

COMUNE DI NAPOLI

ASSESSORATO ALLE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO

Dipartimento viabilità e infrastrutture

Servizio infrastrutture studi e progettazione

PIANO COMUNALE dei TRASPORTI

approvato dal Consiglio Comunale

il 18 marzo 1997

con Delibere nn. 90 e 91

Assessorato alle infrastrutture di trasporto
Vicesindaco avv. Riccardo Marone

Dipartimento viabilità e infrastrutture
Servizio infrastrutture studi e progettazione
dirigente arch. Elena Camerlingo

Hanno formato il gruppo di lavoro:
ing. Gianfranco Pomicino
arch. Elena Camerlingo
ing. Antonio Campora, responsabile del progetto
ing. Roberto Di Lorenzo
dott.ssa Rosanna Costagliola
dott.ssa Vincenza Sabatino
geom. Patrizio Civetta
geom. Sandro Pietrafesa
geom. Luigi Volpe
istr. amm. Maria Rosaria Sommella

Commissione di consulenza:
prof. ing. Ennio Cascetta, coordinatore
prof. ing. Paolo Ferrari
prof. ing. Bruno Montella
prof. ing. Agostino Nuzzolo
prof. dott. Pietro Rostirolla

Consulente per gli aspetti infrastrutturali:
ing. Gianfranco Passaro

Hanno collaborato con la Commissione di consulenza:
ing. Gennaro Coppola
per.ind. Massimo Puglia

La costruzione e l'applicazione del modello integrato "Trasporto e territorio" sono state eseguite dalla società *TRT Trasporti e Territorio Srl*, arch. Silvia Maffii, dott. Davide Fiorello, ing. Angelo Martino, ing. Alessio Rosin, ing. Jonathan Monti, società Adhoc srl per la realizzazione dei conteggi classificati e della campagna di rilevazione.

Con il Servizio pianificazione urbanistica diretto dall'arch. Roberto Gianni è stata verificata la coerenza con le proposte urbanistiche.

Si ringraziano per la collaborazione fornita durante la elaborazione del Piano:
Ferrovie dello Stato, società dei trasporti e servizi per azioni (Fs spa); Gestione governativa Circumvesuviana; Società concessionaria pubblici servizi ferroviari e automobilistici (Sepsa); Gestione governativa ferrovie Alifana e Benevento; Azienda napoletana mobilità (Anm); Consorzio Napoli pass; Consorzio trasporti pubblici Napoli (Ctp); Autostrade meridionali spa; Autostrade spa; Anas; Tangenziale di Napoli spa; Metropolitana di Napoli spa; Ansaldo trasporti spa.

Indice

Presentazione	7
0. Premessa	9
1. Motivazione, obiettivi e contenuti del Piano	13
1.1 La metodologia impiegata per la formulazione delle proposte di Piano	15
1.2 L'attuazione e la gestione del Piano dei Trasporti	17
2. Analisi della struttura e delle criticità del sistema di trasporto attuale	19
2.1 La domanda di mobilità	19
2.2 Il sistema di trasporto collettivo	24
2.3 Il sistema stradale	28
2.4 La sosta	30
2.5 La gestione del sistema	31
3. Le strategie di intervento	35
3.1 I principi generali	35
3.2 La rete del trasporto collettivo	36
3.3 La rete stradale	38
3.4 La sosta e le politiche di gestione della domanda	40
3.5 La gestione del sistema	43
3.6 Il reperimento delle risorse	46
3.7 Le interconnessioni con il sistema di Area Vasta	49
4. Lo scenario di base	53
4.1 Il ruolo dello scenario di base nella proposta di Piano	53
4.2 Il sistema di trasporto collettivo	55
4.3 La rete stradale	66
4.4 Il sistema della sosta	70
4.5 Gli effetti sulla domanda di mobilità	71
4.6 Gli impatti economici e finanziari	73
5. Lo scenario di intervento	77
5.1 Il ruolo e le ipotesi di costruzione dello scenario di intervento	77
5.2 Il sistema di trasporto collettivo	78
5.3 Il sistema stradale	90
5.4 Il sistema della sosta	93
5.5 Le priorità e i condizionamenti	96
5.6 Gli effetti sulla domanda di mobilità	98
5.7 Gli impatti economici e finanziari	100

6. La metodologia di simulazione degli impatti	107
6.1 Lo schema generale della metodologia	107
6.2 Il sistema di modelli matematici	109
6.3 Le indagini sulla domanda e l'offerta di trasporto	121
6.4 Le ipotesi di scenario socio-economico e territoriale	125
6.5 Il modello per l'analisi economico-finanziaria	128
Tabella A Sintesi degli interventi del Piano comunale dei trasporti	134
Tabella B Stazioni esistenti e nuove nel territorio comunale	135
Tavola 1.1 Sistema di trasporto area napoletana. Stato attuale 1997	
Tavola 1.2 Sistema di trasporto su ferro. Stato attuale 1997	
Tavola 1.3 Sistema della viabilità principale. Stato attuale 1997	
Tavola 2.1 Sistema di trasporto su ferro. Scenario di base 2001	
Tavola 2.2 Sistema della viabilità principale. Scenario di base 2001	
Tavola 3.1 Sistema di trasporto su ferro. Scenario definitivo 2011	
Tavola 3.2 Sistema della viabilità principale. Scenario definitivo 2011	

Relazione

Presentazione

L'adozione del Piano comunale dei trasporti costituisce il passo decisivo per la realizzazione del sistema della mobilità cittadina.

Progettare e soddisfare, in termini nuovi, il complessivo fabbisogno di trasporto, modifica l'attuale insostenibile rapporto tra mezzo privato e trasporto collettivo e, contenendo il primo attraverso il forte sviluppo del secondo, recupera spazi di vivibilità e qualità ambientale.

Il grave ritardo accumulato negli anni in termini di programmazione ha certamente contribuito all'attuale situazione di irrazionalità del sistema; il Piano è un punto di svolta e costituisce un efficace strumento di lavoro, per chi dovrà attuare le relative scelte.

Si è, peraltro, potuto lavorare a questo Piano avendo anche contemporaneamente avviato un processo di governo complessivo del territorio (variante di salvaguardia, variante delle zone occidentale e orientale e del centro storico nonché variante della zona nord in corso di adozione), che ha consentito di procedere di pari passo sia nella programmazione urbanistica che in quella della mobilità; si è, quindi, finalmente ragionato in termini complessivi e di interferenza dei rispettivi piani e attuando - credo per la prima volta - scelte che tenessero conto di entrambi gli aspetti del problema, essendo ovvio che urbanistica e mobilità non possono non condizionarsi a vicenda, essendo l'una presupposto e, al tempo stesso, conseguenza dell'altra.

Queste le premesse del lavoro, ma l'obiettivo principale di questo piano era ed è, innanzitutto recuperare e rendere funzionali gli sprechi del passato e cioè quella enorme entrata di finanziamenti pubblici adoperati per costruire opere al di fuori di qualsiasi sistema.

Si è, dunque, lavorato con il primario obiettivo di mettere in rete l'esistente, consentendo - con spese relativamente modeste - di ottenere un enorme valore aggiunto, in quanto solo attraverso una rete interconnessa di trasporto pubblico si può avere la ottimizzazione degli investimenti nonché dell'uso del sistema.

Un'altra delle scelte caratterizzanti, e che ha costituito una linea di indirizzo nell'elaborazione del Piano, è stata quella di ipotizzare scelte di piano di brevissimo

periodo, che consentissero di iniziare a godere dei benefici delle scelte in tempi ragionevoli, nonostante si sia lavorato ben sapendo che le disponibilità finanziarie complessive sono oggi estremamente contenute e difficili da reperire.

Si è, quindi, prestata la massima attenzione agli aspetti economici, finanziari e gestionali con il chiaro obiettivo di realizzare un piano che fosse un piano di sistema e non un piano di infrastrutture.

Di qui la scelta di fondo di individuare il maggior numero di nodi di interscambio, che consentissero un uso del sistema complessivo senza soluzioni di continuità. L'aver individuato il passaggio dagli attuali cinque nodi di interscambio ai programmati diciotto, consentirà la possibilità di avere un sistema che non sia solo baricentrico ma consenta, da ciascuna zona della città, di raggiungere tutte le altre zone.

Tutto questo senza aver programmato un "libro dei sogni" ma avendo programmato opere che, in tempi ragionevoli, possono essere realizzate per la città di Napoli.

In conclusione, un doveroso ringraziamento a chi, con competenza e professionalità, ha elaborato il piano, dalla dirigenza comunale ai relativi uffici, agli esperti particolarmente qualificati che, attraverso un perfetto rapporto di collaborazione, nel rispetto dei singoli ruoli, hanno consentito l'elaborazione del primo Piano comunale dei trasporti della città di Napoli.

Avv. Riccardo Marone

0. Premessa

In questa premessa si illustrano le linee che hanno guidato la redazione del Piano comunale dei trasporti.

Sono state confermate, in primo luogo, le indicazioni e gli indirizzi sulla pianificazione urbanistica e sulla pianificazione della mobilità più volte espressi dall'Amministrazione, le quali propongono la riduzione del trasporto privato a favore del trasporto pubblico mediante azioni volte al decentramento di alcune funzioni importanti del centro cittadino e alla creazione e al potenziamento di un sistema reticolare del trasporto pubblico e privato. L'obiettivo di base di questa impostazione è rendere accessibili le numerose e varie funzioni della città alleggerendo le strade dal traffico automobilistico.

In secondo luogo, si è aderito alla metodologia suggerita dalla Amministrazione di pianificare l'assetto del territorio e il sistema dei trasporti in modo integrato. È, infatti, il Piano comunale dei trasporti che verifica la validità e determina le priorità delle infrastrutture per la mobilità indicate nelle varianti urbanistiche presentate e in corso di definizione.

Ma con il Piano dei trasporti si vuole anche offrire un contributo settoriale al recupero della qualità urbana, considerato dall'Amministrazione il requisito essenziale per ogni ipotesi di sviluppo per l'economia e l'occupazione. Ed è l'accessibilità ai diversi luoghi urbani e alle svariate attività pubbliche e private una delle prime condizioni per il benessere di una città e per il suo sviluppo economico.

La città non si qualifica se viene considerata una macchina per circolare; quindi, piuttosto che produrre solo mobilità, il trasporto può produrre accessibilità, che va considerata uno dei fondamentali elementi della qualità urbana. E, visto che nessun modo di trasporto è capace da solo di garantire una accessibilità ottimale, l'obiettivo di fondo che il Piano dei trasporti si pone è la costruzione di un sistema a rete interconnesso e intermodale, dove, attraverso la diversità dei modi di spostamento, si può migliorare l'accessibilità e si può rendere l'uso dell'automobile una opzione e non una necessità, come indica il "Libro verde sull'ambiente urbano" della Commissione delle Comunità europee.

Occorre, infine, ribadire quanto già esplicitato in tutti i ragionamenti sulla pianificazione comunale, e cioè che anche nella redazione del Piano comunale dei trasporti un limite obiettivo è costituito dai ristretti spazi territoriali entro i quali il Piano può istituzionalmente muoversi. Le scelte che si sono operate, anche se orientate verso una dimensione metropolitana, soffrono dell'angustia delle competenze territoriali. Di contro, a questo limite può opporsi il dato estremamente positivo rappresentato dalla ricchezza delle reti infrastrutturali su ferro di cui è dotata la città, anche se attualmente sono scollegate fra loro sia fisicamente sia gestionalmente, e non svolgono un servizio di trasporto pubblico ai territori attraversati. Queste linee costituiscono di fatto un legame molto forte della città con la sua area metropolitana.

In estrema sintesi, il Piano propone di realizzare un sistema di trasporto a rete e di integrare gli interventi sull'offerta di nuove infrastrutture di trasporto con le politiche di gestione della mobilità. Il potenziamento della rete su ferro è certamente l'elemento più rilevante della proposta di Piano; gli interventi conseguenti sono rivolti al sistema dei nodi di interscambio ferroviario e modale, e riguardano la realizzazione di nuove stazioni, delle connessioni fra linee esistenti, di nuove linee su ferro ad alta connettività di rete, di parcheggi di interscambio.

Ne deriva che ai cinque nodi esistenti di Garibaldi, Montesanto, Amedeo, Vanvitelli e Campi Flegrei opportunamente potenziati, possono aggiungersi entro il 2001 altri sette nodi a Museo, Poggioreale, Cilea, Stadera, Piscinola, S. Giovanni e Ponticelli-Vesuvio, per poi raggiungere, in un arco temporale di 10-15 anni, ben diciotto nodi con la realizzazione delle confluenze di linee di trasporto a Municipio, Toledo, Centro Direzionale, Ponticelli, Argine, Mergellina e Soccavo.

A questo sistema a rete delle linee su ferro si connettono la viabilità principale e sedici parcheggi di interscambio di sistema collegati alle stazioni. Si ottengono così altrettanti nodi di interscambio modale tra il trasporto privato e quello su ferro. Nella zona nord orientale si ramificheranno quattro linee di tram con fulcro a Piazza Garibaldi verso S. Giovanni, Ponticelli, Poggioreale, Secondigliano, piazza Municipio. Le colline si arricchiranno di altre due funicolari.

La città sarà servita da otto linee di ferrovia con caratteristiche di metropolitana per 86 km e novantasei stazioni interne alla città di cui cinquantuno nuove, oltre a quattro linee tranviarie per 25 km, a sei funicolari e a dieci linee di ferrovia regionale che la collegano all'Area Metropolitana. Avrà una rete stradale potenziata e fluidificata con 14 km di nuovi assi viari entrati in esercizio e 64 km di strade esistenti adeguate

alla funzione di scorrimento; sarà dotata di un sistema di parcheggi di interscambio a corona articolato su sedici grandi parcheggi a valenza di sistema e circa quaranta parcheggi di più piccole dimensioni a valenza locale.

Tra dieci anni, insomma, Napoli potrebbe essere diversa, in larga misura liberata dalla congestione dovuta al traffico automobilistico, soprattutto nelle parti più antiche della città, la cui struttura è incompatibile con un uso indiscriminato dell'automobile. Al centro arriveranno meno della metà delle auto che vi arrivano oggi e la quota di uso dell'automobile su tutta la città scenderà dal 70% di oggi a meno del 50%.

Resta da dire che molte delle scelte fatte negli ultimi mesi sono state ispirate alla stessa logica e si sono consolidate insieme alla formazione del Piano. Ad esempio, con la approvazione dell'ingresso a Napoli della linea Alta velocità, già sono stati applicati i criteri fondamentali per la realizzazione di un sistema a rete delle linee su ferro. Sono state, infatti, richieste ed ottenute dal Comune di Napoli una serie di stazioni, con relativi parcheggi di interscambio, sulle linee per Cancellò, per Salerno e per Villa Literno liberate dai traffici nazionali e destinate ad un uso metropolitano e regionale. Anche i recenti finanziamenti ottenuti dalle ferrovie Sepsa e Circumvesuviana per il potenziamento e il prolungamento delle loro linee concorrono all'arricchimento del sistema a rete che si vuole ottenere con il Piano. Ne è un esempio il breve collegamento fra le linee S. Giorgio-Volla e Napoli-Nola-Baiano della Circumvesuviana, che con una spesa molto modesta consentirà in tempi brevi di utilizzare questo sistema ferroviario come una linea metropolitana circolare a servizio di tutta la zona orientale. Finalmente Barra-Ponticelli e Poggioreale potranno risolvere gran parte dei loro problemi di mobilità.

E, in ultimo, non può essere trascurata la potenzialità di riqualificazione urbana offerta dai nodi di interscambio. Essi rappresentano, infatti, i nuovi luoghi di centralità della città, intorno ai quali far partire una nuova identità del centro degradato e delle periferie disgregate.

Tutto ciò non costituisce una ipotesi velleitaria, ma è, al contrario, una concreta ipotesi di lavoro, realizzabile per fasi intermedie molto significative e nei tempi previsti se saranno garantite continuità di indirizzi, coerenza nell'azione amministrativa e adeguate risorse tecniche e finanziarie.

1. Motivazioni, obiettivi e contenuti del Piano

Il territorio del Comune di Napoli e della sua area metropolitana è stato oggetto, negli ultimi quindici anni, di numerosi interventi infrastrutturali nel settore dei trasporti. Sono state realizzate soprattutto strade, ma anche linee ferroviarie, stazioni e parcheggi. Tali interventi, decisi da molteplici soggetti, al di fuori di un disegno complessivo, e spesso obbedendo a logiche del tutto diverse, hanno impegnato enormi quantità di risorse lasciando in eredità opere incompiute, talvolta di scarsa utilità, che non hanno sostanzialmente migliorato la mobilità all'interno della città di Napoli.

In questo processo decisionale le precedenti Amministrazioni comunali hanno svolto un ruolo marginale, non avendo volontà e strumenti per indicare scelte e priorità. Prova ne sia che non esiste ad oggi un documento di pianificazione comunale dei trasporti, nonostante che per oltre cinque anni tre precedenti amministrazioni ne abbiano condotto gli studi preliminari, peraltro partendo da presupposti e scenari diversi da quelli che si pongono ad oggi. È, quindi, accaduto che la elaborazione di progetti e le relative richieste di finanziamento per opere fortemente influenti sul sistema della mobilità napoletana siano state attivate dai soggetti interessati senza una sostanziale verifica di convenienza, e facendo riferimento solo formale al Piano comprensoriale dei trasporti del 1971, mai verificato nei suoi contenuti in fase attuativa. Il Piano regionale dei trasporti del 1993, indica scelte e propone alternative che riguardano esclusivamente o prevalentemente la mobilità interna alla città di Napoli senza indicare le priorità, e rinviando a momenti successivi la valutazione dei relativi costi e benefici.

D'altro canto la riorganizzazione e lo sviluppo del sistema di mobilità sono le variabili chiave per la realizzazione e la messa in atto di alcune opzioni di fondo di questa Amministrazione, quali il recupero dei valori ambientali e di vivibilità delle aree centrali, nonché la riqualificazione e il recupero delle periferie, e in particolare dei nuovi insediamenti dell'area occidentale, orientale e settentrionale.

Da questo contesto nasce la motivazione del Piano comunale dei trasporti (Pct), attraverso il quale l'Amministrazione intende riacquisire il proprio ruolo di proposizione e di interlocuzione con gli altri soggetti istituzionali sulla base di obiettivi, strategie e priorità motivate da approfondite analisi tecnico-economiche.

Il Pct mira alla individuazione di interventi infrastrutturali ed organizzativi sul sistema della mobilità di Napoli, da realizzarsi per fasi a partire dal breve periodo, 2-4 anni, nel quale è già possibile configurare una prima struttura di rete per svilupparsi e completarsi nel medio e lungo periodo, 10-15 anni. Questo approccio, che è del tutto coerente con la moderna interpretazione del Piano come processo evolutivo di supporto alle decisioni, rappresenta una netta innovazione rispetto al passato. Il piano non si prefigge più l'obiettivo di definire scelte complessive e immutabili da realizzare in un indefinito intervallo temporale, spesso senza indicare priorità se non per grandi insiemi, ma piuttosto mira ad individuare gli interventi da realizzare nel breve-medio periodo compatibilmente con le risorse disponibili, in modo che partendo dallo stato attuale si possa ottenere il massimo dei benefici, ovvero il massimo grado di soddisfacimento degli obiettivi, nel più breve tempo possibile.

