



PUMS

Piano Urbano
della Mobilità
Sostenibile



RAPPORTO AMBIENTALE ALLEGATO 7 Piano Economico Finanziario

“Valutazione Ambientale Strategica”
ai sensi dell’articolo 13 del D.Lgs. 152/06 e ss. mm. ii.

ROMA



RISORSE
— PER ROMA *gda* —

Autorità procedente - Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica

Direttore - Arch. Cinzia Esposito

Gruppo di lavoro:

Coordinamento generale, Tematiche Territoriali ed economiche

RISORSE
— PER ROMA —

Area Pianificazione, Progettazione e Trasformazione del Territorio

Responsabile dell'area e Professionista incaricato - Arch. Massimo Mengoni

Arch. Michele Valente

Arch. Michela Bianchi

Ing. Giovanni Giampà

Arch. Serafina Trapasso

Tematiche di mobilità e Tematiche Ambientali



Roma Servizi per la Mobilità

Direttore Ing. Alessandro Fuschiotto

Ing. Andrea Pasotto

Ing. Fabio Nussio

Ing. Marco Cianfano



Arch. Sonia Occhi

Dott.ssa Beatrice Zimei

Dott.ssa Cinzia Giuliani

Dott.ssa Sarah Chiuchiolo

Dott. Nicolò Malfatti

INDICE

1	PREMESSA	6
2	LINEE PROGRAMMATICHE DELLO SCENARIO DI PIANO	7
2.1	GENERALITA'	7
2.2	IL PERCORSO DI COSTRUZIONE DELLO SCENARIO DI PIANO	8
2.3	STRATEGIE DI PIANO	14
2.4	LO SCENARIO DI PIANO: LE AZIONI	27
3	IL PIANO ECONOMICO FINANZIARIO	54
3.1	INTRODUZIONE	54
3.2	DEFINIZIONI DEGLI SCENARI DI VALUTAZIONE E ORIZZONTI TEMPORALI DEL PIANO	56
3.2.1	ORIZZONTE TEMPORALE DI RIFERIMENTO	57
3.3	REALIZZAZIONE DELLO SCENARIO DI PIANO	59
3.4	ANALISI FINANZIARIA	65
3.4.1	NOTA METODOLOGICA	65
3.4.2	QUADRO ECONOMICO DEGLI INVESTIMENTI	67
3.4.3	COSTI DI GESTIONE E MANUTENZIONE	75
3.4.4	RICAVI DI GESTIONE	78
3.4.5	IL VALORE RESIDUO	83
3.4.6	FABBISOGNO FINANZIARIO E FONTI DI FINANZIAMENTO	84
3.4.7	REDDITIVITÀ FINANZIARIA DEGLI INTERVENTI E SOSTENIBILITÀ FINANZIARIA	86
3.5	ANALISI ECONOMICA - ABC	93
3.5.1	INQUADRAMENTO GENERALE	93
3.5.2	NOTA METODOLOGICA	93
3.5.3	PRINCIPALI PARAMETRI ED INPUT MACROECONOMICI	99
3.5.4	INDICATORI ECONOMICI	105
3.5.5	I COSTI DI PIANO	105

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

3.5.5.1	IL VALORE ECONOMICO DELL'INVESTIMENTO	106
3.5.5.2	LA VITA UTILE E IL VALORE RESIDUO DELL'OPERA	111
3.5.5.3	I COSTI DI MANUTENZIONE E DI ESERCIZIO DEL PROGETTO	111
3.5.6	GLI EFFETTI DIRETTI PER GLI UTENTI	114
3.5.6.1	LE VARIAZIONI DI TEMPO	114
3.5.6.2	RIDUZIONE DELLA CONGESTIONE	118
3.5.6.3	LE VARIAZIONI DEI COSTI DI ESERCIZIO VEICOLARI	119
3.5.6.4	LE ESTERNALITÀ	121
3.5.7	GLI INDICI DI REDDITIVITÀ ECONOMICA	129
3.5.8	ANALISI DI SENSITIVITA'	133
3.5.9	CONSIDERAZIONI FINALI	136

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 - Relazione fra le Strategie del PUMS di Roma e quelle delle Linee Guida PUMS del MIT	26
Tabella 2 – Lista interventi dello Scenario di Piano definitivo per la rete infrastrutturale	34
Tabella 3 – Anno di riferimento per analisi della domanda di trasporto – orizzonte di analisi (verificare)....	58
Tabella 4 - Relazione fra le Strategie del PUMS di Roma e quelle delle Linee Guida PUMS del MIT	68
Tabella 5 – Cronoprogramma di attuazione e ripartizione della spesa (breve, medio e lungo periodo)	69
Tabella 6 – Quadro Tecnico Economico dello Scenario di Piano Definitivo, con incidenza percentuale delle singole strategie	71
Tabella 7 – Scenario Tendenziale strategia della Mobilità Collettiva – Opere previste ed importo	73
Tabella 8 – Quadro degli investimenti esteso all'orizzonte temporale di 30 anni	74
Tabella 9 – Costo finanziario annuale di manutenzione ordinaria e straordinaria, strategie 2 e 4	75
Tabella 10 – Costo finanziario annuale di gestione e manutenzione per la strategia 3, mobilità collettiva...	76
Tabella 11 – Variazione complessiva del costo annuale di gestione e manutenzione del PUMS	77
Tabella 12 – Domanda di trasporto totale (espressa in passeggeri/anno)	80
Tabella 13 – Avanzamento lavori (km di opere realizzati)- valori annuali e cumulati	81
Tabella 14 – Ricavi TPL in diversione modale	82
Tabella 15 – Principali parametri utilizzati per l'Analisi Benefici Costi (ABC)	102
Tabella 16 – Quadro Tecnico Economico – Scenario di Piano Definitivo	106

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

Tabella 17 – Scenario Tendenziale strategia della Mobilità Collettiva – Opere previste ed importo	108
Tabella 18 – Quadro degli investimenti esteso all’orizzonte temporale di 30 anni	110
Tabella 19 – Costo economico annuale di gestione e manutenzione per la strategia 3, mobilità collettiva	113
Tabella 20 – Costo economico annuale di manutenzione ordinaria e straordinaria, strategie 2 e 4	114
Tabella 21 – Variazione complessiva costo economico annuale di gestione e manutenzione PUMS	114
Tabella 22 – Domanda di trasporto totale (espressa in passeggeri/anno)	115
Tabella 23 – Valore economico medio pesato dei risparmi di tempo (€ 2019)	116
Tabella 24 - Riduzione percorrenze annue dei veicoli privati	119
Tabella 25 - Costi marginali delle emissioni inquinanti per il trasporto stradale (€2019).....	122
Tabella 26 - Costi marginali della sicurezza stradale (€ct 2019) – auto, moto, bus	123
Tabella 27 - Costi marginali della sicurezza stradale (€ct 2019) – altre modalità di trasporto	124
Tabella 28 - Costi marginali delle emissioni acustiche da traffico stradale (€2019)	125
Tabella 29 - Emissioni di CO2 per le diverse tipologie di veicoli.....	127
Tabella 30 - Consumo unitario medio per mezzi che utilizzano la rete elettrica	127
Tabella 31 - Costo marginale di una tonnellata di CO2equivalente (€2019).....	128
Tabella 32 - Sintesi dei costi e dei benefici del progetto	129
Tabella 33 - Indicatori socio-economici del Piano	130
Tabella 34 - Modello di sviluppo dell’Analisi Benefici Costi – Analisi Economica dello Scenario di Piano Definitivo	132
Tabella 35 - Analisi di sensitività degli indicatori economici	134

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – La valutazione è integrata nel processo di costruzione degli scenari.....	9
Figura 2 – Domanda di mobilità SP e SR: valori assoluti - ora di punta della mattina	11
Figura 3 – Domanda di mobilità SP e SR: grafico ora di punta della mattina	12
Figura 4 – Ripartizione modale in termini percentuali della Domanda di mobilità – SP e SR.....	12
Figura 5 – Ripartizione modale Scenario di Riferimento	13
Figura 6 – Ripartizione modale Scenario di Piano Definitivo	13
Figura 7 – Accessibilità universale quale tratto unificante delle strategie guida del PUMS di Roma	29
Figura 8 – Dati di sviluppo della mobilità ciclistica e pedonale	46
Figura 9 – Sviluppo della Sharing Mobility	48

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

Figura 10 – Logistica delle merci nello Scenario di Piano	52
Figura 11 – Istanze di finanziamento al MIT – scadenza dicembre 2018	64
Figura 12 – Cronoprogramma finanziario delle opere di mobilità collettiva (TPL) – importi IVA inclusa	70
Figura 13 – Assegnazione del sistema di trasporto pubblico ora di punta della mattina	79
Figura 14 – Interfaccia web Traffic Data Manager (TDM) – Traffico pubblico	79
Figura 15 – Costo medio sulla rete stradale (auto e moto)	96
Figura 16 – Distribuzione dell’investimento negli anni – valori al netto IVA	109
Figura 17 – Evoluzione dei costi/benefici da variazione del tempo di percorrenza - nell’orizzonte di analisi (milioni di € 2019)	118
Figura 18 – Evoluzione dei benefici da costi di esercizio dei veicoli privati (milioni di € 2019)	120
Figura 19 - Benefici da riduzione inquinamento dell’aria (milioni di € 2019) – anno di riferimento	123
Figura 20 – Benefici da riduzione incidentalità (milioni di € 2019) – anno di riferimento	124
Figura 21 – Benefici da riduzione emissioni acustiche (milioni di € 2019) – anno di riferimento	126
Figura 22 – Benefici da riduzione riscaldamento globale (milioni di € 2019) – anno di riferimento	128
Figura 23 – Riepilogo dei costi e dei benefici del Piano – valori attualizzati complessivi nell’orizzonte di analisi	130
Figura 24 – Evoluzione dei costi e dei benefici di Piano, e del bilancio cumulato socio-economico nell’orizzonte di analisi	131
Figura 25 – Variazione del VANE in relazione alla variazione del VOT	135
Figura 26 – Grafico radar – variazione del VANE in relazione alla Sensiivity Analysis	136

1 PREMESSA

Nel documento di SCOPING, redatto dalla Regione Lazio nell'ambito del procedimento di VAS, sono state formulate alcune indicazioni di carattere generale, alla luce delle quali il Rapporto Ambientale (RA) dovrà essere verificato ed organizzato.

Tra queste, in particolare, alla lettera m) si specifica che:

Nel Rapporto Ambientale dovrà essere approfondito il Piano Economico Finanziario dello Scenario di Piano, effettuando per ciascuna azione prevista una stima sommaria dei costi di investimento e della relativa temporizzazione, dei tempi di realizzazione delle opere e dei costi di gestione ordinaria e straordinaria connessi all'azione durante il suo funzionamento e confrontandoli/analizzandoli con i benefici attesi.

Dunque in questo documento si procede alla stesura del Piano Economico Finanziario dello Scenario Definitivo di Piano (adottato con Del. C.C. 60/19), con particolare attenzione alla programmazione degli interventi, ai costi di investimento ed ai costi di gestione e manutenzione sottesi alle singole azioni.

In tale maniera, si esplicita l'impatto finanziario del PUMS nei suoi dieci di attuazione, e negli anni successivi, e dunque il fabbisogno finanziario che si genera in capo ai soggetti coinvolti, principalmente Roma Capitale (ma anche RFI, per una piccola quota parte).

Gli aspetti strettamente finanziari, o più in generale l'Analisi Finanziaria, tuttavia, non esauriscono la trattazione e vengono integrati e completati con lo studio dei benefici sottesi alla realizzazione del Piano.

Più in particolare, nell'ambito dello stesso Piano Economico Finanziario, viene redatta anche un'Analisi Economica, secondo le modalità classiche previste da quella che in letteratura è conosciuta come Analisi Costi Benefici (d'ora in avanti ACB).

L'Analisi Economica, redatta secondo metodologie e criteri che verranno illustrati in dettaglio più avanti, consente di analizzare e confrontare i costi ed i benefici associati all'Attuazione del PUMS, per evidenziare e quantificare il risultato combinato delle azioni selezionate, e dunque ricavare l'effetto sulla rete complessiva. In tale maniera, si riesce a valutare l'eventuale bontà del Piano, assumendo il punto di vista della collettività.

2 LINEE PROGRAMMATICHE DELLO SCENARIO DI PIANO

2.1 GENERALITA'

Come già noto, l'Amministrazione Capitolina, con il PUMS, ha individuato le strategie di base e le linee programmatiche da attuare nell'ambito del sistema di mobilità, che possono essere sintetizzate nei seguenti termini:

- Rendere il trasporto pubblico attraente per tutti;
- Rendere disponibile il mezzo giusto al momento giusto;
- Favorire una maggior consapevolezza per una nuova cultura della mobilità;
- Disinquinare innovando: verso un trasporto ecocompatibile;
- Favorire l'innovazione tecnologica;
- Sostenere la centralità dell'informazione;
- Favorire la gerarchizzazione del sistema dei trasporti;
- Favorire azioni di controllo della domanda di mobilità;
- Promuovere e sostenere la mobilità ciclabile.

Il modello previsto dal PUMS di Roma si orienta fortemente verso la razionalizzazione e l'efficientamento della rete del trasporto pubblico urbano, con la realizzazione di nuove infrastrutture (principalmente impianti funiviari, metropolitane e rete tramviaria in grado di assicurare un effetto tangenziale), con il miglioramento delle connessioni stradali verso i principali nodi del TPL, con l'aumento delle dotazioni di parcheggi di scambio, in area appena interna al Grande Raccordo Anulare, o comunque non oltre la cosiddetta Area Verde.

Inoltre il PUMS prevede l'integrazione di un solido sistema di ciclabilità e pedonalità, capace di migliorare la sostenibilità, la pianificazione e conseguente razionalizzazione della logistica delle merci, nonché l'implementazione di efficaci politiche di regolazione, controllo ed informazione, supportate da sistemi di Information Technology (IT), il tutto finalizzato a limitare l'utilizzo eccessivo del mezzo privato nella mobilità di Roma.

Gli aspetti sopra descritti vengono sintetizzati nel Volume 2 del PUMS, attraverso il seguente elenco di punti:

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

- Il miglioramento dell'intermodalità e della rete del trasporto pubblico anche in termini di accessibilità;
- L'eliminazione dei colli di bottiglia dalla rete stradale primaria di accesso ai nodi di scambio;
- L'offerta di parcheggi;
- L'integrazione con la rete infrastrutturale delle modalità soft di mobilità quali la ciclabilità e la pedonalità;
- L'integrazione della mobilità condivisa quale parte essenziale delle politiche di mobilità;
- Le nuove discipline di regolazione ed incentivi;
- Il coinvolgimento degli attori di mobilità
- le politiche di mobility management.

Il Piano nasce con l'obiettivo di coniugare la relazione tra urbanistica e pianificazione del trasporto pubblico. Le due discipline possono dialogare nella redazione dei progetti, attraverso feedback sui reciproci assunti; dunque lo scopo del piano è anche quello di migliorare le prestazioni della rete infrastrutturale esistente e futura coordinando tutti gli interventi derivanti dagli altri piani di settore e dalle esigenze della pianificazione urbanistica.

Nel Volume 1 del PUMS vengono evidenziate delle criticità al sistema attuale, da cui emergono necessità e prospettive per una nuova progettazione dei trasporti, imposte dal cambiamento del fenomeno urbano a Roma:

- la necessità di fornire un sistema integrato di mobilità che tenga conto della dispersione delle residenze sia sotto il profilo territoriale che sotto il profilo sociale ed economico, garantendo servizi e livelli di accessibilità il più possibile omogenei sull'area urbana e su quella metropolitana;
- La necessità di preservare e valorizzare il carattere unico della stratificazione geografica e antropica di Roma, adattando la rete di trasporti alle specificità della città, non dimenticando la necessità di preservare la residenzialità delle aree centrali e favorire al contempo un'adeguata accessibilità alle attività economiche.

2.2 IL PERCORSO DI COSTRUZIONE DELLO SCENARIO DI PIANO

La definizione dello scenario di Piano si è realizzata in esito ad un processo lungo ed articolato, nel corso del quale le singole azioni sono state pre valutate, per ricavarne stime di massima dell'efficacia e dell'efficienza, in funzione del quadro degli obiettivi, e dunque selezionate.

Le azioni, nella loro globalità, ricomprendono:

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

- gli interventi prioritari individuati al termine del primo percorso partecipato
- alcune indicazioni recepite dallo stesso percorso partecipato
- alcuni interventi già programmati dall'Amministrazione e/o presenti in pianificazioni adottate e approvate dalla stessa
- le istanze pervenute a valle del secondo processo di partecipazione
- interventi infrastrutturali ritenuti strategici da parte dell'Amministrazione Capitolina e della segreteria tecnica

Dunque il PUMS integra strettamente la valutazione nel processo progettuale e decisionale, e non si limita a valutare la soluzione scelta alla fine del processo, giustificando una decisione già presa.

La costruzione degli scenari di piano è avvenuta partendo da un gran numero di progetti/azioni, spesso considerando anche alternative diverse per una singola azione, e valutandole singolarmente rispetto allo Scenario di Riferimento, soprattutto dal punto di vista tecnico e trasportistico.

Sulla base dei risultati della valutazione, sono state poi selezionate e ordinate in termini di priorità solo alcune delle azioni possibili, formando gli scenari di piano.



Figura 1 – La valutazione è integrata nel processo di costruzione degli scenari

Gli scenari di piano alternativi sono stati valutati in maniera comparata, anche attraverso la cosiddetta Analisi Multicriteria, redatta sulla base dei criteri individuati nell'allegato 2 al D.M. 04/08/2017, e di seguito riepilogati:

- 1) la fattibilità tecnica;
- 2) l'impatto sul cambio modale verso modalità più sostenibili;
- 3) la riduzione della congestione;
- 4) la riduzione dei consumi e delle emissioni (inquinanti locali, effetti climalteranti, rumore);

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

- 5) il miglioramento della sicurezza;
- 6) il miglioramento della qualità della vita dei cittadini;
- 7) l'attrattività commerciale;
- 8) la percezione degli utenti;
- 9) il costo ed impatto finanziario in generale.

Nella risposta al punto L) del Documento di Scoping della Regione Lazio, è illustrata in dettaglio tale Analisi Multicriteria, che ha orientato la scelta dell'Amministrazione verso lo Scenario di Piano Definitivo, oggetto del presente documento, ed adottato con Deliberazione di Assemblea Capitolina n.60 del 2 Agosto 2019.

Le analisi trasportistiche sono state effettuate con il supporto del modello di simulazione multimodale, sviluppato internamente a Roma Servizi per la mobilità, e la cui banca dati è costantemente aggiornata.

Attraverso tale modello è stato possibile implementare tutte le azioni e politiche di gestione della mobilità, così come individuate dalle singole strategie e piani direttori, per valutarne l'efficacia trasportistica.

E chiaramente, lo stesso modello è stato funzionale anche alla valutazione comparativa degli scenari considerati (scenario Punti Fermi, scenario Proposta, e scenario Definitivo, tutti raffrontati con lo scenario di Riferimento, che comprende le azioni comunque previste, indipendentemente dall'attuazione degli interventi).

Per spiegare il percorso che ha portato alla costruzione dei vari scenari, si rammentano alcuni degli step intermedi compiuti dall'Amministrazione:

- definizione degli interventi prioritari, i cosiddetti "punti fermi", approvati con Deliberazione G.C. 113/2007
- approvazione delle proposta di Piano, avvenuta con Deliberazione G.C. 46/19, più precisamente in data 18 marzo 2019
- a valle della proposta di Piano, di cui sopra, si è attivato un secondo processo partecipativo, nel quale la cittadinanza ha avuto un ruolo attivo ed ha espresso il proprio parere sulle soluzioni trasportistiche individuate nella proposta di piano. Le principali istanze espresse dalla cittadinanza e dai portatori d'interesse sono state relative a nuove infrastrutture su ferro, ulteriori parcheggi di scambio e/o potenziamento di quelli esistenti, integrazione di collegamenti ciclabili mancanti, per la creazione di un effetto rete, programma accelerato di messa in sicurezza di alcuni punti critici.

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

Lo Scenario definitivo di Piano, selezionato in esito a tutto il percorso realizzato, e dunque anche alla valutazione di confronto con gli altri scenari, ricomprende anche gli interventi prioritari, ripartiti negli eventuali lotti funzionali, anche in relazione ai finanziamenti che saranno disponibili, ed in generale viene considerato su un orizzonte temporale di dieci anni complessivi, secondo un cronoprogramma di interventi da attuare nel breve termine (3-5 anni), nel medio termine (5-7 anni) e nel lungo termine (8-10 anni).

Lo Scenario Definitivo, oggetto della presente analisi, si pone come integrazione dello Scenario Proposta, prevedendo la realizzazione di ulteriori piste ciclabili, per un migliore effetto rete con il TPL, e soprattutto un miglioramento generalizzato a favore dei sistemi di mobilità collettiva, con l'inserimento di infrastrutture importanti, tra le quali si evidenziano:

- la linea metropolitana D
- il prolungamento della linea C fino a Farnesina
- il prolungamento della linea metropolitana B1 fino al GRA
- il prolungamento della linea metropolitana A fino a Monte Mario FL3
- la chiusura dell'anello ferroviario
- la connessione della rete tranviaria tra Largo Corrado Ricci e Piazza Venezia

Nelle figure seguenti si riportano i dati della domanda di mobilità, relativamente allo Scenario di Riferimento (SR) ed allo Scenario di Piano definitivo (SP), sia in valori assoluti che in termini percentuali, evidenziando le quote di ripartizione modale per singolo modo di trasporto.

DOMANDA DI MOBILITA'

	Auto	Moto	Pubblico + P&R	Piedi più bici
Scenario di Riferimento	281.571	77.478	168.165	43.230
Scenario di Piano Definitivo	204.929	56.300	231.161	55.770

Figura 2 – Domanda di mobilità SP e SR: valori assoluti - ora di punta della mattina

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

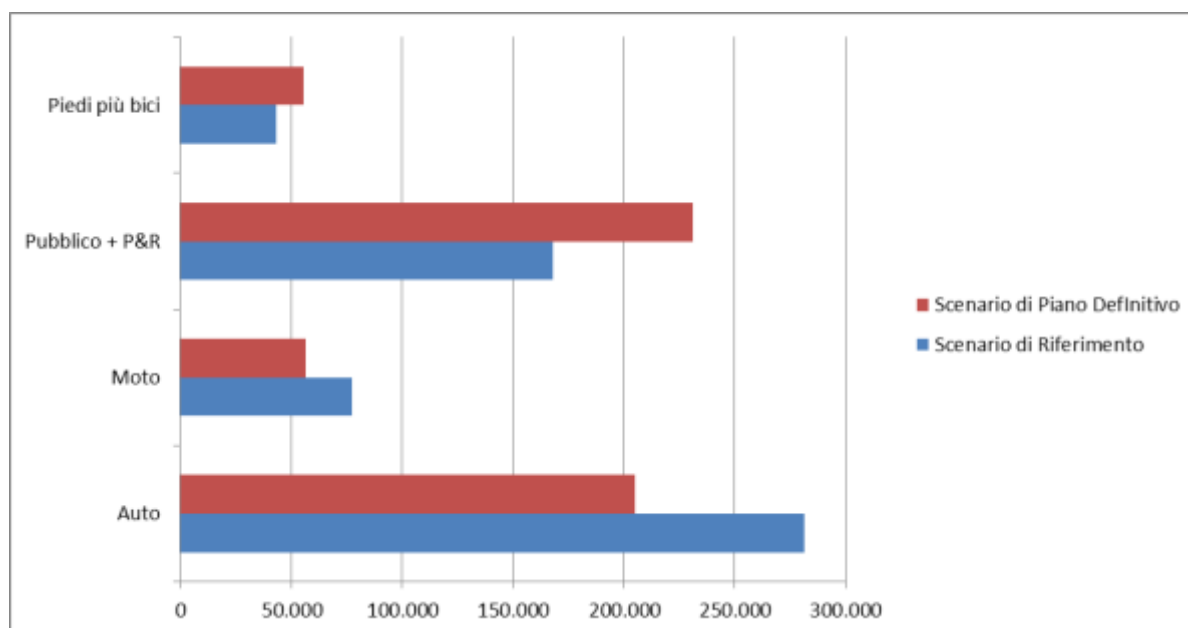


Figura 3 – Domanda di mobilità SP e SR: grafico ora di punta della mattina

MACROBIETTIVO	INDICATORI	Scenario di Riferimento	Scenario di Piano Definitivo	
Riequilibrio modale della mobilità	% spostamenti in autovettura	49,4	37,4	-12,0
	% spostamenti sulla rete integrata del TPL	29,5	42,2	12,7
	% spostamenti in ciclomotore/motoveicolo	13,6	10,3	-3,3
	% spostamenti in bicicletta	2,5	5,1	2,6
	% spostamenti a piedi	5	5,1	0,1
	% spostamenti modalità sharing	0,5 *	2 *	2 *

* car sharing/ car pooling (1,5%) già considerato nella % di spostamenti auto
bike sharing già considerato nella % di spostamenti bici

Figura 4 – Ripartizione modale in termini percentuali della Domanda di mobilità – SP e SR

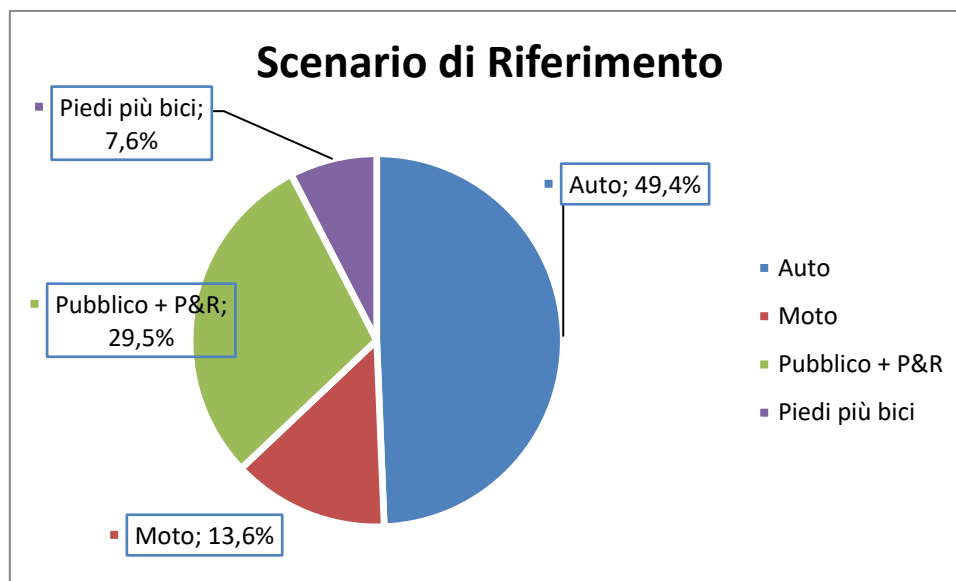


Figura 5 – Ripartizione modale Scenario di Riferimento

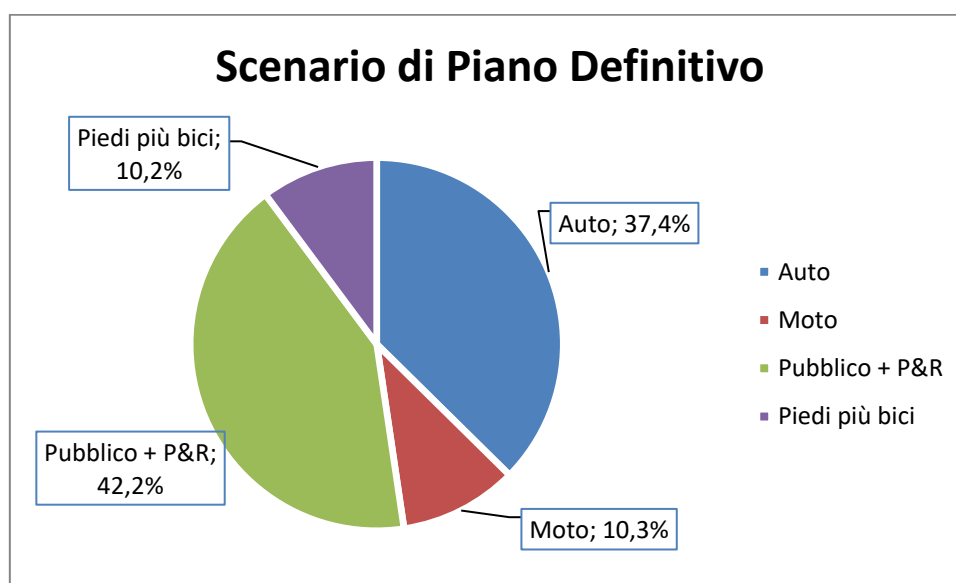


Figura 6 – Ripartizione modale Scenario di Piano Definitivo

La ripartizione modale, nella configurazione prevista dallo Scenario di Piano, evidenzia una crescita importante della modalità TPL, che arriva a coprire una quota di domanda pari al 42,2% degli spostamenti (con un incremento, a discapito del mezzo privato, pari al 12,7%).

L'azione combinata delle infrastrutture realizzate per il trasporto pubblico e delle politiche di mobilità disincentivano l'utilizzo del mezzo privato e fanno diminuire la quota di mobilità di oltre il 15% rispetto allo Scenario di Riferimento. La mobilità dolce, soprattutto in funzione della nuova rete ciclabile continua e

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

connessa ai sistemi di trasporto pubblico, guadagna 2,6 punti percentuali rispetto allo Scenario di Riferimento.

Tra le azioni che più incidono sul programma attuativo del PUMS, vi sono sicuramente quelle riferibili all'evoluzione dei servizi ferroviari, ed ai programmi di investimento di RFI.

Ma anche l'evoluzione del quadro normativo nazionale può avere un legame con l'attuazione del PUMS, in particolare con riferimento a tre aspetti:

- l'utilizzo di strumenti di telecontrollo delle infrazioni, senza i quali risulterà assai più difficile raggiungere l'obiettivo di Vision Zero
- il tema dell'incerto andamento dei trasferimenti finanziari in conto esercizio per il TPL, il cui eventuale ridimensionamento non potrà non avere conseguenze sull'intera strategia del PUMS; ma anche l'effettiva copertura finanziaria del Piano, che dovrà essere supportata dal MIT e dalla Regione Lazio.
- lo sviluppo a livello nazionale della normativa a supporto della mobilità sostenibile e dello smart working, che potrà significativamente ridurre la congestione stradale e favorire un migliore utilizzo delle infrastrutture di trasporto in generale.

2.3 STRATEGIE DI PIANO

I principi ispiratori del PUMS sono stati **l'integrazione, la partecipazione, la valutazione e il monitoraggio**.

Il PUMS ha posto al centro i cittadini e la soddisfazione delle loro esigenze di mobilità, con un approccio trasparente, partecipativo e che ha previsto il coinvolgimento di tutti i portatori di interesse, fin dall'inizio del suo processo di definizione.

Con il PUMS si è operata una rivoluzione, dalla pianificazione dei trasporti alla mobilità sostenibile: è decaduto infatti l'approccio ex post sul traffico in quanto "criticità", ed è emersa come priorità la valutazione delle esigenze di spostamento delle persone e della relativa offerta di modalità di spostamento sostenibile.

Perché un Piano Urbano della Mobilità sia **sostenibile** è stato studiato un **sistema** urbano dei trasporti per:

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

- **garantire** a tutti cittadini opzioni di trasporto per accedere alle destinazioni e ai servizi chiave
- **migliorare** le condizioni di sicurezza
- **ridurre** l'inquinamento atmosferico e acustico, le emissioni di gas serra e i consumi energetici
- **aumentare** l'efficienza e l'economicità dei trasporti di persone e merci
- **contribuire** all'attrattività del territorio e alla qualità dell'ambiente urbano

Un percorso di rilettura critica di quanto avvenuto negli ultimi decenni crea i presupposti per aprire una discussione sull'assetto delle reti infrastrutturali previste dal PRG, alla luce del perdurare della situazione di crisi economica, che ha limitato le disponibilità finanziarie per investimenti in grandi opere.

La città di Roma presenta una rete di trasporto pubblico urbano sicuramente da razionalizzare ed efficientare, ma di buon livello nelle aree centrali, ove va completata con sistemi tramviari, al fine di contemperare le esigenze realizzative con quelle di rapida realizzazione ed in grado di servire tali aree in maniera puntuale ed efficace, garantendo un servizio di qualità.

Esso dovrà essere integrato da altri modi sostenibili, quali ciclabilità e pedonalità, sostenuti da adeguata infrastrutturazione e servizi nei principali nodi di scambio, creando hub multimodali, ovvero punti di scambio dove sarà possibile accedere non solo ai servizi tradizionali, ma anche a tutte le forme di mobilità condivisa.

Viceversa, lo sviluppo urbanistico degli ultimi dieci anni, che ha teso ad amplificare la separazione funzionale fra "centro urbano" ed hinterland residenziale, rende difficile in quest'ultime aree lo sviluppo di servizi di trasporto pubblico locale di qualità, creando fenomeni di congestione stradale, con conseguente peggioramento del servizio per gli utenti e aumento dei costi di esercizio.

La soluzione è l'effettiva applicazione dell'intermodalità, con miglioramento delle connessioni stradali verso i principali nodi del TPL, aumento delle dotazioni di parcheggi di scambio in area possibilmente appena interna al Grande Raccordo Anulare, comunque non oltre la cosiddetta "Area Verde", attestati nei principali nodi del trasporto pubblico e con capacità adeguata a soddisfare la domanda.

Al funzionamento di tale modello sarà necessario lo sviluppo di soluzioni di trasporto pubblico di qualità con corridoi dedicati e tramvie in grado di assicurare un effetto tangenziale interno da favorire la distribuzione degli utenti in maniera realmente competitiva con il mezzo privato.

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

Lo scopo del piano è infatti di rendere il trasporto pubblico urbano più efficiente ovvero maggiormente competitivo rispetto ad altre modalità di spostamento, al punto da risultare naturalmente preferibile rispetto al trasporto privato. Questo obiettivo sarà raggiunto perseguendo due obiettivi complementari, ovvero efficienza ed efficacia; adottando scelte progettuali e programmatiche che rendano efficace l'uso di tecnologie e pratiche efficienti, perché l'efficienza di per sé non basta a migliorare gli standard di servizio.

Su tali assi d'intervento dovranno innestarsi soluzioni di mobilità condivisa, nonché la forte partecipazione alle politiche di mobilità dei principali rappresentanti d'interessi a partire dalle grandi aziende e dal tessuto produttivo locale, ***utilizzando al meglio le funzioni di mobility management, con modalità incentivanti dei comportamenti virtuosi.*** In questo senso, anche l'estesa applicazione dei nuovi modelli di lavoro agile potrà portare a benefici non indifferenti al sistema della mobilità.

Il PUMS deve prevedere la pianificazione e conseguente razionalizzazione della logistica delle merci, in grado di favorire un'offerta di servizi nel corto e medio raggio efficace e sostenibile, ed in grado di concertare soluzioni virtuose con gli operatori stessi.

Tutto ciò, unito ad ***efficaci politiche di regolazione, controllo ed informazione, supportate da sistemi ITS e l'utilizzo di Big ed Open data, dovrà finalmente limitare l'eccessivo utilizzo del mezzo privato nella mobilità di Roma,*** limitando altresì l'abnorme estensione del parco privato e garantendo una ragionevole occupazione del suolo pubblico da parte delle auto in sosta o in movimento, con la necessaria rotazione degli spazi di sosta. Tale complesso di azioni renderà disponibili risorse sia economiche che in termini di territorio, recuperabili per ulteriori interventi sul trasporto pubblico e per pedonalità /ciclabilità, mitigando così i possibili impatti su residenti e commercianti.

Il complesso degli interventi dovrà favorire altresì la riduzione dei fenomeni d'incidentalità, soprattutto per le categorie più vulnerabili (ciclisti, pedoni, disabili), nonché in generale del numero di morti e feriti sulla strada, con una reale applicazione del programma "Vision Zero".

Il Piano dovrà quindi prevedere una maggiore condivisione sociale delle politiche di sicurezza stradale, ma anche di riduzione delle emissioni e della congestione, con un aumento nel rispetto delle regole da parte dei cittadini ed un aggiornamento ecosostenibile delle flotte sia pubbliche che private.

Parte essenziale dello sviluppo del PUMS sarà anche il recupero di considerazione del trasporto pubblico da parte dei cittadini, garantito in primis da una migliore manutenzione delle infrastrutture e dei veicoli.

Di seguito vengono riepilogate ed illustrate puntualmente le strategie di base che l'Amministrazione vuole perseguire attraverso l'attuazione del PUMS, da intendersi **quali azioni programmatiche**, che dovranno trovare attuazione in quadro di ritrovata efficienza del sistema di mobilità, e già elencate a pagina 7.

Rendere il trasporto pubblico attraente per tutti

Le infrastrutture di trasporto modificano l'utilizzazione del suolo, la ripartizione delle attività e il comportamento del traffico. Esse esercitano un influsso sugli sviluppi locali che tende a disporsi su piani diversi e non sempre concordi:

- gli investimenti in infrastrutture possono favorire la creazione di assi attrezzati, come per esempio la concentrazione di posti di lavoro lungo un tale corridoio;
- può aver luogo una disgiunzione o una aggregazione funzionale, per esempio sotto forma di uno spostamento di servizi (come il proliferare di stereotipati luoghi del tempo libero ai margini delle città);
- la struttura del Centro storico può modificarsi nel senso di una ulteriore centralizzazione o anche di un decentramento delle attività.

In tal senso le infrastrutture di trasporto possono modificare le relazioni gerarchiche nel territorio: l'integrazione della città con le aree rurali, le aree d'insediamento con quelle di ricreazione, come pure l'interrelazione e il collegamento della città con gli altri centri della città metropolitana e/o con le altre province della Regione.

In sintesi, le infrastrutture di trasporto più che rispondere in maniera statica ad una serie di bisogni, li influenzano in maniera attiva e dinamica. Esse agiscono prima di tutto sulla percezione di lontananza e isolamento. Un luogo può sfuggire la percezione di inaccessibilità grazie alla presenza di un treno, un tram oppure una funivia. Più il trasporto è inclusivo, più accessibile risulta il luogo che ne è servito. L'inclusività si applica agli utenti e quindi ai punti di vista dai quali si misura la distanza di quel luogo.

Un luogo inaccessibile sarà sempre lontano e remoto. Un luogo accessibile sarà sempre in grado di cogliere le opportunità di un mondo in rapida trasformazione. Per una città la vera declinazione dell'essere *smart* è tutta nella capacità di garantire la massima inclusione sociale al proprio territorio.

Rendere disponibile il mezzo giusto al momento giusto

La sicurezza della mobilità è un fattore destinato ad avere un ruolo sempre più importante: sia in termini assoluti che relativi (sicurezza percepita). Con l'incedere della tecnologia dell'automazione e dell'intelligenza artificiale, si richiederanno quindi veicoli più sicuri, infrastrutture meno pericolose e sistemi di controllo più efficaci.

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

In una città come Roma la decisione dell'acquisto di un mezzo proprio (un costo fisso) risponde ad esigenze considerate irrinunciabili quali la mobilità per il tempo libero o gli spostamenti in aree non servite da mezzi pubblici. Questo perché nella scelta del mezzo da usare sono presi in considerazione i costi marginali o i costi del tempo. In questo modo il confronto economico fra automobile e trasporto pubblico locale vede quest'ultimo evidentemente perdente.

Se a favore del mezzo pubblico vi è la percezione della sempre maggiore insostenibilità dei costi individuali (tempo perso negli ingorghi, stress psicologico da traffico, etc.), si conferma una bassa attrattività rispetto alla comodità di utilizzo del mezzo proprio.

Per questo è necessario spostare il punto di vista verso la migliore integrazione possibile dei vettori, in modo da **portare i cittadini a non dover effettuare un'unica scelta obbligata, ma facendo prevalere l'idea del "mezzo giusto nel momento giusto"**. In altri termini, a seconda delle esigenze, occorre scegliere una camminata, la bicicletta, il trasporto pubblico, i servizi di mobilità condivisa (taxi, condivisione del posto o del mezzo stesso).

L'esigenza di un mezzo privato andrà così sempre più a coincidere con il tempo libero e con gli spostamenti di più lungo raggio, e sempre meno con le necessità di spostamento in ambito urbano. Questo porterà inevitabilmente ad un aumento considerevole della domanda di mobilità pubblica e condivisa, alla quale sarà necessario far fronte con una offerta che sia quantitativamente e qualitativamente adeguata, competitiva rispetto al mezzo privato.

Favorire una maggiore consapevolezza per una nuova cultura della mobilità

Cambiare il concetto di mobilità sarà una sfida anzitutto culturale, per spostare la scelta sul concetto di **accesso** al mezzo di trasporto piuttosto che al suo **possesso**. Tale situazione inevitabilmente si tramuterà in una maggiore domanda di trasporto pubblico e di altre forme di mobilità intese come servizio (ad esempio il *car sharing*). Le sfide ambientali e una mutata sensibilità collettiva stanno cambiando la percezione dello spazio pubblico, con una sempre maggiore consapevolezza che la strada non necessariamente è ad uso esclusivo dell'automobile e dei mezzi privati. Il dominio culturale dell'automobile – si badi bene, non l'uso dell'automobile - è in declino, e al trasporto pubblico è chiesto di diventare l'alternativa più efficace.

Al concetto di proprietà si va sostituendo il concetto di uso e quindi di servizio: questo sta determinando una progressiva ricerca di una pluralità di mezzi di trasporto per soddisfare singoli bisogni di mobilità. Al contempo nuovi paradigmi sociali e culturali stanno influenzando il sistema dei trasporti, in quanto i problemi di congestione e inquinamento del traffico continueranno a sensibilizzare gli individui e nei

prossimi anni **crescerà la sensibilità sulle tematiche ambientali**. Pertanto, le conseguenze sulla domanda di trasporto saranno:

- Il rafforzamento delle trasformazioni urbane connesse, sia con la de-urbanizzazione (migrazione di alcune funzioni dalla città consolidata verso le zone esterne al GRA), che con la contro-urbanizzazione (formazione di aree dotate di un certo grado di centralità e in qualche modo alternative al ruolo della città interna al GRA);
- Un incremento della mobilità pedonale e quindi una maggiore domanda di aree e percorsi protetti;
- L'aumento della domanda sia di auto che di mezzi pubblici non inquinanti (linee elettriche su ferro e su gomma, mezzi elettrici o ibridi con uso di carburanti a minore impatto ambientale), oltre che un uso più razionale dei veicoli e dei sistemi già esistenti.
- Le azioni del PUMS sono tutte improntate alla crescita ecocompatibile della mobilità, che dovrà recuperare negli anni efficienza ed efficacia con un sempre maggior uso della **multimodalità**.

