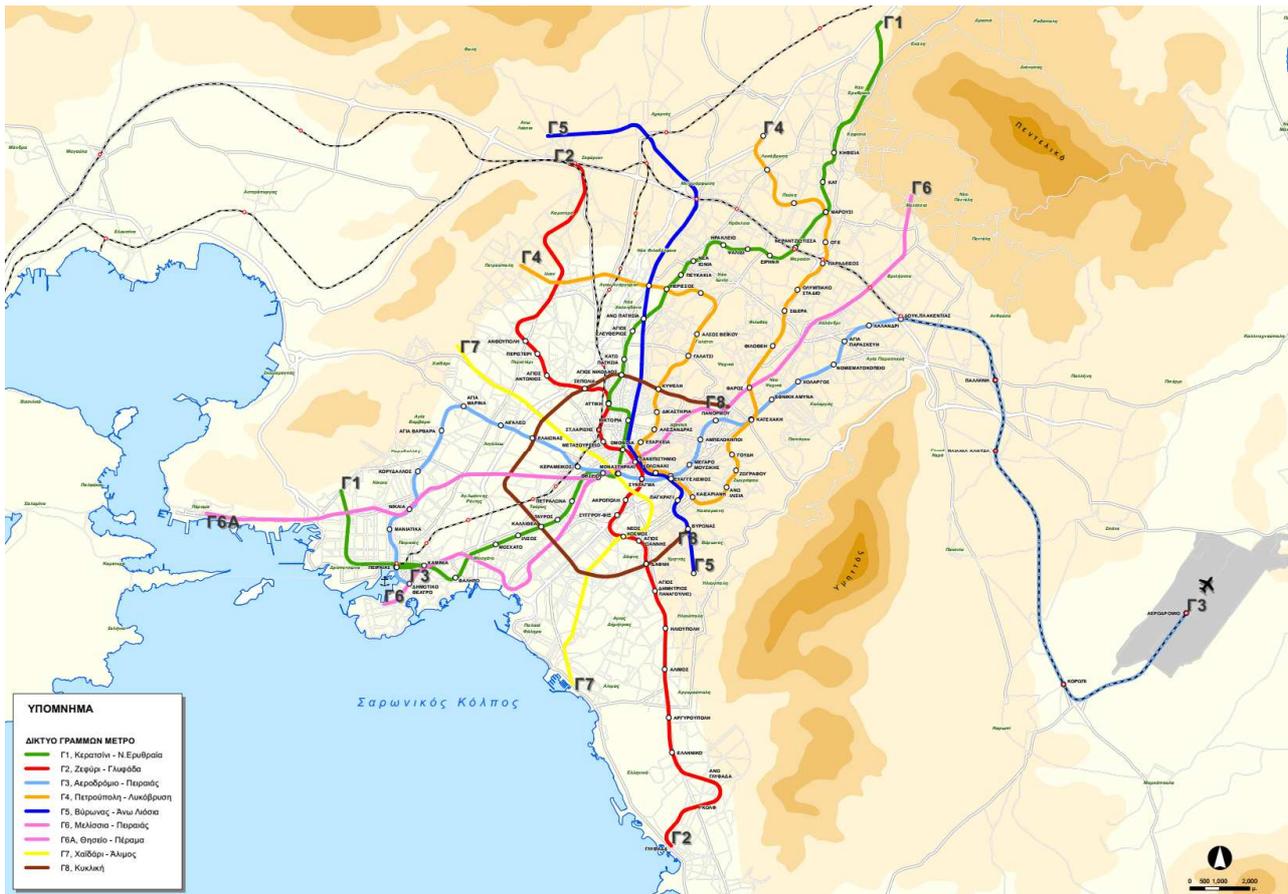


Figura 2.56 Rete metropolitana di Atene, scenario tendenziale a 8 linee (dal piano "Souflias" del 2009)

2.10.4. MaaS e integrazioni tariffarie

Seppure enunciata a livello programmatico, lo sviluppo di una piattaforma MaaS è trsguardato non prima del 2024-2025. L'amministrazione metropolitana sta lavorando all'integrazione tariffaria e alla razionalizzazione dei sistemi tariffari: nel 2020 è stata introdotta la card ATH.ena che ha sostituito tutti i vecchi titoli. La card integra su una tariffa zonale, tutti i servizi dell'area metropolitana di Atene compresi quelli ferroviari.



2.10.5. Orizzonti temporali di programmazione

Le misure dello SVAK sono trsguardate al 2025 come orizzonte di medio termine e al 2030 per la realizzazione dello scenario infrastrutturale.

2.11. Oslo

Oslo è capitale della Norvegia e capoluogo di due contee: la contea omonima coincidente grosso modo con l'area urbana (454 km²), e la contea di Akershus (4918 km²). Situata nella parte interna della diramazione settentrionale del fiordo omonimo, sorge nel punto di incontro di alcune valli che funzionano da assi di collegamento con importanti aree produttive, nel centro e nell'ovest del paese. Il ruolo urbano-territoriale di Oslo, storicamente legato all'espletamento di funzioni commerciali e produttive essenziali nel contesto economico nazionale, è strettamente legato all'attività della città come centro portuale internazionale (il porto possiede una delle principali flotte del mondo) e nodo di comunicazioni stradali e ferroviarie. Lo sviluppo economico, che ha fortemente influenzato la notevole crescita demografica del XX secolo, si è fondato su attività commerciali e industriali di livello avanzato: i principali settori produttivi sono quelli elettrotecnico, chimico, metallurgico, meccanico, cantieristico e della produzione di beni di largo consumo, quali i comparti tessile, alimentare, della carta e del vetro. Rilevanti le funzioni terziarie (imprese finanziarie, assicurative, centri di ricerca). Le dimensioni demografiche di Oslo sono le seguenti:

- Area urbana: 738.417 ab. su 427 km²
- Area metropolitana: 2.300.405 ab. su 16.329 km²
- Città metropolitana istituzionale (ente statistico, *Osloregionen*): 1.564.783 ab. su 8.864 km²

I valori di densità territoriale media sono i seguenti:

- Area urbana: 1.730 ab/km²
- Area metropolitana: 141 ab/km²
- Città metropolitana istituzionale: 177 ab/km²

2.11.1. Vision

La strategia della mobilità per Oslo è parte del *Klimastrategi for Oslo mot 2030*, la strategia per il clima dell'area metropolitana di Oslo 2030, approvato nel giugno 2020. Nel 2030 Oslo sarà una città praticamente priva di emissioni climalteranti. La trasformazione della capitale norvegese in una società a emissioni zero pienamente adattata al clima contribuirà a creare una città sana, piacevole e funzionale, socialmente egualitaria e con aria e acqua più pulite.

La strategia rende Oslo è un campo di prova per l'innovazione, la sperimentazione e la commercializzazione di nuove soluzioni ecologiche, in cui la politica climatica, la tecnologia e la politica commerciale si supportano a vicenda. Oslo si candida a guidare un cambiamento epocale nella politica ambientale e climatica a livello nazionale e globale.

La città di Oslo ambisce a contribuire a una riduzione delle emissioni più ampia e precoce di tutte le altre città europee diffondendo esperienze e buone pratiche: al più tardi dal 2030, Oslo sarà una "città a impatto neutralizzato", il che significa che Oslo contribuirà a ridurre la quantità di gas serra nell'atmosfera attraverso la cattura e lo stoccaggio dell'anidride carbonica sia attraverso processi biologici (alberi e altri pozzi naturali) che industriale (cattura della CO₂ atmosferica).

Nella precedente Strategia per il clima e l'energia per la città di Oslo (2015), è stato fissato l'obiettivo di ridurre il traffico motorizzato a Oslo del 20% nel 2020 rispetto ai livelli del 2015 e di un terzo entro il 2030. Si tratta di un obiettivo ambizioso che si basa su esigenze che vanno al di là delle considerazioni climatiche, come una migliore qualità dell'aria, una minore congestione nei centri urbani e nelle aree residenziali dell'area metropolitana, una maggiore sicurezza del traffico e la riduzione dei tempi di percorrenza per gli spostamenti di media e lunga distanza e la logistica. In linea di principio, è possibile ottenere zero emissioni dal traffico automobilistico eliminando gradualmente i veicoli a combustione nel traffico: tuttavia, c'è una maggiore probabilità di raggiungere emissioni quasi azzerate (sull'intero processo energetico che alimenta lo spostamento) se si riduce anche il numero di veicoli in circolazione. Peraltro, le misure per ridurre il volume del traffico hanno una serie di altri effetti positivi: riduzione delle code, miglioramento della qualità dell'aria, liberazione dello spazio attualmente occupato dalle auto, tra l'altro, per andare in bicicletta, a piedi e migliorare la vita cittadina, nonché ridurre le spese la costruzione e manutenzione delle strade. Inoltre, ci sono significativi benefici per la salute nel camminare e andare

in bicicletta: ecco perché il raggiungimento di questi obiettivi facilita quindi una migliore salute pubblica e uno sviluppo urbano più umano.

Gli sviluppi in questo settore stanno andando nella giusta direzione. Il rapporto *“Misure per ridurre il traffico automobilistico a Oslo”* (2019), realizzato da *Urbanet Analyze*, afferma che le misure adottate e pianificate non saranno sufficienti per raggiungere l'obiettivo di una consistente riduzione del traffico. C'è anche un certo rischio che le misure che promuovono il passaggio alle auto a emissioni zero contribuiscano come effetto controintuitivo a un maggiore utilizzo dell'auto. Sarà quindi molto importante adattare in futuro l'uso degli strumenti per la riduzione del traffico e l'introduzione graduale delle auto a emissioni zero in modo da soddisfare entrambi questi obiettivi nella misura più ampia possibile.

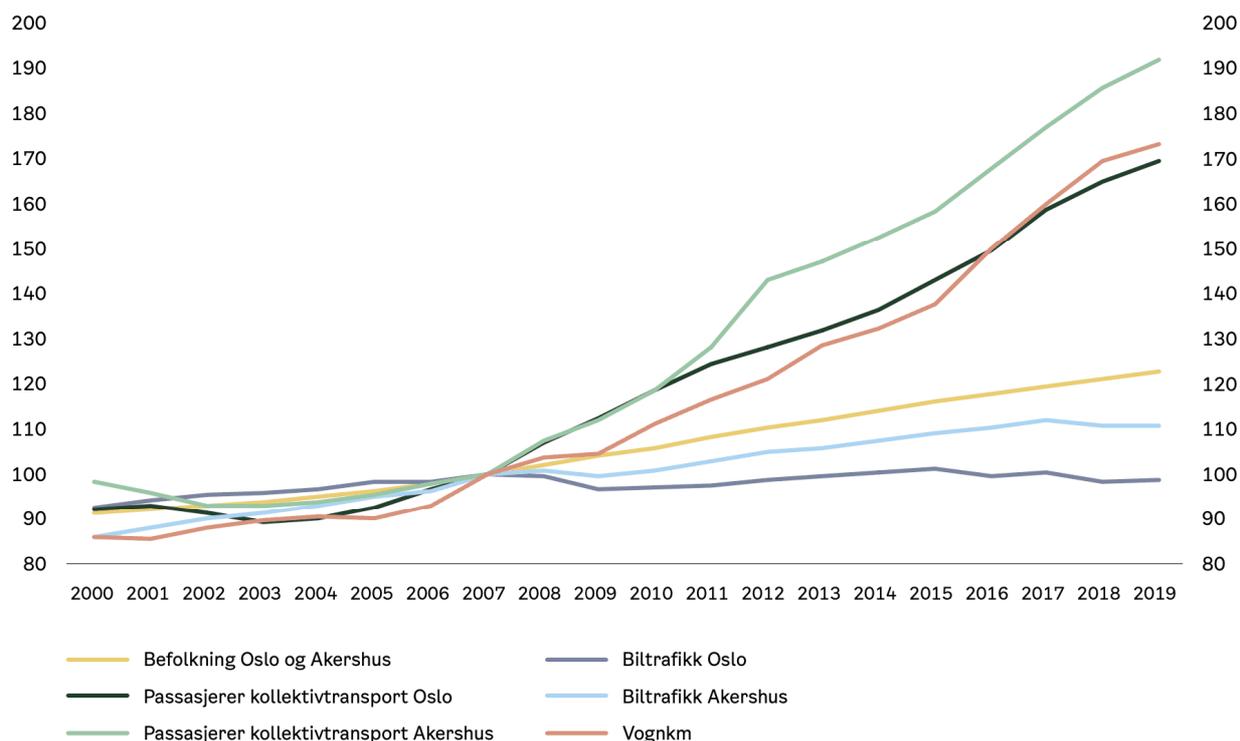


Figura 2.57 Il grafico (fonte KlimaOslo) mostra l'andamento della popolazione, del traffico automobilistico e del trasporto pubblico a Oslo e Akershus dal 2000 al 2019. Il trasporto pubblico è aumentato molto più rapidamente della popolazione, mentre il traffico automobilistico è stato più o meno uniforme dopo il 2008 ed è addirittura diminuito dal 2015 al 2019.

Camminare resta la scelta modale più importante per i viaggi più brevi. La maggior parte delle transizioni tra i mezzi di trasporto avviene a piedi. Pertanto, è essenziale che la città sia orientata alla pedonalità con passeggiate e attraversamenti protetti agli incroci. Per questo l'Amministrazione ha preparato un documento specifico, la *"Strategia del cammino"* per porre le basi per l'ammodernamento, la nuova costruzione, il funzionamento e la manutenzione delle infrastrutture pedonali (marciapiedi e zone sicure per il cammino e la sosta all'aria aperta).

Nel 2015, il Consiglio comunale ha adottato la *"Strategia ciclistica per Oslo 2015-25"* con la visione che Oslo sarà una città ciclabile per tutti. A maggio 2018 il consiglio comunale ha adottato il *"Piano per la rete delle piste ciclabili"* che stabilisce l'obiettivo che il 25% di tutti gli spostamenti quotidiani si svolga in bicicletta entro il 2025. Si tratta di un obiettivo molto ambizioso obiettivo che sarà impegnativo da raggiungere pertanto il consiglio comunale ha dato la massima priorità a progettare e realizzare migliori strutture a supporto della ciclabilità. I contatori di biciclette disseminati nel comune di Oslo mostrano una crescita del 30% nel numero di passaggi dal 2014 al 2019. L'ultimo sondaggio nazionale sulle abitudini di viaggio (RVU 2017-18) mostra che la quota di biciclette a Oslo è aumentata dal 5% nel 2014 al 7% nel 2018. Attraverso la cooperazione con il Ministero dei trasporti per l'indagine nazionale annuale sulle abitudini di viaggio, in futuro la quota modale ciclabile sarà misurata ogni anno e pubblicate ad aprile/maggio dell'anno successivo.

Ci vuole tempo per cambiare le abitudini di viaggio, ma un trasporto pubblico sempre più sviluppato e una rete di piste ciclabili sviluppata e ben mantenuta renderanno naturale lasciare l'auto a casa e preferirgli una camminata o una pedalata. Molti viaggi brevi, che avrebbero potuto essere fatti in bicicletta, oggi vengono ora effettuati in macchina. Il potenziale per un maggiore utilizzo della bicicletta risiede proprio nel riuscire a trasferire questi brevi viaggi dall'auto alla bicicletta. La bicicletta svolge anche un ruolo chiave in un sistema di mobilità globale e alleggerisce il trasporto pubblico. Dall'inverno 2015/2016, l'attenzione si è concentrata anche sulla ciclabilità invernale per rendere la bicicletta possibile tutto l'anno. Le nuove biciclette a pedalata assistita abbassano notevolmente la soglia di difficoltà per andare in bicicletta in una città collinare come Oslo. Le cargo bike elettriche rendono la bici una vera alternativa per lo shopping o le escursioni con i bambini. Il passaggio alle biciclette elettriche può quindi ulteriormente contribuire ad aumentare la quota di biciclette negli anni a venire.

2.11.2. Obiettivi e target

Le misure sulla mobilità sono integrate nel piano climatico, pertanto deve essere contabilizzate e monitorate periodicamente. Il lavoro con il bilancio climatico può essere suddiviso in quattro fasi: 1) avvio, 2) preparazione e calcolo dell'effetto delle misure, 3) calcolo del bilancio climatico e 4) rendicontazione e *follow-up*.

La neutralità climatica è traguardata al 2030 prevede la completa compensazione delle emissioni dirette e indirette della città attraverso sistemi attivi (cattura della CO₂ atmosferica) e passi (forestazione intensiva).

I target dell'azione per la mobilità, al 2025, sono:

- Quota modale per gli spostamenti in bicicletta al 25% e 15% a piedi;
- Quota modale del trasporto pubblico al 45%;
- Quota modale degli spostamenti motorizzati al 15%.

2.11.3. Reti e mutua integrazione

La rete su ferro di Oslo è composta da metropolitana, tram e rete ferroviaria regionale:

Trasporto su ferro nella Città metropolitana di Oslo					
Metropolitane	Tram	Ferrovie urbane	Ferrovie suburbane e regionali	Totale rete su ferro	km per milione di abitanti
85,5	94,1	0,0	154,1	333,7	213,3

Tabella 2.11 Dati delle reti su ferro nella Città metropolitana di Oslo

Per aumentare l'uso del trasporto pubblico, è necessario ampliare sia la capacità che l'offerta di servizi. Il piano per la mobilità prevede una serie di importanti sviluppi nel trasporto pubblico da completare entro il 2030, tra cui un nuovo tunnel della metropolitana attraverso il centro di Oslo, la nuova linea metropolitana per Fornebu (linea 6, che sarà completata nel 2027) e l'incremento della capacità del nodo ferroviario. Il Piano nazionale dei trasporti 2018-2029 contiene diversi progetti ferroviari che saranno centrali per lo sviluppo dei trasporti della Città metropolitana di Oslo. Il progetto *InterCity* fornirà un'offerta ferroviaria che renderà più facile vivere in una città della Norvegia orientale e lavorare in un'altra. In questo modo, il mercato immobiliare e del lavoro nella Norvegia orientale viene ampliato e parte della pressione sull'area metropolitana di Oslo¹³ viene allentata. L'aumento dell'offerta ferroviaria può inoltre contribuire a ridurre il traffico automobilistico da e per Oslo. Per questo sarà importante che i sistemi di mobilità di Oslo siano attrezzati per gestire un numero maggiore

¹³ Oslo è la città europea che registra la maggiore crescita annuale: +3,3%/anno sul periodo 2010-2020.

di passeggeri da/per le stazioni *InterCity* (Oslo S - la stazione centrale - e Oslo Lysaker). Anche in futuro la rete ferroviaria dovrà assorbire la maggior parte della domanda di trasporto pubblico.



Figura 2.58 Rete attuale della metropolitana (rosso) e del tram (in arancio) della città di Oslo



Figura 2.59 progetto del nuovo tunnel della metropolitana nel centro della città di Oslo

La regolarità è affidabilità ed è di grande importanza per la scelta del trasporto pubblico da parte dei clienti. Occorre quindi proseguire l'opera per aumentare l'accessibilità di autobus e tram in città, realizzando nuove corsie dedicate al trasporto pubblico e garantendo l'arrivo di autobus e tram nelle zone dove sono previsti nuovi comparti urbanistici.

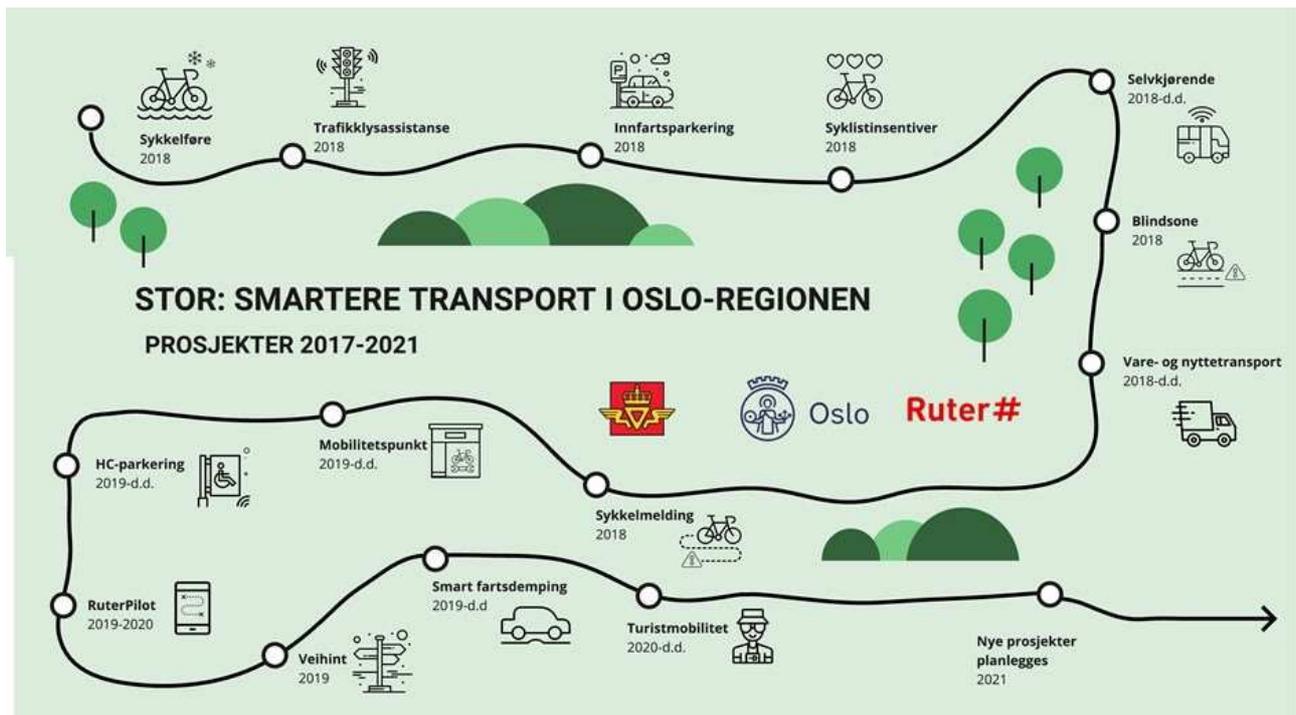


Figura 2.60 Cronistoria dei progetti pilota MaaS attivati dal 2018 al 2020

2.11.4. MaaS e integrazioni tariffarie

In termini di azioni per l'implementazione di politiche MaaS, Oslo vanta ben 15 progetti¹⁴ attivati tra il 2018 e il 2020 nell'ambito della piattaforma¹⁵ *Smartere transport i Oslo-regionen* (STOR).

Gli sviluppi dell'infrastruttura digitale con soluzioni interconnesse e basate sullo sharing offrono l'opportunità di creare un servizio di trasporto pubblico unitario, denso, integrato e flessibile, che sia adattabile alle esigenze individuali dei cittadini. #Ruter, autorità di gestione dei trasporti nella Città metropolitana di Oslo, ha avviato i lavori per lo sviluppo e la sperimentazione di nuovi servizi di mobilità all'interno di aree di servizio come la mobilità combinata, il trasporto pubblico a guida autonoma e i servizi a chiamata. Lo scopo è quello di garantire che le soluzioni digitali utilizzate nel trasporto pubblico soddisfino le esigenze di mobilità degli abitanti e allo stesso tempo raggiungano l'obiettivo di una mobilità sostenibile.

Una buona pratica consolidata a Oslo è il progetto pilota "Una terza età del trasporto"¹⁶ (*Aldersvennlig transport*), noto anche come "autobus rosa", che è un'offerta di trasporto flessibile dedicato agli anziani basato su una applicazione dedicata studiata proprio per questo tipo di utenza. Sullo stesso modello "Trasport'attivo"¹⁷ è una offerta di trasporto pubblico flessibile per i bambini per il doposcuola e le attività del tempo libero. Un altro esempio è *RuterPilot*, un servizio che fornisce l'accesso a una gamma completa di diverse forme di mobilità come la bicicletta, i trasporti pubblici e lo sharing di auto e monopattini.

¹⁴ Si veda: <https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/prosjekt/stor/pilotprosjekter/>

¹⁵ Si veda: <https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/prosjekt/stor/>

¹⁶ Si veda: <https://ruter.no/reise/bestillingstransport/aldersvennlig-transport/>

¹⁷ Si veda: <https://ruter.no/om-ruter/prosjekter/bestillingstransport/aktivitetstransport/>

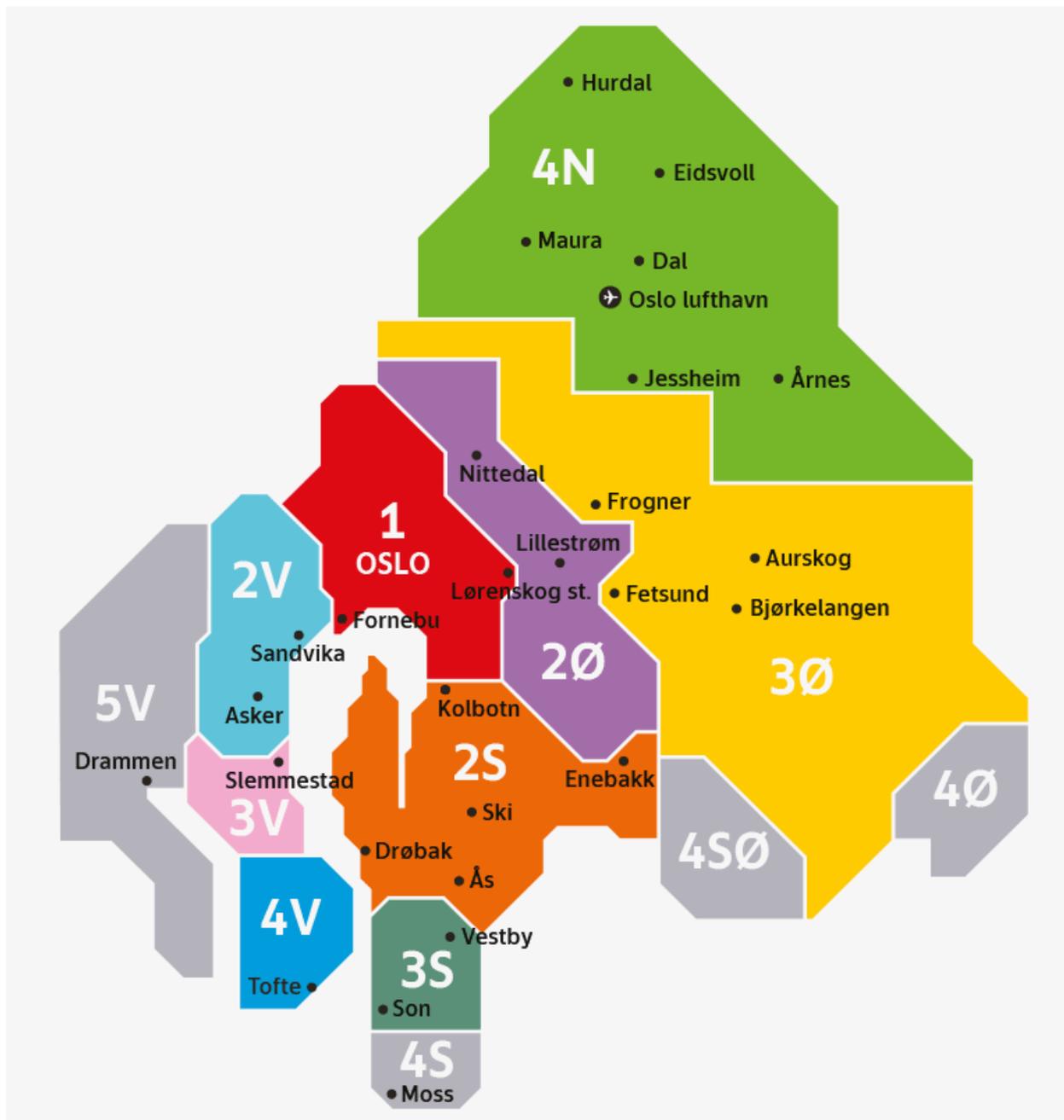


Figura 2.61 Zone tariffarie della Città metropolitana di Oslo

Per quanto concerne l'integrazione tariffaria, questa è attiva dal 2018 su tutta la Città metropolitana di Oslo, formata dal Comune di Oslo e da parte della contea di Akershus.

2.11.5. Orizzonti temporali di programmazione

I target per le azioni sulla ripartizione modale sono traggurdati al 2025. Il raggiungimento della neutralità climatica è invece traggurdato al più al 2030.

2.12. Varsavia

Varsavia (*Warszawa*) è capitale della Polonia e principale città dell'Europa dell'est. La popolazione, aumentata notevolmente nel corso della prima metà del Novecento, fino agli anni 1940, alla fine della Seconda guerra mondiale era ridotta a meno di 200.000 abitanti, a causa delle distruzioni belliche e dello sterminio degli ebrei, che in precedenza costituivano circa un terzo degli abitanti. La città dispone di un imponente apparato industriale, la cui potenzialità produttiva è seconda solo al bacino dell'Alta Slesia. Con il passaggio all'economia di mercato, hanno avuto una forte espansione le attività terziarie, in particolare quelle commerciali. Massimo centro amministrativo e culturale del paese, Varsavia è sede di un'università, un'Accademia delle scienze, istituti di ricerca, musei, teatri e di manifestazioni culturali di interesse internazionale. Le sue dimensioni demografiche sono le seguenti:

- Area urbana: 2.132.605 ab. su 745 km²
- Area metropolitana: 3.031.649 ab. su 4.909 km²
- Città metropolitana istituzionale (ente statistico, *Aglomeracja warszawska*): 2.679.742 ab. su 2.730 km²

I valori di densità territoriale media sono i seguenti:

- Area urbana: 2.861 ab/km²
- Area metropolitana: 618 ab/km²
- Città metropolitana istituzionale: 982 ab/km²

2.12.1. Vision

Il *Plan mobilności dla metropolii warszawskiej (Plan transportowy)* è stato adottato dal Consiglio comunale nel febbraio 2016 nell'ambito della strategia integrata *Warszawa2030*. Il piano riconosce che la dimensione e la diversificazione dello sviluppo di Varsavia richiedono il collegamento di diverse parti della città e la garanzia di spostamenti efficaci ed efficienti sia vicino al luogo di residenza che tra i distretti e nell'area metropolitana. Pertanto, è necessario modellare abilmente la mobilità degli abitanti della città e dei *city-user*, tenendo conto delle specificità dei singoli territori e delle comunità locali.

Il piano ambisce a rendere il sistema di trasporto più attraente aumentando la sua efficienza. Il trasporto pubblico sarà migliorato, il che contribuirà a mantenere la sua elevata quota modale (54% degli spostamenti nell'area metropolitana). Sarà sviluppata una rete di percorsi protetti e nuove stazioni e fermate, in particolare lungo la rete ferroviaria. Saranno creati nodi di trasferimento integrati, verranno implementate soluzioni nel campo dei sistemi di trasporto intelligenti per rendere normale lasciare a casa la propria auto oppure non acquistarla.

Il piano propone soluzioni di mobilità condivisa per fissare almeno il 20% degli spostamenti. Verrà sviluppato un sistema di sharing delle biciclette e un sistema di percorsi ciclopedonali esteso anche all'area metropolitana.

Il piano dedica poi particolare attenzione al tema della sicurezza del traffico stradale, con particolare attenzione al traffico pedonale e ciclabile. Saranno introdotte soluzioni per ridurre la possibilità di circolazione delle auto nel centro della città e in altre aree a maggiore congestione e alto livello di inquinamento atmosferico.

Tema non secondario sono le attività didattiche di discussione collettiva per diffondere una maggiore consapevolezza sulle ricadute ambientali del trasporto e le scelte alternative all'uso del mezzo privato motorizzato. Il cambiamento delle abitudini dei cittadini nel campo della comunicazione e la liberazione degli spazi dal traffico automobilistico comporteranno la necessità modificare lo spazio stradale, riducendo gli spazi per la circolazione degli autoveicoli a favore degli spazi collettivi e verdi.