Successivamente il Piano propone il completamento del sistema dei trasporti di Napoli da realizzarsi nel lungo periodo attraverso un processo progettuale e decisionale di cui questo documento rappresenta il punto di partenza e secondo la disponibilità di risorse e le priorità urbanistiche dell'Amministrazione. Per questi interventi il Piano propone delle scelte con diverso ordine di priorità e un metodo di valutazione che dovrà essere seguito per valutare modifiche progettuali e proposte alternative che nel tempo dovessero presentarsi.

In questa prospettiva gli obiettivi che il Pct si prefigge sono raggruppabili in alcune grandi categorie:

- fornire un livello di servizio soddisfacente alla mobilità interna alla città e nei suoi collegamenti con l'area metropolitana;
- rendere accessibili le diverse funzioni e i diversi luoghi urbani;
- migliorare la qualità e la vivibilità dell'ambiente fisico ed urbano;
- supportare i nuovi indirizzi di pianificazione urbanistica e territoriale con particolare riferimento al recupero delle periferie e alla riconversione degli insediamenti delle aree occidentale, orientale e settentrionale.

Nella individuazione degli interventi il Pct intende rispettare alcuni vincoli, e in particolare:

- la possibilità tecnica di realizzare degli interventi per fasi funzionali in modo da ottenere dei benefici apprezzabili nel breve e medio periodo;

- la disponibilità delle risorse finanziarie proprie, quelle attivabili su fonti di finanziamento nazionali ed europee, nonché quelle attivabili all'interno del sistema della mobilità per coprire sia i costi di investimento che di gestione del sistema;
- l'ambito geografico e funzionale degli interventi proposti, che deve riguardare necessariamente il territorio della città di Napoli, anche se, ovviamente, viene tenuto fortemente in conto l'interazione con l'area metropolitana;
- le scelte pregresse, solo per quanto vincolanti e giustificabili rispetto agli ulteriori costi nello schema complessivo del sistema della mobilità.

1.1 La metodologia impiegata per la formulazione delle proposte di Piano

Il primo passo nel processo di formulazione delle proposte di Piano è stato l'analisi della **situazione attuale**, descritta nel successivo capitolo 2, con lo scopo di fornire un quadro informativo abbastanza ampio circa le caratteristiche fisiche e funzionali del sistema dei trasporti oggi esistente nel Comune di Napoli, ma anche, ed essenzialmente, per individuare i punti critici dell'attuale offerta di trasporto. Il riconoscimento di questi punti critici è sembrato necessario per la formulazione delle proposte.

Si è, per esempio, rilevato che il sistema su ferro svolge un ruolo rilevante nel sistema della mobilità napoletana: le linee ferroviarie coprono in effetti una parte consistente del territorio comunale. Tuttavia, esse non sono integrate fra loro, nè fisicamente nè dal punto di vista gestionale, per cui di fatto non esiste, nonostante la cospicua dotazione ferroviaria, una rete di ferrovie a servizio della città. Né, d'altra parte, esistono strutture di interscambio con i sistemi di trasporto su gomma, sia privato che collettivo.

L'assenza di una struttura di rete è una caratteristica anche del sistema di trasporto collettivo su gomma: le linee che lo compongono non sono interconnesse fra loro, il che riduce notevolmente le aree di influenza di questo sistema di trasporto. Inoltre hanno bassa frequenza, e questo fatto, insieme alla scarsa affidabilità dovuta soprattutto alla lunghezza delle linee, che per oltre il 75% hanno lunghezza superiore ai 10 km, rende molto scarso il gradimento di questo sistema di trasporto da parte dell'utenza.

Anche i sistemi viari e della sosta mostrano l'assenza di una struttura *leggibile* per l'utente in cui siano differenziati gli assi di ingresso e collegamento fra le diverse macroaree della città (rete primaria) con caratteristiche geometriche e funzionali (velocità commerciale, fluidità) migliori rispetto alla rete di secondo livello; il sistema

della sosta fornisce pochi parcheggi di interscambio sui principali assi ferroviari e la tariffazione ed il controllo della sosta in centro sono ancora applicati ad aree di limitata estensione, anche a causa della insufficiente offerta di trasporto collettivo.

Il risultato è un uso eccessivo e disordinato dell'automobile, con elevati fenomeni di congestione, alti livelli di inquinamento e introiti tariffari molto bassi sia per il trasporto collettivo che per la sosta.

Dall'analisi della situazione attuale è apparso quindi evidente la necessità di procedere ad una connessione delle diverse componenti del trasporto cittadino, in modo da realizzare una struttura di rete in cui la diffusione dei nodi di interscambio delle linee del trasporto collettivo, su ferro e su gomma, fra di loro e col trasporto privato, dia luogo ad una diffusione capillare del trasporto collettivo su tutto il territorio urbano.

Il secondo passo è consistito nella costruzione di uno **scenario di base**, necessario, fra l'altro, per la valutazione delle proposte di Piano.

Le infrastrutture di trasporto che formano lo scenario di base, descritto nel successivo capitolo 4, sono quelle attualmente esistenti, oltre a quelle già definite e interamente finanziate, per le quali si prevede il completamento in un arco temporale molto breve, fra i 2 e i 4 anni. A queste opere si sono aggiunte quelle realizzabili con un impegno finanziario molto modesto e in tempi molto brevi, che servono a saldare fra loro le diverse infrastrutture già esistenti o in corso di realizzazione con collegamenti tra stazioni di linee diverse e con raccordi fra tracciati ferroviari diversi, al fine di creare una rete di trasporto integrato nella città. Queste opere supplementari hanno lo scopo di aumentare notevolmente il rendimento dell'intero sistema di trasporto urbano, e sono caratterizzate da un indice di validità economica molto elevata, che ne rende certa la convenienza.

Per tutte le componenti del sistema che costituiscono lo scenario di base sono state definite le caratteristiche di esercizio e di gestione, compresa la gestione della sosta, e sono stati calcolati i flussi che impegneranno le linee del trasporto pubblico, le strade e i parcheggi. Si fornisce in questo modo un quadro abbastanza completo della situazione del trasporto che si potrà concretamente realizzare nel Comune di Napoli entro un periodo di tempo non superiore a quattro anni.

Il terzo passo del processo di formulazione delle proposte di Piano è stato la costruzione di uno **scenario di intervento**, descritto nel capitolo 5, comprendente opere che

potranno essere realizzate presumibilmente in un arco temporale di 10-15 anni, naturalmente a partire da oggi, non alternative fra loro, nel senso che soddisfano esigenze diverse di mobilità. Tali opere sono state definite individuando i sistemi di trasporto idonei a soddisfare le esigenze di mobilità delle diverse aree della città in coerenza con gli obiettivi del Piano. In alcuni casi sono stati individuati sistemi alternativi fra loro, capaci di soddisfare, anche se in modi e con livelli diversi, le stesse esigenze: essi sono stati posti a confronto, e si è scelto quello che è risultato preferibile, tenendo conto non solo degli stretti parametri di trasporto, ma anche di più generali interessi urbanistici.

Le opere facenti parte di questo scenario sono state suddivise in due gruppi, caratterizzati da un diverso ordine di priorità: del primo gruppo fanno parte quelle che si prevede di poter realizzare nel prossimo decennio, mentre il secondo gruppo comprende quelle la cui entrata in esercizio è rinviata al quinquennio successivo. La scelta delle opere inserite nel primo gruppo è avvenuta in base a considerazioni diverse: talune di esse costituiscono il completamento di opere già iniziate o facenti parte dello scenario di base; altre sono, almeno in parte, finanziate; altre costituiscono la premessa per l'attuazione di scelte urbanistiche su cui l'Amministrazione punta in misura prioritaria.

Sono stati, infine, calcolati numerosi indicatori sintetici riguardanti sia lo scenario di base che quello di intervento. Ponendo a confronto gli indicatori dello scenario di lungo periodo con quelli dello scenario di base, al quale si fa assumere la funzione di **scenario di riferimento**, si è in grado di esprimere un giudizio sulla validità della proposta di Piano.

1.2 L'attuazione e la gestione del Piano dei Trasporti

Le opere contenute nel Piano dei trasporti hanno un diverso grado di definizione progettuale e, quindi, diversi livelli di precisione nella valutazione delle caratteristiche tecnico-funzionali e dei relativi costi. Infatti, per alcune opere esistono progetti preliminari o addirittura esecutivi, e richieste di finanziamento, per altre si sono solo potute effettuare verifiche di larga massima o individuare esigenze progettuali.

D'altro canto, come si è detto, il Piano dei trasporti prefigura interventi realizzabili nel medio e lungo periodo per i quali è ipotizzabile la necessità di analizzare nel tempo modifiche o addirittura nuove proposte non considerate nel Piano stesso.

Il processo di attuazione si configura, quindi, come una attività fondamentale affinché il Piano dei trasporti non sia solo un documento programmatico, ma uno strumento di governo di un settore centrale per lo sviluppo di Napoli.

Per questo scopo l'Amministrazione intende rafforzare i propri uffici con competenze professionali e strumenti informatici in grado di sviluppare e commissionare le successive fasi di progettazione, di verifica e di integrazione, nonché di coordinarsi con le altre Amministrazioni e con gli operatori del settore sia a livello locale che nazionale.

2. Analisi della struttura e delle criticità del sistema di trasporto attuale

2.1 La domanda di mobilità

Il territorio della città di Napoli è interessato da intensi flussi di mobilità^(*) interni e di scambio con la sua area metropolitana.

Nella fascia oraria di punta del mattino, tra le 7.00 e le 9.30, si effettuano circa **510.000** spostamenti motorizzati, di cui 250.000 interni all'ambito comunale e 260.000 di scambio di questo da e verso l'esterno. Questi dati aggregati danno immediatamente conto dell'intensità delle relazioni di Napoli con la sua area Metropolitana e, quindi, dell'importanza dell'interscambio nella soluzione dei problemi di trasporto cittadini.

Nella tabella 2.1.1 sono riportati i volumi di mobilità motorizzata complessivi fra le principali macrozone della città e le direttrici dell'area metropolitana.

Tab. 2.1.1 Totale spostamenti motorizzati di persone nel periodo 7.00-9.30. Anno 1996

	1	2	3	4	città	5	6	7	8	area	TOTALE
1 Napoli-nord	13000	2700	18800	4300	38800	2400	11000	7800	1900	23100	61900
2 Napoli-ovest	3100	26600	30100	2900	62700	5200	2300	3100	1500	12100	74800
3 Napoli-centro	11100	16300	74200	11500	113100	6800	5600	13500	8100	34000	147100
4 Napoli-est	2400	2100	17500	13300	35300	1000	1300	8300	6700	17300	52600
totale città	29600	47700	140600	32000	249900	15400	20200	32700	18200	86500	336400
5 Flegrea	4600	14100	21400	2400	42500						
6 Nord Ovest	7700	3900	15600	3400	30600						
7 Nord Nolana	10500	4400	33100	16300	64300						
8 Costiera	2600	2500	21100	12900	39100						
totale area	25400	24900	91200	35000	176500						
TOTALE	55000	72600	231800	67100	426400	15400	20200	32700	18200	86500	512900

(*) I dati sulla domanda di mobilità sono stati ottenuti utilizzando in modo integrato indagini di traffico e un sistema di modelli matematici secondo la metodologia riportata nel capitolo 6. Le macrozone sono così definite: *Napoli-nord*, che comprende le zone di Camaldoli, Miano, Chiaiano, Scampia, Secondigliano, S.Pietro; *Napoli-ovest*, che comprende le zone di Posillipo, Bagnoli, Fuorigrotta, Pianura, Soccavo; *Napoli-centro*, che comprende le zone di Medaglie d'Oro, Vomero, Chiaia, Municipio, Quartieri Spagnoli, Duomo, Sanità, Carlo III, Mercato, Colli Aminei, Doganella; *Napoli-est*, che comprende le zone di Poggioreale, zona industriale, Barra, Ponticelli, S.Giovanni a Teduccio. Nel paragrafo 6.2 è anche riportata la tabella di corrispondenza per le macrozone descritte e per le zone corrispondenti alle varie direttrici.

La *struttura spaziale* della domanda evidenzia la forte capacità attrattiva della zona centrale, la presenza di una consistente mobilità interna nelle diverse macro-aree della città e una ridotta mobilità fra le macro-aree se non verso il centro. Infatti, circa 140.000 spostamenti motorizzati avvengono nel centro o verso di esso su un totale di circa 250.000 spostamenti interni, ai quali si aggiungono i 91.000 dall'esterno verso il centro.

La *mobilità di scambio* della città con l'esterno rivela una struttura *gravitazionale*; gli spostamenti motorizzati in ingresso nel periodo 7.00-9.30 sono in generale prevalentemente destinati nella zona centrale e nelle zone esterne contigue alla direttrice di ingresso (area occidentale per la direttrice flegrea, area settentrionale per la direttrice Nord Ovest e così via).

Per quanto riguarda l'*andamento temporale* della mobilità, il concetto stesso di ora di punta a Napoli è messo in discussione in quanto, per la evidente carenza di capacità disponibile e per i conseguenti fenomeni di congestione, la domanda si distribuisce in modo ormai quasi uniforme per ampi periodi della giornata. Nella figura 2.1.1 è riportato l'andamento dei flussi orari del giorno feriale medio alle principali uscite della Tangenziale.

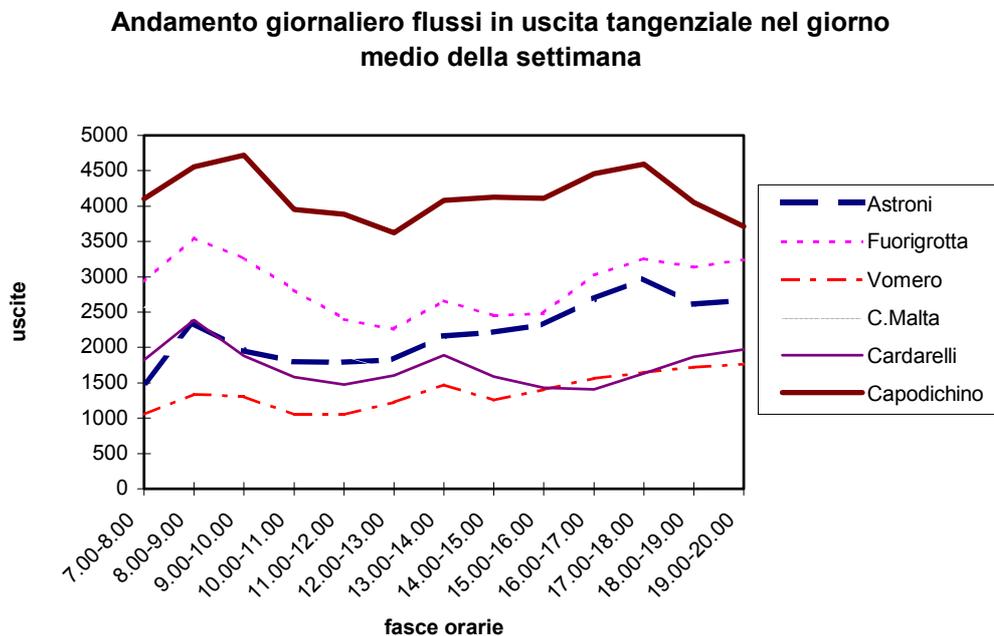


Fig. 2.1.1 Andamento orario dei flussi veicolari principali uscite della Tangenziale

I rilievi effettuati in altre sezioni sui cordoni della città mostrano un andamento simile anche se meno marcato.

Al contrario, i flussi che impegnano i sistemi di trasporto collettivo sono più disuniformi nel tempo e mostrano più marcati fenomeni di punta.

Per quanto riguarda la ripartizione modale degli spostamenti motorizzati, si possono osservare delle significative differenze, conseguenza del diverso livello di servizio offerto dal trasporto collettivo per le diverse relazioni origine-destinazione, dovuta in particolare alla presenza di sistemi di trasporto su ferro con velocità commerciale ed affidabilità più elevata. Infatti, come risulta dalla Tabella 2.1.2, i modi individuali, auto e moto, hanno quote modali che crescono dal 61% degli spostamenti interni al 65% degli spostamenti di scambio esterno-interno, fino al 90% degli spostamenti di scambio interno-esterno, per i quali, di solito, non c'è un sistema di trasporto collettivo di distribuzione, una volta giunti alla stazione o alla fermata di destinazione.

Tab. 2.1.2 Quote di uso dei modi individuali, auto e moto, nel periodo 7.00-9.30. Anno 1996

	1	2	3	4	città	5	6	7	8	area
1 Napoli-nord	0.72	0.73	0.56	0.83	0.65	0.95	0.98	0.96	0.86	0.96
2 Napoli-ovest	0.79	0.72	0.51	0.74	0.63	0.85	0.93	0.91	0.81	0.88
3 Napoli-centro	0.75	0.68	0.51	0.77	0.58	0.79	0.85	0.90	0.80	0.85
4 Napoli-est	0.84	0.63	0.49	0.77	0.63	0.91	0.90	0.93	0.82	0.89
totale città	0.75	0.70	0.51	0.78	0.61	0.84	0.94	0.92	0.82	0.89
5 Flegrea	0.87	0.64	0.46	0.81	0.58					
6 Nord Ovest	0.84	0.80	0.47	0.72	0.63					
7 Nord Nolana	0.91	0.78	0.59	0.85	0.72					
8 Costiera	0.85	0.58	0.50	0.78	0.62					
totale area	0.88	0.68	0.52	0.81	0.65					

Anche per gli spostamenti interni alla città di Napoli si possono osservare delle significative differenze, il trasporto individuale è utilizzato solo nel 50% degli spostamenti motorizzati verso la zona centrale, e di questi il 10% è di uso delle due ruote, mentre ha quote molto maggiori per tutte le altre zone della città. In termini assoluti questo significa che circa **100.000** auto^(*) si spostano all'interno di Napoli nel periodo 7.00-9.30 a fronte di 80.000 automobili che entrano in città e 54.000 che ne escono nello stesso periodo.

^(*) Le automobili sono ovviamente in numero minore rispetto agli spostamenti di persone a causa dei coefficienti di riempimenti differenziati per motivo che sono stati rilevati.

Considerazioni simmetriche valgono per il trasporto collettivo, sia su gomma che su ferro, che è utilizzato per il 39% degli spostamenti motorizzati interni alla città, per il 35% degli spostamenti di ingresso in Napoli e solo per l'11% di quelli in uscita (Tabella 2.1.3). Analogamente a quanto rilevato in precedenza, si osserva che l'uso del trasporto collettivo non è uniforme fra le varie zone, ma raggiunge percentuali dell'ordine del 50%, e anche superiori, per gli spostamenti destinati alle zone centrali che hanno al tempo stesso un migliore servizio di trasporto collettivo ed una maggiore difficoltà di accesso e parcheggio con l'automobile.