Disinquinare innovando: verso un trasporto ecocompatibile

La questione ambientale sarà centrale per la promozione di una mobilità realmente sostenibile. Le leve sulle quali agire possono sintetizzarsi nell'ottimizzazione sia di sistema (offerta dei servizi) che di singola componente (veicoli), avendo consapevolezza che l'unica strategia antinquinamento destinata ad avere successo consisterà nel ridimensionamento dell'uso dell'auto a favore dei mezzi collettivi (efficienza) e di quelli su ferro ed elettrici in particolare (efficacia). La maggiore sensibilità ambientale opererà per un trasferimento della domanda verso il trasporto pubblico locale soprattutto nelle aree dove questo risulterà competitivo con il mezzo privato.

Tutti gli altri provvedimenti finalizzati a contenere gli effetti negativi delle auto (quali l'inquinamento chimico, la rumorosità, la pericolosità), per quanto efficaci non rappresenteranno un rimedio per quello che sarà considerato sempre più un impatto negativo inaccettabile, almeno in ambito urbano, dove l'ingombro fisico dell'auto stessa continuerà ad alterare il paesaggio e lo spazio disponibile.

Nelle aree dove occorrerà mitigare gli effetti del traffico privato utilizzando leve di "sistema", l'ottimizzazione e la razionalizzazione dovranno avere l'effetto di ridurre i veicoli circolanti e aumentare l'occupazione degli stessi. In quest'ottica si dovrà ampliare la gamma di offerta dei servizi, considerando tra l'altro:

- I servizi a chiamata, che incontrano quella fascia di domanda che non può essere soddisfatta con la rigidità dei servizi tradizionali;

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

- I servizi non convenzionali, come il *car sharing* (servizio di noleggio a breve periodo che vede nella condivisione di una flotta di auto e nella rinuncia all'auto di proprietà una via per recuperare spazio urbano) ed il *car pooling* (condivisione dell'autovettura privata tra più persone, con il fine principale di ridurre i costi del trasporto).
- I servizi innovativi, come le centrali di mobilità per una informazione diffusa su tutta la catena
- Il *mobility management* e lo *smart working* per la gestione della domanda sistematica.

Favorire l'innovazione tecnologica

Nei prossimi anni gli sviluppi tecnologici - dalle componenti ai sistemi di gestione e controllo dei veicoli - troveranno applicazioni in tutte le variabili del settore trasporti, in chiave di compatibilità ambientale dei mezzi impiegati nel trasporto di persone e di merci. **Il contributo fornito dall'innovazione sarà fondamentale se non rivoluzionario in diversi aspetti**, come ad esempio la diffusione su larga scala della trazione elettrica oppure l'introduzione della guida semi o completamente assistita sulle autovetture. Gli sviluppi non strettamente informatici nel settore dei trasporti riguarderanno in misura prevalente la trazione, i nuovi materiali, i servizi di bordo, il design dei veicoli nel loro complesso e delle piattaforme.

Tali innovazioni andranno a condizionare in maniera sensibile anche le infrastrutture urbane. Accanto alla più ovvia necessità di dotarsi di un numero sempre crescente di postazioni di ricarica per i veicoli a trazione elettrica, l'impatto tecnologico maggiore sarà determinato dalla volontà di cogliere le opportunità fornite dai veicoli connessi prima e quelli a guida assistita successivamente. Tali veicoli necessitano – o almeno sono in grado di fruire – di informazioni scambiate con una frequenza elevatissima con le infrastrutture stradali. Un tipico esempio in questo senso è la ripetizione a bordo dello stato degli impianti semaforici. Questo significherà dotare le attuali infrastrutture viarie di reti di comunicazione ad alta capacità, e di intelligenza computazionale distribuita sul territorio.

Le nuove tecnologie non hanno impatto solo sugli aspetti legati al deflusso veicolare, ma hanno un impatto significativo sui modelli stessi di mobilità. Il paradigma della mobilità come servizio si imporrà in maniera addirittura prepotente e porterà ad un incremento della complessità gestionale degli spostamenti oggi sconosciuta. Va menzionata a titolo di esempio la necessità di integrazione dei titoli di viaggio, che dovranno consentire spostamenti integrati con operatori indipendenti e spesso in competizione tra di loro.

Dal punto di vista meramente gestionale, i “big data” con le correlate tecnologie di intelligenza artificiale, amplieranno in una maniera fino ad oggi impensabile le capacità di comprensione del funzionamento dei

sistemi di trasporto urbano, di pianificazione della loro evoluzione, di applicazione di politiche di regolazione e controllo sempre più dinamiche e mirate.

Sostenere la centralità dell'informazione

Informatica e tecnologie di telecomunicazione affermeranno sempre di più la loro presenza nel comparto dei trasporti. L'ICT (*Information and communication technology*) consentirà applicazioni su scala sempre più ampia e a costi sempre più contenuti, per il monitoraggio, il controllo e l'informazione sia del traffico privato (per esempio *area pricing*, *road pricing*, limitazione di accesso, corsie preferenziali per veicoli ad alta occupazione, controllo velocità e comportamenti di guida) che del trasporto collettivo (informazione all'utenza, controllo della regolarità del servizio, gestione di eventi ed emergenze, sicurezza attiva e passiva, ecc.). In questo quadro si inseriscono le opportunità offerte dalla *crowdsourcing*, che nel campo dei trasporti **rappresenta una sconfinata fonte di dati disponibili per tutti gli attori interessati**, dai gestori dei servizi ai fruitori degli stessi, passando per le istituzioni di regolazione e controllo, con l'obiettivo di migliorare sia la qualità dei servizi erogati che la precisione e puntualità dell'informazione.

Quanto detto trasformerà, ed in parte lo sta già facendo, soprattutto due ambiti della mobilità:

- **L'offerta di trasporto**, nel senso che la telematica potrà controllare in tempo reale i singoli veicoli e, in prospettiva, le singole persone e le singole spedizioni di merci (comunicando con i veicoli in moto, siano essi individuali o collettivi, ne potrà ottimizzare le prestazioni, fino a giungere alla guida automatica, che rappresenterà una realtà verosimilmente entro 5-10 anni);
- **L'informazione all'utenza**, con l'obiettivo di comunicare in tempo reale lo stato del sistema in modo che il viaggiatore possa adottare strategie sempre più razionali e consapevoli nelle proprie scelte di viaggio, attraverso l'uso di pianificatori di viaggio sempre più sofisticati.

In particolare, l'informazione sarà sempre più distribuita e multiplatforma. Le agenzie e le pubbliche amministrazioni avranno il compito di raccogliere le informazioni e distribuirle ad un numero sempre crescente di stakeholders, i quali le distribuiranno alla propria base di utenza. Tale modalità finora è stata attuata da soggetti che assumono come modello di business la diffusione delle informazioni in forma gratuita. In un prossimo futuro potrebbero prevalere modelli di business differenti e a pagamento, da qui l'evidente criticità rappresentata dall'esigenza di assoluta affidabilità delle informazioni veicolate.

La definizione di standard condivisi e aperti diventerà prioritaria, così come la modalità di validazione delle notizie diffuse. Non vanno sottovalutati infine gli impatti di tipo economico e perfino legale sulla diffusione

di informazioni da parte di un operatore su disservizi legati ad operatori terzi e magari concorrenti: tali situazioni, in un contesto fortemente multimodale, saranno tutt'altro che rare. Le azioni del Piano cercano di dare una risposta anche a tali problematiche, ma in tal senso sarà necessario seguire con costanza l'evoluzione tecnologica nei previsti aggiornamenti del Piano, nonché rimuovere con prontezza le potenziali situazioni di stallo e conflitto.

Favorire la gerarchizzazione del sistema dei trasporti

Per quanto riguarda la connessione tra trasporto locale e trasporto a lunga distanza, si faranno strada i **concetti di sistema integrato e di nodo**. I sistemi tecnologici permetteranno di sviluppare notevolmente il concetto di **intermodalità**, dando la possibilità di **pianificare gli spostamenti**, indipendentemente dalla lunghezza e dai mezzi utilizzati.

Il Piano andrà a favorire tutte quelle tecnologie impiegate per il controllo e la gestione dei sistemi nel loro complesso, in particolare i sistemi di telecontrollo e di integrazione tra il controllo della flotta e la gestione di mezzi e uomini. Si tratta di sistemi che saranno sempre più essenziali perché il sistema dei trasporti funzioni e perché si realizzino le varie forme di integrazione:

- tra i servizi a scala territoriale diversa
- tra i diversi impianti di ciascun sistema
- tra gli impianti e la pedonalità.

Per favorire la “comprensione” delle gerarchie e l'interconnessione tra il sistema e i servizi locali con sistemi e servizi di più lunga distanza, si farà uso di tecnologie che ne facilitino l'integrazione e l'utilizzo. L'obiettivo è quello di avvicinare significativamente l'utente al trasporto pubblico superando le attuali barriere di origine culturale.

L'integrazione con l'elettronica e l'informatica coinvolgerà anche tutta la rete complementare ai trasporti: la segnaletica, gli allarmi, gli apparati di sicurezza. Dagli attuali sistemi che monitorano e pianificano tutto il servizio, in futuro l'innovazione tecnologica coprirà molte variabili collegate ai clienti. Filoni applicativi in sviluppo, infatti, saranno quelli dell'**informazione all'utenza e dell'informazione gestionale sviluppati all'interno delle Azioni PUMS**, che investiranno la comunicazione e il marketing (piattaforme informatiche con orari e altri servizi, con accesso anche via cellulare, bigliettazione elettronica / smart card per una serie di servizi di mobilità e per la tariffazione integrata, sistemi GPS per la geolocalizzazione dei veicoli).

Le Azioni ITS del PUMS si pongono come obiettivo quello di risolvere due ordini di problemi e cioè la difficoltà di integrazione di tecnologie (sensori, sistemi di telecomunicazioni, hardware e software,

strumenti di interfaccia visiva e sonora) e la mancata cooperazione di enti (istituzioni, aziende, privati) con differenti interessi.

L'economia digitale consentirà la diffusione di prassi e sistemi più efficaci di rapporto tra aziende e utenti, ma i risultati ottenuti nella diffusione di innovazioni quali i sistemi di bigliettazione automatica e i bus a chiamata grazie all'utilizzo delle reti civiche, dovranno essere incentivati e portati avanti con convinzione.

Favorire azioni di controllo della domanda di mobilità

La possibilità di veicolare informazioni tramite le **reti telematiche**:

- da un lato, **renderà sempre meno necessario il contatto fisico tra le persone che intendono interagire e, dunque, gli spostamenti fisici dei cittadini;**
- dall'altro, **farà crescere il trasporto delle merci per soddisfare bisogni prima assenti o soddisfatti dalla mobilità personale.**

La progressiva facilità del trasporto di informazioni non indurrà soltanto a telelavorare e a ridurre gli orari di lavoro. Sarà sempre più evidente un doppio livello della mobilità, quello elettronico e quello fisico. Il PUMS andrà a individuare le azioni incentivanti volte a favorire e sostenere il ricorso allo *smart working*.

Lo sviluppo a livello nazionale della normativa a supporto della mobilità sostenibile e dello smart working, con l'opportuno rafforzamento a livello locale, potrà infatti significativamente ridurre la congestione stradale delle ore di punta e favorire un migliore utilizzo delle infrastrutture di trasporto in generale.

Altrettanto importante è il controllo degli orari di accesso a scuole e università: il PUMS evidenzia in questo senso la possibilità di costruire, di concerto con le università romane, un modello di servizio sfasato rispetto alle tradizionali punte di traffico, con una conseguente migliore fruizione della rete di mobilità, sia pubblica che privata.

Per le merci, l'impatto delle tecnologie digitali è altrettanto forte. Si pensi all'*e-business* che sta modificando radicalmente il rapporto tra commercio al dettaglio e la città stessa. Da un lato induce una riduzione dei passaggi nelle vie commerciali, dall'altro sta moltiplicando i piccoli trasporti urbani. Il PUMS promuove un tavolo di coordinamento tra i principali attori del retailer, in modo da costruire insieme una piattaforma integrata hub-nodi periferici che permetta di ridurre gli spostamenti, evitando i percorsi ridondanti.

Promuovere e sostenere la mobilità ciclabile

Da circa vent'anni le indicazioni della Commissione Europea definiscono **la ciclabilità urbana tassello centrale del quadro generale delle politiche per la mobilità e quindi, strategia fondamentale per la riqualificazione dell'ambiente urbano**; allo stesso modo le principali metropoli europee e mondiali, hanno già da tempo individuato, tra le proprie politiche di reazione all'emergenza traffico, l'incremento d'uso della bicicletta per gli spostamenti sistematici in città.

La città di Roma è caratterizzata da una elevata dispersione urbana, un alto indice di motorizzazione, spostamenti medi superiori ai 12 km e alti livelli di congestione veicolare; considerando tali caratteristiche, la promozione della modalità ciclistica trova una forte resistenza da parte dell'utenza che, chiaramente, si trova ad affrontare un ambiente urbano "ostile" e poco adatto all'uso in sicurezza delle biciclette.

In termini di pianificazione, uno dei fattori di maggior criticità è certamente la lunghezza degli spostamenti medi; la sfida più importante consiste nell'adottare politiche e strategie finalizzate ad incrementare progressivamente gli spostamenti brevi – inferiori a 5 km – quelli del cosiddetto ultimo miglio, dall'origine (abitazione) alle stazioni del trasporto pubblico e all'interno dei quartieri, per raggiungere le risorse offerte dal territorio.

L'incremento della mobilità ciclistica da parte dei cittadini, oltre che richiedere importanti campagne di comunicazione e sensibilizzazione sui benefici diretti ed indiretti derivanti dall'uso della bicicletta, richiede la costruzione di un robusto scenario di offerta articolato in infrastrutture lineari (piste ciclabili), infrastrutture puntuali (parcheggi per biciclette) e servizi (bike sharing, pedalata assistita, trasporto di biciclette a bordo dei mezzi pubblici).

Per quanto riguarda l'azione di "comunicazione e sensibilizzazione", è necessario svolgere campagne specifiche per aumentare la consapevolezza dei cittadini sulla forte ed unica sostenibilità ambientale del velocipede (consumo di ossigeno pari a zero, nessun gas di scarico, rumore pari a zero, risparmio di energia, minima occupazione dello spazio pubblico).

È necessario comunicare con chiarezza come i suddetti benefici ambientali si traducono in un'importante riduzione dei costi esterni per la collettività e nella rilevante riduzione degli investimenti pubblici rispetto alla realizzazione di altri sistemi di trasporto. Oltre a ciò va chiarito che l'uso della bicicletta garantisce un elevato incremento della salute degli utilizzatori ed un notevole risparmio economico diretto (acquisto e manutenzione) da parte dei cittadini che decidono di utilizzare tale mezzo sistematicamente.

Un'efficace sistema di interventi, non può però limitarsi ad azioni di infrastrutturazione e sensibilizzazione, ma richiede un insieme di misure complementari; in tal senso l'amministrazione comunale ha già definito le

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

principali azioni che si rendono necessarie per raggiungere un buon livello di successo nello sviluppo delle politiche per la ciclabilità:

- Potenziamento del controllo e della repressione di comportamenti illeciti (sosta o fermata in seconda fila, velocità oltre i limiti) adottati dai conducenti di veicoli motorizzati;
- Progettazione e realizzazione diffusa di isole ambientali, aree pedonali e zone 30;
- Gestione e manutenzione efficace delle infrastrutture ciclabili al fine di garantire con continuità condizioni di sicurezza per i ciclisti e un buon livello di appetibilità sia per la domanda esistente che per quella potenzialmente attraibile;
- Revisione della segnaletica stradale (sostituzione della segnaletica più vetusta, rimozione di quella superflua).

Le Strategie seguite per lo sviluppo del PUMS, ed illustrate nel corso di questo paragrafo sono strettamente collegate a quelle indicate dalle Linee Guida PUMS, come emesse dal MIT e di seguito riportate:

- Integrazione tra i sistemi di trasporto e diffusione della mobilità sostenibile
- Sviluppo della mobilità collettiva
- Sviluppo di sistemi di mobilità pedonale e ciclistica
- Introduzione di sistemi di mobilità motorizzata condivisa
- Rinnovo del parco con l'introduzione di mezzi a basso impatto inquinante
- Razionalizzazione della logistica urbana
- Diffusione della cultura connessa alla sicurezza della mobilità

Le relazioni fra i due gruppi di strategie sono chiaramente evidenziate nella figura riportata sotto:

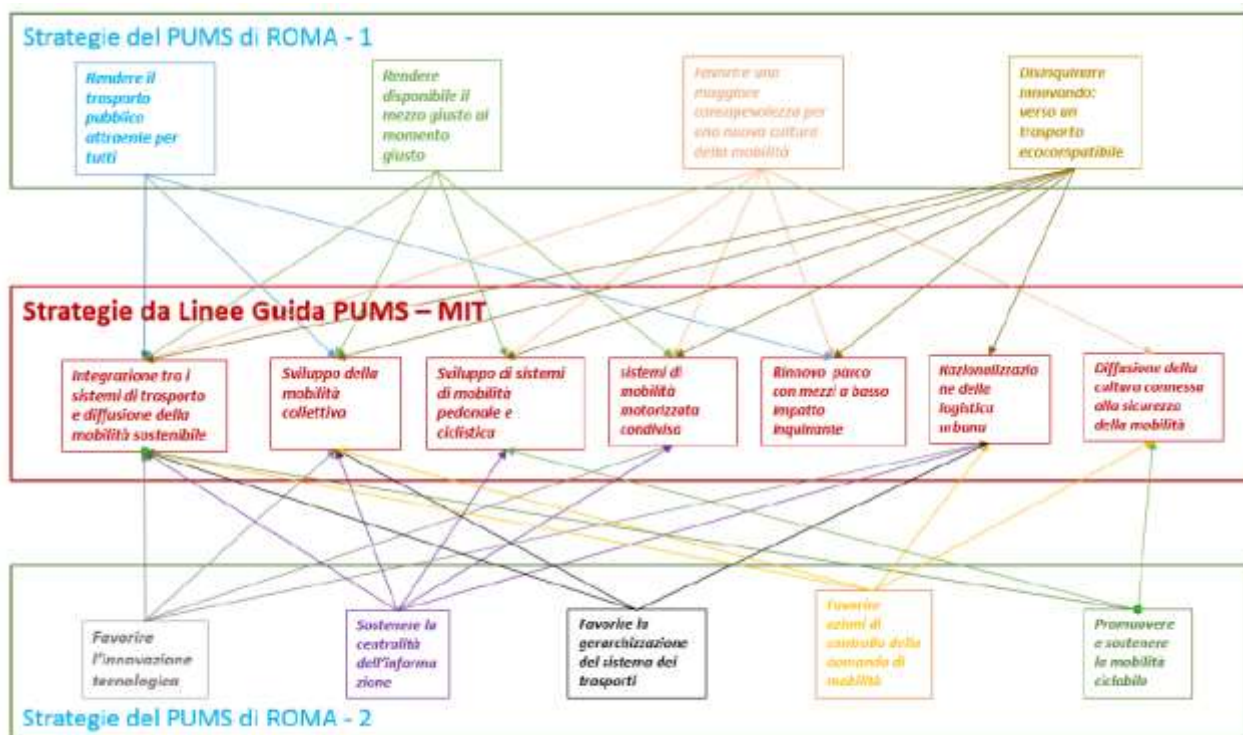


Tabella 1 - Relazione fra le Strategie del PUMS di Roma e quelle delle Linee Guida PUMS del MIT

È importante notare come l'integrazione tra i sistemi di trasporto e diffusione della mobilità sostenibile sia comune a tutte le strategie del PUMS di Roma. Ciò risulta naturale, vista la complessità del territorio, la sua strutturazione in zone anche profondamente diverse e la necessità di una profonda integrazione a Roma fra i sistemi di mobilità. Le necessarie migliorie alla rete di traffico privato sono quindi inquadrare in tale Strategia, ove rilevanti.

Risulta altresì importante lo sviluppo della mobilità collettiva, in cui la fase di ascolto delle proposte della cittadinanza ha evidenziato in maniera chiara due esigenze prioritarie, e cioè di incrementare la capacità del trasporto pubblico e di dare una nuova identità e integrare meglio le linee esistenti. Da una parte si chiede di potenziare le linee metropolitane e ferroviarie, soprattutto, in termini di quantità dell'offerta giornaliera di mezzi, integrandole con nuove realizzazioni. Dall'altra si chiede di individuare una nuova immagine coordinata che faciliti l'identificazione e la fruizione dei diversi vettori del trasporto pubblico, specialmente per le ex concesse e le linee ferroviarie.

In generale, l'obiettivo del piano e le linee d'azione riguardano in particolare la piena accessibilità al trasporto pubblico e l'eliminazione delle barriere architettoniche dallo spazio pubblico. Questo concetto dell'accessibilità universale è quindi evidenziato nella figura sottostante come tratto unificante delle singole

strategie. Le tecnologie a supporto delle Azioni, che hanno come si vede una forte valenza su molte delle strategie individuate dal MIT non sono trattate a sé stante, ma sono integrate in ciascuna Strategia, in accordo alle citate Linee Guida.

2.4 LO SCENARIO DI PIANO: LE AZIONI

Il quadro conoscitivo e l'individuazione degli obiettivi da perseguire, anche attraverso il percorso partecipato (descritti nel Volume 1 del PUMS), nonché le strategie illustrate nel capitolo precedente, hanno costituito il punto di partenza per la costruzione degli scenari di Piano, e per lo Scenario di Piano definitivo in particolare.

Quest'ultimo, oggetto del documento PUMS, è costituito da specifiche azioni e interventi da attuare nei 10 anni dall'approvazione del Piano stesso, e viene messo a confronto con lo Scenario di Riferimento (SR) che comprende le azioni comunque previste, indipendentemente dall'attuazione degli interventi PUMS.

In altre parole, lo Scenario di Riferimento (SR) è lo scenario che si verifica per la naturale evoluzione demografica ed urbanistica del sistema, e per effetto sul sistema dei trasporti e della mobilità degli interventi realizzati da altri piani specifici.

Lo sviluppo urbanistico degli ultimi dieci anni, con la progressiva riduzione dei residenti nelle aree centrali ed il contestuale aumento delle concentrazioni insediative nelle aree a ridosso del GRA (fenomeno conosciuto come *SPRAWL*), ha amplificato la separazione funzionale tra il centro urbano e l'hinterland residenziale.

Pertanto, alla situazione attuale, nelle aree più periferiche si registrano una difficoltà allo sviluppo di un servizio di trasporto pubblico di qualità, fenomeni di congestione stradale, e di conseguenza un peggioramento del servizio, con aumento dei costi del servizio.

La soluzione verso cui si è orientato il PUMS è l'applicazione dell'intermodalità, con miglioramento delle connessioni stradali verso i principali nodi del TPL, ed aumento dei parcheggi di scambio, attestati in prossimità dei principali nodi del trasporto pubblico.

Nell'ambito di tale modello si aggiungono poi soluzioni di trasporto pubblico di qualità, quali corridoi e tramvie, capaci di assicurare un effetto tangenziale idoneo a creare un'alternativa competitiva al mezzo privato, e rendere dunque il trasporto pubblico urbano più efficiente.

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

Su tale asse di intervento si innestano poi le altre azioni, dalla mobilità condivisa, al coinvolgimento delle aziende nelle politiche di mobilità, attraverso le figure dei mobility managers, che dovranno promuovere modalità incentivanti dei comportamenti virtuosi.

E ancora, la pianificazione e razionalizzazione della logistica delle merci, l'introduzione di efficaci politiche di regolazione, controllo ed informazione, ben supportate da sistemi ITS; l'attenzione per la ciclabilità e la pedonalità, favorendo nel complesso la sicurezza stradale e dunque la riduzione dei fenomeni di incidentalità.

In sintesi, le strategie e le azioni previste nello Scenario di Piano sono raggruppate in 8 differenti categorie:

- 1) Politiche di monitoraggio e di regolazione della domanda di mobilità
- 2) Viabilità e infrastrutture per l'intermodalità
- 3) Sviluppo della mobilità collettiva (miglioramento della rete del trasporto pubblico anche in termini di accessibilità)
- 4) Sviluppo di sistemi di mobilità pedonale e ciclistica
- 5) Politiche di mobility management e per lo sviluppo della mobilità condivisa
- 6) Rinnovo del parco circolante con introduzione di mezzi a basso impatto inquinante
- 7) Razionalizzazione della logistica urbana
- 8) Diffusione della cultura connessa alla sicurezza della mobilità

Lo sviluppo della mobilità collettiva ed il miglioramento della rete del trasporto pubblico anche in termini di accessibilità risulta essere l'elemento centrale e chiave della strategia complessiva.

Relativamente a questa, la fase di ascolto delle proposte della cittadinanza ha evidenziato in maniera chiara due esigenze prioritarie, ovvero incrementare la capacità del trasporto pubblico e dare una nuova identità e integrare meglio le linee esistenti.

Da una parte si chiede di potenziare le linee metropolitane e ferroviarie, soprattutto, in termini di quantità dell'offerta giornaliera di mezzi integrandole con nuove realizzazioni. Dall'altra si chiede di individuare una nuova immagine coordinata che faciliti l'identificazione e la fruizione dei diversi vettori del trasporto pubblico e specialmente per le ex concesse e le linee ferroviarie.

In generale le linee d'azione riguardano la piena accessibilità al trasporto pubblico e l'eliminazione delle barriere architettoniche dallo spazio pubblico. Questo concetto dell'accessibilità universale è quindi evidenziato nella figura sottostante come tratto unificante delle singole strategie.

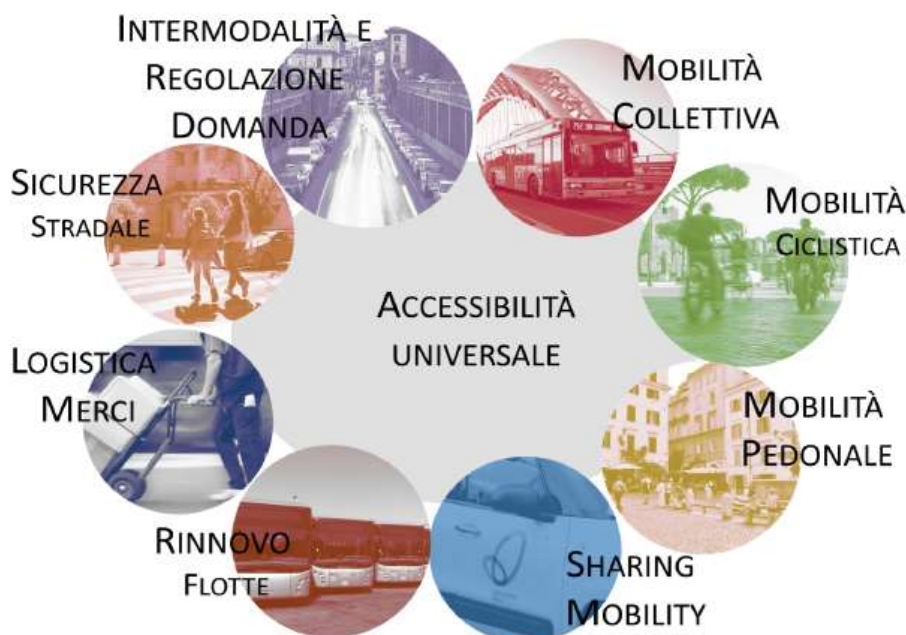


Figura 7 – Accessibilità universale quale tratto unificante delle strategie guida del PUMS di Roma

Nel prosieguo del paragrafo si entrerà nel merito delle singole strategie, azioni e sotto azioni, descrivendole nel dettaglio, e mettendo in evidenza le differenze rispetto allo scenario di riferimento, poiché come vedremo, sia l'analisi strettamente finanziaria che quella economica operano in termini differenziali.

1) POLITICHE DI MONITORAGGIO E DI REGOLAZIONE DELLA DOMANDA DI MOBILITÀ (INTERMODALITÀ E REGOLAZIONE DOMANDA –1/2)

Tra gli obiettivi di Roma Capitale vi sono sia quello di “ridurre progressivamente le emissioni di CO2 causate dal traffico”, sia quello di “organizzare integralmente il centro storico per isole ambientali, estendendo progressivamente le zone a traffico limitato alle aree esterne, permettendo la circolazione ai soli mezzi a basse emissioni”.

Tali obiettivi sono coerenti con le normative di carattere Europeo, Nazionale e Regionale sulla qualità dell'aria e sulla qualità acustica ambientale, che sono rivolte a proteggere i cittadini per evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi dell'esposizione agli inquinanti atmosferici, al particolato e al rumore ambientale.

Per raggiungere l'obiettivo generale sopra descritto saranno attuati interventi per la regolamentazione della circolazione e dell'accesso alle aree urbane più interne, tra i quali il piano dei bus turistici, il piano delle isole ambientali, il piano delle merci, oltre all'introduzione di misure di tipo strutturale quale la

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

realizzazione di un nuovo dispositivo di accesso all'area centrale della città di Roma, regolato da un sistema di tariffazione misurata in base al livello di inquinamento prodotto.

Tali piani ed azioni sono orientati tutti all'ampliamento ed all'uniformizzazione delle zone a traffico limitato con l'attuazione di regimi di rafforzamento crescente delle misure di regolamentazione per i veicoli più inquinanti, fino al raggiungimento dell'obiettivo di avere all'interno di alcune zone un uso esclusivo di mobilità pedonale, ciclabile e del trasporto pubblico. Le regolamentazioni specifiche per le diverse categorie di veicoli (quali ad esempio, ciclomotori, motoveicoli, bus turistici, o veicoli merci) potranno essere attuate attraverso il controllo elettronico del perimetro delle suddette zone.

Più in dettaglio, relativamente alla strategia 1), sono ricomprese due tipologie di azioni/interventi:

- Misure di regolazione della domanda di mobilità
- Sistemi ITS e info mobilità

In particolare, lo Scenario di Riferimento comprende:

- Politiche di regolazione (Protocollo FFFS, ZTL VAM e Anello Ferroviario, Fascia Verde, nuovo Piano della sosta tariffata, Piano bus turistici)
- ITS, nuova Centrale della mobilità e "Open Data"
- Tariffazione integrata regionale e suoi sviluppi

Lo Scenario di Piano definitivo prevede:

- Politiche di regolazione (Pollution Charge; ulteriori sviluppi del Piano della sosta tariffata; adozione completa del Protocollo FFFS)
- ITS (MaaS, C-ITS e guida autonoma)

A questi sistemi si aggiungono quelli relativi al controllo ed accesso alle aree pedonali, quelli per il controllo delle corsie preferenziali, oggi complessivamente pari a 17, in cui il controllo è esteso a tutte le categorie dei veicoli, e quello per il controllo degli accessi sulla sopraelevata "Tangenziale Est" nelle ore notturne dalle 23 alle 6.

Una particolare osservazione viene posta sul tema della POLLUTION CHARGE:

il Piano infatti adotta una serie di provvedimenti volti a ridurre il traffico veicolare di ingresso nelle aree centrali, con l'obiettivo di favorire una modalità plurimodale di trasporto con sosta nelle aree esterne e il raggiungimento della destinazione finale con i servizi di trasporto pubblico locale.

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

L'A.C, con Deliberazione di Assemblea Capitolina n. 119/18, ha dato le proprie "Linee guida in materia di pedaggio veicolare" con cui sviluppare la tematica.

La strategia futura di intervento è quella di introdurre il pagamento di un pedaggio per l'accesso alle zone circoscritte dal perimetro VAM, superando l'attuale modello di Zona a Traffico Limitato (ZTL), con nuove tipologie che evolvano verso il telepedaggio ed i sistemi di pagamento integrati (time based o area based), ovvero sistemi premianti i comportamenti virtuosi degli utenti (es. bonus di accesso/circolazione a scalare) che inneschino processi propri di ottimizzazione (efficientamento e maggior efficacia) nell'uso dell'infrastruttura di mobilità. Ed è proprio in questo senso che si declina il concetto di **"Pollution Charge"**.

A tal fine, l'A.C. si è impegnata entro lo scenario di Piano a ratificare, tramite apposito atto normativo, l'adozione del modello di Pollution Charge, nonché di valutare l'adozione di :

1. Misure di inibizione all'accesso per i gli autoveicoli maggiormente inquinanti e di forte penalizzazione per le cilindrata più elevate;
2. Una specifica disciplina, con agevolazioni ed esenzioni a livello tariffario, per alcune specifiche categorie, quali a mero titolo esemplificativo, i residenti, i titolari di contrassegno speciale di circolazione per persone con disabilità, gli utilizzatori di autoveicoli a trazione ibrida o elettrica, ecc.;
3. Una disciplina volta a favorire lo spostamento di un minimo di 3 soggetti con il medesimo autoveicolo (car pooling);

L'A.C. si è impegnata al contempo a valutare, prima della eventuale entrata in vigore del provvedimento, il raggiungimento di adeguati livelli di servizio del trasporto pubblico locale; ed a prevedere, nel periodo precedente l'adozione del sistema di pedaggio veicolare, una adeguata campagna di comunicazione, consultazione e condivisione con tutti gli stakeholder interessati dall'adozione della misura. Sarà quindi realizzato uno studio di fattibilità che, in relazione al suddetto sistema di pedaggio veicolare, definisca quantomeno i seguenti aspetti:

- a) Sistema di validazione dei dati di traffico;
- b) Governance del progetto;
- c) Risorse umane necessarie all'operatività del progetto valutando anche la possibilità di affidare in outsourcing parte delle attività necessarie;
- d) Infrastruttura tecnologica necessaria per le attività di front end e back end;
- e) Piano economico finanziario di sostenibilità dell'intero progetto.

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

Attraverso il previsto controllo elettronico del perimetro sarà possibile attuare nuove regolamentazioni specifiche per ciclomotori, motoveicoli, bus turistici e veicoli merci, oltreché effettuare il monitoraggio continuativo dei flussi veicolari ed avere contezza degli effetti sul traffico di eventuali provvedimenti di tipo emergenziale. Il nuovo sistema di regolazione dell'accesso alla ZTL VAM costituisce prioritariamente una misura che intende orientare verso l'uso condiviso dei sistemi di mobilità e solo secondariamente un'azione di pricing.

Come desumibile dalla descrizione sopra, la possibilità e le modalità di realizzazione di questa azione, sarà strettamente collegata allo stato di attuazione effettivo del Piano, con particolare riferimento al trasporto pubblico locale, in termini di qualità del servizio e di livello di capillarità della rete.

Altra considerazione viene riferita al tema della **tariffazione oraria della sosta su strada**, che rappresenta indubbiamente una delle leve più efficaci per la regolazione della domanda di spostamento, ed in particolare della scelta modale.

Il nuovo piano sosta è stato concepito nell'ottica di una omogeneizzazione delle tariffe, orari e ambiti di applicazione, anche per una migliore comprensione delle discipline da parte dell'utente.

Le tariffe prevedono la progressiva onerosità partendo dal centro storico verso l'esterno, in relazione alla zonizzazione del territorio urbano indicata nel PGTU.

Nello Scenario di Piano si prevede la rimodulazione completa del sistema della sosta a tariffazione oraria su strada, **con un conseguente adeguamento e rafforzamento delle regole in esito ai risultati ottenuti.**

2) VIABILITÀ E INFRASTRUTTURE PER L'INTERMODALITÀ (INTERMODALITA' E REGOLAZIONE DOMANDA –2/2)

Con riferimento alla categoria 2) – Viabilità e infrastrutture per l'intermodalità, ricadente nella più ampia strategia di "Intermodalità e regolazione domanda", lo Scenario di Riferimento della rete infrastrutturale è stato costruito individuando le opere, anche derivanti da pianificazioni sovraordinate, che sono riferibili ad un contesto di attuabilità che prescinde dal PUMS e rispondono a determinate caratteristiche.

I criteri di inclusione riguardano l'iter approvativo progettuale, che deve risultare concluso, e le fonti di finanziamento, che devono essere già determinate.

La categoria in oggetto si declina nelle tre seguenti sottocategorie:

- a) Interventi sulla rete infrastrutturale stradale
- b) Integrazione tra sistemi di trasporti tramite nodi di interscambio
- c) Parcheggi dedicati per lo sviluppo della mobilità condivisa

In particolare, lo Scenario di Riferimento comprende:

- Interventi sul traffico privato e rete infrastrutturale
- Sistema P&R, nodi di interscambio e “hub multimodali”

Lo scenario di Piano analizzato prevede:

- Interventi sul traffico privato e rete infrastrutturale
- Ulteriore estensione del sistema P&R e dei nodi di interscambio
- Estensione degli “hub multimodali”.

Sottocategoria 2 a)

Coerentemente con gli obiettivi generali del PUMS, volti alla disincentivazione dell'uso dell'auto privata a favore di uno spostamento sul trasporto pubblico, l'Amministrazione capitolina si sta muovendo su due fronti: da una parte un'azione diffusa di manutenzione della rete stradale esistente, dall'altra la realizzazione di opere finalizzate principalmente al miglioramento dell'accessibilità al trasporto pubblico.

Gli interventi di nuova realizzazione proposti negli scenari di Piano sono rivolti prioritariamente all'attuazione di una seconda fase di potenziamento della sosta, in corrispondenza delle stazioni del trasporto pubblico già in esercizio, ma anche e soprattutto a servizio delle nuove infrastrutture previste.

La concentrazione maggiore di parcheggi e nodi di scambio è localizzata tra il GRA e le aree semicentrali della città, per drenare il traffico veicolare in entrata e favorire gli spostamenti verso il centro con i sistemi di trasporto pubblici collettivi.

Queste previsioni volte a fluidificare il traffico lungo gli assi di penetrazione, sono anche finalizzate a ridurre i fenomeni di congestionamento, dunque con miglioramento dal punto di vista della salubrità dell'aria, ma anche dell'incidentalità.

Nella figura seguente si riporta la lista di interventi per la rete infrastrutturale, per lo scenario di Piano:

LISTA INTERVENTI DELLO SCENARIO DI PIANO DEFINITIVO PER LA RETE INFRASTRUTTURALE

V2-01	PRU Palmarola - Selva Candida O.P. n.° 1 - Realiz strada di colleg. viario tra via Esperia Sperani - Via Casorezzo
V2-02	Collegamento diretto via Prati Fiscali - via Olimpica
V2-03	PRU San Basilio O.P. n.° 2 - Realizzazione asse viario parallelo a Via Casale di San Basilio
V2-04	Raddoppio di Via Pineta Sacchetti da Via di Forte Braschi a piazza dei GiureConsulti
V2-05	Adeguamento svincolo A24 - Circonvallazione Tiburtina
V2-06	Realizzazione sottopasso Via Gregorio XI - Via Licio Giorgieri
V2-07	PRU Tor Bella Monaca O.P. n°1 - Sottopasso GRA e complanari tra Via Casilina e svincolo Tor Bella Monaca
V2-08	Realizzazione svincolo degli Oceani
V2-09	Unificazione via Ostiense-Via del Mare da Viale Marconi al GRA
V2-10	Realizzazione Ponte di Dragona
V2-11	Realizzazione complanari via Cristoforo Colombo
V2-12	Realizzazione sottopasso via C.Colombo - via di Acilia
V2-13	Realizzazione sottopasso via C.Colombo - via Pindaro/Wolf Ferrari
V2-14	Adeguamento del nodo di scambio Settebagni
V2-15	Realizzazione del nodo di scambio Settebagni - GRA
V2-16	Realizzazione parcheggio di scambio Porta di Roma
V2-17	Realizzazione parcheggio di scambio Casale Nei
V2-18	Realizzazione parcheggio di scambio Mercato
V2-19	Realizzazione nodo di scambio Ogetti
V2-20	Realizzazione Nodo di scambio Casal Monastero
V2-21	Realizzazione Nodo di scambio Tor di Quinto
V2-22	Realizzazione parcheggio di scambio Farnesina
V2-23	Realizzazione parcheggio di scambio Casalotti Gra
V2-24	Realizzazione parcheggio di scambio Collina delle Muse
V2-25	Realizzazione parcheggio di scambio Torrevecchia
V2-26	Adeguamento parcheggio di scambio Cornelia
V2-27	Realizzazione Nodo di scambio Massimina
V2-28	Realizzazione parcheggio di scambio Roma Aurelia
V2-29	Realizzazione Nodo di scambio Marconi
V2-30	Realizzazione parcheggio di scambio Villa Bonelli
V2-31	Realizzazione parcheggio di scambio Selinunte/Porta Furba
V2-32	Realizzazione parcheggio di scambio Capannelle e viabilità di collegamento GRA - stazione Capannelle
V2-33	Realizzazione parcheggio di scambio Statuario
V2-34	Realizzazione parcheggio di scambio Banca d'Italia
V2-35	Realizzazione Nodo di scambio Tor di Valle
V2-36	Realizzazione parcheggio di scambio Casal Brunori
V2-37	Realizzazione parcheggio di scambio Tor de Cenci
V2-38	Realizzazione parcheggio di scambio Colle Mattia

Tabella 2 – Lista interventi dello Scenario di Piano definitivo per la rete infrastrutturale

Questa lista integra il programma dei parcheggi rispetto a quanto previsto nello scenario proposta, prevedendo ulteriori 3.500 stalli.

Sottocategoria 2 b)

Sono centrali concetti come l'integrazione "gomma ferro", il potenziamento dei nodi di scambio, nuove stazioni suburbane, un nuovo sistema di bigliettazione integrata, la revisione dei modelli di esercizio con aumento delle frequenze, al fine di recuperare margini di capacità e di efficienza del sistema.

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

Dunque pochi e strategici investimenti come l'adeguamento/potenziamento dei nodi di scambio, il coordinamento tra i servizi ferroviari e quelli su gomma, la realizzazione di percorsi per l'accesso al sistema, possono potenziare il servizio offerto, aumentandone l'attrattività e riducendone i costi.