2.12.2. Obiettivi e target

Gli obiettivi del *Plan transportowy* si fondano su un buon punto di partenza: un rateo modale degli spostamenti metropolitani in tpl del 54%. Un dato che la capitale polacca ha saputo mantenere nonostante lo sviluppo economico e

demografico registrato nel periodo 1995-2015 (l'area metropolitana è cresciuta di 330 mila residenti e il PIL pro-capite è aumentato di un fattore pari a 5,5). In dettaglio il piano si propone di:

- potenziare l'attrattività metropolitana del tpl attraverso l'aumento di capacità della rete ferroviaria per realizzare un sistema suburbano cadenzato simile al modello tedesco delle S-Bahn (reti espresse metropolitane);
- potenziare il ruolo della ciclabilità e della mobilità muscolare, prendendo spunto dalle politiche adottate dalla città di Oslo per la promozione della mobilità muscolare anche nei mesi invernali;
- ridurre il traffico di transito nell'area centrale anche attraverso politiche di tariffazione degli accessi;
- ridurre lo spazio viario per ampliare la rete degli spazi collettivi.

In termini di target, al 2030:

- riduzione del 25% della quota modale metropolitana degli spostamenti privati motorizzati;
- mantenimento della quota modale metropolitana sul tpl al 55% degli spostamenti;
- riduzione del 30% dei transiti di veicoli nel centro della città;
- ampliamento del 30% delle aree a traffico limitato nell'area urbana.

2.12.3. Reti e mutua integrazione

La rete su ferro di Varsavia è composta da metropolitana, tram e rete ferroviaria urbana e regionale:

Trasporto su ferro nella Città metropolitana di Varsavia					
Metropolitane	Tram	Ferrovie urbane	Ferrovie suburbane e regionali	Totale rete su ferro	km per milione di abitanti
35,5	125,3	36,5	323,4	520,7	194,3

Tabella 2.12 Dati delle reti su ferro nella Città metropolitana di Varsavia

Riguardo la rete del trasporto rapido di massa (figure 262-2.65), il piano si propone di:

- completare lo sviluppo della rete metropolitana;
- potenziare la rete ferroviaria e realizzare un sistema suburbano cadenzato simile al modello tedesco delle S-Bahn;
- rendere più efficiente la già estesa rete tranviaria;
- sviluppare una piena integrazione tra le stazioni e le fermate del trasporto su ferro e la rete ciclabile cittadina.

2.12.4. MaaS e integrazioni tariffarie

Sono attive diverse piattaforme di condivisione delle informazioni sulla mobilità: il piano si propone di centralizzarle¹⁸ in modo da potenziarne gli effetti di supporto agli utenti e promozione del ricorso a una mobilità alternativa rispetto all'uso del mezzo motorizzato.

L'integrazione tariffaria (figure. 2.66 – 2.67) è stata introdotta nei primi anni Duemila ed è operativa su tutta l'area metropolitana.

2.12.5. Orizzonti temporali di programmazione

Il piano è tragguardato al 2029-2030.

¹⁸ Si veda ad esempio la "Mappa verde di Varsavia" per l'accesso a parchi e zone verdi attraverso il tpl e la bicicletta, <https://zielona-mapa.waw.pl/>

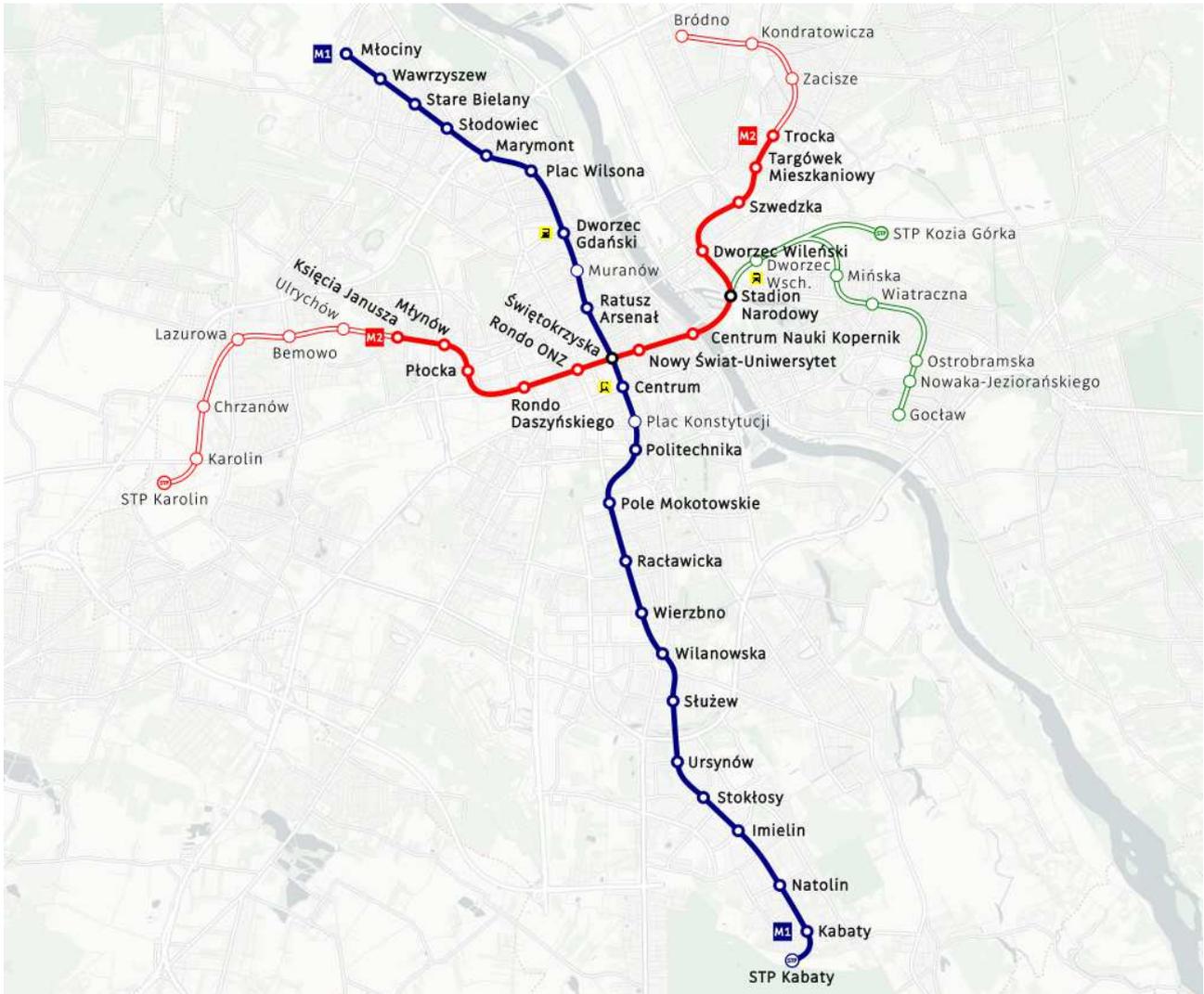


Figura 2.62 Varsavia, piano di espansione della rete metropolitana: in rosso chiaro i prolungamenti della linea 2 e, in verde, la nuova linea 3

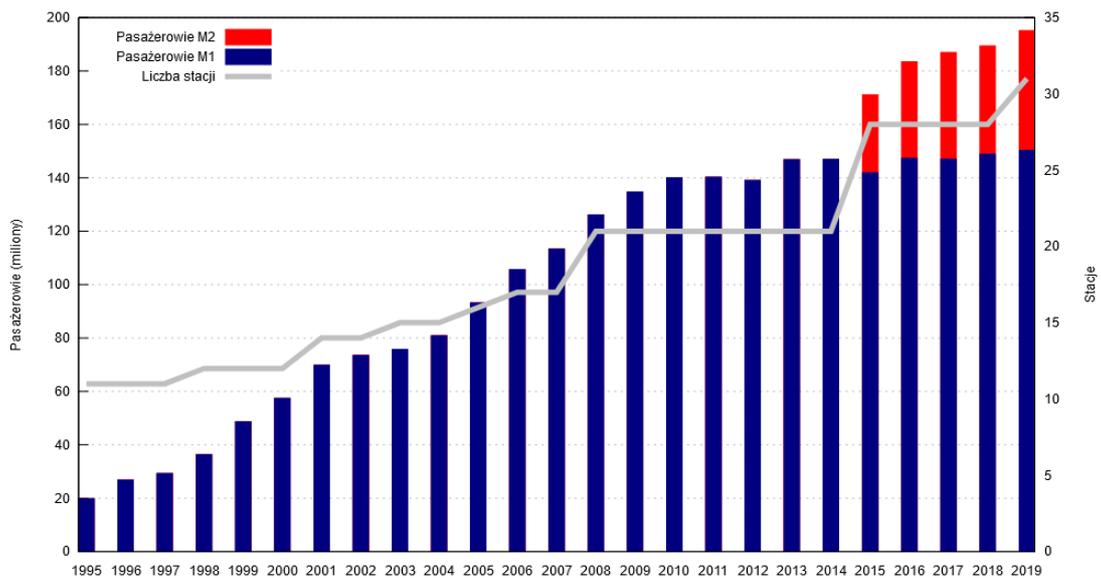


Figura 2.63 Varsavia, passeggeri annuali sulla rete metropolitana: in blu quelli della linea 1, in rosso quelli della linea 2, aperta nel 2015. Il grafico riporta sulle ordinate di sinistra i passeggeri annuali in milioni, sulle ordinate di destra il numero di stazioni della rete riferito alla curva cumulata grigia (fonte: Raport Roczny Metra Warszawskiego)

Warszawski Transport Publiczny

schemat komunikacji szynowej

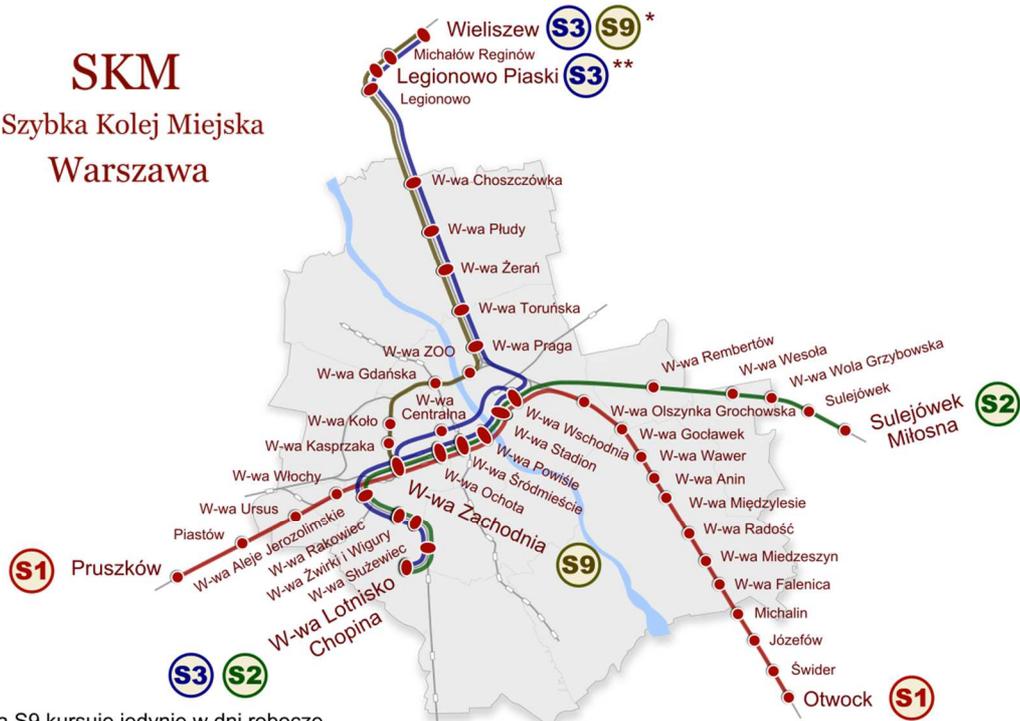
rail transport scheme



Figura 2.64 Varsavia, diagramma schematico della rete integrata su ferro: metropolitana in blu, tram in rosso, rete ferroviaria in verde

SKM

Szybka Kolej Miejska Warszawa



* Linia S9 kursuje jedynie w dni robocze.

** Linia S3 kursuje na trasie W-wa Lotnisko Chopina – Legionowo Piaski w dni robocze, a w weekendy i święta kursuje na trasie W-wa Lotnisko Chopina – Wieliszew.

Figura 2.65 Varsavia, rete ferroviaria suburbana (fonte: Bartel1977, Praca własna)

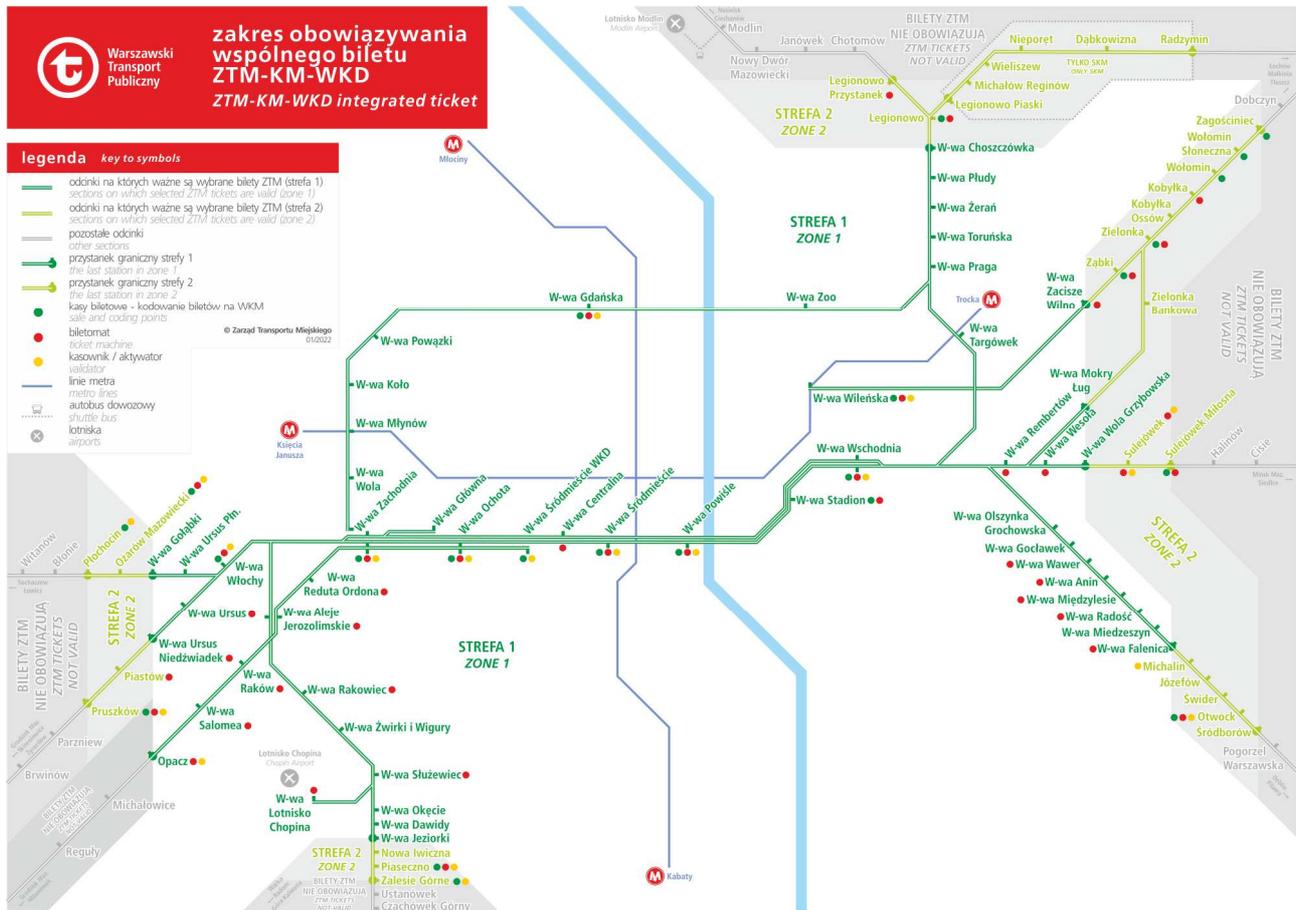


Figura 2.66 Varsavia, zone tariffarie sulla rete ferroviaria suburbana

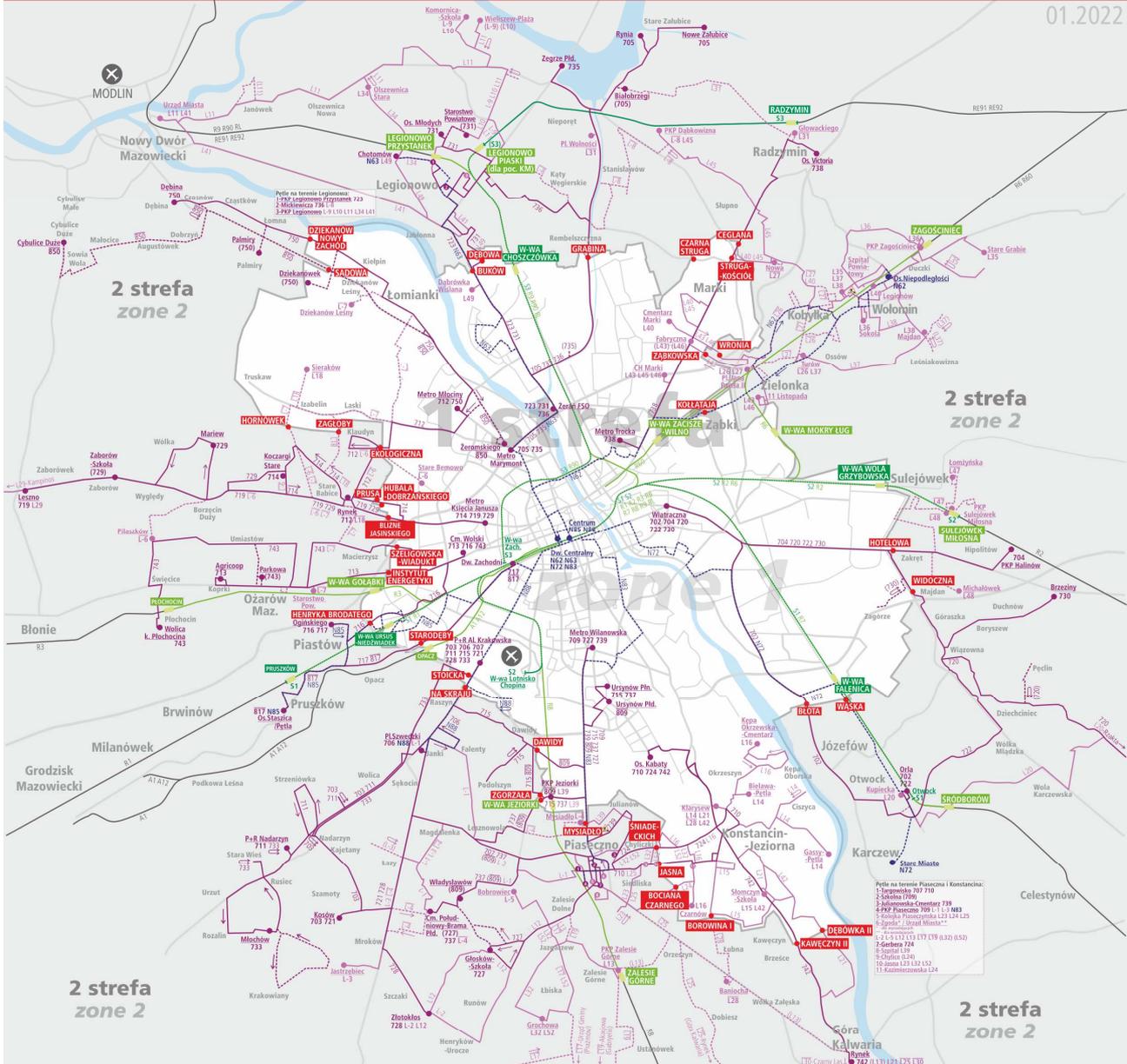


Warszawa
Transport
Publiczny

Schemat linii strefowych

Zone lines scheme

01.2022



- linie strefowe zone lines
- linie strefowe okresowe / kursy wariantowe periodic zone lines / route variants
- linie nocne strefowe night zone lines
- linie strefowe uzupełniające local lines
- linie strefowe uzupełniające okresowe / kursy wariantowe periodic local lines / route variants
- linie Szybkiej Kolei Miejskiej SKM lines (urban rapid rail)
- linie kolejowe na których ważne są wybrane bilety ZTM rail lines on which selected ZTM tickets are valid
- linie zastępczej komunikacji autobusowej organizowanej przez Koleje Mazowieckie (KM), poza strefami ZTM ważne tylko bilety KM replacement bus lines for Mazowieckie (KM) trains, outside of ZTM zones only KM tickets are valid
- pozostałe linie kolejowe other railway lines
- granica strefy biletowej boundary of ticket zone
- przystanki graniczne strefy biletowej border stops of ticket zone

Figura 2.67 Varsavia, zone tariffarie urbana e della prima corona metropolitana

2.13. Barcellona

Barcellona (*Barcelona*) è la seconda città spagnola e uno dei maggiori centri industriali europei. Nucleo di polarizzazione di una regione urbanizzata comprendente centri come Hospitalet, Tarrasa, Sabadell, Badalona, in un certo senso Barcellona s'identifica con la Catalogna, essendo arrivata a concentrare circa il 90% della popolazione della provincia e poco meno del 70% di quella dell'intera regione. Metropoli tipicamente regionale per la grande determinazione posta nell'affermare e rivendicare sempre maggiore autonomia alla propria comunità, è anche metropoli nazionale e, forse ancor di più, transnazionale, poiché la sua area di interessi e la fitta rete di intense relazioni travalicano abbondantemente i confini della Spagna per estendersi a gran parte dell'Unione Europea. Di questa rappresenta una delle più felici espressioni di sviluppo; uno sviluppo per molto tempo anomalo in un ambito, come quello mediterraneo, che è rimasto a lungo marginale e in cui Barcellona ha sempre rappresentato un'oasi di industrializzazione e di ricchezza. Le sue dimensioni demografiche sono le seguenti:

- Area urbana: 2.752.373 ab. su 234 km²
- Area metropolitana: 6.936.065 ab. su 9.243 km²
- Città metropolitana istituzionale (ente amministrativo, *Provincia de Barcelona*): 5.886.511 ab. su 7.726 km²

I valori di densità territoriale media sono i seguenti:

- Area urbana: 11.767 ab/km²
- Area metropolitana: 750 ab/km²
- Città metropolitana istituzionale: 762 ab/km²

2.13.1. Vision

Il nuovo *Plan de Movilidad Urbana* (PMU) è in corso di approvazione e riguarda la pianificazione e programmazione della mobilità sul periodo 2019-2024. Il nuovo PMU propone una modifica del modello di mobilità che segue la linea del piano precedente: maggiore mobilità a piedi, costruzione di spazi sicuri e confortevoli per i pedoni e per modalità di viaggio sostenibili (non motorizzato), proponendo la riduzione dell'uso e della presenza del trasporto privato (auto e moto), non solo per l'inquinamento ambientale e i conseguenti problemi di salute, ma anche per l'elevato tasso di incidentalità e l'occupazione di spazio ovvero il danno sociale generato.

Al monitoraggio 2020, 66 azioni progettuali previste dal PMU 2013-2018 sono già eseguite o in corso, raggiungendo il 53,3% dell'esecuzione totale. Le azioni relative alla mobilità a piedi sono state completate del 68,4%; quelli riferiti alla mobilità in bicicletta, del 60,8%; quelle riferite al trasporto pubblico del 42%; quelli riferiti alla distribuzione urbana delle merci per il 69,9%; infine, quelle riferite alla mobilità nel trasporto privato, del 46,2%.

La mobilità metropolitana è affidata al *Pla metropolità de mobilitat urbana* 2019-2014 (PMM), approvato nel dicembre 2019. A livello di visione, seguendo la linea tracciata dalla programmazione precedente, il nuovo PMU e il PMM si concentrano sulla promozione degli spostamenti a piedi, con i mezzi pubblici e in bicicletta. Il PMU si fonda su quattro assi portanti:

- **Una mobilità sicura**
Ridurre il tasso di incidenti (morti e feriti) associati alla mobilità
- **Una mobilità sana**
Promuovere la mobilità attiva
Ridurre l'inquinamento atmosferico associato ai trasporti
Ridurre l'inquinamento acustico prodotto dai mezzi di trasporto
- **Una mobilità sostenibile**
Facilitare il trasferimento modale dai mezzi a combustione a modalità sostenibili
Ridurre il fabbisogno di energia nei trasporti e ridurre il contributo al cambiamento climatico. Aumentare la quota di consumo di energia rinnovabile e pulita

- **Una mobilità equa**

Promuovere usi alternativi dello spazio stradale

Garantire l'accessibilità al sistema della mobilità

Garantire un'equa mobilità per età, condizione fisica, genere, reddito economico e area di residenza

Migliorare le condizioni della mobilità per lavoro e la vita quotidiana

- **Una mobilità intelligente**

Aumentare l'efficienza dei sistemi di trasporto

Aumentare l'uso condiviso dei veicoli

Incorporare le nuove tecnologie nella gestione della mobilità

Migliorare il servizio della mobilità metropolitana introducendo tecnologie centralizzate di MaaS

La visione del PMMU è riassunta in quattro pilastri: salute, sostenibilità a 360°, efficienza del sistema della mobilità, equità e inclusione sociale.

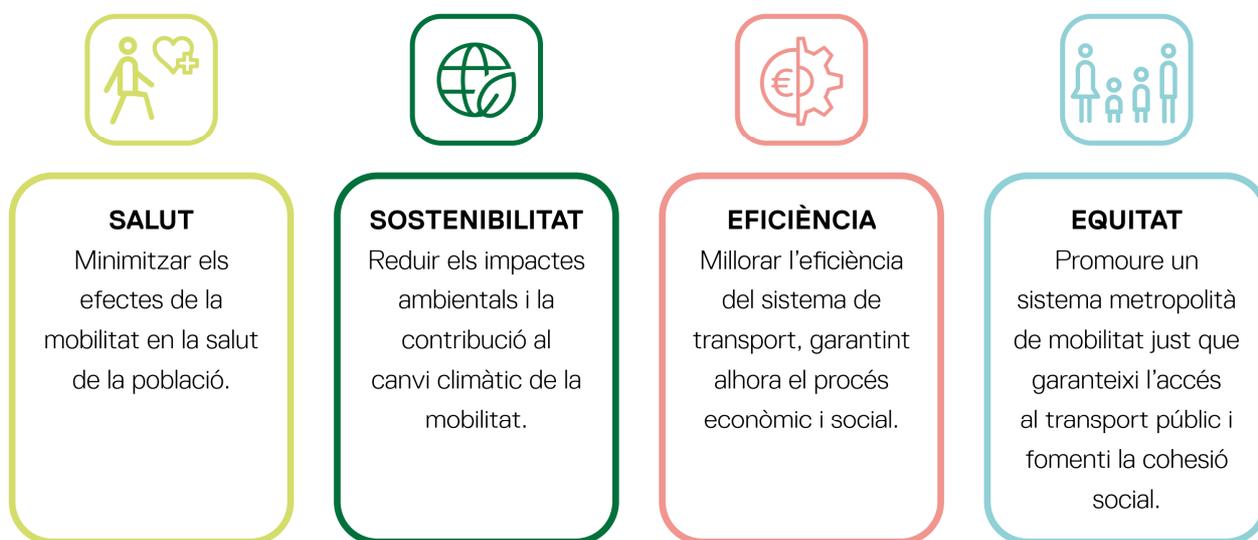


Figura 2.68 Linee guida del Pla metropolità de mobilitat urbana 2019-2014

A livello di partecipazione, l'approvazione del PMU passa anche attraverso una fase partecipativa estremamente attiva ed efficace che si appoggia al portale partecipativo¹⁹ *DECIDIM.BARCELONA* sul quale è possibile:

- consultare i documenti di piano, le comunicazioni e gli atti amministrativi man mano che avanza l'iter approvativo;
- presentare le proprie osservazioni e suggerimenti oppure inoltrare reclami o proteste;
- partecipare agli incontri di discussione e confronto di ciascuna azione progettuale.

La partecipazione alle fasi di discussione e approvazione del PMMU si è invece svolta su portale informativo e divulgativo dedicato²⁰.

2.13.2. Obiettivi e target

Gli obiettivi e i relativi target del PMMU/PMU iniziano con il raggiungimento, in corso, di quelli della precedente programmazione quinquennale:

- promozione della mobilità pedonale: +4% degli spostamenti a piedi e istituzione di 1 *superilla* e "zone cittadine pacificate", aree interdette al transito dei veicoli a motore;

¹⁹ Si veda: <https://www.decidim.barcelona/processes/plamobilitatBCN?locale=es>

²⁰ Si veda: <https://www.amb.cat/web/mobilitat/pla-metropolita-de-mobilitat-urbana-amb/publicacions>

- promozione della ciclabilità: +31% degli spostamenti in bicicletta (165.499 per giorno feriale), + 20% di ciclovie (126 km) e +17,6% di posteggi per bici (26.158);
- promozione del tpl: +6,1% dei viaggi, +16% di estensione della rete metropolitana, +26,8% di estensione della rete dei corridoi protetti per bus;
- transizione ecologica del parco mezzi: +67% della flotta bus elettrici, +290% dei punti di ricarica, + 3% delle piattaforme logistiche per cargo-bike elettriche.

Gli indicatori del nuovo PUM sono:

- migliorare ulteriormente lo split modale ecologico (Figura 2.69);
- ridurre la densità specifica dei mezzi a motore (numero di mezzi per superficie territoriale comunale, a Barcellona il dato più alto tra le metropoli europee, Figura 2.70);
- avvicinarsi il più possibile agli obiettivi comunitari di *Vision Zero* sull'incidentalità stradale.