Tab. 2.1.3 Quote di uso dei modi collettivi, gomma e ferro, nel periodo 7.00-9.30. Anno 1996

	1	2	3	4	città	5	6	7	8	area
1 Napoli-nord	0.28	0.27	0.44	0.17	0.35	0.05	0.02	0.04	0.14	0.04
2 Napoli-ovest	0.21	0.28	0.49	0.26	0.37	0.15	0.07	0.09	0.19	0.12
3 Napoli-centro	0.25	0.32	0.49	0.23	0.42	0.21	0.15	0.10	0.20	0.15
4 Napoli-est	0.16	0.37	0.51	0.23	0.37	0.09	0.10	0.07	0.18	0.11
totale città	0.25	0.30	0.49	0.22	0.39	0.16	0.06	0.08	0.18	0.11
5 Flegrea	0.13	0.36	0.54	0.19	0.42					
6 Nord Ovest	0.16	0.20	0.53	0.28	0.37					
7 Nord Nolana	0.09	0.22	0.41	0.15	0.28					
8 Costiera	0.15	0.42	0.50	0.22	0.38					
totale area	0.12	0.32	0.48	0.19	0.35					

Per quanto riguarda, poi, la *ripartizione fra modi di trasporto collettivo*, si osserva una prevalenza degli autobus di linea per gli spostamenti interni alla città, si registra il 28% contro l'11% del ferro, mentre risulta equilibrata per lo scambio interno-esterno, con il 6% su gomma e su ferro, e mostra una netta prevalenza del ferro per gli spostamenti in ingresso in Napoli dove il ferro copre il 21% degli spostamenti motorizzati a fronte del 14% della gomma.

In sintesi, le quantità di spostamenti e le quote di ripartizione modale degli spostamenti motorizzati sono riportate in Tabella 2.1.4.

Tab. 2.1.4 Valori totali e ripartizione percentuale degli spostamenti motorizzati di persone nella fascia oraria 7.00-9.30. Anno 1996

spostamento	auto		moto		bus		ferro		TOTALE
interno	137330	0.55	15277	0.06	69541	0.28	27788	0.11	249936 1.00
esterno-interno	112465	0.64	2251	0.01	24704	0.14	37042	0.21	176462 1.00
interno-esterno	76316	0.88	469	0.01	4794	0.06	4759	0.06	86338 1.00
TOTALE	326111	0.64	17997	0.04	99039	0.19	69589	0.14	512736 1.00

Si può osservare che, attualmente, circa il 68% degli spostamenti nel periodo 7.00-9.30 avviene utilizzando i modi individuali soli, il 32% i modi collettivi e, fra questi, il ferro contribuisce per il 13% mentre i bus per il 19.3%.

Anche per quanto riguarda la ripartizione degli spostamenti per motivo, Tabella 2.1.5, si osserva una diversa struttura della mobilità in relazione alle tipologie di relazione origine-destinazione. La quota di spostamenti per motivi di lavoro passa, infatti, dal 54% per gli spostamenti interni al 55% per lo scambio interno-esterno, e raggiunge circa il 60% per gli spostamenti di ingresso in città. Per i motivi di studio questo equilibrio è ancora più marcato, sono, infatti, pressoché assenti negli spostamenti in uscita da Napoli, mentre danno conto di circa il 15% degli spostamenti in ingresso, e del 25% degli spostamenti interni alla città.

Tab. 2.1.5 Valori totali e ripartizione percentuale degli spostamenti motorizzati nella fascia oraria 7.00-9.30

spostamento	lavoro		studio		altro		TOTALE	
interno	134593	0.54	63641	0.25	51702	0.21	249936	1.00
esterno-interno	102606	0.58	26017	0.15	47839	0.27	176462	1.00
interno-esterno	47228	0.55	1247	0.01	37863	0.44	86338	1.00
TOTALE	284427	0.55	90905	0.18	137404	0.27	512736	1.00

La disponibilità di due campagne di indagine su strada rilevate a un cordone ai confini della città di Napoli e a un cordone al confine del centro cittadino,^(*) relative agli anni 1989 e 1996, consente, infine, di analizzare la evoluzione della mobilità su un periodo di circa sette anni.

In generale, per le fasce orarie 7.00-11.00 e 15.00-19.00, si osserva un notevole aumento della mobilità motorizzata in particolare sul cordone esterno alla città con un incremento di circa 75.000 spostamenti, pari al 20% del valore del 1989, a conferma della evoluzione del sistema territoriale che ha visto lo spostamento di residenze e di attività all'esterno del territorio comunale.

Così ha fatto riscontro un aumento delle relazioni con la città, che non è assolutamente equilibrato in termini di ripartizione modale. Si verifica un significativo incremento degli spostamenti su auto ed una riduzione di quelli sul trasporto collettivo ed in particolare su autobus. Il risultato è che nella fascia oraria 7.00-9.30 circa il 50% delle auto destinate nelle diverse zone della città proviene dall'esterno di Napoli.

^(*) Per una descrizione sintetica delle indagini si rinvia al capitolo 6.

Per quanto riguarda il cordone del centro, si è osservato un notevole aumento degli spostamenti in ingresso nel periodo 7.00-11.00 e 15.00-19.00 (+20% circa), mentre rimane sostanzialmente stabile il numero di spostamenti in uscita nello stesso arco temporale.

Un altro dato significativo è la contrazione generalizzata dell'offerta di trasporto pubblico su gomma. In tutti i cordoni ed in entrambi i versi, il numero di autobus mostra riduzioni dal 26% al 38%, che spiegano la riduzione del flusso di viaggiatori su tale modalità.

Di verso opposto è la tendenza per le moto che sono aumentate di circa il 28% in entrambi i versi del cordone interno, mentre si sono ridotte di circa il 30% sul cordone esterno. Soprattutto i veicoli commerciali sono aumentati dal 70% al 120% per i diversi cordoni, e ormai costituiscono circa l'11% del flusso totale sul cordone esterno ed il 16% sul cordone interno.

In definitiva, il quadro che emerge è di una mobilità che è cresciuta nella direzione *sbagliata*. Sono aumentate le relazioni di Napoli con la sua area metropolitana e questo aumento è avvenuto esclusivamente con le modalità individuali dell'auto, dei mezzi commerciali e delle moto, mentre si sono notevolmente ridotti gli autobus di linea.

Si hanno, quindi, più spostamenti, più lunghi e con un maggior numero di automobili e mezzi commerciali.

2.2 - Il sistema di trasporto collettivo

Il sistema su ferro. Il sistema di trasporto collettivo su ferro è abbastanza articolato ed ampio, ma con una limitata capacità di interconnessione e, quindi, di creare sinergie di rete.

A oggi, esso è costituito da una linea metropolitana in senso stretto, sei linee ferroviarie che svolgono un servizio più o meno ampio all'interno del territorio comunale, quattro funicolari e quattro linee tranviarie di superficie. Il tutto come riportato nelle tavole 1.1, 1.2.

Il sistema è sufficientemente interconnesso con la rete ferroviaria regionale, sia perché molte linee che lo compongono sono in realtà tratte urbane di linee regionali, sia perché nel nodo di piazza Garibaldi confluiscono le linee per Aversa, Canello e Salerno delle Fs.

Nel complesso, si individua uno schema di rete su ferro in sede propria di tipo *radiale policentrico*, collegato al sistema ferroviario regionale con ingresso da est verso piazza Garibaldi (Fs e Circumvesuviana), da ovest verso Montesanto (Cumana e Circumflegrea) e da nord verso il Vomero (Metropolitana collinare). Ci sono, inoltre, alcuni rami che possono essere utilizzati per la realizzazione di una rete integrata, quali le funicolari dal Vomero verso il Centro e, ancor più, la linea metropolitana passante delle Fs, che può fungere da sistema di collegamento tra la zona ovest, il centro e la zona est di Napoli.

Nodi di interscambio. Lo schema attuale individua *cinque* nodi di interscambio interni al sistema.

1. Garibaldi, dove confluiscono:

- il passante metropolitano Fs, da Gianturco e dal Centro e Bagnoli;
- la linea Napoli-Sorrento della Circumvesuviana;
- la linea Napoli-Sarno della Circumvesuviana;
- la linea Napoli-Nola-Baiano della Circumvesuviana.

2. Montesanto, dove confluiscono:

- il passante metropolitano Fs, da Gianturco e da Bagnoli;
- la linea Circumflegrea, da Pianura e da Torregaveta;
- la linea Cumana, da Bagnoli e da Torregaveta;
- la funicolare di Montesanto, da S.Martino al Vomero.

3. Vanvitelli, dove confluiscono:

- la linea metropolitana collinare, da Piscinola e da piazza Dante;
- la funicolare Centrale, da via Toledo;
- la funicolare di Montesanto, da Montesanto;
- la funicolare di Chiaia, da piazza Amedeo.

4. Amedeo, dove confluiscono:

- il passante metropolitano Fs, da Gianturco e da Bagnoli;
- la funicolare di Chiaia, da piazza Vanvitelli.

5. Campi Flegrei, dove confluiscono:

- Il passante metropolitano Fs, da Gianturco e da Bagnoli;
- la linea Cumana, da Montesanto e da Bagnoli e Torregaveta;
- la linea tramviaria, da Bagnoli e da piazza Sannazzaro.

Il sistema su ferro, pur con le criticità di cui si dirà tra breve, svolge un ruolo rilevante nel sistema della mobilità napoletana servendo circa **34.000** passeggeri nell'ora di punta, circa il **40%** di tutti gli spostamenti che avvengono con il trasporto collettivo

La prima e più importante criticità del sistema su ferro oggi in esercizio consiste nell'**assenza di una reale integrazione fisica e gestionale delle diverse linee**, ovvero nell'assenza di una rete di trasporto pubblico. Si elencano, infatti ben sei aziende che gestiscono le diverse linee. Diversi e non coordinati sono i programmi d'esercizio di ciascuna di esse, l'integrazione tariffaria non si è ancora affermata definitivamente. Si ricorda, a titolo di esempio, che al biglietto integrato *gira Napoli* ancora non partecipano la Sepsa con le sue due linee e la Circumvesuviana con le sue tre linee. Un altro consistente ostacolo allo sviluppo del sistema a rete è l'assenza di nodi espressamente concepiti per lo scambio tra le varie linee, fatta eccezione del collegamento di piazza Garibaldi fra Circumvesuviana e Fs, e l'assenza di linee adduttrici su gomma alle linee su ferro. Anzi, il trasporto collettivo su gomma spesso si sovrappone agli assi su ferro e ne duplica il servizio.

Un altro elemento di criticità, in parte collegato al primo, è l'orientamento tipicamente regionale di gran parte delle linee e dei servizi. Molte linee ferroviarie nascono come linee regionali che spesso attraversano per chilometri zone fortemente insediate della città senza offrire fermate e servizi. Inoltre, la scarsa frequenza delle corse, propria di servizi regionali, e la non sufficiente affidabilità del servizio durante tutte le ore della giornata, fanno sì che la città non colga a pieno i benefici che possono derivare dalle linee su ferro che oggi operano sul suo territorio.

Va anche detto che molte delle linee operanti sono oggi ai limiti della propria capacità di trasporto, sia per limitazioni fisiche che di traffico. Possono citarsi come esempi il binario singolo della Circumflegrea, la limitazione di capacità delle stazioni di testa, o l'uso misto di servizi metropolitani e di lunga percorrenza sul passante Fs.

Il sistema su ferro è, altresì, da molti anni in via di sviluppo e di ammodernamento per numerosi interventi che sono attualmente in corso di realizzazione, quali:

- la prosecuzione della metropolitana collinare da piazza Vanvitelli a piazza Dante;
- il raddoppio della linea Cumana della Sepsa;
- il raddoppio della linea Circumflegrea della Sepsa;
- la tratta urbana della linea Circumvesuviana S.Giorgio-Volla;

- la tratta urbana della linea Circumvesuviana corso Garibaldi-Pomigliano;
- la tratta Fuorigrotta-Mergellina della metropolitana leggera Ltr;
- la tratta extraurbana della linea Alifana.

Anche il completamento di queste opere ha presentato numerosi e noti problemi connessi alla lentezza di esecuzione, alla mancanza d'integrazione dei progetti in una visione a rete del sistema collettivo ferro e gomma ed all'assenza di un coordinamento dei flussi di finanziamenti che, anche per questo motivo, sono spesso irregolari e insufficienti.

Il sistema su gomma. Il sistema di trasporto collettivo su gomma presente sul territorio comunale è per la maggior parte gestito dall'Azienda napoletana mobilità (Anm), anche se sono presenti alcune fermate di linee extraurbane gestite da Ctp, Sepsa, eccetera, nel complesso di scarso rilievo.

L'Anm ha nel territorio comunale circa 90 linee, per uno sviluppo complessivo di circa 1.300 km, con un parco veicolare normalmente in esercizio di circa 450 veicoli, delle più disparate caratteristiche dimensionali.

Le principali criticità del sistema di trasporto collettivo su gomma, al di là dei dati quantitativi su riportati, sono abbastanza evidenti. Esso è nato senza un disegno organico, ma si è determinato nel tempo come affiancamento di nuove linee, sovrapposizione di altre, rifacimento di alcune. Il complesso che ne è scaturito risulta privo di qualsiasi logica e struttura di rete, comportando in tal modo almeno una non modesta diseconomia di scala. Le linee che lo compongono sono prevalentemente linee a servizio di coppie origine-destinazione medio-lunghe, con il 75% delle linee di lunghezza superiore ai 10 km, affiancate, solo in alcune zone della città, da linee a carattere locale di tipo anche circolare; non è presente, se non sporadicamente, un servizio integrato con il trasporto collettivo su ferro o a supporto di eventuali parcheggi d'interscambio; non sono riconoscibili nodi stazione attrezzati di livello gerarchico superiore, né vi sono moderni sistemi di telelocalizzazione e controllo dei veicoli in linea e di informazione all'utenza.

Il servizio offerto non è, nel complesso, di livello sufficiente poiché la lunghezza delle linee ne diminuisce l'affidabilità, l'elevata dimensione dei veicoli ne riduce la frequenza, l'assenza di una struttura a rete ne impedisce la connessione, l'atavica disfunzione della manutenzione ne decima il parco veicolare. A questo quadro non

confortante vanno aggiunte le difficoltà prodotte dai livelli di congestione e di indisciplina propri del sistema stradale di cui si dirà nel seguito.

Per superare le criticità, l'Amministrazione comunale e l'Anm hanno avviato un processo di riorganizzazione della rete di trasporto su gomma sia nelle periferie, con l'offerta di nuovi collegamenti interquartiere con i principali servizi collettivi e con le stazioni delle linee su ferro, sia nella parte centrale della città, con la realizzazione di percorsi protetti, le cosiddette linee rosse. Inoltre sono in arrivo numerosi nuovi veicoli che dovrebbero consentire una espansione quantitativa e qualitativa del servizio, anche in funzione del ruolo che ad esso assegna il Piano comunale dei trasporti.

2.3 Il sistema stradale

Viabilità principale d'ingresso in città. L'entità dell'interscambio tra l'area urbana e l'esterno è di 250.000 veicoli nelle fasce di ore di punta 7-11 e 15-19. Per la enormità del numero, le funzioni e le prestazioni della rete stradale urbana possono essere analizzate solo a partire dalla struttura della viabilità principale d'ingresso in città (tavola 1.1). Essa è prevalentemente di tipo radiale, con 6 direttrici principali di accesso:

- direttrice flegrea;
- direttrice nord ovest;
- direttrice nord;
- direttrice nolana;
- direttrice vesuviana;
- direttrice orientale costiera.

A causa della maggiore concentrazione di insediamenti nell'area conurbata settentrionale ed in quella sud orientale, il 43% dell'interscambio avviene lungo tali direttrici.

Un sistema tangenziale esterno al comune di Napoli, costituito dalla variante alla Domiziana, dalla circumvallazione e dal raccordo autostradale A1-A3, collega trasversalmente le direttrici di ingresso, riducendo in parte il traffico di attraversamento dell'area urbana.

Viabilità principale urbana. Anche la viabilità principale urbana ha struttura prevalentemente radiale, con assi che collegano i punti di accesso della viabilità di ingresso in città ed i quartieri periferici con l'area centrale della città (tavola 1.3).

Gli assi sono intersecati dalla Tangenziale est-ovest e dal raccordo autostradale A1-A3, che, oltre a drenare il traffico di attraversamento, svolgono una funzione di accesso in città per la viabilità autostradale a scala metropolitana e nazionale.

Altro asse portante della viabilità urbana è costituito dalla direttrice costiera da Fuorigrotta-Mergellina a S.Giovanni a Teduccio, che svolge la funzione di collegamento tra i quartieri meridionali della città e che, nel tratto centrale, sopporta un flusso di punta totale nei due versi di circa 6.000 veicoli/ora.

All'interno dell'area centrale e semicentrale, per la deficienza generalizzata di offerta stradale, svolgono un ruolo importante tutte le strade con caratteristiche geometriche appena superiori alla media.

La rete stradale urbana è caratterizzata dall'assenza di una gerarchia funzionale, intesa come specializzazione delle strade in relazione al tipo di collegamento da servire (spostamenti di scambio con l'esterno, spostamenti tra quartieri, spostamenti di accesso ai quartieri, spostamenti locali) ed al tipo di integrazione con l'ambiente urbano (commercio, turismo, ricreazione, eccetera).

Le cause principali della inadeguatezza della rete primaria sono da ricercarsi sia nella ridotta estensione della rete primaria in rapporto all'elevato numero di veicoli, circa 130.000, che si spostano nell'ora di punta, sia nelle insufficienti caratteristiche geometriche. Infatti, a parte circa 25 km di assi autostradali urbani, il 77% delle restanti strade ha larghezza utile inferiore a 6 metri e, dunque, non consente un regolare deflusso dei veicoli su due corsie.

A questo proposito va osservato che, sebbene le auto in sosta su strada contribuiscano a ridurre la larghezza stradale e quindi ad aggravare la situazione, il problema è innanzitutto strutturale: infatti, se si eliminassero tutti i veicoli in sosta, il 52% dei rami della rete avrebbe comunque larghezza inferiore ai 6 metri.

La conseguenza è che la velocità media di 39 km/h di scorrimento a flusso basso, già di per sé risibile, si riduce nelle ore di punta a 17 km/h. Inoltre, il deflusso dei veicoli è caratterizzato da una notevole instabilità e qualunque interferenza produce notevoli rallentamenti. Nelle ore di punta, il rapporto tra il numero dei veicoli in transito ed il massimo numero consentito dal punto di vista della circolazione è superiore al 90% per circa un terzo delle strade; ne conseguono una elevata probabilità di superare i valori di attenzione e di allarme ambientale ed una elevata probabilità di arresto completo della circolazione.