Il potenziamento dell'intermodalità ha l'obiettivo di spostare in primis parte degli utenti dal trasporto privato al TPL, e in seconda battuta gli utenti del servizio di trasporto locale, locale ed extraurbano, dalla gomma al ferro. Il trasporto su gomma dovrebbe principalmente svolgere la funzione di adduzione alla ferrovia.

Una maggiore integrazione ed un maggior coordinamento operativo tra i vettori, al fine del coordinamento degli orari, integrazione dell'infomobilità, integrazione tariffaria e dei sistemi di bigliettazione, con offerta di servizi anche innovativi nei nodi di scambio, è un fattore strategico di qualificazione dell'offerta, con un rapporto costo benefici largamente favorevole.

Dunque la visione è quella di un trasporto pubblico regionale che in prospettiva sia totalmente intermodale, per consentire all'utente di prescindere dall'uso della propria autovettura, per qualunque spostamento sistematico o occasionale.

Sottocategoria 2 c)

I nodi di scambio sono gli elementi che fanno di un sistema di tpl una rete. L'ottimizzazione degli esistenti e la creazione di nuovi nodi contribuisce a connettere i diversi sistemi, a intercettare nuova utenza, favorendo anche scelte alternative per gli spostamenti, quali per esempio la mobilità sostenibile (veicoli elettrici, veicoli in sharing e soprattutto biciclette, per le quali va favorito l'utilizzo per gli spostamenti sistematici), in combinazione col trasporto pubblico.

Gli Hub multimodali, integrati con dei Bike Parking, sono pensati e progettati in questa ottica, per garantire servizi che agevolino l'utente nell'uso combinato dei mezzi, offrendo sicurezza di parcheggio e creando uno scambio facile.

Un progetto da estendere nello scenario di piano anche alle stazioni ferroviarie, promuovendo una serie di progetti integrati di mobilità sostenibile, la cui diffusione si tradurrebbe anche in riduzione del traffico e delle emissioni inquinanti.

Lo scenario di piano è modulare e modificabile nel corso d'implementazione del PUMS, in funzione di:

- Accordi nel frattempo sviluppati con Ferrovie dello Stato;

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

- Intenzione dell'A.C. di proseguire e potenziare la dotazione di HUB e Bike parking in tutti i nodi di scambio esistenti e da realizzare nel PUMS.

Il piano delle specifiche realizzazioni verrà costruito anche in base ai risultati ed efficacia di quanto realizzato nello scenario di riferimento.

3) MOBILITÀ COLLETTIVA

Per quanto riguarda la categoria 3, lo sviluppo della mobilità collettiva è realizzato nel Piano tramite l'integrazione funzionale di diverse azioni, quali in particolare le sette seguenti:

- a) Sviluppo sul Nodo ferroviario, seppure esterna all'AC;
- b) Sviluppo della rete metropolitana
- c) Sviluppo della rete tranviaria
- d) Realizzazione corsie preferenziali/riservate al TPL e fluidificazione
- e) Aumento dell'accessibilità al TPL per i passeggeri con ridotta mobilità
- f) Utilizzo di ITS da parte degli operatori del trasporto pubblico con sistemi AVM e AVL
- g) Utilizzo diffuso dei diversi canali di comunicazione all'utenza

3 a) SVILUPPO DEL NODO FERROVIARIO

Nello Scenario di riferimento si citano in particolare questi interventi sull'infrastruttura ferroviaria:

- Upgrade sistema di distanziamento e tecnologie nel nodo di Roma, ovvero il potenziamento e l'aggiornamento di tutti i principali apparati tecnologici delle stazioni e delle tratte a maggior traffico del nodo di Roma, con l'obiettivo di incrementarne la capacità e la frequenza dei servizi ferroviari.
- Prima fase funzionale del completamento dell'Anello ferroviario Nord, con attivazione del nuovo tratto di linea tra le stazioni di Vigna Clara e Valle Aurelia.
- Realizzazione del Nodo Pigneto, con previsto interscambio tra i servizi ferroviari radiali e la metro C
- Modello di esercizio metropolitano, caratterizzato da servizi cadenzati che effettuano fermate ravvicinate in prossimità di Roma, quindi con tempi di percorrenza superiori al modello regionale (stazioni porta, e servizio che ha caratteristiche assimilabili a quelle di una metropolitana).

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

Nello scenario di piano analizzato, si prevede di realizzare numerosi interventi, che consentiranno di potenziare ulteriormente la natura metropolitana dei servizi ferroviari.

In particolare gli interventi sono riportati all'interno di un Verbale d'Intesa sottoscritto tra Roma Capitale, RFI SpA e FS Sistemi Urbani, approvato con Deliberazione di Giunta Capitolina 134/2018.

La novità molto importante introdotta nello Scenario definitivo, e non presente in precedenti scenari, è relativa alla chiusura dell'Anello Ferroviario.

La decisione di inserire questo intervento, con riferimento anche allo stato d'avanzamento della progettazione e del finanziamento dell'opera, tiene conto anche delle evidenze emerse nel corso del processo di partecipazione.

Tale intervento rappresenta una vera e propria svolta per la pianificazione di servizi ferroviari di tipo metropolitano.

La Chiusura dell'Anello Ferroviario Nord, in particolare, oltre ad offrire maggiore elasticità nella diversificazione dei servizi, aumenta i gradi di libertà del sistema e consente la realizzazione di un servizio ad anello.

Il tanto auspicato "Ring ferroviario Romano" consentirà di distribuire i flussi passeggeri provenienti dalle linee radiali intersecate, evitando di dover transitare per il centro.

La funzione trasportistica della circolare è evidentemente quella di distribuzione tangenziale dell'utenza, il che determina un accorciamento dei tempi e dei tragitti di spostamento, oltre che l'alleggerimento delle zone più centrali dai flussi passanti.

La chiusura dell'anello ferroviario consentirà, infine, il potenziamento dei servizi regionali soprattutto nel passante ferroviario sud e la realizzazione di un nodo di scambio ferro-ferro presso Tor di Quinto, con la ferrovia ex-concessa Roma Viterbo, con minimizzazione ed ottimizzazione dei tempi di trasbordo.

Ad oggi i servizi ferroviari convergono (con poche eccezioni limitate ad alcune corse speciali) esclusivamente sulla stazione Termini proprio a causa dei vincoli infrastrutturali che saranno risolti con gli interventi previsti nel Verbale e con la chiusura dell'Anello. Sarà quindi possibile deviare alcuni servizi verso la stazione Tiburtina e il nodo di Ostiense/Piramide ottenendo:

- una maggiore elasticità del sistema;
- una offerta maggiormente calibrata sulle esigenze dell'utenza;

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

- un alleggerimento dei servizi delle linee A e B della metropolitana al transito sul nodo di Termini e una desaturazione del nodo stesso;
- la liberazione di stazionamenti presso la stazione Termini.

Presso il Nodo di Pigneto sarà possibile connettere la linea C della metropolitana con i 16 servizi orari per direzione in transito sull'anello ferroviario, ovvero circa un treno ogni 3 minuti e 45 secondi.

Presso Tor di Quinto, invece, gli utenti della linea regionale per Civita Castellana e Viterbo (FL9) con destinazione diversa dal Centro Storico, potranno scambiare con le linee in transito sull'anello, ovvero 14 treni ora per direzione, un passaggio ogni 4 minuti.

3 b) SVILUPPO DELLE RETE METROPOLITANA

Nello scenario di riferimento gli interventi che interessano la rete delle metropolitane sono:

- adeguamento funzionale e interventi di manutenzione straordinaria sulle linee A e B
- realizzazione della tratta T2 San Giovanni Fori Imperiali/Colosseo, relativamente alla linea C
- acquisto di nuovo materiale rotabile

Lo Scenario di Piano definitivo prevede 38,5 km di nuove infrastrutture metropolitane e 37 fermate rispetto allo Scenario di Riferimento, ripartiti su cinque interventi. Il dettaglio degli interventi è il seguente:

- Prolungamento della linea A oltre Battistini, verso il fuso edilizio di Primavalle/Torrevecchia – lunghezza di 5.160 metri e 4 stazioni
- Prolungamento della linea B oltre Rebibbia, verso San Basilio, Torracchia e Casal Monastero con realizzazione di un grande nodo di scambio per l'attestamento delle linee extraurbane del comparto nordest della Città metropolitana e della Sabina (intervento già previsto nello scenario Proposta) – 2.940 metri e 2 fermate
- Prolungamento del ramo B1 verso il GRA attraverso il bacino più popoloso del quadrante nord della città: Tufello, Serpentara, Fidene e Colle Salario. Il capolinea della linea si attesta presso l'innesto della diramazione A1 per Firenze sul GRA con la realizzazione di un grande parcheggio di scambio denominato "Scambiatore A1 Nord" – lunghezza di 5.140 metri e 5 stazioni
- Prosecuzione della linea C della metropolitana oltre il nodo Colosseo/Fori Imperiale verso l'Ansa barocca, il quartiere Prati e la prosecuzione sulla riva orientale del fiume Tevere verso il piazzale Maresciallo Diaz – lunghezza di 6.510 metri e 7 stazioni
- Realizzazione della nuova linea D nel tracciato fondamentale Ogetti-EUR Agricoltura -18.840 metri e 19 stazioni

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

Quest'ultimo rappresenta indubbiamente l'intervento più rilevante nell'ambito della rete metropolitana, soprattutto per la lunghezza del percorso.

Oltre ai cinque interventi di cui sopra, sono previste ulteriori azioni, come di seguito descritte:

- Aumento dell'accessibilità alla rete metropolitana con **sistemi di tipo intermedio** (Battistini Casalotti, Jonio MB1 Bufalotta, Eur Magliana Villa Bonelli, Piazzale Clodio-Ponte della Musica)
- il completamento del piano di manutenzione straordinaria e potenziamento delle linee esistenti (A e B)
- la creazione di una nuova immagine grafica delle rete metropolitana, che secondo le stime può incrementare i passeggeri di una quota compresa fra il 3 ed il 5%.

3 c) SVILUPPO DELLA RETE TRANVIARIA

Nello scenario di riferimento è previsto un potenziamento del servizio tranviario con implementazione ed estensione dell'asservimento semaforico, ma anche acquisto di 80 nuovi tram. La rete avrà un'estensione di 49.611 metri e il modello di esercizio stima 3.670.149 vetture km anno.

Nello scenario di Piano definitivo è prevista la realizzazione di 58 km di nuove sedi.

Man mano che si completeranno le nuove tratte, si procederà ad una revisione della rete attuale con l'estensione delle linee esistenti e la creazione di nuove linee. Per quanto riguarda lo sviluppo della rete, si avranno complessivamente 132.066 metri di sede tranviaria ed un esercizio previsto di 13.535.291 vetture km anno, distribuito su 12 linee tranviarie.

A fronte di un considerevole aumento dell'estensione della rete tranviaria, lo scenario prevede di modificare la gestione del servizio strutturandola su nuovi impianti per il deposito e la manutenzione delle vetture.

3 d) REALIZZAZIONE CORSIE PREFERENZIALI/RISERVATE AL TPL E FLUIDIFICAZIONE

Obiettivo fondamentale di questa azione è quello di una maggiore fluidificazione del servizio di trasporto pubblico, attraverso la realizzazione di corsie preferenziali riservate al TPL, con la conseguente velocizzazione e maggiore efficienza del servizio, e dunque riduzione degli autobus impegnati.

La velocizzazione dei servizi avverrà attraverso:

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

- la riduzione del numero di fermate per le linee portanti
- attuazione delle priorità semaforica per gli assi con corsia riservata
- la realizzazione di corsie preferenziali sulle tratte stradali ad alta concentrazione di trasporto pubblico

Le corsie preferenziali più efficienti saranno quelle realizzate in prossimità dei tratti più congestionati.

In sintesi questa tipologia di azione determina un aumento della velocità commerciale, un miglioramento dell'affidabilità dei passaggi, della sicurezza e della qualità del servizio in generale.

Lo Scenario di Piano prevede un incremento fino al 40% della dotazione di corsie preferenziali, dunque la realizzazione di ulteriori 100 km circa di corsie aggiuntive, a completamento delle 23 (per 12 km di lunghezza complessiva) previste nello scenario di riferimento, in grado di coprire dunque una quota essenziale della rete prioritaria del trasporto pubblico su gomma.

Con riferimento alla priorità semaforica (da attuarsi mediante il funzionamento dei sistemi AVM e UTC), è previsto il completamento di quanto avviato nello scenario di riferimento, dunque la copertura dell'intera linea tranviaria e di tutte le corsie preferenziali.

Sempre legata a questa categoria è **l'implementazione di impianti semaforici asserviti e preferenziali al TPL**. Nei prossimi anni si procederà all'attivazione di successivi interventi riassumibili in:

- Implementazione della priorità semaforica di tutte le linee tramviarie di futura realizzazione
- Implementazione della priorità semaforica su tutte le corsie preferenziali
- allargamento progressivo delle installazioni alle principali intersezioni stradali e agli assi della rete portante del TPL

Di fondamentale importanza per il successo di queste misure sarà l'adozione di sensori avanzati per il puntuale rilevamento della posizione dei veicoli.

3 e) AUMENTO DELL'ACCESSIBILITA' AL TPL PER I PASSEGGERI CON RIDOTTA MOBILITA'

L'accessibilità al TPL si consegue principalmente attraverso due misure, essenziali a favorire la combinazione tra mobilità pedonale e mobilità con i mezzi pubblici:

- interventi per l'adeguamento della viabilità pedonale
- interventi per favorire l'interscambio e l'accesso ai mezzi pubblici

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

Relativamente a tale azione, lo scenario di piano prevede un'estensione del programma previsto per lo scenario di riferimento, con dettagli da studiare work in progress.

3 f) UTILIZZO DI ITS DA PARTE DI OPERATORI DEL TPL E SISTEMI AVM E AVL

L'obiettivo dell'Amministrazione capitolina è quello di dotarsi di una articolata piattaforma software in grado di gestire in maniera integrata la gran mole di dati generati dai mezzi pubblici.

Gli obiettivi da perseguire sono:

- arrivare ad una completa rappresentazione digitale del servizio, in tempo reale, per diffondere informazioni ai cittadini, per monitorare il servizio e dunque gestire l'offerta, ma anche per la certificazione di quanto effettivamente prodotto dagli operatori.
- Monitoraggio dei passeggeri a bordo dei mezzi, alle fermate, nei nodi di scambio, al fine di garantire una efficace allocazione delle risorse
- Info puntuali (ovviamente anonime) sugli spostamenti dei singoli individui

3 g) UTILIZZO DIFFUSO DEI DIVERSI CANALI DI COMUNICAZIONE ALL'UTENZA

Lo scenario del trasporto pubblico nei prossimi anni sarà caratterizzato dal paradigma della cosiddetta omnimodalità, dove la flessibilità dell'offerta non privata sarà portata ai massimi livelli.

Il primo livello di integrazione non potrà che avvenire a livello di informazioni disponibili per i viaggiatori, per orientarsi. Roma si doterà di piattaforme software integrate in grado di ricevere info di ogni natura, effettuare sintesi basandosi su approcci computazionali moderni (big data e intelligenza artificiale); dunque risolutori di viaggio e calcolo del miglior percorso, con algoritmi in grado di considerare le logiche di tutti i servizi di mobilità presenti sul territorio.

I principali interventi saranno rivolti a:

- Aumentare il numero di fermate equipaggiate con tabelle elettroniche per la diffusione di informazioni in tempo reale
- Installazioni di schermi multimediali nei principali nodi di scambio
- Integrazione dei veicoli destinati agli spostamenti collettivi (non necessariamente servizi di linea) con i sistemi della Centrale della Mobilità

- Integrazione di dati e servizi all'interno della nuova app in fase di realizzazione che dovrà diventare un vero e proprio assistente alla mobilità per i city users di Roma.

Lo Scenario di Piano, relativamente a questa azione e rispetto allo scenario di riferimento, prevede un incremento sempre crescente della qualità dei servizi disponibili, ed un generico ampliamento dei servizi tecnologici integrati nella nuova Centrale della Mobilità, in cui risiederà la vera intelligenza complessiva del sistema.

4) SVILUPPO DI SISTEMI DI MOBILITA' PEDONALE E CICLISTICA

4 a) SISTEMI DI MOBILITA' CICLISTICA

Nel PUMS di Roma il potenziamento della mobilità ciclabile rappresenta uno dei punti centrali. Tale scelta trova giustificazione sia dagli esiti delle indagini condotte sulla domanda esistente e potenziale, sia dagli importanti benefici stimati dagli uffici dell'Amministrazione capitolina, con particolare riferimento alla riduzione di mortalità per il miglioramento della salute.

Le azioni individuate nello scenario di riferimento prevedono:

- l'estensione della rete della ciclabilità di Roma Capitale mediante la ricucitura e l'ampliamento della rete esistente. In particolare, fra tutti gli interventi pianificati e già gerarchizzati, sono stati definiti 91,4 km di tracciati ciclabili prioritari, per i quali è stata già avviata la progettazione. Oltre alla ricucitura strategica della rete, questi percorsi ciclabili sono di adduzione ai principali nodi del trasporto pubblico collettivo.
- la realizzazione di nuovi Bike Parking nei principali nodi di scambio con il Trasporto Pubblico ed in particolare presso le fermate della metropolitana di Roma (2.000 parcheggi diffusi, 2 HUB, 10 mini HUB/Bike Parking, 50 mini Bike Parking)

In pratica, nello Scenario di Riferimento, la frammentata rete di percorsi ciclabili esistenti viene riconnessa attraverso la chiusura di anelli tangenziali ed il completamento e potenziamento di sistemi radiali; in tal modo il sistema infrastrutturale della ciclabilità romana assume un senso compiuto.

Per quanto riguarda la costruzione degli scenari studiati, ed in particolare lo scenario di Piano scelto, è stata effettuata la sovrapposizione ed elaborazione di più banche dati e di più strumenti di governo del territorio.

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

Ma in particolare, si è prestata attenzione al processo di consultazione cittadina, dal quale è emerso un quadro esigenziale articolato ed estremamente variegato. Dunque, è stata prevista un'importante estensione della rete ciclabile, prevedendo:

- direttrici principali radiali e tangenziali di valenza cittadina, anche sulle principali consolari
- sistemi locali a supporti di utenti che scambiano col trasporto pubblico e utenti che hanno bisogno di una rete locale di accesso alle risorse del territorio.

Lo scenario di Piano, dunque, prevede la realizzazione di una rete completa in grado di connettere le aree periferiche al centro città e di garantire, per la maggioranza dei quartieri, il collegamento tra le aree a maggior densità abitativa ed i principali snodi del trasporto pubblico.

La realizzazione di una rete di tale entità porterà ad avere un effetto riammaglio, ed in alcuni tratti verrà ulteriormente intensificata con itinerari di connessione con polarità specifiche. In totale sono previsti 80 interventi per un totale di 293 km di nuovi percorsi ciclabili.

4 b) SISTEMI DI MOBILITÀ PEDONALE

Sempre nell'ambito della categoria 4) rientrano i sistemi di mobilità pedonale, come interpretati in senso ampio dal concetto delle "isole ambientali", ed intesi non solo come modalità di spostamento, ma anche come modo di vivere e fruire l'ambito urbano, come elemento di riqualificazione urbana ed aumento dei livelli di accessibilità, come offerta di spazi di socializzazione, e soprattutto come standard ottimali di sicurezza stradale, a tutela in particolare degli utenti più deboli.

Le isole ambientali incoraggiano la cosiddetta "mobilità attiva", che incide positivamente sulla salute dei cittadini oltre ad avere una valenza sociale, e consentono anche di ridurre gli impatti negativi sull'ambiente, in termini di inquinamento acustico ed ambientale, garantendo al contempo una maggiore qualità del contesto urbano.

Il primo passo per la realizzazione delle isole ambientali è l'attuazione delle ZVL (Zone a Velocità Limitata), ed in molti casi sono Zone 30.

L'introduzione del limite di velocità, tuttavia, non è sufficiente e si accompagna a una serie di interventi di riorganizzazione delle discipline e degli spazi stradali, in coerenza con gli obiettivi che si vogliono raggiungere.

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

Il Piano delle “Zone 30” può essere inteso come un’anticipazione delle attività di attrezzaggio completo delle “isole ambientali”, quindi una fase preliminare per l’attuazione dello scenario di Piano.

Lo scenario di riferimento è stato costruito considerando le sole opere già finanziate o in corso di realizzazione, e ricomprende sole tre aree: Borgo Pio, Monti e Appia Antica.

Lo scenario di piano analizzato include:

- 8 aree per le quali si stanno già progettando interventi per l’attrezzaggio di una o più “isole ambientali” (tra le quali la zona di Pigneto; il Quadraro Vecchio; l’ambito di Centocelle; Casal Bertone;
- Le restanti 16 zone già suggerite dagli Uffici municipali (e già presentate in un quadro unitario agli stessi Municipi) come prossime “Zone 30”, presso le quali è già stata avviato il processo per l’individuazione e l’istituzione di strade o ambiti a “velocità limitata
- Altre 11 zone del Centro Storico già definite dal Piano Generale del Traffico Urbano come ambiti da strutturare in “isole ambientali” (tra le quali Celio; San Saba; Ludovisi/Veneto; ecc...)
- A queste si aggiungono altri 10 interventi in altrettante zone (sia centrali che periferiche) ritenuti fattibili agli orizzonti temporanei del Piano, in particolare quelli già discussi e concordati con i Cittadini, Associazioni o con gli stessi Municipi, e per i quali è già stata elaborata una o più ipotesi di intervento.
- Ulteriori 32 ambiti

per un totale di 77 interventi di isola ambientale.

4 c) CREAZIONE DI PERCORSI CASA-SCUOLA PER LE BICICLETTE E A PIEDI

Introdurre la cultura della mobilità sostenibile e della sicurezza stradale nelle scuole di ogni ordine e grado rappresenta sicuramente una azione strategica nelle politiche di mobilità di Roma Capitale.

La percorrenza annuale per la modalità auto privata, relativamente alla mobilità casa scuola, è mediamente pari ad un milione di vetture km per ogni scuola.

Roma Servizi per la Mobilità, per conto di Roma Capitale, ha da subito avviato una attività di dissemination coinvolgendo un numero crescente di istituzioni scolastiche in questo progetto. Unitamente a progetti di car pooling, nelle scuole si ritiene particolarmente efficace sostenere progetti di pedibus e di bike to school (articolati a seconda dell’età degli studenti).

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

Come obiettivo di medio termine, da intendersi come scenario di riferimento, è centrale l'individuazione di azioni finalizzate a incentivare le scuole alla nomina del mobility manager scolastico, alla conseguente redazione dei piani di mobilità scolastica e all'inserimento dei progetti nel Piano di Offerta Formativa Scolastica.

Lo scenario di piano prevede indicativamente gli stessi interventi per percorsi casa scuola, ovvero:

- la diffusione del pedibus, previa messa in sicurezza di tutti i percorsi interessati dal progetto
- la diffusione del bike to school, ovvero la promozione dell'uso della bici in tutte le scuole di Roma

Lo scenario di Piano definitivo aggiunge l'introduzione delle "isole scolastiche temporanee", una sorta di sperimentazione di chiusura al traffico motorizzato delle strade di accesso e nell'intorno degli istituti scolastici, per le fasce orarie di ingresso/uscita degli studenti.

4 d) IMPLEMENTAZIONE DI AZIONI DI PROMOZIONE, SENSIBILIZZAZIONE E MARKETING

Unitamente all'utilizzo dei canali di comunicazione ufficiali di Roma Capitale per la diffusione delle iniziative, verranno attivati specifici progetti di sensibilizzazione, mirati a promuovere un nuovo approccio culturale alla mobilità e un nuovo uso della strada, a salvaguardia di pedoni e ciclisti.

Per coinvolgere e sensibilizzare attivamente tutte le istituzioni scolastiche, Roma Servizi per la Mobilità, per conto di Roma Capitale, effettua periodicamente attività coinvolgenti di comunicazione, formazione, diffusione sul territorio, anche in sinergia con l'operato della Consulta Cittadina Sicurezza Stradale, Mobilità Dolce e Sostenibilità.

L'obiettivo di medio termine è certamente quello di mettere a punto meccanismi incentivanti per coinvolgere attivamente il maggior numero di istituzioni scolastiche.

Unitamente alla mobilità scolastica è strategico operare sulla mobilità casa-lavoro, attraverso le azioni di promozione della mobilità dolce a cura della rete dei mobility manager, che già oggi raggiunge un panel di circa 320.000 dipendenti pubblici/privati e visitatori di aziende, enti, istituzioni, università e scuole.

Per la componente turistica è strategica la rete dei PIT (Punti Informativi Turistici) e tutti i canali di promozione e diffusione, per dare evidenza dei percorsi pedonali specifici. Certamente la promozione di eventi culturali e turistici lungo gli itinerari ed aree pedonali favorisce l'approccio alla mobilità dolce.

Complessivamente, per le attività di promozione lo scenario di piano prevede:

- iniziative sistematiche di pedonalizzazione di itinerari cittadini e ambiti dei singoli municipi, per favorire la mobilità dolce

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

- iniziative sistematiche di promozione del bike to work, bike to school e pedibus supportate dalla rete dei mobility manager aziendali e scolastici, per spostamenti casa lavoro e casa scuola.

AZIONE	Riferimento vs Attuale	Piano vs Riferimento
Realizzazione nuovi itinerari ciclabili (km)	38 %	+ 82 %
Estensione delle aree pedonali (mq)	+ 2%	+ 32 %
Diffusione di servizi per i ciclisti: (n° posti bici)	+ 625 %	+ 245 %
Percorsi casa-scuola : % percorsi su totale scuole	233 %	800 %
Azioni di promozione e sensibilizzazione: % popolazione raggiunta	167 %	150 %

Figura 8 – Dati di sviluppo della mobilità ciclistica e pedonale

5) POLITICHE DI MOBILITY MANAGEMENT E PER LO SVILUPPO DELLA MOBILITÀ CONDIVISA

Lo sviluppo della sharing mobility nelle sue diverse declinazioni ed in una corretta cornice di regole è una azione strategica del piano.

La possibilità per l'utente di accedere in modo efficace a servizi di mobilità condivisa ed integrata al trasporto pubblico, amplia fortemente le possibilità di spostamento sostenibile. Un corretto mix di azioni tra potenziamento dell'offerta di trasporto pubblico, sviluppo di servizi complementari di mobilità condivisa ed interventi regolatori orienta l'utenza verso il corretto approccio alla mobilità responsabile e sostenibile.

In questo processo è strategica per l'amministrazione la figura del mobility manager, sia esso aziendale, scolastico o referente di un importante polo attrattivo.

Il mobility manager ha la funzione di promozione e sostegno delle buone pratiche di mobilità sostenibile e consente di creare un canale diretto di comunicazione bidirezionale tra il territorio e l'amministrazione.

5 a) LE AZIONI PER FAVORIRE LO SVILUPPO DELLA SHARING MOBILITY

Le azioni per favorire lo sviluppo della sharing mobility sono:

- car/scooter sharing

- bike sharing
- car pooling (ride sharing)
- utilizzo di ITS e piattaforme di gestione del trasporto condiviso ed integrazione con il TPL

5 b) IL RUOLO DEL MOBILITY MANAGER

Il Mobility Manager (MM) ha un ruolo strategico all'interno della propria azienda/istituzione in quanto fornisce concrete soluzioni per facilitare lo spostamento sistematico casa – polo destinazione, sia esso luogo di studio, lavoro o altro luogo a forte attrazione di domanda di mobilità. Per l'amministrazione di Roma Capitale la funzione del MM è preziosa per un efficace rapporto con il territorio. Costituisce un importante ed insostituibile nodo della rete di informazione sul sistema della mobilità, rete che deve essere sempre più alimentata e strutturata.

Complessivamente lo Scenario di Riferimento per l'azione Mobility Manager prevede:

Mobility management scolastico

Gli effetti di una capillare politica di mobility management si possono misurare nello scenario di riferimento nel 20% delle scuole del territorio di Roma Capitale che avviano progetti di diffusione e sostegno alla mobilità dolce nell'ultimo miglio del collegamento casa-scuola.

La promozione della cultura della mobilità condivisa comporterà una contrazione del 2% della quota di utilizzo dell'autovettura negli spostamenti casa-scuola.

Mobility management in generale

In analogia alla procedura di certificazione energetica, i piani annuali di mobilità aziendale (o Piano di Spostamento Casa Lavoro) o scolastica verranno misurati ai fini del riconoscimento di un beneficio monetizzabile.

Una misura strategica è certamente quella della promozione dello smart working nelle diverse realtà lavorative nel territorio di Roma Capitale. Nello scenario di riferimento il target è la soglia del 10% dei dipendenti.

Verrà anche promosso un piano di smart working emergenziale. In condizioni di particolari criticità (metereologiche, di sicurezza pubblica o per eventi fortemente e imprevedibilmente impattanti con il sistema della mobilità) le aziende potranno comunicare ai propri dipendenti l'attivazione della procedura che consente, con le modalità preventivamente identificate, di limitare al minimo gli spostamenti casa-lavoro nella durata dell'evento.

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

Nello scenario di riferimento è prevista, per effetto di questa serie di azioni, una contrazione del 4% della quota modale di uso dell'auto privata per gli spostamenti casa-lavoro.

In merito alla definizione del ruolo del Mobility Management e degli obiettivi perseguiti attraverso queste figure, lo scenario di piano prevede:

Mobility management scolastico

Le politiche di mobility management scolastico coinvolgeranno il 100% delle scuole di Roma Capitale attraverso una corretta azione di promozione e sostegno da parte della Amministrazione. Di conseguenza gli itinerari di connessione pedonale e ciclabile dell'ultimo miglio e di accesso alle strutture scolastiche saranno ridisegnati per una percorrenza sicura e priva di barriere architettoniche.

La diffusione degli strumenti a favore della mobilità condivisa comporteranno una contrazione del 10% della quota di utilizzo dell'autovettura negli spostamenti casa-scuola.

Mobility management in generale

Il consolidarsi delle azioni avviate nello scenario di riferimento porterà un contrazione stimata del 14% della quota modale di uso dell'auto privata per gli spostamenti casa-lavoro.

Si procederà peraltro all'integrazione fra le politiche di mobility management e quelle di mobilità dolce e si valuteranno soluzioni integrate in maniera da favorire il ruolo dei Mobility Manager per la migliore definizione dei percorsi necessari al raggiungimento delle sedi di lavoro con modalità sostenibile.

AZIONE	Situazione Attuale	Scenario di Riferimento	Scenario di Piano
% parcheggi e vetture in sharing nei nodi TPL e di scambio	0%	2%	10%
Piattaforme integrate per privato condiviso e TPL	NO	NO	SI
Regolamento per l'estensione territoriale del car sharing	NO	SI	SI
Mobility Management aziendale: % rid. quota modale auto	0%	4%	14%
Mobility Management scolastico: % rid. quota modale auto	0%	2%	10%
Mobilità condivisa: % auto sharing basso impatto inquinante	0	0	50%
Installazione colonnine per la ricarica elettrica	120	700	4.000
Transito e sosta veicoli mobilità condivisa: % stalli riservati	0%	1%	10%

Figura 9 – Sviluppo della Sharing Mobility

6) MISURE A SOSTEGNO DEL RINNOVO DEL PARCO CIRCOLANTE – RINNOVO FLOTTE

Il panorama di azioni a favore della mobilità elettrica è intrinsecamente tessuto all'interno di ciascuna misura del piano. In primo luogo le politiche di regolazione della domanda di mobilità sono fondate sulla "pollution charge", ed è questa la prima e più efficace leva a favore dell'orientamento alla scelta della motorizzazione del veicolo.

Le misure regolatorie sono peraltro accompagnate da un piano strutturale di sviluppo dell'offerta di trasporto pubblico. Esso è basato prevalentemente su sistemi di trasporto elettrificati, siano essi a guida vincolata, filoviari o a fune.

Nel piano è riservata una particolare attenzione alla mobilità condivisa, che viene letta come pienamente integrativa al trasporto pubblico. Anche per essa vengono individuate azioni che ne favoriscono uno sviluppo orientato verso i veicoli elettrici, prevedendo le necessarie infrastrutture di ricarica.

Anche il nuovo piano bus turistici disegna un sistema di costi dei permessi relazionato alle caratteristiche emissive dei veicoli. Stessa cosa vale per la mobilità delle merci.

La strategia in oggetto si esplica attraverso alcune specifiche misure:

- Il Piano Capitolino della mobilità elettrica, strumento programmatico strategico approvato nel 2018, che è da considerarsi il fulcro dello sviluppo della trazione elettrica a Roma
- I programmi di rinnovo delle più importanti flotte su gomma dedicate ai servizi pubblici (trasporto pubblico e raccolta rifiuti)

6 a) PIANO CAPITOLINO DELLA MOBILITA' ELETTRICA

Con questo strumento programmatico e normativo, approvato con Delibera di A.C. n.48/2018, si identifica un fabbisogno di riferimento di impianti di ricarica e si disegna una cornice per uno sviluppo orientato dell'offerta di impianti di ricarica pubblica.

Il modello di offerta disegnato su Roma, che formula gli indirizzi per la realizzazione degli stalli in termini di segnaletica, tecnologia e modalità di utilizzo, si basa su:

- Una adeguata rete di impianti di media/alta potenza PM/AP su suolo pubblico, la cui distribuzione viene effettuata in funzione al carico di addetti. Il numero complessivo di postazioni (700) ritenute necessarie per l'orizzonte temporale di studio è proporzionale al numero di autovetture elettriche prevedibilmente circolanti per quella data.
- Una rete di supporto di infrastrutture di ricarica ultraveloce AP (corrente alternata a 43 kW e 50 kW in corrente continua)

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

In linea generale il Piano Capitolino della mobilità elettrica costituisce uno strumento di promozione alla infrastrutturazione, in coerenza con le linee programmatiche del PNIRE (Piano Nazionale delle Infrastrutture di Ricarica Elettrica). Lo scopo primario è stato quello di recuperare il gap infrastrutturale e dotare rapidamente la città di un sistema di impianti su strada adeguato ai livelli di domanda di energia per autotrazione attesi per l'orizzonte temporale di piano.

Lo scenario di piano analizzato in questo documento (Scenario Definitivo) prevede l'aggiornamento del sopracitato Piano Capitolino della Mobilità Elettrica, con i seguenti obiettivi:

- adeguare la cornice di sviluppo delle infrastrutture di ricarica pubblica in relazione alla struttura programmata della rete di distribuzione dell'energia elettrica
- incentivare la realizzazione di smart service stations, dotate di sistemi di accumulo e di sistemi di gestione dell'energia delle batterie delle vetture in stazionamento
- definire azioni specifiche per il supporto alla sharing mobility elettrica, con particolare riferimento alla elettrificazione degli hub per il van/car/scooter sharing
- valutare l'efficacia del controllo del rispetto degli stalli riservati alla ricarica elettrica, individuando eventuali azioni tecnologiche a supporto (sistemi automatici di controllo)
- infrastrutturare aree di parcheggio nei pressi di hub multimodali con impianti a bassa potenza
- identificare soluzioni specifiche per i veicoli a due ruote

Sulla base delle stime formulate nel Piano Capitolino della Mobilità Elettrica e ponendo come obiettivo di piano una quota di autovetture elettriche pari all'attuale dato di vendita della nazione europea più virtuosa (Norvegia), sono stati definiti i seguenti target, per lo scenario di analisi (Piano Definitivo):

- 4000 infrastrutture presenti su suolo pubblico
- Quota di auto elettriche (BEV) ed ibride plug in (PHEV) sul totale venduto nel territorio della Città Metropolitana di Roma Capitale pari a circa il 35 % del totale

Inoltre, si ipotizzano leve per favorire la diffusione di veicoli ZEV per la distribuzione urbana delle merci, quali cargo bike, tricicli e quadricicli a pedalata assistita.

6 b) INTRODUZIONE DI VEICOLI A BASSO IMPATTO INQUINANTE NELLE FLOTTE PUBBLICHE

FLOTTA ATAC

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

Se nello Scenario di Riferimento si prevede un programma di 682 nuovi mezzi (oltre a 60 elettrici) entro il prossimo triennio, tra i quali sono previsti mezzi CNG, bus ibridi e bus diesel euro 6, nello scenario di piano si è individuato il seguente target:

- L'acquisto di mezzi del trasporto pubblico locale ad emissioni zero a partire dal 2025
- La realizzazione di almeno un'area urbana "a zero emissioni" (limitatamente al settore dei trasporti) entro il 2030

Ciò porterà ad un rinnovo completo della flotta ad emissioni zero entro il successivo decennio, con una significativa riduzione delle emissioni nel periodo di riferimento del PUMS.

Il piano di rinnovo dei mezzi riguarda anche il TPL esternalizzato, ovvero quello svolto in ambito periferico e affidato a un soggetto privato, nonché il parco AMA per la raccolta dei rifiuti urbani.

7) RAZIONALIZZAZIONE DELLA LOGISTICA URBANA

La logistica urbana rappresenta l'insieme delle attività fisiche e organizzative di gestione e distribuzione volte a garantire l'approvvigionamento dei punti vendita, degli insediamenti produttivi e, più in generale, dei siti generatori di domanda di trasporto delle merci, localizzati in un'area metropolitana.

Al fine di perseguire gli obiettivi individuati dal PUMS, la razionalizzazione della logistica urbana intende armonizzare le esigenze di approvvigionamento delle merci, necessarie per accrescere la vitalità del tessuto economico e sociale, garantendo il principio di sostenibilità, attraverso la definizione della strategia e l'implementazione di azioni.

Obiettivo cardine per la razionalizzazione della logistica urbana è l'introduzione di facilitazioni operative per migliorare l'accessibilità delle merci nell'area romana e contestualmente contenere l'impatto dei veicoli commerciali circolanti - in particolare l'inquinamento, come già indicato dal Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU), garantendo al contempo l'efficienza del sistema distributivo.

Le criticità oggi rilevate riguardano i seguenti aspetti:

- gestionale (mancanza di coordinamento nell'ultimo miglio e di controllo sul rispetto delle norme);
- comportamentale (assunzione di condotte illegali quali occupazione aree dedicate e sosta in doppia fila);
- normativo (esigenza di modificare la regolamentazione, soprattutto in termini di finestre temporali di accesso e/o condivisione, e di renderla duratura);

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

- infrastrutturale (carenza di spazi ove effettuare le operazioni di carico/scarico e logistiche).

Ed è proprio su questi singoli aspetti che si è orientata la strategia del PUMS.

In particolare, lo scenario di piano Definitivo prevede una serie di azioni, di seguito sintetizzate:

- sviluppo di nuovi modelli di governance per una logistica urbana efficiente, efficace e sostenibile che consenta di ottimizzare il processo di raccolta e distribuzione delle merci in ambito urbano, contribuendo alla riduzione del traffico e dell'inquinamento
- introduzione di un sistema premiale per i veicoli meno impattanti dal punto di vista degli ingombri (furgoni < 3,5 t); van sharing; cargo bike; etc.
- adozione di un sistema di regolamentazione complessivo e integrato (merci e passeggeri), da attuarsi anche mediante politiche tariffarie per l'accesso dei mezzi di carico/scarico (accessi a pagamento; articolazione di scontistiche e/o abbonamenti) che premi un ultimo miglio ecosostenibile
- razionalizzazione delle aree per il carico/scarico merci monitorate anche attraverso l'ausilio di strumenti elettronici e informatici

ORIZZONTE BREVE	ORIZZONTE MEDIO	ORIZZONTE LUNGO
▪ Campagne di informazione ▪ Incentivi per acquisto veicoli a basso impatto ambientale ▪ Incremento dell'offerta di stalli ▪ Regolamentazione della permissistica relativa all'ampliamento della ZTL Merci all'attuale AF1 VAM ▪ Tavoli di lavoro con approccio "living lab"	• Attivazione di sistemi di accreditamento dei veicoli • Creazione di mini-piattaforme (mini-hub) • Creazione di parcel lockers • Implementazione di sistemi tecnologici per la gestione e il controllo degli stalli • Introduzione di punti di ricarica elettrica • Promozione del crowdshipping • Promozione di sistemi di consegna con cargo-bikes • Sistemi di consegna fuori orario	• Creazione di centri di distribuzione urbana (CDU) • Logistica inversa • Promozione del van-sharing elettrico

Figura 10 – Logistica delle merci nello Scenario di Piano

8) DIFFUSIONE DELLA CULTURA DELLA SICUREZZA STRADALE

Con Deliberazione A.C. n.51 del 14 settembre 2017 è stato approvato il Programma Straordinario per la Sicurezza Stradale "Vision Zero", coerentemente con le ultime indicazioni della Commissione Europea.

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

L'articolazione delle azioni previste dal Programma Straordinario costituisce nel suo insieme sia lo "Scenario di riferimento" che lo "Scenario di Piano" del PUMS. L'approccio "Vision Zero" costituisce, invece, lo "Scenario tendenziale" del PUMS, collegato all'idea di "un futuro in cui nessuno rimarrà più ucciso o seriamente ferito a causa di un incidente stradale".

Lo scenario di piano, oggetto di analisi, persegue l'obiettivo di garantire entro il 2030 "sistemi di trasporto sicuri, accessibili e sostenibili per tutti, migliorare la sicurezza stradale, ampliare l'offerta dei mezzi di trasporto pubblici, garantire la massima attenzione agli utenti vulnerabili (pedoni, ciclisti, motociclisti e persone con capacità di orientamento o mobilità ridotte), ridurre il numero delle vittime della strada e il numero dei feriti gravi almeno del 50%.

Tutto questo attraverso una serie di azioni, classificabili secondo due categorie:

- 1) le azioni "trasversali", volte ad innalzare complessivamente gli standard di sicurezza stradale sul territorio comunale;
tra le azioni "trasversali", risultano in generale:
 - le azioni di "Governance", volte a rafforzare la capacità di governo e gestione della sicurezza stradale da parte dell'Amministrazione;
 - le azioni di "Enforcement" volte a rafforzare le capacità di prevenzione, presidio e controllo da parte delle Forze dell'Ordine;
 - le azioni volte a sviluppare e diffondere una "Cultura" della sicurezza stradale e della mobilità sostenibile.
- 2) le azioni "specifiche", volte a contrastare e rimuovere le criticità della rete infrastrutturale, oppure intervenendo su componenti specifiche di incidentalità (es: riduzione della velocità, rafforzamento dei controlli sugli attraversamenti pedonali, interventi per la ciclabilità, etc).