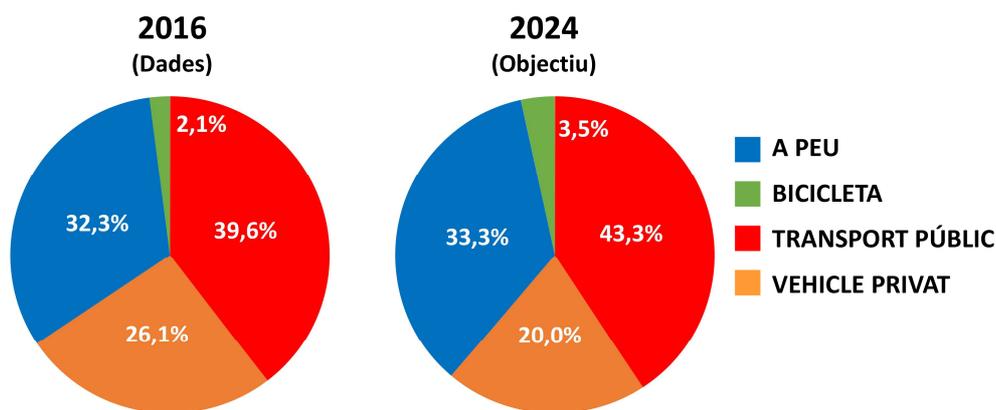


Figura 2.69 PMU 2019-2024 di Barcellona: obiettivi di rateo modale

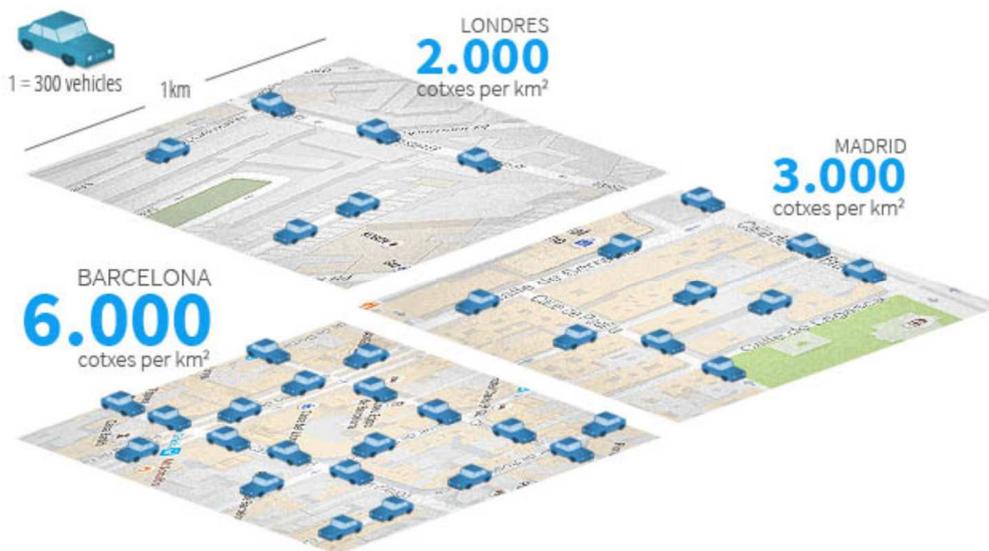


Figura 2.70 Barcellona è la città europea con la più alta densità territoriale di mezzi privati: il nuovo PMU si pone il target di lungo periodo di dimezzare questo valore

	Unitat	2016	Objectiu 2024
O1.1. REDUIR L'ACCIDENTALITAT ASSOCIADA AMB LA MOBILITAT I EL TRANSPORT			
Víctimes en accidents de trànsit	ferits i morts	18.989	-50% (visió 0)
Accidents de trànsit amb víctimes	accidents	14.610	↓
O1.2. REDUIR ELS EFECTES DE LA MOBILITAT EN LA CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA			
Emissions de NO _x derivades de la mobilitat	t NO _x	7.398	↓
Emissions de NO ₂ derivades de la mobilitat	t NO ₂	1.572	↓
Emissions de PM ₁₀ derivades de la mobilitat	t PM ₁₀	545	↓
Emissions de PM _{2,5} derivades de la mobilitat	t PM _{2,5}	398	↓
Punts que superen el llindar legal UE de NO ₂ (mitjana anual = 40 µg/m ³)	estacions XVPCA	4	↓
Punts que superen el llindar legal UE de PM ₁₀ (mitjana anual = 40 µg/m ³)	estacions XVPCA	0	↓
Punts que superen el límit legal UE de NPM _{2,5} (Mitjana anual = 20 µg/m ³)	estacions XVPCA	0	↓
Població exposada a pobra qualitat de l'aire (mitjana anual NO ₂ > 40 µg/m ³)	%	51,3	-50% (visió 0)
Mortalitat derivada dels nivells de qualitat de l'aire	morts prematures	2.260	-10%
O1.3. REDUIR ELS EFECTES DE LA MOBILITAT EN LA CONTAMINACIÓ ACÚSTICA			
Població exposada a nivells de soroll Ln ≥ 55 dB(A)	%	47,8	↓
Població exposada a nivells de soroll Lden ≥ 65 dB(A)	%	44,2	-50% (visió 0)
O1.4. FOMENTAR LA MOBILITAT ACTIVA I L'EXERCICI FÍSIC			
Desplaçaments a peu, en bicicleta i VMP en dia feiner	milions de desplaçaments	4,8	+10%
Temps mitjà dels desplaçaments en modes actius	minuts	16,9	↑
Mobilitat activa de la gent gran (65 i + anys)	% de desplaçaments/dia	63,7	↑

Figura 2.71 Pla metropolitana de mobilitat urbana 2019-2014, indicadors transportístics e target

I target modali del PMM traguadati al 2024 sono:

- mobilità privada al 27% dal tendenziale del 30,1%;
- mobilità tpl al 28,5% dal tendenziale del 27% circa;
- mobilità ciclabile al 3,7% dal tendenziale di poco inferiore al 2%.

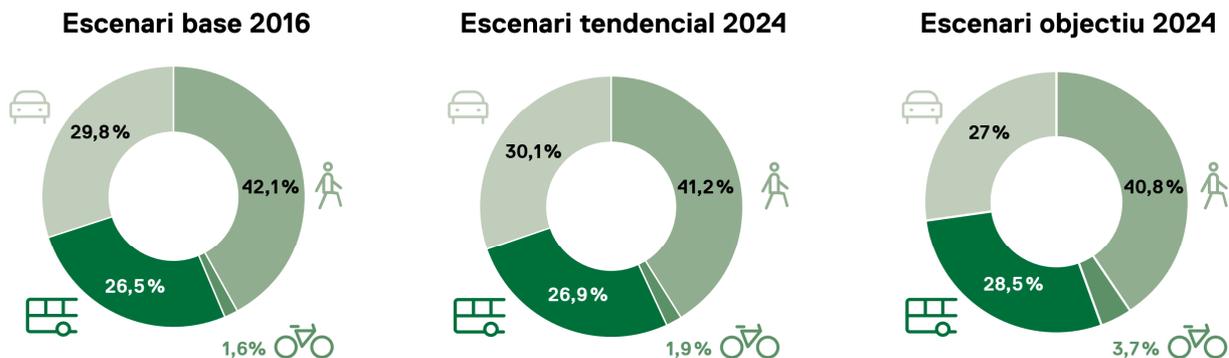


Figura 2.72 Pla metropolitana de mobilitat urbana 2019-2014, target modali

I target delle emissioni climalteranti (Figura 2.74) del comparto mobilità sono:

- 2024: -4% rispetto ai livelli del 2015
- 2030: -16% rispetto ai livelli del 2015

	Unitats	2016	Objectiu 2024
O2.1. REDUIR EL CONSUM D'ENERGIA I LES EMISSIONS DE GASOS AMB EFECTE D'HIVERNACLE (GEH) DEL TRANSPORT DE PASSATGERS I MERCADERIES			
Consum d'energia derivat de la mobilitat	M tep	0,87	↓
Emissions de CO ₂ derivades de la mobilitat (x 1.000)	t CO ₂	2.538	- 5% (-19% respecte 2006*)
Emissions de CO ₂ derivades de la mobilitat per càpita	t/hab.	0,78	↓
O2.2. AFAVORIR EL TRASPÀS MODAL CAP A MODES DE TRANSPORT SOSTENIBLES I DEMOCRÀTICS			
Quota modal dels desplaçaments a peu en dia feiner	%	42,1	↑
Quota modal dels desplaçaments en bicicleta en dia feiner	%	1,6	↑
Quota modal dels desplaçaments en transport públic en dia feiner	%	26,5	↑
Quota modal dels desplaçaments en vehicle privat en dia feiner	%	29,8	27,0
Mobilitat en vehicle privat	M veh-km	13.647	- 3,6%
Distància mitjana de desplaçaments interurbans en vehicle privat	km	5,3	↓
Intermodalitat entre el vehicle privat i el transport públic	%	4,6	↑
Xarxa pedalable (carril bici, camí verd i via pacificada)	km	1.496	2.000
O2.3. FOMENTAR EL TRASPÀS A VEHICLES DE BAIXES EMISSIONS (VBE)			
Matriculacions de vehicles elèctrics	matriculacions	1.588	↑
Penetració de vehicles de baixes emissions (VBE) al parc censat	km	0,3	5,0
Percentatge de la flota de transport públic de superfície ambientalitzada de VBE (híbrid, elèctric, GNC)	%	31,3	↑
Percentatge de la flota de taxis ambientalitzada	%	31,9	↑
Punts de recàrrega de vehicle elèctric	punts	20 (2017)	↑
Punts de recàrrega de GNC i GLP	punts	36	↑
O2.4. DISMINUIR L'IMPACTE DEL SISTEMA DE TRANSPORT SOBRE LA FUNCIONALITAT ECOLÒGICA DEL PAISATGE I POTENCIAR LES INFRAESTRUCTURES VERDES PER A LA MOBILITAT ACTIVA			
Desplegament de la xarxa pedalable (Bicivía)	km	249	↑
Població urbana que viu a < 300 m d'un espai verd urbà (mínim 0,5 ha)	%	84,9	↑
O2.5. APOSTAR PER UN MODEL D'ASSENTAMENT URBÀ QUE PROMOGUI LA MOBILITAT SOSTENIBLE			
Autocontenció municipal	%	70,4	↑
Autocontenció urbana per motiu de feina	%	70,7 (2017)	↑
Equipaments vulnerables (sanitaris i educatius) exposats a un trànsit intens	equipaments	299	↓
Teixits urbans residencials amb baixa habitabilitat urbana	% superfície	33,6	↓

Figura 2.73 Pla metropolità de mobilitat urbana 2019-2014, indicador ambiental i target

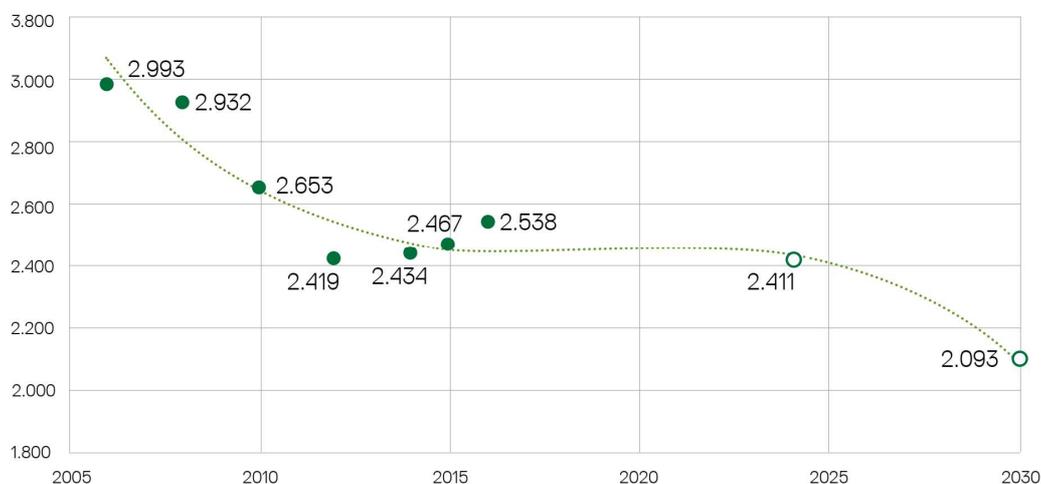


Figura 2.74 Pla metropolità de mobilitat urbana 2019-2014, target emissions climàtics

	Unitats	2016	Objectiu 2024
O3.1. REDUIR LA CONGESTIÓ I MILLORAR L'EFICIÈNCIA DEL TRANSPORT PÚBLIC			
Ocupació mitjana calculada del cotxe	persones/vehicle	1,16	+ 5%
Velocitat comercial del servei d'autobús urbà de gestió directa (TMB)	km/h	12,1	+ 10%
Velocitat comercial del servei d'autobús de gestió indirecta de l'AMB (servei integrat diürn)	km/h	14,0	+ 10%
Velocitat comercial del servei d'autobús de gestió indirecta de l'AMB (servei integrat nocturn)	km/h	16,9	↑
Xarxa viària prioritària per a l'autobús	km	211	↑
Puntualitat dels serveis ferroviaris de rodalia	%	94,0	98,0
O3.2. MILLORAR LA QUALITAT INTEGRAL DELS SERVEIS DE TRANSPORT PÚBLIC			
Ràtio entre el temps mitjà dels desplaçaments en transport públic i en vehicle privat (motius laborals)	minuts	1,55	↓
Fets delictius de seguretat personal al transport públic col·lectiu	%	29,2	↓
Satisfacció del transport públic col·lectiu	puntuació 0-10	7,2	7,5
O3.3. FOMENTAR UNA DISTRIBUCIÓ MÉS EFICIENT DE LES MERCADERIES			
Quota ferroviària d'accés i sortida de mercaderies del port de Barcelona	%	7,5	12,0
Superfície coberta pel servei de microplataformes de distribució urbana de mercaderies	km ²	7,8	30,0

Figura 2.75 Pla metropolitana de mobilitat urbana 2019-2014, indicadors sull'efficienza della rete tpl e target

	Unitats	2016	Objectiu 2024
O4.1. GARANTIR L'ACCESSIBILITAT AL TRANSPORT PÚBLIC			
Població amb nivells de servei de transport públic col·lectiu elevat	%	67,1	75,0
Parades d'autobús adaptades (primera corona metropolitana)	%	35,6	60,0
Estacions ferroviàries adaptades	%	90,0	98,0
Ràtio de la durada mitjana dels desplaçaments interurbans entre dones i homes	%	6,4	↓
O4.2. GARANTIR L'ASSEQUIBILITAT DEL TRANSPORT PÚBLIC			
Ràtio entre la variació interanual de la tarifa mitjana i l'IPC		-0,9	1,0
Població sense títol de transport públic col·lectiu	%	16,1	↓

Figura 2.76 Pla metropolitana de mobilitat urbana 2019-2014, indicadors sull'equità della rete tpl e target

2.13.3. Reti e mutua integrazione

La rete su ferro di Barcellona è composta da metropolitana, tram e rete ferroviaria regionale (*Rodalias*) ed è una delle più dense ed estese del mondo:

Trasporto su ferro nella Città metropolitana di Barcellona					
Metropolitane	Tram	Ferrovie urbane	Ferrovie suburbane e regionali	Totale rete su ferro	km per milione di abitanti
170,4	29,2	0,0	615,6	815,2	138,5

Tabella 2.13 Dati delle reti su ferro nella Città metropolitana di Barcellona

Le azioni progettuali del PMU, in linea con il programma regionale catalano sulle infrastrutture metropolitane e ferroviarie (Pla Director d'Infraestructures 2011-2020), sono:

- Completamento del sistema integrato delle linee 9-10 (12 stazioni, 9,2 km sotto l'area pedecollinare della città);
- Prolungare le linee metropolitane L1 (6 nuove stazioni), L2 (6 stazioni), L3 (10 stazioni), L4 (2 stazioni);

- Prolungare la linea ferroviaria urbana L8 verso il centro città (Pl. Espanya - Gràcia) per 3 stazioni e la L12 per 3 stazioni (Reina Elisenda - Finestrelles);
- Realizzare la connessione tranviaria tra i due sistemi tranviari oggi separati (*Trambaix* a est della Diagonale e *Trambesòs* a ovest), attraverso la *Connexió Tramvia Diagonal* (6 fermate);
- Realizzare la nuova linea tranviaria UAB Cerdanyola – Montcada (5,4 km e 12 fermate).
- Estendere i servizi tranviari esistenti (per un totale di 7 km e 20 fermate).

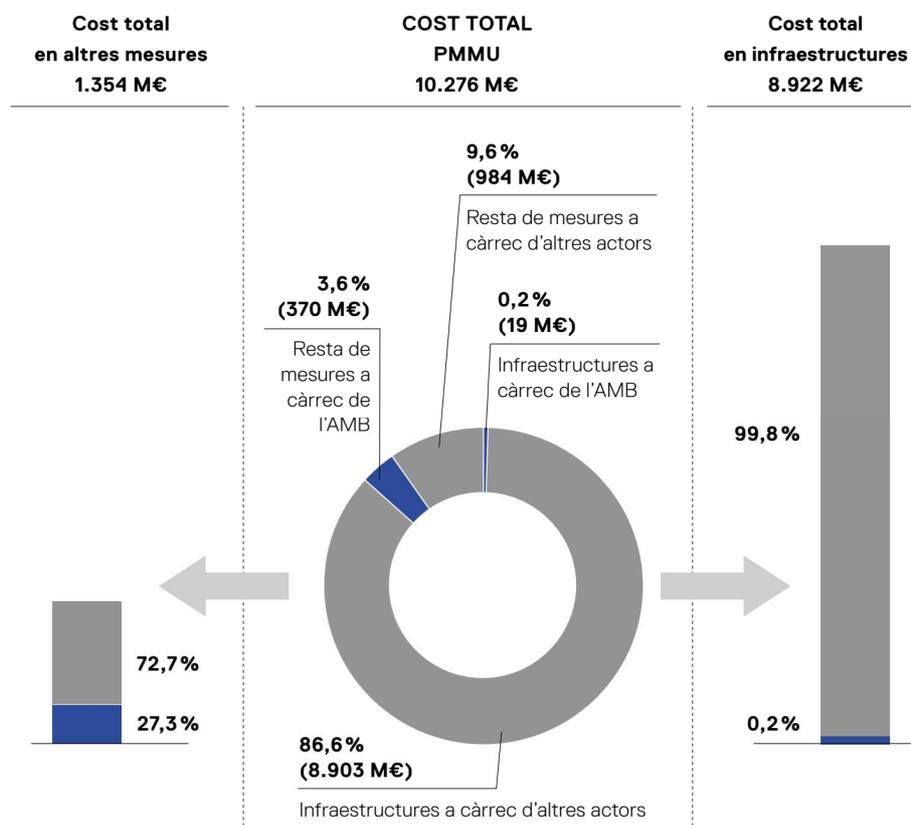


Figura 2.77 Pla metropolitana de mobilitat urbana 2019-2014, costo complessivo delle misure e ripartizione degli oneri tra gli enti territoriali (AMB = Àrea Metropolitana de Barcelona)

2.13.4. MaaS e integrazioni tariffarie

Il PMMU vede nella tecnologia uno strumento potente per raggiungere gli obiettivi fissati su scala metropolitana con particolare riferimento al rafforzamento del ruolo portante del trasporto su ferro attraverso la risoluzione del nodo dell'accessibilità di medio e corto raggio alle stazioni attraverso una mobilità ecologica invece che l'uso del mezzo privato motorizzato.

2.13.5. Orizzonti temporali di programmazione

La pianificazione catalana ha durata quinquennale: il PMU vigente è trapiantato al 2024. Le azioni più importanti come quelle sulle infrastrutture metropolitane e ferroviarie rientrano nella programmazione regionale, che è decennale: quello vigente è il *Pla Director d'Infraestructures 2011-2020*. Il nuovo PDUi 2021-2030 dovrebbe essere approvato entro il 2023. Anche il *Pla metropolitana de mobilitat urbana*, PMMU, è trapiantato al 2024.

La riduzione delle emissioni climalteranti è trapiantata agli scenari 2024 e 2030.

Línies d'actuació	2019	2020	2021	2022	2023	2024	+2024
A.1 La mobilitat en l'ordenació urbanística							
A.2 Xarxa viària bàsica al servei del sistema de mobilitat metropolitana							
A.3 Connectivitat metropolitana per a la mobilitat activa							
A.4 Infraestructures per consolidar el transport públic metropolitana							
A.5 Sistema metropolitana de nodes d'intercanvi modal							
A.6 Infraestructures per organitzar el transport de mercaderies							
B.7 Habitabilitat urbana i zones de baixes emissions							
B.8 Espai públic de qualitat, accessible i inclusiu							
B.9 Seguretat viària: visió zero							
B.10 Aparcament i model de tarifació viària							
B.11 Vehicles de baixes emissions (VBE)							
C.12 Millora dels serveis d'autobús i ferroviaris en l'àmbit metropolitana							
C.13 Flotes de transport públic i instal·lacions més sostenibles i eficients							
C.14 Transport públic per a tothom							
C.15 Homogeneïtzació de la imatge i de la informació dels serveis de mobilitat							
C.16 Sistema tarifari sensible al marc socioambiental							
C.17 Taxi metropolitana atractiu i competitiu							
C.18 La bicicleta al transport públic							
D.19 Governança i concertació interadministrativa							
D.20 Integració metropolitana de polítiques municipals							
D.21 Estratègia metropolitana de la mobilitat turística							
D.22 Finançament del transport públic							
E.23. Sistemes d'informació i de comunicació integrats							
E.24 Nous sistemes de monitoratge de la mobilitat							
E.25 Optimització de la gestió del transport urbà de mercaderies							
E.26 Nous paradigmes de la mobilitat i transició energètica							
F.27 Accés sostenible a la feina i als centres generadors de mobilitat							
F.28 Educació per a la mobilitat sostenible							
F.29 Sensibilització i promoció de la sostenibilitat en la mobilitat							

Figura 2.78 Pla metropolitana de mobilitat urbana 2019-2024, programmazione temporale delle azioni

2.14. Bilbao

Bilbao (*Bilbo* in lingua basca), capoluogo della provincia Bizkaia/Vizcaya, è la capitale de-facto dei Paesi Baschi (quella amministrativa è la più piccola Victoria). Le sue dimensioni demografiche sono le seguenti:

- Area urbana: 346.574 ab. su 41,3 km²
- Area metropolitana: 919.013 ab. su 380,2 km²
- Città metropolitana istituzionale: 1.125.582 ab. su 2.116,3 km²

I valori di densità territoriale media sono i seguenti:

- Area urbana: 8.391 ab/km²
- Area metropolitana: 2.418 ab/km²
- Città metropolitana istituzionale: 532 ab/km²

2.14.1. Vision

Bilbao è la città simbolo di un rinascimento urbano operato e sostenuto da un'efficiente politica di mobilità su ferro: metro, tram e suburbane. Grande centro portuale sulla Nervión, a 15 km dalla costa atlantica, è stata per decenni la capitale dell'industria pesante spagnola: la siderurgia, alimentata dalle miniere di ferro dell'entroterra, ha reso il distretto di Bizcaya uno tra i più ricchi e dinamici della penisola iberica. La profonda crisi dell'acciaio degli scorsi decenni ha radicalmente mutato il panorama economico e sociale della città: dopo alcuni anni di affanno – economico e sociale - oggi Bilbao è una città di uffici e servizi con un occhio particolare al turismo, sino a dieci anni fa un settore in cui la “grigia” metropoli basca non sembrava aver certo carte da giocare.

La pianificazione strategica a Bilbao ha una storia decennale: due sono i Piani che si sono conclusi mentre un terzo è in corso di realizzazione (2011-2030).

Lo slogan del **primo Piano Strategico**, “Bilbao città globale”, racchiudeva l'esigenza di far conoscere Bilbao a livello internazionale. Il Piano intendeva ripensare le direttrici di sviluppo per la rigenerazione urbana, sociale ed economica dell'area metropolitana di Bilbao. Gli assi inerenti all'accessibilità esterna e la mobilità interna, la riqualificazione ambientale e urbana erano associati a progetti infrastrutturali (materiali) mentre gli assi inerenti gli investimenti nel capitale umano e degli investimenti tecnologici, o centralità culturale e azione sociale, corrispondono ai progetti legati alla sfera socio-economica (immateriali).

L'intervento di maggiore successo e visibilità è la realizzazione nel 1997 del museo di arte contemporanea della Fondazione Solomon R. Guggenheim è stato l'intervento di maggiore visibilità. Il Guggenheim di Bilbao ha cambiato il volto del quartiere sul quale è stato costruito, ha reso la città una meta turistica ed è servito come volano di sviluppo e riqualificazione per l'intera area circostante, dando vita ad un'ingente opera di riconversione degli spazi industriali dismessi lungo il fiume Nervión.

Il **secondo Piano Strategico** è stato costruito ripensando al posizionamento dell'area metropolitana di Bilbao rispetto al resto della Spagna e lo slogan che ne guidava la visione strategica ruotava attorno al concetto di “valore”, declinato in cinque principali temi: innovazione; professionalità (competenze personali e delle organizzazioni); identità, comunità, apertura alle differenze.

L'esperienza della ricerca di un nuovo assetto territoriale, perseguita a Bilbao negli anni Novanta, rappresenta sotto diversi punti di vista (paradossalmente anche quello delle contraddizioni) un caso emblematico della ricerca disciplinare in corso sulla possibilità di utilizzare la cifra evocativa e simbolica dello spazio infrastrutturale per costruire l'identità e inverare la coesione di una nuova area metropolitana.

Lo studio delle possibili vie da perseguire per uscire dal pantano del declino industriale e urbano non si ferma al Piano “Perspectivas 2005”. Si susseguono diversi dibattiti da cui scaturiscono una serie di proposte per la rivitalizzazione economica di Bilbao, procedendo in un certo senso su percorsi innovativi se confrontati con le altre città europee e

nordamericane in via di de-industrializzazione (Atienza, 1991). Il risultato di questo processo è stata la presentazione, nel 1993, del Piano Strategico per il rilancio "Bilbao Metropolitan". Lo strumento urbanistico ove in qualche modo sono confluiti gli intenti di rilancio della vitalità socioeconomica e dell'immagine spaziale della più importante agglomerazione urbana dei Paesi Baschi è senza alcun dubbio il Plan Territorial Parcial (PTP) di "Bilbao metropolitan"²¹. In esso s'intende ridisegnare una nuova strategia per la città che possa perseguire il passaggio dall'immagine di una classica "ville industrielle" ad un modello di sviluppo aperto alle nuove istanze socio-produttive dell'era postindustriale.

Bilbao coltiva infatti l'ambizione di proporsi come polo di riferimento sulla costa atlantica per il settore del terziario privato (software specializzato, telecomunicazioni e alta tecnologia, servizi alle imprese) e delle attività destinate alla cultura e al tempo libero, riconquistando in tal modo un primato che deteneva nella penisola iberica nell'economia siderurgica, nella cantieristica navale e industria chimica tanto da farle rappresentare fino agli anni settanta la prima area urbana per reddito nazionale.

La strategia proposta dal Piano Strategico si articola attorno ad otto criticità, che riflettono sia le debolezze che le potenzialità dell'area metropolitana basca: l'investimento nel capitale umano, lo sviluppo e il supporto di servizi avanzati, la mobilità e l'accessibilità, la riqualificazione urbana e ambientale degli spazi prospicienti la Ria, il primato culturale e la gestione partecipata pubblico-privato. Una volta identificati i settori di intervento, si è proceduto a impostare obiettivi di medio e lungo termine e le strategie possibili (Martínez, 1995). Seguendo un processo spiccatamente partecipativo il piano è riuscito a fornire un modello basato su un approccio inclusivo e cooperativo di valenza metropolitana (Esteban, 2000).

Il piano ha il merito non solo di costruire una cornice di riferimento territoriale ma soprattutto di proporre "un'idea forte" per la nuova identità dell'agglomerazione, la cui coesione e riconoscibilità complessiva fino alla fine degli anni Ottanta appariva quanto mai problematica. Le aree dismesse lungo la Ria, che rappresentano in modo tangibile l'obsolescenza di una base economica tutta rivolta in passato alle attività dei grandi impianti industriali, divengono l'elemento coagulante delle opportunità di rilancio della metropoli, attraverso una serie di interventi che, cancellando il cimitero degli elefantiacii impianti di un ormai inefficiente porto canale (spostato verso l'esterno dell'estuario sulla costa sud-occidentale), intendono delineare uno spazio singolare ed esclusivo, aperto all'innovazione produttiva, alla qualità delle grandi attrezzature urbane per la cultura e il tempo libero, che saranno integrate a nuovi comparti residenziali.

Bilbao accetta la sfida della competizione tra metropoli europee, proponendo uno spazio altamente qualificato di valore strutturante, che attraverso la metafora e la formalizzazione dell'Asse Metropolitan della Ria, recupera e incorpora gli studi degli ultimi quindici anni, con la formalizzazione in "territori spaziali" (il "Progetto strategico") delle ipotesi di riqualificazione delle aree degradate dell'estuario. Il modello d'intervento proposto per la rigenerazione dello spazio metropolitano opera in sostanza su alcuni elementi fondamentali:

- la risorsa degli oltre 600 ha di suolo degradato, già destinato alle attività industriali e alle attrezzature del porto canale in dismissione, di cui si intende perseguire un massiccio programma di demolizioni e bonifiche;
- il valore evocativo e simbolico, oltre che tecnico-funzionale, del nuovo Asse Metropolitan della Ria e il ruolo complementare che le nuove infrastrutture di trasporto su ferro sono destinate ad assumere per la caratterizzazione dello spazio urbano;
- l'integrazione e l'arricchimento qualitativo dei luoghi dello spazio del movimento attraverso il volano esercitato dalla realizzazione di emergenze architettoniche di straordinaria valenza culturale e impatto visivo, garantito da "griffe" progettuali di sicuro affidamento;
- lo sviluppo e la valorizzazione, attraverso estesi interventi di riqualificazione, dell'urbanità di tutto il territorio metropolitano non soltanto all'interno del perimetro amministrativo del capoluogo ma anche attraverso la ricerca e il rafforzamento delle singolarità identitarie dei diversi "luoghi" costituenti l'agglomerazione.

²¹ Nella filiera degli strumenti di pianificazione territoriale dei Paesi Baschi (che corrisponde alla precisa articolazione amministrativa della Regione e del suo rapporto con il governo centrale iberico), il *Plan Territorial Parcial* d'area metropolitana è sotto-ordinato al quadro di riferimento regionale DOT (*Direcciones de Ordenación Territorial*), strumento che definisce i principi di pianificazione generale per la comunità autonoma dei Paesi Baschi.

L'idea unificante dell'Asse, che ha uno sviluppo di oltre 5 km, viene proposta nel piano sia attraverso uno studio unitario, che con una serie di approfondimenti per singoli ambiti d'intervento. Questi assumono un valore eminentemente indicativo, intendendo delineare, anche dal punto di vista iconico-figurativo, l'idea di una possibile matrice spaziale conseguibile attraverso gli interventi di rigenerazione urbana.

Le suggestive visualizzazioni prospettiche del "progetto strategico" (che costituisce parte integrante del PTP)²² sono state incluse nella speranza di stimolare un serrato dibattito tra gli attori del processo di trasformazione insediativa, inducendoli a suggerire modifiche e avanzare proposte alla ricerca di linee di convergenza per una matura approvazione del piano e una possibile rapida implementazione.

La filosofia di fondo, che pur con alcune contraddizioni sembra emergere nei documenti progettuali, pare orientata alla costruzione di uno spazio di relazione incardinato su luoghi d'eccellenza che recuperano *la discontinuità e la frammentazione come valenza caratterizzante*. Si tenta di affermare l'identità metropolitana attraverso una complessa operazione che nei vari ambiti ritrova alcuni denominatori comuni; il primo è senza dubbio la riconquista dello spazio della Ria attraverso la *sottrazione*. Prioritario a qualsiasi trasformazione è considerato infatti il programma di drastica demolizione delle obsolete installazioni produttive che "impediscono di far affiorare il territorio" più significativo dell'estuario. Gli elevati costi di dismissione, bonifica e ripristino dei suoli e delle acque non consentono di attribuirne l'onere alla sola collettività pubblica (anche se il Governo delle Regioni Basche ha varato un "programma di demolizione delle rovine industriali" per alcuni siti prioritari) ma richiedono l'attiva partecipazione ai progetti d'intervento degli investitori privati.

La progressiva riconquista del territorio recuperato alla vita della conurbazione, già peraltro anticipata dalla realizzazione di alcuni capisaldi puntuali di grande significato culturale e simbolico (il Museo Guggenheim - straordinario oggetto a reazione poetica, emblema stesso della nuova realtà urbana - e il palazzo *Euskalduna*, nuovo centro congressi e concerti) viene concepita nel modello spaziale proposto dal piano con la creazione di un sistema infrastrutturale, viario e ferroviario integrato, a sviluppo lineare che percorre l'estuario del Nervion dall'interno verso il mare prima di sfociarsi ad Y sulla costa atlantica per riconnettere i frammenti dispersi più esterni. Sul tratto rettilineo dell'asse che congiunge la parte occidentale dell'*Ensanche* all'imboccatura del Rio Galindo si evidenzia un ulteriore elemento di connotazione spaziale: la tendenza a sottolineare il fulcro degli ambiti d'intervento concentrando buona parte delle volumetrie più significative su superfici limitate, a sviluppo tendenzialmente verticale.

Si intende evocare così una *relazionalità topologica*, ove il vuoto rappresentato dall'amenità degli spazi aperti dedicati al sistema dei parchi e del tempo libero, restituisce qualità ambientale al paesaggio fluviale e pone in risalto i nuovi articolati interventi che si coagulano visivamente e spazialmente attorno a emergenze volumetriche identificabili, anche a grande distanza, quali emblemi del nuovo sistema delle centralità.

2.14.2. Obiettivi e target

Il Plan de Movilidad Urbana Sostenible di Bilbao 2015-2030 è stato approvato nel maggio 2018. Gli obiettivi sono:

- Migliorare la qualità della vita, la salute e la coesione sociale;
- Migliorare l'uso dello spazio stradale introducendo il concetto di spazio collettivo di qualità;
- Migliorare il costo economico del sistema della mobilità;
- Ridurre la sinistrosità verso l'obiettivo comunitario *Vision Zero*.

I target fissati al 2030 sono:

- Incremento della quota modale sul TPL metropolitano al 40% dal 33% attuale;
- Incremento della quota modale della mobilità muscolare al 25% dal 13% attuale;
- Riduzione delle emissioni climalteranti generate dal sistema della mobilità del 30% rispetto ai livelli del 2015.

²² Gli studi preliminari e la formalizzazione del progetto strategico dell'Asse metropolitano sono stati svolti dal gruppo coordinato da Eduardo Leira.