2.4 La sosta

La sosta in città può essere ripartita ed esaminata secondo tre principali tipologie: *sosta dei residenti, sosta in destinazione o di relazione e sosta di interscambio modale.*

La sosta dei residenti avviene prevalentemente su strada e rimane spesso presente, oltre che nelle ore notturne, anche in quelle diurne. Questo fenomeno limita notevolmente le capacità di accogliere la sosta delle altre due tipologie creando un consistente danno al complesso della mobilità. Un'auto in sosta residenziale occupa un posto per moltissime ore annullando in pratica il *turnover* su quello stallo e limita considerevolmente gli atti di sosta che su di esso potrebbero avvenire.

La sosta in destinazione e di relazione avviene anch'essa prevalentemente su strada con scarso controllo sia tariffario dei parcheggi pubblici, sia della sosta illegale, assorbendo capacità stradale che potrebbe essere utilizzata per la circolazione delle auto, dei bus e, soprattutto, dei pedoni.

Da una ricognizione, fatta nel novembre del 1995, risultavano circa 8.000 posti in parcheggi pubblici comunali a cui possono sommarsi circa 8.000 posti ubicati a raso sulle strade per un totale di circa 16.000 posti auto di gestione comunale. Tale disponibilità rappresenta nel complesso una modesta quantità, pari a circa il 10% della offerta complessiva su strada e fuori strada.

Infatti, la domanda di sosta stimata in destinazione dal modello per le quattro macrozone di cui si è detto nel paragrafo 2.1, è pari a circa 174.000 auto in arrivo nella sola fascia oraria 7.00-9.30 così articolata:

- Napoli-nord*, 30.972 auto;
- Napoli-ovest*, 35.596 auto;
- Napoli-Centro*, 75.258 auto;
- Napoli-est*, 31.884 auto.

Si vede che la massima concentrazione si ha nella zona Centro che, confrontando la figura 6.2.2, è molto ampia e comprende anche il Vomero. Purtroppo, si è in presenza di una elevata domanda di parcheggio che risulta consistente anche nelle altre macrozone di Napoli.

La sosta d'interscambio modale avviene di norma in strutture appositamente destinate a tale scopo. La loro localizzazione è riportata nella tavola 1.2. Essi, allo stato, sono ubicati nei più disparati siti e solo su alcune direttrici di traffico. Molte volte tali parcheggi, di cui è previsto l'uso d'interscambio, non assolvono a tale funzione per mancanza d'integrazione col trasporto collettivo o perché il livello di servizio di

quest'ultimo è talmente basso ed il controllo della sosta in destinazione assente, che l'interscambio non conviene.

2.5 La gestione del sistema

La gestione del sistema dei trasporti metropolitano, a oggi, presenta notevoli criticità per la inefficienza della produzione dei servizi per il livello assolutamente insufficiente dei ricavi del traffico dovuto alle tariffe basse e alla elevata evasione.

Per quantificare gli aspetti economici della gestione e rendere più agevolmente confrontabili gli impatti economici e finanziari associati ai diversi scenari progettuali proposti dal Piano, si è definito un comune modello gestionale del sistema in grado di quantificare i costi d'investimento e d'esercizio dei vari servizi offerti (ferro, gomma, strada, sosta) e i relativi ricavi tariffari per il servizio pubblico. I parametri gestionali più significativi per la situazione attuale sono riportati nella tabella 2.5.1.

Rimandando al punto 6.5 per una più accurata descrizione della metodologia impiegata, è opportuno precisare subito che le figure di costo adottate intendono quantificare i *costi opportunità* determinati dalle decisioni sottostanti ciascun scenario. Essi rappresentano i costi vivi incrementali, necessariamente diversi dai costi totali, a loro volta comprensivi dei costi fissi di struttura delle aziende che producono i servizi, che attualmente includono, per varie ragioni, notevoli quote di oneri impropri.

I costi stimati rappresentano, pertanto, dei costi efficienti calcolati sulla base di determinate ipotesi di efficienza standard di sistema, ipotesi già oggi di fatto verificate in alcune sue componenti.

Nonostante l'ipotesi di efficienza produttiva, i costi medi del treno-km risultano superiori a quelli utilizzati nelle precedenti simulazioni, operate con i precedenti studi per il Piano comunale dei trasporti nel 1992, in quanto si è inteso tenere conto adeguatamente di tutti i costi incrementali, in particolare di quelli per manutenzioni e rinnovi, spesso sottostimati. In ogni caso, questa circostanza rappresenta una misura di cautela nella verifica della capacità dei rientri tariffari di coprire i costi di produzione.

Inoltre, per omogeneità di confronto con gli scenari futuri, i ricavi tariffari sono un valore imputato calcolato sulla base di 150 Lire-km e riferiti al totale dei viaggiatori-km come descritto nel paragrafo 6.5.

Il *marginale operativo lordo*, ottenuto come differenza tra rientri tariffari e costi opportunità d'esercizio, rappresenta la capacità della gestione del servizio pubblico di

concorrere alla copertura dei costi di struttura (non considerati nel modello di calcolo dei costi d'esercizio) ed, eventualmente, al finanziamento degli investimenti.

I risultati gestionali ottenuti per la situazione attuale al 1996 confermano l'incapacità del sistema di coprire con i rientri tariffari i costi opportunità del servizio pubblico; il margine risulta negativo anche per l'assenza del gettito prodotto dal *controllo della sosta* nelle aree centrali, gettito che invece risulta rilevante negli altri scenari di piano. Il disavanzo di gestione è dovuto per circa due terzi al servizio pubblico su gomma. *Un onere prossimo a quello generato dal trasporto su ferro è dovuto alla manutenzione della rete stradale principale* (tabella 5.7.4). L'onere trova normalmente copertura nel bilancio ordinario dell'Amministrazione, tuttavia si è ritenuto opportuno includere tale voce, del pari di quelle associate alla sosta, nel bilancio complessivo del Piano, data la stretta interrelazione che le diverse modalità di trasporto giocano in un sistema fortemente integrato come quello napoletano.

Tab. 2.5-1 Riepilogo dei principali parametri gestionali calcolati al 1996

voce	moto	auto	veicoli commerciali	privato	bus	ferro	pubblico	totale	servizio pubblico
N. veicoli/anno	44.199,190	366.470,103	25.652,907	436.322,201	1.279,077	279,542	1.558,619	437.880,820	
% veicoli	10,1%	83,7%	5,9%	99,6%	0,3%	0,1%	0,4%	100,0%	
Veicoli-km/anno	218.957,809	2.257.297,000	158.010,790	2.634.265,599	15.956,313	2.071,922	18.028,235	2.652.293,834	
% Veicoli-km	8,3%	85,1%	6,0%	99,3%	0,6%	0,1%	0,7%	100,0%	
Passengeri-km/anno	218.957,809	3.047.350,950	158.010,790	3.424.319,549	478.689,400	556.161,200	1.034.850,600	4.459.170,149	
% Passeggeri-km	4,9%	68,3%	3,5%	76,8%	10,7%	12,5%	23,2%	100,0%	
Veicoli x ora. ore/anno	10.402,785	128.694,242	9.008,597	148.105,623	1.595,631	69,064	1.664,695	149.770,319	
Passengeri x ora. ore/anno	11.443,063	208.484,672	10.810,316	230.738,051	71.941,100	31.515,801	103.456,901	334.194,952	
Tempo medio del passeggero, in minuti	15,5	25,3	25,3	24,5	45,0	11,3	23,6	24,2	
Totale costo veicoli, mil/anno	43.792	902.919	666.924	1.613.635	114.941	96.351	211.293	1.824.927	211.293
Totale costo tempo passeggeri, mil/anno	66.479	1.211.192	0	1.277.671	417.942	183.091	601.033	1.878.704	
Totale costi, mil/anno	110.270	2.114.111	666.924	2.891.306	532.883	279.442	812.326	3.703.632	
Costo finanziario passeggeri x km, in L.	200	296	4.221	471	240	173	204	409	
Costo tempo passeggeri x km, in L.	304	397	0	373	873	329	581	421	
Totale costo passeggeri x km, in L.	504	694	4.221	844	1.113	502	785	831	
Ricavi da tariffe del servizio pubblico, mil/anno	0	0	0	0	71.803	83.424	155.228	155.228	155.228
Margine Operativo Lordo del servizio pubblico mil/anno	0	0	0	0	(43.138)	(12.927)	(56.065)	(56.065)	(56.065)
Costo x km finanziario per il viaggiatore, in Lire	200	296	4.221	4.221	150	150			
Costo x km totale (fin.+tempo) per il viaggiatore, in Lire	504	694	4.221	4.221	1.023	479			

parametri	moto	auto	veicoli commerciali	bus	ferro
velocità media in km/h	21,05	17,54	17,54	10,00	30,00
costo medio veicolo/km, in L.	200	400	4.221	7.204	46.503
velocità media effettiva del viaggio, km/h	19,13	14,62	14,62	6,65	17,65

3. Le strategie d'intervento sul sistema dei trasporti di Napoli

3.1 I principi generali

Gli interventi proposti sul sistema dei trasporti di Napoli si ispirano ad alcuni principi generali.

Il *primo principio* è **lo sviluppo di un sistema di trasporto equilibrato e integrato**, ovvero un sistema articolato su reti fortemente interconnesse e strutturate in modo da realizzare una equilibrata ripartizione della mobilità fra le diverse modalità di trasporto, utilizzando ciascuna modalità nell'ambito del proprio campo di validità tecnico-economica e di compatibilità ambientale.

Le esigenze di mobilità urbana possono essere soddisfatte con diversi modi di trasporto, da quello pedonale alle ferrovie metropolitane; ciascuna modalità ha campi di convenienza e di compatibilità ambientale suoi propri e può soddisfare segmenti di domanda e tipologie di spostamenti assai diversi.

La configurazione urbanistica e territoriale di Napoli, la ricca dotazione di infrastrutture ferroviarie, la intensità della domanda di trasporto su alcune relazioni, i livelli di congestione del traffico di superficie, nonché le preferenze espresse esplicitamente dagli utenti nei loro comportamenti di mobilità, indicano la possibilità e la opportunità di assumere come elemento di base del sistema dei trasporti di Napoli *una rete su ferro integrata e potenziata*. La rete andrà evidentemente realizzata dando priorità al potenziamento e all'integrazione delle linee ferroviarie attualmente operanti sul territorio cittadino, spesso in modo non coordinato, e concentrando gli interventi da realizzare su direttrici che, per intensità della domanda e possibilità di integrazione con gli altri elementi della rete, giustifichino i notevoli costi di tali investimenti.

Ovviamente il sistema dei trasporti si articolerà in altre reti, a loro volta interconnesse e collegate a quella su ferro: la rete dei trasporti collettivi di superficie, autobus e tram; la rete stradale con i parcheggi di interscambio; la rete di attrezzature quali funicolari, scale mobili, ascensori, funivie. Nel seguito saranno descritte in maggiore dettaglio le strategie di intervento dei diversi sottosistemi modali e le tipologie di relazioni spaziali per le quali utilizzarli.

Il *secondo principio* al quale ci si intende ispirare è quello dell'**integrazione fra gli interventi sull'offerta e le politiche di gestione della domanda di mobilità**. Il solo incremento dell'offerta di trasporto collettivo non è in grado, da solo, di ottenere significative modifiche della ripartizione modale e, in definitiva, dei livelli di traffico veicolare, di inquinamento e di congestione. Parimenti, l'incremento indifferenziato delle infrastrutture viarie e della capacità del sistema stradale non ha ottenuto risultati apprezzabili in termini di riduzione della congestione. Ciò non implica la inutilità, o peggio la pericolosità, di qualunque intervento sulla rete stradale, quanto la necessità di prevedere insieme all'incremento dell'offerta di trasporto, collettivo ed individuale, politiche di controllo della domanda che orientino i comportamenti e consentano di reperire risorse economiche necessarie per la gestione e la crescita del sistema. Pertanto, nella predisposizione degli interventi e degli scenari di Piano saranno previste forme di *controllo della domanda prevalentemente basate sulla tariffazione differenziata della sosta in funzione dei livelli di congestione e di inquinamento, e delle alternative di trasporto collettivo disponibili*.

Il *terzo principio* ispiratore è quello dell'**efficienza gestionale del sistema** in termini di riduzione dei costi di gestione e di copertura di quote significative di tali costi con i ricavi del traffico. I consistenti investimenti di risorse che si richiedono alla collettività nazionale e cittadina per realizzare il piano di investimenti proposto devono trovare riscontro nella riduzione dei costi unitari di gestione del sistema della mobilità. Inoltre, i ricavi del traffico sul sistema di trasporto collettivo devono essere commisurati all'incremento della qualità dei servizi che verranno forniti e, insieme al fondamentale contributo dei ricavi connessi alla tariffazione della sosta di cui si è detto, devono poter coprire quote significative del costo totale di gestione del sistema. In tal modo si otterrà il duplice risultato di sgravare i bilanci della Amministrazione di un onere notevole, che in prospettiva tenderà ad aumentare a causa della prevedibile riduzione dei contributi regionali, e di liberare risorse per poter finanziare la quota *locale* degli investimenti proposti.

3.2 - La rete del trasporto collettivo

Il sistema su ferro. Come si è detto in precedenza, il sistema di trasporto collettivo gioca un ruolo centrale per ridurre la congestione ed aumentare la qualità dell'ambiente fisico e urbano senza ridurre l'accessibilità. L'uso di esso deve perciò essere incrementato aumentandone il livello di servizio.

Tale obiettivo, per il sistema su ferro, si persegue aumentando l'area servita con nuove linee e, soprattutto, con nuove stazioni, favorendo la connessione a rete del sistema mediante fermate d'interscambio tra una linea e un'altra, incrementando la frequenza del servizio e, infine, migliorando l'affidabilità del servizio. In sintesi, dotando Napoli di una rete integrata di trasporto collettivo su ferro.

Come si è visto, l'area napoletana, e segnatamente Napoli, è, per sua fortuna, già in parte servita da diverse linee su ferro: occorre perseguire gli obiettivi predetti e trasformare le linee in una rete.

Nel complesso le **strategie** che si propongono sono:

- il miglioramento delle connessioni nei nodi intermodali esistenti;
- la individuazione di nuovi nodi d'interscambio e di nuove stazioni in aree attraversate da linee su ferro, ma da esse poco servite;
- la individuazione di nuovi assi ferroviari su relazioni ad elevata densità di domanda e ad elevata connettività di rete.

Con la prima strategia s'intende favorire al massimo l'uso integrato dell'intero sistema di offerta di trasporto pubblico e privato, dotando le stazioni su ferro di *linee feeder* di trasporto collettivo su gomma, nonché di parcheggi di interscambio di varia dimensione e complessità, che si definiscono di sistema, a seconda del ruolo locale o cittadino che ad esso si vuole assegnare. Tale strategia consente di utilizzare al meglio le caratteristiche proprie di ogni sistema di trasporto: il ferro, quale trasporto rapido di massa ad elevata affidabilità; il bus, quale trasporto collettivo capillare di elevata accessibilità; l'auto, quale trasporto privato per le località non adeguatamente servite dal trasporto collettivo.

Con la seconda s'intende, da un lato, rendere le linee su ferro connesse, coordinate ed integrate in modo da agire a rete, e dall'altro ampliare l'accessibilità al sistema su ferro individuando nuove stazioni sul territorio da esse attraversato.

Con la terza, infine, s'intende individuare la necessità di realizzare nuovi assi ferroviari o nuovi tratti di ferrovie esistenti, ma esclusivamente su relazioni a elevata intensità di domanda e su tratti che aumentano fortemente la connettività del sistema su ferro, garantendo anche in questo caso il più volte citato effetto rete.

Come si vede le tre strategie sono elencate in ordine crescente d'importanza e, conseguentemente, d'impegni di spesa e di tempi di realizzazione.

Perseguendo tali strategie, l'attuale schema radiale policentrico delle linee ferroviarie può diventare una rete e non più un insieme di linee. A tal fine appare

cruciale il ruolo del passante metropolitano Fs che può trasformare, con le dovute essenziali integrazioni e interscambi, un insieme di linee di trasporto su ferro in sede propria già esistenti, in una rete metropolitana a servizio dell'intera città e di almeno parte del suo *hinterland*.

Se poi, infine, tale schema di trasporto collettivo su ferro, che può rappresentare l'ossatura portante dell'intera mobilità, si integra con quello su gomma mediante linee di adduzione con il trasporto privato mediante parcheggi d'interscambio in tutte le stazioni di periferia e sub-centrali, là dove è possibile, e con quello pedonale mediante percorsi assistiti da scale mobili e nastri trasportatori, il quadro diviene completo ed il sistema di offerta si presenta realmente multimodale ed integrato.

Il sistema su gomma. Lo schema generale al quale pare opportuno riferirsi è uno schema a duplice funzione: quella di supporto al sistema su ferro e quella di complementarità con quest'ultimo. La prima funzione, già anticipata in precedenza, è quella di linee di raccolta e di distribuzione di utenza con il sistema su ferro. La seconda è quella che prevede opportune linee di quartiere, a servizio di spostamenti brevi e medi, e alcune linee interquartiere a elevata frequenza e affidabilità, in stretta integrazione con la rete su ferro e, quindi, specializzate principalmente su quelle coppie origine-destinazione non servite dal ferro, sempre garantendo all'utente la necessità di non più di un trasbordo per poter utilizzare il sistema di trasporto collettivo su ferro.

Inoltre, per migliorare efficienza e qualità dei servizi su gomma sarà necessario dotarli dei moderni sistemi di telelocalizzazione dei mezzi e di priorità alle intersezioni.

3.3 La rete stradale

Obiettivi e strategie di intervento. Costituiscono oggetto del Piano comunale dei trasporti gli interventi infrastrutturali sulla rete stradale primaria, costituita dalle autostrade urbane e dalle strade di scorrimento, che ha come funzione prevalente la connessione tra i diversi quartieri dell'area urbana e il collegamento di questi ultimi con la rete extraurbana, nonché gli interventi sugli assi viari sui quali è prevista la realizzazione di sistemi di trasporto di superficie in sede fortemente protetta, come le linee tranviarie, qualora tali assi non siano compresi nella rete primaria.

Gli interventi del Piano sulla componente stradale del sistema di trasporto vogliono perseguire *l'obiettivo* di:

-ridurre il costo generalizzato degli spostamenti medio-lunghi su trasporto collettivo e su veicoli privati, ed i consumi energetici, tramite l'incremento della velocità media e della regolarità del deflusso dei veicoli;

-ridurre le interferenze fra traffico e ambiente (inquinamento atmosferico ed acustico, pericoli ed ostacoli al movimento dei pedoni, intrusione visiva dei veicoli presenti nelle aree di pregio ambientale, sottrazione di spazio alle attività ricreative, culturali, eccetera) sia tramite il drenaggio del traffico sulla rete primaria e la creazione di aree ambientali per la protezione dei percorsi pedonali, sia tramite la realizzazione di opere finalizzate alla sicurezza ed alla mitigazione degli impatti ambientali;

-attenuare l'impatto di opere infrastrutturali scarsamente integrate nell'ambiente urbano.