3 IL PIANO ECONOMICO FINANZIARIO

3.1 INTRODUZIONE

Il Piano Economico Finanziario (PEF) è il documento che esplicita, relativamente ad un progetto, i presupposti e le condizioni di base che determinano l'equilibrio economico finanziario degli investimenti e della connessa gestione, per l'orizzonte temporale considerato.

Il concetto di equilibrio economico finanziario di un progetto si declina nella sua capacità di generare reddito e al contempo garantire la sostenibilità finanziaria delle azioni intraprese, nell'orizzonte temporale di analisi.

L'obiettivo è quello di stimare, dunque, gli effetti finanziari sottesi alla realizzazione di un progetto, a partire dalla definizione dei costi finanziari (investimento e gestione) e dei ricavi (tariffari e non), delineando i flussi di cassa necessari per la valutazione del progetto stesso.

In generale, si tratta di un approccio che valuta la redditività indipendentemente dalle modalità di finanziamento, e dunque non assume il punto di vista di eventuali soggetti privati, coinvolti nelle operazioni con capitali propri (ad esempio il caso di RFI).

Resta inteso, in ogni caso, che la stragrande maggioranza delle azioni previste nel Piano debbano attingere a risorse finanziarie pubbliche.

Nel caso specifico di questo lavoro, il piano economico finanziario dello Scenario di Piano viene redatto per rispondere al punto m) del documento di SCOPING, ed in particolare ha l'obiettivo di fornire *per ciascuna azione prevista una stima sommaria dei costi di investimento e della relativa temporizzazione, dei tempi di realizzazione delle opere e dei costi di gestione ordinaria e straordinaria connessi all'azione, durante il suo funzionamento, confrontandoli/analizzandoli con i benefici attesi.*

Gli interventi complessivi del piano incidono per diversi miliardi di €, e sono di grande rilievo e prevedibile impatto, non solo dal punto di vista trasportistico, ma più in generale dal punto di vista urbanistico, sociale, ambientale ed economico.

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

Il punto m) del documento di SCOPING, sopra riportato, integra inoltre la richiesta di analisi finanziaria con l'analisi dei benefici sottesi alla realizzazione del Piano.

Pertanto, il documento del PEF viene integrato con l'Analisi Economica tipicamente redatta nell'ambito dell'Analisi Costi Benefici, che ha l'obiettivo di verificare la sostenibilità economica dello Scenario di Piano, ovvero valutare la convenienza per la collettività degli interventi proposti, considerando oltre agli aspetti strettamente finanziari, anche le ricadute in termini di riduzione dei tempi di percorrenza (tempo risparmiato), le esternalità ambientali, la minore incidentalità, etc.

Da un punto di vista strettamente metodologico, in termini dunque di voci di costo e di benefici analizzati, ma anche di misurazione e monetizzazione delle singole voci analizzate, si è valutato di fare riferimento alle Linee Guida predisposte dal MIT (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti), redatte con l'obiettivo di recepire le istanze di finanziamento presentate dalle singole amministrazioni interessate.

Più precisamente, il modello di analisi economica implementato in questo documento segue il formato e le indicazioni metodologiche dell'Addendum, un documento pubblicato dal MIT ad integrazione delle sopra citate Linee Guida.

Trattandosi di una valutazione complessa ed articolata, che ricomprende opere ed obiettivi molto eterogenei nell'ambito del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, in alcuni casi sono state anche operate delle ipotesi semplificative, che verranno meglio illustrate nel corso del documento.

L'analisi complessiva, al fine di rispondere in maniera esaustiva alle richieste degli SCA, come sintetizzati al punto M del Documento di Scoping, ricomprende dunque i paragrafi di:

- 1) **ANALISI FINANZIARIA**, che studia l'impatto finanziario del Piano, in termini di investimento e gestione;
- 2) **ANALISI ECONOMICA**, ovvero analisi costi benefici per la collettività, con l'obiettivo di quantificare e monetizzare le ricadute non strettamente finanziarie;

Per entrambe le analisi, l'impostazione seguita ricalca quella classica dell'Analisi Costi Benefici, e dunque si orienta su un'ipotesi consolidata di flussi (finanziari nel primo caso, economici nel secondo), che ricomprende le fasi di progettazione, costruzione e gestione, indipendentemente dai rapporti contrattuali esistenti tra gli operatori, l'Amministrazione, e gli altri soggetti coinvolti nei lavori.

Sempre in coerenza con l'impostazione delle analisi ACB, le due tipologie di analisi si basano sul raffronto tra lo Scenario di Piano e lo Scenario di Riferimento, come meglio descritti nel successivo paragrafo, e dunque tutte le valutazioni connesse alla realizzazione e gestione delle azioni (o progetti) di Piano sono effettuate **in termini differenziali**.

3.2 DEFINIZIONI DEGLI SCENARI DI VALUTAZIONE E ORIZZONTI TEMPORALI DEL PIANO

Come anticipato nel paragrafo precedente, il modello economico finanziario viene sviluppato in termini differenziali tra i due scenari di valutazione, come meglio descritti di seguito:

Scenario di Riferimento: si tratta dello scenario di non intervento, in cui la configurazione della rete di mobilità di Roma Capitale mantiene il layout attuale, a meno della attivazione di tutti gli interventi in corso di realizzazione e/o comunque da realizzare nel brevissimo periodo.

Lo Scenario di riferimento si verifica per la naturale evoluzione demografica ed urbanistica del sistema e comprende le azioni comunque previste, poiché inserite in altri piani specifici, indipendentemente dall'attuazione degli interventi PUMS,

Per alcune azioni, lo Scenario di Riferimento può assimilarsi allo scenario attuale; in altri casi rispetto allo scenario attuale può prevedere il potenziamento o depotenziamento di alcune linee di servizio; anche in termini di frequenze, in altri casi ancora può prevedere interventi infrastrutturali o azioni di breve periodo.

Scenario di Piano: corrisponde allo scenario di intervento nel quale, oltre alla realizzazione di tutti gli interventi già inclusi nello Scenario di Riferimento, vengono attuate tutte le azioni previste dal PUMS.

I due scenari differiscono per l'investimento in esame, mentre gli aspetti riconducibili agli investimenti in corso di realizzazione e/o comunque inclusi nel quadro programmatico di breve periodo si elidono, poiché presenti in entrambi.

Di seguito si elencano alcuni dei principali interventi presenti nello Scenario di Riferimento, tutti ricadenti nella strategia del trasporto pubblico:

- M1-01 Prolungamento della metro C da San Giovanni a Fori Imperiali**
- M1-02 Adeguamento tecnologico linee metropolitane A – B**
- M1-03 Stazione Acilia Sud sulla Roma Lido
- M1-04 Potenziamento della capacità delle linee ferroviarie del nodo di Roma
- M1-05 Stazione Ferroviaria Pigneto
- M1-06 Filovia 90 | Potenziamento del servizio ed elettrificazione della tratta Porta Pia – Termini**
- M1-07 Corridoio Tor Pagnotta 2 – Trigatoria**
- M1-08 Corridoio Rebibbia – Polo Tecnologico**
- M1-09 Corridoio Eur-Tor de Cenci**

Sono evidenziate in grassetto le opere appartenenti al gruppo delle cosiddette Invarianti, di cui si parlerà in maniera più diffusa al paragrafo successivo.

3.2.1 ORIZZONTE TEMPORALE DI RIFERIMENTO

Nel volume del PUMS si specifica che lo Scenario di Piano PUMS è costituito da specifiche azioni e interventi da attuare nei **10 anni** dall'approvazione del Piano stesso;

Dopodiché, si consideri che le linee guida del MIT propongono un orizzonte di analisi differente, a seconda della tipologia di opera considerata:

- 30 anni per i progetti di linee metropolitane
- 25 anni per i progetti tranviari
- 20 anni per tutti gli altri progetti, laddove compatibili con la vita utile media del progetto.

Tali orizzonti si intendono a partire dalla messa in esercizio delle opere, e dunque riguardano la sola fase gestionale.

Nella specifica fattispecie, considerato lo scenario così ampio e diversificato di strategie ed azioni, si è valutato di considerare un orizzonte di 20 anni di esercizio (gestione), cui si sommano evidentemente i 10 anni di attuazione del PUMS, per un orizzonte complessivo di 30 anni.

Pertanto, sia relativamente all'analisi finanziaria che a quella economica, i modelli di lavoro sono stati sviluppati su un orizzonte temporale di trenta anni complessivi, con le seguenti ipotesi di base:

- l'anno 0 è il 2020

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

- l'attuazione del PUMS si svolge dal 2021 al 2030
- la fase di gestione e manutenzione si protrae fino al 2050

Dunque

Anno di riferimento	2030
Anno di analisi trasportistica	2030
Orizzonte di analisi	10+20 anni, dal 2020 al 2050

Tabella 3 – Anno di riferimento per analisi della domanda di trasporto – orizzonte di analisi (verificare)

Nell'ambito del periodo decennale di attuazione, si distinguono tre intervalli temporali, in relazione al momento di completamento dell'azione:

- breve termine, per interventi completati prima del quinto anno
- medio termine, per interventi completati tra il quinto ed il settimo anno
- lungo termine, per interventi completati tra l'ottavo ed il decimo anno.

Questa ripartizione, chiaramente, si riferisce alle azioni che prevedono realizzazione di opere e dunque investimenti infrastrutturali, preceduti dalla fase di progettazione e dagli atti tecnico amministrativi propedeutici.

Per le azioni che invece riguardano l'implementazione di politiche di mobilità, si è assunta l'attuazione distribuita costantemente lungo l'orizzonte decennale di attuazione.

L'effetto di troncamento delle analisi, all'orizzonte di 30 anni complessivi, viene chiaramente smorzato dalla determinazione di un valore residuo alla fine del periodo di analisi, come meglio illustrato più avanti.

La metodologia di previsione della domanda, e la sua modellizzazione, sono quelle indicate nelle Linee Guida del MIT, ed influenza direttamente le analisi finanziaria ed economica.

Attraverso il modello elaborato presso l'Agenzia della Mobilità, la domanda di trasporto viene stimata per l'anno di riferimento (anno 2030), mentre per gli anni precedenti viene calibrata in relazione all'avanzamento degli investimenti nelle singole azioni (avanzamento delle attuazioni di Piano).

3.3 REALIZZAZIONE DELLO SCENARIO DI PIANO

In coerenza con quanto riportato nel volume 2 del PUMS, si specifica che la classificazione delle azioni di Piano in fasi attuative successive è stata proposta considerando l'insieme delle condizioni che consentono la più o meno rapida attuazione di ogni intervento, in funzione di tre aspetti principali:

- gli studi preliminari necessari
- la complessità e lo stato di avanzamento della progettazione
- l'entità delle risorse finanziarie da attivare e la complessità dell'iter amministrativo

La suddivisione degli interventi in fasi attuative dovrà tenere conto anche dei seguenti aspetti:

- evoluzione delle politiche e delle misure promosse dal piano, nonché della loro accettabilità da parte della comunità locale
- prevedibili dinamiche delle azioni sovraordinate, di scala regionale o nazionale
- complessità dell'intervento, anche con riferimento al processo decisionale, che spesso chiama in causa una pluralità di attori che afferiscono ai diversi livelli istituzionali
- fabbisogno finanziario e fonti di finanziamento individuate, per tenere conto da una parte dei vincoli di bilancio, e dall'altra, dei plausibili tempi di maturazione delle fonti esterne o comunque legate a entrate straordinarie (ad esempio i finanziamenti da bandi Mit)
- dimensione temporale dell'intervento, da mettere in relazione al suo grado di maturità, ponendo attenzione allo stato di avanzamento nell'iter progettuale e approvativo, ed alla eventuale presenza in strumenti di pianificazione vigenti.

Nell'ambito dell'orizzonte temporale di attuazione, l'Amministrazione ha definito un quadro sintetico di interventi prioritari, ripartiti negli eventuali lotti funzionali, anche in relazione ai finanziamenti che saranno disponibili, e comunque da realizzare nel breve e medio periodo.

La definizione delle priorità da luogo all'avvio, da parte dell'Amministrazione, di tutti gli atti/processi propedeutici all'attuazione degli stessi.

INTERVENTI PRIORITARI

L'obiettivo strategico, da perseguire attraverso l'attuazione del PUMS, è dotare la città di Roma, nel medio lungo periodo, di un sistema di mobilità competitivo con le altre capitali europee e mondiali, recuperando il gap infrastrutturale storico, aggravato dall'incongruente sviluppo insediativo.

Attraverso il piano si definiscono le priorità di intervento, in relazione alle risorse disponibili, e dunque la programmazione delle opere strategiche per Roma Capitale.

La strategia principale è quella di potenziare la rete del trasporto pubblico con interventi mirati sul trasporto rapido di massa, anche grazie a finanziamenti statali, per le quali l'Amministrazione si è attivata, presentando istanze di finanziamento pubblico al MIT.

I capisaldi attorno a cui si sono impennate le opere principali del PUMS sono i seguenti:

- l'arrivo della linea C a Colosseo, con project review della tratta T2
- l'ammodernamento delle linee A e B della metropolitana e l'incremento dell'accessibilità attraverso nuovi collegamenti
- il sistema tramviario interno all'anello ferroviario attraverso la realizzazione dei primi due passanti (Prenestino – Venezia – Casaletto e Flaminio – San Pietro/Castel Sant'Angelo – Stazione Termini);
- il collegamento tangenziale tra Saxa Rubra, Ponte Mammolo, Subaugusta e la Stazione Trastevere;
- il completamento del sistema dei corridoi a sud: Laurentino fino al Campus Biomedico di Trigatoria e Tor de Cenci fino ad Ostia;
- la valorizzazione e il prolungamento della ferrovia ex concessa Roma-Giardinetti a servizio dell'area sudest fuori dal Grande Raccordo Anulare tra Anagnina e Tor Vergata;
- i prolungamenti delle metropolitane esistenti anche con sistemi innovativi a servizio delle aree esterne (Casalotti, Polo Tecnologico di via Tiburtina, Casal Monastero, Bufalotta).

Pertanto, sono stati definiti 20 interventi strutturali quali azioni di necessaria ed immediata attuazione, indicati come **invarianti** o **punti fermi** nella redazione del PUMS.

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

I punti fermi non esauriscono il quadro degli interventi del Piano PUMS, ma costituiscono un complesso di priorità di breve e medio periodo che l'Amministrazione Capitolina considera acquisite nella definizione del nuovo modello di mobilità della Città di Roma.

E dal punto di vista strettamente economico finanziario, presentano un'incidenza decisamente rilevante rispetto al quadro complessivo degli investimenti.

I 20 punti fermi riguardano esclusivamente opere del trasporto pubblico urbano, e se alcuni sono temporalmente collocati nello Scenario di Riferimento, la maggior parte di essi rientra nello Scenario di Piano PUMS.

In dettaglio la lista dei "Punti fermi" del PUMS è la seguente:

1. Lavori di adeguamento, miglioramento dell'accessibilità, innovazione tecnologica e automazione delle linee metropolitane A e B della metropolitana;
2. Prolungamento della linea metropolitana B da Rebibbia a Casal Monastero;
3. Realizzazione della linea metropolitana C da San Giovanni a Colosseo e project review della tratta T2;
4. Linea Roma-Giardinetti: ammodernamento dell'intero tracciato Termini-Laziali-Centocelle-Giardinetti;
5. Connessione tra il nodo di Anagnina MA, la linea C, il Policlinico di Tor Vergata e l'università degli Studi di Roma "Tor Vergata";
6. Corridoio tramviario piazzale del Verano - Stazione Tiburtina;
7. Corridoio tramviario tangenziale Togliatti: tramvia Ponte Mammolo MB – Subaugusta MA;
8. Corridoio tramviario tangenziale Sud: tramvia Stazione Trastevere - viale Marconi - Basilica di San Paolo - Parco dell'Appia Antica – Subaugusta MA;
9. Corridoio tramviario Parco della Musica - Maxxi - Ponte della Musica – piazzale del Risorgimento;
10. Corridoio tramviario piazzale del Risorgimento – via Vitelleschi – Corso Vittorio - Venezia – via Nazionale – Stazione Termini;
11. Corridoio tramviario Esquilino: Piazza Vittorio – Lanza - Cavour - Fori Imperiali;
12. Corridoio tangenziale Nord: filovia Ponte Mammolo MB – Fidene FL1 – Saxa Rubra Roma Nord – Policlinico Sant'Andrea;
13. Estensione del Corridoio EUR Fermi - Tor dé Cenci Corridoio EUR Fermi lungo la via Cristoforo Colombo fino a Casal Palocco/Castel Porziano ed Ostia;

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

14. Corridoio Tor Pagnotta 2 – Campus Biomedico di Trigatoria;
15. Corridoio Rebibbia MB - Polo Tecnologico;
16. Corridoio filoviario 90 express: elettrificazione tratta Porta Pia – Stazione Termini e potenziamento delle sottostazioni in relazione all'ampliamento del parco rotabile;
17. Prolungamento diramazione B1 Jonio – Bufalotta con sistema tipo People Mover automatico;
18. Cabinovia Battistini MA – Boccea GRA – Casalotti;
19. Funivia Magliana Nuova – EUR Magliana MB;
20. Interventi diffusi per l'aumento dell'accessibilità e dell'intermodalità: nodo di scambio Libia MB1 – stazione Nomentana, nodo di scambio Ponte Lungo - stazione Tuscolana e Piramide – Piazzale Ostiense.

I progetti sottolineati (1, 3, 13, 14, 15,16) rappresentano i punti fermi che rientrano nello Scenario di Riferimento.

Gli altri, come detto, rientrano invece nello Scenario di Piano, e vengono quantificati nelle tabelle che dettagliano il costo di investimento dello scenario di Piano, relativamente alle opere del trasporto pubblico.

Il Piano, peraltro, dedica particolare attenzione agli interventi da realizzarsi a cura di altri Enti, ma che hanno effetto importante sulla mobilità di Roma Capitale e della città Metropolitana. In particolare, tutti gli interventi a cura di RFI:

- Realizzazione di nuove stazioni ferroviarie: Pigneto, Zama e Pineto sulla cintura ferroviaria; Selinunte e Statuario sulla linea Roma – Ciampino; Massimina sulla linea Roma – Grosseto;
- Chiusura dell'Anello Ferroviario ed istituzione di servizio dedicato di "Ring";
- Nuove stazioni sulla ferrovia Roma-Lido: Torrino, Giardino di Roma, Acilia Sud;
- Potenziamento della tratta ferroviaria Roma – Ciampino nella tratta compresa tra la stazione Roma Casilina e la stazione di Ciampino;
- Raddoppio della tratta Lunghezza Guidonia della linea regionale Roma – Tivoli;
- Adeguamento e potenziamento della ferrovia regionale Roma-Lido;
- Completamento del nuovo capolinea di piazzale Flaminio e adeguamento della sezione extraurbana della ferrovia regionale Roma-Civita Castellana-Viterbo.

In particolare, la **Chiusura dell'anello ferroviario** rappresenta una vera e propria svolta per la pianificazione di servizi ferroviari di tipo metropolitano. Essa, oltre ad offrire maggiore elasticità nella diversificazione dei servizi, aumenta i gradi di libertà del sistema.

Infatti, l'intervento di chiusura dell'anello rende possibile l'introduzione del nuovo servizio circolare denominato "Ring", e consente la ripartizione degli itinerari tra l'arco Nord e l'arco Sud dell'anello.

La funzione trasportistica della circolare è evidentemente quella di distribuzione tangenziale dell'utenza e ha come effetto quello di accorciare tempi e tragitti di spostamento oltre che alleggerire l'Area centrale dai flussi passanti.

Ad oggi i servizi citati convergono (con poche eccezioni limitate ad alcune corse speciali) esclusivamente sulla stazione Termini proprio a causa dei vincoli infrastrutturali che saranno risolti con il succitato quadruplicamento. Sarà quindi possibile deviare alcuni servizi verso la stazione Tiburtina e il nodo di Ostiense/Piramide ottenendo

- una maggiore elasticità del sistema;
- una offerta maggiormente calibrata sulle esigenze dell'utenza;
- un alleggerimento dei servizi delle linee A e B della metropolitana al transito sul nodo di Termini e una desaturazione del nodo stesso;
- la liberazione di stazionamenti presso la stazione Termini.

ISTANZE DI FINANZIAMENTO AL MIT

Nell'ambito dei "punti fermi", illustrati in precedenza, si è sviluppato un primo nucleo di proposte prioritarie, sottoposte a richiesta di finanziamento, con riferimento all'Avviso di presentazione istanze per accesso alle risorse per il trasporto rapido di massa, emesso dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ed avente scadenza 31 dicembre 2018.

Questo primo nucleo di proposte è sintetizzato nella tabella sotto:

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

N°	Titolo proposta	Tipologia	N° Inviante PUMS ROMA	Oggetto intervento
1	TRANVIA TOGLIATTI	Collegamento tranviario	7	Corridoio tranviario tangenziale Togliatti: tranvia Ponte Mammolo MB – Subaugusta MA
2	TRANVIA TIBURTINA	Collegamento tranviario	6	Corridoio tranviario piazzale del Verano - Stazione Tiburtina
3	TRANVIA CAVOUR	Collegamento tranviario	11	Corridoio tranviario Esquilino: Piazza Vittorio – Lanza - Cavour - Fori Imperiali
4	LINEA TERMINI - GIARDINETTI - TOR VERGATA	Collegamento tranviario	4 e 5	Linea Roma-Giardinetti: ammodernamento dell'intero tracciato Termini-Laziali-Centocelle-Giardinetti e connessione tra la linea C, il Policlinico di Tor Vergata e l'università degli Studi di Roma "Tor Vergata"
5	FUNIVIA CASALOTTI	Collegamento a funi	18	Cabinovia Battistini MA – Boccea GRA – Casalotti
6	FUNIVIA MAGLIANA	Collegamento a funi	19	Funivia Magliana Nuova – EUR Magliana MB
7	ACQUISIZIONE NUOVO MATERIALE ROTABILE PER LA RETE TRANVIARIA DI ROMA	Fornitura	-	Acquisizione nuovo materiale rotabile per la rete tranviaria di Roma con fornitura di tram bidirezionali

Figura 11 – Istanze di finanziamento al MIT – scadenza dicembre 2018

e ricomprende, dunque, quattro collegamenti tranviari (di cui tre nuovi ed un potenziamento/estensione), due funivie e l'acquisto di nuovo materiale rotabile per la rete tranviaria di Roma.

3.4 ANALISI FINANZIARIA

3.4.1 NOTA METODOLOGICA

Nel presente capitolo l'analisi finanziaria si basa sulla metodologia del DCF - Discounted Cash Flow (o Flussi di Cassa Attualizzati), che prevede l'attualizzazione dei flussi di cassa generati dall'operazione, utilizzando un tasso di attualizzazione che rifletta il rischio atteso dell'investimento.

L'obiettivo è principalmente quello di illustrare gli aspetti finanziari rilevanti del Piano, a partire dai costi di investimento e dai costi di gestione. Dopodiché, per completare l'analisi, si valuta anche la redditività dello Scenario di Piano, che è indipendente da come lo stesso viene finanziato.

Le entrate ed i costi del progetto sono determinati applicando il metodo incrementale, ossia confrontando i ricavi ed i costi nello Scenario di Piano con quelli dello Scenario di Riferimento, e stimandone dunque la variazione.

Chiaramente, dunque, anche la verifica della condizioni di redditività e di sostenibilità finanziaria, effettuata attraverso il calcolo degli indicatori tradizionali (in primis TIRF e VANF), segue tale **criterio differenziale**, che valuta il progetto in termini comparativi rispetto allo scenario senza progetto.

Di seguito vengono elencate alcune delle regole base utilizzate nell'ambito dell'analisi finanziaria:

- Si prendono in considerazione esclusivamente i flussi di cassa in entrata ed in uscita; non entrano invece nell'analisi gli ammortamenti, gli accantonamenti a riserve e/o altre voci contabili che non corrispondono ad effettivi movimenti di cassa.
- L'analisi viene eseguita dal punto di vista proprietario dell'infrastruttura. Come esplicitato nei documenti di riferimento della Commissione Europea, se nella fornitura di un servizio di interesse generale, il proprietario e l'operatore non coincidono, devono essere esclusi i flussi di cassa tra di loro, al fine di valutare la redditività effettiva dell'investimento al netto dei pagamenti interni. Dunque le entrate derivanti da "trasferimenti" o da "sussidi", intesi come corrispettivi, sono considerate soltanto per la verifica di sostenibilità finanziaria dell'opera, ma non invece per il calcolo degli indicatori di redditività del progetto.

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

- Il Valore Attuale dei flussi di cassa futuri è calcolato attraverso un appropriato Tasso di Sconto Finanziario (TSF), che riflette il costo opportunità del Capitale. Per tale parametro la Commissione Europea ha proposto un parametro di riferimento (sezione III del Regolamento Delegato UE n. 480/2014)
- Le previsioni relative ai flussi di cassa devono coprire un periodo appropriato alla vita economicamente utile del progetto e ai suoi impatti di lungo termine.
- Tale periodo viene definito orizzonte temporale del progetto (o periodo di riferimento), e ricomprende anche il tempo di realizzazione del progetto. Si veda il paragrafo 3.2
- L'analisi finanziaria viene eseguita utilizzando prezzi (reali) costanti, ovvero prezzi fissati a un anno base. Il ricorso a prezzi (nominali) correnti, ovvero adeguati sulla base dell'indice dei prezzi al consumo (CPI) richiederebbe una previsione dello stesso CPI, il che complicherebbe l'analisi in maniera non necessaria.
- L'utilizzo dei prezzi costanti implica l'utilizzo di un TSF espresso in termini reali, e non dunque un TSF nominale.
- Gli imprevisti sono esclusi dal costo dell'investimento per la valutazione di redditività
- I costi (di investimento e gestione) e i ricavi previsti sono calcolati al netto delle imposte indirette, applicando per ciascuna voce la relativa aliquota vigente. Nello specifico, l'analisi viene eseguita al netto dell'IVA, sia per gli acquisti che per le vendite.
- Le imposte dirette (sul capitale, sulle entrate o altro) vengono considerate solo per la verifica della sostenibilità finanziaria e non per il calcolo della redditività finanziaria, che viene calcolata prima della deduzione di tali imposte.

Gli scenari riferiti alla domanda “con” e “senza” Piano sono stati individuati tramite simulazioni e modelli riferiti all'anno di riferimento (2030).

Lo scenario di domanda differenziale adottato per l'analisi finanziaria è stato, prudenzialmente, mantenuto costante su tutto il periodo di riferimento, senza tener conto di un'ulteriore possibile intensificazione del traffico negli anni successivi (il che migliorerebbe ulteriormente le condizioni di sostenibilità dello scenario di Piano). Negli anni precedenti, invece, viene dimensionato in relazione all'avanzamento delle attuazioni di Piano.

TASSO DI SCONTO FINANZIARIO¹

In questa analisi si è optato per la scelta di un tasso di attualizzazione in linea col valore proposto dalla Commissione Europea, anche in considerazione della tipologia di operazione, e della struttura finanziaria sottesa (finanziamento pubblico 100% dell'investimento)

Più precisamente, ai sensi dell'art. 19 del Regolamento Delegato (UE) n. 480/2014, la Commissione Europea, per il periodo di programmazione 2014-2020, consiglia a tutti gli Stati Membri di considerare un tasso di sconto del 4% (in termini reali) come parametro di riferimento per il costo opportunità reale del capitale.

In questo piano economico finanziario l'analisi finanziaria viene svolta a "prezzi costanti (reali)", ovvero fissati a un anno base e non rivalutati, per esempio sulla base dell'indice dei prezzi al consumo (CPI).

Il tasso di sconto in termini reali si lega proprio all'ipotesi di considerare i costi ed i ricavi costanti, su tutto l'orizzonte temporale di riferimento; in caso di rivalutazione su costi e ricavi, sarebbe stato applicato un tasso di sconto nominale, calcolato a partire da quello reale.

3.4.2 QUADRO ECONOMICO DEGLI INVESTIMENTI

Gli interventi per la mobilità collettiva, intesi come nuove infrastrutture viarie e servizi TPL, rappresentano la parte predominante dello Scenario di Piano PUMS, con un impegno di costo superiore ai tre quarti dell'intero piano.

Il costo complessivo riferito alla mobilità collettiva ammonta a quasi 10 miliardi di €, e nella tabella seguente viene dettagliato per singola opera.

Sono evidenziate in giallo le opere che rientrano tra le 20 invariante, e messe in relazione all'elenco riportato al paragrafo 3.3, indicandone il rispettivo numero.

Gli importi sono riportati a valori IVA inclusa, tuttavia nel modello finanziario, utilizzato per il calcolo degli indicatori finanziari, sono stati riportati al netto dell'IVA, avendo considerato una aliquota media del 12%.²

**

¹ Il tasso di sconto finanziario (TSF) differisce dal tasso di sconto sociale (TSS) utilizzato per l'analisi economica, come si osserverà più avanti.

² In relazione alle aliquote differenti (IVA lavori 10% e IVA somme a disposizione 20%) per tipologia di azione, e alla distribuzione tra lavori (80% del costo di investimento) e somme a disposizione (20%), si stima un' aliquota Iva media del 12%

Rapporto Ambientale – Allegato7 – Piano Economico Finanziario

Scenario di Piano		Importo	
M2-01	Prolungamento della linea B della metropolitana da Rebibbia a Casal Monastero	741.650.000	2
M2-02	Prolungamento della linea C della metropolitana da Colosseo a Farnesina	1.372.100.000	3
M2-03	Potenziamento ed adeguamento della linea ferroviaria Roma Lido e trasformazione in Metro E	266.307.000	
M2-04	Potenziamento ed adeguamento della linea ferroviaria Roma Nord e trasformazione in Metro F	172.050.000	
M2-05	Prolungamento della linea B1 della metropolitana da Jonio allo Scambiatore A1 Nord	925.200.000	
M2-06	Prolungamento della linea A della metropolitana da Battistini a Monte Mario FS	879.890.000	
M2-07	Realizzazione della linea D della metropolitana Ogetti - Centro Storico - EUR Agricoltura	3.261.600.000	
M2-08	Stazione Torrino e Giardino di Roma sulla Roma-Lido	10.500.000	
M2-09	Chiusura della linea ferroviaria di cintura	525.131.000	
M2-10	Nuove stazioni ferroviarie: Massimina, Selinunte, Statuario, Zama, Pineto	93.750.000	
M2-11	Sistema a fune Battistini-Casalotti	109.590.000	18
M2-12	Sistema a fune stazione Villa Bonelli-Magliana-Eur Magliana	29.950.000	19
M2-13	Sistema a fune Clodio-Monte Mario-Ponte della Musica e connessione elettrometrica Belsito-Medaglie d'Oro	32.300.000	
M2-14	Sistema a fune Jonio-Bufalotta	150.800.000	17
M2-15	Metrotranvia Anagnina-Tor Vergata-Torre Angela	224.500.000	
M2-16	Collegamento Tranviario Piazza Mancini-Via Flaminia-Corso Francia-Stazione Vigna Clara	43.865.000	
M2-17	Collegamento Tranviario Verano-Stazione Tiburtina	23.500.000	6
M2-18	Collegamento Tranviario Piazza Vittorio-Largo Corrado Ricci/Fori Imperiali	19.900.000	11
M2-19	Collegamento Tranviario Fori Imperiali-Piazza Venezia	10.695.000	
M2-20	Collegamento Tranviario Stazione Termini-Piazza Venezia-Piazza Risorgimento	70.060.000	10
M2-21	Collegamento Tranviario Via Barletta-Viale Angelico-Piazzale Clodio	10.540.000	
M2-22	Collegamento Tranviario Viale Angelico-Ponte della Musica-Auditorium-Parco della Musica	55.645.000	9
M2-23	Collegamento Tranviario Largo Tassoni-Piazza Pio XI-Cornelia	69.130.000	
M2-24	Prolungamento della linea Roma-Giardinetti a Termini	7.285.000	4
M2-25	Connessione metropolitana linea C Giardinetti-Tor Vergata-Scambiatore A1 Sud	76.820.000	5
M2-26	Corridoio Tranviario Stazione Tiburtina-Ponte Mammolo	50.065.000	
M2-27	Tangenziale Tranviaria Est Subaugusta-Viale Palmiro Togliatti-Ponte Mammolo	184.250.000	7
M2-28	Tangenziale Tranviaria Sud Marconi-Parco Appia Antica-Subaugusta	214.215.000	8
M2-29	Tangenziale Nord Ponte Mammolo-Fidene-Ospedale S.Andrea	78.000.000	12
M2-30	Corridoio Trastevere-Portuense-Corviale	23.550.000	
M2-31	Corridoio Colombo-Casal Palocco/Castel Porziano-Ostia	130.500.000	
M2-32	Corridoio Casal Palocco/Castel Porziano-Acilia Sud-Dragona-Fiumicino Aeroporto	92.690.000	
M2-33	Collegamento Fiera di Roma-Parco Leonardo-Fiumicino Città-Nuovo Porto Commerciale	11.700.000	
M2-34	Miglioramento della funzionalità del nodo Stazione Ostiense-Piramide MB-Porta S.Paolo	3.223.000	
M2-35	Nodo di scambio Ponte Lungo Metro A- Stazione Tuscolana FL	4.095.000	
M2-36	Nodo di scambio Libia Metro B1-Stazione Nomentana FL	4.641.000	20
		9.979.687.000	

Tabella 4 - Relazione fra le Strategie del PUMS di Roma e quelle delle Linee Guida PUMS del MIT

Per le opere relative alla mobilità collettiva è stato possibile anche tracciare un cronoprogramma degli interventi, avendo attribuito a ciascuna delle opere la realizzazione nel breve (3-5 anni), nel medio (5-7 anni) o nel lungo termine (8-10 anni), nell'ambito dei dieci anni di completamento del PUMS.

Nella tabella seguente si evidenzia il cronoprogramma di attuazione e la ripartizione di spesa, nei tre intervalli temporali individuati:

Rapporto Ambientale – Allegato 7 – Piano Economico Finanziario

Scenario di Piano	Importo	ORIZZONTE (ANNI)			RIPARTIZIONE SPESA		
		3-5	5-7	7-10	3-5	5-7	7-10
M2-01 Prolungamento della linea A della metropolitana da Battistini a Monte Mario FS	879.890.000		X		0	879.890.000	0
M2-02 Prolungamento della linea B della metropolitana da Rebibbia a Casal Monastero	741.650.000		X		0	741.650.000	0
M2-03 Prolungamento della linea B1 della metropolitana da Jonio allo Scambiatore A1 Nord	925.200.000		X		0	925.200.000	0
M2-04 Prolungamento della linea C della metropolitana da Colosseo a Farnesina	1.372.100.000		X		0	1.372.100.000	0
M2-05 Realizzazione della linea D della metropolitana Ogetti - Centro Storico - EUR Agricoltura	3.261.600.000			X	0	0	3.261.600.000
M2-06 Potenziamento ed adeguamento della linea ferroviaria Roma Lido e trasformazione in Metro E	266.307.000	X			266.307.000	0	0
M2-07 Potenziamento ed adeguamento della linea ferroviaria Roma Nord e trasformazione in Metro F	172.050.000	X			172.050.000	0	0
M2-08 Stazione Torrino e Giardini di Roma sulla Roma-Lido	10.500.000	X			10.500.000	0	0
M2-09 Chiusura della linea ferroviaria di cintura	525.131.000		X		0	525.131.000	0
M2-10 Nuove stazioni ferroviarie: Massimina, Selinunte, Statuario, Zama, Pineto	93.750.000		X		0	93.750.000	0
M2-11 Sistema a fune Battistini-Casalotti	109.590.000	X			109.590.000	0	0
M2-12 Sistema a fune stazione Villa Bonelli-Magliana-Eur Magliana	29.950.000		X		0	29.950.000	0
M2-13 Sistema a fune Clodio-Monte Mario-Ponte della Musica e connessione elettrometrica Belsito-Medaglie d'Oro	32.300.000		X		0	32.300.000	0
M2-14 Sistema a fune Jonio-Bufalotta	150.800.000		X		0	150.800.000	0
M2-15 Collegamento Tranviario Verano-Stazione Tiburtina	23.500.000	X			23.500.000	0	0
M2-16 Collegamento Tranviario Piazza Vittorio-Largo Corrado Ricci/Fori Imperiali	19.900.000	X			19.900.000	0	0
M2-17 Collegamento Tranviario Fori Imperiali-Piazza Venezia	10.695.000	X			10.695.000	0	0
M2-18 Tangenziale Tranviaria Est Subaugusta-Viale Palmiro Togliatti-Ponte Mammolo	184.250.000		X		0	184.250.000	0
M2-19 Collegamento Tranviario Stazione Termini-Piazza Venezia-Piazza Risorgimento	70.060.000	X			70.060.000	0	0
M2-20 Collegamento Tranviario Via Barletta-Viale Angelico-Piazzale Clodio	10.540.000		X		0	10.540.000	0
M2-21 Collegamento Tranviario Viale Angelico-Ponte della Musica-Auditorium-Parco della Musica	55.645.000		X		0	55.645.000	0
M2-22 Collegamento Tranviario Largo Tassoni-Piazza Pio XI-Cornelia	69.130.000			X	0	0	69.130.000
M2-23 Prolungamento della linea Roma-Giardinetti a Termini	7.285.000	X			7.285.000	0	0
M2-24 Connessione metropolitana linea C Giardinetti-Tor Vergata-Scambiatore A1 Sud	76.820.000	X			76.820.000	0	0
M2-25 Corridoio Tranviario Stazione Tiburtina-Ponte Mammolo	50.065.000		X		0	0	50.065.000
M2-26 Collegamento Tranviario Piazza Mancini-Via Flaminia-Corso Francia-Stazione Vigna Clara	43.865.000		X		0	0	43.865.000
M2-27 Tangenziale Tranviaria Sud Marconi-Parco Appia Antica-Subaugusta	214.215.000			X	0	0	214.215.000
M2-28 Tangenziale Nord Ponte Mammolo-Fidene-Ospedale S.Andrea	78.000.000		X		0	78.000.000	0
M2-29 Metrotranvia Anagnina-Tor Vergata-Torre Angela	224.500.000			X	0	0	224.500.000
M2-30 Corridoio Trastevere-Portuense-Corviale	23.550.000	X			0	23.550.000	0
M2-31 Corridoio Colombo-Casal Palocco/Castel Porziano-Ostia	130.500.000		X		0	130.500.000	0
M2-32 Corridoio Casal Palocco/Castel Porziano-Acilia Sud-Dragona-Fiumicino Aeroporto	92.690.000			X	0	0	92.690.000
M2-33 Collegamento Fiera di Roma-Parco Leonardo-Fiumicino Città-Nuovo Porto Commerciale	11.700.000		X		0	11.700.000	0
M2-34 Miglioramento della funzionalità del nodo Stazione Ostiense-Piramide MB-Porta S.Paolo	3.223.000	X			3.223.000	0	0
M2-35 Nodo di scambio Ponte Lungo Metro A- Stazione Tuscolana FL	4.095.000	X			4.095.000	0	0
M2-36 Nodo di scambio Libia Metro B1-Stazione Nomentana FL	4.641.000	X			4.641.000	0	0
	9.979.687.000				778.666.000	5.244.956.000	3.956.065.000
					8%	53%	40%

Tabella 5 – Cronoprogramma di attuazione e ripartizione della spesa (breve, medio e lungo periodo)

Rapporto Ambientale – Allegato 7 – Piano Economico Finanziario

In base ai costi per singola opera ed al cronoprogramma di attuazione, nel grafico seguente si ricava il cronoprogramma finanziario aggregato degli interventi di mobilità collettiva, che evidenzia una ripartizione annuale degli investimenti centrata sul periodo intermedio, indice di come l'attuazione dello Scenario di Piano risulti complessa nella fase di avvio.

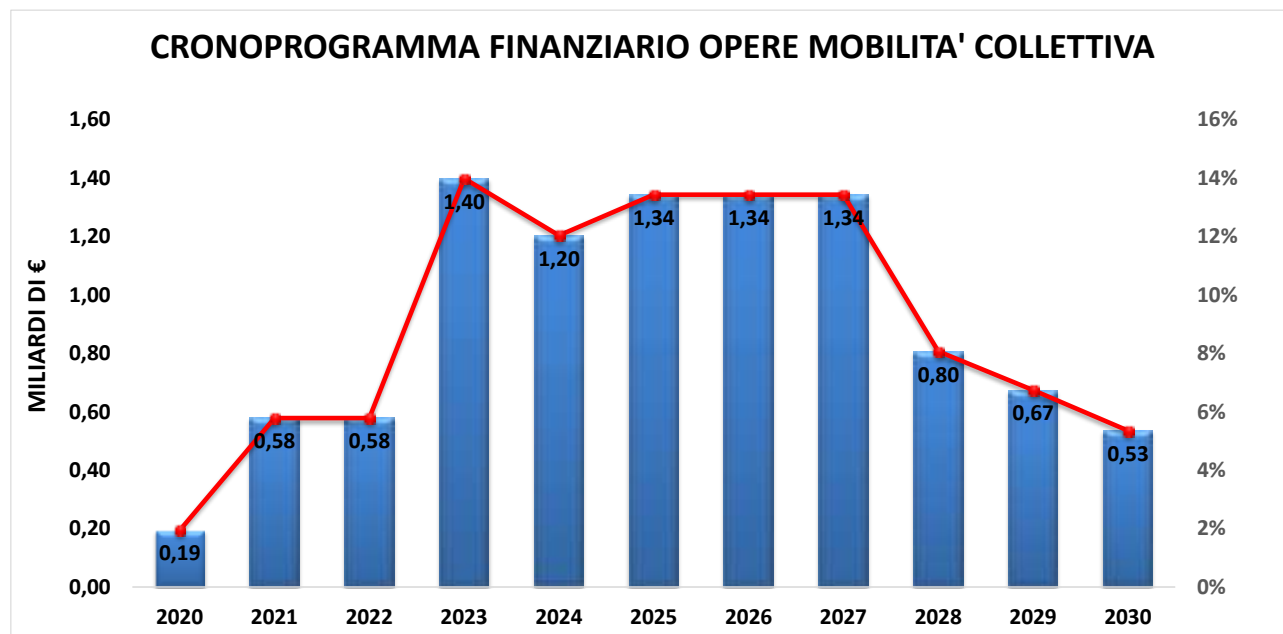


Figura 12 – Cronoprogramma finanziario delle opere di mobilità collettiva (TPL) – importi IVA inclusa

Tale caratterizzazione del Piano va ricondotta alle carenze dello stato attuale, evidenziate nei due volumi del PUMS, che hanno portato all'assoluta preponderanza del modo privato nella mobilità cittadina di Roma.