2.14.3. Reti e mutua integrazione

La rete su ferro di Bilbao è composta da metropolitana, tram e rete ferroviaria urbana e regionale:

Trasporto su ferro nella Città metropolitana di Bilbao					
Metropolitane	Tram	Ferrovie urbane	Ferrovie suburbane e regionali	Totale rete su ferro	km per milione di abitanti
49,2	5,6	88,5	108,1	251,4	216,1

Tabella 2.14 Dati delle reti su ferro nella Città metropolitana di Bilbao

Bilbao prosegue nel processo di metamorfosi delineato dal Piano Strategico dopo il superamento della grande crisi di dismissione delle aree industriali e del porto canale dopo gli anni ottanta, espande la vision a scala metropolitana con la rete della metropolitana, a sviluppo obbligato di tipo lineare, ribattuta sul vecchio impalcato ferroviario e accompagnata da importanti operazioni di vera e propria “rigenerazione” urbana ante litteram; da notare in questo caso la rinuncia a usare il sistema tramviario per la connettività diffusa, privilegiando invece il segno delle sinapsi tra i grandi progetti iconici lungo il fronte sud della Ria Nervion.

Il grande pilastro delle strategie di rigenerazione urbana a Bilbao sono i grandi progetti infrastrutturali che vengono avviati a partire dagli anni Ottanta. Questi progetti hanno un ruolo fondamentale in quanto agiscono come catalizzatori di piccoli e grandi interventi di riqualificazione lungo l'estuario. I progetti infrastrutturali, infatti, sono la vera spina dorsale della rigenerazione urbana e il frontespizio di un nuovo modello di città che mostra così la prova tangibile della trasformazione in atto. Le grandi operazioni di ristrutturazione urbana, la riconversione delle aree portuali e degli scali ferroviari dismessi si affacciano nella scena spagnola a partire dagli anni Ottanta (MOPU, 1990). Paradigma di questo nuovo modello di trasformazione integrata sono le operazioni urbane per le Olimpiadi di Barcellona e dell'Expo di Siviglia (1992).

A Bilbao questo stesso modello inizia con un set di azioni integrate per il potenziamento del fascio infrastrutturale della Ria: la costruzione della metropolitana, il nuovo passante ferroviario, l'ampliamento del porto e dell'avamposto, la nuova pista aeroportuale. A corollario di questo piano infrastrutturale si collocano il piano di recupero ambientale dell'estuario, il recupero delle sponde della Ria e lo stesso Guggenheim.

L'asse metropolitano che sostiene e organizza la mobilità principale dell'insediamento lungo l'estuario è concepito privilegiando eminentemente la percorrenza veicolare. La problematica fluidificazione del traffico urbano determinata dall'ineadeguatezza di una rete viaria labirintica e contorta, condizionata dalle specificità geomorfologiche dei siti, hanno indotto i progettisti ad incardinare su alcuni nodi privilegiati del nuovo sistema infrastrutturale una serie di bracci trasversali allo scopo di assicurare la riconnessione delle tessere insediative adagiate sui lembi pianeggianti del sistema fluviale, catalizzando i flussi principali su un'asta di rango metropolitano.

Le incertezze e gli interrogativi che studiosi ed esperti si pongono dal punto di vista funzionale, riguardano la “*carrying capacity*” dell'infrastruttura, la densità di flusso indotta dalle ipotesi di sviluppo delle aree trasformabili lungo la Ria e nel resto del territorio metropolitano ove gli spostamenti sistematici giornalieri superavano già nel 1995 la soglia di 1.150.000. Il progetto strategico, infatti, definisce alcuni ambiti prioritari di trasformazione localizzati sia all'interno dell'area urbana del capoluogo sia nelle fasce conurbate vallive e costiere, ove disegna polarizzazioni d'eccellenza per lo spazio di relazione dell'intera area metropolitana di Bilbao.

Dopo quindici anni di dibattito finalmente nel 1989 partono i cantieri della metropolitana: ha inizio la prima spettacolarizzazione di quella che altrove non sarebbe altro che un normale avvenimento urbano. Le fosteritos – le uscite disegnate con particolare estro funzionale da Norman Foster – iniziano a danzare nelle strade esercitando un richiamo d'immagine che raggiungerà il suo culmine con il Guggenheim. Nel 1999 viene inaugurato il passante ferroviario intorno al Casco Viejo che permette l'introduzione di una estesa rete di ferrovie urbane e suburbane che integrano la metropolitana in uan rete

tra le più dense ed estese d'Europa. A sud la variante ferroviaria di Abandoibarra viene sovvenzionata con le plusvalenze della vendita dei terreni tra la stessa Abandoibarra e Ametzola.

I lavori della metropolitana coincidono con il piano di espansione a nord del porto, promosso dall'Autorità Portuale e dal Governo Basco. L'operazione comporta l'ampliamento del porto esterno e la ristrutturazione completa degli svincoli stradali e ferroviari di accesso ai moli. La riqualificazione del Porto inizia nel 1993 e si conclude sei anni dopo con la realizzazione di nuovi spazi per 40.000 m² ed una spesa di 240 milioni di euro. La seconda fase si prolunga fino al 2005 con la realizzazione di 60.000 m² di nuovi bacini ed una spesa di 390 milioni. L'importanza urbanistica dell'espansione portuale consiste nell'aver permesso lo smantellamento delle strutture portuali interne e la bonifica del lungofiume. È il momento della riqualificazione degli spazi di Abandoibarra con lo smantellamento della sede ferroviaria tra Olabeaga e la cosiddetta variante sud tra Olabeaga e Abando. La ferrovia viene spostata, la ricopertura della trincea ferroviaria offre gli spazi per una delle più vaste operazioni di trasformazione urbana del Novecento europeo.

Bizkaiko garraio publikoaren gune sistema Sistema zonal de transporte público de Bizkaia

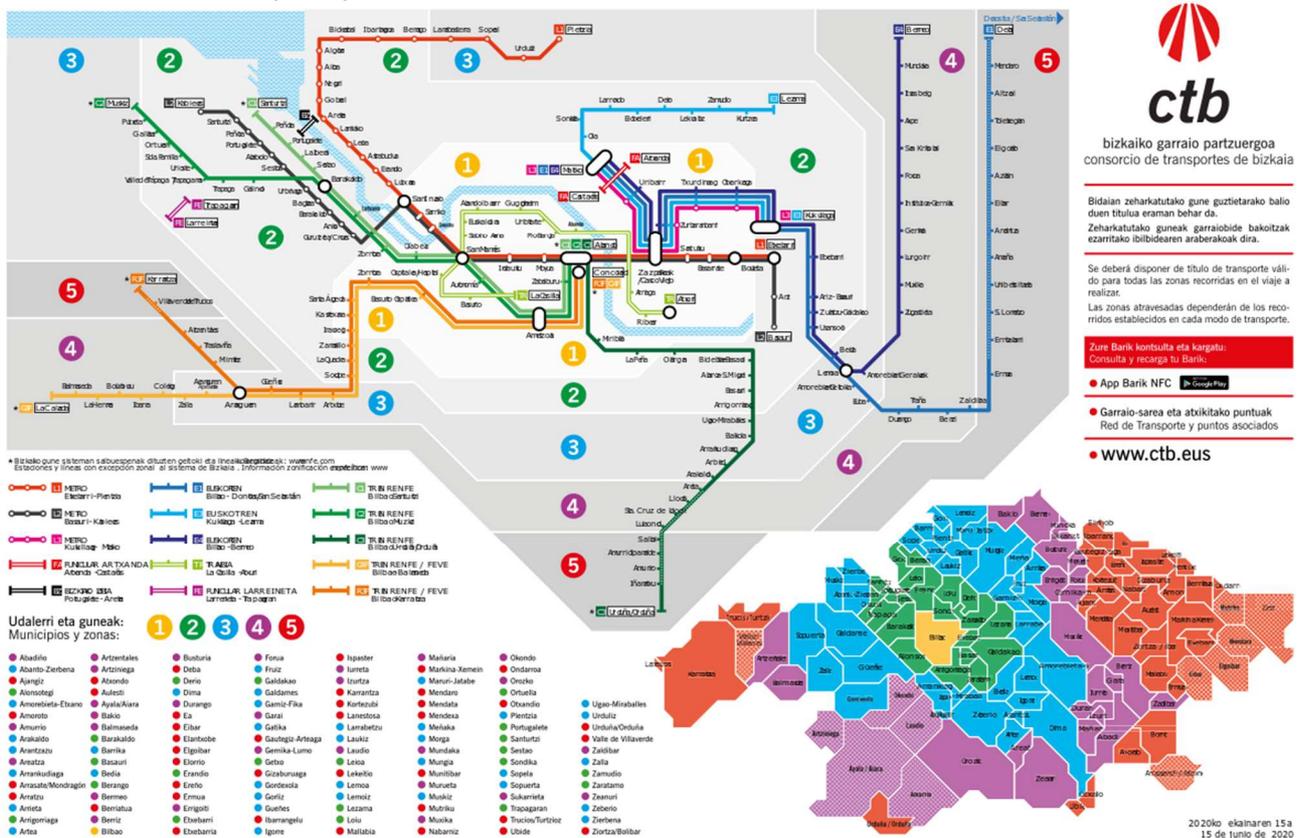


Figura 2.79 Bilbao: piano schematico della rete integrata della metropolitana e delle ferrovie suburbane e regionali dell'area metropolitana con le fasce tariffarie

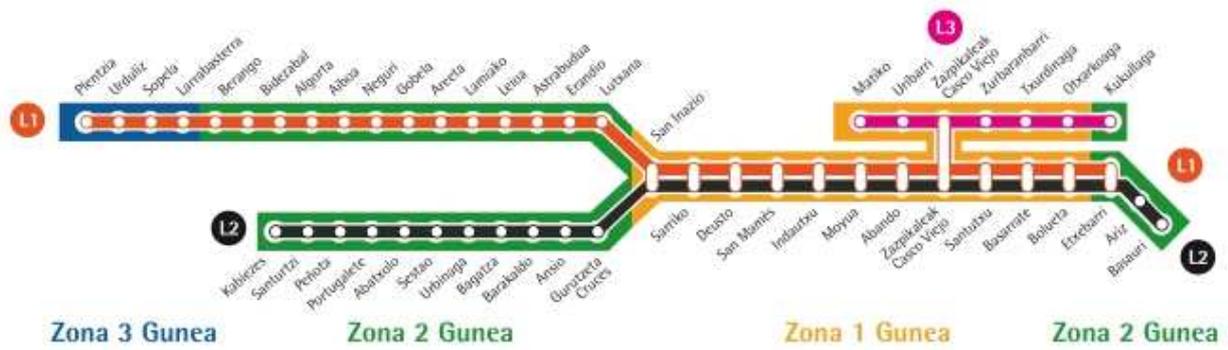


Figura 2.80 Bilbao, schema delle 3 linee della metropolitana e zone tariffarie

2.14.4. MaaS e integrazioni tariffarie

Il PMUS di Bilbao individua nel MaaS una leva importante per raggiungere gli obiettivi strategici tanto nell'area urbana consolidata quanto nell'area metropolitana della valle della Rias. Si punta in particolare a integrare su una stessa piattaforma le informazioni sul tpl con quelle della rete ciclopedonale e le modalità di accesso a tutti i servizi di *sharing*.

L'integrazione tariffaria (Figura 2.78) è operativa dal 2006 ed è estesa a tutta l'area metropolitana.

2.14.5. Orizzonti temporali di programmazione

Il PMUS di Bilbao è truardato su due orizzonti:

- Azioni di breve periodo: 2024;
- Azioni di lungo periodo: 2030.

2.15. Madrid

Madrid è la capitale della Spagna e capoluogo dell'omonima provincia. Centro finanziario e commerciale importante, Madrid ha visto sorgere, a partire dagli anni 1960, nelle frange periferiche, notevoli impianti di industrie meccaniche (montaggio di autoveicoli, aeromobili), tessili, chimiche, elettriche, alimentari, del tabacco e della carta. Città tradizionalmente terziaria (soprattutto in quanto sede di servizi politico-amministrativi e culturali), poi sviluppatasi anche come polo industriale (in particolare per il ramo automobilistico), agli inizi degli anni Duemila Madrid si qualifica di nuovo come grande centro di attività terziarie e quaternarie, soprattutto nel campo della finanza e della ricerca, nonché come metropoli di grande attrattiva turistica e città d'arte straordinariamente ricca di beni culturali (basti pensare ai suoi musei rinomatissimi anche per l'efficienza organizzativa, alla sua struttura urbanistico-architettonica opportunamente rinnovata negli anni 1980 e 1990, al complesso dell'Escorial, inserito dall'Unesco fra i beni patrimonio dell'umanità).

Madrid, che un tempo, a dispetto della sua posizione centrale nel paese, soffriva di un certo isolamento, è oggi collegata con altre parti della Spagna (specialmente orientale e meridionale) attraverso linee ferroviarie ad alta velocità (AVE). Il suo aeroporto internazionale è il primo del paese e il quinto in Europa (circa 45 milioni di passeggeri). Le sue dimensioni demografiche sono le seguenti:

- Area urbana: 3.832.896 ab. su 606 km²
- Area metropolitana: 8.180.341 ab. su 12.871 km²
- Città metropolitana istituzionale (ente amministrativo, *Comunidad de Madrid*): 6.854.459 ab. su 8.022 km²

I valori di densità territoriale media sono i seguenti:

- Area urbana: 6.327 ab/km²
- Area metropolitana: 636 ab/km²
- Città metropolitana istituzionale: 854 ab/km²



Figura 2.81 Schema concettuale della Strategia Madrid 360

2.15.1. Vision

Il *Plan de Movilidad Sostenible Madrid 360* (PUM) è stato adottato il 10 febbraio 2022. Il piano è parte della nuova Strategia integrata della città che ambisce a coordinare la programmazione urbanistica, con la pianificazione della mobilità, il piano di miglioramento della qualità dell'aria, il piano ambientale della *Comunidad* e il piano metropolitano per la riduzione delle emissioni climalteranti e l'adattamento.

Il PUM si pone l'obiettivo di ridurre incidenti e congestione, migliorare la qualità dell'aria, incrementare la qualità della vita di Madrid e della sua area metropolitana preservando l'ambiente. Il piano è fasizzato su un orizzonte di medio periodo, il 2025 e uno di lungo, il 2030, per il completamento delle 10 azioni strategiche. Il PUM, al netto delle opere infrastrutturali che afferiscono al fondo nazionale per il trasporto rapido di massa, contabilizza un totale di 1.978 milioni di euro di investimenti di cui 729 per azioni di promozione della mobilità attiva.

Il PUM è parte integrante del *Plan Estratégico de Movilidad Sostenible* della *Comunidad de Madrid*, PEMS, approvato nel 2012 su un orizzonte di 12 anni, 2013-2025.

2.15.2. Obiettivi e target

I target al 2030 del PEMS, quindi su scala metropolitana sono:

- ridurre del 10% il traffico su strada;
- diminuire del 32,5% il tempo medio di viaggio;
- ridurre del 65% le emissioni equivalenti di CO₂ rispetto al livello del 1990.

 Ciudad	 Movilidad	 Administración
<ul style="list-style-type: none"> • Total de calderas de carbón reducidas • Porcentaje de calderas de gasóleo reducidas • Total de zonas de intercambio optimizadas • Incremento porcentual de plazas de parking específicas para <i>carsharing</i> y <i>carpooling</i> • Total de plazas de aparcamiento de rotación y residentes creadas • Total de plazas de aparcamiento disuasorio • Total de hectáreas de corona forestal creadas • Número de árboles plantados 	<ul style="list-style-type: none"> • Total de kilómetros peatonalizados • Total de kilómetros de red ciclista creados • Total de aparcabicis creados • Número de bicicletas de BiciMAD • Incremento de trayectos realizados en transporte público al distrito Centro • Porcentaje de autobuses limpios en la flota de discrecionales y de ruta • Porcentaje de autobuses limpios en la flota de EMT • Porcentaje de autobuses eléctricos en la flota de EMT • Total de centros de micrologística habilitados • Total de taquillas de e-commerce creadas • Porcentaje de distribuciones realizadas a través de los aparcamientos de la EMT • Total de vehículos renovados gracias a las ayudas • Porcentaje de vehículos no contaminantes circulantes por la ciudad • Total de puntos de recarga creados 	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de vehículos municipales limpios • Porcentaje de vehículos de limpieza sostenibles • Porcentaje de dispositivos de alumbrado con LEDs • Números de descargas de la aplicación de movilidad • Consumo energético en edificios municipales

Figura 2.82 PUM Madrid 360, indicatori

2.15.3. Reti e mutua integrazione

La rete su ferro di Madrid, la terza più ampia d'Europa, è composta da metropolitana, tram e rete ferroviaria suburbana (*Cercanías*):

Trasporto su ferro nella Città metropolitana di Madrid					
Metropolitane	Tram	Ferrovie urbane	Ferrovie suburbane e regionali	Totale rete su ferro	km per milione di abitanti
294,2	27,8	0,0	372,6	694,6	101,3

Tabella 2.15 Dati delle reti su ferro nella Città metropolitana di Madrid

Il PEMS metropolitano prevede di:

- Completare il piano di espansione della metropolitana (40,5 km) entro il 2028;
- Aumentare la capacità del nodo ferroviario per incrementare l'offerta sui servizi ferroviari suburbani;
- Realizzare 12 corridoi per servizi tipo BRT metropolitani di adduzione alla rete metro-ferroviaria;
- Centralizzare il controllo semaforico nell'area urbana e garantire l'asservimento intelligente ai mezzi tpl di superficie per il 50% della rete al 2025;
- Realizzare 8 grandi parcheggi scambiatori (*intercambiadores*) per intercettare almeno il 40% dei flussi provenienti dalle 7 direttrici autostradali che convergono sulla capitale prima dell'arrivo nell'area urbana centrale.

A livello di rete ciclabile, il PUM prevede di realizzare 35 km di ciclovie entro il 2025 e dotare *BiciMAD*, sistema di condivisione delle biciclette, di una flotta di 10.000 unità.

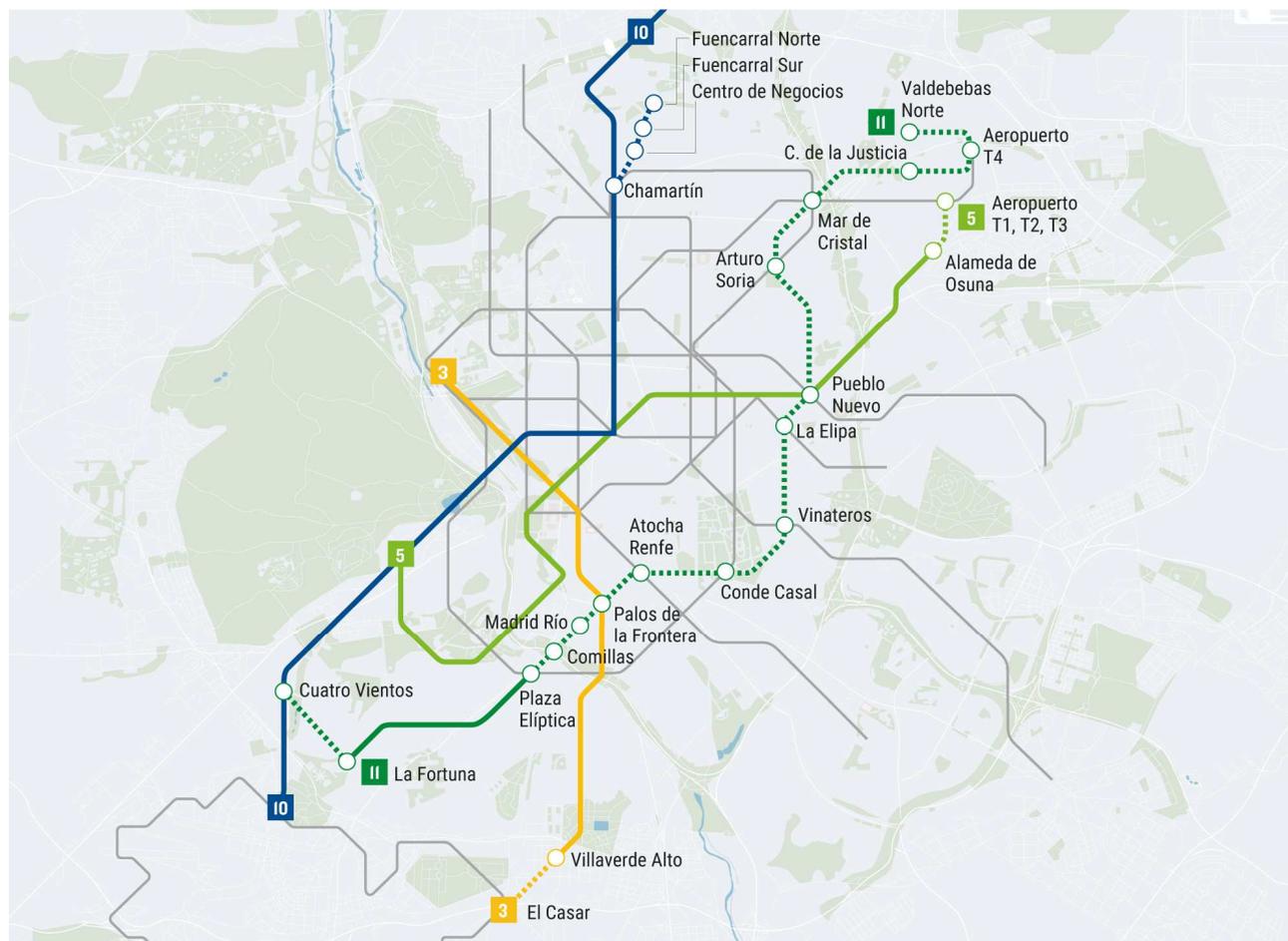


Figura 2.83 Piano di espansione della metropolitana di Madrid al 2028 (fonte Ayuntamiento de Madrid)

2.15.4. MaaS e integrazioni tariffarie

EMT, *Empresa Municipal de Transportes de Madrid*, in collaborazione con il CRTM, *Consortio Regional de Transportes de Madrid*, ha sviluppato l'applicazione *Mobility as a Service Madrid* (MaaS Madrid²³) che unisce 41 dei 70 operatori (tra pubblici e privati, tpl e sharing) della *Comunidad*.

Per quanto riguarda le nuove tecnologie il PUM prevede il completamento della centrale unica della mobilità cui dovrebbero afferire il monitoraggio del traffico, quello delle intersezioni e dei parcheggi insieme al controllo dell'asservimento delle corsie tpl. La centrale dovrebbe essere estesa su scala metropolitana entro il 2030.

La tariffazione del tpl è attiva, per fasce concentriche, su tutta la *Comunidad* e gli operatori del tpl dal 1998. Dal 2016 lo stesso schema a zone è stato esteso anche oltre i confini amministrativi, nella regione della Castilla-La Mancha.

2.15.5. Orizzonti temporali di programmazione

Il PUM è riguardato a due orizzonti: medio termine 2025, lungo termine 2030.

²³ Progetto cofinanziato EU nell'ambito del canale Civitas di Horizon 2020: <https://civitas.eu/news/madrids-new-multimodal-mobility-portal>

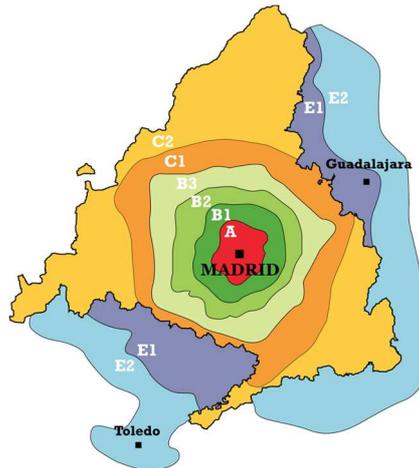


Figura 2.84 Zone tariffarie metropolitane di Madrid. Le fasce E1 ed E2 sono esterne alla Comunidad de Madrid



Figura 2.85 Madrid, rete ferroviaria suburbana (Cercanías) e zone tariffarie

2.16. Stoccolma

Stoccolma (*Stockholm*) è capitale della Svezia e della contea omonima. La città è il principale centro commerciale e finanziario della Svezia: di primaria importanza le attività connesse al porto, uno tra i migliori del Mar Baltico, sempre libero dai ghiacci e ben collegato alle maggiori città del paese. L'industria è fiorente nei settori metalmeccanico, cantieristico, siderurgico, chimico, tessile e cartario, ma soprattutto elettronico e delle telecomunicazioni: nella località di Kista è operativo uno dei maggiori poli mondiali delle telecomunicazioni, dove si concentrano aziende delle principali multinazionali. Molto sviluppate sono anche le funzioni culturali e quelle del terziario avanzato. La città è servita dal grande aeroporto internazionale di Arlanda. Le dimensioni demografiche di Stoccolma sono le seguenti:

- Area urbana: 1.473.764 ab. su 743 km²
- Area metropolitana: 2.725.572 ab. su 19.659 km²
- Città metropolitana istituzionale (ente amministrativo, *Stockholms län*): 2.416.014 ab. su 6.519 km²

I valori di densità territoriale media sono i seguenti:

- Area urbana: 1.983 ab/km²
- Area metropolitana: 139 ab/km²
- Città metropolitana istituzionale: 371 ab/km²



Figura 2.86 Struttura della Strategia Vision 2030 per la Città metropolitana di Stoccolma

2.16.1. Vision

La Visione strategica 2030 (*Stockholms stadsmobilitetsstrategi*), approvata nel 2019, è costruita sullo scenario tendenziale che vede un incremento della popolazione del 25% nel 2030 rispetto al 2015, con 100.000 nuove abitazioni. La rete stradale, la metropolitana e le linee ferroviarie suburbane devono essere estese per sostenere questo importante sviluppo regionale, tuttavia, la domanda di mobilità entro i confini dell'area urbana centrale sarà, con ogni probabilità, maggiore della capacità fisica del sistema. Di conseguenza, la Strategia riconosce la necessità di considerare le motivazioni che sono all'origine degli spostamenti in modo da pianificare gli spostamenti e rivedere il modo in cui i cittadini utilizzano la rete dei trasporti in modo da renderne più efficace ed efficiente l'uso sia per gli spostamenti delle persone che delle merci.

Due gli elementi chiave della strategia

1. la *Walkable City*, cioè la città a misura di pedone;
2. il ricorso integrato alla pianificazione urbanistica per ridurre la necessità di spostarsi e ridurre la lunghezza media.

Basti pensare al fatto che alcune tipologie di spostamento possono essere sostituite, ad esempio, da persone che scelgono di lavorare da casa²⁴ alcuni giorni alla settimana ove ciò sia possibile, facendo acquisti su Internet o pianificando i propri viaggi per combinare più scopi. Tuttavia, la crescita di domanda prevista è significativa e questo comporta che le strade e le linee ferroviarie della Città metropolitana dovranno trasportare un numero crescente di persone e più merci di quanto non facciano attualmente e, preferibilmente, farlo almeno senza ridurre la qualità del viaggio.

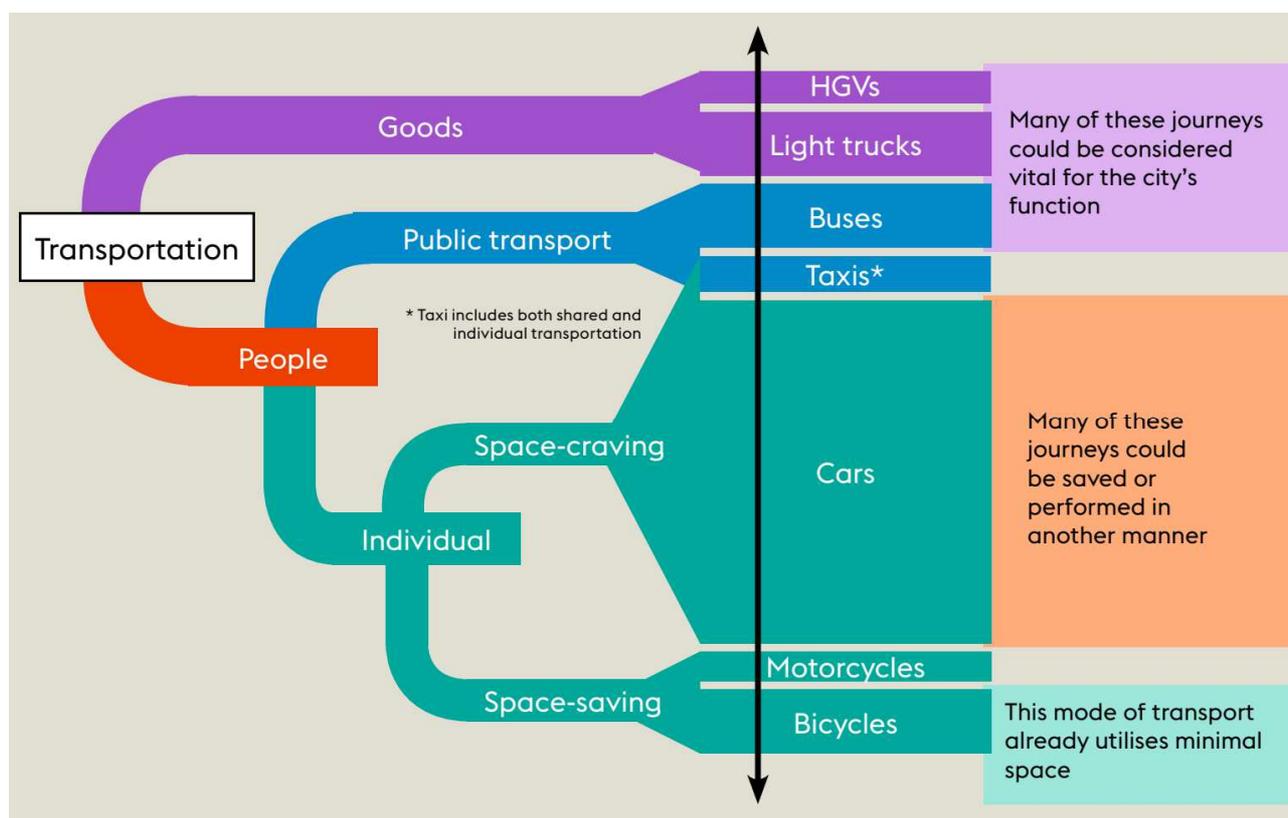


Figura 2.87 Le componenti del traffico stradale: gli spessori indicano i mutui modali (fonte *Stockholms stadsmobilitetsstrategi*)

Pertanto, la Strategia promuove lo sviluppo di quei mezzi di trasporto più efficienti in termini di occupazione dello spazio urbano ed efficaci in termini tecnologici. L'aumento della densità della città²⁵ è fondamentale perché consente un ambiente

²⁴ Stoccolma, comune di 975.819 abitanti, è meta di 590 pendolari al giorno (dato 2018).

²⁵ Stoccolma con 1.983 abitanti per km² nell'area urbana centrale è, nel gruppo delle città europee con oltre un milione di residenti, quella con densità più bassa.

urbano nel quale diversi punti possono essere raggiunti a piedi o in bicicletta invece che con un mezzo motorizzato. Una città densa è anche la base per rendere finanziariamente sostenibile un sistema di trasporto capillare e ad alta capacità in tutti i quartieri. La Strategia si concentra molto sullo spazio pubblico oggi occupato dalle strade:

- **La pianificazione richiede la definizione delle priorità e la “depriorizzazione” del traffico privato.**

Le strade e i viali della città devono fornire spazio per una varietà di funzioni e interessi. Le persone devono viaggiare utilizzando mezzi di trasporto diversi; le merci devono essere trasportate; è necessario spazio per negozi, incontri e altre funzioni sociali, nonché per parcheggi, carico/scarico, pulizie, manutenzioni, ecc. Tutte le funzioni sono importanti e ci deve essere spazio per tutte loro. Tuttavia, lo spazio stradale è insufficiente per fornire spazio adeguato a tutte queste funzioni in tutte le località. Affinché tutte le funzioni siano presenti, ciò richiederebbe sezioni stradali larghe tutte almeno 45 metri. La maggior parte delle strade principali di Stoccolma ha una larghezza compresa tra 20 e 30 metri. Di conseguenza, è necessario stabilire delle priorità. La pianificazione non è che la gestione dei conflitti, o in altre parole la definizione delle priorità. Se l'Amministrazione non stabilisce consapevolmente la giusta priorità tra le varie funzioni, corre il rischio che ciò porti a scarsa accessibilità, scarsa sicurezza stradale e ambiti urbani poco o per nulla attraenti e insicuri. La Strategia mira proprio a fornire alle amministrazioni dell'area metropolitana un supporto nel definire queste difficili priorità, consentendoci così di bilanciare meglio le esigenze a livello generale.