Tali obiettivi sono perseguiti nel Piano tramite le seguenti *strategie di intervento*:

-la realizzazione di una rete di strade urbane di scorrimento o interquartiere tramite interventi di potenziamento di direttrici stradali esistenti, salvo casi specifici, con opere di basso impatto ambientale, al fine di pervenire ad una gerarchizzazione funzionale della rete stradale urbana in autostrade urbane, strade urbane di scorrimento o interquartiere, strade di quartiere e strade locali, così come previste dalle Direttive della Gu 146/95;

-la revisione degli interventi in corso di realizzazione, soprattutto nelle zone dei nuovi insediamenti residenziali in periferia, al fine di valutare la opportunità del loro completamento o della loro modifica in funzione dei nuovi obiettivi di pianificazione;

-la revisione del sistema degli svincoli sugli assi di ingresso in città delle autostrade extraurbane, anche mediante la eventuale eliminazione di alcuni assi protetti per sostituirli con una viabilità di tipo urbano, coerente con i nuovi obiettivi di riqualificazione urbana delle periferie;

-individuazione di aree di sosta fuori strada, in sostituzione degli spazi occupati attualmente sulla rete primaria.

Lo schema funzionale della rete stradale. Lo schema di rete primaria, risultante dalla dotazione esistente e dagli interventi del Piano nel breve, medio e lungo periodo è costituito da:

-gli assi autostradali urbani di raccordo con la rete autostradale extraurbana, al servizio degli spostamenti di attraversamento e di scambio nonché degli spostamenti tra i settori urbani a grande distanza;

- le strade urbane di scorrimento o interquartiere, nell'area esterna al centro e prevalentemente a giacitura radiale, al servizio degli spostamenti di scambio e degli spostamenti tra i quartieri della città; tali strade hanno funzione di raccordo tra la viabilità autostradale urbana e quella di quartiere e funzione di connessione delle strade extraurbane con gli svincoli della rete autostradale urbana e con i principali nodi di interscambio con le linee su ferro, con gli assi di forza delle linee su gomma dove è presente una offerta di trasporto collettivo di superiore qualità;
- le direttrici dell'area centrale, servite da strade di tipo interquartiere;
- le aree ambientali con traffico veicolare limitato o vietato finalizzate alla definizione delle zone a traffico limitato e delle zone pedonali.

3.4 La sosta e le politiche di gestione della domanda

Gli obiettivi e le strategie per il sistema della sosta individuate sono molto diverse e vanno distinte per le tre componenti illustrate al paragrafo 2.4: *sosta dei residenti, sosta di interscambio e sosta in destinazione*.

Per la sosta dei residenti si vuole favorire, in applicazione della Legge 122/89, la realizzazione dei parcheggi sia in aree condominiali e in aree private limitrofe, sia in aree pubbliche, opportunamente individuate, in funzione della complessità e della diversità delle singole parti della città.

In particolare, si ritiene necessario mettere in moto tutti i meccanismi amministrativi che impediscono le trasformazioni d'uso degli spazi destinati alla sosta all'interno degli edifici in altre attività di tipo commerciale.

La *sosta d'interscambio* deve svolgere l'importante ruolo di rendere accessibili i sistemi di trasporto collettivo su ferro agli utenti che non si trovano in prossimità delle relative stazioni. Secondo questa logica i parcheggi di interscambio vanno collocati in corrispondenza di tutte le fermate e le stazioni del trasporto pubblico su ferro a ridosso del confine comunale, al fine di drenare il traffico extraurbano in entrata e comunque in prossimità di ogni stazione del trasporto su ferro non centrale. Più in particolare possono individuarsi parcheggi di interscambio di due livelli. *I parcheggi di interscambio di sistema*, di dimensioni maggiori e a tariffa molto bassa e integrata con il trasporto collettivo, servono agli spostamenti provenienti dall'esterno dell'area urbana e quindi devono trovarsi in corrispondenza della intersezione fra linee su ferro e i principali assi viari di accesso in città. *I parcheggi di interscambio locali* di dimensioni minori e a tariffa più elevata, sono funzionali all'accesso ai sistemi su ferro dei residenti

in città nelle zone limitrofe agli assi su ferro; il differenziale di tariffa ha lo scopo di scoraggiare l'uso di questi parcheggi più centrali da parte delle provenienze esterne.

Per la *sosta in destinazione* va adottata una politica articolata per segmenti di mercato e per aree della città, essenzialmente basata su politiche di tariffazione della sosta o *park pricing*.

E', infatti, noto da tempo che la situazione di grave disagio in cui si trovano i sistemi di trasporto delle grandi città, e di Napoli in particolare, è dovuta in larga misura al fatto che gli utenti del trasporto privato, per le caratteristiche peculiari di questa modalità, sopportano solo una aliquota abbastanza modesta del costo da essi prodotto, il quale in misura prevalente viene scaricato sulla collettività sotto forma di inquinamento, congestione, occupazione illegittima degli spazi urbani. Da ciò deriva che, in assenza di correttivi tariffari, il costo sopportato dagli automobilisti sia in genere, anche in presenza di congestione, sensibilmente inferiore al costo generalizzato sostenuto dagli utenti del trasporto pubblico; per cui la ripartizione modale risulta nettamente inferiore per quest'ultimo.

D'altra parte le aziende di trasporto pubblico non possono migliorare in misura apprezzabile la qualità del servizio offerto, in parte a causa della congestione prodotta dal traffico privato, in parte per le difficoltà finanziarie in cui versano. Queste difficoltà derivano da inefficienza gestionale, ma in misura prevalente sono dovute al fatto che, se le aziende caricassero sugli utenti i costi di trasporto effettivamente da esse sopportati, dovrebbero essere applicate tariffe socialmente insostenibili e che, in ogni caso, peggiorerebbero ulteriormente la ripartizione modale.

L'imposizione di una *tariffa di sosta* per le automobili aumenta il costo direttamente percepito dagli utenti del trasporto privato e rende, quindi, più equilibrata la ripartizione modale; la congestione diminuisce, e questo migliora il livello di servizio del trasporto pubblico. Un ulteriore miglioramento può, infine, ottenersi mediante l'utilizzazione del ricavato dalle tariffe di sosta per finanziare il trasporto pubblico. Si realizza in tal modo un sistema di trasporto urbano, pubblico e privato, in larga misura capace di autofinanziarsi.

Tenendo presente queste considerazioni si comprende facilmente che non può essere condivisa la proposta, spesso avanzata, di risolvere i problemi del trasporto urbano mediante la chiusura generalizzata al traffico privato delle aree centrali delle città. Poiché il trasporto pubblico, non potendo attingere ad ulteriori fonti di finanziamento, non è in grado di fronteggiare l'aumento di domanda che deriverebbe

dalla eliminazione del modo di trasporto privato, la qualità del servizio diminuirebbe ulteriormente. Il risultato finale sarebbe una netta diminuzione della accessibilità delle aree centrali, a cui seguirebbe il loro degrado sociale ed economico.

Le aree dotate di *centralità urbana*, e quindi non solo le aree centrali, di solito sono congestionate e la politica della sosta deve essere finalizzata al controllo modale della mobilità al fine di conseguire il duplice risultato: recupero di spazi viari per funzioni diverse e reperimento di risorse per il finanziamento complessivo del sistema della mobilità. L'orientamento sarà, quindi, quello di individuare spazi di sosta compatibili con l'uso delle sedi viarie, da localizzare in tali aree e da sottoporre a tariffazione oraria, o per frazioni di ora in modo da scoraggiare le soste di lunga durata e favorire un rapido *turn over* dei posti di sosta funzionali alle attività economiche e di servizio. I residenti nelle aree centrali avranno la possibilità di parcheggiare le proprie auto sugli spazi individuati solo nelle zone di residenza, tendenzialmente a titolo oneroso e progressivo al crescere del numero di permessi richiesti, in modo da scoraggiare la sostituzione della sosta in box o autorimessa con quella su strada.

In una seconda fase, qualora lo spazio viario individuato non risultasse sufficiente a soddisfare la domanda di sosta di breve durata fisiologica, ovvero ridotta per effetto della tariffazione e del potenziamento del trasporto su ferro, si può prendere in considerazione sulla base di analisi locali la possibilità di realizzare posti-auto fuori strada per la sosta di destinazione anche nelle aree centrali.

Evidentemente queste strategie di intervento presuppongono il raggiungimento di un equilibrio fra livello tariffario, livello della domanda di sosta e accessibilità garantita dal trasporto collettivo; esse vanno, quindi, dimensionate in funzione del progressivo espandersi della rete dei servizi su ferro.

Dal punto di vista gestionale questa strategia presuppone un efficace controllo delle infrazioni e della emissione dei permessi ai residenti, risultato che può essere conseguito attraverso la concessione onerosa degli spazi di sosta a operatori qualificati.

La concessione di aree e di finanziamenti pubblici per la realizzazione dei parcheggi sostitutivi della sosta su strada in aree centrali dovrebbero comunque prevedere la possibilità da parte dell'Amministrazione di fissare ranghi di variazione delle tariffe in funzione dei propri obiettivi di controllo della domanda di uso dell'automobile individuale e del livello di offerta di trasporto collettivo assicurato, nonché dove ne sussistano le condizioni, la possibilità per l'Amministrazione stessa di

ricavare dall'investimento un utile da finalizzare al finanziamento del sistema di mobilità.

3.5 La gestione del sistema

In un'area metropolitana come quella di Napoli la mobilità rappresenta una funzione cruciale non solo per la qualità della vita ma anche per realizzare le sue potenzialità di sviluppo economico e produttivo; la rilevanza di tale funzione è ancor più accentuata in una fase di importanti decisioni sul suo assetto urbanistico.

La stretta integrazione fra trasporti e pianificazione urbanistica richiede che l'Amministrazione abbia la massima capacità decisionale non solo sulle scelte strategiche di un Piano dei trasporti di medio-lungo termine ma anche sulle modalità attuative. Che vuol dire: rispetto delle priorità negli investimenti e del controllo dei flussi di finanziamento; possibilità di aggiornare le proprie scelte; libertà di scelta dei partner con cui produrre i servizi di trasporto pubblico, eccetera.

Nel seguito sono esplicitati gli obiettivi gestionali dell'Amministrazione distinguendo tra il breve ed il medio-lungo periodo, assumendo che nel lungo periodo siano meno forti i condizionamenti posti dalle distorsioni che si sono stratificate nel tempo fino ad oggi.

Obiettivi di medio-lungo termine:

- la piena capacità di programmazione, riducendo al minimo i condizionamenti sia interni con la disponibilità di strutture tecniche adeguate allo scopo, sia esterni con la capacità di fare interagire altri soggetti con l'Amministrazione nella formulazione e attuazione del Piano comunale dei trasporti;
- la piena capacità di monitorare e di controllare l'attuazione del Piano e della produzione dei servizi di trasporto pubblico, con la dotazione di strutture interne adeguate allo scopo;
- il pieno controllo delle risorse finanziarie esterne destinate alla realizzazione degli investimenti previsti dal Piano, in quanto destinatario del finanziamento è il Comune, l'oggetto del finanziamento sono gli interventi definiti dal Piano e non direttamente le opere richieste autonomamente dai gestori dei servizi di trasporto;
- la capacità di acquisire ulteriori risorse finanziarie per la realizzazione degli investimenti e la gestione dei servizi attraverso autonome politiche tariffarie e fiscali, in linea anche con le ipotesi attuative del federalismo fiscale;

-la possibilità di utilizzare i meccanismi di mercato per la produzione efficiente dei servizi programmati, usufruendo della concorrenza tra una pluralità di potenziali gestori.

Obiettivi di breve periodo:

-l'acquisizione di tutti i miglioramenti nell'efficienza organizzativa e gestionale resi possibili dal nuovo quadro normativo;

-la gestione della fase di transizione assumendo, per quanto possibile, impegni che vincolino per la durata di questa sola fase, in modo da poter successivamente utilizzare nuovi strumenti gestionali e non pregiudicare il pieno conseguimento degli obiettivi di medio-lungo periodo.

Gli strumenti. Come già indicato, il potenziamento delle strutture interne all'Amministrazione consentirà a questa di svolgere un ruolo pienamente attivo e *super partes* nelle funzioni pubbliche pregiate di programmazione e controllo. Accanto alla rimozione del vincolo interno, si esaminano gli altri strumenti da utilizzare per conseguire gli obiettivi indicati.

Il conseguimento dell'obiettivo di utilizzare i meccanismi di mercato per la produzione dei servizi, risulta essere condizione necessaria affinché il perseguimento degli altri obiettivi sia reale e non meramente fittizio. Appare, quindi, opportuno iniziare ad analizzare gli strumenti disponibili per la finalità individuata.

L'esistenza di economie di scala nella gestione di servizi di trasporto e l'esigenza di evitare duplicazioni dell'offerta di servizi giustificano la presenza di un unico gestore. Nell'ottica della separazione delle funzioni di programmazione, controllo e finanziamento da quella della produzione del servizio, è preferibile che il gestore non sia un soggetto pubblico o una società mista a prevalente partecipazione pubblica, emanazione dell'Amministrazione concedente, in quanto la separazione potrebbe risultare solo fittizia e si perderebbero gli stimoli ad una gestione efficiente che solo il gioco competitivo può efficacemente stimolare.

Affinché il gestore realizzi in maniera efficiente gli obiettivi dell'Amministrazione concedente, occorre che l'affidamento avvenga nel rispetto delle modalità di una gara competitiva e rispetto a contenuti ben definiti, come ad esempio l'oggetto del contratto di servizio posto in gara.

È opportuno che la durata del contratto di servizio sia la più breve possibile, in modo da ridurre le barriere all'entrata e stimolare la competizione tra i possibili gestori. Contro tale esigenza gioca quella di dover utilizzare una consistente dotazione di capitale fisso per la produzione del servizio, circostanza che richiede tempi lunghi per il recupero economico dell'investimento iniziale.

Tale contrasto può essere risolto conservando la proprietà pubblica del capitale fisso e concedendone l'uso al gestore all'interno del contratto di servizio a determinate condizioni di manutenzione e rinnovo.

Se l'Amministrazione rimane proprietaria del capitale fisso, continua anche a essere l'unico soggetto abilitato a realizzare nuovi investimenti e ad acquisire i finanziamenti necessari. Di contro, il gestore non realizza un'operazione d'investimento di capitale proprio, ma semplicemente vende una prestazione di servizio per una durata predeterminata.

La società mista di gestione non richiede di essere *fortemente* capitalizzata in quanto non deve effettuare rilevanti investimenti finanziari, ma deve semplicemente provvedere alla gestione. Il capitale d'esercizio potrebbe essere in buona misura rappresentato dai versamenti cui l'Amministrazione si impegna nell'ambito del contratto di servizio. Tale circostanza rende più agevole la partecipazione alla gara e allarga quindi la concorrenza tra i potenziali gestori.

Il gestore potrebbe assumere la veste di società mista a partecipazione pubblica minoritaria, così come disciplinata dal recente regolamento emanato con Dpr n. 533 del 16 settembre 1996; in tal modo, l'Amministrazione ha la possibilità di essere rappresentata in Consiglio di amministrazione e di avere un maggior controllo dell'efficacia gestionale del *partner* gestore, restando comunque solo di costui la responsabilità gestionale.

In una prima fase di transizione, si potrebbe procedere alla costituzione di una società mista maggioritaria in cui volutamente ed esplicitamente l'Amministrazione delega le responsabilità gestionali al partner minoritario, che essa stessa ha scelto in virtù delle sue riconosciute qualificazioni professionali, al fine di garantire la separazione delle responsabilità gestionali da quelle di programmazione e controllo dei servizi da produrre così come definiti all'interno del contratto di servizio.

Una tale soluzione di breve periodo sarebbe coerente con la realtà attuale e non pregiudicherebbe la possibilità di utilizzare diversi strumenti gestionali che nel tempo potrebbero configurarsi più compiutamente ed efficacemente.

3.6 Il reperimento delle risorse

Le proposte di Piano che saranno descritte nei capitoli successivi richiedono una notevole quantità di risorse per il finanziamento degli investimenti e della gestione del sistema. Appare quindi strategico per il successo del Piano la analisi di tutte le possibili fonti finanziarie utilizzabili per la copertura dei costi.

Il coinvolgimento del capitale privato nella realizzazione degli investimenti nel trasporto locale sarebbe auspicabile in quanto consentirebbe l'afflusso di ulteriori risorse finanziarie; affinché ciò possa accadere, occorre che la gestione del servizio sia in grado di remunerare, oltre che i costi vivi di gestione, anche la quota parte di investimento privato.

In tale settore, tuttavia, la remunerazione del capitale investito difficilmente potrebbe venire dalla vendita sul mercato dei servizi prodotti per cui dovrebbe essere assicurata prevalentemente dai trasferimenti a ripiano del deficit di gestione; in tale contesto verrebbero vanificati gran parte dei benefici normalmente riconosciuti al *project financing* e si potrebbero determinare indesiderate fratture nel controllo decisionale di un sistema fortemente integrato come quello della rete del trasporto pubblico locale. Si pensa, quindi, che il coinvolgimento del capitale privato sarà di fatto limitato ai pochi casi di servizi altamente remunerativi e più facilmente separabili, in termini gestionali, dal resto del sistema.

Negli altri casi, è opportuno che l'Amministrazione conservi il massimo di potere decisionale nel reperimento delle risorse finanziarie, a integrazione dei trasferimenti regionali, necessarie a coprire i costi di gestione, ricercando il mix ottimale di ripartizione degli oneri tra i beneficiari diretti dei servizi di trasporto pubblico, attraverso le tariffe, e gli altri beneficiari indiretti attraverso, per esempio, la tariffazione della sosta e il prelievo fiscale.

Affinché l'Amministrazione possa correttamente definire il mix ottimale delle fonti finanziarie con cui coprire i costi d'investimento e di gestione è opportuno che essa detenga anche una piena capacità d'indirizzo sui finanziamenti pubblici, europei, nazionali e regionali, che possono affluire sul settore dei trasporti locali.

In definitiva, le principali esigenze di finanziamento e le relative fonti di reperimento riguardano il *finanziamento degli investimenti* e il *finanziamento della gestione*.

Il finanziamento degli investimenti:

- le risorse ordinarie esterne;
- le risorse straordinarie per investimenti;
- la capacità interna del sistema di autofinanziare gli investimenti.

Il finanziamento della gestione, costi vivi di gestione e servizio del debito per i nuovi investimenti autofinanziati:

- le risorse esterne;
- i rientri tariffari, da trasporto pubblico e da controllo della sosta;
- i risparmi da recupero di produttività;
- il gettito della manovra fiscale locale.

Fra le diverse fonti citate è meritevole di approfondimento la possibilità di reperire risorse attraverso la fiscalità locale che, al momento, costituisce un tema in rapida evoluzione sia normativa che culturale.

Il Pct investe un orizzonte temporale di medio-lungo periodo e, di conseguenza, le simulazioni quantitative sulla mobilità sono state effettuate fino al 2011 mentre alcune analisi di redditività hanno considerato una fase di esercizio delle opere di durata trentennale. Durante il periodo considerato non è ipotizzabile che l'ordinamento fiscale risulti del tutto *congelato* rispetto a quell'attuale. Difatti, l'ordinamento attuale risulta già fortemente innovato da recenti provvedimenti che aprono al federalismo fiscale. Anche se il dibattito sulle scelte attuative del federalismo fiscale è pienamente in corso, alcuni punti forti sono già emersi e rappresentano una valida cornice per ipotizzare ulteriori interventi che rafforzino lo stretto legame tra le decisioni di spesa e le decisioni sul reperimento delle risorse necessarie a finanziarle.