Quella relativa alla mobilità collettiva e dunque al servizio del Traposto Pubblico Locale, sebbene la più rilevante, è solo una della 8 strategie che compongono l'intero scenario di PUMS.

Per ciascuna delle altre sette strategie è stata effettuata una stima parametrica dei costi, quali ad esempio quelli indicati per la ciclabilità, e pari a circa 300.000 €/km, considerate le caratteristiche viarie di Roma Capitale.

Nella tabella successiva è riportato il costo complessivo dello Scenario definitivo di Pums, dettagliato per singola strategia, per un totale che è stimato in prima analisi nell'ordine dei 12,4 miliardi di euro.

QTE Scenario di Piano Definitivo

INTERVENTO		IMPORTO	
STRATEGIE DEL PIANO	STRATEGIA 1		
	ITS e politiche di regolazione (10 Milioni/anno)	100.000.000,00 €	0,8%
	STRATEGIA 2		
	Infrastrutture viarie	620.000.000,00 €	5,0%
	Hub intermodali	50.000.000,00 €	0,4%
	STRATEGIA 3		
	Sviluppo della mobilità collettiva - Infrastrutture TPL	9.979.687.000,00 €	80,0%
	STRATEGIA 4		
	Mobilità ciclistica	116.300.000,00 €	0,9%
	Mobilità pedonale	316.000.000,00 €	2,5%
	STRATEGIA 5		
	Politiche di Mobility Management e Smart Working (5 Milioni/anno)	50.000.000,00 €	0,4%
	STRATEGIA 6		
	Rinnovo flotte (80% flotta ATAC e parziale AMA) ibrida/elettrica	800.000.000,00 €	6,4%
	Sostegno all'elettrico - incentivi e realizzazioni (10 Milioni/anno)	100.000.000,00 €	0,8%
	STRATEGIA 7		
	Interventi di logistica urbana (5 Milioni/anno medi)	50.000.000,00 €	0,4%
	STRATEGIA 8		
	Sicurezza della mobilità (30 Milioni/anno)	300.000.000,00 €	2,4%
TOTALE IVA INCLUSA		12.400.000.000,00 €	100%

Tabella 6 – Quadro Tecnico Economico dello Scenario di Piano Definitivo, con incidenza percentuale delle singole strategie

L'importo di 12,4 miliardi di € differisce di circa 600 milioni di euro dall'importo riportato nel volume 2 del PUMS (pari a 11,8 miliardi di €), poiché nella presente analisi, ai fini di una valutazione globale e complessiva, vengono ricomprese anche le opere a carico di RFI, ed in particolare le due opere seguenti:

M2-09 Chiusura della linea ferroviaria di cintura (525 mln di €)

M2-010 Nuove stazioni ferroviarie: Massimina, Selinunte, Statuario, Zama, Pineto (94 mln di €)

Rapporto Ambientale – Allegato 7 – Piano Economico Finanziario

I costi di tutte le voci del QTE, pur essendo aggregati in tabella, sono teoricamente distribuiti sui 10 anni di orizzonte del Piano. Per semplificazione si è valutato di considerare una distribuzione uguale e costante su tutti gli anni di attuazione.

Per tali voci, nell'ambito del modello finanziario implementato e del cronoprogramma finanziario complessivo, della durata di 30 anni, si sono operate le seguenti ipotesi:

- per la strategia 1 (ITS e politiche di regolazione), dall'anno 11 si prevede un costo annuo dimezzato, pari a 5.000.000 €
- per la strategia 5 (Politiche di Mobility Management e Smart Working), il costo annuo di 5 mln di € si protrae, nella stessa misura, per tutti gli anni dell'orizzonte temporale considerato.
- per la strategia 6 (Rinnovo flotte), considerata una vita utile media di 8 anni per la flotta, si considerano anche successivi rinnovi, della stessa consistenza finanziaria.
- per l'altro punto della strategia 6 (Sostegno all'elettrico) e per la strategia 7 (Interventi di logistica urbana), non sono previsti ulteriori costi dall'undicesimo anno.
- per la strategia 8 (Sicurezza della Mobilità) si prevede una spesa dimezzata a partire dall'undicesimo anno e fino al trentesimo, dunque pari a 15.000.000 € annui.

Un discorso più complesso ed articolato riguarda invece la strategia 3, quella relativa allo sviluppo della mobilità collettiva. Nel Volume 2 del PUMS, si affronta ampiamente il tema dello Scenario Tendentiale, con particolare riferimento al trasporto pubblico locale.

Lo Scenario Tendentiale è uno Scenario di lungo periodo, che supera l'orizzonte decennale del PUMS, entro il quale si prevede di realizzare una serie di ulteriori opere, dall'impatto trasportistico e finanziario decisamente importanti, come dettagliato in Tabella 7.

Rapporto Ambientale – Allegato 7 – Piano Economico Finanziario

Scenario Tendenziale del TPL

M3-01	Diramazione A2 Bembo - Acquafredda	804.375.000,00 €	rete metropolitana	
M3-02	Prolungamento della linea C da Farnesina a Grottarossa	934.800.000,00 €		
M3-03	Diramazione C2 Teano-Ponte Mammolo	880.200.000,00 €		
M3-04	Prolungamento della linea D EUR Agricoltura - Grottaferatta	754.300.000,00 €		
M3-05	Prolungamento della linea D Ojetti - Nomentana GRA	311.600.000,00 €		
M3-06	Diramazione D2 asse Trastevere - Portuense	982.300.000,00 €		
M3-07	Diramazione E2 (Roma-Lido) Acilia Sud - Fiumicino Aeroporto	885.400.000,00 €		
M3-08	Quadruplicamento della tratta ferroviaria Casilina-Capannelle	570.725.000,00 €	rete ferroviaria	
M3-09	Realizzazione di raccordi ferroviaria tra le linee FL1-FL5 e FL3-FL5	176.550.000,00 €		
M3-10	Nuova Fermata Don Minzoni/Valle Giulia sulla linea F (Roma Nord)	34.125.000,00 €		
M3-11	Rimodulazione sistema a fune Torrevecchia-S.Gemma	47.000.000,00 €	altro tpi	
M3-12	Collegamento Tranviario Piazza Buenos Aires-Piazza Fiume-Viale S.Paolo del Brasile-Flaminio	48.515.000,00 €	rete tranviaria	
M3-13	Collegamento Tranviario Termini-Piazza Indipendenza-Università-Viale Regina Elena	28.210.000,00 €		
M3-14	Collegamento Tranviario Flaminio-Lungotevere-Stazione Ostiense/Piramide	65.720.000,00 €		
M3-15	Collegamento Tranviario Auditorium Parco della Musica-Piazza Euclide-Piazza Ungheria	29.915.000,00 €		
M3-16	Collegamento Tranviario Largo Preneste-Portonaccio-Stazione Tiburtina	29.605.000,00 €		
M3-17	Collegamento Tranviario Togliatti-Tor Sapienza	51.770.000,00 €		
M3-18	Collegamento Tranviario Flaminio-Lepanto-Cola di Rienzo-Piazza Risorgimento	21.390.000,00 €		
M3-19	Collegamento Tranviario Casaletto-Silvestri	17.825.000,00 €		
M3-20	Collegamento Tranviario Porta San Paolo-Ostiense-Basilica di San Paolo	38.579.000,00 €		
M3-21	Prolungamento metrotanvia Anagnina-Torre Angela a Tor Bella Monaca	70.500.000,00 €		
M3-22	Corridoio Pio XI-Leone XII-Stazione Villa Bonelli	30.450.000,00 €	corridoi mobilità	
M3-23	Corridoio Lanciani-Monti Tiburtini-Serenissima-Primavera	36.650.000,00 €		
M3-24	Corridoio Laurentina-Subaugusta	25.150.000,00 €		
M3-25	Corridoio Anagnina-Lucrezia Romana-Stazione Capannelle-Ciampino Aeroporto	45.150.000,00 €		
M3-26	Corridoio Ostia Centro-Fiumicino Città-Porto Commerciale	68.900.000,00 €		
		6.989.704.000		

Tabella 7 – Scenario Tendenziale strategia della Mobilità Collettiva – Opere previste ed importo

In assenza di un cronoprogramma finanziario relativo a queste opere, si opera la seguente semplificazione: l'investimento complessivo delle opere TPL ricadenti nello Scenario Tendenziale si distribuisce uniformemente sui venti anni di analisi successivi all'orizzonte decennale di attuazione del PUMS, dunque per un importo annuo di circa 349 milioni di €.

Questi costi concorrono al completamento del quadro degli investimenti nell'orizzonte complessivo di analisi, per cui, a partire dalle ipotesi descritte, si determina il seguente prospetto finanziario:

Rapporto Ambientale – Allegato 7 – Piano Economico Finanziario

Componente progetto		Totale	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	.....	2050
Costi generali	STRATEGIA 1															
	ITS e politiche di regolazione (10 Milioni/anno)	100.000.000,00		10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	5.000.000,00	.....	5.000.000,00
	STRATEGIA 2															
	Infrastrutture viarie	620.000.000,00		62.000.000,00	62.000.000,00	62.000.000,00	62.000.000,00	62.000.000,00	62.000.000,00	62.000.000,00	62.000.000,00	62.000.000,00	62.000.000,00			
	Hub intermodali	50.000.000,00		5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00			
	STRATEGIA 3															
	Sviluppo della mobilità collettiva - Infrastrutture TPL	9.979.687.000,00	194.666.500,00	577.080.547,62	577.080.547,62	1.396.230.295,24	1.201.563.795,24	1.340.456.795,24	1.340.456.795,24	1.340.456.795,24	804.976.928,57	672.805.500,00	533.912.500,00	349.235.200,00	.....	349.235.200,00
	STRATEGIA 4															
	Mobilità ciclistica	116.300.000,00		11.630.000,00	11.630.000,00	11.630.000,00	11.630.000,00	11.630.000,00	11.630.000,00	11.630.000,00	11.630.000,00	11.630.000,00	11.630.000,00			
	Mobilità pedonale	316.000.000,00		31.600.000,00	31.600.000,00	31.600.000,00	31.600.000,00	31.600.000,00	31.600.000,00	31.600.000,00	31.600.000,00	31.600.000,00	31.600.000,00			
	STRATEGIA 5															
	Politiche di Mobility Management e Smart Working (5 Milioni/anno)	50.000.000,00		5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	.....	5.000.000,00
	STRATEGIA 6															
	Rinnovo flotte (80% flotta ATAC e parziale AMA) ibrida/elettrica	800.000.000,00		80.000.000,00	80.000.000,00	80.000.000,00	80.000.000,00	80.000.000,00	80.000.000,00	80.000.000,00	80.000.000,00	80.000.000,00	80.000.000,00	80.000.000,00	.....	80.000.000,00
	Sostegno all'elettrico - incentivi e realizzazioni (10 Milioni/anno)	100.000.000,00		10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00			
	STRATEGIA 7															
	Interventi di logistica urbana (5 Milioni/anno medi)	50.000.000,00		5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00			
	STRATEGIA 8															
	Sicurezza della mobilità (25 Milioni/anno)	300.000.000,00		30.000.000,00	30.000.000,00	30.000.000,00	30.000.000,00	30.000.000,00	30.000.000,00	30.000.000,00	30.000.000,00	30.000.000,00	30.000.000,00	15.000.000,00	.....	15.000.000,00
Costo totale investimento PUMS - 10 ANNI		12.400.000.000,00	194.666.500,00	827.310.547,62	827.310.547,62	1.646.460.295,24	1.451.793.795,24	1.590.686.795,24	1.590.686.795,24	1.590.686.795,24	1.055.206.928,57	923.035.500,00	784.142.500,00			
Investimento anni successivi al decimo		9.084.704.000,00												454.235.200,00	.....	454.235.200,00
TOTALE IVA INCLUSA		21.566.691.000,00	194.666.500,00	827.310.547,62	827.310.547,62	1.646.460.295,24	1.451.793.795,24	1.590.686.795,24	1.590.686.795,24	1.590.686.795,24	1.055.206.928,57	923.035.500,00	784.142.500,00	454.235.200,00		454.235.200,00
TOTALE IVA ESCLUSA		19.255.974.107,14	173.809.375,00	738.670.131,80	738.670.131,80	1.470.053.835,03	1.296.244.460,03	1.420.256.067,18	1.420.256.067,18	1.420.256.067,18	942.149.043,37	824.138.839,29	700.127.232,14	405.567.142,86		405.567.142,86

Tabella 8 – Quadro degli investimenti esteso all’orizzonte temporale di 30 anni

Dunque, per la parte che attiene esclusivamente all’investimento, IVA esclusa, l’impatto finanziario ammonta a circa **19,26 miliardi di euro** sull’orizzonte temporale trentennale di analisi.

3.4.3 COSTI DI GESTIONE E MANUTENZIONE

Come già illustrato ed anticipato, la quantificazione dei costi del presente PEF avviene in termini differenziali rispetto allo Scenario di Riferimento. E questo chiaramente, oltre che l'investimento, riguarda evidentemente anche gli aspetti di gestione.

Nel paragrafo precedente è stato evidenziato come alcune strategie, oltre al costo di investimento iniziale riferito al periodo di attuazione del PUMS, richiedano ulteriori impegni finanziari anche successivamente.

Per tali strategie (1, 5, 6, 7, 8) non si prevedono dunque costi di gestione e manutenzione, ma solo la riproposizione di nuovi investimenti, anche successivi al periodo decennale di attuazione del PUMS.

Per altre strategie, quali in particolare:

- la **strategia 2**, ovvero la realizzazione di infrastrutture viarie e di hub multimodali
- la **strategia 4**, ovvero mobilità ciclistica e pedonale

è necessario prevedere, invece, il costo di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Tale costo viene quantificato in termini parametrici, nella misura del:

- 2% annuo per la manutenzione ordinaria
- 2,5% annuo per la manutenzione straordinaria

Applicando le percentuali di cui sopra sugli importi a regime delle strategie 2 e 4, per l'anno 2030 e per tutti gli anni successivi, si ricava il seguente costo complessivo:

MANUT ORDINARIA STRATEGIA 2	13.400.000
MANUT ORDINARIA STRATEGIA 4	8.646.000
MANUT STRAORDINARIA STRATEGIA 2	16.750.000
MANUTENZIONE STRAORDINARIA STRATEGIA 4	10.807.500
COSTO DI MANUTENZIONE - STRATEGIE 2 E 4	€ 49.603.500

Tabella 9 – Costo finanziario annuale di manutenzione ordinaria e straordinaria, strategie 2 e 4

Invece, per la **strategia 3**, relativa al sistema di trasporto collettivo, la variazione dei costi di gestione e manutenzione viene quantificata in relazione alla variazione di percorrenze per singolo modo del trasporto pubblico locale.

Nella tabella sotto sono riepilogate tali variazioni, che, moltiplicate per il costo unitario, consentono di calcolare la variazione del costo di gestione relativo al TPL:

	COSTO FINANZIARIO UNITARIO	VARIAZIONE PERCORRENZE	COSTO TOTALE
RETE METROPOLITANA	26,75	8.301.376	€ 222.093.739,04
RETE FERROVIARIA	13,30	3.198.890	€ 42.553.464,41
RETE TRANVIARIA	11,00	8.029.867	€ 88.328.542,06
RETE FILOVIARIA	10,26	4.702.200	€ 48.251.806,15
ALTRO TPL SU IMPIANTI FISSI (CABINOVIE)	0,44	18.816.889	€ 8.288.839,71
RETE BUS	5,25	-15.247.537	-€ 79.990.922,83

Costo d'esercizio TPL - ANALISI FINANZIARIA € **329.525.468,54**

Tabella 10 – Costo finanziario annuale di gestione e manutenzione per la strategia 3, mobilità collettiva

Per la stima dei costi di esercizio unitari (funzionamento più manutenzione) la fonte utilizzata è quella del *Contratto di Servizio ATAC* (approvato con Deliberazione di G.C. n.273 del 2015, e sottoposto a revisione periodica, con Determinazione Dirigenziale, sulla base dell'indice FOI), attraverso il quale Roma Capitale affida oggi ad ATAC SpA il servizio di trasporto pubblico locale effettuato con autobus, filobus, tram e metropolitana³.

Discorso a parte è stato effettuato per quanto riguarda gli altri servizi trasportistici su impianti fissi (funivie) e per i servizi ferroviari.

Nel primo caso la stima di costo è stata desunta dalla media fra i due seguenti progetti:

- Funivia Battistini Torrevicchia Casalotti GRA
- Funivia Eur Magliana (MB) – Villa Bonelli (FL1)

**

³ Si è verificato che l'entità di tali costi unitari è allineata con le indicazioni del D.M. 157/2018, relativo alla procedura per il calcolo dei costi standard per tutti i modi di trasporto pubblici.

Tali oneri comprendono sia la manutenzione ordinaria annuale su opere civili, impianti e funi, sia le manutenzioni programmate come revisioni straordinarie.

Invece, per il servizio ferroviario si è fatto riferimento al contratto di servizio per il trasporto pubblico ferroviario di interesse regionale e locale tra Regione Lazio e Trenitalia SpA, anni 2018-2032.

Il costo di produzione a vettura/km, per singola modalità di trasporto pubblico, ricomprende sia la parte di gestione ordinaria che la manutenzione ordinaria e straordinaria.

Dai dati illustrati in tabella, si rileva che la variazione di percorrenze è negativa solo per la modalità bus, che viene ridotta per dare un'efficienza migliore alla rete, moderando dunque il trasporto su gomma e incrementando il servizio su ferro.

Di conseguenza, per la sola modalità bus, il costo di esercizio subisce una riduzione, a fronte di un incremento complessivo che si stima nell'ordine degli oltre **329 milioni di € annui**.

Sommando invece per tutte le strategie di Piano, il totale dei costi di gestione e manutenzione su base annua, nell'anno di riferimento, ammonta a circa 357 milioni di €.

Evidentemente, così come per l'investimento, anche per i costi di gestione si rileva un'incidenza preponderante riferita alla mobilità collettiva e dunque al TPL, su cui è incentrato l'orientamento strategico del PUMS.

COSTO DI GESTIONE - STRATEGIA 3	329.525.468,54
COSTO DI MANUTENZIONE - STRATEGIE 2 e 4	49.603.500,00
TOTALE Δ COSTO GESTIONE PUMS	€ 379.128.969

Tabella 11 – Variazione complessiva del costo annuale di gestione e manutenzione del PUMS

Per il periodo precedente all'anno di riferimento, la variazione delle percorrenze e dunque il costo di gestione del TPL è stato dimensionato in proporzione ai lavori effettuati, e più precisamente ai chilometri di opere realizzati⁴.

Sebbene lo Scenario Tendenziale possa implicare ipotesi differenti con riferimento alla variazione delle percorrenze per singolo modo, e dunque ai costi di esercizio della mobilità collettiva, in questa analisi si è

**

⁴ La procedura seguita ricalca quella illustrata più avanti per il calcolo della domanda in diversione modale negli anni precedenti all'anno di riferimento.

cautelativamente trascurato questo aspetto. Dunque anche per gli anni successivi al 2030, si sono considerate le ipotesi sopra esposte.

Inoltre, gli investimenti nel TPL dello Scenario Tendenziale non possano che fisiologicamente implicare un aumento dello shift modale, e dunque differenti ipotesi evolutive anche per la domanda di trasporto, con chiaro miglioramento complessivo dei benefici.

Tuttavia, si è valutato di non effettuare ipotesi modellistiche oltre l'orizzonte decennale, come si conviene in scenari di ambito urbano, al fine di preservare un approccio decisamente più cautelativo.

Al fine di avere un quadro completo degli aspetti finanziari inerenti lo Scenario di Piano, di seguito si descrivono anche i ricavi di gestione potenziali sottesi alla sua attuazione.

Questo consentirà di valutare tutti i flussi finanziari del Piano e di studiarne dunque l'impatto finanziario in termini complessivi, ricavando una stima dei principali indicatori di redditività e verificando, da ultimo, anche le ipotesi di sostenibilità finanziaria.

3.4.4 RICAVI DI GESTIONE

Le entrate di Piano sono definite come i "flussi finanziari in entrata pagati direttamente dagli utenti per i beni o i servizi forniti dall'operazione, quali le tariffe direttamente a carico degli utenti per l'utilizzo dell'infrastruttura, la vendita o la locazione di terreni o immobili o i pagamenti per i servizi". (Art. 61 del Regolamento UE 1303/2013).

La stima previsionale dei ricavi di Piano si riferisce in primis al trasporto pubblico locale, e tiene conto dunque della domanda di trasporto afferente al Piano nella sua complessità, come stimata nell'ambito degli Studi Trasportistici.

Il numero di passeggeri annuo è stato determinato sulla base della domanda giornaliera e del numero di giorni di servizio, calcolati in termini di giorni feriali equivalenti.

DOMANDA DI TRASPORTO

La stima della domanda di trasporto, effettuata con l'utilizzo del modello di traffico multimodale in uso presso l'Agenzia della Mobilità di Roma Capitale, avviene a partire dalle ipotesi relative all'ora di punta del mattino.

Il modello calcola poi le matrici di domanda per 7 differenti fasce orarie⁵ della giornata, che portano a stimare la domanda complessiva giornaliera, attraverso un coefficiente di espansione pari a 11,3 (valore in linea con quanto indicato dall'Addendum alle Linee Guida del MIT, che ipotizza una variabilità compresa tra 7 e 12 ore/giorno).

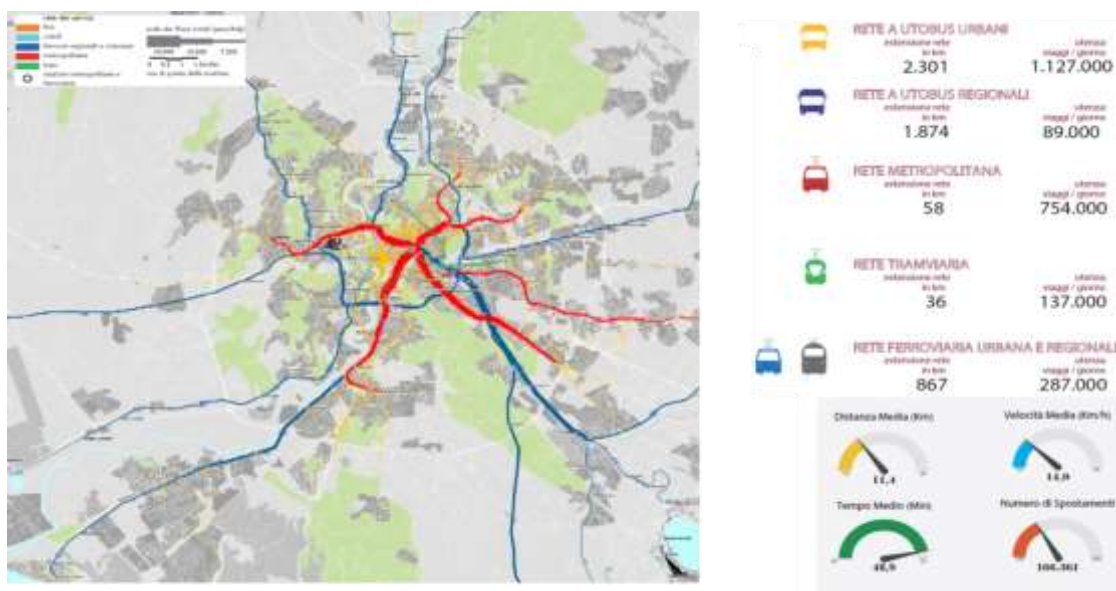


Figura 13 – Assegnazione del sistema di trasporto pubblico ora di punta della mattina

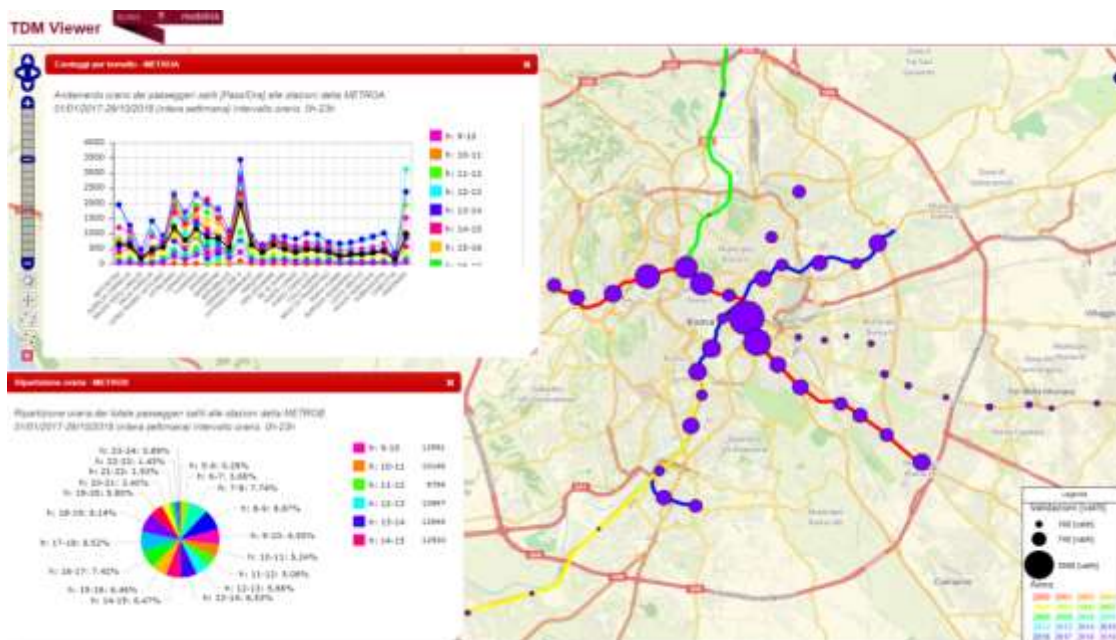


Figura 14 – Interfaccia web Traffic Data Manager (TDM) – Traffico pubblico

⁵ Le fasce orarie per cui viene stimata la domanda sono: 00:00-07:00; 07:00-09:00; 09:00-12:00; 12:00-14:00; 14:00-16:00; 16:00-20:00; 20:00-24:00

Da ultimo, per quanto riguarda il **coefficiente per il riporto all'anno**, si è stimato un valore cautelativo pari a 270, calcolato sulla base dei flussi registrati sulla rete delle metropolitane (l'Addendum prevede un range compreso tra 250 e 300 giorni/anno).

Ne consegue che la domanda annuale interessata al nuovo sistema di trasporto è pari a:

- **domanda tendenziale** 675.066.003 passeggeri;
- **domanda in diversione modale** 218.898.745 passeggeri;

per complessivi 893.964.748 passeggeri/anno.

TIPOLOGIA DI DOMANDA	DOMANDA ANNUALE
TENDENZIALE	675.066.003
DIVERSIONE MODALE	218.898.745
DOMANDA INDOTTA	-
TOTALE	893.964.748

Tabella 12 – Domanda di trasporto totale (espressa in passeggeri/anno)

Per quanto riguarda le variazioni nei tempi di percorrenza dei due segmenti di domanda individuati, il modello stima per la domanda tendenziale un risparmio medio pesato per gli spostamenti tra le relazioni O/D che utilizzano il nuovo servizio di **-7,80 min/passeggero**, mentre per la domanda in diversione modale si registra un leggero aumento nei tempi di percorrenza con un valor medio pari a **+2,30 min/passeggero**.

In coerenza con le Linee Guida del MIT, e dunque con l'approccio seguito relativamente ai costi di investimento e di gestione, anche le stime dei ricavi, realizzate al netto dell'IVA, si riferiscono alle dinamiche incrementali rispetto allo Scenario di Riferimento, ossia agli effetti direttamente ascrivibili all'attuazione del Piano.

In generale, le entrate incrementali possono derivare da aumenti nelle "quantità vendute" (ovvero numero di titoli di viaggio del circuito metrebus venduti), nel livello delle tariffe o da entrambe le cose.

Nello specifico, poiché il Piano si innesta nella rete consolidata del trasporto pubblico romano, disciplinato dal Contratto di Servizio tra Roma Capitale ed il gestore Atac S.p.A, si è ipotizzato che le tariffe applicate siano quelle attuali del circuito Metrebus, e che rimangano invariate per tutto l'orizzonte temporale di

analisi. Dunque non vengono considerate proiezioni di cambiamenti nel sistema della tariffazione, né le eventuali e conseguenti modifiche dei volumi di traffico.

Si stima, invece, una variazione della domanda, a seguito dell'attuazione del Piano, pari a 218.898.745 passeggeri annuali. L'aumento dei tempi di trasporto per i nuovi passeggeri del TPL, in termini medi, è evidentemente compensato dalla sensibile riduzione dei costi di trasporto, rispetto al mezzo privato.

Per il calcolo dei ricavi di Piano, si fa dunque riferimento alla sola previsione di domanda in diversione modale, il cosiddetto "traffico deviato" verso il trasporto pubblico locale, ovvero quegli utenti che nello scenario di riferimento ricorrerebbero ad altri mezzi di trasporto (prevalentemente l'auto privata o un altro mezzo non collettivo), e dunque producono un aumento dei ricavi.

Rimane, chiaramente, fuori dal calcolo la domanda tendenziale, riferibile anche allo Scenario di Riferimento, e relativa a quegli utenti del TPL che, anche in assenza del Piano, acquisterebbero comunque un titolo di viaggio (abbonamento o biglietto) per usufruire di un'altra linea del Sistema Integrato Metrebus, e che dunque non generano aumento di ricavi.

Alla domanda "deviata" generalmente si somma la domanda "indotta" (gli utenti che si spostano per effetto delle nuove infrastrutture e che prima non effettuavano lo spostamento), che tuttavia viene prudenzialmente trascurata.

La stima dei ricavi, in sintesi, si ottiene moltiplicando la domanda in diversione modale per una tariffa media, come di seguito descritta.

Le stime modellistiche si riferiscono all'anno 2030, anno di completamento del PUMS, e rimangono costanti fino alla fine dell'orizzonte temporale considerato (2050).

Negli anni precedenti all'anno di riferimento, invece, si stima un fattore di riduzione proporzionale all'avanzamento dei lavori.

Tale avanzamento viene misurato attraverso i chilometri di opere realizzati, dei quali si riportano incidenze percentuali annue e cumulate, sulla base delle quali viene calibrata la domanda in diversione modale per gli anni 2021-2030.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ANNO	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
% ANNUA	0,0%	0,0%	2,0%	3,0%	3,0%	23,5%	23,5%	15,0%	15,0%	15,0%
AVANZAMENTO %	0,0%	0,0%	2,0%	5,0%	8,0%	31,5%	55,0%	70,0%	85,0%	100,0%

Tabella 13 – Avanzamento lavori (km di opere realizzati)- valori annuali e cumulati

TARIFFA MEDIA

La tariffa media, pagata dai passeggeri per ciascuno dei viaggi effettuato con le linee del trasporto pubblico locale, è stata calcolata a partire dai dati di vendita ATAC (dato 2018), suddivisi per tipologia.

I dati di vendita sono stati messi in relazione al costo ed al tasso di spostamento (rilevato a seguito di un'indagine ATAC) del singolo titolo, per determinare il numero di viaggi totali. Le successive elaborazioni hanno consentito di stimare il ricavo medio per singolo viaggio, nei seguenti termini:

ricavo/viaggio = 0,39 € (IVA inclusa), con aliquota IVA = 10%

Il valore stimato di 0,39 €/viaggio rappresenta il parametro tariffario utilizzato per la quantificazione dei ricavi previsionali di progetto, ottenuti moltiplicando la tariffa per la domanda annua di passeggeri in diversione modale.

	PASSEGGERI/ANNO	RICAVO MEDIO	NETTO IVA	
RICAVI DA DOMANDA DEVIATA	218.898.745	0,39	1,1	€ 77.609.555,05

Tabella 14 – Ricavi TPL in diversione modale

Dunque i ricavi aggiuntivi previsionali ammontano a oltre 77 mln di €, per l'anno di riferimento (2030) e per tutti gli anni successivi, che si lasciano invariati, in via prudenziale.

Per gli anni precedenti al 2030, come detto, è stato considerato un transitorio, con carico ridotto in relazione all'avanzamento dei lavori, e che tiene anche conto dell'effetto "nuove infrastrutture".

Nell'ottica prudenziale dello stay on the safe side, in questa analisi finanziaria vengono trascurati ricavi potenziali associati ad una serie di azioni previste tra le politiche di mobilità, quali in modo particolare:

- i ricavi da sosta tariffata
- i ricavi da pollution charge

In particolare, nello Scenario di Piano è prevista una rimodulazione completa del piano della sosta a tariffazione oraria su strada, che va a innestarsi su una estensione della stessa già prevista per lo Scenario di Riferimento, all'interno della ZTL Centro Storico, su alcune strade e piazze ad oggi non tariffate o non

regolamentate per la sosta, lungo alcuni assi ad alta densità commerciale. Ed in più, è stato previsto anche un maggiore controllo dell'evasione.

Parimenti, la politica di pollution charge, nell'introdurre il pagamento di un pedaggio per l'accesso alle zone circoscritte dal perimetro VAM, con nuove tecnologie e sistemi premianti i comportamenti virtuosi degli utenti, è una misura che aumenta indubbiamente i ricavi per Roma Capitale, ma al contempo orienta verso l'uso collettivo e/o condiviso dei sistemi di mobilità.

3.4.5 IL VALORE RESIDUO

Il tema del valore residuo viene considerato, come da letteratura, anche in sede di analisi finanziaria, tuttavia assume una rilevanza maggiore in sede di analisi economica, poiché non comporta effettive movimentazioni finanziarie. Dunque, nel successivo capitolo verrà nuovamente trattato.

In generale, se la vita economica effettiva di un qualsiasi progetto supera il periodo di riferimento per la gestione dell'opera, sarà necessario inserire tra i flussi di cassa rilevanti per la compilazione del PEF anche un valore residuo.

Si tratta di una valutazione di notevole importanza in quanto l'entità di questa posta, sebbene di natura una tantum, può influenzare sensibilmente la dimensione dei flussi di cassa (attualizzati) conseguibili con la gestione dell'opera, contribuendo in modo talvolta decisivo alle condizioni di sostenibilità finanziaria e quindi di bancabilità. La delicatezza di tale stima deriva dal fatto che il valore residuo rappresenta un ricavo spesso di ammontare rilevante, ma alquanto differito nel tempo, e pertanto incerto nell'ammontare.

Metodologia e prassi delle valutazioni finanziarie suggeriscono due alternative per la valutazione contabile del valore residuo:

1. differenza fra il costo iniziale dell'investimento e la cumulata delle rate di ammortamento (talvolta definito come "Fondo Ammortamento") determinate in base ai coefficienti contabili di degrado previsti per la tipologia di investimento in esame (cd. "Valore Residuo Contabile" o "Valore Contabile Netto");
2. valore medio attualizzato dei flussi annuali di cassa netti plausibilmente ottenibili dopo il termine dell'esercizio e fino al termine della vita utile dell'opera in base alla sua capacità di generare reddito (cd. "Valore Residuo di Avviamento").

Per le peculiarità del caso specifico di analisi, ovvero un Piano di Mobilità che ricomprende diverse tipologie di progetti, per molti dei quali non è neanche fornito un quadro economico dell'investimento, ma una indicazione sommaria della spesa prevista, non è stato possibile procedere in maniera analitica.

Si è dunque utilizzato un approccio parametrico, sulla base dell'esperienza e del confronto con progetti vari di trasporto pubblico, con riferimento al quale il Valore Residuo è stato indicativamente stimato nella misura del 32% circa del costo di investimento complessivo (**6,24 miliardi di €**).

3.4.6 FABBISOGNO FINANZIARIO E FONTI DI FINANZIAMENTO

La fase successiva riguarda l'identificazione delle diverse fonti di finanziamento a copertura dei costi di investimento. Chiaramente, vale quanto già affermato in precedenza, ovvero i risultati di redditività dell'analisi consolidata sono indipendenti dalle modalità di finanziamento dei singoli progetti e dunque dello Scenario di Piano complessivo.

Ad oggi, considerato l'orizzonte temporale decennale di attuazione del Piano, e l'entità del fabbisogno finanziario, non si ha un totale riscontro rispetto alle fonti che saranno utilizzate per la graduale realizzazione delle azioni previste, tuttavia, risulta scontata l'ipotesi di ricorrere in maniera preponderante a risorse pubbliche.

Seppure i recenti sviluppi normativi diano disponibilità per gli enti locali sia degli avanzi di amministrazione che delle risorse presenti nel fondo pluriennale vincolato, la situazione di Roma Capitale non permetterà facilmente di far fronte a tutti gli investimenti, che come visto, presentano un impatto finanziario superiore ai 13 miliardi di Euro (al netto del valore residuo), a cui si vanno ad aggiungere i costi operativi per l'offerta dei nuovi servizi TPL, e dunque un incremento importante di spesa corrente per il funzionamento dei servizi (pari a circa 400 milioni annui).

In quota parte si potrà ricorrere ai finanziamenti statali, quali quelli messi a disposizione dal MIT, verso il quale sono state già presentate diverse istanze di finanziamento (a tal proposito si veda Figura 11), che verranno nel breve periodo integrate da successive richieste.

In ogni caso, circoscrivere l'analisi delle fonti di finanziamento al solo Bilancio pubblico, ed in particolare a quello capitolino, risulta decisamente fuorviante, considerata l'entità dell'impatto finanziario complessivo.

Inoltre, sebbene la gran parte delle tipologie di progetti previsti vada ad innestarsi naturalmente nella rete del trasporto pubblico locale, affidato integralmente ad un unico gestore (oggi ATAC, sulla base di un Contratto di Servizio), non si esclude l'ipotesi di coinvolgere capitali privati in qualche iniziativa, con la prospettiva di remunerare gli investimenti intrapresi attraverso l'affidamento della gestione, nell'ambito di operazioni di Partenariato Pubblico Privato (ad esempio la Finanza di Progetto).

Comunque, Roma Capitale potrà anche accedere a diversi e vari canali di finanziamento per azioni specifiche, come cofinanziamenti europei, bandi specifici, cofinanziamento di altri enti.

Nel Volume 2 del PUMS, a cui si rimanda, si fa riferimento, inoltre, ad una serie di meccanismi di finanziamento innovativo, che possono rappresentare per Roma Capitale, così come per altri Enti locali, uno strumento utile ed efficiente per finanziare anche le opere previste dal PUMS.

Tra le linee emergenti per i meccanismi di finanziamento innovativo si citano:

- Obbligazioni municipali green;
- Crowdsourcing;
- Stamp Duty Land Tax (SDLT);
- Finanziamento attraverso lotterie;
- Raccolta volontaria;
- Tariffazione della sosta in forma innovativa;
- Tributo per l'infrastruttura comune (CIL);
- Pubblicità, sponsorizzazione e diritti di denominazione;
- Vendita di terreni e proprietà;
- Donazioni come parte degli acquisti dei consumatori;
- Sovvenzioni da fondazioni e trust privati

Ad ogni modo, l'ipotesi di sostenibilità finanziaria va letta nell'ottica di una più ampia analisi, che valuta l'attuazione del PUMS anche dal punto di vista dei benefici per la collettività, rispetto ad aspetti non monetizzabili ma dalla valenza sociale ed ambientale particolarmente rilevante, come meglio descritto nel successivo capitolo di Analisi Economica.

3.4.7 REDDITIVITÀ FINANZIARIA DEGLI INTERVENTI E SOSTENIBILITÀ FINANZIARIA

La definizione dei costi di investimento, dei costi operativi, e delle entrate secondo la logica differenziale a più riprese illustrata, nonché delle fonti di finanziamento ipotizzate per la realizzazione e gestione delle opere, ha consentito di sviluppare il prospetto dei “Flussi di Cassa”, a partire dal quale si valuta la redditività finanziaria del progetto.

In tale prospetto si rilevano in particolare:

- Il flusso degli investimenti
- Il margine operativo lordo
- Il flusso di cassa operativo
- Il flusso di cassa netto (anche cumulato)
- La gestione delle fonti finanziarie
- Il flusso di cassa complessivo

In questa fase non vengono considerati sfasamenti temporali nella formazione periodica dei flussi di liquidità, pertanto le ipotesi sottese alla formazione del Capitale Circolante Netto vengono semplificate.

L’IVA in fase di gestione non viene considerata (è prevista la liquidazione annuale del saldo IVA in fase di esercizio), così come non compare tra i flussi di cassa nemmeno l’IVA pagata sull’investimento (con riferimento alla normativa fiscale enti pubblici, molto spesso non viene recuperata dall’Ente locale, tuttavia rappresenta una partita di giro in termini finanziari, poiché eventualmente viene incassata dallo Stato).

In linea generale, la redditività viene misurata dai seguenti indicatori chiave:

- valore attuale netto finanziario (**VANF**) dell’investimento
- tasso di rendimento finanziario (**TIRF**) dell’investimento

Gli indicatori VANF e TIRF, basati sul principio dell’attualizzazione, vengono calcolati sul cash flow operativo, e misurano la capacità delle entrate nette di ripagare i costi di gestione e l’investimento iniziale, indipendentemente dalle fonti e dalle modalità di finanziamento. Sono dunque assimilabili al VAN e TIR di progetto.

Più in dettaglio il VANF è definito come la somma algebrica, a valori attuali, dei flussi di cassa in entrata e dei flussi di cassa in uscita:

- i costi di investimento (incrementali) e i costi operativi (incrementali) sono flussi in uscita;
- le entrate (incrementali) e il valore residuo sono flussi in entrata.

Il tasso di sconto utilizzato per il calcolo del VANF è pari al 4%, come detto, ovvero il parametro consigliato dalla Commissione Europea per gli stati Membri dell'UE, per il periodo 2014-2020, quale riferimento per il costo opportunità reale del capitale.

Il TIRF, invece, è quel tasso di rendimento che rende nullo il VANF di progetto, e fornisce un'indicazione dell'efficienza finanziaria globale dell'investimento.

Se il VANF viene espresso in termini monetari (Euro) e dipende dalla dimensione del progetto, il TIRF è invece un numero espresso in termini relativi (%), che non varia in funzione della dimensione di scala del progetto. Questo indicatore viene utilizzato anche per valutare se il progetto necessita del supporto finanziario pubblico:

quando il TIRF è inferiore al tasso di sconto applicato, o parimenti quando il VANF è negativo, significa infatti che le entrate nette generate non compenseranno i costi, ed il progetto necessiterà di una partecipazione pubblica.