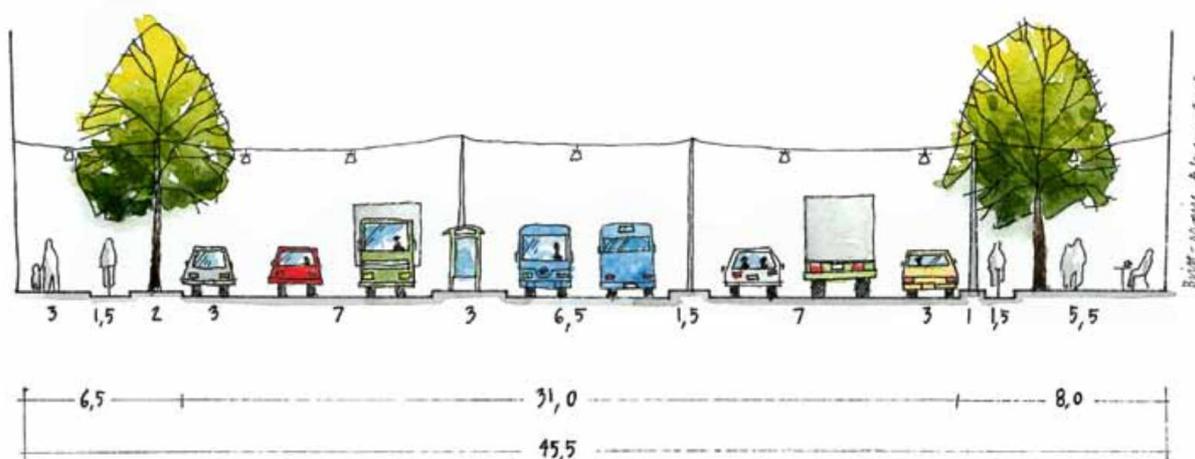


Figura 2.88 La strada ideale per contenere tutte le funzioni di una città contemporanea (fonte Stockholms stadsmobilitetsstrategi)

- **Il traffico è fatto di persone e merci, non veicoli**

Le persone vivono nelle città in modo da avere molte opportunità a breve distanza: lavoro, scuole, altre persone, ecc. Viaggiare è una attività per raggiungere una destinazione, il viaggio stesso non può diventare l'attività. I flussi e la mobilità non sono obiettivi in sé. L'elemento chiave è l'accessibilità per raggiungere facilmente la propria destinazione. Al fine di ottenere flussi di traffico sostenibili, è necessario spostare l'attenzione dallo spostamento di veicoli allo spostamento di persone e merci. Questo significa prendere in considerazione l'intero viaggio dall'inizio alla fine, che generalmente viene effettuato attraverso una varietà di mezzi di trasporto. È fondamentale distinguere tra diversi tipi di traffico veicolare. Gran parte degli spostamenti effettuati con veicoli a motore sono necessari all'operatività della città e dovrebbe quindi essere sostenuti. Tuttavia, non è sempre facile dare priorità a questi tipi di trasporto circadiano. In questo caso, una tassa sulla congestione potrebbe svolgere un ruolo importante nel dare priorità al traffico veicolare di alto valore rispetto a spostamenti che potrebbero essere svolti con mezzi non motorizzati oppure svolgersi in un momento diverso o in un'altra zona della città.

- **Una città con le automobili, non una città per le automobili**

Mentre in molti contesti l'auto ha una funzione cruciale, viaggiare in auto in modo efficiente in una grande città richiede che le persone effettuino la maggior parte dei viaggi con altri modi di trasporto. Affinché il sistema di trasporto di Stoccolma funzioni in modo efficiente e il traffico automobilistico funzioni in modo efficiente, la quota modale di spostamenti motorizzati deve essere ridotta. La Strategia si pone l'obiettivo che un numero sempre maggiore di persone scelgano di camminare, andare in bicicletta e utilizzare i mezzi pubblici. Per raggiungere questo obiettivo, la strada deve ospitare più corsie riservate al trasporto pubblico, più piste ciclabili, meno parcheggi e uno spazio migliorato per i pedoni. Ciò non avverrà dall'oggi al domani, ma è un obiettivo strategico per il 2030: se la città si orienta verso questi obiettivi, la situazione del traffico diventerà sostenibile con il tempo.

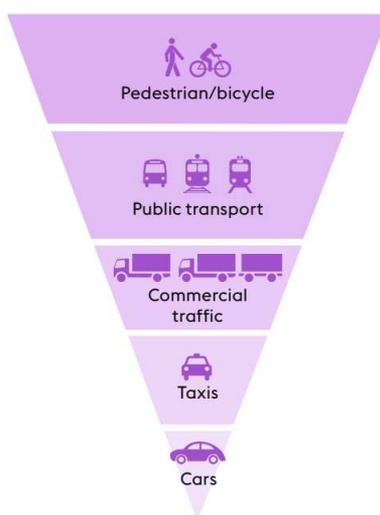


Figura 2.89 La piramide degli spostamenti è alla base della Strategia per la mobilità 2030 di Stoccolma

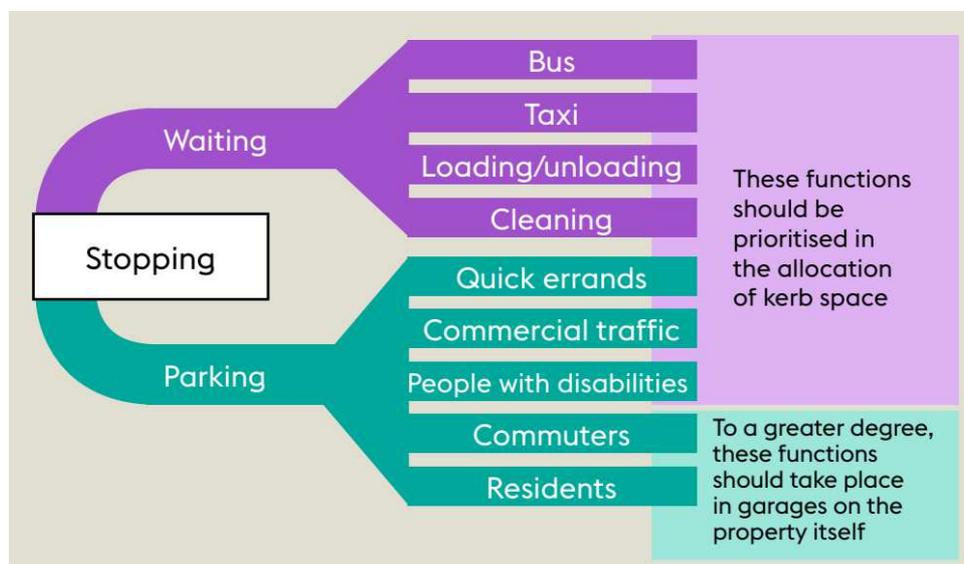


Figura 2.90 Una accurata analisi dei bisogni all'origine della sosta dei veicoli privati permette di ottimizzarne gli spazi e rendere cittadini e commercianti più soddisfatti (fonte Stockholms stadsmobilitetsstrategi)

2.16.2. Obiettivi e target

Gli obiettivi Strategia per la mobilità 2030 di Stoccolma sono:

- Aumentare la capacità della rete di trasporto (efficienza) e aumentare il coefficiente medio di carico (efficacia);
- Ridurre le corsie stradali senza intaccare la capacità viaria, ridurre l'area della sosta senza peggiorare la vita e il lavoro di chi la utilizza per nuovi spazi collettivi di qualità;
- Ampliare l'area urbana soggetta a congestion tax (introdotta a Stoccolma nel 2007).

I target fissati al 2030 sono:

- Quota modale tpl sugli spostamenti motorizzati all'80% del totale in ora di punta;
- Quota modale complessiva degli spostamenti in bicicletta almeno al 15%;
- La velocità commerciale sulla rete portante di superficie del tpl non inferiore a 20 km/h (era 14 km/h nel 2015);
- La domanda complessiva di parcheggio in ora di punta non deve superare l'85% dell'offerta di posti;
- La quota modale degli spostamenti a piedi non deve essere inferiore al 60% del totale complessivo degli spostamenti nella città centrale e al 50% nell'area metropolitana;
- Il traffico di attraversamento del centro di Stoccolma non deve eccedere la quota del 5% del traffico stradale complessivo;
- Le percorrenze totali del traffico privato motorizzato al 2030 non devono eccedere il valore di riferimento del 2008;
- Il numero di persone uccise o ferite gravemente in incidenti stradali al 2020 dovrà essere ridotto del 40% del valore del 2008 (il target è stato spostato per la pandemia da Cov-Sars-2 al 2022). L'amministrazione non ha ancora fissato il target di riduzione per il 2030;
- La percentuale di persone sul totale dei residenti del comune di Stoccolma che ritiene il traffico non essere un problema per il proprio quartiere o zona di residenza non dovrà essere inferiore all'80% al 2030.

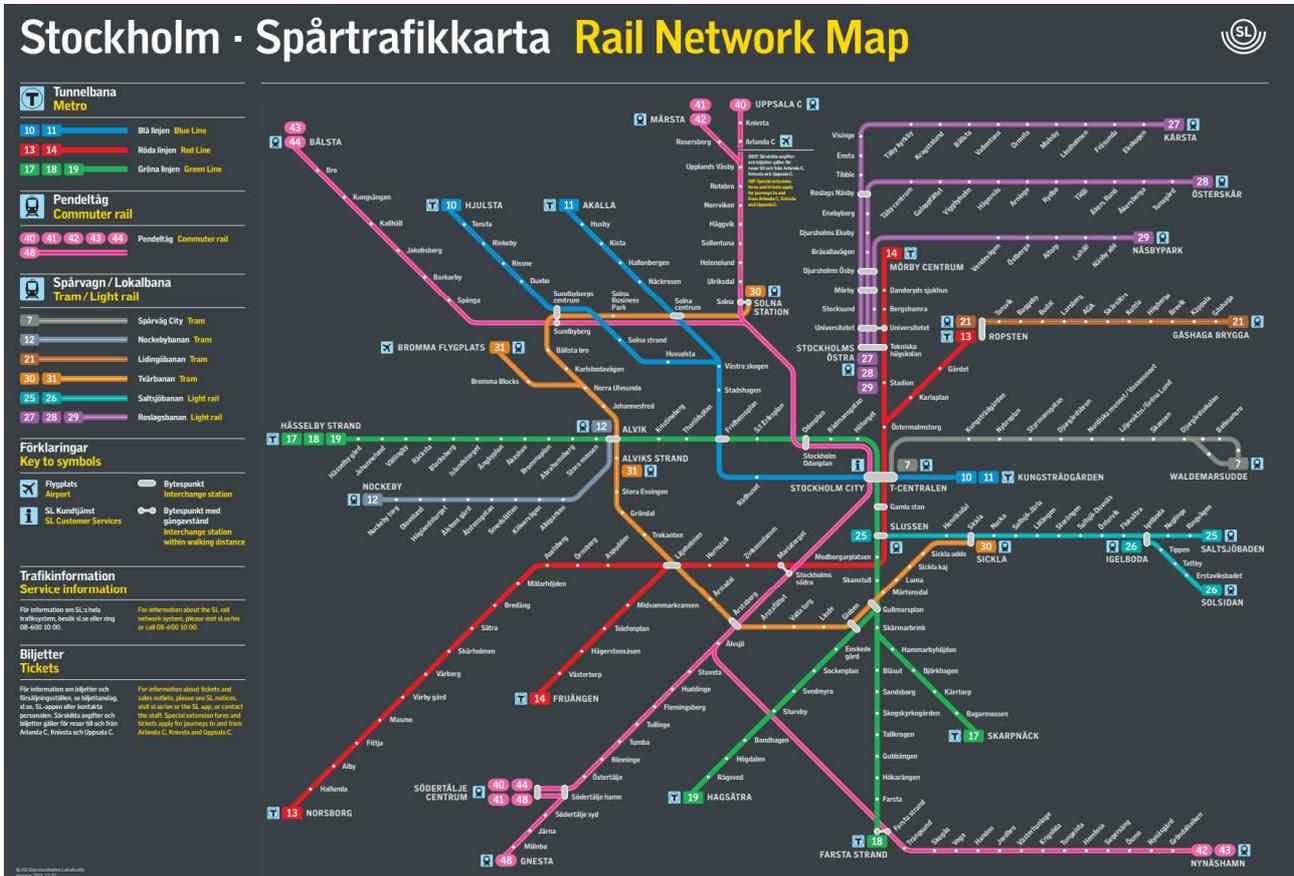


Figura 2.91 Schema della rete integrata metropolitana, tram e ferrovie suburbane della Città di Stoccolma (SL)

	Objective													
	A: Capacity			B: Accessibility			C: Attractiveness			D: Negative effects				
	A1: Increased capacity	A2: More use public transport	A3: More cycle	A4: Business sector satisfaction	B1: Traffic reliability	B2: Main network speed	B3: Ease of parking	B4: City traveller satisfaction	C1: More pedestrians	C2: Attractive streets	D1: Through traffic	D2: Extent of car traffic	D3: Road safety	D4: Residents' satisfaction
<p>● = measure contributes to goal fulfilment</p> <p>Blank = measure has no or neutral impact (note that a risk exists of conflicting goals)</p> <p>Proposed measure</p>														
1: Commence work with the main network	●	●		●	●	●								●
2: Enhanced monitoring of dedicated lanes for public transport	●	●			●	●								
3: Connecting journeys to public transport	●	●	●					●						●
4: A bicycle plan for commuting to work			●	●	●					●				●
5: Winter maintenance of cycle paths			●	●	●					●			●	●
6: Bicycle parking plan			●	●	●					●				●
7: Expansion of the shared bicycle system			●	●	●					●				●
8: Action plan for bicycles	●		●	●	●					●			●	●
9: A pedestrian traffic plan that identifies key thoroughfares	●	●							●				●	●
10: Better understanding of pedestrian traffic's needs	●	●							●				●	●
11: Coordination of operation and maintenance, road safety and accessibility													●	●
12: An action plan for freight traffic	●			●	●	●							●	●
13: Study consolidation centres	●			●	●	●	●			●			●	●
14: Parking in the inner city	●			●	●	●	●			●			●	●
15: Parking in the suburbs	●			●	●	●	●			●			●	●
16: An action plan for car traffic	●			●	●	●	●			●			●	●
17: Enhanced coordination of disruptive roadworks	●	●	●	●	●	●			●				●	●
18: Communication with city travellers and residents		●	●	●	●	●	●		●				●	●
19: Smart-choice measures	●	●	●	●	●	●			●				●	●
20: Congestion tax development	●	●	●	●	●	●	●		●				●	●
21: One plan for the environment and traffic		●	●	●	●	●	●		●				●	●

Figura 2.92 Strategia per la mobilità 2030: quadro delle misure e obiettivi

2.16.3. Reti e mutua integrazione

La rete su ferro di Stoccolma è composta da metropolitana, tram e rete ferroviaria regionale (*Pendeltag*):

Trasporto su ferro nella Città metropolitana di Stoccolma					
Metropolitane	Tram	Ferrovie urbane	Ferrovie suburbane e regionali	Totale rete su ferro	km per milione di abitanti
105,7	39,4	0,0	241,4	386,5	160,0

Tabella 2.16 Dati delle reti su ferro nella Città metropolitana di Stoccolma

In termini di trasporto rapido di massa la Strategia per la mobilità 2030 prevede:

- L'automazione integrale della rete metropolitana;
- L'aumento di capacità del nodo ferroviario per il potenziamento dei servizi suburbani;
- La tramviarizzazione dei principali corridoi BRT (*Bus Rapid Transit*) urbani;
- La reazione di linee BRT suburbane e metropolitane complementare alla rete ferroviaria per uno sviluppo di 150 km al 2030;
- Creazione di micro-hub intermodali per l'aumento della connettività della rete del trasporto rapido di massa con la rete dei percorsi ciclopedonali e la mobilità dolce.

2.16.4. MaaS e integrazioni tariffarie

Stoccolma ha attivato la sua prima piattaforma MaaS nel 2021. UbiGo è il primo servizio in Svezia ad offrire l'intero pacchetto multimodale sotto un'applicazione mobile di Mobility as a Service dando la possibilità a cittadini e city-user di avere accesso ai mezzi pubblici, al noleggio auto e al car sharing, taxi e bici, a seconda delle proprie esigenze e con un solo abbonamento mensile.

Per quanto riguarda l'integrazione tariffaria, è attiva dal 2002 nell'area metropolitana di Stoccolma e, dal 2011, è stata estesa a tutta la Svezia centrale e meridionale.

2.16.5. Orizzonti temporali di programmazione

La Strategia per la mobilità è tralasciata al 2030. Il periodo di implementazione è l'arco 2022-2028, mentre la fase di *follow-up* e monitoraggio è fissata al quadriennio 2028-2032.

2.17. Budapest

Budapest è capitale dell'Ungheria e capoluogo della contea di Pest, nata dall'unione (1873) di tre città distinte, Buda e Óbuda e ingranditasi in seguito all'aggregazione (1950) di alcuni centri vicini (Csepel, Újpest, Rákospalota ecc.). La schiacciante superiorità demografica ed economica di Budapest rispetto agli altri centri urbani dell'Ungheria ha indotto a formulare piani di riequilibrio, ma finora la preminenza della capitale è rimasta pressoché inalterata. Budapest è di gran lunga la maggiore agglomerazione industriale ungherese, con grandi stabilimenti soprattutto meccanici, tessili, farmaceutici, ma sono largamente rappresentate pure le industrie alimentari (birrificio, distilleria) e quella della gomma. La città svolge inoltre un ruolo importantissimo nel settore terziario, che si va sempre più ampliando e diversificando: vi ha luogo una fiera internazionale; è sede universitaria e accoglie l'Accademia ungherese delle scienze e numerosi istituti di ricerca e d'istruzione, biblioteche, musei, teatri; è centro di attrazione turistica come città d'arte e città termale; ha inoltre acquisito nuove funzioni legate alla capacità di attrarre la gran parte dei flussi di investimento provenienti dall'estero, soprattutto grazie alla posizione facilmente accessibile rispetto ai paesi europei occidentali. Le dimensioni demografiche di Budapest sono le seguenti:

- Area urbana: 1.911.642 ab. su 525 km²
- Area metropolitana: 3.924.577 ab. su 13.613 km²
- Città metropolitana istituzionale (ente statistico, *Budapesti agglomeráció*): 2.466.863 ab. su 2.539 km²

I valori di densità territoriale media sono i seguenti:

- Area urbana: 3.640 ab/km²
- Area metropolitana: 288 ab/km²
- Città metropolitana istituzionale: 972 ab/km²

2.17.1. Vision

Il 29 maggio 2019 l'Assemblea municipale di Budapest ha approvato il piano *Budapesti mobilitási terv* (BMT) sul periodo 2020-2030, basato sulle linee guida europee della pianificazione della mobilità urbana sostenibile. Il BMT è stato redatto a seguito del processo di discussione 2017-2019 comprendendo gli obiettivi aggiornati del piano *Balázs Mór*, approvato nel 2015, e il programma di investimenti del piano strategico di sviluppo per Budapest.

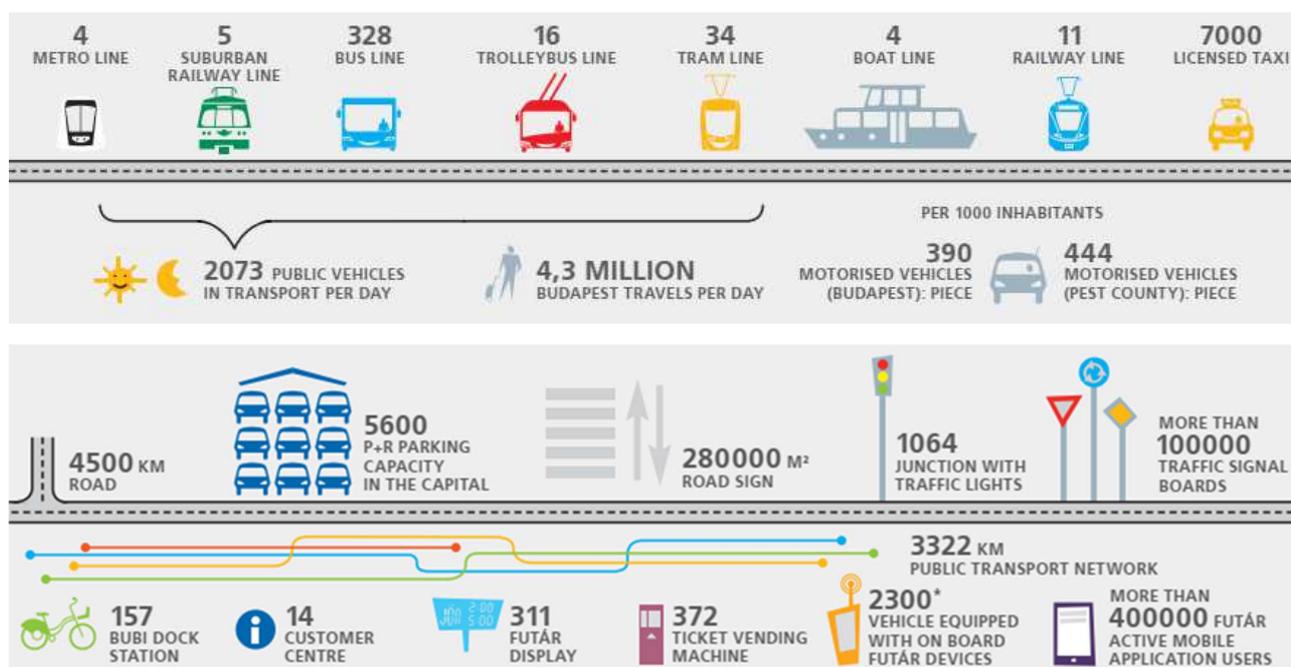


Figura 2.93 I numeri della mobilità di Budapest (Balázs Mór Plan, 2014)

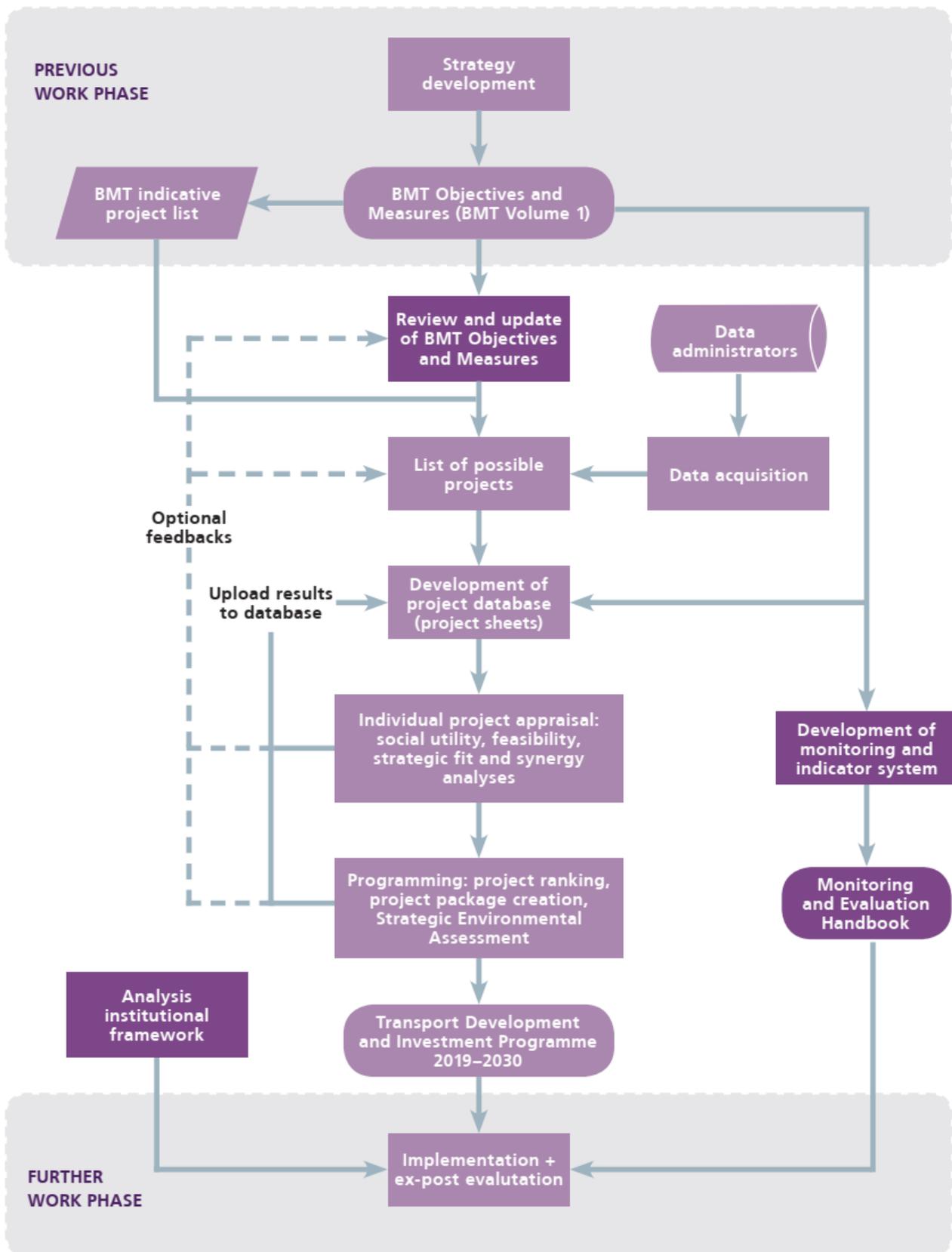


Figura 2.94 BMT, fasi del piano (Balázs Mór Plan, 2019)

Mission del piano è quella di migliorare la competitività dei trasporti di Budapest e migliorare al contempo la vivibilità della città e dell'area metropolitana, sulla base di aspetti di sostenibilità economica, ambientale e sociale.

2.17.2. Obiettivi e target

Per il BMT, la rete di trasporto della capitale ungherese dovrebbe servire alla realizzazione della visione adottata nella strategia *Budapest 2030 Urban Development Concept*: “Budapest è una capitale vivibile e attraente con un carattere unico ed è un membro di rispetto della rete delle città dell'Unione Europea, polo economico e culturale innovativo del Paese e della regione cittadina”. Gli obiettivi prioritari della strategia del BMT sono:

- creare un ambiente urbano attraente e vivibile;
- creare una rete di trasporti sicura, affidabile e integrata;
- costruire delle relazioni metropolitane, regionali e internazionali.

Le azioni di intervento del piano sono:

- migliorare le connessioni mono-, multimodali e intermodali;
- convertire la flotta con mezzi ecologici e attraenti per gli utenti;
- offrire un servizio efficiente ed efficace sulla base dei bisogni dei cittadini e dei city-user;
- costruire una governance efficiente e il più possibile integrata.

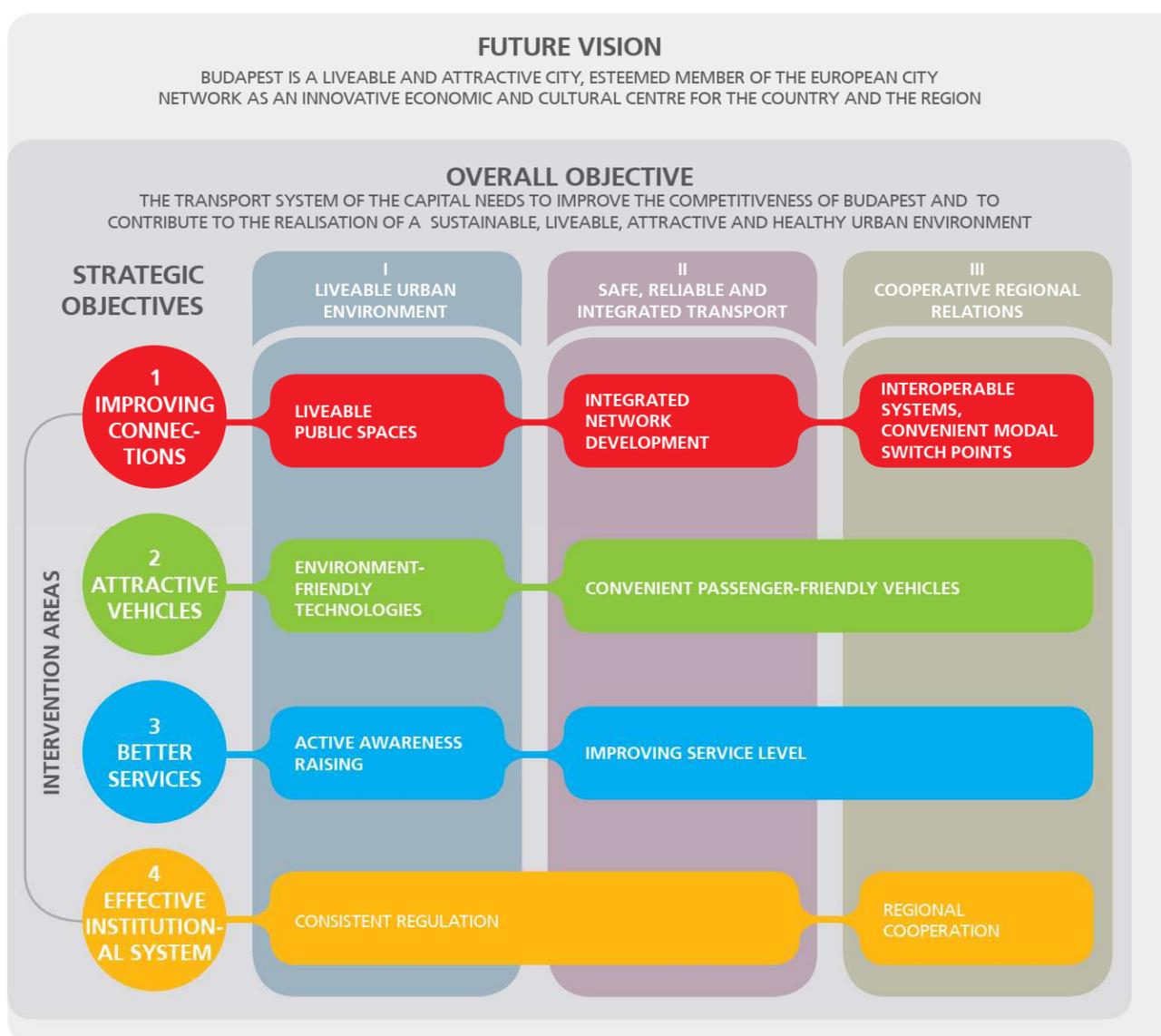


Figura 2.95 BMT, azioni e misure

I target modali sono riassunti nell'immagine seguente.

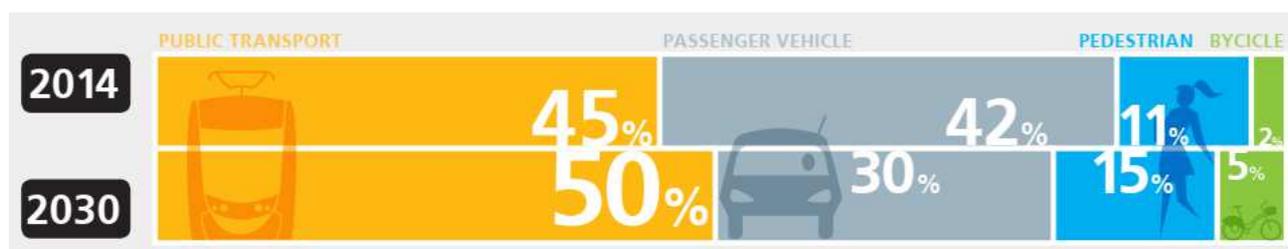


Figura 2.96 BMT, target di ripartizione modale

2.17.3. Reti e mutua integrazione

La rete su ferro di Budapest è composta da metropolitana, tram e rete ferroviaria urbana (HÉV) e regionale:

Trasporto su ferro nella Città metropolitana di Budapest					
Metropolitane	Tram	Ferrovie urbane	Ferrovie suburbane e regionali	Totale rete su ferro	km per milione di abitanti
39,7	149,5	103,7	313,2	606,1	245,7

Tabella 2.17 Dati delle reti su ferro nella Città metropolitana di Budapest

Il piano BMT prevede:

- la completa elettrificazione del sistema di trasporto metropolitano (al 2021, tra metropolitana, tram e filobus appena il 21% della rete integrata è servita da autobus);
- la realizzazione di un passante ferroviario centrale per unire le linee suburbane H5 a nord e H6 a sud della città;
- ampliare la rete filoviaria grazie all'introduzione di mezzi equipaggiati con batterie di bordo per l'esercizio su tratte non attrezzate con bifilare di alimentazione;
- la realizzazione di linee BRT espresse a servizio della prima e seconda corona metropolitana;
- la completa integrazione della rete ciclabile urbana, metropolitana e regionale (tra cui la pista transnazionale del Danubio) con la rete del trasporto su ferro anche attraverso l'equipaggiamento di tutte le stazioni con rastrelliere e ricoveri coperti.