In quel che segue si specificheranno tali ipotesi di lavoro che, tuttavia, non sono legate a scelte operative nell'immediato. Come si vedrà, il problema di reperire in maniera autonoma ulteriori risorse per finanziare gli investimenti e la gestione del trasporto pubblico non assume particolare rilevanza nell'immediato futuro, essendo sia gli investimenti che la gestione prevalentemente già finanziati con risorse esterne.

Il modello di federalismo fiscale verso cui sembrano convergere le maggiori adesioni si caratterizza per essere di tipo cooperativo e solidaristico, in quanto teso a garantire a tutti i cittadini almeno i livelli minimi di prestazioni rispetto ai bisogni essenziali: un sistema perequativo consentirà di compensare, attraverso trasferimenti, le diversità tra dotazione di risorse e bisogni da soddisfare nelle diverse aree geografiche;

ulteriori livelli di prestazione andranno finanziati con la fiscalità locale o a carico dei beneficiari del servizio.

Il collegato alla Finanziaria 1996, L. 28/12/95 n.549, ha operato un primo significativo passo verso la realizzazione della riforma fiscale in senso federale operando il contestuale trasferimento alle Regioni delle responsabilità gestionale, organizzativa e finanziaria su una serie di funzioni, tra cui i trasporti locali, con la conseguente soppressione dei capitoli dello stato di previsione della spesa del bilancio dello Stato e corrispondente incremento delle entrate non vincolate spettanti alle Regioni, per l'assolvimento dei compiti loro delegati. Se il gettito dei tributi trasferiti non sarà in grado di bilanciare la riduzione dei trasferimenti, si opereranno le necessarie integrazioni attraverso un fondo perequativo, rivalutato ogni anno in base al tasso d'inflazione programmato; le Regioni possono decidere in autonomia come distribuire le risorse tra i diversi impieghi.

Le Regioni e gli Enti locali possono, sulla base delle risorse disponibili, acquistare i servizi di trasporto locale, prodotti da soggetti terzi (siano essi di tipo pubblico, privato o misto) sulla base di parametri che tengono conto del costo e della qualità del servizio.

Ulteriori servizi e prestazioni rispetto a quelli corrispondenti ai livelli standard definiti dalle Regioni e dallo Stato potranno essere determinati dai contratti di servizio e posti a carico dei bilanci degli Enti Locali, così come indicato all'art. 2, comma 51, della citata L. 28/12/95 n. 549.

È un primo passo verso l'effettiva responsabilizzazione degli enti decentrati che, per godere di certi livelli e tipologie di servizi, dovranno almeno in parte assumersene l'onere del finanziamento.

Qualora se ne sia verificata l'opportunità, la Regione potrebbe aumentare la disponibilità di risorse nette da destinare al trasporto regionale e locale intervenendo sui tributi propri; questi, a differenza della compartecipazione ai tributi erariali, comportano una maggior responsabilizzazione degli amministratori nei confronti degli elettori e, quindi, stimolano l'efficienza nelle decisioni.

Piuttosto che ricorrere ad imposte, del tipo addizionale Irpef o Ipar (Imposta regionale sulle attività produttive), finalizzate prevalentemente a conseguire la razionalizzazione e la semplificazione del sistema fiscale, potrebbe risultare preferibile l'impiego di imposte che consentano di conseguire, oltre al gettito finanziario, anche ulteriori effetti in termini di controllo modale della domanda di mobilità. Un'imposta,

già oggi esistente e che almeno in parte possiede tali requisiti, è la tassa automobilistica regionale.

Con riferimento a tale tassa, le tariffe variano a seconda della Regione, la cilindrata e il tipo di alimentazione e possono essere variate di anno in anno nei limiti del 10%, in più o in meno, dell'importo relativo all'anno precedente.

Già l'attuale normativa consente utili spazi di manovra per interventi finalizzati al trasporto regionale e locale, anche se finora sono stati scarsamente utilizzati; tali spazi potrebbero essere ulteriormente ampliati introducendo la possibilità di differenziare, secondo procedure coordinate con le amministrazioni locali, le tariffe in funzione della provincia o, al limite, del comune di residenza dei proprietari dei veicoli o, ancora, come accade in altri Paesi, in base al valore del veicolo o alla sua anzianità.

A livello di *fiscalità comunale*, per integrare le risorse trasferite dalla Regione, le possibili opzioni attuali legate agli effetti di un Piano comunale dei trasporti riguardano essenzialmente l'Ici (Imposta comunale sugli immobili). L'Ici, introdotta in sostituzione dell'Ilor e dell'Invim, colpisce fabbricati, aree fabbricabili e terreni agricoli in base al loro valore; tale valore, per i fabbricati iscritti in catasto, viene determinato convenzionalmente a partire dalla rendita catastale sulla base di coefficienti moltiplicativi determinati dal Ministro delle Finanze in maniera uniforme per tutto il territorio dello Stato. L'autonomia impositiva dei Comuni si limita alla determinazione dell'aliquota applicabile alla base imponibile, compresa tra il 4 e il 6 per mille nei casi ordinari, fino al 7 per mille per esigenze straordinarie di bilancio.

A partire dal 1997 e fino alla revisione generale degli estimi e del classamento, i Comuni potranno operare un aumento o una riduzione nel limite del 10% del valore imponibile delle unità immobiliari site in microzone del territorio comunale, considerabili omogenee per dotazione di servizi pubblici comunali, e, nello specifico, di trasporti pubblici.

Un ulteriore ampliamento della possibilità di intervenire sulla base imponibile, consentirebbe di ripartire l'onere del finanziamento del Pct tra i diversi beneficiari facendo concorrere anche la proprietà immobiliare in maniera più puntuale rispetto ai benefici goduti, in particolare per l'aumento di valore determinato dalla realizzazione di nuovi assi ferroviari e delle relative stazioni.

3.7 Le interconnessioni con il sistema di Area Vasta

Le tendenze territoriali in atto ed i dati sulla domanda di mobilità ed i volumi di traffico descritti nel paragrafo 2.1 mostrano con chiarezza l'importanza che l'assetto del sistema dei trasporti esterno ha per la soluzione dei problemi di Napoli.

Il Piano comunale dei trasporti di Napoli, pur non ponendosi l'obiettivo di proporre interventi e soluzioni su un territorio che ricade sotto la responsabilità di altri Enti Locali, deve tenere in conto gli impatti che interventi infrastrutturali e gestionali all'esterno del territorio comunale hanno sull'assetto complessivo del sistema dei trasporti urbano.

Gli impatti degli interventi del sistema di Area vasta saranno tanto più significativi se questi saranno coordinati nei tempi e nelle finalità con quelli proposti per il territorio comunale.

L'analisi dei progetti in corso e finanziati sul sistema di trasporto di Area vasta mostra un insieme di opere ampio e articolato, sia sulla rete ferroviaria che stradale.

Nella formulazione degli scenari di Piano, ed in particolare nello *scenario di base*, si assume che vengano completati diversi interventi che possono avere degli effetti positivi sul sistema complessivo della mobilità. Tali interventi saranno più puntualmente descritti nel capitolo 4, in questa sede possono sinteticamente indicarsi come:

- il potenziamento dei servizi ferroviari regionali a seguito dell'aumento di capacità derivante dalla realizzazione della linea di Alta velocità Napoli-Roma e dalle linea a monte del Vesuvio;
- il completamento ed entrata in esercizio della ferrovia Alifana nel tratto esterno alla città di Napoli; tale completamento può essere esteso ad Aversa in una prima fase e a S.Maria C.Vetere in una seconda e dovrebbe essere finalizzato a garantire la piena funzionalità dei servizi di ingresso a Napoli con interscambio nella linea della metropolitana collinare in corrispondenza della stazione di Piscinola. La possibilità di garantire un servizio fra i comuni della direttrice e di ingresso a Napoli si ritiene di assoluta priorità rispetto ad eventuali prosecuzioni delle opere infrastrutturali interne al territorio comunale;
- il completamento delle maglie della rete viaria Tangenziale alla città di Napoli e dei collegamenti radiali fra tali assi;
- la costituzione di un sistema di parcheggi di interscambio alle principali stazioni delle linee di ingresso in città allo scopo di fornire una alternativa intermodale all'arrivo in

automobile, anche allo scopo di non sovraccaricare il sistema dei parcheggi di interscambio previsti dal Piano all'interno del territorio comunale.

Il Piano comunale dei trasporti auspica, inoltre, che si estendano e rafforzino i sistemi di collegamenti ferroviari trasversali alla città di Napoli in modo da favorire la creazione di più intense relazioni fra le diverse zone dell'Area vasta e di offrire una alternativa modale su ferro all'uso dell'automobile.

Anche questo obiettivo può essere raggiunto per fasi successive, prevedendo dapprima nuovi servizi ferroviari e nuove stazioni su linee ferroviarie esistenti ed in una fase successiva la realizzazione di nuove linee su ferro, leggere o pesanti in funzione dei finanziamenti disponibili e della domanda di trasporto potenziale.

4. Lo scenario di base

4.1 Il ruolo dello scenario di base nella proposta di Piano

Lo scenario di base definisce **un insieme di infrastrutture e un criterio di gestione del sistema di trasporto a servizio della città che è possibile rendere attivi in un arco temporale molto breve, non superiore ai 4 anni,⁽⁺⁾ e con un onere finanziario aggiuntivo molto limitato, rispetto ai finanziamenti già disponibili.** Il fatto che lo scenario di base possa essere attivo in un tempo molto breve, e con oneri finanziari supplementari molto modesti, gli conferisce un *duplice ruolo* nella proposta di Piano: da un lato esso costituisce lo *scenario di riferimento* rispetto al quale valutare lo *scenario di intervento* che è stato elaborato, dall'altro rappresenta il primo passo del processo di pianificazione definito nella proposta.

Come si è detto lo scenario di base, oltre alle infrastrutture di trasporto già esistenti e quelle già finanziate e realizzabili nei tempi brevi, comprende alcune *opere aggiuntive* ad alta connettività di rete, di impegno finanziario modesto e di sicura realizzabilità in tempi brevi. Lo scopo delle opere aggiuntive è quello di saldare fra loro le infrastrutture esistenti e quelle in corso di costruzione, talvolta modificandone anche profondamente la funzione, per realizzare in tempi molto brevi un sistema di trasporto integrato a servizio della città e coerente con gli obiettivi del Piano.

In effetti, alcune infrastrutture in corso di costruzione, concepite nel passato al di fuori di una logica di sistema, giocano un ruolo notevolmente inferiore alle loro possibilità di trasporto nella rete cittadina. Per esempio, la linea della Circumvesuviana in fase di ultimazione fra S.Giorgio a Cremano e Volla, che attraversa l'abitato di Ponticelli in direzione sud-nord con cinque stazioni, non offre al quartiere alcun collegamento con il resto della città. Lo scenario di base prevede la costruzione di un tratto di ferrovia, fra questa linea e il tronco Napoli-Nola-Baiano della stessa Circumvesuviana, della lunghezza di 750 m e del costo di circa 15 miliardi. Si realizza in questo modo un collegamento diretto di Ponticelli con il Centro Direzionale, con Piazza Garibaldi e, attraverso l'interscambio sul passante Fs, con l'intero sistema di

⁽⁺⁾ Le simulazioni e i flussi allo scenario di base fanno riferimento all'anno 2001.

trasporto su ferro cittadino, dando luogo di fatto ad una linea con caratteristiche di ferrovia metropolitana a servizio dell'abitato di Ponticelli.

Sempre allo scopo di chiarire il particolare significato dello scenario di base, si citano altri due esempi di linee che si intersecano senza connettersi: la metropolitana collinare e il passante metropolitano Fs a piazza Cavour; la Circumflegrea e la metropolitana collinare a via Cilea. Il Piano propone la connessione, a livello delle banchine, fra la stazione Museo della metropolitana collinare e la stazione Cavour del passante metropolitano Fs, e la realizzazione, in corrispondenza di via Cilea, di una nuova stazione sulla linea Circumflegrea e della sua interconnessione con la stazione Cilea della metropolitana collinare. Le tre opere citate, del costo complessivo di circa 70 miliardi, in parte anche finanziate, rendono possibile la creazione di una rete di cinque linee ferroviarie con caratteristiche metropolitane, interconnesse fra loro, dello sviluppo complessivo di circa 53 km con 68 stazioni, di cui 23 di nuova costruzione.

Analogamente per la rete stradale, il completamento e l'entrata in esercizio degli assi viari finanziati e in fase avanzata di realizzazione hanno comportato la previsione di alcuni adeguamenti della viabilità ordinaria esistente, come a esempio la riqualificazione di viale Maddalena, per sfruttare a pieno il potenziale di rete nelle nuove connessioni viarie.

L'opportunità di prevedere le opere aggiuntive nello scenario di base deriva non solo dalla necessità di dotare al più presto la città di un efficiente sistema di trasporto integrato, ma anche dal fatto che esse si inseriscono nella fase esecutiva di opere ferroviarie in corso di realizzazione. Le modifiche che in questa fase si richiedono ai progetti originari sono pertanto modeste e realizzabili con poca spesa. Il rinvio a tempi successivi, quando le opere in corso di costruzione saranno completate e in esercizio, renderebbe la realizzazione delle opere aggiuntive estremamente più costosa, se non impossibile.

Evidentemente, il costo dello scenario di base previsto nel Piano si riferisce soltanto alle opere aggiuntive non ancora finanziate, essendo le altre già coperte da finanziamenti oggi disponibili.

Lo scenario di base prevede anche un *criterio di gestione* del sistema di trasporto urbano, basato sulla imposizione di tariffe di sosta per le automobili private in ingresso nelle zone centrali della città, e la utilizzazione del ricavato del *park pricing* per il finanziamento del trasporto pubblico. Questo criterio è elemento fondamentale dello scenario di base, in quanto costituisce la condizione che consente di avviare il processo

di riequilibrio modale e di finanziamento del Piano che sono alla base delle ipotesi elaborate. Il principio a cui è ispirato il criterio di applicazione delle tariffe di sosta è quello di garantire a tutte le zone dell'area centrale una accessibilità omogenea mediante l'articolazione di tre tariffe differenziate in prima applicazione del Piano: 2.000 £/ora per le zone ben servite dal trasporto su ferro; 1.000 £/ora per le zone mediamente servite; nessuna tariffa per le zone che non sono accessibili dal trasporto su ferro.

4.2 Il sistema di trasporto collettivo

La soluzione di base del Piano per il sistema di trasporto collettivo consiste essenzialmente nella **realizzazione di una rete su ferro che sistemi e razionalizzi le linee esistenti con i completamenti delle opere in corso realizzabili nel breve periodo, con nuove interconnessioni e con la piena integrazione alla rete dei servizi di autobus urbani ed extra-urbani**. Si prende atto, quindi, delle infrastrutture su ferro in corso di realizzazione e di potenziamento: la linea metropolitana collinare fino a piazza Dante; le linee Circumflegrea e Cumana; le linee S.Giorgio-Volla e Napoli-Barra della Circumvesuviana. Si accolgono, inoltre, le opere e gli interventi compresi nell'accordo quadro tra il Comune di Napoli e la Fs spa: la regionalizzazione delle linee Fs da Salerno e da Cancellò; la trasformazione del passante Fs in una linea con caratteristiche di metropolitana urbana; sei nuove stazioni e fermate sulle tre linee Fs trasformate in metropolitane regionali e urbana. Si introducono, infine, alcune opere di connessione a rete per dare all'insieme la massima efficacia sul territorio e la migliore qualità del servizio per gli utenti.

In sintesi, lo scenario di base che si configura è caratterizzato, già nel breve periodo, da un sistema su ferro fortemente interconnesso e sufficientemente equilibrato sul territorio. Nel *centro* di Napoli, formano la struttura portante del trasporto su ferro le due linee metropolitane, la collinare e il passante Fs, con interscambio tra le stazioni Museo e Cavour. La *zona orientale* può usufruire delle tre linee della Circumvesuviana, la Napoli-Poggioreale-Botteghelle, la S.Giorgio-Volla e la Napoli-Barra-Ponticelli, con caratteristiche di metropolitana, che si congiungono ad anello grazie a un breve raccordo ferroviario a Botteghelle e a un interscambio nel punto in cui le due linee si incrociano. Mentre a S.Giovanni e a Poggioreale i collegamenti col centro sono assicurati dalle linee tranviarie esistenti ammodernate ed interconnesse con le linee Fs verso Salerno e verso Cancellò, trasformate in metropolitane regionali. A *occidente*, alla

linea Cumana, che collega Bagnoli con il centro con una frequenza di dieci minuti, si aggiunge la Circumflegrea, collegata con impianti di risalita, scale mobili ed ascensori, alla stazione Cilea della metropolitana collinare mediante una stazione di trasbordo tra le fermate di Piave e Montesanto e, per effetto del raddoppio in corso di realizzazione della linea fino a Pianura, con frequenze molto più elevate di quelle attuali. Nella *zona nord*, infine, si auspica il collegamento della linea Alifana, proveniente da Aversa, con la metropolitana collinare alla stazione di Piscinola, dove poter interscambiare anche con l'autostrada urbana di Scampia mediante un parcheggio.

Gli interventi della soluzione di base possono essere suddivisi in tre insiemi di opere: i **completamenti**, opere già finanziate e in corso di realizzazione, o legate ad altre decisioni assunte con accordi quadro tra il Comune e altri Enti; gli **interventi esterni**, che pur non ricadendo nel territorio di Napoli, producono effetti sulla rete ferroviaria cittadina; le **integrazioni**, opere a forte connettività di rete e a basso costo di investimento proposte dal Piano.

Opere di completamento.

La linea metropolitana collinare, da Vanvitelli a Dante. Si tratta di un ulteriore tronco della linea, con cinque stazioni: Cilea, Salvator Rosa, Materdei, Museo e Dante. La linea consentirà di collegare la zona nord di Napoli con il centro storico e, attraverso l'interscambio tra le stazioni Museo della metropolitana e Cavour del passante Fs, con piazza Garibaldi, S.Giovanni e Poggioreale da un lato e con Chiaia e Fuorigrotta dall'altro.