Gli eventuali oneri finanziari non sono compresi nel calcolo del TIRF e del VANF dell'investimento, così come anche le imposte sul capitale, sul reddito o le altre imposte dirette

In esito a quanto riportato si determinano i seguenti indicatori di redditività:

TIRF **(NEGATIVO) ⁶**

VANF **- 14,5 mld di €**

Gli indicatori di redditività sono palesemente negativi, e non è quantificabile un tempo di rientro dell'investimento, poiché il flusso di cassa netto cumulato (dunque al netto dei finanziamenti) non è mai positivo.

**

⁶ Si tratta di un valore non calcolabile su Excel, ma nell'ordine del -11,5%.

D'altra parte, la natura del Piano è tale per cui gli indicatori risultassero negativi. Si tratta, infatti, di investimenti nel settore del trasporto pubblico urbano o comunque azioni di mobilità, destinati principalmente a potenziare l'offerta di servizi collettivi, che presentano notoriamente una struttura di gestione in passivo, anche per via dell'applicazione di tariffe pubbliche.

Le tariffe dei servizi non consentono la remunerazione dei costi complessivi, pertanto il Piano non si autosostiene dal punto di vista finanziario e richiede un sostanzioso apporto di contribuzione pubblica.

L'analisi dei dati di gestione chiarisce come l'intervento pubblico non è unicamente necessario per la copertura dei costi di investimento, ma anche per compensare il flusso netto relativo alla gestione operativa (il MOL presenta valori negativi), pertanto occorre prevedere una partecipazione pubblica anche in termini di spesa corrente, ad integrazione delle tariffe, dimensionata in maniera tale da coprire il disavanzo finanziario annuo.

Se si circoscrive l'analisi all'ambito più rilevante, quello della mobilità collettiva, il fabbisogno di spesa corrente trova copertura in una variazione del corrispettivo che Roma Capitale riconoscerà al gestore ATAC S.p.A. (o eventualmente ad un altro soggetto Gestore)

Quest'ultimo mantiene il diritto di gestione economica, dunque introita direttamente le tariffe degli utenti, ma per garantire l'espletamento del nuovo servizio dovrà farsi carico dei costi operativi aumentati, nonché riorganizzare il parco vetture a sua disposizione.

Chiaramente il corrispettivo pagato annualmente da Roma Capitale, misurato attraverso le percorrenze chilometriche complessive, distinte per tipologia di mezzi di trazione, opera in una logica complessiva dei servizi distribuiti sulla rete di esercizio.

In sintesi, oltre agli aspetti complessivi che riguardano gli investimenti infrastrutturali e l'implementazione delle politiche di mobilità, per cui va individuata la specifica e puntuale fonte di finanziamento pubblica, la valutazione di sostenibilità finanziaria del Piano coinvolge tutta la rete del trasporto pubblico locale, nell'ambito della quale viene prevista una ristrutturazione complessiva ed una riorganizzazione dei servizi tale da garantire, da una parte il miglioramento dell'offerta, e dall'altra la copertura del fabbisogno finanziario aggiuntivo che si determina.

La verifica di sostenibilità finanziaria del Piano si realizza attraverso l'analisi dei flussi di cassa generati.

In generale, un progetto è finanziariamente sostenibile quando si prevede che il rischio di esaurire la liquidità, sia nelle fasi operative sia durante l'investimento, sia pari a zero.

L'ipotesi seguita nell'ambito della presente analisi prevede un finanziamento pubblico al cento per cento del costo di investimento iniziale, come da Quadro Tecnico Economico, ed anche il finanziamento pubblico delle spese gestionali, per garantire la sostenibilità finanziaria dello Scenario di Piano rappresentato.

RISULTATI COMPLESSIVI A VALORI NOMINALI

Di seguito si forniscono i valori complessivi desunti dal modello finanziario, in termini nominali, quali somme dei valori annui, su tutto l'orizzonte temporale considerato, al fine di rilevare l'impatto finanziario complessivo (non attualizzato) sotteso alla realizzazione del Piano:

FLUSSO INVESTIMENTO:	-19,25 mld di €
FLUSSO RICAVI DI GESTIONE:	1,83 mld di €
FLUSSO COSTI DI GESTIONE:	-9,01 mld di €
VALORE RESIDUO:	6,24 mld di €

IMPATTO FINANZIARIO COMPLESSIVO: -20,21 mld di €

Tale valore si discosta dal valore di impatto finanziario indicato in precedenza (13 miliardi), che non ricomprendeva, a differenza di questo, anche la parte gestionale.

Si sottolinea, da ultimo, come a fronte di una struttura finanziaria negativa riscontrata nell'ambito dell'analisi finanziaria, si rilevano notevoli benefici ed effetti positivi sia dal punto di vista sociale che ambientale o della riduzione di incidentalità, non contabilizzati nella gestione finanziaria, ma che saranno oggetto del successivo capitolo di Analisi Economica.

Di seguito si riporta il **prospetto dei Flussi di Cassa** differenziali, come ampiamente descritti in questo paragrafo, nonché gli indicatori finanziari desunti dal modello stesso di Analisi Finanziaria.

Rapporto Ambientale – Allegato 7 – Piano Economico Finanziario

Analisi Finanziaria

PIANO URBANO MOBILITA' SOSTENIBILE

FLUSSI DI CASSA

INVESTIMENTI

COSTO TOTALE DELL'INVESTIMENTO	(19.255.974.107)	(912.479.507)	(738.670.132)	(1.470.053.835)	(1.296.244.460)	(1.420.256.067)	(1.420.256.067)	(1.420.256.067)	(942.149.043)	(824.138.839)	(700.127.232)
VALORE RESIDUO	6.236.342.857	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

A - TOTALE FLUSSO INVESTIMENTI	(13.019.631.250)	(912.479.507)	(738.670.132)	(1.470.053.835)	(1.296.244.460)	(1.420.256.067)	(1.420.256.067)	(1.420.256.067)	(942.149.043)	(824.138.839)	(700.127.232)
---------------------------------------	-------------------------	----------------------	----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	----------------------	----------------------	----------------------

GESTIONE OPERATIVA

RICAVI DA SERVIZIO DI TRASPORTO	1.828.869.165	0	0	1.552.191	3.880.478	6.208.764	24.447.010	42.685.255	54.326.689	65.968.122	77.609.555
ALTRI RICAVI (PARCHEGGI E POLITICHE MOBILITA')	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
USCITE PER COSTI DI ESERCIZIO ED OPERATIVI	(9.015.275.866)	0	0	(21.471.559)	(36.317.673)	(51.163.787)	(133.562.623)	(215.961.458)	(270.350.628)	(324.739.798)	(379.128.969)

B - TOTALE GESTIONE OPERATIVA - MARGINE OPERATIVO LORDO	(7.186.406.702)	0	0	(19.919.368)	(32.437.196)	(44.955.023)	(109.115.613)	(173.276.202)	(216.023.939)	(258.771.676)	(301.519.413)
--	------------------------	----------	----------	---------------------	---------------------	---------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

FLUSSO DI CASSA OPERATIVO	(20.206.037.952)	(912.479.507)	(738.670.132)	(1.489.973.203)	(1.328.681.656)	(1.465.211.090)	(1.529.371.680)	(1.593.532.270)	(1.158.172.983)	(1.082.910.516)	(1.001.646.646)
----------------------------------	-------------------------	----------------------	----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

TIR F

#NUM!

VAN F

4,00%

-€ 14.497.463.317

IMPOSTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

FLUSSO DI CASSA NETTO	(912.479.507)	(738.670.132)	(1.489.973.203)	(1.328.681.656)	(1.465.211.090)	(1.529.371.680)	(1.593.532.270)	(1.158.172.983)	(1.082.910.516)	(1.001.646.646)
------------------------------	----------------------	----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

FLUSSO DI CASSA NETTO CUMULATO	(912.479.507)	(1.651.149.639)	(3.141.122.842)	(4.469.804.498)	(5.935.015.588)	(7.464.387.268)	(9.057.919.537)	(10.216.092.520)	(11.299.003.036)	(12.300.649.682)
---------------------------------------	----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

FLUSSO DI CASSA NETTO	(912.479.507)	(738.670.132)	(1.489.973.203)	(1.328.681.656)	(1.465.211.090)	(1.529.371.680)	(1.593.532.270)	(1.158.172.983)	(1.082.910.516)	(1.001.646.646)
------------------------------	----------------------	----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

FONTI FINANZIARIE

MUTUO CONTRATTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FINANZIAMENTO PUBBLICO IVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FINANZIAMENTO PUBBLICO (CONTO INVESTIMENTO)	912.479.507	738.670.132	1.470.053.835	1.296.244.460	1.420.256.067	1.420.256.067	1.420.256.067	942.149.043	824.138.839	700.127.232	
FINANZIAMENTO PUBBLICO (SPESA CORRENTE)	0	0	19.919.368	32.437.196	44.955.023	109.115.613	173.276.202	216.023.939	258.771.676	301.519.413	

C - TOTALE FONTI FINANZIARIE	912.479.507	738.670.132	1.489.973.203	1.328.681.656	1.465.211.090	1.529.371.680	1.593.532.270	1.158.172.983	1.082.910.516	1.001.646.646
-------------------------------------	--------------------	--------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

DIVIDENDI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

FLUSSO COMPLESSIVO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Rapporto Ambientale – Allegato 7 – Piano Economico Finanziario

Analisi Finanziaria

PIANO URBANO MOBILITA' SOSTENIBILE

FLUSSI DI CASSA

INVESTIMENTI

COSTO TOTALE DELL'INVESTIMENTO
VALORE RESIDUO

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039

(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

A - TOTALE FLUSSO INVESTIMENTI

(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

GESTIONE OPERATIVA

RICAVI DA SERVIZIO DI TRASPORTO
ALTRI RICAVI (PARCHEGGI E POLITICHE MOBILITA')
USCITE PER COSTI DI ESERCIZIO ED OPERATIVI

77.609.555	77.609.555	77.609.555	77.609.555	77.609.555	77.609.555	77.609.555	77.609.555	77.609.555	77.609.555
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(379.128.969)	(379.128.969)	(379.128.969)	(379.128.969)	(379.128.969)	(379.128.969)	(379.128.969)	(379.128.969)	(379.128.969)	(379.128.969)

B - TOTALE GESTIONE OPERATIVA - MARGINE OPERATIVO LORDO

(301.519.413)	(301.519.413)	(301.519.413)	(301.519.413)	(301.519.413)	(301.519.413)	(301.519.413)	(301.519.413)	(301.519.413)	(301.519.413)
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

FLUSSO DI CASSA OPERATIVO

(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

TIR F

#NUM!

VAN F

4,00%

-€ 14.497.463.317

IMPOSTE

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

FLUSSO DI CASSA NETTO

(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

FLUSSO DI CASSA NETTO CUMULATO

(13.007.736.238)	(13.714.822.794)	(14.421.909.351)	(15.128.995.907)	(15.836.082.463)	(16.543.169.020)	(17.250.255.576)	(17.957.342.132)	(18.664.428.689)	(19.371.515.245)
------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

FLUSSO DI CASSA NETTO

(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

FONTI FINANZIARIE

MUTUO CONTRATTO
FINANZIAMENTO PUBBLICO IVA
FINANZIAMENTO PUBBLICO
CAPITALE SOCIALE

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
405.567.143	405.567.143	405.567.143	405.567.143	405.567.143	405.567.143	405.567.143	405.567.143	405.567.143	405.567.143
301.519.413	301.519.413	301.519.413	301.519.413	301.519.413	301.519.413	301.519.413	301.519.413	301.519.413	301.519.413

C - TOTALE FONTI FINANZIARIE

707.086.556	707.086.556	707.086.556	707.086.556	707.086.556	707.086.556	707.086.556	707.086.556	707.086.556	707.086.556
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

DIVIDENDI

-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

FLUSSO COMPLESSIVO

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rapporto Ambientale – Allegato 7 – Piano Economico Finanziario

Analisi Finanziaria

PIANO URBANO MOBILITA' SOSTENIBILE

FLUSSI DI CASSA

INVESTIMENTI

COSTO TOTALE DELL'INVESTIMENTO
VALORE RESIDUO

A - TOTALE FLUSSO INVESTIMENTI

GESTIONE OPERATIVA

RICAVI DA SERVIZIO DI TRASPORTO
ALTRI RICAVI (PARCHEGGI E POLITICHE MOBILITA')
USCITE PER COSTI DI ESERCIZIO ED OPERATIVI

B - TOTALE GESTIONE OPERATIVA - MARGINE OPERATIVO LORDO

FLUSSO DI CASSA OPERATIVO

TIR F

#NUM!

VAN F

4,00%

-€ 14.497.463.317

IMPOSTE

FLUSSO DI CASSA NETTO

FLUSSO DI CASSA NETTO CUMULATO

FLUSSO DI CASSA NETTO

FONTI FINANZIARIE

MUTUO CONTRATTO
FINANZIAMENTO PUBBLICO IVA
FINANZIAMENTO PUBBLICO
CAPITALE SOCIALE

C - TOTALE FONTI FINANZIARIE

DIVIDENDI

FLUSSO COMPLESSIVO

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049
(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.236.342.857
(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)	(405.567.143)	5.830.775.714
77.609.555	77.609.555	77.609.555	77.609.555	77.609.555	77.609.555	77.609.555	77.609.555	77.609.555	77.609.555
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(379.128.969)	(379.128.969)	(379.128.969)	(379.128.969)	(379.128.969)	(379.128.969)	(379.128.969)	(379.128.969)	(379.128.969)	(379.128.969)
(301.519.413)	(301.519.413)	(301.519.413)	(301.519.413)	(301.519.413)	(301.519.413)	(301.519.413)	(301.519.413)	(301.519.413)	(301.519.413)
(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	5.529.256.300
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	5.529.256.300
(20.078.601.802)	(20.785.688.358)	(21.492.774.914)	(22.199.861.471)	(22.906.948.027)	(23.614.034.583)	(24.321.121.140)	(25.028.207.696)	(25.735.294.252)	(20.206.037.952)
(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	(707.086.556)	5.529.256.300
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
405.567.143	405.567.143	405.567.143	405.567.143	405.567.143	405.567.143	405.567.143	405.567.143	405.567.143	405.567.143
301.519.413	301.519.413	301.519.413	301.519.413	301.519.413	301.519.413	301.519.413	301.519.413	301.519.413	301.519.413
707.086.556	707.086.556	707.086.556	707.086.556	707.086.556	707.086.556	707.086.556	707.086.556	707.086.556	707.086.556
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.236.342.857

3.5 ANALISI ECONOMICA - ABC

3.5.1 INQUADRAMENTO GENERALE

Nel documento di SCOPING, al già citato punto m) si parla di un confronto da effettuare tra i costi ed i benefici attesi dall'attuazione del PUMS (*"confrontandoli/analizzandoli con i benefici attesi"*).

Come visto, gli interventi previsti dal PUMS hanno un costo finanziario notevole, pari a circa 12,4 miliardi di euro nei primi 10 anni di attuazione (21,57 sull'orizzonte trentennale, importi IVA inclusa), e presentano un impatto decisamente importante sulla città, non solo dal punto di vista trasportistico, ma più in generale dal punto di vista urbanistico, sociale, ambientale ed economico.

In generale, la valutazione dei benefici economici e sociali dei sistemi di trasporto ha l'obiettivo di esaminare i risultati delle azioni scelte e dei relativi investimenti intrapresi non semplicemente dal punto di vista dell'Amministrazione Pubblica, che si fa carico dei costi finanziari, ma piuttosto dal punto di vista degli effetti sul benessere complessivo della collettività e del territorio su cui ricadono gli interventi.

In tal senso, come già detto, si è ritenuto che l'approccio più idoneo è quello dell'Analisi Costi Benefici, molto utilizzata nella valutazione dei progetti di trasporto; a tal fine è stato implementato un modello di Analisi Economica (da intendersi quale declinazione pratica dell'approccio ACB), che verrà illustrato in dettaglio nel corso di questo capitolo.

Nell'Analisi Costi Benefici, in generale, la valutazione di quegli aspetti (ambientali, sociali, etc.) che non hanno valore di mercato viene effettuata attraverso la definizione di un sistema di "prezzi ombra" alternativo, o attraverso una stima della disponibilità a pagare, o della disponibilità ad accettare da parte della collettività di un determinato bene o servizio.

La corretta individuazione delle esternalità che intervengono nel Piano, dei "fattori di conversione", delle distorsioni di mercato e dei prezzi ombra, oltre che la definizione dei principali input di calcolo, consente di monetizzare i benefici e i costi non monetari, e dunque di operare un confronto generale fra i costi ed i benefici del Piano.

3.5.2 NOTA METODOLOGICA

Rispetto all'analisi finanziaria, che ha la finalità esclusiva di stimare gli effetti finanziari derivanti dalla realizzazione del PUMS, e considera la convenienza e sostenibilità dell'investimento attraverso le risorse da

impiegare (investimenti) e gli eventuali ricavi previsti, l'Analisi Economica misura il benessere complessivo della collettività, e tiene conto degli obiettivi pubblici perseguiti attraverso l'attuazione del Piano, quali ad esempio la riduzione del tempo di viaggio, dell'inquinamento, dell'incidentalità o del consumo di risorse (materie prime, risorse umane).

Per rendere confrontabili grandezze diverse, viene utilizzata un'unità di misura di riferimento, che è la moneta. Dunque tutte le grandezze vengono tradotte in valori monetari, al fine di effettuare la valutazione.

Da un punto di vista metodologico, nell'analisi economica, intervengono le seguenti differenze rispetto all'analisi finanziaria:

- a) una serie di voci rilevanti dal punto di vista finanziario non sono costi dal punto di vista economico, cioè non sono costi per la collettività, ma somme che vengono trasferite tra diverse componenti sociali e/o istituzionali, non a fronte di risorse impiegate nelle singole azioni di Piano, e dunque rappresentano delle partite di giro che si elidono (casi tipici sono le tariffe pagate dagli utenti dei servizi, o anche il costo della manodopera, depurato degli oneri sociali e dalle imposte sul reddito).
- b) per alcuni beni e servizi, i prezzi di mercato, ovvero quelli utilizzati nella valutazione finanziaria, non interpretano il valore ad essi attribuito dalla collettività, sia per la presenza di imperfezioni che caratterizzano il sistema di mercato (efficienza), sia per ragioni di natura distributiva (equità).
Pertanto, al fine di correggere gli effetti distorsivi, vengono solitamente applicati dei prezzi ombra e dei fattori di conversione.

A livello europeo e nazionale sono disponibili vari manuali che presentano la metodologia e i valori di riferimento, tra cui anche le Linee Guida della Commissione Europea, o anche le Linee Guida redatte dalla Regione Lombardia.

In questo documento, tuttavia, si fa riferimento all'impostazione proposta dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT), che ha di recente predisposto delle specifiche Linee Guida ed un successivo Addendum, finalizzati a recepire le istanze di finanziamento per singoli progetti nell'ambito del PUMS ("Avviso di presentazione per l'accesso alle risorse per il trasporto rapido di massa").

Le Linee Guida del Mit definiscono le modalità di redazione dell'analisi ACB, ovvero forniscono le indicazioni di carattere metodologico ed i criteri di calcolo dei benefici, nonché i parametri e le specifiche da utilizzare nel corso dell'analisi.

Trattandosi di una valutazione complessa ed articolata, che ricomprende opere ed obiettivi molto eterogenei nell'ambito del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, in alcuni casi sono state anche operate delle ipotesi semplificative, che verranno meglio illustrate nel corso del documento.

I macro elementi sulla base dei quali si sviluppa l'ACB sono:

1. i costi di investimento, di manutenzione e di esercizio calcolati in fase di progettazione, costruzione e attivazione dei servizi;
2. i benefici diretti sulla mobilità e traffico
3. i benefici indiretti sulla collettività.

Con riferimento al punto a) di pagina precedente, si evidenzia come vi siano alcune voci che non rappresentano un costo sociale, poiché sono associate a trasferimenti interni alla collettività e non a risorse consumate.

Sono costi percepiti ed effettivi dei consumatori, ma ne va considerata la variazione uguale e contraria per l'amministrazione pubblica o per il gestore, dunque nel bilancio complessivo dell'analisi economica la somma algebrica di queste voci si annulla e non incide sulla valutazione (effetto nullo sul VAN).

E' il caso delle tasse (per i modi auto e moto), dei pedaggi e delle tariffe pagate degli utenti, che rappresentano dei trasferimenti tra diverse finalità pubbliche o componenti sociali, e dunque non compaiono nel modello di analisi economica.

L'analisi costi-benefici viene sviluppata a partire dai flussi finanziari di progetto, e, come l'analisi finanziaria, segue il principio del Discounted Cash Flow.

In generale, il primo passaggio consiste nella trasformazione dei prezzi di mercato in prezzi di conto, depurando i prezzi dagli oneri fiscali (IVA e tasse dirette e indirette, che sono "trasferimenti di risorse" all'interno della collettività, senza aumento di benessere o consumo di risorse) e correggendo le distorsioni dovute a imperfezioni di mercato. Questo è reso possibile tramite l'attribuzione a ciascuna voce di un fattore di conversione che trasforma i prezzi di mercato in prezzi di conto.

Questi fattori dipendono dalle diverse componenti di spesa, in particolare costi di manodopera, materiali e altro (compresi i trasporti) e, in genere, sono definiti da valori standard che derivano da analisi internazionali e nazionali (soprattutto per la definizione dei fattori di conversione).

Le indicazioni contenute nell'Addendum, tuttavia, sono quelle di utilizzare i valori di mercato per tutti i costi, ovvero di investimento, di esercizio e di manutenzione, senza correzione di eventuali effetti distorsivi.

Non verranno applicati dunque né prezzi ombra, né coefficienti di conversione, ma si avrà cura di rappresentare tutti i flussi di cassa al netto di eventuali imposte indirette (ad es. IVA) ed altri trasferimenti.

Costi di esercizio TPL

Come da indicazione dell'Addendum, nella voce costi rientrano chiaramente le variazioni del costo di esercizio, per ogni modo di trasporto.

Nel prospetto di analisi economica, tali costi sono rappresentati come risultante del prodotto della variazione attesa delle percorrenze chilometriche di ciascun modo e del costo unitario (chilometrico) degli stessi.

Ai fini dell'analisi, il costo chilometrico per la rete TPL sarà quello effettivo (come riportato in analisi finanziaria) al netto dei costi generali e amministrativi, del costo del capitale netto investito e dei trasferimenti puri (ad es. imposte e contributi), comprensivi di quelli imputati al costo del lavoro.

I valori economici, per singolo modo, sono stati calcolati con riferimento alla procedura per il calcolo dei costi standard del TPL, definita nel Decreto Ministeriale 157/2018, che esplicita la suddivisione del costo standard e dunque le incidenze percentuali di ciascuna sottovoce.

Il costo chilometrico per la rete stradale è invece quello indicato in figura sotto, ed è fornito direttamente come parametro di input nelle Linee Guida MIT.

	Euro/veicolo x km
Costo medio auto	0,286
Costo medio moto	0,106

Figura 15 – Costo medio sulla rete stradale (auto e moto)

Il costo chilometrico resta invariato al prezzo 2018, dunque i costi d'esercizio sulla rete TPL e stradale evolveranno esclusivamente in funzione dell'evoluzione delle percorrenze chilometriche.

Chiaramente, qualora sul singolo modo il delta fosse negativo (percorrenze di Piano – percorrenze dello scenario di riferimento < 0), la variazione verrebbe intesa come risparmio di costi e dunque come beneficio, portato in detrazione ai costi complessivi del progetto.

A titolo esemplificativo, il trasferimento modale da automobile al TPL, porta ad una riduzione dei costi per le automobili, pari ai veicoli km risparmiati moltiplicati per il loro valore unitario (in euro/veicolo-km).

Benefici

I benefici per gli utenti delle infrastrutture di trasporto (ovvero i benefici diretti) possono essere calcolati attraverso le variazioni dell'area sottostante la curva di domanda di trasporto (secondo la teoria del surplus del consumatore), più le variazioni dei costi economici (costi delle risorse).

Il surplus del consumatore si basa sul costo generalizzato percepito dagli utenti, che è la somma dei costi monetari (ad esempio, tariffe per il trasporto pubblico, costi operativi e pedaggi per i modi privati) più il tempo di viaggio (espresso in valore monetario)⁷.

Con questo approccio, accanto ai vantaggi per i consumatori devono essere considerate anche le variazioni di:

- surplus dei produttori (che includono i profitti e le perdite dei gestori dell'infrastruttura e degli operatori del trasporto pubblico e le variazioni di tasse e sussidi per il governo⁸);
- variazioni nei costi non percepiti (si assume spesso che gli automobilisti non percepiscano elementi di costo diversi dal carburante, come i pneumatici, la manutenzione, il deprezzamento).

Le Linee Guida MIT e l'Addendum escludono i benefici legati ai proventi tariffari e quindi una valutazione basata sui costi generalizzati di trasporto (sebbene le politiche tariffarie abbiano una ricaduta nell'ambito dei modelli per la previsione della domanda), mentre includono la valutazione dei benefici legati alla riduzione della congestione, calcolati come variazione del tempo medio speso sulla rete stradale nei periodi di punta.

Sempre in linea con le indicazioni delle Linee Guida del MIT, per ragioni anche di cautela ("Stay on the safe side"), non è stata valutata la domanda generata (indotta), anche perché il Piano riguarda il trasporto pubblico in un ambito urbano/metropolitano consolidato.

**

⁷ I valori applicati nell'analisi economica sono gli stessi considerati nei modelli di trasporto, utilizzati per la previsione della domanda

⁸ Infatti se l'utente internalizza i costi attraverso le variazioni del costo generalizzato, le componenti di trasferimento di tale costo (tasse o ricavi per operatori) devono essere "recuperate" come variazioni di beneficio per il sistema complessivo.

Un'altra componente importante nella valutazione economica dei benefici riguarda le riduzioni sugli effetti esterni (esternalità) indotti dall'attuazione del Piano. Come noto, un'esternalità non si riflette nei conti finanziari di un progetto, ma impatta invece sulla qualità della vita e sui danni provocati alla collettività, e quindi sui costi sociali.

Le esternalità riguardano, in particolare:

- inquinamento atmosferico locale, ad esempio ossidi di azoto (NOx), composti organici volatili non metanici (COVNM) e particolato (PM_{2,5});
- incidentalità, con il numero di morti e feriti (lievi e gravi);
- inquinamento acustico, con l'impatto sonoro legato ai veicoli a seconda del periodo della giornata (diurno o notturno);
- riscaldamento globale (CO₂).

Una riduzione delle esternalità produce dei benefici (minori danni) che possono essere quantificati attraverso la valutazione delle riduzioni di emissioni ed incidenti, e la loro valorizzazione si può ottenere applicando dei parametri unitari. Questi valori unitari hanno un'ampia bibliografia e provengono da numerose ricerche a livello internazionale.

Le indicazioni delle Linee Guida MIT sono quelle di calcolare gli effetti delle esternalità (incidentalità totale, emissioni inquinanti totali ed emissioni acustiche) sulla base delle variazioni di percorrenza per modo di trasporto e relativo costo unitario (costo marginale).

Per il riscaldamento globale sono invece da considerare le variazioni unitarie di consumo di CO₂ e le variazioni di percorrenza, sia per i mezzi a motore termico che per quelli elettrici (metro, tram e filobus): il valore economico finale deriva dal prodotto di tali variazioni per un costo medio a tonnellata di CO₂, indicato nell'Addendum alle Linee Guida, e pari a 95,37 €/tonnellata.

Da ultimo, si precisa che, in linea con l'approccio generale già descritto al paragrafo 3.2, chiaramente anche l'analisi economica viene sviluppata in termini differenziali, raffrontando e comparando lo Scenario di Piano con lo Scenario di Riferimento, per cui, sia le singole componenti dell'analisi, sia di conseguenza gli indicatori economici, connessi alla realizzazione e gestione delle singole azioni, sono calcolati in termini differenziali.

Come noto, le due situazioni differiscono per gli investimenti di Piano presi in esame, mentre in entrambe sono stati presi in considerazione gli effetti derivanti dagli investimenti in corso di realizzazione e comunque inclusi nel quadro programmatico di breve periodo, che dunque si elidono.

Lo stesso approccio differenziale si applica ai costi di gestione, ai benefici ed alle esternalità.

3.5.3 PRINCIPALI PARAMETRI ED INPUT MACROECONOMICI

IL RISPARMIO DI TEMPO

Nei progetti di trasporto, il risparmio di tempo di viaggio è il principale degli effetti generati da un'infrastruttura di trasporto o da un nuovo servizio. Questo vale a maggior ragione quando viene preso in considerazione un intero Piano di mobilità, che ricomprende tante azioni e la realizzazione di tante infrastrutture di trasporto.

I risparmi di tempo vengono trasformati in beneficio economico sulla base del valore del tempo (VoT – Value of Time):

- per i passeggeri il valore del tempo è distinto a seconda del motivo dello spostamento: in particolare, spostamenti per lavoro/affari (in cui il tempo rappresenta un costo diretto per il datore di lavoro) e spostamenti per altri motivi (in primis casa-lavoro, ma anche altro);
- per le merci le variazioni del tempo di viaggio generano benefici in relazione alla riduzione del tempo di lavoro dei conducenti dei mezzi pesanti e al miglioramento del tempo e affidabilità nella consegna delle merci (approccio cost-saving).

Per il VoT (€/h) è disponibile una vasta letteratura e suddivisioni per motivo dello spostamento. Le indicazioni delle Linee Guida MIT sono quelle di:

- valutare i risparmi di tempo per la domanda tendenziale ed in diversione modale attraverso i modelli di trasporto;
- moltiplicare tali valori per un VoT, stimato come media pesata in funzione dei motivi dello spostamento (casa-studio/lavoro, affari, altro).

I risparmi di tempo per gli utenti di un progetto sono funzione della domanda di progetto. Le variazioni del tempo di spostamento, totale e medio, sono desunte dalla modellizzazione per il periodo analizzato, normalmente l'ora o il periodo di punta.

Chiaramente, nel caso specifico, il concetto viene esteso da un'ottica di progetto ad un'ottica di Piano.

È prassi comune associare un risparmio di tempo medio a ciascuno dei segmenti di domanda in cui è stata suddivisa la domanda complessiva, ovvero la domanda tendenziale e la domanda in diversione modale (si

ricorda che, in via cautelativa, la domanda indotta non è stata considerata), ed è quanto avvenuto nell'ambito di questa analisi.

Il risparmio di tempo medio potrà evolvere negli anni in funzione di mutate condizioni della rete, ed in coerenza con i risultati della modellizzazione. Tuttavia, prudenzialmente, tale risparmio è stato mantenuto costante per l'orizzonte temporale considerato.

RIDUZIONE CONGESTIONE STRADALE

La metodologia utilizzata nell'ambito del presente documento consente la valutazione dei benefici legati alla riduzione della congestione, calcolati come variazione del tempo medio speso sulla rete stradale nei periodi di punta.

Le previsioni della domanda sono basate su una modellizzazione multimodale, ed il beneficio riconducibile alla riduzione della congestione stradale viene quantificato in relazione alla domanda osservata e prevista sulla rete stradale, in termini di passeggeri/anno.

Infatti, come per i risparmi di tempo per gli utenti del trasporto pubblico, è prassi comune associare un risparmio di tempo medio a ciascun passeggero o spostamento che continuerà ad utilizzare la rete stradale nello scenario di piano. Tuttavia, al contrario dei risparmi di tempo per gli utenti del TPL, i risparmi di tempo da riduzione della congestione stradale devono essere limitati al periodo di punta, in assenza di modellizzazione dell'ora di morbida.

Il valore del tempo considerato, in coerenza con la proposta delle Linee Guida MIT, è chiaramente assimilato al VoT di cui sopra.

ESTERNALITÀ

Un'altra componente importante nella valutazione economica dei benefici riguarda le cosiddette esternalità, ovvero gli effetti esterni indotti dai singoli progetti, o più in generale dalle singole azioni. Come noto, un'esternalità non si riflette nei conti finanziari di un progetto, ma impatta invece sulla qualità della vita, sui danni provocati alla collettività, e quindi sui costi sociali ed ambientali.

a) Inquinamento atmosferico (o emissioni inquinanti)

La riduzione delle emissioni inquinanti è funzione della variazione delle percorrenze chilometriche di ciascun modo di trasporto. In considerazione delle difficoltà di ricostruzione di queste statistiche, l'approccio metodologico seguito prevede di stimare gli impatti in termini monetari utilizzando dei parametri di costo marginale predefiniti, come indicati nelle Linee Guida MIT.

Saranno computati soltanto gli impatti monetari legati alle percorrenze di auto, moto ed autobus.

b) Riduzione dell'incidentalità stradale da traffico stradale

La riduzione dell'incidentalità stradale è anch'essa funzione della variazione delle percorrenze chilometriche di ciascun modo di trasporto. Come per l'esternalità precedente, in considerazione della difficoltà di ricostruzione di queste statistiche, la stima dell'impatto in termini monetari avviene attraverso il ricorso a dei parametri di costo marginale predefiniti, indicati nelle Linee Guida MIT.

Mentre gli impatti monetari legati alle percorrenze di auto, moto, autobus e filobus sono stati desunti dall'Addendum, per gli altri modi è stato possibile desumere i parametri di costo incidentalità da altre fonti disponibili in letteratura.

c) Riduzione delle emissioni acustiche da traffico stradale

La riduzione delle emissioni acustiche, come le due esternalità precedenti, è funzione della variazione delle percorrenze chilometriche di ciascun modo di trasporto.

Al contrario delle emissioni atmosferiche, l'impatto negativo dell'inquinamento acustico dipende da molti altri fattori legati in particolare alla prossimità e alla densità di recettori rispetto alla fonte, nonché all'attività svolta e al periodo della giornata.

D'altra parte, il contesto normativo si è evoluto a partire dalla Legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", che stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico.

Come per le emissioni inquinanti e per l'incidentalità, le quantificazioni monetarie avvengono attraverso l'utilizzo di parametri di costo marginale predefiniti, indicati nelle Linee guida.

Sempre in coerenza con queste ultime, saranno computati soltanto gli impatti monetari relativi alle percorrenze di auto, moto e autobus.

d) Riduzione delle emissioni di gas che concorrono al riscaldamento globale

La riduzione delle emissioni inquinanti è funzione della variazione delle percorrenze chilometriche di ciascun modo di trasporto e dei consumi. Il metodo abituale per la stima del costo monetario del riscaldamento globale consiste nel ricostituire per l'area di studio una statistica del parco veicolare, privato e pubblico, che permetta di quantificare i consumi di ciascun veicolo tanto per i motori termici quanto per i motori elettrici (metro, tram e filobus) e ipotizzarne la loro proporzionalità lineare con le percorrenze chilometriche.

Il costo medio di una tonnellata di CO₂ viene moltiplicato per le emissioni di CO₂ nel caso dei motori termici, mentre nel caso dei motori elettrici vi è un ulteriore fattore (parametro costante) che consente di trasformare i consumi per KWh in termini di tonnellate di emissioni, per poi chiaramente moltiplicare per il sopracitato costo medio di CO₂ (€/tonnellata).

Se i consumi relativi ai motori termici sono stati desunti dall'Addendum alle Linee Guida MIT, per i motori elettrici si è fatto riferimento ad altre fonti disponibili in letteratura, nonché ai dati a disposizione della Agenzia della Mobilità, utilizzati per studi similari effettuati di recente.

Nella tabella seguente vengono sintetizzati e riepilogati i parametri utilizzati ai fini della valutazione economica comparativa fra gli scenari analizzati.

Gruppo	Indice	variabile	Unità di misura	parametro
costi operativi	O7	Costo medio auto	Euro/veicolo*km	0,286
	O8	Costo medio moto	Euro/veicolo*km	0,106
Emissioni CO2	E1	Consumo medio rete metropolitana	kWh/veicoli*km	12,50
	E2	Consumo medio rete ferroviaria	kWh/veicoli*km	15,00
	E3	Consumo medio rete tranviaria	kWh/veicoli*km	3,55
	E4	Consumo medio rete filoviaria	kWh/veicoli*km	2,20
	E5	Consumo medio altro TPL su impianti fissi	kWh/veicoli*km	0,24
	E6	Emissione CO2 media rete bus	Grammi/veicoli*km	1147
	E7	Emissione CO2 media auto	Grammi/veicoli*km	265
	E8	Emissione CO2 media moto	Grammi/veicoli*km	96
	E9	Emissione CO2 media rete elettrica	Grammi/kWh	437
Valori monetari	V0	Valore medio del tempo	Euro/ora	8,4333
	V1	Costo marginale dell'incidentalità (metro)	Euro/veicolo*km	0,0067
	V2	Costo marginale dell'incidentalità (treni)	Euro/veicolo*km	0,0306
	V3	Costo marginale dell'incidentalità (tram)	Euro/veicolo*km	0,0344
	V4	Costo marginale dell'incidentalità (filobus)	Euro/veicolo*km	0,0438
	V5	Costo marginale dell'incidentalità (altro TPL - impianti fissi)	Euro/veicolo*km	0
	V6	Costo marginale dell'incidentalità (autobus)	Euro/veicolo*km	0,0438
	V7	Costo marginale dell'incidentalità (auto)	Euro/veicolo*km	0,0066
	V8	Costo marginale dell'incidentalità (moto)	Euro/veicolo*km	0,0164
	V14	Costo marginale delle emissioni inquinanti (autobus)	Euro/veicolo*km	0,045
	V15	Costo marginale delle emissioni inquinanti (auto)	Euro/veicolo*km	0,006
	V16	Costo marginale delle emissioni inquinanti (moto)	Euro/veicolo*km	0,003
	V22	Costo marginale delle emissioni acustiche (autobus)	Euro/veicolo*km	0,047
	V23	Costo marginale delle emissioni acustiche (auto)	Euro/veicolo*km	0,009
	V24	Costo marginale delle emissioni acustiche (moto)	Euro/veicolo*km	0,019
	V25	Valore dell'anidride carbonica	Euro/tonnellata	95,373

Tabella 15 – Principali parametri utilizzati per l'Analisi Benefici Costi (ABC)

COEFFICIENTI DI CONVERSIONE TRA COSTI FINANZIARI ED ECONOMICI

Coerentemente con quanto già esposto nella Nota Metodologica, al paragrafo 3.5.2, che a sua volta fa riferimento alle Linee Guida MIT, in assenza di chiare metodologie nazionali per il calcolo e l'applicazione

dei prezzi ombra e dei coefficienti di conversione, i costi di investimento, di esercizio e di manutenzione straordinaria inclusi nell'ACB saranno a prezzi di mercato, senza correzione di eventuali effetti distorsivi. Non saranno dunque applicati né prezzi ombra, né coefficienti di conversione, ma si avrà cura di rappresentare tutti i flussi al netto di eventuali imposte indirette (ad es. IVA) ed altri trasferimenti.

COEFFICIENTI DI ESPANSIONE

Il modello di simulazione opera sull'ora di punta del mattino, tuttavia il dato della domanda utilizzato è annuale e onnicomprensivo; dunque ricomprende anche i coefficienti di espansione, utilizzati per passare alla misura annua dei costi e dei benefici.

Essi sono:

270 giorni/anno

11,3 ore/giorno

SAGGIO SOCIALE DI SCONTO

Nell'analisi economica dei progetti di investimento il tasso (o saggio) di sconto sociale è il parametro che consente di determinare come i costi e i benefici futuri sono valutati in rapporto a quelli presenti.

In altre parole rappresenta il tasso attraverso il quale vengono attualizzati tutti i flussi di cassa del modello economico implementato.

Il tasso di sconto adottato nell'analisi è pari al 3%, in coerenza con quanto indicato dalle linee guida della Commissione Europea per i paesi non in convergenza.

IL VALORE RESIDUO DELL'INVESTIMENTO

In generale, il valore residuo riflette il potenziale di servizio delle attività immobilizzate la cui vita fisica e dunque vita economica non è del tutto esaurita.

Dunque, se si sceglie un orizzonte temporale pari alla vita economica utile dei beni immobilizzati, il valore residuo di un investimento sarà pari a zero o del tutto trascurabile.

Se, invece, la vita fisica del componente di progetto (vita utile del bene) supera il periodo di riferimento per la gestione dell'opera, allora si determina un valore residuo per lo specifico bene immobilizzato, che sarà necessario inserire tra i flussi di cassa. L'entità di questo parametro può spostare in maniera sensibile la dimensione dei flussi di cassa attualizzati e dunque modificare la valutazione economica del progetto.

Dal momento in cui si opera a livello di piano, vi saranno dei casi in cui l'orizzonte di analisi considerato è inferiore alla vita economica dei progetti considerati, ed altri casi in cui non sarà così. Anche nell'ambito

dello stesso progetto, in coerenza col modello proposto dal MIT, vi saranno componenti progettuali con vita utile differente.

L'approccio classico, in coerenza con le modalità proposte dalle già citate Linee Guida del Mit, si orienta verso il metodo del Valore Residuo Contabile⁹, che calcola la differenza fra il costo iniziale di investimento e la cumulata delle rate di ammortamento. Tuttavia, non potendo analizzare ogni azione singolarmente, e non essendoci un quadro tecnico degli investimenti per la maggior parte dei progetti, non è possibile quantificare in maniera precisa la vita utile della singola azione, e tanto meno la vita utile media delle azioni di Piano. Dunque non sono quantificabili le rate di ammortamento e conseguentemente il Valore Residuo, secondo il metodo di calcolo analitico.

Pertanto si è valutato di utilizzare un approccio estimativo parametrico, anche per assimilazione e confronto con vari progetti ricadenti nell'ambito del trasporto pubblico urbano.

Con tale approccio, si stima il Valore Residuo in termini percentuali sul costo di investimento (da intendersi come stima media, tenuto conto della vita utile media di tutte le azioni del Piano), e tale valore viene attribuito come beneficio all'ultimo anno dell'orizzonte di analisi, tra i flussi in entrata del modello economico.