2.17.4. MaaS e integrazioni tariffarie

L'azienda dei trasporti di Budapest, BKK, *Budapesti Közlekedési Központ* dal 2011 è attiva nel campo delle tecnologie innovative e del MaaS, essendo attiva in 15 progetti sperimentali²⁶ cofinanziati da fondi comunitari. Partendo da un prototipo sviluppo nell'ambito del progetto Horizon2020, MaaS4EU è attiva dal 2014 una piattaforma MaaS che dal 2019 è stata estesa all'area metropolitana.

L'integrazione tariffaria è attiva dal 2012 su scala metropolitana e regionale con tariffazione zonale e titoli elettronici.

2.17.5. Orizzonti temporali di programmazione

Il piano BMT è trapiantato al 2030.

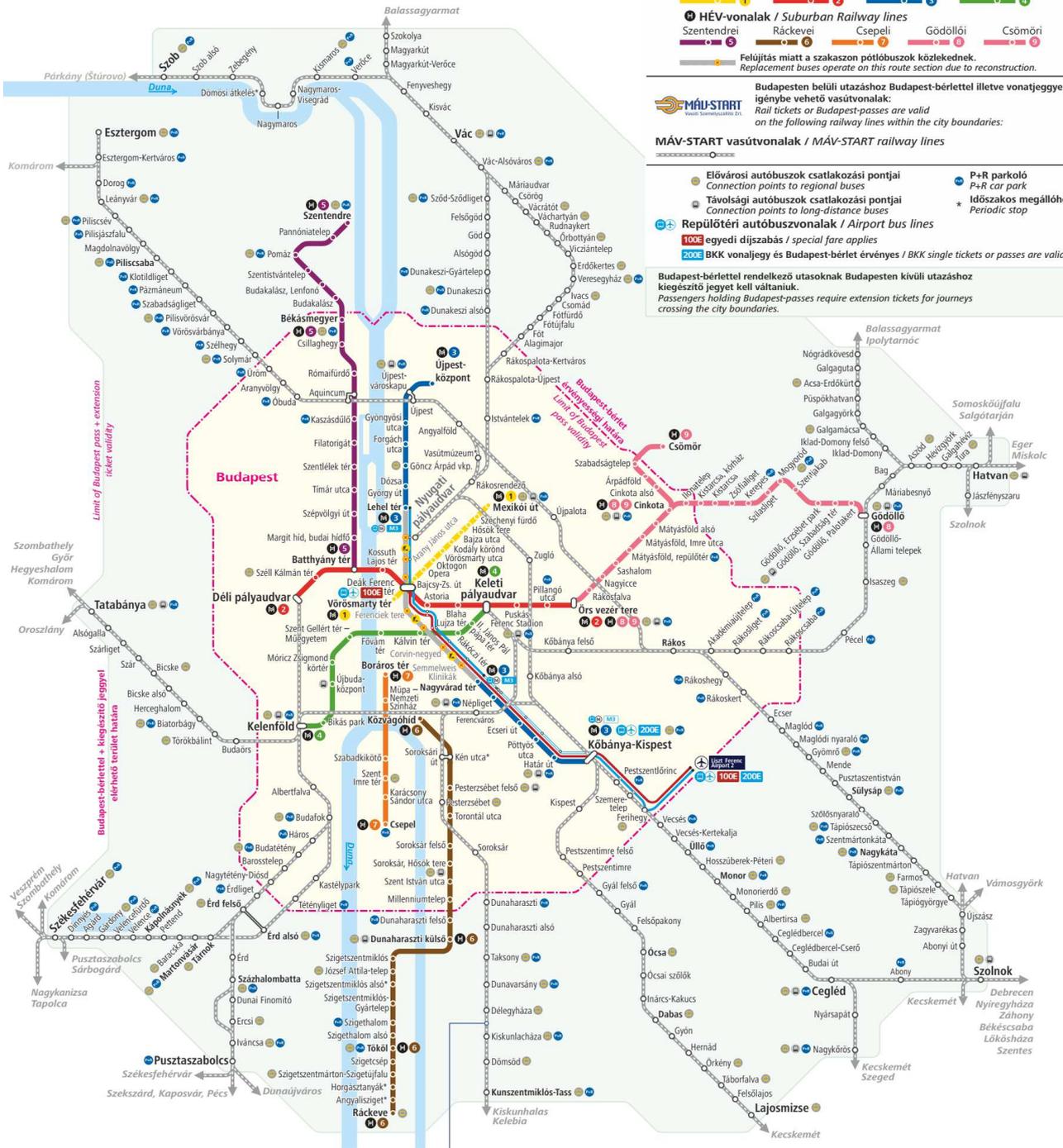
²⁶ Per maggiori approfondimenti si veda: <https://bkk.hu/en/strategy/research-development-and-innovation/>

Budapest és környékének vasúti hálózata

Railway network of Budapest and vicinity

M3 Az M3-as metró helyett hétköznap napközben a Lehel tér és Nagyvárad tér, hétköznap este és hétvégén pedig a Lehel tér és Kőbánya-Kispest között pótlóbuszok közlekednek.
 Metro line M3 is replaced by buses between Lehel tér and Nagyvárad tér on weekdays daytime and between Lehel tér and Kőbánya-Kispest on weekday evenings and at weekends.

● Lezárt állomások / Closed stations



Budapesten belüli utazáshoz BKK vonaljeggyel, illetve Budapest-bérlettel igénybe vehető vonalak:
 BKK single tickets or Budapest-passes are valid on the following lines within the city boundaries:

Metróvonalak / Metro lines
 1 2 3 4

HEV-vonalak / Suburban Railway lines
 Szentendre Ráckevei Csepeli Gödöllői Csömöri
 5 6 7 8 9

Felújítás miatt a szakaszon pótlóbuszok közlekednek.
 Replacement buses operate on this route section due to reconstruction.

Budapesten belüli utazáshoz Budapest-bérlettel illetve vonaljeggyel igénybe vehető vasútvonalak:
 Rail tickets or Budapest-passes are valid on the following railway lines within the city boundaries:

MÁV-START vasútvonalak / MÁV-START railway lines

● Elővárosi autóbuszok csatlakozási pontjai
 Connection points to regional buses

● Távolsági autóbuszok csatlakozási pontjai
 Connection points to long-distance buses

● Repülőtéri autóbuszvonalak / Airport bus lines

1000E egyedi díjszabás / special fare applies

2000E BKK vonaljegy és Budapest-bérlet érvényes / BKK single tickets or passes are valid

● P+R parkoló
 P+R car park

● Időszakos megállóhely
 Periodic stop

Budapest-bérlettel rendelkező utasoknak Budapesten kívüli utazáshoz kiegészítő jegyet kell váltaniuk.
 Passengers holding Budapest-passes require extension tickets for journeys crossing the city boundaries.

Figura 2.97 Budapest, rete ferroviaria urbana, suburbana e regionale

Budapest gyorsvasúti vonalai és villamoshálózata Metro, suburban railway and tram network in Budapest

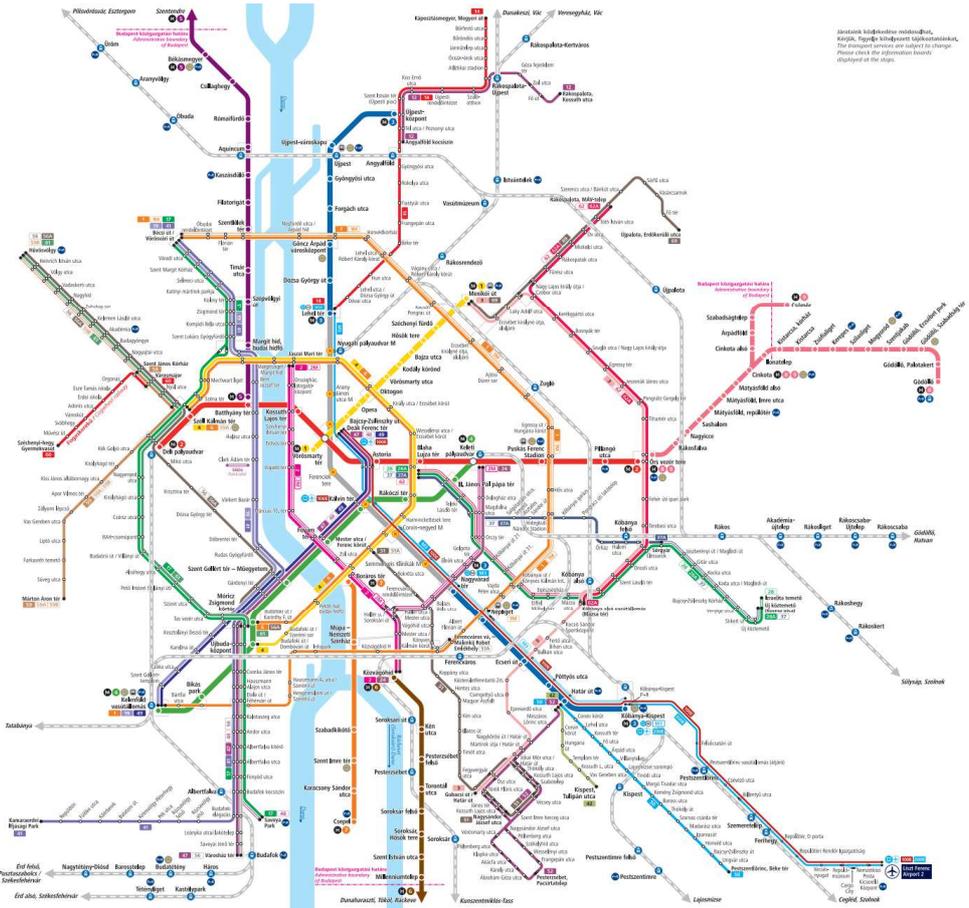


Figura 2.98 Budapest, rete integrata metropolitana e tram

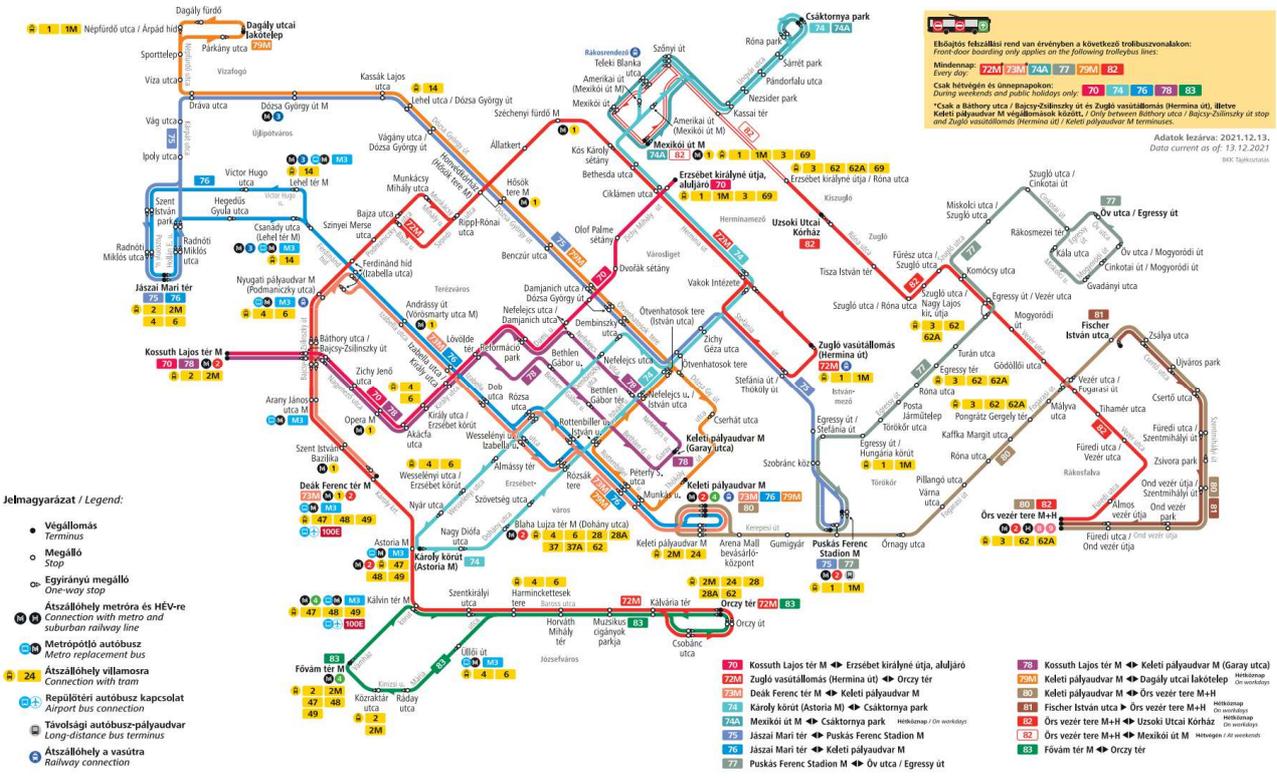


Figura 2.99 Budapest, rete filoviaria

2.18. Milano

Milano, primo centro industriale italiano e capoluogo della Lombardia, nata nel segno di una centralità, insieme, fisica e funzionale, esercita da sempre ruoli diversificati che coinvolgono territori di ampie dimensioni. Un'antica tradizione artigianale, sorretta da solide basi finanziarie e da un vivace spirito imprenditoriale della borghesia urbana, ha dato corpo alla moderna Milano industriale, in un processo impetuoso iniziato all'indomani dell'Unità. Direzione e controllo delle attività economiche, creazione e diffusione dell'innovazione tecnica (Milano esprime da sola circa il 30% del totale nazionale nell'alta tecnologia e il 17% nella medio-alta) e organizzativa, selezione e modellamento del gusto (è una delle capitali mondiali della moda), produzione di cultura e di informazione, attraverso le sue sette università (le pubbliche Statale, Bicocca e Politecnico; le private Bocconi, Vita-Salute San Raffaele, IULM, Università Cattolica del Sacro Cuore) e accademie (Accademia di Belle Arti di Brera, Nuova accademia di Belle Arti), la sua stampa, le sue istituzioni artistiche, la grande editoria, caratterizzano ormai le funzioni urbane, incidendo profondamente sull'assetto urbanistico.

Negli ultimi decenni del Novecento e nei primi anni del nuovo secolo, le dinamiche di valorizzazione funzionale dell'area milanese hanno comportato l'accentuazione dei già notevoli problemi ambientali, soprattutto in seguito all'aumento del traffico automobilistico su scala urbana: già negli anni 1980, infatti, il 78,6% delle famiglie possedeva l'automobile e il 40% delle coppie con figli possedeva almeno due automobili; rispetto al 1961, le vetture circolanti erano aumentate nel capoluogo del 260% – un parco macchine che all'inizio degli anni '80 comprendeva 720.000 auto nel territorio comunale e che si andò espandendo a un ritmo di 20.000 nuove immatricolazioni annue – e tutto ciò comportava problemi di traffico, di ingombro stradale e, appunto, di inquinamento. Dagli anni Dieci del nuovo secolo, tuttavia, anche grazie a una molto maggiore sensibilità ai problemi ambientali, si è assistito a un'inversione di orientamento, con una tendente diminuzione del trasporto privato a favore di quello pubblico e con una conseguente diminuzione degli inquinanti atmosferici. Anche il rinnovamento urbanistico avviato in vista dell'Expo 2015, assegnatole nel 2008, è stato realizzato con attenzione ai temi ambientali. Nonostante la chiara aspirazione a divenire a pieno titolo una smart-city e le numerose iniziative in direzione della eco-sostenibilità (creazione di zone a traffico limitato e potenziamento del trasporto pubblico, tra i più efficienti in Europa; incentivazione dei mezzi di trasporto condivisi quali car-sharing e bike-sharing; ampliamento delle aree verdi; aumento delle vie ciclabili, pedonali ecc.), il problema ambientale è però ben lungi dall'essere risolto e Milano continua a occupare in Italia posizioni alte nelle periodiche classifiche stilate da Legambiente sull'inquinamento atmosferico.

Le dimensioni demografiche di Milano sono le seguenti:

- Area urbana: 2.376.301 ab. su 478 km²
- Area metropolitana: 7.460.611 ab. su 6.034 km²
- Città metropolitana istituzionale: 3.235.944 ab. su 1.576 km²

I valori di densità territoriale media sono i seguenti:

- Area urbana: 4.976 ab/km²
- Area metropolitana: 1.236 ab/km²
- Città metropolitana istituzionale: 2.054 ab/km²

2.18.1. Vision

Il PUMS metropolitano è stato approvato con Deliberazione di Consiglio della Città metropolitana di Milano, Rep. n. 15 del 28 aprile 2021. Con il PUMS avviene un cambiamento di prospettiva nell'affrontare il tema della pianificazione della mobilità, focalizzando l'attenzione sulla "gestione della domanda", mettendo al centro le persone e la sostenibilità del sistema della mobilità, al fine di contenere gli impatti sull'ambiente, in una visione integrata e multisettoriale e con il coinvolgimento dei soggetti del territorio portatori d'interessi. Il PUMS metropolitano vuol pertanto essere uno strumento di pianificazione strategica, con un orizzonte temporale di medio-lungo periodo, che si propone di soddisfare la domanda di mobilità delle persone e delle imprese nell'area metropolitana, migliorando la qualità della vita, seguendo principi di integrazione e di coordinamento con i piani settoriali, territoriali e urbanistici.

SHARING



SCOOTER SHARING

5 operatori
2000 mezzi
140mila utenti



CAR SHARING

6 operatori
3400 veicoli
1 milione di utenti



BIKE SHARING

2 operatori



MOBILITÀ ELETTRICA



MICROMOBILITÀ ELETTRICA

8 operatori
6000 monopattini



POSTAZIONI RICARICA VEICOLI ELETTRICI

4 fornitori
300 colonnine

TPL



TPL SU GOMMA

64 milioni di vetture km/anno
Autolinee interurbane, tranviarie e metropolitane, comunali di Area Urbana di Milano e comunali di Comuni diversi dal capoluogo

RETI INFRASTRUTTURALI

STRADE

1100 km di strade
51 ponti
6 gallerie di competenza



FERROVIE

280 km
68 stazioni



METRO

5 Linee Metropolitane su 110 km
136 fermate
18 linee tram su 120 km



Figura 2.100 Città metropolitana di Milano, dotazione infrastrutturale

Il PUMS utilizza un approccio differente rispetto ai precedenti strumenti di pianificazione della mobilità e dei trasporti, focalizzando l'attenzione su politiche di "gestione della domanda" e proponendo una visione integrata e inter/multisetoriale. Esso persegue il raggiungimento di obiettivi condivisi di sostenibilità energetica, ambientale, sociale ed economica, attraverso azioni orientate a migliorare l'efficienza, l'efficacia e la sicurezza del sistema della mobilità e a garantire la sua integrazione con l'assetto urbanistico-territoriale e con lo sviluppo socioeconomico di scala comunale e regionale.

Il PUMS costituisce il quadro di riferimento strategico di medio-lungo periodo (10 anni) per le politiche dell'Ente in tema di mobilità sostenibile e rappresenta atto di indirizzo per la programmazione dei Comuni. Il PUMS è anche uno strumento operativo, in quanto individua gli interventi prioritari da mettere in atto per raggiungere gli obiettivi strategici di mobilità sostenibile, la cui attuazione ed efficacia deve essere verificata e monitorata a intervalli di tempo predefiniti, in un'ottica di

flessibilità che contempra la possibilità di integrazioni con azioni e misure integrative che nel tempo risultasse necessario introdurre.

Le strategie di piano sono le seguenti:

- trasporto ferroviario: sviluppo e riqualificazione della rete e adeguamento dell'offerta di servizio;
- trasporto rapido di massa: sviluppo e riqualificazione della rete e adeguamento dell'offerta di servizio;
- trasporto rapido di massa: miglioramento dell'offerta (in particolare per le relazioni trasversali), con indicazioni per l'aggiornamento del Programma di Bacino del TPL; miglioramento delle condizioni di accessibilità, comfort, sicurezza e informazione alle fermate;
- viabilità e sicurezza stradale: miglioramento delle condizioni di sicurezza delle persone nella circolazione; riduzione delle emissioni inquinanti derivanti dall'uso delle auto;
- ciclabilità: promozione della ciclabilità e di forme di mobilità attiva e innovativa/elettrica, ampliandone la dotazione infrastrutturale.

2.18.2. Obiettivi e target

Il sistema obiettivi/strategie/azioni e gli strumenti del PUMS sono organizzati in 10 temi, che rispecchiano le funzioni amministrative e la struttura operativa dell'Ente.

1 TRASPORTO PUBBLICO FERROVIARIO	6 MOBILITÀ CONDIVISA ED ELETTRICA/CARBURANTI ALTERNATIVI
2 TRASPORTO PUBBLICO RAPIDO DI MASSA	7 NODI DI INTERSCAMBIO
3 TRASPORTO PUBBLICO SU GOMMA	8 MOBILITY MANAGEMENT
4 VIABILITÀ E SICUREZZA STRADALE	9 TRASPORTO DELLE MERCI
5 CICLABILITÀ	10 COMPATIBILITÀ TRASPORTO TERRITORIALE

Figura 2.101 PUMS della CM di Milano, temi di azione

Distribuzione spostamenti per mezzo utilizzato	Media % nel 2012-2013					Media % nel 2016-2017				
	Piedi	Bici	Moto	Auto	TPL	Piedi	Bici	Moto	Auto	TPL
Città metropolitana Milano	17,9	3	3,2	53,8	22,1	20,6	6,8	0,9	50,8	20,9
Media Città metropolitane	17,4	1,2	9,5	58,2	13,7	22,6	2,7	9,1	53	12,6

Fonte: Rapporto MobilitAria 2019

Distribuzione spostamenti per mezzo utilizzato	Media % nel 2014 in Lombardia					Media % nel 2014 tra Comune di Milano e CMM				
	Piedi	Bici	Moto	Auto	TPL	Piedi	Bici	Moto	Auto	TPL
Spostamenti sistematici	10,0	3,8	3,2	63,8	19,2	–	–	–	–	–
Spostamenti occasionali	13,0	5,3	3,2	59,6	18,9	–	–	–	–	–
Spostamenti totali	11,6	4,4	3,2	61,9	18,9	1	2	5	55	37

Fonte: Matrice regionale O/D 2014

Figura 2.102 Ratei modalità di riferimento per la Città metropolitana di Milano

2.18.3. Reti e mutua integrazione

La rete su ferro della Città metropolitana di Milano è composta da metropolitana, tram e rete ferroviaria suburbana (linee S e servizi regionali):

Trasporto su ferro nella Città metropolitana di Milano

Metropolitane	Tram	Ferrovie urbane	Ferrovie suburbane e regionali	Totale rete su ferro	km per milione di abitanti
112,0	116,6	0,0	216,4	445,0	137,5

Tabella 2.18 Dati delle reti su ferro nella Città metropolitana di Milano

Il PUMS prevede interventi volti all'aumento della capacità ferroviaria della rete; corridoi (divisi per priorità sui livelli di domanda) di prolungamento/completamento della rete del trasporto rapido di massa. Per quanto concerne l'integrazione delle reti, il piano indica la completa integrazione delle reti infrastrutturali con la rete ciclabile metropolitana.

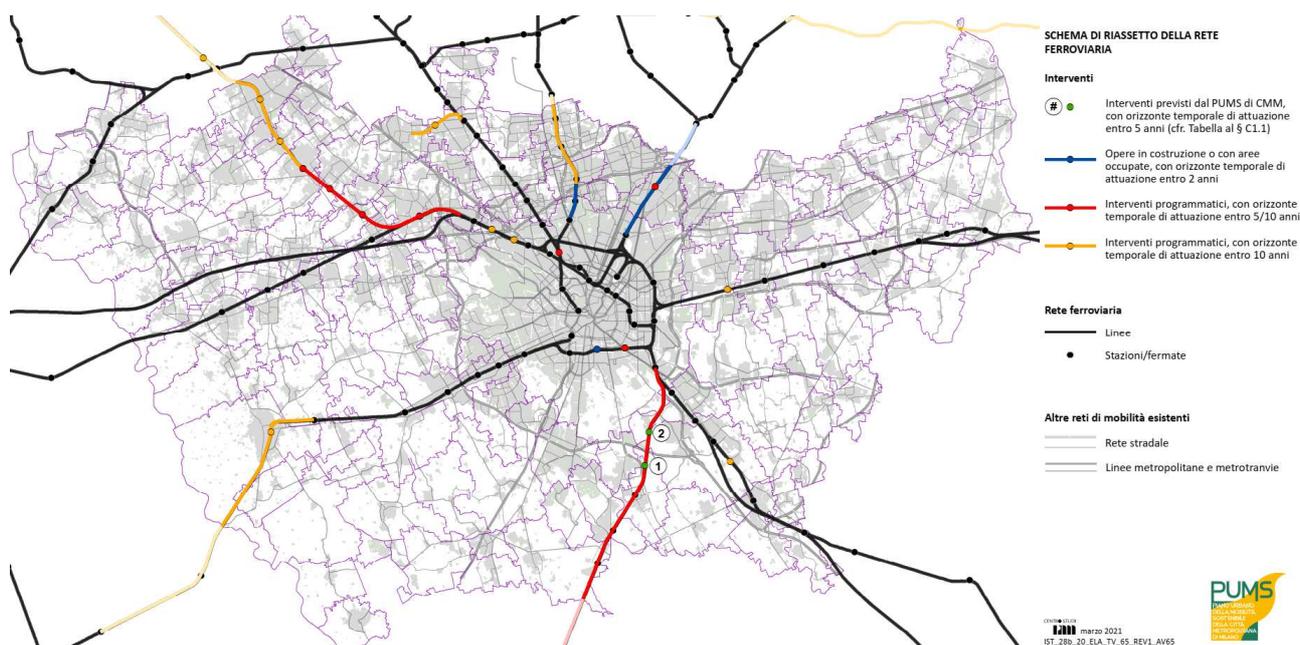


Figura 2.103 PUMS, interventi sulla rete ferroviaria

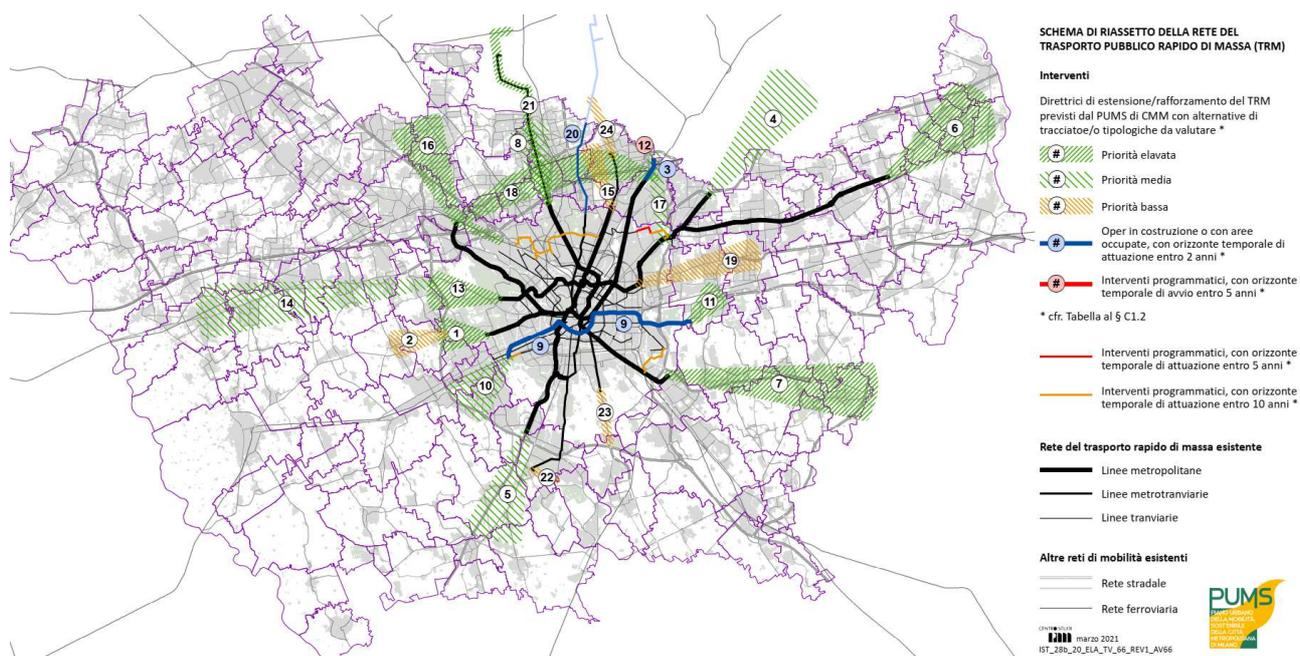


Figura 2.104 PUMS, interventi sulla rete del trasporto rapido di massa

2.18.4. MaaS e integrazioni tariffarie

Il PUMS prevede di:

- implementare tecnologie di controllo del traffico privato e del rispetto delle regole della circolazione stradale su tutta la Città metropolitana;
- Individuare tratti significativi della rete stradale da attrezzare con tecnologie che forniscono informazioni utili alla circolazione;
- impiegare le nuove tecnologie per sviluppare piattaforme/applicativi di comunicazione, per favorire l'aggregazione fra chi si muove con mezzo privato e per garantire una migliore gestione del trasporto privato condiviso.

Nel febbraio 2022 il Comune di Milano si è proposto tra i 14 a livello nazionale che, sotto la guida del Ministero per l'Innovazione Tecnologica e del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili, sperimenteranno applicazioni MaaS su finanziamento del PNRR, Piano Nazionale Ripresa e Resilienza.