Il passante metropolitano Fs, da Gianturco a Pozzuoli. A seguito dell'ingresso alla stazione Centrale dell'Alta velocità e della ferrovia a monte del Vesuvio, i traffici nazionali verranno dirottati sulle due nuove linee. Di conseguenza, il passante ferroviario verrà trasformato in linea metropolitana e verranno realizzate due nuove opere: un cunicolo di collegamento tra la stazione di Gianturco e il Centro direzionale e una stazione in via Agnano a Bagnoli. Quest'ultima in sostituzione della omonima stazione della linea Cumana da deviare per servire il nuovo intervento urbanistico nell'area di Coroglio. La metropolitana Fs avrà complessivamente nel tratto urbano undici stazioni e caratteristiche di esercizio di una moderna metropolitana, con frequenze di quattro minuti e con elevata regolarità del servizio. La trasformazione è cruciale nell'assetto di breve periodo del sistema di trasporto collettivo su ferro

dell'intera città di Napoli. Siamo, infatti, in presenza di un'opera già esistente, utilizzabile con le nuove funzioni in tempi molto brevi, con elevate potenzialità di servizio e affidabilità, e che attraversa la città da est a ovest. Essa, se opportunamente esercita solo come metropolitana cittadina, e non più come passante ferroviario per i traffici regionali e nazionali, può consentire, in uno con gli altri interventi che si vanno descrivendo, di cambiare l'assetto della mobilità a Napoli a netto vantaggio del trasporto collettivo. È facile, infatti, prevedere il ruolo di spina dorsale che la linea assumerà nel breve periodo, se connessa con gli altri sistemi di trasporto collettivo su ferro e su gomma della città.

La linea Fs Napoli-Cancello, tratta urbana. Per l'ingresso dell'Alta velocità, la linea subirà una duplice trasformazione, strutturale e funzionale. La ferrovia, infatti, entrerà nel passante metropolitano a Gianturco e diventerà metropolitana regionale con frequenze di otto minuti. Sulla tratta cittadina si prevedono due nuove stazioni, in via Traccia e in via Stadera. La realizzazione delle due nuove stazioni consegue anche l'obiettivo di far passare la Napoli-Cancello da ferrovia di attraversamento a ferrovia di servizio della periferia orientale. Obiettivo in sintonia con la politica delle Fs di diffusione sul territorio delle stazioni regionali allo scopo di incrementare quanto più è possibile la popolazione servita e, quindi, il numero di passeggeri trasportati. La stazione Stadera interscambierà con una nuova fermata sulla linea Napoli-Poggioreale-Nola della Circumvesuviana e con l'autostrada urbana Tangenziale-Ponticelli-Pomigliano mediante un parcheggio. Stadera, quindi, sarà un importante nodo d'interscambio modale nel futuro sistema infrastrutturale a rete.

La linea Fs Napoli-Salerno, tratta urbana. Anche la ferrovia per Salerno si trasformerà in metropolitana regionale per effetto dell'ingresso a Napoli centrale della linea a monte del Vesuvio. Nella tratta urbana saranno potenziate le stazioni di S.Giovanni e di Pietrarsa e si realizzeranno le tre nuove stazioni di Galileo Ferraris, Vigliena e Due Palazzi. A Pietrarsa e a Galileo Ferraris, con la costruzione di due parcheggi di interscambio di sistema, si otterranno due nodi intermodali per drenare il traffico automobilistico proveniente dalla viabilità di costa e dalla grande viabilità autostradale. A S.Giovanni, invece, il nodo d'interscambio sarà di tipo ferroviario tra il capolinea del tram ammodernato e la omonima stazione metropolitana verrà potenziata.

La linea S.Giorgio-Volla della Circumvesuviana, tratta urbana. Si tratta del completamento della linea, che parte dalla stazione di S.Giorgio sulla Napoli-Torre Annunziata-Sorrento, prossima al confine comunale, e prosegue nell'area di Ponticelli con cinque stazioni, Bartolo Longo, Vesuvio, Villa Tropeano, Argine e Madonnelle. La ferrovia, in uno con il tratto di connessione con la linea Nola-Poggioreale-Napoli descritto più avanti, consentirà di collegare i quartieri della zona orientale tra loro, con il Centro direzionale, con piazza Garibaldi e da qui, attraverso l'*interscambio* con il passante metropolitano Fs, con Chiaia e Fuorigrotta e con il Vomero e la zona nord, mediante un secondo interscambio al Museo con la metropolitana collinare.

La linea Napoli-Poggioreale-Nola della Circumvesuviana, tratta urbana. Con la risoluzione di un impedimento costituito da un edificio in via Caramanico, sarà completato il raddoppio della linea Napoli-Nola, che entrerà in esercizio servendo il tratto Poggioreale-Centro direzionale-Garibaldi, consentendo l'attivazione delle fermate alle omonime stazioni e la dismissione della vecchia ferrovia per Nola. Come si è già detto, il piano prevede la connessione della linea con la S.Giorgio-Volla e la realizzazione di una fermata in corrispondenza della nuova stazione Stadera sulla linea Fs Napoli-Cancello e del raccordo con l'autostrada urbana da Cercola.

La linea Napoli-Barra-Ponticelli-Sarno della Circumvesuviana, tratta urbana. Con il triplicamento del tratto Garibaldi-Barra, il raddoppio del tratto Barra-Ponticelli-Cercola e il potenziamento della stazione di testa della linea Napoli-Nola-Baiano, si potranno esercire tutte le linee della Circumvesuviana al meglio delle proprie caratteristiche, con elevate frequenze e regolarità del servizio. Inoltre, con le realizzazioni, di cui si dice più avanti, di una nuova stazione nel rione S.Rosa a Ponticelli e della nuova stazione d'*interscambio* Vesuvio tra questa linea e la S.Giorgio-Volla, insieme ai due interventi dei punti precedenti, i quartieri orientali disporranno di due linee che si chiuderanno ad anello nella stazione Vesuvio, una *circle line*, con caratteristiche di ferrovia metropolitana.

La linea Circumflegrea, tratta urbana. Il completamento del raddoppio della linea da Pianura a Montesanto consentirà di collegare con una frequenza di dieci minuti le zone ed i Comuni a ovest di Napoli con il Centro e, attraverso l'*interscambio* a Montesanto con il passante Fs, con piazza Garibaldi, S. Giovanni e Poggioreale. La zona di

S.Martino al Vomero sarà raggiunta usando la funicolare. Sarà, inoltre, possibile collegarsi anche con la zona dello stadio Collana al Vomero, con la zona ospedaliera e con la zona nord, grazie alla realizzazione di una ulteriore stazione tra Piave e Montesanto e alla sua connessione con la metropolitana collinare con la quale interscambierà alla stazione Cilea. Infine, nell'ambito del programma di sviluppo urbano del quartiere Pianura, sarà realizzata la nuova stazione Torre Poerio sulla linea nel tratto a binario singolo, tra le stazioni di Pisani e di Pianura, a servizio di un nuovo parco con campo da golf ed altre attrezzature sportive.

Interventi esterni al territorio comunale.

La ferrovia Alifana. Il completamento del tratto della ferrovia Alifana dall'esterno di Napoli fino a Piscinola consentirà di collegare i Comuni a nord di Napoli al sistema metropolitano cittadino e viceversa.

Le linee Fs per l'Alta velocità e a monte del Vesuvio. Le due linee si incontreranno nei territori dei comuni di Volla e di Casalnuovo ed entreranno a Napoli Centrale sui binari verso il mare. L'ingresso a Napoli delle due ferrovie consentirà di riservare al traffico locale metropolitano molte delle linee attualmente impegnate da percorsi ferroviari metropolitani. Sono legati all'Alta velocità molti interventi di riqualificazione urbanistica nelle aree intorno al fascio dei binari ferroviari. L'area antistante la nuova stazione di via Traccia, attualmente impegnata dal fascio dei binari, dovrà essere sistemata e valorizzata, così come le aree dello scalo merci alto che in parte dovranno accogliere una piazza prospiciente il corso Arnaldo Lucci, quale punto di partenza del lungo parco lineare verso Ponticelli previsto nel Piano urbanistico della zona orientale. Dovrà essere realizzato anche un nuovo collegamento al porto, alzando in quota il fascio dei binari di via Traccia e intervenendo sul rilevato ferroviario che attraversa via Galileo Ferraris per consentire una maggiore permeabilità tra le due zone centrale e orientale della città.

Le linee Fs Napoli-Cancello e Napoli-Salerno. Si è già detto che le due linee Fs da Cancello e da Salerno si trasformeranno in linee metropolitane regionali con frequenze di otto minuti. Complessivamente, nelle tratte urbane le due linee avranno cinque nuove stazioni, Stadera, Traccia, Galileo Ferraris, Vigliena e Due Palazzi. Analogamente, nelle

tratte dei comuni esterni a Napoli, saranno individuate una serie di stazioni integrative per servire in modo più diffuso il territorio attraversato.

La linea Cumana. Il completamento delle opere in fase di realizzazione per il raddoppio dei binari consentirà di collegare con una frequenza di 10 minuti i Comuni a sud-ovest di Napoli con il Centro e con piazza Garibaldi, S.Giovanni, Poggioreale e S.Martino al Vomero attraverso l'interscambio con il passante ferroviario e con la funicolare a Montesanto.

Opere integrative.

La linea metropolitana collinare, nodo Museo. Il collegamento a livello di banchine tra la fermata Museo della linea della Metropolitana collinare e la fermata Cavour della metropolitana Fs, renderà più agevole l'interscambio fra le due linee rispetto alla previsione originaria di separazione fisica delle due stazioni. Il collegamento, della lunghezza di circa 250 metri sarà assistito da un impianto di tappeto mobile per aumentarne l'efficacia. La proposta sostituisce quella del progetto originario, di una galleria a Montesanto fra il passante Fs e la stazione Dante. Il collegamento al Museo, per la dimensione più ridotta e i costi più contenuti, risulta nettamente più efficiente sia dal punto di vista trasportistico, sia da quello dei costi di costruzione e di esercizio, oltre a offrire maggiori garanzie per la sicurezza dei cittadini.

La linea Circumflegrea, nodo Cilea. La realizzazione della fermata Cilea nel tratto in galleria tra le stazioni Montesanto e Piave e la sua interconnessione, a mezzo di scale mobili e ascensori, con la sovrastante stazione Cilea della metropolitana collinare consentirà di collegare con una frequenza di dieci minuti i Campi Flegrei con il Vomero, con gli ospedali e con la zona nord della città. L'intervento dovrà essere realizzato contestualmente alle opere in corso di realizzazione del duplicamento della linea Circumflegrea e della costruzione della linea metropolitana collinare.

Le linee S.Giorgio-Volla e Napoli-Nola della Circumvesuviana, collegamento. Si tratta della costruzione a nord di Ponticelli di un tratto di connessione di 750 m tra le due linee della Circumvesuviana. Il raccordo unirà su un unico percorso le due stazioni Madonnelle e Botteghelle, oggi non comunicanti, in modo da consentire l'esercizio di una linea ferroviaria che avrà caratteristiche di metropolitana urbana dalla stazione

S.Giorgio, in prossimità del confine comunale napoletano, attraverso Ponticelli, Poggioreale e il Centro direzionale fino a piazza Garibaldi. La stazione di S.Giorgio svolgerà la funzione di capolinea della nuova linea metropolitana. L'intervento mette a frutto l'opera in corso di completamento della S.Giorgio-Volla che, in sua assenza, svolgerebbe un ruolo modesto servendo solo poche centinaia di utenti. Grazie al nuovo collegamento, infatti, l'utenza passa a 4000 passeggeri nell'ora di punta, con benefici per il trasporto pubblico su ferro di gran lunga superiori al costo dell'opera, assolutamente irrisorio.

Linee Napoli-Sarno e Napoli-Nola della Circumvesuviana, stazioni. La nuova stazione S.Rosa in via De Meis completa l'offerta di una linea con caratteristiche di metropolitana nella zona di Ponticelli. Mentre la nuova stazione Stadera, in corrispondenza della analoga stazione sulla linea Fs da Canello, oltre ad avere la stessa logica della precedente in via De Meis per la zona di Poggioreale, svolge un ruolo molto più strategico, in quanto consentirà il potenziamento del sistema a rete a scala metropolitana, essendo la stazione prevista in corrispondenza dell'analoga stazione sulla linea Fs per Canello a servizio regionale. Il nodo d'interscambio che si realizzerà sarà anche intermodale per il collegamento previsto con la autostrada urbana corso Malta-Cercola.

La linea tranviaria da Piazza Municipio a S. Giovanni a Teduccio e a Poggioreale. L'ammodernamento dell'attuale linea tranviaria consentirà il collegamento con un sistema su ferro in sede propria della zona orientale con il centro. Le opere che si prevedono consistono essenzialmente nel completo rinnovamento del materiale rotabile e nel posizionamento al centro della carreggiata stradale dell'attuale sede della linea tranviaria, opportunamente protetta dal traffico su gomma con sistemi semaforici appropriati. Il costo contenuto e la velocità della realizzazione dell'intervento rappresentano la risposta di breve periodo all'esigenza di collegamento di S.Giovanni e dei Comuni costieri con piazza Municipio.

Dalla descrizione complessiva risulta definito l'obiettivo fondamentale della soluzione di base, che è quello di realizzare, utilizzando le linee ferroviarie già esistenti e quelle la cui costruzione è già in corso, una vera e propria rete su ferro con frequenza elevata e con ridotto distanziamento tra le fermate, caratteristiche proprie delle metropolitane, a

servizio della città. Si propone di denominare in tal senso le cinque linee metropolitane connesse tra loro che si sono individuate nello scenario di base:

- linea metropolitana 1*, metropolitana collinare Piscinola-Dante;
- linea metropolitana 2*, passante metropolitano Fs Gianturco-Bagnoli-Pozzuoli;
- linea metropolitana 3*, linea S.Giorgio-Poggioreale-Napoli della Circumvesuviana;
- linea metropolitana 4*, linea Napoli-Ponticelli-Vesuvio della Circumvesuviana;
- linea metropolitana 5*, linea Circumflegrea Montesanto-Pianura;

Nodi d'interscambio ferroviario. Le linee ferroviarie verranno collegate fra loro mediante dodici principali nodi di interscambio, prevedendo per i cinque nodi esistenti, indicati al precedente punto 2.2, il miglioramento delle connessioni tra le reti su ferro e realizzando altri sette nuovi nodi.

1. **Garibaldi**, dove confluiscono:

- la linea metropolitana 2, da Gianturco e dal Centro e Bagnoli;
- la linea metropolitana 3, da S.Giorgio, Ponticelli, Poggioreale;
- la linea metropolitana 4, da Ponticelli, Barra;
- le linee della Circumvesuviana, dai Comuni esterni a Napoli.

2. **Montesanto**, dove confluiscono:

- la linea metropolitana 2, da Gianturco e da Bagnoli;
- la linea metropolitana 5, Circumflegrea da Pianura e da Torregaveta;
- la linea Cumana, da Bagnoli e da Torregaveta;
- la funicolare di Montesanto, da S.Martino al Vomero.

3. **Vanvitelli**, dove confluiscono:

- la linea metropolitana 1, da Piscinola e da piazza Dante;
- la funicolare Centrale, da via Toledo;
- la funicolare di Montesanto, da Montesanto;
- la funicolare di Chiaia, da piazza Amedeo.

4. **Amedeo**, dove confluiscono:

- la linea metropolitana 2, da Gianturco e da Bagnoli;
- la funicolare di Chiaia, da piazza Vanvitelli.

5. **Campi Flegrei**, dove confluiscono:

- la linea metropolitana 2, da Gianturco e da Bagnoli;
- la linea Cumana da Montesanto e da Bagnoli e Torregaveta;
- la linea tranviaria, da Bagnoli e da piazza Sannazzaro.

6.Cilea, dove confluiscono:

- la linea metropolitana 1, da Piscinola e da piazza Dante;
- la linea metropolitana 5, da Montesanto e da Pianura e Torregaveta.

7.Piscinola, dove confluiscono:

- la linea metropolitana 1, da piazza Vanvitelli e da piazza Dante;
- la ferrovia Alifana, da S.Maria Capua Vetere e da Aversa.

8.Museo, dove confluiscono:

- la linea metropolitana 1, da Piscinola e da piazza Dante;
- la linea metropolitana 2, da Gianturco e da Bagnoli.

9.Poggioreale, dove confluiscono:

- la linea metropolitana 3, da S.Giorgio, Argine e da Garibaldi;
- la linea metropolitana 4, da Garibaldi, Barra e Ponticelli;
- la linea tranviaria moderna, da piazza Garibaldi e piazza Municipio;
- la linea della Circumvesuviana, da Nola e Baiano.

10.Stadera, dove confluiscono:

- la linea metropolitana 3, da S.Giorgio, Argine e da Garibaldi;
- la linea metropolitana 4, da Garibaldi, Barra e Ponticelli;
- la linea metropolitana regionale Fs, da Cancellone e da Gianturco.

11.S. Giovanni, dove confluiscono:

- la linea tranviaria moderna, da piazza Municipio;
- la linea metropolitana regionale Fs, da Gianturco e da Pietrarsa, e dai Comuni esterni.

12.Vesuvio, dove confluiscono:

- la linea metropolitana 3, da S.Giorgio e da Garibaldi, Poggioreale, Argine;
- la linea metropolitana 4, da Garibaldi, Barra;
- la linea Napoli-Sarno della Circumvesuviana, da Sarno, Cercola.

Analisi dei flussi di traffico al 2001. Dalle simulazioni di traffico effettuate all'anno 2001, emerge abbastanza chiaramente il ruolo e l'effetto rete delle opere integrative inserite nello scenario di base. Il collegamento d'interscambio al Museo tra le linee metropolitane 1 e 2 sarà utilizzato nell'ora di punta da oltre 2.000 utenti, quello a Cilea tra le linee metropolitane 1 e 5 da circa 1.500 utenti e, infine, il tratto di connessione tra le due linee metropolitane 3 e 4 della zona orientale da circa 4.000 utenti. Dall'analisi dei flussi di traffico previsti al 2001, riportati nella figura 4.2.1, appare evidente il ruolo fondamentale che nella soluzione di base gioca la trasformazione del passante

metropolitano Fs in ferrovia metropolitana, la linea 2, che ha un carico massimo nell'ora di punta circa 12.000 passeggeri nella tratta Garibaldi-Cavour e poi in diminuzione fino a Bagnoli. Di notevole rilievo sono anche: la linea metropolitana 1, che ha un carico quasi costante su tutta la linea con un massimo nell'ora di punta di circa 7.500 passeggeri nella tratta Medaglie d'oro Vanvitelli; le linee metropolitana 3 e 4, che hanno un carico quasi costante su tutta la linea con un massimo nell'ora di punta di oltre 4.000 passeggeri nella tratta Madonnelle-Centro direzionale; la linea metropolitana 5, con un carico crescente verso il centro ed un massimo nell'ora di punta di circa 4.000 passeggeri nella tratta Piave-Montesanto.

Risulta infine evidente che la realizzazione di una rete ferroviaria a servizio della città non può prescindere da una politica tariffaria integrata, e ha implicazioni sulla gestione del sistema. Questi argomenti verranno trattati nel paragrafo 4.6.

La rete su gomma. Non è stata esplicitamente trattata nel Piano; essa dovrà essere radicalmente ridisegnata e concepita prevalentemente quale *servizio di adduzione* alla rete su ferro descritta, nelle zone da essa servite, aumentando in tal modo l'area d'influenza di quest'ultimo ed eliminando, laddove è possibile, le linee su gomma molto lunghe. Il risparmio di veicoli nelle zone servite dalla rete su ferro consentirà, peraltro, di incrementare il servizio nelle zone da essa non servite adeguatamente aumentando la frequenza di linee su gomma fortemente protette (linee rosse) sostitutive delle future linee su ferro.