ALTRE REGOLE DI BASE UTILIZZATE

- Gli importi base, calcolati per l'anno di riferimento, vengono mantenuti costanti per tutto l'orizzonte temporale, sulla falsariga delle ipotesi considerate in sede di analisi finanziaria, nella quale si utilizzano prezzi costanti, e non correnti (adeguati sulla base di un indice dei prezzi al consumo).
- I costi (di investimento e gestione) sono calcolati al netto delle imposte indirette (IVA), poiché le imposte sono comunque introitate dallo Stato ed indirettamente dalla collettività. In coerenza con le ipotesi illustrate in sede di analisi finanziaria, si considera una aliquota IVA media del 12%.
- Come nell'analisi finanziaria, lo scenario di domanda differenziale è stato, prudenzialmente, mantenuto costante su tutto il periodo di riferimento, senza tener conto di un'ulteriore possibile intensificazione del traffico negli anni successivi (il che migliorerebbe le condizioni di sostenibilità dello scenario di Piano).

**

⁹ L'altro approccio conosciuto in letteratura è quello del Valore Residuo di Avviamento, che stima il valore medio attualizzato dei flussi di cassa netti annuali, plausibilmente ottenibili dopo il termine dell'esercizio e fino al termine della vita utile dell'opera, in base alla sua capacità di generare reddito.

3.5.4 INDICATORI ECONOMICI

Come già ampiamente descritto, l'analisi economica ricomprende gli elementi finanziari di investimento e di gestione, ed ha l'obiettivo di quantificare e monetizzare le ricadute non strettamente finanziarie (aspetti trasportistici, sociali, ambientali, etc.), al fine di produrre la valutazione di confronto fra i costi ed i benefici. Questo confronto avviene nell'ambito del modello economico elaborato, e l'analisi è basata sulla metodologia del DCF - Discounted Cash Flow (o Flussi di Cassa Attualizzati), che prevede l'attualizzazione dei flussi di cassa generati dall'operazione, utilizzando il saggio sociale di sconto, cioè un tasso che rappresenta la misura in cui la collettività equipara i benefici ed i costi nel tempo (3%).

Come già ampiamente descritto, l'orizzonte di analisi considerato è pari a 30 anni complessivi, ovvero i 10 anni di attuazione del PUMS, più 20 anni di esercizio.

Chiaramente, la distribuzione nel tempo dei benefici e dei costi rappresenta un aspetto fondamentale, in quanto più un beneficio è lontano rispetto all'anno di riferimento (considerato come anno zero) e minore è il suo valore.

Coerentemente con l'impostazione classica dell'analisi ABC, ci si è orientati su un'ipotesi consolidata di flussi economici, che ricomprende le fasi di progettazione, costruzione e gestione, indipendentemente dai rapporti esistenti tra l'Amministrazione e gli eventuali operatori, ed assumendo il punto di vista della collettività.

I parametri e le assunzioni illustrati nel paragrafo precedente sono stati utilizzati nell'ambito del modello economico implementato, ed hanno consentito di desumere in maniera corretta i seguenti parametri di efficacia del piano:

VANE	Valore Attuale Economico Netto
TIRE	Tasso Interno di Rendimento
B/C	Rapporto benefici su costi
PBP	Pay back period

Il tasso di sconto sociale si utilizza per il calcolo del VANE e del B/C.

3.5.5 I COSTI DI PIANO

In coerenza con l'impostazione metodologica presa a riferimento, *“tutti i costi di investimento e di gestione inclusi nell'ACB saranno a prezzi di mercato senza correzione di eventuali effetti distorsivi”*.

Dunque, diversamente dalla comune prassi operativa, ai suddetti costi non è stato applicato nessun coefficiente di conversione o prezzo ombra; chiaramente, nel modello di analisi economica, si è comunque proceduto alla depurazione del “trasferimento” relativo all’IVA.

3.5.5.1 IL VALORE ECONOMICO DELL’INVESTIMENTO

L’investimento base dello Scenario di PUMS, nell’orizzonte decennale di attuazione, è pari a circa 12,4 miliardi di €, valore IVA inclusa.

QTE Scenario di Piano Definitivo - PUMS				
STRATEGIE DEL PIANO	INTERVENTO	IMPORTO IVA inclusa	IMPORTO IVA esclusa	
	STRATEGIA 1			
	ITS e politiche di regolazione (10 Milioni/anno)	100.000.000,00 €	89.285.714 €	0,8%
	STRATEGIA 2			
	Infrastrutture viarie	620.000.000,00 €	553.571.429 €	5,0%
	Hub intermodali	50.000.000,00 €	44.642.857 €	0,4%
	STRATEGIA 3			
	Sviluppo della mobilità collettiva - Infrastrutture TPL	9.979.687.000,00 €	8.910.434.821 €	80,0%
	STRATEGIA 4			
	Mobilità ciclistica	116.300.000,00 €	103.839.286 €	0,9%
	Mobilità pedonale	316.000.000,00 €	282.142.857 €	2,5%
	STRATEGIA 5			
	Politiche di Mobility Management e Smart Working (5 Milioni/anno)	50.000.000,00 €	44.642.857 €	0,4%
	STRATEGIA 6			
	Rinnovo flotte (80% flotta ATAC e parziale AMA) ibrida/elettrica	800.000.000,00 €	714.285.714 €	6,4%
	Sostegno all’elettrico - incentivi e realizzazioni (10 Milioni/anno)	100.000.000,00 €	89.285.714 €	0,8%
	STRATEGIA 7			
	Interventi di logistica urbana (5 Milioni/anno medi)	50.000.000,00 €	44.642.857 €	0,4%
	STRATEGIA 8			
	Sicurezza della mobilità (30 Milioni/anno)	300.000.000,00 €	267.857.143 €	2,4%
TOTALE IVA INCLUSA		12.400.000.000,00 €		100%
				ALIQUOTA MEDIA IVA 12,0%
TOTALE IVA ESCLUSA			11.100.000.000,00 €	

Tabella 16 – Quadro Tecnico Economico – Scenario di Piano Definitivo

In Tabella 16 è esplicitato il quadro economico dell’investimento, suddiviso per singole strategie ed azioni, comprensivo della parte relativa ai lavori, alla progettazione, alle somme a disposizione, agli oneri per la sicurezza.

Come già specificato in sede di analisi finanziaria, i costi di alcune voci, pur essendo aggregati in tabella, sono teoricamente distribuiti sui 10 anni di attuazione del Piano. Per semplificazione, si è considerata una

distribuzione uguale e costante sugli anni di realizzazione, eccezion fatta per la strategia 3 (mobilità collettiva).

Quest'ultima, infatti, oltre ad essere la voce di costo più rilevante, che incide per circa l'80% sull'investimento complessivo, ha un avanzamento non lineare, in relazione al cronoprogramma di attuazione dei singoli interventi.

Per maggiore chiarezza di lettura, nel quadro tecnico economico sono riportati anche gli importi depurati dai "trasferimenti", e dunque IVA esclusa, avendo considerato una aliquota media del 12%.

L'IVA totale ammonta a circa 1,3 miliardi di €, ed il costo di investimento considerato nel modello di lavoro è dunque pari a 11,1 miliardi di €, relativamente ai primi dieci anni.

Come a più riprese evidenziato, il modello economico è stato implementato su un orizzonte di analisi di trenta anni. Alcune strategie prevedono costi anche successivi all'attuazione decennale del PUMS, e tali costi sono stati ricompresi nell'ambito dell'investimento, per cui concorrono al Valore Economico dello stesso.

Nello specifico, coerentemente con quanto già riportato in sede di analisi finanziaria, si sono operate le seguenti ipotesi:

- per la strategia 1 (ITS e politiche di regolazione), dall'anno 11 si prevede un costo annuo dimezzato, pari a 5.000.000 €
- per la strategia 5 (Politiche di Mobility Management e Smart Working), il costo annuo di 5 mln di € si protrae, nella stessa misura, per tutti gli anni dell'orizzonte temporale considerato.
- per la strategia 6 (Rinnovo flotte), considerata una vita utile media di 8 anni per la flotta, si considerano anche successivi rinnovi, della stessa consistenza finanziaria.
- per l'altro punto della strategia 6 (Sostegno all'elettrico) e per la strategia 7 (Interventi di logistica urbana), non sono previsti ulteriori costi dall'undicesimo anno.
- per la strategia 8 (Sicurezza della Mobilità) si prevede una spesa dimezzata a partire dall'undicesimo anno e fino al trentesimo, dunque pari a 15.000.000 € annui.

Un discorso differente riguarda invece la strategia 3, quella relativa al trasporto pubblico locale, rispetto alla quale lo Scenario Tendentiale propone degli investimenti decisamente consistenti.

Più precisamente, lo Scenario Tendentiale, illustrato in dettaglio nel Volume 2 del PUMS e relativo ad un orizzonte di lungo periodo che va oltre il periodo decennale di attuazione, propone la seguente lista di interventi, cui è associato il rispettivo costo di realizzazione:

Scenario Tendentiale del TPL			
M3-01	Diramazione A2 Bembo - Acquafredda	804.375.000,00 €	rete metropolitana 
M3-02	Prolungamento della linea C da Farnesina a Grottarossa	934.800.000,00 €	
M3-03	Diramazione C2 Teano-Ponte Mammolo	880.200.000,00 €	
M3-04	Prolungamento della linea D EUR Agricoltura - Grottaferetta	754.300.000,00 €	
M3-05	Prolungamento della linea D Ogetti - Nomentana GRA	311.600.000,00 €	
M3-06	Diramazione D2 asse Trastevere - Portuense	982.300.000,00 €	
M3-07	Diramazione E2 (Roma-Lido) Acilia Sud - Fiumicino Aeroporto	885.400.000,00 €	
M3-08	Quadruplicamento della tratta ferroviaria Casilina-Capannelle	570.725.000,00 €	rete ferroviaria 
M3-09	Realizzazione di raccordi ferroviaria tra le linee FL1-FL5 e FL3-FL5	176.550.000,00 €	
M3-10	Nuova Fermata Don Minzoni/Valle Giulia sulla linea F (Roma Nord)	34.125.000,00 €	
M3-11	Rimodulazione sistema a fune Torrevecchia-S.Gemma	47.000.000,00 €	altro tpl 
M3-12	Collegamento Tranviario Piazza Buenos Aires-Piazza Fiume-Viale S.Paolo del Brasile-Flaminio	48.515.000,00 €	rete tranviaria 
M3-13	Collegamento Tranviario Termini-Piazza Indipendenza-Università-Viale Regina Elena	28.210.000,00 €	
M3-14	Collegamento Tranviario Flaminio-Lungotevere-Stazione Ostiense/Piramide	65.720.000,00 €	
M3-15	Collegamento Tranviario Auditorium Parco della Musica-Piazza Euclide-Piazza Ungheria	29.915.000,00 €	
M3-16	Collegamento Tranviario Largo Preneste-Portonaccio-Stazione Tiburtina	29.605.000,00 €	
M3-17	Collegamento Tranviario Togliatti-Tor Sapienza	51.770.000,00 €	
M3-18	Collegamento Tranviario Flaminio-Lepanto-Cola di Rienzo-Piazza Risorgimento	21.390.000,00 €	
M3-19	Collegamento Tranviario Casaleto-Silvestri	17.825.000,00 €	
M3-20	Collegamento Tranviario Porta San Paolo-Ostiense-Basilica di San Paolo	38.579.000,00 €	
M3-21	Prolungamento metrotranvia Anagnina-Torre Angela a Tor Bella Monaca	70.500.000,00 €	
M3-22	Corridoio Pio XI-Leone XII-Stazione Villa Bonelli	30.450.000,00 €	corridoi mobilità 
M3-23	Corridoio Lanciani-Monti Tiburtini-Serenissima-Primavera	36.650.000,00 €	
M3-24	Corridoio Laurentina-Subaugusta	25.150.000,00 €	
M3-25	Corridoio Anagnina-Lucrezia Romana-Stazione Capannelle-Ciampino Aeroporto	45.150.000,00 €	
M3-26	Corridoio Ostia Centro-Fiumicino Città-Porto Commerciale	68.900.000,00 €	
		6.989.704.000	

Tabella 17 – Scenario Tendentiale strategia della Mobilità Collettiva – Opere previste ed importo

La distribuzione temporale delle spese di investimento va in coerenza con quanto esposto nell'Analisi Finanziaria. In base ai costi per singola azione ed al cronoprogramma di attuazione, si riporta di seguito la ripartizione annuale degli investimenti, sia in forma tabellare che in forma grafica.

Il grafico si riferisce all'orizzonte temporale base di attuazione del PUMS, pari a 10 anni, mentre la tabella viene sviluppata sui trenta anni di orizzonte complessivo.

Chiaramente, nel modello di analisi economica, si fa esclusivamente riferimento alla voci di investimento al netto dell'IVA, evidenziate nella tabella col colore arancio.



Figura 16 – Distribuzione dell'investimento negli anni – valori al netto IVA

Come evidente dal grafico, la distribuzione degli investimenti è centrata sul periodo intermedio, mentre nella fase di avvio l'attuazione del Piano risulta più complessa.

Rapporto Ambientale – Allegato 7 – Piano Economico Finanziario

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		30	
Componente progetto		Totale	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	.....	2050
Costi generali	STRATEGIA 1															
	ITS e politiche di regolazione (10 Milioni/anno)	100.000.000,00		10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	5.000.000,00	.....	5.000.000,00
	STRATEGIA 2															
	Infrastrutture viarie	620.000.000,00		62.000.000,00	62.000.000,00	62.000.000,00	62.000.000,00	62.000.000,00	62.000.000,00	62.000.000,00	62.000.000,00	62.000.000,00	62.000.000,00			
	Hub intermodali	50.000.000,00		5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00			
	STRATEGIA 3															
	Sviluppo della mobilità collettiva - Infrastrutture TPL	9.979.687.000,00	194.666.500,00	577.080.547,62	577.080.547,62	1.396.230.295,24	1.201.563.795,24	1.340.456.795,24	1.340.456.795,24	1.340.456.795,24	804.976.928,57	672.805.500,00	533.912.500,00	349.235.200,00	.....	349.235.200,00
	STRATEGIA 4															
	Mobilità ciclistica	116.300.000,00		11.630.000,00	11.630.000,00	11.630.000,00	11.630.000,00	11.630.000,00	11.630.000,00	11.630.000,00	11.630.000,00	11.630.000,00	11.630.000,00			
	Mobilità pedonale	316.000.000,00		31.600.000,00	31.600.000,00	31.600.000,00	31.600.000,00	31.600.000,00	31.600.000,00	31.600.000,00	31.600.000,00	31.600.000,00	31.600.000,00			
	STRATEGIA 5															
	Politiche di Mobility Management e Smart Working (5 Milioni/anno)	50.000.000,00		5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	.....	5.000.000,00
	STRATEGIA 6															
	Rinnovo flotte (80% flotta ATAC e parziale AMA) ibrida/elettrica	800.000.000,00		80.000.000,00	80.000.000,00	80.000.000,00	80.000.000,00	80.000.000,00	80.000.000,00	80.000.000,00	80.000.000,00	80.000.000,00	80.000.000,00	80.000.000,00	.....	80.000.000,00
	Sostegno all'elettrico - incentivi e realizzazioni (10 Milioni/anno)	100.000.000,00		10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00		
STRATEGIA 7																
Interventi di logistica urbana (5 Milioni/anno medi)	50.000.000,00		5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00	5.000.000,00			
STRATEGIA 8																
Sicurezza della mobilità (25 Milioni/anno)	300.000.000,00		30.000.000,00	30.000.000,00	30.000.000,00	30.000.000,00	30.000.000,00	30.000.000,00	30.000.000,00	30.000.000,00	30.000.000,00	30.000.000,00	30.000.000,00	15.000.000,00	.....	15.000.000,00
Costo totale investimento PUMS - 10 ANNI		12.400.000.000,00	194.666.500,00	827.310.547,62	827.310.547,62	1.646.460.295,24	1.451.793.795,24	1.590.686.795,24	1.590.686.795,24	1.590.686.795,24	1.055.206.928,57	923.035.500,00	784.142.500,00			
Investimento anni successivi al decimo		9.084.704.000,00											454.235.200,00	.....	454.235.200,00	
TOTALE IVA INCLUSA		21.566.691.000,00	194.666.500,00	827.310.547,62	827.310.547,62	1.646.460.295,24	1.451.793.795,24	1.590.686.795,24	1.590.686.795,24	1.590.686.795,24	1.055.206.928,57	923.035.500,00	784.142.500,00	454.235.200,00		454.235.200,00
TOTALE IVA ESCLUSA		19.255.974.107,14	173.809.375,00	738.670.131,80	738.670.131,80	1.470.053.835,03	1.296.244.460,03	1.420.256.067,18	1.420.256.067,18	1.420.256.067,18	942.149.043,37	824.138.839,29	700.127.232,14	405.567.142,86		405.567.142,86

Tabella 18 – Quadro degli investimenti esteso all’orizzonte temporale di 30 anni

Dunque, per la parte che attiene esclusivamente all’investimento, IVA esclusa, l’impatto finanziario ammonta a circa **19,26 miliardi di euro** sull’orizzonte temporale trentennale di analisi.

3.5.5.2 LA VITA UTILE E IL VALORE RESIDUO DELL'OPERA

Come già anticipato nel paragrafo 3.5.3, il valore residuo di un investimento indica il potenziale di servizio delle attività immobilizzate la cui vita fisica e dunque vita economica non sono esaurite.

La procedura di stima del valore residuo, dunque, richiede in primo luogo la determinazione della vita utile, ed il confronto con l'orizzonte temporale considerato.

Qualora la vita utile di un progetto (o azione) o di un singolo componente di progetto fosse inferiore all'orizzonte di 30 anni, il valore residuo dell'investimento associato sarebbe pari a zero, a meno di rinnovi che comunque non vengono considerati nell'analisi.

Nello specifico del Piano di Mobilità, considerato che solo per poche azioni esiste un progetto, e che comunque, laddove presente, si trovi ad uno stato d'avanzamento preliminare, salvo poche eccezioni, non è stato possibile lavorare sulla vita media delle singole componenti di progetto, o sulle singole azioni, e dunque non è stato possibile quantificare in maniera analitica il Valore Residuo.

Pertanto, si è utilizzato un approccio estimativo parametrico, e per assimilazione ad alcuni interventi ricadenti nell'ambito del trasporto pubblico urbano, di cui erano disponibili il progetto ed un dettaglio del Quadro Tecnico Economico, si è stimato un Valore Residuo pari a circa il 32%¹⁰ dell'investimento complessivo, al netto IVA, che è indicativamente assimilabile ad una vita utile media di 50 anni, applicando un ammortamento costante, e dunque un deprezzamento lineare delle immobilizzazioni.

Il Valore Residuo così calcolato, pari a circa 6,24 miliardi di €, viene inserito nel modello economico con segno positivo, all'ultimo anno dell'orizzonte di analisi, ed incide in maniera significativa sulla valutazione complessiva.

3.5.5.3 I COSTI DI MANUTENZIONE E DI ESERCIZIO DEL PROGETTO

Per la stima degli oneri di manutenzione e dei costi di esercizio del Piano, le prime analisi sono state effettuate in termini finanziari, nel paragrafo dell'Analisi Finanziaria.

**

¹⁰ La stima è effettuata sempre mantenendo un approccio cautelativo, con l'obiettivo di "Stay on the safe side"

Come già esplicitato, e valido per tutte le voci analizzate in sede di analisi economica, anche i costi di esercizio e di manutenzione vengono considerati a prezzi di mercato, senza dunque correzione di eventuali effetti distorsivi.

Non saranno dunque applicati né prezzi ombra né coefficienti di conversione, tuttavia, in coerenza con le indicazioni metodologiche già illustrate, i costi unitari vengono depurati di tutti i trasferimenti.

Inoltre, nel modello economico implementato, relativamente ai costi di gestione, si applicano le stesse ulteriori regole finora ampiamente descritte:

- vengono quantificati secondo una logica differenziale, rispetto allo Scenario di Riferimento
- rimangono costanti negli anni successivi a quello base (2030)

COSTI GESTIONE DEL TPL – STRATEGIA NUMERO 3

La strategia della mobilità collettiva, individuata nel PUMS come strategia numero 3, rappresenta decisamente la voce di costo più rilevante, oltre che dal punto di vista dell'investimento, anche da quello della gestione.

Utilizzando l'approccio proposto dall'Addendum alle Linee Guida del Mit, e facendo riferimento al Contratto di Servizio in essere tra Roma Capitale ed Atac, affidatario del TPL, si è proceduto a definire, per singola modalità di trasporto pubblico, il costo chilometrico effettivo unitario (€/vettura*chilometro), che al suo interno valorizza sia i costi di esercizio sia i costi di manutenzione ordinari e straordinari.

Tale stima tiene anche conto delle indicazioni fornite dalla procedura dei costi standard, come individuata nel D.M. 157/2018.

Il costo chilometrico unitario utilizzato per l'Analisi Economica e dunque nel modello ACB implementato, viene calcolato a partire dal costo chilometrico unitario indicato nell'Analisi Finanziaria, "depurandolo" dei costi generali e amministrativi, del costo del capitale netto investito e dei trasferimenti per imposte e contributi, comprensivi di quelli imputati nel costo del lavoro.

Nella tabella seguente si riporta tale costo economico unitario (€/vettura*chilometro) per singolo modo di trasporto pubblico, e la variazione di percorrenze annue (vetture*chilometro/anno), che moltiplicati tra di loro consentono di desumere il costo di esercizio totale relativo al TPL, inteso come variazione tra lo Scenario di Piano e lo Scenario di Riferimento.

	COSTO ECONOMICO UNITARIO	VARIAZIONE PERCORRENZE	COSTO TOTALE
	€/vettura x km	vetture x km	€
RETE METROPOLITANA	17,39	8.301.376	€ 144.360.930,38
RETE FERROVIARIA	8,65	3.198.890	€ 27.659.751,87
RETE TRANVIARIA	6,60	8.029.867	€ 52.997.125,24
RETE FILOVIARIA	6,16	4.702.200	€ 28.951.083,69
ALTRO TPL SU IMPIANTI FISSI (CABINOVIE)	0,33	18.816.889	€ 6.216.629,78
RETE BUS	3,15	-15.247.537	-€ 47.994.553,70

Costo d'esercizio TPL - ANALISI ECONOMICA € **212.190.967,25**

Tabella 19 – Costo economico annuale di gestione e manutenzione per la strategia 3, mobilità collettiva

Nel modello, la variazione delle percorrenze segue la stessa evoluzione della domanda in diversione modale.

COSTO GESTIONE E MANUTENZIONE- ALTRE STRATEGIE (2 e 4)

In sede di analisi finanziaria, è stato già evidenziato che l'attuazione di alcune strategie non comporta costi di gestione e manutenzione, mentre altre, quali la

- la strategia 2, realizzazione di infrastrutture viarie e di hub multimodali
- la strategia 4, mobilità ciclistica e pedonale

implicano costi di gestione funzionale, ed in particolare di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Tale costo, come visto, è stato quantificato in termini parametrici, rispettivamente nella misura del:

- 2% annuo dell'investimento nella singola strategia, per la manutenzione ordinaria
- 2,5% annuo dell'investimento nella singola strategia, per la manutenzione straordinaria

Il costo di manutenzione all'anno n viene calcolato in relazione agli investimenti realizzati fino a quel momento, e dunque in termini percentuali rispetto all'investimento cumulato al medesimo anno n. Rispetto alla stima riportata in analisi finanziaria (costo finanziario), tuttavia, si ipotizza una quota di trasferimenti pari forfettariamente a circa il 30%, che dunque riduce della stessa misura il costo economico.

Pertanto, nel modello economico sviluppato, nell'anno base verranno utilizzati gli importi seguenti:

MANUT ORDINARIA STRATEGIA 2	9.380.000
MANUT ORDINARIA STRATEGIA 4	6.052.200
MANUT STRAORDINARIA STRATEGIA 2	11.725.000
MANUTENZIONE STRAORDINARIA STRATEGIA 4	7.565.250
COSTO DI MANUTENZIONE - STRATEGIE 2 E 4	€ 34.722.450

Tabella 20 – Costo economico annuale di manutenzione ordinaria e straordinaria, strategie 2 e 4

Gli importi in tabella sono riferiti al decimo anno, ovvero a quando gli interventi del Piano di PUMS, spalmati sui dieci anni di attuazione, sono stati completamente realizzati, e rimangono poi costanti negli anni successivi.

In esito a quanto sopra, la variazione annuale del costo di gestione complessivo del PUMS, nell'anno di riferimento (2030), ammonta a:

COSTO DI GESTIONE - STRATEGIA 3	212.190.967,25
COSTO DI MANUTENZIONE - STRATEGIE 2 e 4	34.722.450,00
TOTALE Δ COSTO GESTIONE PUMS	€ 246.913.417

Tabella 21 – Variazione complessiva costo economico annuale di gestione e manutenzione PUMS

3.5.6 GLI EFFETTI DIRETTI PER GLI UTENTI

3.5.6.1 LE VARIAZIONI DI TEMPO

Le variazioni di tempo sono state analizzate considerando le diverse categorie di utenti indicate dall'Addendum. In particolare:

- gli utenti del trasporto pubblico che utilizzeranno i nuovi servizi migliorando i loro tempi di spostamento (domanda tendenziale);
- gli utenti del trasporto privato che trovano conveniente trasferirsi al trasporto pubblico (domanda in diversione modale).

Una terza categoria di utenza, quella della domanda indotta, cioè coloro che in assenza del Piano non avrebbero effettuato spostamenti, non è stata considerata, in via cautelativa.

Nel capitolo dell'Analisi Finanziaria, e più specificatamente al paragrafo 3.4.4, si è fatto cenno al modello di domanda utilizzato dall'Agenzia della Mobilità per stimare, tra le altre cose, il numero di passeggeri annui che a partire dal 2030 farà ricorso al trasporto pubblico locale, distinto nei due segmenti di domanda tendenziale e domanda in diversione modale.

A partire dalla stima nell'ora di punta del mattino, con applicazione dapprima del coefficiente di passaggio dall'ora al giorno, e poi del coefficiente per il riporto all'anno, si è stimata la domanda annuale nei seguenti termini:

- **domanda tendenziale** 675.066.003 passeggeri;
- **domanda in diversione modale** 218.898.745 passeggeri;

per complessivi 893.964.748 passeggeri/anno.

TIPOLOGIA DI DOMANDA	DOMANDA ANNUALE
TENDENZIALE	675.066.003
DIVERSIONE MODALE	218.898.745
DOMANDA INDOTTA	-
TOTALE	893.964.748

Tabella 22 – Domanda di trasporto totale (espressa in passeggeri/anno)

Il modello stima anche le variazioni nei tempi di percorrenza per i due segmenti di domanda individuati:

- un risparmio medio pesato per la domanda tendenziale, pari a **-7,80 minuti/passeggero**
- un aumento medio pesato per la domanda in diversione modale, pari a **+2,30 min/passeggero**.

L'aumento dei tempi di percorrenza per la domanda in diversione modale va letto nell'ambito di un contesto che produce comunque un costo generalizzato più basso per gli utenti che prima utilizzavano il

mezzo privato, specie se messo in relazione anche con le politiche di regolazione della mobilità (in particolare la ZTL VAM ed il piano della sosta tariffata).

L'Addendum fornisce i valori unitari del tempo, relativamente ai differenti motivi di spostamento. Nella tabella che segue si riportano sia tali valori unitari sia le quote in cui si ripartisce la domanda di spostamento riscontrate nell'indagine O/D più recente svolta dal Comune di Roma, avendo quale riferimento l'intero territorio di Roma Capitale, su cui ha diretto impatto il Piano di mobilità.

Sulla base di questi due set di valori è possibile determinare il valore del VOT medio pesato.

Motivo dello spostamento	VOT (€/h)	Distribuzione mobilità nel giorno feriale	VOT medio pesato (€/h)
Casa-studio / Casa-lavoro	7,690	72,20%	8,433
Affari	16,404	0,50%	
Altri motivi	10,253	27,30%	

Tabella 23 – Valore economico medio pesato dei risparmi di tempo (€ 2019)

Il valore annuo dei risparmi di tempo (o più in generale delle variazioni dei tempi) conseguenti alla realizzazione del nuovo sistema di trasporto previsto nello Scenario di Piano, è stato calcolato come prodotto della rispettiva tipologia di domanda (tendenziale o in diversione) per le relative variazioni di tempo, e poi ancora per il valore del VOT medio pesato.

Evidentemente, con riferimento ai parametri evidenziati in precedenza, ovvero:

-7,80 minuti/passeggero per la domanda tendenziale

+2,30 minuti/passeggero per la domanda in diversione

nel caso della domanda tendenziale si avrà un risparmio di tempo e dunque un beneficio complessivo, mentre nel caso della domanda in diversione si avrà un costo nel modello; sebbene, come detto, il costo generalizzato per l'utente sarà evidentemente più basso, a giustificare necessariamente la scelta di trasporto in diversione modale.

EVOLUZIONE DELLA DOMANDA

Poiché la domanda di mobilità rappresenta uno dei fattori che su base annua interviene nel calcolo della presente voce, è opportuno precisare le ipotesi considerate rispetto alla sua evoluzione nei differenti anni di analisi.

Come già esposto, le simulazioni modellistiche sono relative all'anno 2030, anno nel quale comunque l'attuazione del PUMS è completata, e prevedono che gli utenti abbiano una perfetta conoscenza della rete di offerta, sia dal punto di vista infrastrutturale, sia da quello dei servizi.

Per mantenere un approccio cautelativo, negli anni precedenti al 2030 si è valutato di calibrare la domanda in diversione modale in relazione all'avanzamento degli investimenti infrastrutturali nel TPL, ipotizzando dunque un periodo "transitorio" per la migrazione della domanda dal trasporto privato a quello pubblico.

L'avanzamento degli investimenti infrastrutturali viene misurato attraverso i chilometri di opere realizzati, secondo lo schema di Tabella 13 (di seguito riportato per comodità di lettura), nel quale si rilevano le percentuali annue e quelle cumulate:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ANNO	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
% ANNUA	0,0%	0,0%	2,0%	3,0%	3,0%	23,5%	23,5%	15,0%	15,0%	15,0%
AVANZAMENTO %	0,0%	0,0%	2,0%	5,0%	8,0%	31,5%	55,0%	70,0%	85,0%	100,0%

Per la domanda tendenziale, invece, si è ipotizzato un andamento continuo, dunque nessun periodo transitorio precedente al 2030, e nessun incremento successivo.

A partire dal 2030 anche la domanda in diversione assume il valore a regime, e rimane costante per tutto l'orizzonte temporale di analisi, fino al 2050.

La scelta di fissare il coefficiente di crescita pari ad 1, anche in questo caso, è effettuata sulla base di un'ipotesi cautelativa. Tale ipotesi è avvalorata dalle seguenti considerazioni:

- da circa 20 anni la popolazione del Comune di Roma è praticamente costante;
- la crescita nelle zone più periferiche è ormai esaurita perché le nuove cubature sono state quasi tutte completate. Per di più si sta registrando un significativo calo nei prezzi delle abitazioni nelle zone centrali e quindi si può prevedere l'innescio di dinamiche di ripopolamento di tali aree;
- le stime ISTAT nel medio lungo periodo (2065) per i diversi scenari di evoluzione demografica presentano una mediana a crescita zero.

Nel grafico seguente si riportano i valori annui della variazioni di tempo, distinti per i due segmenti di domanda, ed il valore aggregato (in colore verde), che evidenzia un beneficio complessivo:

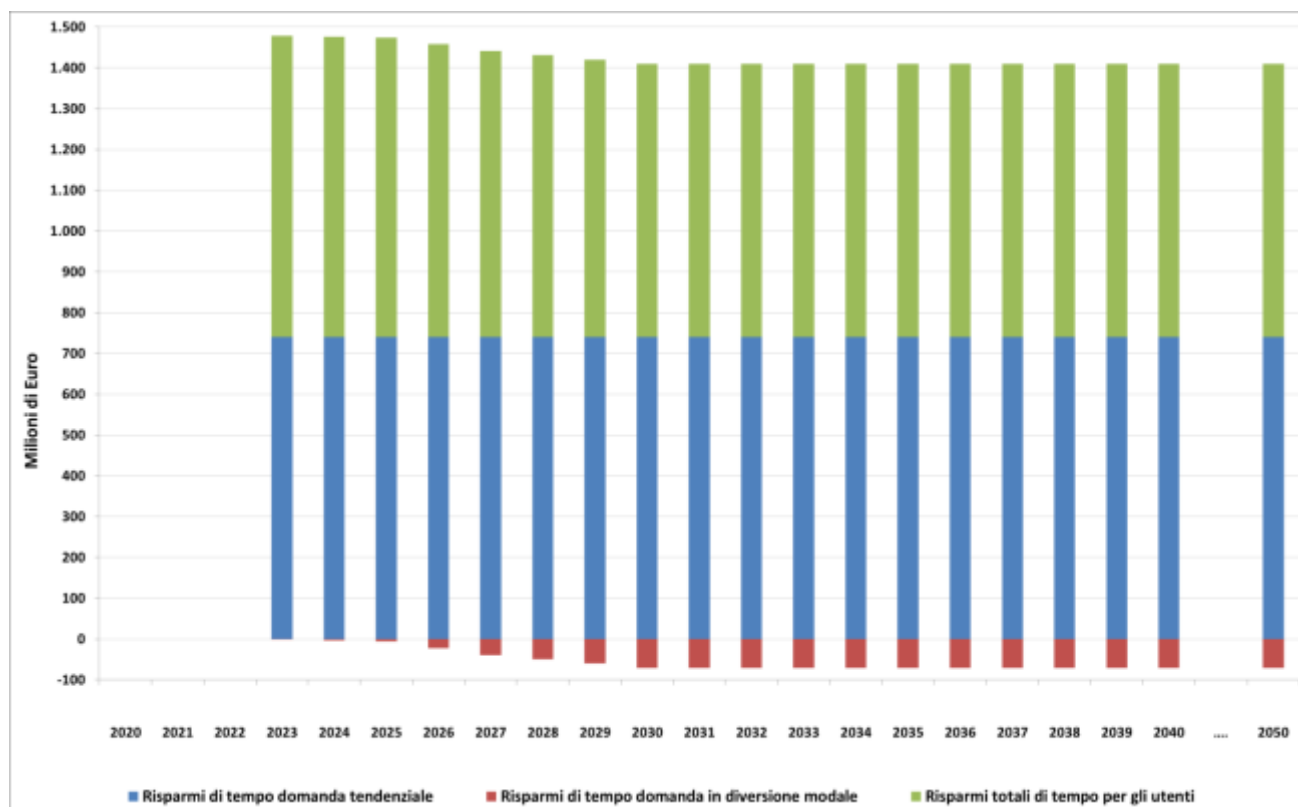


Figura 17 – Evoluzione dei costi/benefici da variazione del tempo di percorrenza - nell’orizzonte di analisi (milioni di € 2019)

3.5.6.2 RIDUZIONE DELLA CONGESTIONE

Tra gli effetti indiretti generati dalla realizzazione dei nuovi servizi di trasporto pubblico, e più in generale dall’attuazione di tutte le strategie ed azioni del PUMS, c’è quello della riduzione della congestione stradale, per effetto del trasferimento di una quota di domanda dalla modalità privata a quella pubblica.

Si tratta di un beneficio molto rilevante, poiché riguarda tutti gli utenti che continueranno ad utilizzare la rete stradale.

La domanda interessata da questa riduzione, individuata nel modello economico come “domanda osservata e prevista sulla rete stradale”, ed espressa sempre in termini di passeggeri anno, risulta pari a 1.016.640.262, corrispondenti a circa 3.765.334 passeggeri nel giorno medio (il numero tiene ovviamente conto di tutti gli spostamenti).

Il modello stima una **riduzione media del tempo** di percorrenza su strada, sull'intero territorio comunale, pari a circa 6 minuti a passeggero, che moltiplicata per la domanda di cui sopra, esprime la riduzione complessiva di tempo.

Tale dato viene moltiplicato poi per il valore del tempo, assimilato a quello stimato nel paragrafo precedente, e pari a 8,43 €/ora. Nel complesso questo effetto genera un **risparmio economico annuo** pari a circa **871,6 Mln €**.

3.5.6.3 LE VARIAZIONI DEI COSTI DI ESERCIZIO VEICOLARI

Con l'attuazione del PUMS, sulla rete stradale si registrano due effetti principali:

1. una riduzione di percorrenze per i veicoli privati a seguito del cambio modale;
2. una riduzione di percorrenze per i veicoli di trasporto pubblico su gomma, a seguito della eliminazione e/o rimodulazione di alcune linee, e più in generale della riorganizzazione complessiva del sistema di servizi TPL.

Per il primo aspetto, l'applicazione del modello consente di stimare la riduzione di veicoli*km che si riscontra nell'area di studio, come differenziale tra lo Scenario di Piano e lo Scenario di Riferimento.

A partire dalla stima nell'ora di punta, e con applicazione dei corretti coefficienti di espansione, si rileva un importante risparmio di percorrenze sulla rete stradale, pari a complessivi 1.577.171.217 veicoli*chilometro/anno, così ripartiti:

tipologia veicolare	variazione percorrenze annuale (veicoli x km)
auto	-1.469.258.056
moto	-107.913.161
totale	-1.577.171.217

Tabella 24 - Riduzione percorrenze annue dei veicoli privati

L'evoluzione negli anni di questi risparmi segue le modalità contenute nel paragrafo precedente, e relative alla domanda trasferita dalla strada al TPL (domanda in diversione modale).

Dunque riduzioni negli anni precedenti al 2030 (anno di riferimento) in relazione all'avanzamento realizzativo delle opere PUMS, e coefficiente di crescita pari a 1 negli anni successivi al 2030.

La quantificazione delle variazioni di costo associate alla riduzione di percorrenze di autoveicoli e motoveicoli è stata effettuata sulla base dei valori riportati nell'Addendum alle Linee Guida MIT:

- **0,286 €/veicolo*km per le auto**
- **0,106 €/veicolo*km per le moto**

Moltiplicando per le variazioni di percorrenze sopra indicate,

percorrenze **autoveicoli**: - **1.469.258.056** veicoli*km/anno

percorrenze **motoveicoli**: - **107.913.161** veicoli*km/anno

si ricava che a regime, dal 2030 in avanti, il costo annuo risparmiato risulta pari a circa **431,6 Mln** di euro, dei quali **420,2 Mln €** per il minor utilizzo di automobili e **11,4 Mln €** per il minor utilizzo di moto.

La figura seguente mostra l'andamento dei benefici riconducibili alla riduzione di costi veicolari, nell'arco di tempo ricompreso nell'analisi.



Figura 18 – Evoluzione dei benefici da costi di esercizio dei veicoli privati (milioni di € 2019)

Per quanto riguarda **la riduzione delle percorrenze dei servizi bus**, il risparmio associato è pari alla variazione di **-15.247.536,61 vetture*chilometro**, per il costo di servizio “economico”, ottenuto decurtando dal costo effettivo chilometrico dei bus i costi generali e amministrativi, i costi di ammortamento del materiale, i costi del capitale e i trasferimenti puri sul costo del personale, per un valore di 3,15 €/vetture*km e dunque un **risparmio annuo di circa 48 Mln di €**.

Tuttavia, si rammenta che questo beneficio è stato già considerato e quantificato nell’ambito della variazione dei costi di gestione della mobilità collettiva, pertanto, ovviamente, non viene duplicato nel modello di valutazione ACB.

3.5.6.4 LE ESTERNALITÀ

Un’altra componente importante nella valutazione economica dei benefici riguarda le cosiddette esternalità, ovvero gli effetti esterni indotti dal progetto, che non hanno una ricaduta strettamente finanziaria, ma impattano sugli aspetti sociali ed ambientali, e più in generale sulla qualità della vita della collettività. Come anticipato nella nota metodologica, le esternalità considerate sono quattro:

- a) L’inquinamento (atmosferico) dell’aria, ad esempio ossidi di azoto (NOx), composti organici volatili non metanici (COVNM) e particolato (PM 2,5);
- b) La sicurezza stradale, valutata in termini di incidentalità (numero di morti e feriti gravi)
- c) Le emissioni acustiche
- d) Il riscaldamento globale (CO2);

Nello Scenario di Piano PUMS, in virtù del trasferimento del traffico dalla strada al TPL alimentato elettricamente, gli effetti su tutte le variabili prese in considerazione si attendono positivi, cioè si generano benefici legati alle esternalità.

Seguendo le indicazioni fornite dall’Addendum, i benefici legati alle esternalità sono stati calcolati in funzione della variazione delle percorrenze chilometriche sulla rete stradale e per le altre modalità di trasporto pubblico.

Solo l’incidentalità e gli impatti delle emissioni di CO2 riguardano anche i sistemi elettrici (metro, tram, filobus e sistemi su impianti fissi), che per il resto non hanno influenza in termini di esternalità.

INQUINAMENTO DELL'ARIA

I valori di costo marginale delle emissioni inquinanti, per ciascun veicolo*km percorso, sono riportati nella successiva Tabella 25:

Tipo di mezzo	€ 2019
Autovetture	0,00658
Motoveicoli	0,00267
Autobus	0,04603

Fonte: Addendum alle Linee Guida Mit – con rivalutazione istat

Tabella 25 - Costi marginali delle emissioni inquinanti per il trasporto stradale (€2019)

La fonte utilizzata non fornisce dati di costo marginale delle emissioni inquinanti per le altre modalità di trasporto, che dunque vengono poste pari a zero, in assenza di altre fonti considerate adeguate.

D'altra parte, considerato il dato della variazione percorrenze, l'incidenza delle emissioni inquinanti riferito agli altri mezzi, non inclusi nel cosiddetto trasporto stradale, sarebbe stata comunque trascurabile rispetto al totale.

Si ritiene opportuno specificare che i costi marginali utilizzati sono definiti nell'ipotesi che il parco circolante sia composto da mezzi appartenenti alle classi di emissione Euro 5 ed Euro 6 ¹¹: si tratta quindi di un'ipotesi ottimistica, almeno nel breve e medio periodo.

Il beneficio economico, come detto, deriva dalla moltiplicazione tra la variazione percorrenze per le diverse tipologie di mezzi, ed i rispettivi costi marginali.

Ne consegue un risparmio annuo di circa **10,65 mln €**, così suddiviso

- Autovetture **9,66 mln di €**
- Motoveicoli **0,29 mln di €**
- Autobus **0,70 mln di €**

Nel grafico sottostante si riporta la suddivisione di tali benefici nell'anno di riferimento, e parimenti negli anni successivi.