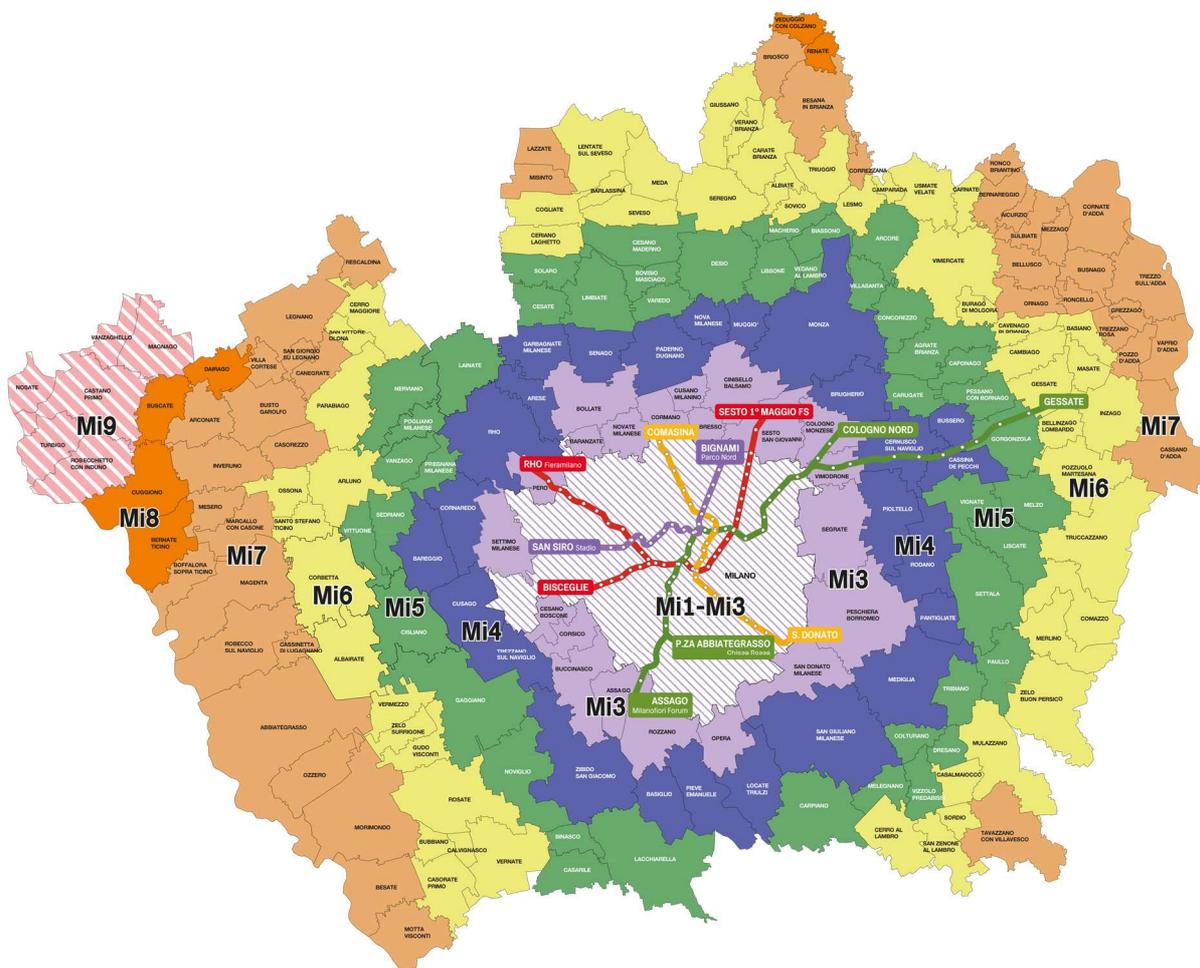


Figura 2.105 STIBM, Sistema tariffario del bacino di mobilità della Città metropolitana di Milano

Per quanto concerne l'integrazione tariffaria, dal 2019 è stato attivato il Sistema tariffario del bacino di mobilità (STIBM) che comprende tutta la Città metropolitana.

2.18.5. Orizzonti temporali di programmazione

La timeline del PUMS è tripartita: breve periodo, 2023; medio periodo, 2026; lungo periodo, 2031.

3. Considerazioni generali

La mobilità di persone, beni, servizi e informazioni gioca oggi un ruolo decisivo nelle dinamiche di razionalizzazione, scelta e organizzazione della sfera individuale. La capacità di padroneggiare la gestione dello spazio-tempo si rivela sempre più un valore primario in un contesto – quello metropolitano – caratterizzato dalla crescente affermazione di fenomeni e figure tipiche della post-modernità (complessità, frammentazione, individualismo, fluidità, smaterializzazione).

Lo spostamento è divenuto una necessità per accedere a gran parte delle forme di relazionalità che la cultura dell'iper-modernità propone, il gradiente di fluidità degli spostamenti condiziona la possibilità di accedere ai luoghi ove tendono a concentrarsi attività diverse e produce ricadute rilevanti sulla sfera dei rapporti sociali, culturali, economici e, non ultimo, cognitivi.

Disegno metropolitano e flussi della mobilità mantengono tradizionalmente uno stretto legame, intrecciandosi con l'evoluzione dei processi insediativi. Con lo sviluppo economico e il consolidamento dei principi dell'urbanistica moderna, il rapporto ha subito profonde mutazioni manifestando una condizione egodistonica. Da un lato, infatti, la questione dell'integrazione tra spazio del movimento e progetto d'uso del suolo è stata più volte riaffermata come asse prioritario delle politiche urbane, dall'altro il peccato originale di non riuscire ad assumere una visione olistica orizzontale tra comparti amministrativi e competenze eterogenee hanno impedito forme organiche di progettualità della città – tanto a scala urbana quanto metropolitana - focalizzate sulla sua dimensione cinetica.

In una fase – quella pre-pandemica – nella quale stentano a riemergere modelli forti di organizzazione degli spazi urbani e metropolitani, i flussi rappresentano una *atout* decisiva per regolare organicamente e restituire una prospettiva di urbanità al corpo indifferenziato degli insediamenti contemporanei. Agire sull'organizzazione e gestione dei flussi (sia degli spostamenti fisici di persone e merci che della trasmissione delle informazioni) diviene in modo così naturale e ovvio – verrebbe da dire - uno dei cardini fondamentali formativi della nuova condizione urbana della città.

Proseguendo in questa direzione, l'autentica innovazione degli strumenti di pianificazione strategica può avvenire solo in questa direzione. Piani, programmi e progetti urbani continuano a operare utilizzando il vecchio abaco di attività, attrezzature, tessuti, quartieri. La novità contemporanea è che il mezzo diventa fine: l'assemblaggio statico dei mattoncini urbani trova un fideistico dinamismo nella relazione con reti della mobilità e sistemi infrastrutturali per riformulare la città alla luce della dimensione cinetica degli spostamenti e concepire i luoghi urbani in funzione della natura e delle caratteristiche dei flussi.

La nuova missione che ancora fatica a emergere è quella di pensare la città – nella sua forma amplificata metropolitana - in termini dinamici, per sinapsi e poli a geometria variabile più che per tradizionali e statiche centralità attivate dai flussi. Gli strumenti urbanistici – tanto generalisti quanto di settore - attuali, nonostante le sempre più sofisticate metodologie di diagnostica, valutazione e modellizzazione basate sui *big-data*, non hanno ancora metabolizzato la metamorfosi della fenomenologia della città liquida. Persone, merci, servizi in movimento non si coagulano più sulle traiettorie massificate del pendolarismo circadiano ma si aggregano in una koinè di flussi pulsanti corrispondenti alla domanda aritmica degli stili

di vita contemporanei. In questa logica gli stessi effetti della pandemia sulla mobilità non rappresentano una singolarità assoluta quanto al più relativa su una sinusoide oscillante su ampiezze sempre variabili.

Sta di fatto che la pianificazione strategica metropolitana può indurre degli effetti attivi su questi flussi calibrando i generatori degli spostamenti: questa azione è un mezzo formidabile per (ri)strutturare il territorio e specialmente quello metropolitano. Ambiti emarginati e degradati, se attraversati da nuove traiettorie, possono (ri)entrare in rete nella città diffusa traendo energie da altre polarità. Il focus è dunque sui flussi e sull'effetto rigenerante/strutturante che questi possono generare. Il principio guida della buona pianificazione strategica della mobilità è che le reti permettono ai flussi di manifestarsi, non li creano ma ne favoriscono al più il passaggio dallo stato latente a quello effettivo.

Come confermato dalle esperienze dei casi di studio presentati, mettere insieme le traiettorie e creare poli attrattivi in corrispondenza dei nodi non ha come unica conseguenza la creazione dei flussi e l'organizzazione dello spazio ma rappresenta di fatto un modo per produrre ordine nel territorio metropolitano, che nella condizione urbana contemporanea è spesso fatto di un indifferenziato nato spesso in processi spontanei ancorché pianificati senza riconosce alcuna peculiarità territoriale che non fosse la prossimità alla città centrale. Il problema della mobilità nella città metropolitana è che il movimento non assume necessariamente la forma di flusso statico. Al contrario la chiave per una pianificazione di successo è quella di riconoscere la forma liquida della città attuale, che tende ad assecondare la domanda di mobilità generalizzata. Solo così la capacità di organizzare gli spostamenti in flussi può diventare la chiave per conseguire una nuova condizione di urbanità metropolitana incardinata sulla fluidificazione delle traiettorie.

Se le reti sono l'elemento salvifico dall'impasse nel quale si trova la pianificazione della città metropolitana contemporanea, le reti su ferro sono una dotazione necessaria affinché l'uso strutturante delle infrastrutture trovi effettivo compimento oltre gli intenti programmatici.

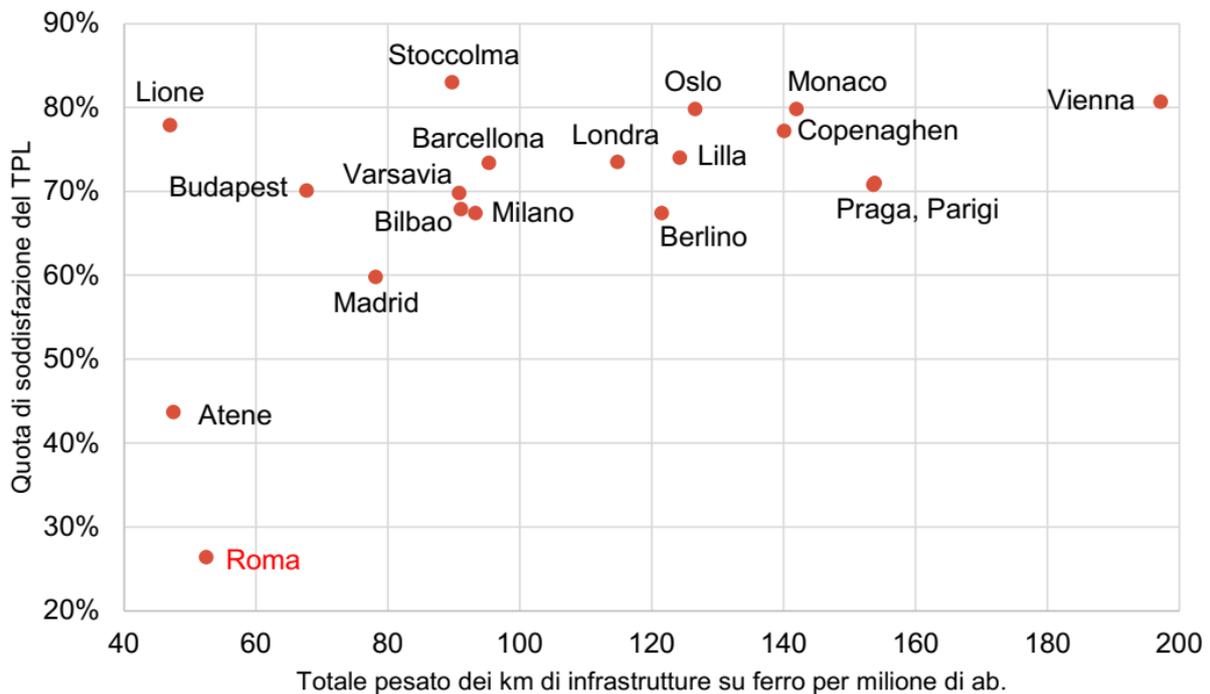


Figura 3.1 Casi di studio e Città metropolitana di Roma: rapporto tra km di trasporti su ferro pro-capite e soddisfazione percepita sul trasporto pubblico locale

L'estensione relativa, rispetto alla popolazione residente (Figura 3.1), è condizione essenziale sine qua non si possa procedere all'attuazione di misure straordinarie che richiedono inevitabilmente un ripensamento di stili e abitudini consolidate. E che quindi non trovano spesso un largo accordo tra la popolazione. Se - come dimostrano (sempre nella Figura 3.1) i casi di Roma, Atene e Lione - una bassa dotazione infrastrutturale su ferro della città metropolitana è garanzia di una soddisfazione dei cittadini verso il sistema del trasporto pubblico locale del luogo in cui risiedono è anche vero che un

sistema su ferro capillare e prestante costituisce una alternativa naturale all'uso della propria automobile o motociclo anche per gli spostamenti di medio-corto raggio.

Assunto che la promozione di una mobilità muscolare – anche solo come parte dello spostamento complessivo - sia ormai un beneficio ampiamente associato dalla letteratura, specialmente medica, la leva sulla quale è necessario agire è il tasso di motorizzazione: come dimostrano i casi di studio qui trattati (Figura 3.2) la quota modale dell'uso della bicicletta – e di quella del camminare – è inversamente proporzionale al tasso di possesso di un'automobile.

Ed è purtroppo innegabile la diretta proporzionalità (Figura 3.3) tra il tasso di motorizzazione e l'incidentalità stradale. Così pure - sebbene le condizioni regolatorie locali contribuiscano a una grande variabilità dei dati – una scarsa qualità percepita del trasporto pubblico locale si accompagna a un alto tasso di motorizzazione (Figura 3.4).

Appaiono quindi, seppure su un limitato numero di casi di studio, dei principi generali che vale la pena di tenere a mente nel processo costruttivo di un PUMS, tanto più di livello metropolitano. Gli obiettivi che un PUMS deve porsi, al minimo, per fronteggiare le sfide che la complessità sociale, economica e ambientale della contemporaneità pone sono:

1. Integrazione della programmazione con la pianificazione urbanistica
2. Potenziare il ruolo del trasporto pubblico
3. Ridefinire lo spazio stradale per un uno spazio collettivo di qualità
4. Integrazione delle reti di mobilità
5. Migliorare la governance della mobilità
6. Innovazione tecnologica per una maggiore efficienza

A questi obiettivi corrispondono delle azioni altrettanto definite:

1. Potenziamento del trasporto su ferro
2. Rete complementare del TPL: introduzione di linee esposte metropolitane
3. Rete complementare: redazione di piani di bacino per l'ottimizzazione dei servizi di TPL
4. Mobilità attiva: integrazione con le altre reti di trasporto
5. Mobilità attiva: ridurre lo spazio stradale per la circolazione motorizzata e nuovi spazi protetti e qualificati
6. Riduzione dei veicoli a motore
7. Nuove tecnologie: centralizzazione monitoraggio e controllo del traffico
8. Nuove tecnologie: *Mobility as a Service*

A proposito della forza della leva offerta dalle nuove tecnologie per un reale cambiamento delle abitudini di mobilità è opportuna un'ultima riflessione. Negli ultimi due anni le questioni legate al contenimento della pandemia da Cov-Sars-2 hanno sensibilizzato il dibattito sull'impatto economico della mobilità. La transizione ecologica non può essere legata solo alla decarbonizzazione: c'è una dimensione più ampia del problema, di dinamica dei sistemi e ancora una volta intimamente legata alle reti e ai flussi della mobilità che richiede il superamento dell'approccio micro-marginalista.

È una linea argomentativa forte, sebbene ancora poco nota²⁷: le discontinuità non si possono superare iniziando dalle azioni più numerose ma meno onerose perché i loro effetti sul lungo periodo tendono a essere riassorbiti dall'incedere delle trasformazioni di medio periodo (ad esempio del sistema climatico) oltre che dall'inerzia dei sistemi economici. Così facendo lo scenario di progetto assume contorni poco distanti dallo scenario di riferimento.

Per ottenere effetti rilevanti in termini di qualità della vita, riduzione delle emissioni climalteranti, inquinamento e pressione ecologica in genere è necessario aggredire da subito i problemi più complessi. Questo, nel campo della mobilità, si traduce in una riduzione dell'impatto potenziale delle azioni "smart" come lo *sharing*, la micro-mobilità e il *Mobility as a Service* a favore di un ritorno all'offerta fisica (qualificata) di sedi per il trasporto rapido di massa e la mobilità muscolare.

²⁷ Al riguardo si veda di Vogt-Schilb et al., "When starting with the most expensive option makes sense: Optimal timing, cost and sectoral allocation of abatement investment", *Journal of Environmental Economics and Management*, Volume 88, marzo 2018, pagine 210-233: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0095069617308392>

Come dimostrano le esperienze di Parigi²⁸, Londra²⁹, Sydney³⁰, Melbourne³¹, Auckland³², Vancouver³³ c'è una riscoperta del ruolo delle infrastrutture come leva di rilancio economico e, soprattutto, per ritrovare una visione urbana attraente e qualificante in risposta alla crisi³⁴ della città contemporanea. Un nesso, quello tra infrastrutture efficienti e qualità della pianificazione, che si ritrova anche nella presente disamina di casi di studio: i PUMS maggiormente efficaci nel declinare gli obiettivi suggeriti dalle linee guida comunitarie Eltis³⁵ (Tabella 3.1) e concreti nel tradurli in azioni forti e ben contestualizzate e calendarizzate (Tabella 3.2) sono quelli realizzati in città metropolitane più forti in termini di dotazione infrastrutturale di base. Ed è proprio questa forza "fisica" la leva più efficace nel promuovere quel cambiamento radicale che la transizione ecologica e la sensibilità ambientale contemporanea richiede alle amministrazioni locali.

²⁸ Con il progetto *Grand Paris*, da 24 miliardi di euro per la realizzazione di 212 km di nuove metropolitane: <https://www.societedugrandparis.fr/>

²⁹ Con il progetto *Crossrail*, da 22,3 miliardi di euro per 42 km di galleria sotto il centro di Londra e 117 km di infrastruttura complessiva: <https://www.crossrail.co.uk/route/maps/regional-map>

³⁰ Progetto Metro Sydney: <https://www.sydneymetro.info/>

³¹ Progetto Metro Melbourne: <https://metrotunnel.vic.gov.au/>

³² Passante ferroviario sotto il centro città: <https://www.cityraillink.co.nz/>

³³ Nuova linea metropolitana tra il centro città (Broadway) e i sobborghi sud della città, quelli più poveri: <https://vancouver.ca/streets-transportation/ubc-line-rapid-transit-study.aspx>

³⁴ Che in Italia trova proprio nelle Città metropolitane la sua massima espressione. Sulla questione urbana italiana si veda, tra gli altri, Calafati, *"Economie in cerca di città"*, 2010, Donzelli editore.

³⁵ Guidelines for developing and implementing a Sustainable Urban Mobility Plan (seconda edizione, aprile 2021): <https://www.eltis.org/mobility-plans/sump-guidelines>

Rapporto tra tasso di motorizzazione e quota modale della bicicletta

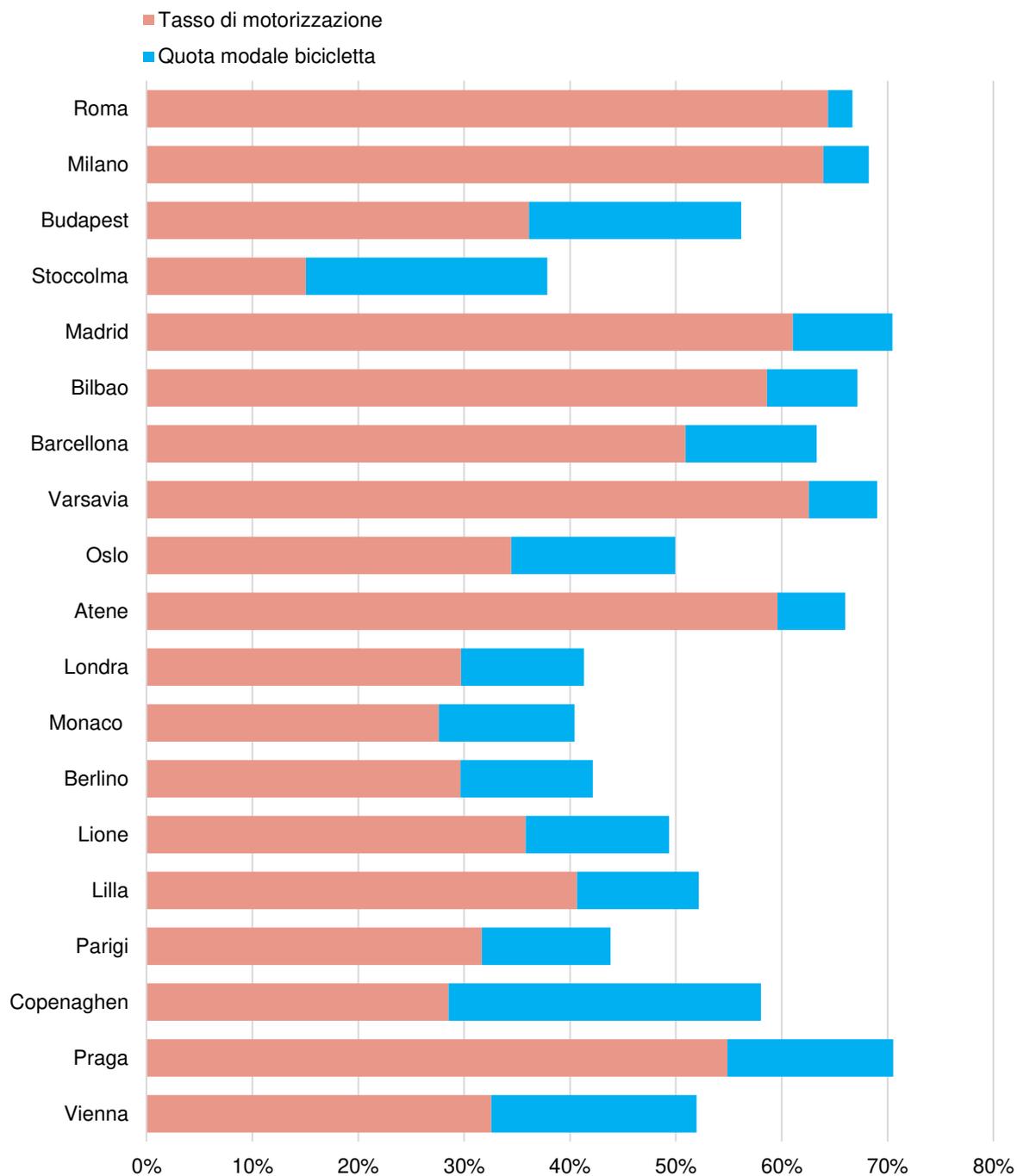


Figura 3.2 Rapporto tra tasso di motorizzazione e quota modale della bicicletta

Rapporto tra tasso di motorizzazione e tasso di mortalità stradale

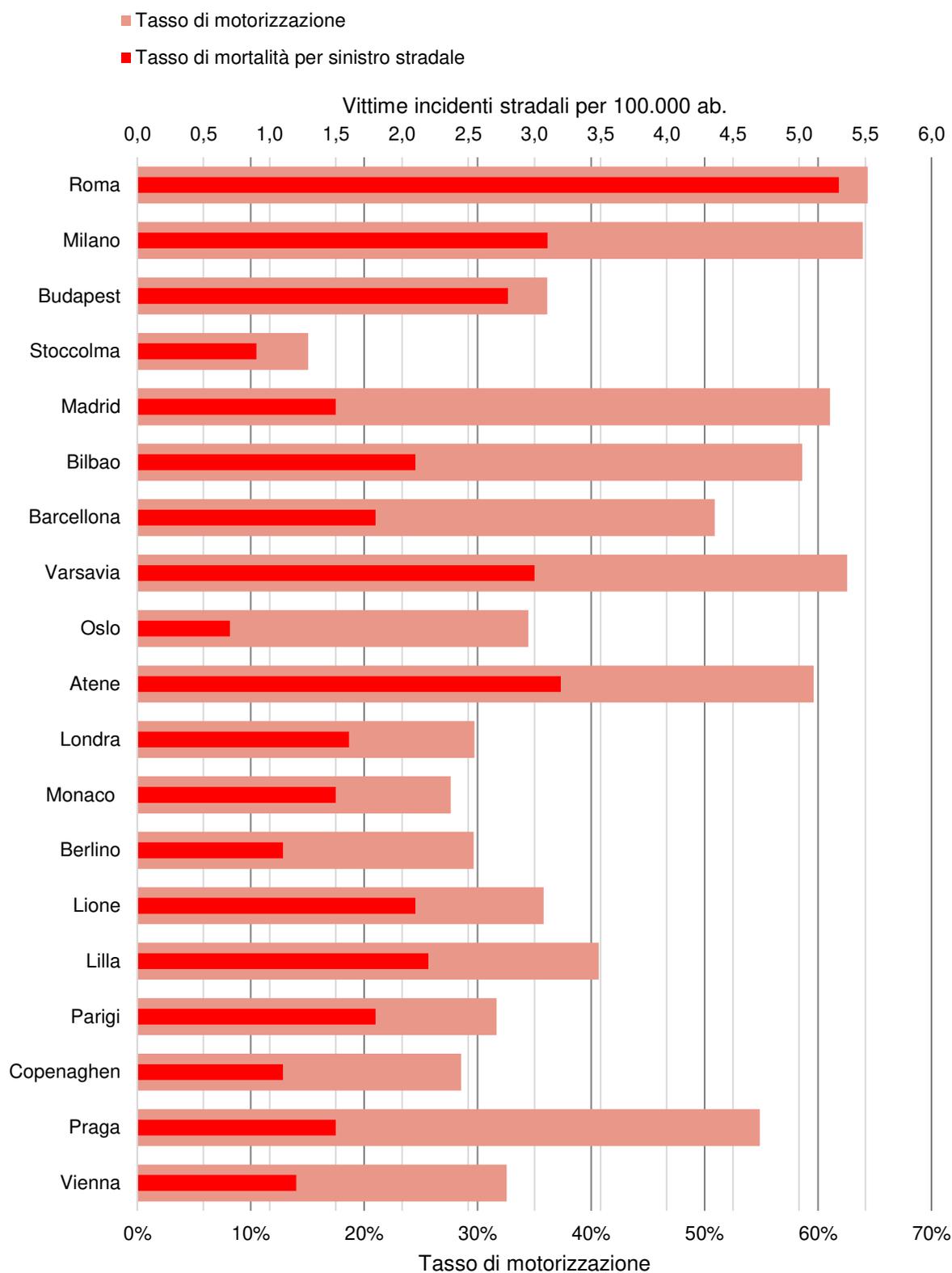


Figura 3.3 Rapporto tra tasso di motorizzazione e tasso di mortalità stradale

Rapporto tra tasso di motorizzazione e tasso di soddisfazione del TPL

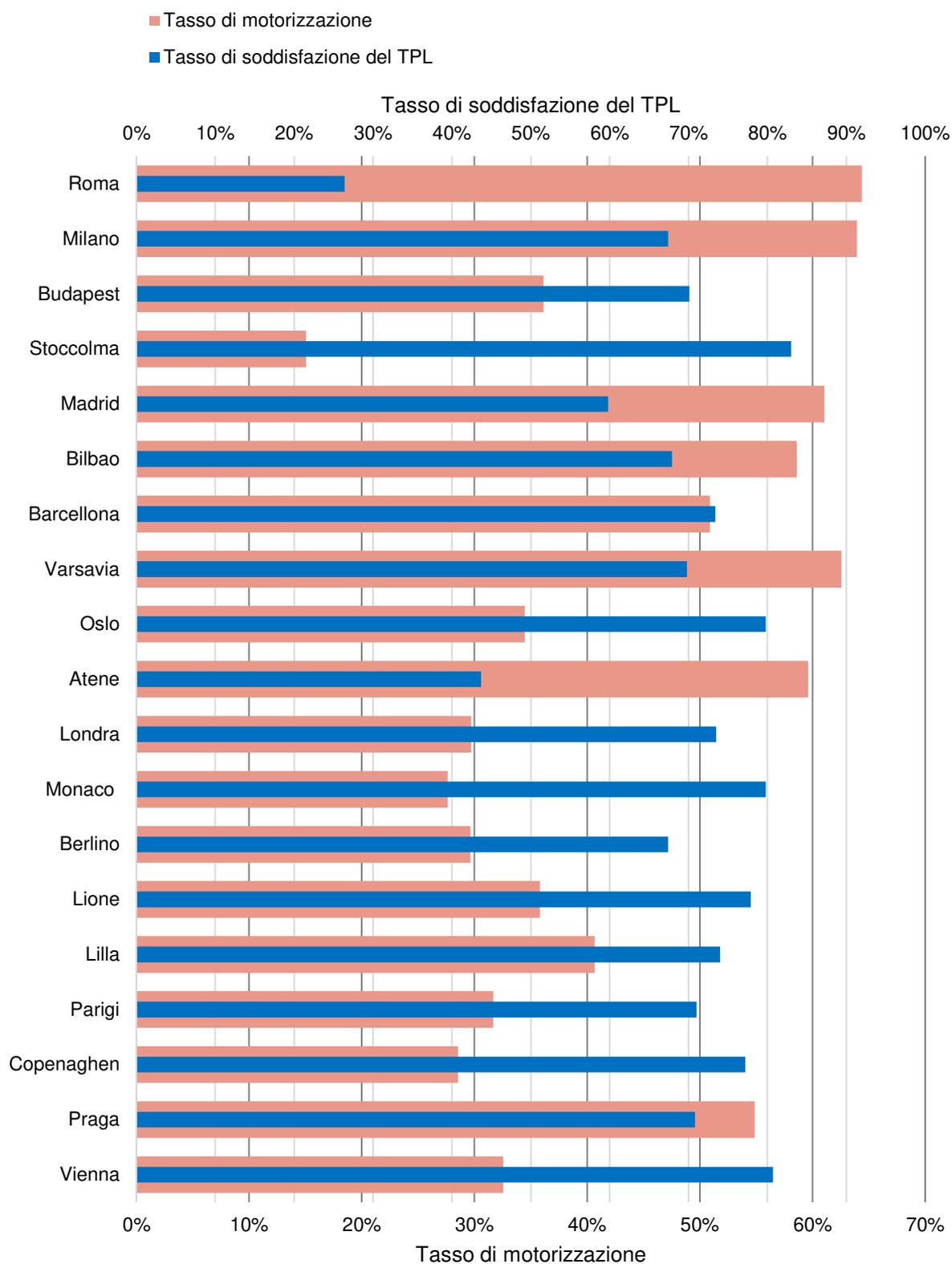


Figura 3.4 Rapporto tra tasso di motorizzazione e tasso di soddisfazione del TPL

Rif.	Città	Integrazione della programmazione con la pianificazione urbanistica	Potenziare il ruolo del trasporto pubblico	Ridefinire lo spazio stradale per un uno spazio collettivo di qualità	Integrazione delle reti di mobilità	Migliorare la governance della mobilità	Innovazione tecnologica per una maggiore efficienza	Valutazione complessiva
1	Vienna	3	3	3	3	3	2	2,8
2	Praga	2	3	2	3	2	2	2,3
3	Copenaghen	3	2	3	3	3	3	2,8
4	Parigi	2	3	2	3	2	3	2,5
5	Lilla	1	2	1	2	2	1	1,5
6	Lione	1	2	1	2	1	2	1,5
7	Berlino	3	3	3	3	2	3	2,8
8	Monaco	2	3	2	3	3	2	2,5
9	Londra	2	2	2	3	2	3	2,3
10	Atene	1	2	1	1	1	1	1,2
11	Oslo	3	3	3	3	3	3	3,0
12	Varsavia	1	2	1	2	2	2	1,7
13	Barcellona	3	3	3	3	2	3	2,8
14	Bilbao	1	2	1	1	1	1	1,2
15	Madrid	2	2	2	3	2	2	2,2
16	Stoccolma	2	3	2	3	3	3	2,7
17	Budapest	2	3	3	3	3	2	2,7
18	Milano	1	2	1	2	2	2	1,7

Legenda del grado di definizione e approfondimento degli obiettivi nel PUMS

- 1 Enunciazione a livello di intenti generali
- 2 Enunciazione e articolazione in proposte preliminari
- 3 Enunciazione e articolazione in progetti localizzati e quantificati in termini di risorse

Tabella 3.1 Casi di studio: valutazione dei PUMS analizzati sulla base del grado di definizione e approfondimento degli obiettivi

Rif.	Città	Potenziamento del trasporto su ferro	Rete complementare: linee espresse metropolitane	Rete complete: piano di bacino	Mobilità dolce: integrazione con le altre reti di trasporto	Mobilità dolce: meno spazio stradale e nuovi spazi protetti e qualificati	Riduzione dei veicoli a motore	Nuove tecnologie: centralizzazione monitoraggio e controllo del traffico	Nuove tecnologie: MaaS Mobility as a Service	Valutazione complessiva
1	Vienna	3	2	3	3	3	3	3	3	2,9
2	Praga	3	1	2	3	2	3	3	2	2,4
3	Copenaghen	3	3	3	3	3	3	3	3	3,0
4	Parigi	3	3	3	3	3	2	2	3	2,8
5	Lilla	2	2	2	2	1	2	2	2	1,9
6	Lione	2	1	1	2	1	1	2	2	1,5
7	Berlino	3	3	3	3	3	3	3	3	3,0
8	Monaco	3	3	3	3	2	3	3	3	2,9
9	Londra	3	1	2	3	2	2	3	3	2,4
10	Atene	2	1	1	2	1	1	1	1	1,3
11	Oslo	3	3	2	3	3	3	3	2	2,8
12	Varsavia	2	2	2	2	1	2	2	2	1,9
13	Barcellona	3	2	3	3	3	3	3	3	2,9
14	Bilbao	2	1	1	2	2	1	2	2	1,6
15	Madrid	3	2	2	2	2	2	2	3	2,3
16	Stoccolma	3	3	2	3	3	2	3	3	2,8
17	Budapest	3	3	2	3	2	3	3	3	2,8
18	Milano	3	2	2	3	2	2	1	2	2,1

Legenda del grado di definizione e approfondimento delle azioni nel PUMS

- 1** Enunciazione a livello di intenti generali
- 2** Enunciazione e articolazione in proposte preliminari
- 3** Enunciazione e articolazione in progetti localizzati e quantificati in termini di risorse

Tabella 3.2 Casi di studio: valutazione dei PUMS analizzati sulla base del grado di definizione e approfondimento delle azioni

4. Allegati

Si riportano in questo capitolo le tabelle numeriche dei dati utilizzati per l'analisi dei 18 casi studio e il confronto con quelli della Città metropolitana di Roma.