**

¹¹ cfr. tabella 13 dell'Appendice 4 delle "Linee guida per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche" del MIT

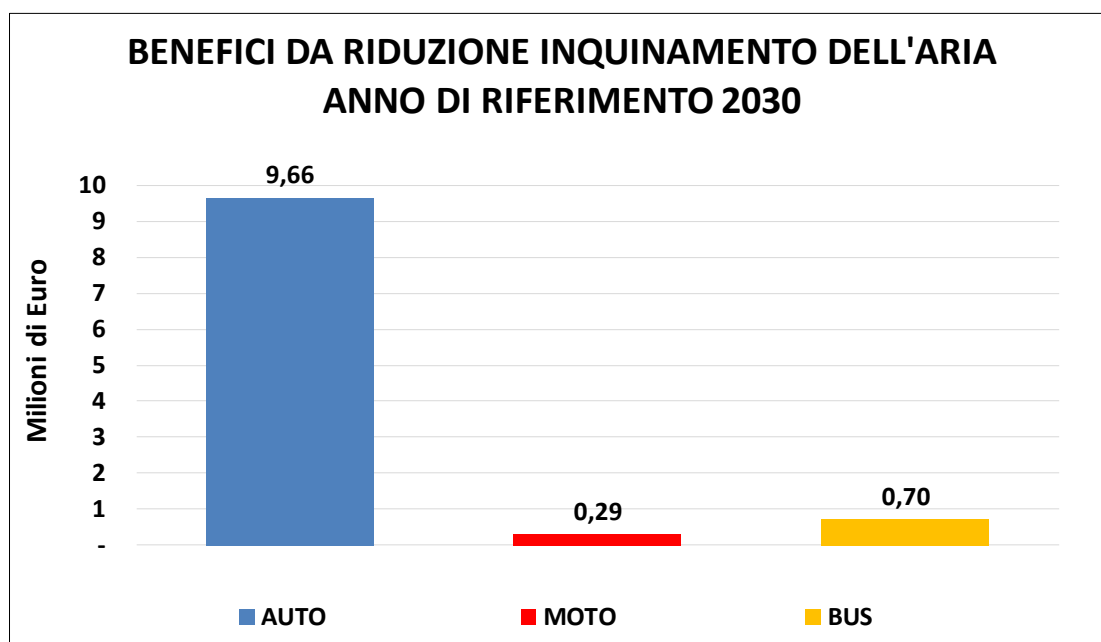


Figura 19 - Benefici da riduzione inquinamento dell'aria (milioni di € 2019) – anno di riferimento

LA SICUREZZA STRADALE

Per la determinazione dei benefici generati dalla sicurezza stradale, si è fatto riferimento ai seguenti costi marginali dell'incidentalità, che l'Addendum riprende direttamente dal documento *"DG MOVE, Update of the Handbook on External Costs of Transport, 2014"*.

Si noti bene, l'unità di misura utilizzata è espressa in centesimi di €, ed il costo desunto dal documento (relativo all'anno 2010) è stato rivalutato sulla base dell'indice istat, per attualizzarlo all'anno 2019.

Tipo di mezzo	€ct 2010	€ct 2019
Autovetture	0,006	0,00658
Motoveicoli	0,015	0,01644
Autobus	0,04	0,04384

Fonte: DG MOVE, Update of the Handbook on External Costs of Transport, 2014 (dati €ct2010) e Addendum Linee Guida MIT

Tabella 26 - Costi marginali della sicurezza stradale (€ct 2019) – auto, moto, bus

La fonte DG Move, e dunque le Linee Guida MIT non forniscono dati relativamente al costo incidentalità delle altre modalità di trasporto; tuttavia esiste un'altra fonte, il Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei

Trasporti (CNIT), da cui è stato possibile desumere i parametri seguenti, utilizzati nel modello di analisi economica, per completezza di rapporto.¹²

Tipo di mezzo	€ct 2019
Metropolitana	0,00668
Treni	0,03055
Tram	0,03436
Filobus	0,04384
Altro TPL su impianti fissi	N.D. (trascurabile)

Fonte: CNIT

Tabella 27 - Costi marginali della sicurezza stradale (€ct 2019) – altre modalità di trasporto

Sulla base di questi elementi e procedendo alla moltiplicazione della variazione percorrenze delle diverse tipologie di mezzi per i rispettivi costi marginali, si ottiene la stima dei benefici economici dovuti alla incidentalità, che a regime sommano complessivamente circa **11,5 Mln di €** all'anno.

Nel grafico sottostante si riporta la suddivisione di tali benefici nell'anno di riferimento (e negli anni successivi), rispetto ai vari modi di trasporto:

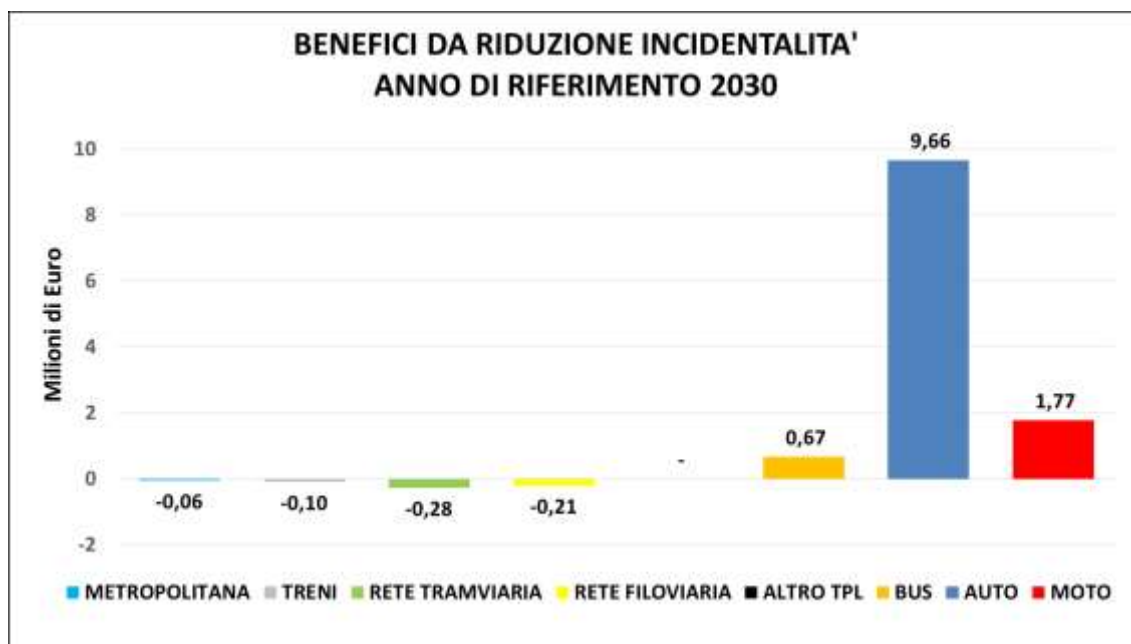


Figura 20 – Benefici da riduzione incidentalità (milioni di € 2019) – anno di riferimento

**

¹² L'eventualità di considerare i parametri di costo incidentalità pari a 0, in coerenza con l'impostazione del MIT, avrebbe spostato in maniera decisamente poco significativa gli indicatori economici del Piano.

EMISSIONI ACUSTICHE

A differenza delle emissioni atmosferiche, l'impatto negativo dell'inquinamento acustico dipende da molti altri fattori, legati in particolare alla prossimità e alla densità di recettori rispetto alla fonte, nonché all'attività svolta ed al periodo della giornata. Come per gli altri costi sociali, le Linee Guida del MIT forniscono dei parametri in funzione del contesto progettuale, del periodo del giorno e del tipo di traffico stradale; nel caso dell'inquinamento acustico l'Addendum fornisce dei valori (attualizzati ad €2019) relativi alle aree urbane, nelle ore diurne e per una densità media del traffico alta, quale è chiaramente il caso di Roma.

La tabella sottostante riassume i costi unitari del rumore secondo le ipotesi sopra descritte, relativamente alle sole modalità di trasporto indicate nel documento del MIT.

Tipo di mezzo	€ 2019 per 1.000 vkm
Autovetture	9,64
Motoveicoli	19,40
Autobus	48,22

Fonte: Addendum alle Linee Guida Mit – con rivalutazione istat

Tabella 28 - Costi marginali delle emissioni acustiche da traffico stradale (€2019)

La fonte DG Move, e dunque anche le Linee Guida MIT, non forniscono dati relativi al costo marginale delle emissioni acustiche per le altre modalità di trasporto, che sono dunque poste pari a zero, in assenza di fonti alternative utilizzabili.

D'altra parte vale lo stesso di quanto affermato a proposito delle emissioni inquinanti nell'aria, ovvero l'incidenza delle emissioni inquinanti riferito ai modi non ricompresi nel trasporto stradale sarebbe stata in ogni caso trascurabile, in considerazione della variazione percorrenze associato alla rete stradale (autovetture in particolare), che presenta un dato decisamente fuori scala.

Il beneficio complessivo nell'anno di riferimento ammonta a circa 17 mln di €, e la figura successiva ne evidenzia la suddivisione fra i modi auto, moto e bus:

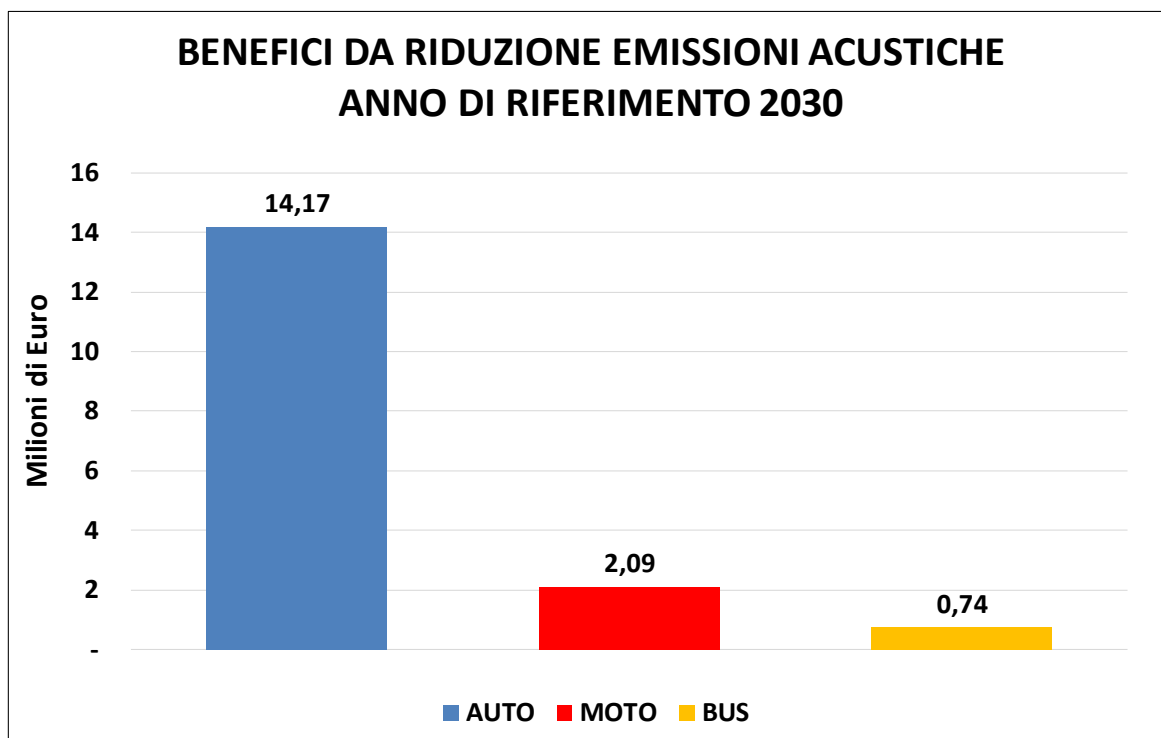


Figura 21 – Benefici da riduzione emissioni acustiche (milioni di € 2019) – anno di riferimento

Nel Volume 2 del PUMS, si sottolineano i miglioramenti sostanziali in termini di emissioni acustiche che lo Scenario di Piano riesce a produrre, e che spiegano l'importanza di questa externalità anche al di là della quantificazione monetaria sopra illustrata.

In particolare si rileva come *“Lo stato attuale presenta una popolazione esposta a superamenti dell'indicatori Lden giorno pari al 36,5% su tutta la rete, ed al 17,2% sulla sola rete principale. L'indicatore Lden notturno vede la popolazione esposta a superamenti pari al 23,5% su tutta la rete ed al 17,4% sulla rete principale. Gli scenari di riferimento portano ad una miglioria complessiva degli indicatori pari circa all'1%, mentre lo scenario di Piano porta ad un miglioramento sostanziale, con una riduzione della rete stradale con superamenti al di sotto del 31% per l'indicatore Lday più critico (nello SR è pari al 35,5%), con effetti più marcati nelle zone PGU più centrali e ove la densità degli esposti è maggiore.”*

RISCALDAMENTO GLOBALE

L'ultima externalità considerata è quella dovuta alle emissioni di gas serra, ovvero: anidride carbonica CO₂, ossido di azoto N₂O e metano CH₄ (che solitamente sono espresse in unità equivalenti di CO₂).

In linea con le indicazioni fornite dall'Addendum, il metodo utilizzato per la stima del costo monetario del riscaldamento globale passa, in primo luogo, per la quantificazione dei consumi di ciascuna tipologia di veicolo, tanto per i motori termici quanto per i motori elettrici (metro, tram, filobus e altri sistemi quali quelli funiviari), in funzione delle percorrenze chilometriche.

In seguito alla quantificazione dei consumi di CO₂ per modo di trasporto, si è proceduto alla valutazione monetaria sulla base di un **costo medio della tonnellata di CO₂ equivalente (95.373 euro/tonnellata)**.

Nelle tabelle che seguono si riportano le seguenti informazioni:

- emissioni medie delle differenti tipologie di veicoli, per le quali si registra una variazione delle percorrenze chilometriche tra lo Scenario di Riferimento e quello di Piano (Tabella 29);
- consumo unitario medio per i modi di trasporto che non utilizzano motori termici (Tabella 30);
- costo unitario per tonnellata di CO₂ equivalente (Tabella 31)

Tipo di mezzo	Unità	Valore
Emissione CO ₂ media bus	Grammi/veicoli*chilometro	1.147
Emissione CO ₂ media auto	Grammi/veicoli*chilometro	265
Emissione CO ₂ media moto	Grammi/veicoli*chilometro	96
Emissione CO ₂ rete elettrica	Grammi/kWh	437

Fonte: Addendum alle istanze di finanziamento.

Tabella 29 - Emissioni di CO₂ per le diverse tipologie di veicoli

Tipo di mezzo	Unità	Valore
Consumo medio impianti funiviari	kWh/veicoli*chilometro	0,2365
Consumo medio rete metropolitana	kWh/veicoli*chilometro	12,50
Consumo medio rete filoviaria	kWh/veicoli*chilometro	2,2
Consumo medio rete tramviaria	kWh/veicoli*chilometro	3,55
Consumo medio rete ferroviaria	kWh/veicoli*chilometro	15,00

Fonte: Calcolo sviluppato dai progettisti

Tabella 30 - Consumo unitario medio per mezzi che utilizzano la rete elettrica

Parametro	Unità	Valore
Costo unitario CO2equivalente	Euro/tonnellata	95,373

Fonte: Addendum alle istanze di finanziamento.

Tabella 31 - Costo marginale di una tonnellata di CO2equivalente (€2019)

Nel caso dei veicoli a motore termico, il prodotto delle percorrenze per le rispettive emissioni e per il costo unitario di una tonnellata di CO2 fornisce il beneficio prodotto.

Invece, per i veicoli con motore elettrico, per i quali le emissioni sono calcolate in grammi/kWh, al prodotto di cui sopra bisogna aggiungere anche la moltiplicazione per il consumo medio dell'impianto.

La figura successiva mostra il beneficio sul riscaldamento globale nell'anno di riferimento, pari a circa 31,6 mln di €, esplicitando i contributi dei singoli modi di trasporto:

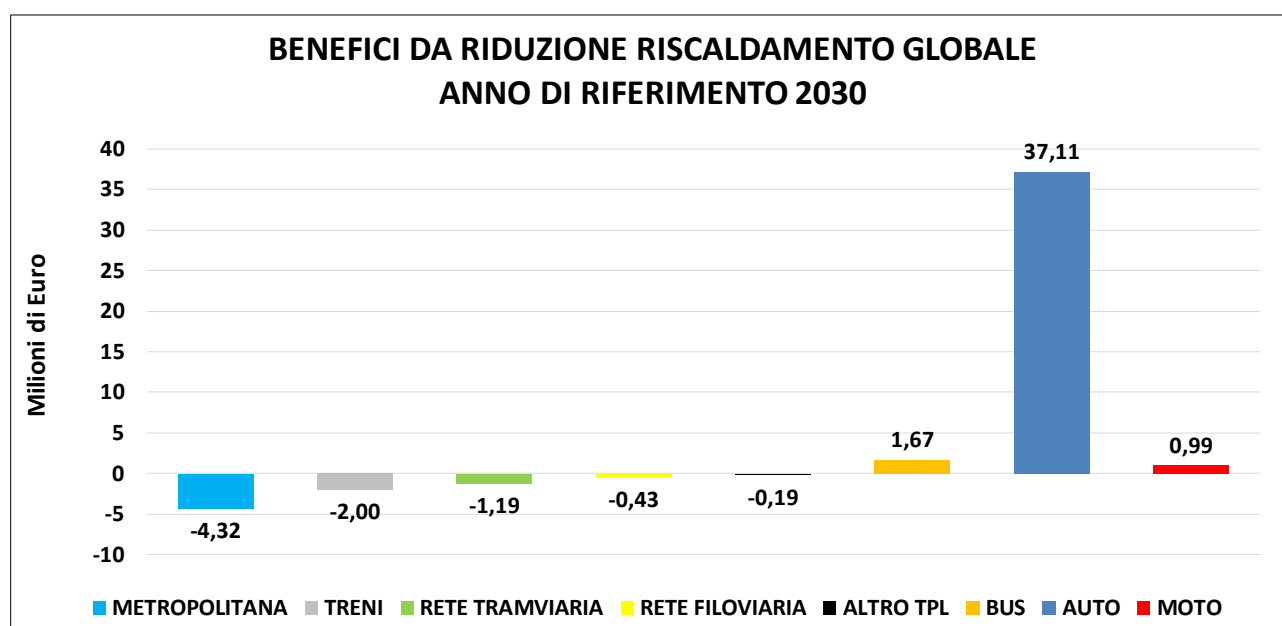


Figura 22 – Benefici da riduzione riscaldamento globale (milioni di € 2019) – anno di riferimento

3.5.7 GLI INDICI DI REDDITIVITÀ ECONOMICA

Sulla base di tutte le voci puntualmente illustrate nei precedenti paragrafi, e della loro distribuzione negli anni di analisi, la tabella seguente illustra il bilancio di costi e benefici economici generati dallo Scenario di Piano PUMS, in valori attualizzati all'anno 2019, avendo utilizzato il tasso di sconto sociale del 3%, come indicato nella Nota Metodologica.

Costi e benefici del Piano	Valore attuale netto (Miliardi di € 2019)
Investimenti	-13,63
Costi di esercizio TPL	-2,86
Costi di manutenzione delle infrastrutture	-0,52
Valore residuo	2,49
Totale costi di progetto	-14,52
Risparmi di tempo utenti TPL	11,76
Costi operativi veicoli	5,81
Congestione stradale	15,66
Totale costi e benefici diretti	33,23
Impatti ambientali (inquinamento dell'aria, inquinamento acustico, riscaldamento globale)	0,8
Incidentalità stradale	0,15
Totale esternalità	0,95
VANE	19,67

Tabella 32 - Sintesi dei costi e dei benefici del progetto

La figura seguente illustra il bilancio dei costi e dei benefici economici generati dal Piano, in valori attualizzati al 2019, che consente la determinazione del VANE:

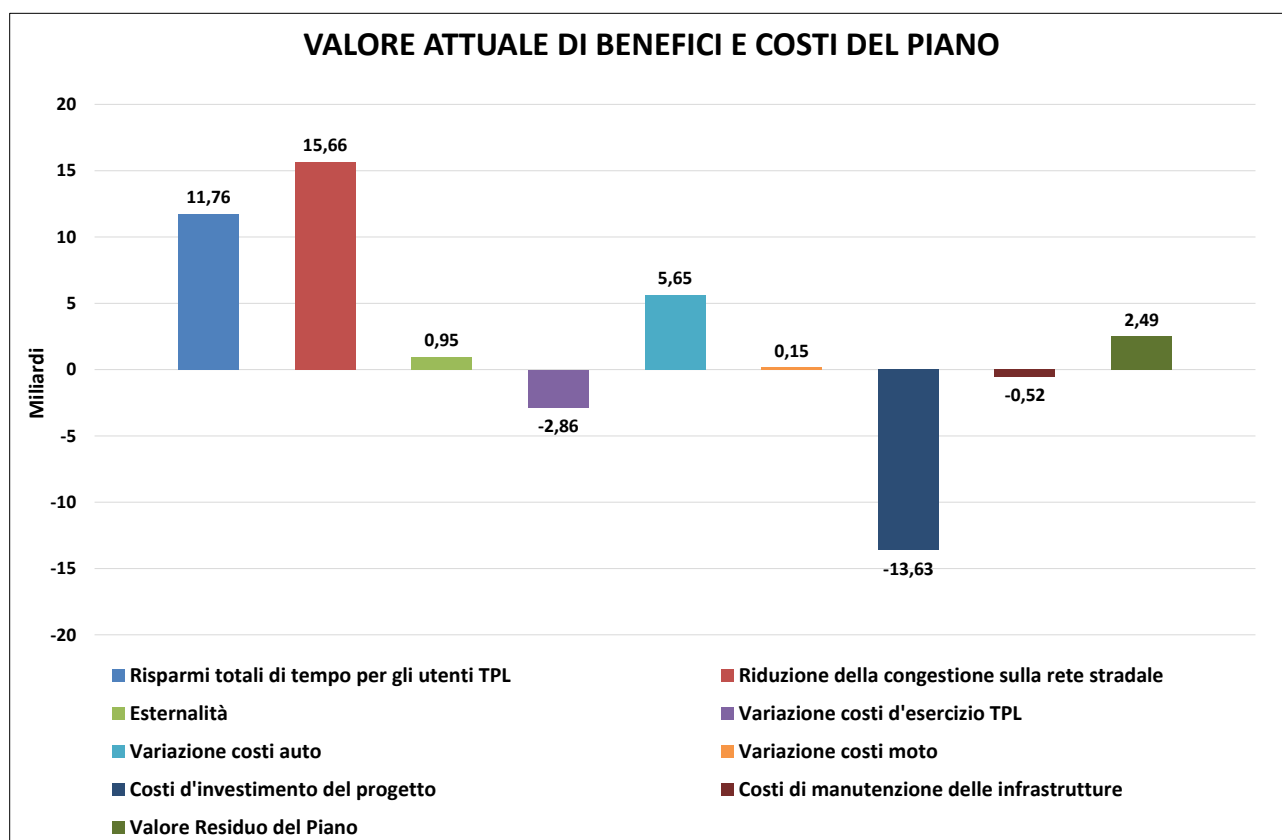


Figura 23 – Riepilogo dei costi e dei benefici del Piano – valori attualizzati complessivi nell'orizzonte di analisi

Infine, la tabella sottostante riporta i valori degli indicatori economici, che confermano come l'attuazione del PUMS, secondo lo scenario di Piano ipotizzato, sia in grado di contribuire in maniera molto positiva al benessere della collettività, apportando benefici significativamente superiori ai costi complessivi delle azioni da intraprendere.

Valore Attuale Economico Netto (VANE, miliardi di €)	19,67
Tasso Interno di Rendimento Economico (TIRE)	29,6%
Rapporto Benefici/Costi (B/C)	3,26
Payback period (PBP)	2027

Tabella 33 - Indicatori socio-economici del Piano

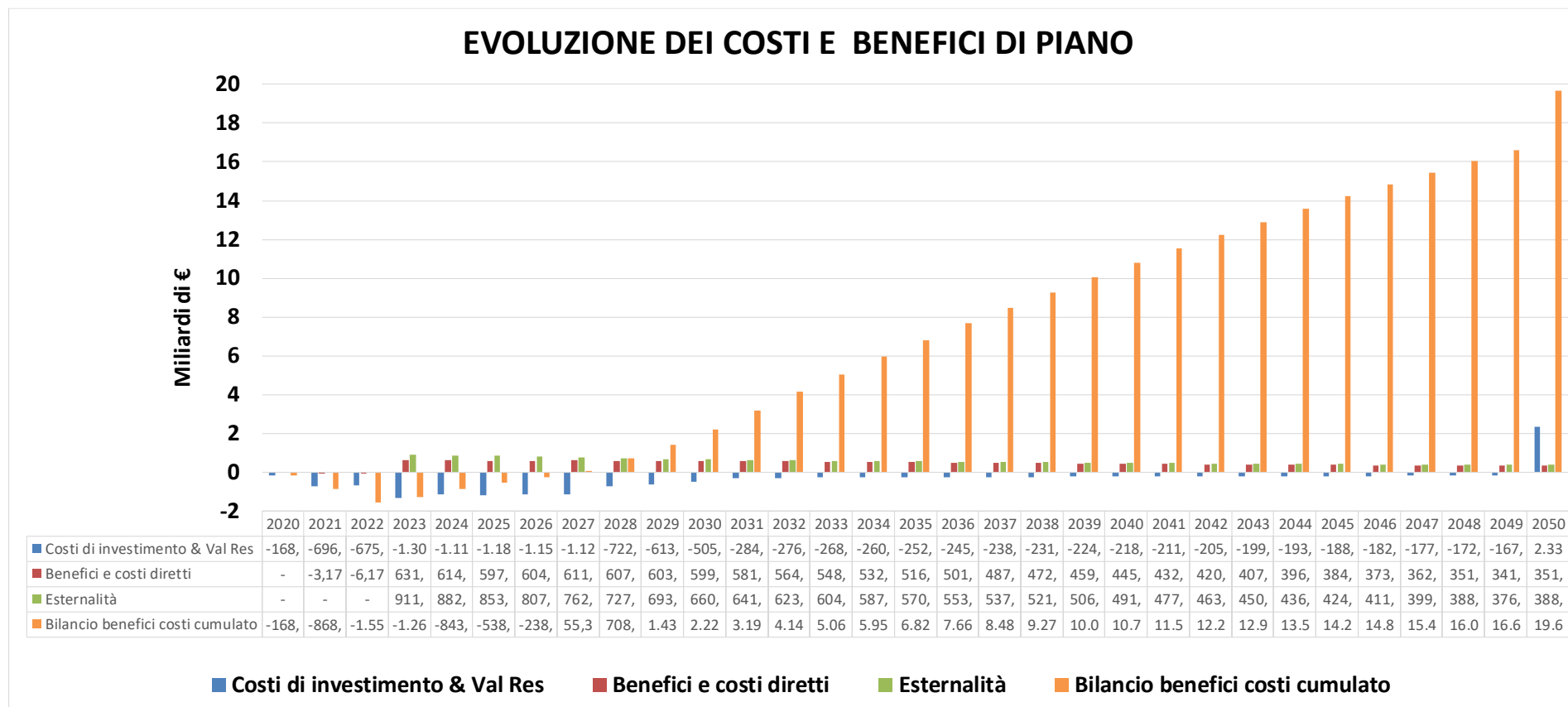


Figura 24 – Evoluzione dei costi e dei benefici di Piano, e del bilancio cumulato socio-economico nell'orizzonte di analisi

132

3.5.8 ANALISI DI SENSITIVITA'

L'analisi di sensitività è usata per determinare quanto è "sensibile" un modello di valutazione quantitativo in relazione al mutare dei parametri chiave che lo determinano.

In generale, si può affermare che tale analisi è utile al fine di valutare le variabili di natura incerta; stimare l'impatto di una loro variazione sul modello complessivo, ed effettuare simulazioni di scenario.

Relativamente al PUMS, coerentemente con quanto previsto nelle Linee Guida del MIT, è stata svolta l'analisi di sensitività su alcune variabili, al fine di verificare analiticamente quali sono quelle "critiche" e dunque valutare la robustezza degli ottimi risultati evidenziati con l'Analisi Costi Benefici (i benefici sono più di tre volte superiori ai costi).

In particolare, le variabili considerate sono le seguenti:

- Costi di investimento
- Costi di esercizio e manutenzione
- VOT
- Percorrenze
- Domanda

In questo paragrafo si studia la sensibilità degli indicatori economici (TIRE, VANE, B/C) alla variazione di questi cinque parametri di input, analizzati separatamente, nell'ambito del modello economico elaborato e sinora ampiamente descritto.

La tabella sottostante riporta i risultati dell'ACB (VANE, TIRE, B/C) in funzione delle variabili indicate, per le quali si individuano sei parametri differenti oltre al caso base, con incremento fino al +30%, e con un decremento fino al -30%.

Chiaramente, poiché i risultati ottenuti per gli indicatori di redditività economica sono positivi, l'analisi di sensitività è stata svolta applicando dei range di variazione solamente nella direzione che produce un peggioramento dei risultati. Questo vuol dire, ad esempio che i costi di investimento sono stati variati del +10%, +20% e +30%, mentre il VOT è stato ridotto del -10%, -20% e -30%.

Ciascuna variabile viene analizzata singolarmente, come detto, senza dunque combinare variazioni contestuali di più variabili.

Rapporto Ambientale – Allegato 7 – Piano Economico Finanziario

		Costi di Investimento		Costi di Esercizio e Manutenzione		VOT		Percorrenze (auto e moto)		Domanda (tendenziale e in	
		Val. Ass.	Diff. %	Val. Ass.	Diff. %	Val. Ass.	Diff. %	Val. Ass.	Diff. %	Val. Ass.	Diff. %
B/C	-30%					2,31	-29,0%	2,94	-9,7%	2,83	-13,2%
	-20%					2,63	-19,3%	3,04	-6,6%	2,97	-8,8%
	-10%					2,94	-9,7%	3,15	-3,4%	3,12	-4,4%
	0%	3,26	0%	3,26	0%	3,26	0%	3,26	0%	3,26	0%
	10%	2,89	-11,3%	3,21	-1,6%						
	20%	2,59	-20,4%	3,15	-3,2%						
TIRE	30%	2,36	-27,7%	3,10	-4,7%						
	-30%					15,48%	-47,7%	28,77%	-2,8%	22,38%	-24,4%
	-20%					19,83%	-33,0%	29,05%	-1,9%	24,69%	-16,6%
	-10%					24,55%	-17,1%	29,33%	-0,9%	27,10%	-8,5%
	0%	29,61%	0%	29,61%	0%	29,61%	0%	29,61%	0%	29,61%	0%
	10%	24,76%	-16,4%	29,46%	-0,5%						
VAN E (mld €)	20%	20,88%	-29,5%	29,31%	-1,0%						
	30%	17,73%	-40,1%	29,16%	-1,5%						
	-30%					11,44	-41,8%	18,56	-5,6%	15,93	-19,0%
	-20%					14,18	-27,9%	18,93	-3,8%	17,18	-12,7%
	-10%					16,92	-13,9%	19,30	-1,9%	18,42	-6,3%
	0%	19,67	0%	19,67	0%	19,67	0%	19,67	0%	19,67	0%
	10%	18,55	-5,7%	19,52	-0,7%						
	20%	17,44	-11,3%	19,38	-1,5%						
	30%	16,33	-17,0%	19,23	-2,2%						

Tabella 35 - Analisi di sensitività degli indicatori economici

Le caselle evidenziate in giallo fanno riferimento agli indicatori dello scenario base studiato, ovvero lo Scenario Definitivo di Piano, per il quale le singole variabili e i dati di input sono stati ampiamente illustrati nel corso del documento.

In esito all'analisi svolta, non sono state individuate variabili critiche, ovvero variabili che in situazioni particolarmente sfavorevoli possano determinare un rovesciamento degli indicatori economici rilevati dal modello.

Il rapporto B/C non scende mai sotto la soglia del valore 2,31; il TIRE non è mai inferiore al 15,48% ed il VANE minimo è pari a 11,44 miliardi di €; tutti e tre i risultati di cui sopra si rilevano nel caso in cui venga ridotto di 30% il valore del VOT, che dunque, tra tutte, risulta essere la variabile di maggiore attenzione.

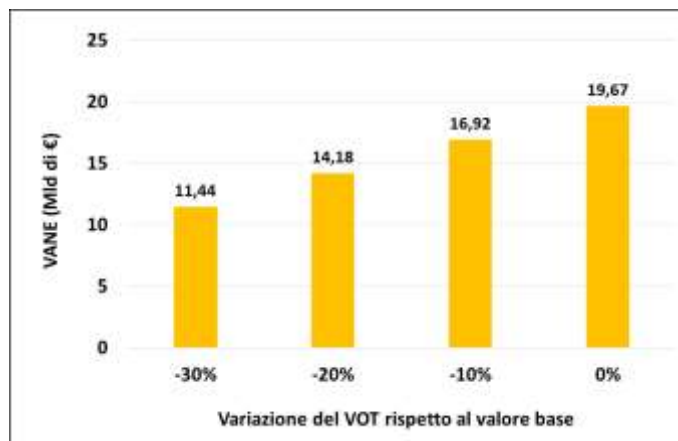


Figura 25 – Variazione del VANE in relazione alla variazione del VOT

In generale, oltre che al VOT, il modello presenta una certa elasticità anche alla variabile “Domanda di trasporto” ed a quella dei “Costi di investimento”, mentre si rileva una certa rigidità rispetto alle altre due variabili, ovvero “Costi di esercizio e manutenzione” e “Variazione delle percorrenze”.

In ogni caso, poiché nell’ambito della *sensitivity analysis* realizzata, gli indicatori non scendono mai al di sotto di valori soglia, non si ritiene necessario calcolare i valori di “rovesciamento” delle variabili analizzate, ovvero le percentuali di variazione che renderebbero il rapporto $B/C < 1$.

Dall’analisi dei risultati si evidenzia una notevole “solidità” e bontà del Piano, che presenta sempre indicatori di redditività economica positivi, e dunque degli importanti presupposti di convenienza per la collettività.

Questo vale a maggior ragione se si considera che i valori di riferimento considerati sono tutti molto cautelativi, nell’ottica dello “stay on the safe side”, e che dunque sono poco realistiche variazioni dei parametri che possano rendere il Piano non più economicamente vantaggioso.

Nella figura successiva si riporta, attraverso un grafico radar, un’ulteriore rappresentazione della variazione assoluta del VANE per le variabili considerate nell’analisi di sensitività, dal quale si evince in maniera chiara la solidità dei risultati positivi di analisi.

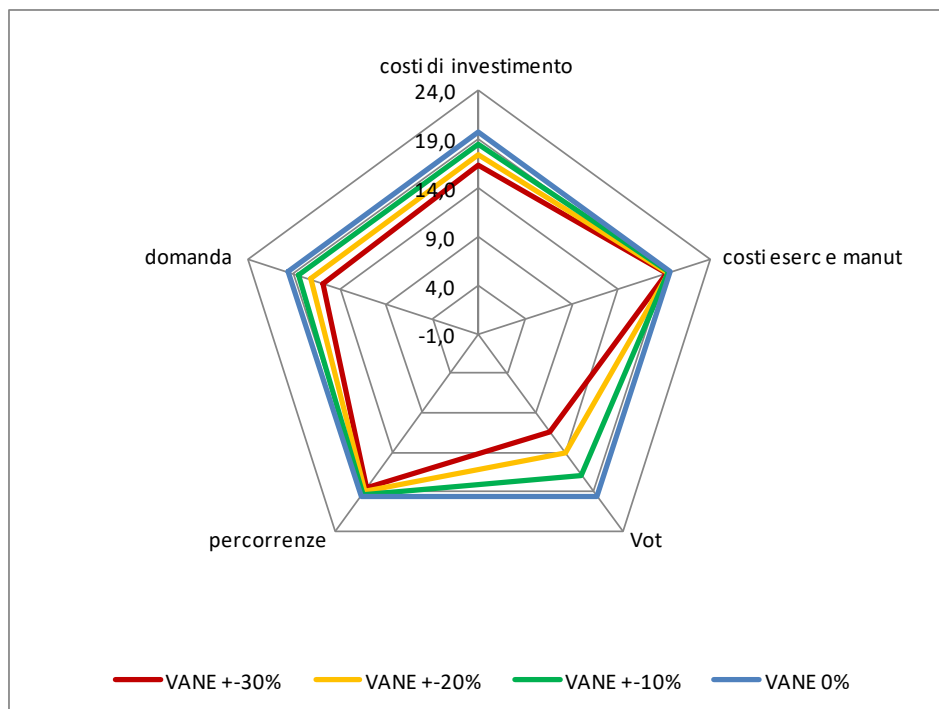


Figura 26 – Grafico radar – variazione del VANE in relazione alla Sensitivity Analysis

3.5.9 CONSIDERAZIONI FINALI

Nel presente documento sono stati affrontate due tipi di analisi:

- quella finanziaria, che studia il fabbisogno finanziario complessivo dello Scenario di Piano, e dunque si pone dal punto di vista degli Enti coinvolti nell'attuazione delle opere, Roma Capitale e primis;
- quella economica, che stima il benessere socio economico dal punto di vista della collettività.

L'orizzonte di analisi considerato, pari a 30 anni, consente previsioni finanziarie, economiche e modellistiche ragionevolmente affidabili.

L'impatto finanziario del Piano è sull'ordine dei 20 miliardi di euro complessivi, tra investimenti, implementazioni delle politiche di mobilità e gestione di tutte le azioni.

In ogni caso, considerato il carattere preliminare del Piano, è evidente che il fabbisogno finanziario effettivo, per ciascuna azione, sarà oggetto di una puntuale analisi di dettaglio, anche in relazione all'effettivo momento di attuazione, e allo strumento finanziario individuato nello specifico.

Il concetto base dell'analisi economica ACB, invece, è la misura delle variazioni di surplus sociale sottese alla realizzazione dei progetti e all'implementazione delle politiche di mobilità.

L'approccio utilizzato è stato indubbiamente di tipo cautelativo, scegliendo parametri ed ipotesi nell'ottica dello "stay on the safe side", come evidenziati puntualmente nel corso del documento.

D'altra parte, è d'obbligo sottolineare anche, che nell'analisi ACB sfuggono alla valutazione alcuni aspetti legati alle politiche leggere, che di solito influenzano positivamente, quali:

- la qualità e fruibilità dello spazio urbano
- la salute dovuta all'attività fisica ¹³
- la sicurezza di pedoni e ciclisti
- valori di tipo estetico, quali ad esempio il paesaggio urbano

Si tratta di effetti di difficile identificazione e quantificazione, anche perché non esistono valori di letteratura consolidati, motivo per cui restano fuori dalle analisi.

Chiaramente, una valutazione di questi effetti renderebbe i risultati più realistici, e migliorerebbe ulteriormente il rapporto benefici su costi.

Inoltre, dal momento che la metodologia seguita non prevede utilizzo dei prezzi ombra, in teoria sarebbe plausibile la valutazione di alcuni effetti indiretti che si verificano nei mercati secondari, e che solitamente sono inglobati nei fattori di conversione.

Infatti, secondo fonti di letteratura, agli investimenti infrastrutturali in ambito urbano può essere associato anche un significato macroeconomico, ovvero benefici indiretti all'economia nel suo complesso. Secondo le varie fonti, gli effetti che generano benefici wider, sono:

- economie di agglomerazione;
- crescita economica di lungo termine, in termini di aumento del PIL procapite, della produttività, dell'occupazione di lungo termine (aumento posti di lavoro);
- ampliamento del mercato del lavoro;

**

¹³ Nel Volume 2 del PUMS la stima dei benefici, limitatamente alla riduzione di mortalità per il miglioramento della salute (dunque non considerando la riduzione di inquinanti e la connessa diminuzione dei costi ambientali), è stata indicativamente la seguente:

- 75 mln di € di beneficio medio annuo per una quota modale di spostamenti pari al 4%
- 135 mln di € di beneficio medio annuo per una quota modale di spostamenti pari al 7%
- 230 mln di € di beneficio medio annuo per una quota modale di spostamenti pari al 12%

- effetto rete;
- effetti sulla coesione sociale e sull'attrattività urbana.

In assenza di una metodologia di quantificazione codificata per questi benefici indiretti, l'approccio più solitamente usato per includere gli aspetti economici non catturati è quello di stimarli in misura percentuale rispetto ai benefici diretti, secondo una percentuale che si può orientare tra il 10% e il 30%, quindi mediamente il 20%.

Tutti questi elementi, sia quelli legati alle politiche leggere, sia quelli riconducibili agli effetti indiretti di macroeconomia, non rientrano, come detto, nell'analisi effettuata, ma servono a fornire un quadro più completo ed esaustivo, dal quale emerge comunque, che i valori dei benefici qui riportati possono considerarsi una stima per difetto.

In ogni caso, anche al netto delle componenti non considerate esplicitamente, e dunque trascurate, i risultati dell'analisi ACB evidenziamo il vantaggio sociale e dunque la performance decisamente positiva dello Scenario di Piano Definitivo, che si manifesta sia nella riduzione dei costi privati e dei tempi di spostamento per i cittadini, sia negli effetti di carattere ambientale.

Inoltre, attraverso l'analisi di sensitività, si è dimostrata la robustezza dei risultati ottenuti, e dunque la conferma rispetto alla sostanziale bontà dello Scenario di Piano Definitivo in termini di benessere sociale, sebbene a fronte di un impatto finanziario decisamente importante, e rispetto al quale Roma Capitale sarà chiamata a reperire la necessaria copertura.

Chiaramente l'amministrazione capitolina si riserverà di effettuare le proprie valutazioni di opportunità, e di decidere rispetto alla puntuale attuazione delle singole azioni di Piano, in primis con riferimento alle necessità di natura trasportistica, ma anche valutando tutti gli altri aspetti, compreso ciò che attiene le implicazioni ambientali e di incidentalità, la salute, la fruibilità e la qualità urbana.

Le decisioni pubbliche non possono che fare riferimento ad entrambi gli aspetti, economico sociale e finanziario: si guarda con estremo interesse alle esigenze della collettività, tuttavia bisognerà tenere conto della effettiva disponibilità di denaro pubblico, e della sua più corretta allocazione, specie nella attuale congiuntura economica, nella quale le risorse sono piuttosto limitate e i vincoli di bilancio decisamente stringenti.