Rif.	Paese	Città	Trasporto su ferro nella Città metropolitana			
			Metropolitane	Tram	Ferrovie urbane	Ferrovie suburbane e regionali
1	Austria	Vienna	83,1	176,9	27,2	621,5
2	Cechia	Praga	63,1	142,7	0,0	751,2
3	Danimarca	Copenaghen	36,5	0,0	0,0	171,5
4	Francia	Parigi	225,1	137,4	117,0	1.427,1
5	Francia	Lilla	43,7	17,5	0,0	256,8
6	Francia	Lione	33,3	83,7	0,0	279,5
7	Germania	Berlino	155,4	193,6	0,0	340,7
8	Germania	Monaco	103,1	82,3	0,0	434,3
9	Gran Bretagna	Londra	440,3	28,2	167,6	2.156,4
10	Grecia	Atene	88,5	32,4	0,0	292,7
11	Norvegia	Oslo	85,5	94,1	0,0	154,1
12	Polonia	Varsavia	35,5	125,3	36,5	323,4
13	Spagna	Barcellona	170,4	29,2	0,0	615,6
14	Spagna	Bilbao	49,2	5,6	88,5	108,1
15	Spagna	Madrid	294,2	27,8	0,0	372,6
16	Svezia	Stoccolma	105,7	39,4	0,0	241,4
17	Ungheria	Budapest	39,7	149,5	103,7	313,2
18	Italia	Milano	112,0	116,6	0,0	216,4
19	Italia	Roma	59,4	40,3	36,2	442,5

Tabella 4.1 Casi studio: dotazione del trasporto su ferro (dati dalle agenzie/gestori locali di trasporti)

Rif.	Paese	Città	Cadenzamento medio minimo possibile sulla rete (in minuti)			
			Metropolitane	Tram	Ferrovie urbane	Ferrovie suburbane e regionali
1	Austria	Vienna	3,0	2,5	5,0	3,5
2	Cechia	Praga	3,0	2,5	0,0	7,5
3	Danimarca	Copenaghen	3,0	0,0	0,0	4,0
4	Francia	Parigi	2,0	2,0	1,5	3,0
5	Francia	Lilla	1,5	3,0	3,0	3,5
6	Francia	Lione	2,0	2,0	0,0	7,5
7	Germania	Berlino	2,5	2,5	0,0	3,5
8	Germania	Monaco	2,5	2,5	0,0	3,5
9	Gran Bretagna	Londra	2,0	2,5	4,0	4,0
10	Grecia	Atene	3,0	2,5	0,0	7,5
11	Norvegia	Oslo	3,0	3,0	0,0	7,5
12	Polonia	Varsavia	3,0	2,5	3,5	5,0
13	Spagna	Barcellona	2,5	3,0	0,0	4,0
14	Spagna	Bilbao	2,5	4,0	7,5	7,5
15	Spagna	Madrid	2,0	4,0	0,0	3,0
16	Svezia	Stoccolma	2,5	3,0	0,0	4,0
17	Ungheria	Budapest	2,0	2,0	3,0	7,5
18	Italia	Milano	3,0	2,5	0,0	4,0
19	Italia	Roma	3,0	4,0	7,5	7,5

Tabella 4.2 Casi studio: capacità media di offerta in ora di punta (dati dalle agenzie/gestori locali di trasporti)

Rif.	Paese	Città	Posti per convoglio medio (4 pax/m ²)			
			Metropolitane	Tram	Ferrovie urbane	Ferrovie suburbane e regionali
1	Austria	Vienna	868	201	423	714
2	Cechia	Praga	904	229	0	868
3	Danimarca	Copenaghen	468	0	0	823
4	Francia	Parigi	804	228	1.189	1.189
5	Francia	Lilla	640	164	0	621
6	Francia	Lione	754	223	0	543
7	Germania	Berlino	627	192	0	917
8	Germania	Monaco	812	227	0	765
9	Gran Bretagna	Londra	940	204	783	689
10	Grecia	Atene	923	202	0	670
11	Norvegia	Oslo	456	176	0	564
12	Polonia	Varsavia	937	194	356	796
13	Spagna	Barcellona	854	202	0	854
14	Spagna	Bilbao	643	176	554	543
15	Spagna	Madrid	936	204	0	898
16	Svezia	Stoccolma	998	198	0	692
17	Ungheria	Budapest	889	224	456	576
18	Italia	Milano	913	179	0	913
19	Italia	Roma	940	154	832	765

Tabella 4.3 Casi studio: capacità media del parco rotabile per tecnologia (dati dalle agenzie/gestori locali di trasporti)

Rif.	Paese	Città	Capacità di offerta di posti in ora di punta (posti potenziali per direzione in ora di punta)			
			Metropolitane	Tram	Ferrovie urbane	Ferrovie suburbane e regionali
1	Austria	Vienna	17.360	4.824	5.076	12.240
2	Cechia	Praga	18.080	5.496	0	6.944
3	Danimarca	Copenaghen	9.360	0	0	12.345
4	Francia	Parigi	24.120	6.840	47.553	23.776
5	Francia	Lilla	25.600	3.280	0	10.646
6	Francia	Lione	22.620	6.690	0	4.344
7	Germania	Berlino	15.040	4.608	0	15.720
8	Germania	Monaco	19.488	5.448	0	13.114
9	Gran Bretagna	Londra	28.200	4.896	11.750	10.340
10	Grecia	Atene	18.460	4.848	0	5.360
11	Norvegia	Oslo	9.120	3.520	0	4.512
12	Polonia	Varsavia	18.740	4.656	6.103	9.552
13	Spagna	Barcellona	20.496	4.040	0	12.810
14	Spagna	Bilbao	15.432	2.640	4.432	4.344
15	Spagna	Madrid	28.080	3.060	0	17.960
16	Svezia	Stoccolma	23.952	3.960	0	10.380
17	Ungheria	Budapest	26.670	6.720	9.120	4.608
18	Italia	Milano	18.260	4.296	0	13.695
19	Italia	Roma	18.800	2.310	6.656	6.120

Tabella 4.4 Casi studio: offerta massima esprimibile in ora di punta (elaborazione dalle tabelle precedenti)

Rif.	Paese	Città	Totale rete su ferro	Totale pesato rete su ferro	km per milione di abitanti
1	Austria	Vienna	908,7	578,4	197,2
2	Cechia	Praga	957,0	395,0	153,6
3	Danimarca	Copenaghen	208,0	262,7	140,1
4	Francia	Parigi	1.906,6	1.901,5	153,8
5	Francia	Lilla	318,0	152,7	124,2
6	Francia	Lione	396,5	111,7	47,0
7	Germania	Berlino	689,7	570,8	121,5
8	Germania	Monaco	619,7	418,4	141,9
9	Gran Bretagna	Londra	2.792,5	1.305,7	114,8
10	Grecia	Atene	413,6	182,0	47,5
11	Norvegia	Oslo	333,7	198,1	126,6
12	Polonia	Varsavia	520,7	243,4	90,8
13	Spagna	Barcellona	815,2	560,9	95,3
14	Spagna	Bilbao	251,4	106,0	91,1
15	Spagna	Madrid	694,6	535,5	78,1
16	Svezia	Stoccolma	386,5	216,8	89,7

Rif.	Paese	Città	Totale rete su ferro	Totale pesato rete su ferro	km per milione di abitanti
17	Ungheria	Budapest	606,1	166,9	67,7
18	Italia	Milano	445,0	301,7	93,2
19	Italia	Roma	578,3	221,2	52,4

Tabella 4.5 Casi studio: totale assoluto dell'estensione delle reti su ferro e totale relativo sulla capacità di offerta, per ciascuna rete, in relazione al valore di offerta esprimibile dalla rete metropolitana locale (in genere assunta dagli utenti come "servizio ottimale" di riferimento per le proprie scelte)

Rif.	Paese	Città	Tasso di motorizzazione (1)	Quota modale di spostamento in bicicletta (2)	Quota di soddisfazione del TPL (3)	Vittime incidenti stradali per 100.000 ab. (1)
1	Austria	Vienna	32,6%	19,4%	80,7%	1,2
2	Cechia	Praga	54,9%	15,7%	70,8%	1,5
3	Danimarca	Copenaghen	28,5%	29,5%	77,2%	1,1
4	Francia	Parigi	31,7%	12,2%	71,0%	1,8
5	Francia	Lilla	40,7%	11,5%	74,0%	2,2
6	Francia	Lione	35,8%	13,6%	77,9%	2,1
7	Germania	Berlino	29,7%	12,5%	67,4%	1,1
8	Germania	Monaco	27,6%	12,8%	79,8%	1,5
9	Gran Bretagna	Londra	29,7%	11,6%	73,5%	1,6
10	Grecia	Atene	59,6%	6,4%	43,7%	3,2
11	Norvegia	Oslo	34,5%	15,5%	79,8%	0,7
12	Polonia	Varsavia	62,6%	6,4%	69,8%	3,0
13	Spagna	Barcellona	50,9%	12,4%	73,4%	1,8
14	Spagna	Bilbao	58,6%	8,6%	67,9%	2,1
15	Spagna	Madrid	61,1%	9,4%	59,8%	1,5
16	Svezia	Stoccolma	15,1%	22,8%	83,0%	0,9
17	Ungheria	Budapest	36,1%	20,0%	70,1%	2,8
18	Italia	Milano	63,9%	4,3%	67,4%	3,1
19	Italia	Roma	64,4%	2,3%	26,4%	5,3

(1) Fonte: Eurostat, media 2012-2019: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/cities/data/database>

(2) Fonti: Eurostat e amministrazioni locali

(3) Eurostat, Urban Audit cities (2012-2018), dato risultante dalla somma delle quote sulle voci "Molto soddisfatto" e "Piuttosto soddisfatto"

Tabella 4.6 Casi studio: tasso di motorizzazione, quota modale degli spostamenti in bicicletta, quota di soddisfazione del TPL e numero medio di vittime per incidenti stradali per 100mila abitanti (elaborazione su dati Eurostat)

Linkografia

- ❖ **Atene**
<https://www.cityofathens.gr/svak>
- ❖ **Barcellona**
<https://www.amb.cat/es/web/mobilitat/pla-metropolitana-de-mobilitat-urbana-amb>
- ❖ **Berlino**
<https://www.berlin.de/sen/uvk/verkehr/verkehrspolitik/stadtentwicklungsplan-mobilitaet-und-verkehr/>
- ❖ **Bilbao**
<https://pmus.bilbao.eus/>
- ❖ **Budapest**
<https://bkk.hu/en/strategy/budapest-mobility-plan/>
- ❖ **Copenaghen**
https://www.regionh.dk/trafik/trafik_og_mobilitetsplan/Sider/Om-Trafik--og-mobilitetsplanen.aspx
- ❖ **Lilla**
<https://www.lillemetropole.fr/votre-metropole/competences/amenagement-du-territoire/transports>
- ❖ **Lione**
<https://met.grandlyon.com/plan-de-deplacements-urbains-lenquete-publique-est-lancee/>
- ❖ **Londra**
<https://tfl.gov.uk/corporate/about-tfl/the-mayors-transport-strategy?intcmp=2691>
- ❖ **Madrid**
<https://madrid360.es/movilidad-sostenible/>
<https://www.crtm.es/plan-estrategico-movilidad-sostenible>
- ❖ **Milano**
<https://www.cittametropolitana.mi.it/PUMS/Pums>
- ❖ **Monaco**
<https://stadt.muenchen.de/infos/mobilitaetsplan.html>
- ❖ **Oslo**
<https://www.klimaoslo.no/collection/klimastrategi-for-oslo-mot-2030/>
- ❖ **Parigi**

<https://www.iledefrance-mobilites.fr/le-plan-de-deplacements-urbains-d-ile-de-france>

❖ **Praga**

<https://poladprahu.cz/en/homepage-en/>

❖ **Stoccolma**

<https://start.stockholm/foretag-organisationer/>

❖ **Varsavia**

<https://um.warszawa.pl/waw/strategia/program-zrownowazonej-mobilnosci>

❖ **Vienna**

<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/strategien/step/step2025/fachkonzepte/mobilitaet/sump.html>

Indice delle figure

Figura 1.1 Casi di studio esaminati: tipo di piano o programma per la mobilità.....	10
Figura 1.2 Casi di studio: dimensione delle Città metropolitane.....	10
Figura 2.1 Vienna, schema concettuale del PUMS (fonte Stadtentwicklungsplan 2025, Short Report).....	17
Figura 2.2 Vienna, target modali del PUMS (fonte Stadtentwicklungsplan 2025, Report).....	18
Figura 2.3 Vienna, target di efficacia ed efficienza del PUMS (fonte Stadtentwicklungsplan 2025, Report).....	19
Figura 2.4 Rapporti funzionali d'Area vasta e transfrontalieri (Bratislava in Slovacchia, Sopor in Ungheria).....	20
Figura 2.5 Vienna partecipa al progetto pilota "Domino" attivo in 3 regioni austriache, per il test di una piattaforma comune collegata a una applicazione per coordinare le reti del TPL con tutti i servizi di sharing sul territorio.	21
Figura 2.6 Vienna è la città austriaca con il maggior numero di incroci semaforizzati pro-capite del Paese: tra gli obiettivi della centrale unica per la mobilità c'è quello di aumentare il controllo passivo delle intersezioni attraverso una apposita rete di monitoraggio per sostituire gradualmente i semafori con sistemi di gestione passiva dei flussi.....	21
Figura 2.7 PUMS di Praga, illustrazione schematica delle azioni: integrazioni tra le reti del trasporto pubblico per la riduzione degli spostamenti privati e ridisegno degli spazi urbani per realizzare un nuovo spazio pubblico e la riduzione dell'impermeabilizzazione con l'introduzione di aree e spazi verdi anche nella città consolidata.....	22
Figura 2.8 PUMS di Praga: perimetro dell'area di studio. In rosso il perimetro comunale della città.....	23
Figura 2.9 La rete metropolitana esistente, di Praga con le linee in costruzione (linea D, in blu) e la nuova orbitale traguardata al 2030.....	24
Figura 2.10 Rete Esko, della città metropolitana di Praga: si tratta di servizi ferroviari cadenzati sul modello delle S-Bahn tedesche che si estendono per un raggio di 80 km circa dalla città.....	25
Figura 2.11 Zone tariffarie di Praga e provincia.....	26
Figura 2.12 Azioni del PUMS di Città metropolitana di Copenaghen.....	27
Figura 2.13 PUMS della Città metropolitana di Copenaghen: strutturazione del territorio metropolitano sulle "falangi" ferroviarie della rete suburbana S-Tog, centri metropolitani secondari e stazioni-Porta.....	29
Figura 2.14 Tempi di viaggio in minuti dalla rete ferroviaria: in alto situazione al 2015, in basso situazione attesa al 2030.....	30
Figura 2.15 Letbane (Ring 3): nuova linea metrotranviaria tangenziale. In grigio la rete ferroviaria suburbana.....	31
Figura 2.16 Struttura del MaaS per il PUMS della Città metropolitana di Copenaghen: piena accessibilità e facilità d'uso; uso di potenti risorse per la raccolta, catalogazione e il processamento dei dati; guida efficace dell'utente per le proprie scelte di mobilità.....	32

Figura 2.17 Azzonamento tariffario della regione metropolitana di Copenaghen	33
Figura 2.18 Parigi, SDAURP del 1965	35
Figura 2.19 Parigi, SDAU del 1994	36
Figura 2.20 Parigi, principi del piano "Île-de-France 2030"	37
Figura 2.21 Progetto infrastrutturale del Grand Paris Express	38
Figura 2.22 Grand Paris Express: rete dei nuovi servizi metropolitani	40
Figura 2.23 Grand Paris Express: opere del quadrante nord	41
Figura 2.24 Grand Paris Express: opere del quadrante sud	41
Figura 2.25 Società Grand Paris Express: schema di attività	42
Figura 2.26 Articolazione del quadro programmatico della mobilità nella regione parigina (fonte Île-de-France Mobilités 2017)	43
Figura 2.27 Evoluzione delle quote modali di viaggio nell'Île-de-France (in milioni di viaggi al giorno, fonte "Feuille de route 2017-2020")	44
Figura 2.28 Limiti di velocità e ripartizione locale (fonte Certu/Cerema)	44
Figura 2.29 PDUIF, rete dei bus espressi regionali	45
Figura 2.30 Accessibilità al 2025: numero di residenti entro un tempo di viaggio di 40' in tpl da qualunque punto della regione (fonte Île-de-France Mobilités)	46
Figura 2.31 PUMS di Lilla, schema direttore del trasporto rapido di massa	48
Figura 2.32 Città metropolitana di Lilla: Schema direttore del trasporto rapido incentrato su una nuova rete tranviaria (in viola), 5 linee a integrazione della storica Y (in grigio scuro) per Tourcoing e Roubaix, da completare entro il 2035	51
Figura 2.33 PDU di Lione : obiettivi e linee di azioni principali (fonte PDU, 2016)	53
Figura 2.34 Target di lungo periodo del PDU di Lione	54
Figura 2.35 Flussi pendolari entro la Città metropolitana di Lione	55
Figura 2.36 PDU della metropoli lionese: rete del trasporto rapido di massa e nodi intermodali all'orizzonte 2030	56
Figura 2.37 Reti locali e regionali integrate nella carta OURA	57
Figura 2.38 StEP MOVE: interazione tra dichiarazione di intenti, obiettivi e misure, dalla protezione climatica all'energia e quindi alle politiche di mobilità. Lo schema rappresenta l'elaborazione di tutte le misure fino al 2030 che sono state individuate per gestire le azioni a livello cittadino e subregionale. Il "Programma Mobilità 2023" è l'estratto che racchiude le misure da affrontare direttamente e da attuare nel breve termine e ne riprende così la necessaria prioritizzazione.	59
Figura 2.39 StEP MOVE: elementi fondanti. Dall'alto in senso orario: una città in crescita, una qualità in crescita; nuovi modi di spostarsi; mezzi puliti per una città pulita; economica dinamica, logistica diversa; una regione metropolitana dinamica e connessa; le innovazioni avvantaggiano le persone; pianificare il cambiamento per e con i cittadini	60
Figura 2.40 Ripartizione modale 2013 e 2030 riferiti all'area centrale di Berlino: Fuß, a piedi; Rad, su mezzo motorizzato; ÖPNV, con mezzo pubblico; MIV, in bicicletta	62
Figura 2.41 Ripartizione modale per scenari al 2030: da sinistra a destra, scenario di riferimento; scenario di progetto con l'ampliamento della rete tranviaria; gestione e programmazione centralizzata dei parcheggi. I colori dei ratei modali fanno riferimento alla figura precedente	62
Figura 2.42 Interventi di ampliamento della rete U+S Bahn e miglioramento dell'impedenza del nodo verso l'attraversamento della città da parte dei servizi suburbani e regionali	63

Figura 2.43 Ruolo dell'innovazione nel raggiungimento degli obiettivi di StEP MOVE: l'innovazione (in rosso) è frutto dell'interazione di tre sfere distinte d'azione. In verde le innovazioni tecnicamente fattibili; in blu le soluzioni economicamente sostenibili sull'intero ciclo di vita; in giallo i desiderata sociali e gli input programmatici e regolatori.....	64
Figura 2.44 Il passante ferroviario di Monaco (S-Bahn-Stammstrecke München) è costituito da una sede riservata per i servizi S-Bahn 11,4 km la cui parte principale è la galleria di 4,3 km completata nel 1972. Dal 2017 è iniziata la costruzione del quadruplicamento della galleria (in basso), i cui lavori dovrebbero terminare nel 2028.....	66
Figura 2.45 Piano di ampliamento del trasporto rapido di massa: in blu le U-Bahn (metro), in verde le S-Bahn (linee ferroviarie suburbane), in rosso le tranvie.....	67
Figura 2.46 Quanto si cammina e perché nella Grande Londra (fonte Walking Action plan)	70
Figura 2.47 Abitudini di viaggio nella Grande Londra (fonte: indagine CATI della London School of Economics)	70
Figura 2.48 Interventi sulla ciclabilità nella Grande Londra, traggurati al 2024	71
Figura 2.49 Reti su ferro della Grande Londra (LSE Cities, OpenStreetMap).....	72
Figura 2.50 Piano di espansione della rete Overground. In viola è indicata la nuova Elizabeth line	73
Figura 2.51 Transport for London (TfL) ha scelto di rilasciare annualmente i dati di viaggio raccolti attraverso open-data. Il rilascio degli open data da parte di TfL genera vantaggi economici annuali e risparmi fino a 130 milioni di £ per i viaggiatori, l'Amministrazione di Londra e la stessa TfL Il 42% dei londinesi utilizza una app basata sui dati TfL e l'83% utilizza il proprio sito Web con dati simili: questo avvantaggia tutti utenti dei trasporti nella capitale, la stessa TfL, e sostiene l'agenda economica di Londra	74
Figura 2.52 Data-feeds TfL al 2016.....	74
Figura 2.53 Progressione modale dal 2010 al 2016 su open-data TfL.....	74
Figura 2.54 Zone tariffarie della Grande Londra	75
Figura 2.55 Atene, rete metropolitana esistente e nuova linea 4 (in giallo)	77
Figura 2.56 Rete metropolitana di Atene, scenario tendenziale a 8 linee (dal piano "Souflias" del 2009).....	78
Figura 2.57 Il grafico (fonte KlimaOslo) mostra l'andamento della popolazione, del traffico automobilistico e del trasporto pubblico a Oslo e Akershus dal 2000 al 2019. Il trasporto pubblico è aumentato molto più rapidamente della popolazione, mentre il traffico automobilistico è stato più o meno uniforme dopo il 2008 ed è addirittura diminuito dal 2015 al 2019.	80
Figura 2.58 Rete attuale della metropolitana (rosso) e del tram (in arancio) della città di Oslo	82
Figura 2.59 progetto del nuovo tunnel della metropolitana nel centro della città di Oslo.....	82
Figura 2.60 Cronistoria dei progetti pilota MaaS attivati dal 2018 al 2020	83
Figura 2.61 Zone tariffarie della Città metropolitana di Oslo	84
Figura 2.62 Varsavia, piano di espansione della rete metropolitana: in rosso chiaro i prolungamenti della linea 2 e, in verde, la nuova linea 3.....	87
Figura 2.63 Varsavia, passeggeri annuali sulla rete metropolitana: in blu quelli della linea 1, in rosso quelli della linea 2, aperta nel 2015. Il grafico riporta sulle ordinate di sinistra i passeggeri annuali in milioni, sulle ordinate di destra il numero di stazioni della rete riferito alla curva cumulata grigia (fonte: Raport Roczny Metra Warszawskiego)	87
Figura 2.64 Varsavia, diagramma schematico della rete integrata su ferro: metropolitana in blu, tram in rosso, rete ferroviaria in verde.....	88
Figura 2.65 Varsavia, rete ferroviaria suburbana (fonte: Bartel1977, Praca własna)	89

Figura 2.66 Varsavia, zone tariffarie sulla rete ferroviaria suburbana	89
Figura 2.67 Varsavia, zone tariffarie urbana e della prima corona metropolitana	90
Figura 2.68 Linee guida del Pla metropolità de mobilitat urbana 2019-2014	92
Figura 2.69 PMU 2019-2024 di Barcellona: obiettivi di rateo modale.....	93
Figura 2.70 Barcellona è la città europea con la più alta densità territoriale di mezzi privati: il nuovo PMU si pone il target di lungo periodo di dimezzare questo valore	93
Figura 2.71 Pla metropolità de mobilitat urbana 2019-2014, indicatori trasportistici e target	94
Figura 2.72 Pla metropolità de mobilitat urbana 2019-2014, target modali	94
Figura 2.73 Pla metropolità de mobilitat urbana 2019-2014, indicatori ambientali e target	95
Figura 2.74 Pla metropolità de mobilitat urbana 2019-2014, target emissioni climalteranti.....	95
Figura 2.75 Pla metropolità de mobilitat urbana 2019-2014, indicatori sull'efficienza della rete tpl e target.....	96
Figura 2.76 Pla metropolità de mobilitat urbana 2019-2014, indicatori sull'equità della rete tpl e target.....	96
Figura 2.77 Pla metropolità de mobilitat urbana 2019-2014, costo complessivo delle misure e ripartizione degli oneri tra gli enti territoriali (AMB = Àrea Metropolitana de Barcelona).....	97
Figura 2.78 Pla metropolità de mobilitat urbana 2019-2014, programmazione temporale delle azioni	98
Figura 2.79 Bilbao: piano schematico della rete integrata della metropolitana e delle ferrovie suburbane e regionali dell'area metropolitana con le fasce tariffarie.....	103
Figura 2.80 Bilbao, schema delle 3 linee della metropolitana e zone tariffarie.....	104
Figura 2.81 Schema concettuale della Strategia Madrid 360.....	105
Figura 2.82 PUM Madrid 360, indicatori.....	106
Figura 2.83 Piano di espansione della metropolitana di Madrid al 2028 (fonte Ayuntamiento de Madrid)	107
Figura 2.84 Zone tariffarie metropolitane di Madrid. Le fasce E1 ed E2 sono esterne alla Comunidad de Madrid	108
Figura 2.85 Madrid, rete ferroviaria suburbana (Cercanias) e zone tariffarie	108
Figura 2.86 Struttura della Strategia Vision 2030 per la Città metropolitana di Stoccolma	109
Figura 2.87 Le componenti del traffico stradale: gli spessori indicano i mutui modali (fonte Stockholms stadsmobilitetsstrategi).....	110
Figura 2.88 La strada ideale per contenere tutte le funzioni di una città contemporanea (fonte Stockholms stadsmobilitetsstrategi).....	111
Figura 2.89 La piramide degli spostamenti è alla base della Strategia per la mobilità 2030 di Stoccolma.....	112
Figura 2.90 Una accurata analisi dei bisogni all'origine della sosta dei veicoli privati permette di ottimizzarne gli spazi e rendere cittadini e commercianti più soddisfatti (fonte Stockholms stadsmobilitetsstrategi).....	112
Figura 2.91 Schema della rete integrata metropolitana, tram e ferrovie suburbane della Città di Stoccolma (SL).....	113
Figura 2.92 Strategia per la mobilità 2030: quadro delle misure e obiettivi	114
Figura 2.93 I numeri della mobilità di Budapest (Balázs Mór Plan, 2014)	116
Figura 2.94 BMT, fasi del piano (Balázs Mór Plan, 2019)	117
Figura 2.95 BMT, azioni e misure	118
Figura 2.96 BMT, target di ripartizione modale	119
Figura 2.97 Budapest, rete ferroviaria urbana, suburbana e regionale	120
Figura 2.98 Budapest, rete integrata metropolitana e tram	121
Figura 2.99, Budapest, rete filoviaria.....	121
Figura 2.100 Città metropolitana di Milano, dotazione infrastrutturale	123

Figura 2.101 PUMS della CM di Milano, temi di azione	124
Figura 2.102 Ratei modali di riferimento per la Città metropolitana di Milano	124
Figura 2.103 PUMS, interventi sulla rete ferroviaria.....	125
Figura 2.104 PUMS, interventi sulla rete del trasporto rapido di massa.....	125
Figura 2.105 STIBM, Sistema tariffario del bacino di mobilità della Città metropolitana di Milano	126
Figura 3.1 Casi di studio e Città metropolitana di Roma: rapporto tra km di trasporti su ferro pro-capite e soddisfazione percepita sul trasporto pubblico locale.....	128
Figura 3.2 Rapporto tra tasso di motorizzazione e quota modale della bicicletta.....	131
Figura 3.3 Rapporto tra tasso di motorizzazione e tasso di mortalità stradale	132
Figura 3.4 Rapporto tra tasso di motorizzazione e tasso di soddisfazione del TPL	133

Indice delle tabelle

Tabella 1.1 Lista delle città e dei relativi PUMS analizzati come casi di studio	9
Tabella 1.2 Casi di studio: dimensione demografica dell'area urbana centrale al 1° gennaio 2022.....	11
Tabella 1.3 Casi di studio: dimensione demografica dell'area metropolitana al 1° gennaio 2022	12
Tabella 1.4 Casi di studio: dimensione demografica della Città metropolitana al 1° gennaio 2022.....	12
Tabella 1.5 Casi di studio: definizione della Città metropolitana locale	13
Tabella 2.1 Dati delle reti su ferro della Città metropolitana di Vienna	19
Tabella 2.2 Dati delle reti su ferro della Città metropolitana di Praga.....	24
Tabella 2.3 Dati delle reti su ferro della Città metropolitana di Copenaghen.....	28
Tabella 2.4 Dati delle reti su ferro dell'Île-de-France	45
Tabella 2.5 Dati delle reti su ferro di Lilla	49
Tabella 2.6 Dati delle reti su ferro nella Città metropolitana di Lione	55
Tabella 2.7 Dati delle reti su ferro nella Città metropolitana di Berlino	63
Tabella 2.8 Dati delle reti su ferro nella Città metropolitana di Monaco	66
Tabella 2.9 Dati delle reti su ferro nella Città metropolitana di Londra	72
Tabella 2.10 Dati delle reti su ferro nella Città metropolitana di Atene.....	77
Tabella 2.11 Dati delle reti su ferro nella Città metropolitana di Oslo.....	81
Tabella 2.12 Dati delle reti su ferro nella Città metropolitana di Varsavia	86
Tabella 2.13 Dati delle reti su ferro nella Città metropolitana di Barcellona	96
Tabella 2.14 Dati delle reti su ferro nella Città metropolitana di Bilbao	102
Tabella 2.15 Dati delle reti su ferro nella Città metropolitana di Madrid	106
Tabella 2.16 Dati delle reti su ferro nella Città metropolitana di Stoccolma.....	115
Tabella 2.17 Dati delle reti su ferro nella Città metropolitana di Budapest	119
Tabella 2.18 Dati delle reti su ferro nella Città metropolitana di Milano.....	125
Tabella 3.1 Casi di studio: valutazione dei PUMS analizzati sulla base del grado di definizione e approfondimento degli obiettivi.....	134
Tabella 3.2 Casi di studio: valutazione dei PUMS analizzati sulla base del grado di definizione e approfondimento delle azioni.....	135
Tabella 4.1 Casi studio: dotazione del trasporto su ferro (dati dalle agenzie/gestori locali di trasporti).....	136
Tabella 4.2 Casi studio: capacità media di offerta in ora di punta (dati dalle agenzie/gestori locali di trasporti).....	137

Tabella 4.3 Casi studio: capacità media del parco rotabile per tecnologia (dati dalle agenzie/gestori locali di trasporti)	137
Tabella 4.4 Casi studio: offerta massima esprimibile in ora di punta (elaborazione dalle tabelle precedenti)	138
Tabella 4.5 Casi studio: totale assoluto dell'estensione delle reti su ferro e totale relativo sulla capacità di offerta, per ciascuna rete, in relazione al valore di offerta esprimibile dalla rete metropolitana locale (in genere assunta dagli utenti come "servizio ottimale" di riferimento per le proprie scelte).....	139
Tabella 4.6 Casi studio: tasso di motorizzazione, quota modale degli spostamenti in bicicletta, quota di soddisfazione del TPL e numero medio di vittime per incidenti stradali per 100mila abitanti (elaborazione su dati Eurostat).....	139