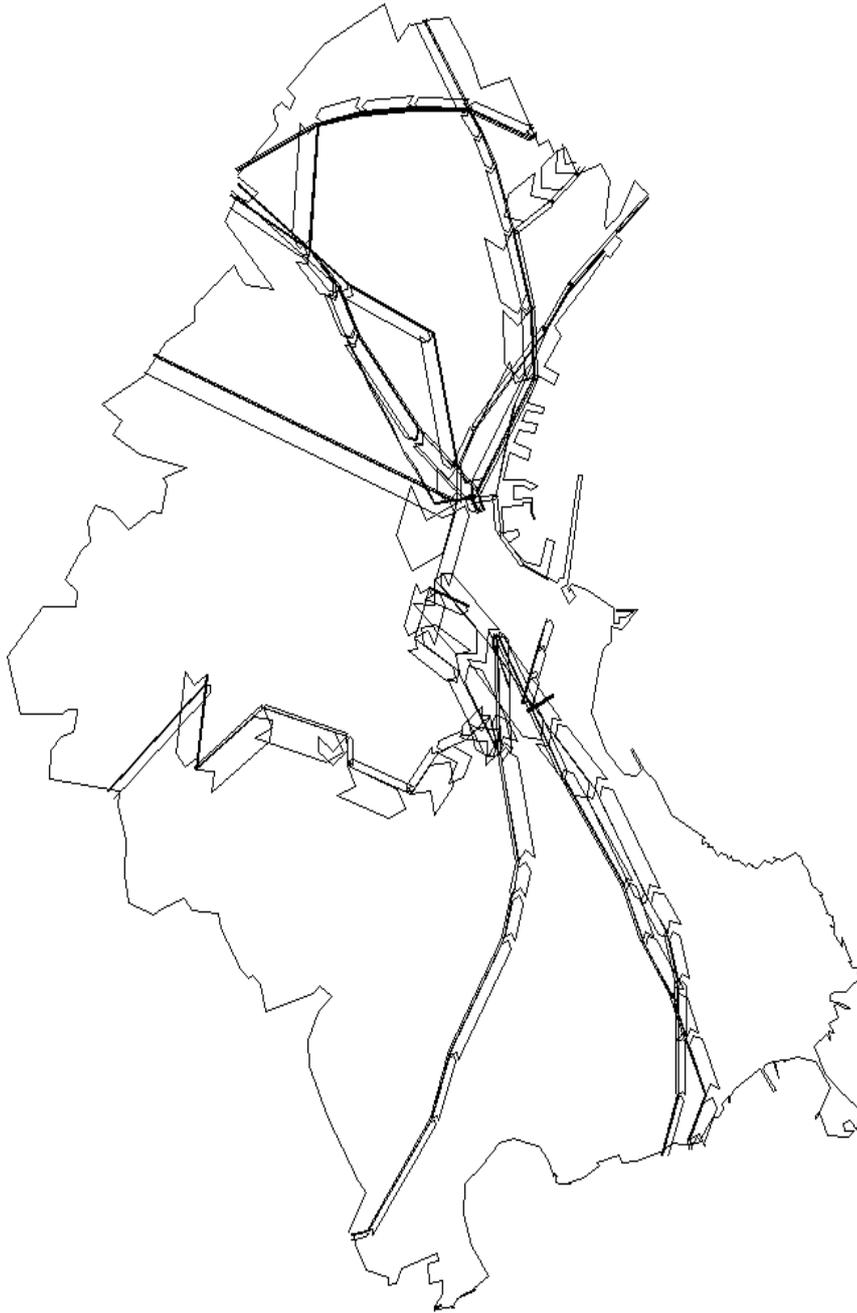


Fig.4.2.1 - Flussi della rete su ferro nella fascia 7.00 - 9.30 - scenario di base 2001 (1cm= 32000 passeggeri)

4.3 La rete stradale

La soluzione di base della rete stradale urbana, analogamente alla rete su ferro comprende tre sistemi di opere (Tavola 2.2): i **completamenti**, opere già finanziate e in corso di realizzazione o prossime a entrare in esercizio, che in alcune loro parti possono richiedere la revisione progettuale; gli **interventi esterni**, che pur non ricadendo nei confini del Comune di Napoli, hanno rilevanti effetti sulla rete stradale urbana; le **integrazioni**, opere proposte dal Piano, finalizzate a connettere la viabilità autostradale urbana con quella principale urbana.

L'insieme delle opere viene riportato di seguito secondo la classificazione del Codice della strada, autostrade extraurbane, autostrade urbane, strade urbane di scorrimento, strade di quartiere, con l'aggiunta delle strade interquartiere previste dalle direttive per la redazione dei Piani urbani del traffico.

Opere di completamento

L'autostrada urbana, asse perimetrale Scampia-Secondigliano. L'asse collega la circumvallazione esterna, il quartiere di Scampia a confine con Piscinola e Miano, e viale Maddalena. Avrà la funzione sia di connettere la viabilità di scorrimento dell'area extraurbana nord e nord-ovest con la viabilità primaria urbana, sia di decongestionare la viabilità locale di Secondigliano e di Scampia. In particolare, il corso Secondigliano, da Scampia fino a Capodichino dovrà liberarsi dal traffico dei Comuni a nord per accogliere la nuova linea tranviaria di cui si dirà al capitolo 5. Per il passaggio del tram a piazza Capodichino e per una serie di impedimenti al completamento dell'asse in coincidenza degli svincoli, al fine di gestire la completa entrata in esercizio dell'autostrada, sarà necessaria la revisione progettuale dello svincolo di piazza Capodichino, nonché di alcune connessioni con la viabilità locale. Infine, un efficiente collegamento dell'asse con la Tangenziale e con il collegamento corso Malta-Centro direzionale-Cercola (ss 162 diramazione) si otterrà con l'adeguamento di viale Maddalena a caratteristiche di strada urbana di scorrimento.

L'autostrada urbana, asse di collegamento della circumvallazione esterna dalla rotonda di Arzano con l'asse perimetrale Scampia-Secondigliano. Si tratta di una galleria a senso unico in uscita da Napoli. Consentirà la connessione dell'asse perimetrale di Scampia, e quindi della viabilità primaria urbana, con la viabilità di scorrimento della zona nord dell'area metropolitana. Esso risulta, in effetti, la

prosecuzione urbana della variante Sannitica (ss 87), che è il collegamento extraurbano tra l'asse di Supporto, l'asse Mediano e la circumvallazione esterna. Anche per questa opera occorrerà effettuare una revisione progettuale dello svincolo di Miano con la viabilità locale.

L'autostrada urbana, circumvallazione di Soccavo. Collega lo svincolo del Vomero della Tangenziale con via Pigna, Soccavo, Via Cinthia e via Montagna Spaccata e favorirà il decongestionamento della viabilità locale di Soccavo. La strada, di prossima apertura, per la sua completa funzionalità, avrà bisogno del completamento dello svincolo su via Montagna Spaccata e della parziale revisione progettuale del nodo di Via Cinthia-via Montagna Spaccata.

L'autostrada urbana, asse di collegamento Tangenziale corso Malta, Centro direzionale, Cercola, Acerra, (ss 162 diramazione). La tratta urbana, dall'autostrada A1 alla Tangenziale, convoglierà il traffico diretto in città dalla zona nord-orientale e dal sistema autostradale, scaricando parzialmente il raccordo autostradale sud-orientale che soffoca la via Marina.

L'apertura delle nuove autostrade urbane, che avranno uno sviluppo complessivo di circa 14 Km, farà recuperare ad altre funzioni via Epomeo, corso Secondigliano e via Argine, nel tratto compreso tra le interconnessioni con l'interquartiere di Ponticelli.

La strada urbana di scorrimento, via Montagna Spaccata. È previsto il potenziamento del tratto di viabilità dall'incrocio con via Pallucci fino al confine comunale, adeguandolo alle caratteristiche stradali del tratto già eseguito da via Pallucci al nodo di via Padula. L'adeguamento, oltre a migliorare il collegamento con la zona flegrea, consentirà un facile accesso al parcheggio d'interscambio di sistema previsto in corrispondenza della stazione di Pianura della Circumflegrea.

La strada urbana di scorrimento, interquartiere di Ponticelli. Il completamento del tratto di viabilità da via Repubbliche Marinare allo svincolo autostradale di Barra della autostrada A3 Napoli-Salerno, oltre a completare l'anello di collegamento, già eseguito e in esercizio, con la viabilità autostradale urbana ed extraurbana, consentirà l'effettivo

collegamento di Barra con Ponticelli con il conseguente decongestionamento della viabilità locale.

Lo sviluppo complessivo delle strade urbane di scorrimento è di circa 4 Km.

La strada interquartiere, Circumvallazione di Pianura. Verrà realizzato un tronco di strada di collegamento della viabilità esistente, via Pallucci, via Cannavino, via Monti, per completare l'anello perimetrale al quartiere di Pianura, funzionale al decongestionamento della viabilità locale.

La strada interquartiere, raddoppio di via Ottaviano. Il completamento della galleria in corso di esecuzione consentirà il collegamento tra l'interquartiere di Ponticelli e via Argine con la zona del Cis di Ponticelli.

La strada interquartiere, perimetrazione del Cis di Ponticelli. Intervento costituito dal completamento di una viabilità locale a servizio dell'area Cis di Ponticelli.

La strada interquartiere, via Alveo artificiale. Il completamento del tratto terminale di questa viabilità consentirà il collegamento diretto tra corso S. Giovanni ed i quartieri Barra e Ponticelli.

Interventi esterni

La circumvallazione esterna. Tratta est di collegamento tra l'asse Mediano (ss 162), la variante Sannitica (ss 87), l'autostrada A1 e l'asse di collegamento Tangenziale corso Malta-Cercola (ss 162 diramazione); consentirà il collegamento diretto tra i comuni di Melito e di Cercola.

L'asse di collegamento Cercola-Ottaviano (ss 268). L'asse collegherà i comuni a nord del Vesuvio con l'asse di collegamento Tangenziale corso Malta-Cercola (ss 162 diramazione) e quindi con tutto il sistema autostradale extraurbano.

L'asse di Andata al lavoro (ss 265). Tratta di collegamento tra l'asse di Supporto (ss 7bis), la Sannitica (ss 87) e l'autostrada A1; consentirà il collegamento diretto tra l'avversano e le aree industriali a sud di Caserta.

La variante Sannitica (ss 87). Collegamento tra l'asse di Andata al lavoro, l'asse di Supporto, l'asse Mediano e la circumvallazione esterna - rotonda di Arzano; consentirà il collegamento diretto tra l'area a sud di Marcianise e l'area nord di Napoli.

L'asse di collegamento Tangenziale corso Malta-Centro direzionale-Cercola-Acerra, (ss 162 diramazione). Tratta di collegamento tra l'autostrada Napoli-Bari (A16), la circumvallazione esterna e l'autostrada Napoli-Roma (A1); consentirà il collegamento diretto tra il comune di Pomigliano d'Arco e l'area orientale di Napoli.

Opere integrative

Viale Maddalena. L'adeguamento a strada urbana di scorrimento di viale Maddalena consentirà, come già precedentemente descritto, un efficace collegamento tra la viabilità autostradale urbana della zona nord con la Tangenziale e la viabilità autostradale urbana della zona orientale.

La circumvallazione di Chiaiano. La previsione della connessione tra lo svincolo in uscita, adiacente al deposito della metropolitana collinare, dell'asse perimetrale di Scampia e la circumvallazione, oltre all'entrata in esercizio dell'ultimo tratto della medesima circumvallazione, realizzerà un collegamento tra la viabilità autostradale e quella primaria urbana dell'area nord, e consentirà un facile accesso al parcheggio d'interscambio di sistema previsto in corrispondenza della stazione di Chiaiano della metropolitana collinare e il decongestionamento della viabilità locale di Chiaiano e Marianella.

Via S. Severo e via Galeoncello. L'adeguamento a strada interquartiere di via S. Severo e di via Galeoncello e la realizzazione di un sottopasso in corrispondenza del fascio di binari delle Fs e della Circumvesuviana, sortiranno un duplice effetto: un facile accesso, dal sistema autostradale urbano e dalla viabilità primaria urbana al parcheggio d'interscambio di sistema proposto in corrispondenza delle stazioni Stadera della linea metropolitana regionale Fs Napoli-Cancello e della linea circumvesuviana Napoli-Nola-Baiano; la connessione stradale tra l'area nord-est e la nuova zona da riqualificare proposta con la variante urbanistica per l'area orientale, separate dalla barriera del rilevato ferroviario.

4.4 Il sistema della sosta

Come si è già detto al paragrafo 3.4, le infrastrutture di parcheggio possono essere suddivise, secondo la funzione prevalente ad essa assegnata in: *residenziali; di destinazione; di interscambio*.

Per le infrastrutture per la sosta residenziale e per quelle di destinazione ci si rifà alle ipotesi d'intervento previste nella "Proposta per la redazione del piano urbano parcheggi", approvata dalla giunta comunale, alla quale si rimanda per gli eventuali approfondimenti, mentre i parcheggi di interscambio per il loro ruolo di cucitura fra il sistema su ferro e quello stradale, formano specifico oggetto della proposta di Piano.

Come si è già detto al capitolo 3 parlando delle strategie di intervento, si prevede un parcheggio di interscambio per ogni stazione del trasporto pubblico su ferro in sede propria al di fuori del centro urbano consolidato. I parcheggi possono essere suddivisi fra *parcheggi di interscambio a valenza locale*, di dimensioni minori tra i 100 e i 300 posti, e *parcheggi d'interscambio a valenza di sistema*. Sono considerati a valenza di sistema i parcheggi ai quali le simulazioni effettuate assegnano una domanda di sosta in arrivo nelle fasce di punta 7.00-9-30 maggiore di 500 auto.

Parcheggi d'interscambio di sistema. Nello scenario di base i parcheggi di sistema vanno ad incrementare la voce relativa alle opere integrative. Con la loro realizzazione si otterrà il risultato di drenare il traffico verso il centro cittadino nei punti in cui la viabilità principale incontra la nuova rete su ferro metropolitana, formando degli importanti nodi d'interscambio modali gomma-ferro. Ne deriva che, ai fini della valorizzazione della rete metropolitana, che si configurerà nello scenario di base, dovranno essere previsti prioritariamente quei parcheggi di sistema che contribuiranno alla determinazione dei nodi intermodali con le cinque linee metropolitane definite nel precedente paragrafo 4.2.

Avranno valenza di sistema i parcheggi che si elencano di seguito, ai quali si attribuiscono le denominazioni delle stazioni ferroviarie di riferimento e del relativo nodo d'interscambio modale che si viene a determinare:

- Bagnoli**, sulla linea metropolitana 2 Gianturco-Bagnoli;
- Campi Flegrei**, nel nodo d'interscambio tra linea metropolitana 2 e la linea Cumana;
- Pianura**, sulla linea metropolitana 5 Circumflegrea per Montesanto;
- Piave**, sulla linea metropolitana 5 in prossimità del nuovo svincolo della Tangenziale;

- Colli Aminei**, sulla linea metropolitana 1, Piscinola-Dante;
- Chiaiano**, sulla linea metropolitana 1, Piscinola-Dante;
- Piscinola**, nel nodo d'interscambio tra la linea metropolitana 1 e la ferrovia Alifana proveniente da S. Maria Capua Vetere;
- Argine**, sulla linea metropolitana 3, Giorgio-Madonelle-Centro direzionale-Garibaldi;
- Stadera**, nel nodo d'interscambio tra la linea metropolitana 3 e la linea metropolitana regionale Fs Napoli-Cancello;
- Brin**, in prossimità della linea tranviaria moderna Municipio-S.Giovanni; si tratta del parziale uso ad interscambio dei 1.300 posti auto del parcheggio;
- Galileo Ferraris**, sulla linea metropolitana regionale Fs, Napoli-Salerno;
- Pietrarsa**, sulla linea metropolitana regionale Fs, Napoli-Salerno.

4.5. Gli effetti sulla domanda di mobilità

Gli impatti degli interventi proposti nello scenario di base sono stati valutati facendo riferimento ad un orizzonte temporale di medio periodo corrispondente ad un passo di cinque anni del modello territoriale dei trasporti, che è stato applicato all'anno 2001 (cfr. il successivo capitolo 6).

La domanda complessiva di mobilità motorizzata che interessa la città di Napoli è stata prevista in circa 560.000 spostamenti di persone nel periodo 7.00-9.30, con un incremento rispetto alla situazione attuale di circa 50.000 spostamenti, pari al 9% ; gli aumenti più marcati si osservano per la domanda di scambio in uscita, con un +10%, e per quella in ingresso, che arriva a +16%, rispetto alla domanda interna alla città che si mantiene sostanzialmente invariata al +3% (tabella 4.5.1).

Tab. 4.5.1 Spostamenti motorizzati di persone per motivo e tipologia dello spostamento. Scenario di base 2001, periodo 7.00-9.30

spostamenti	lavoro		studio		altro		TOTALE	
interno	140230	0.55	62061	0.24	53051	0.21	255342	1.00
esterno-interno	120952	0.58	35492	0.17	50315	0.24	206759	1.00
interno-esterno	55780	0.58	1108	0.01	39843	0.41	96731	1.00
TOTALE	316962	0.57	98661	0.18	143209	0.26	558832	1.00

La struttura motivazionale della domanda di mobilità non varia significativamente rispetto alla situazione attuale. Molto evidenti sono, invece, le modifiche per la ripartizione modale. Infatti, l'insieme delle opere e delle politiche di controllo della domanda considerata comporta una notevole riduzione del ruolo dei

modi individuali auto e moto, che nel complesso si riducono al 57% contro il 68% attuale (tabella 4.5.2).

Tab. 4.5.2 Ripartizione degli spostamenti motorizzati di persone per modo di trasporto. Scenario di base 2001, periodo 7.00-9.30

spostamento	auto		moto		bus		ferro		TOTALE	
interno	107987	0.42	17020	0.07	84374	0.33	45961	0.18	255342	1.00
esterno-interno	103701	0.50	3382	0.02	34733	0.17	64943	0.31	206759	1.00
interno-esterno	85344	0.88	547	0.01	4952	0.05	5888	0.06	96731	1.00
TOTALE	297032	0.53	20949	0.04	124059	0.22	116792	0.21	558832	1.00

Le quote dei modi individuali si riducono a valori intorno al 50% per gli spostamenti interni (49%) e di ingresso in città (52%), mentre rimane elevata la quota modale per gli spostamenti in uscita, pari all'89%, come del resto prevedibile per spostamenti che hanno in destinazione un servizio di trasporto collettivo generalmente insufficiente. Queste percentuali modali vanno confrontate con quelle attuali riportate nel paragrafo 2.1, riscontrando una riduzione percentuale molto significativa delle quote dei modi individuali, pari a circa 11 punti percentuali. Inoltre, si osserva una crescita decisa della quota del ferro che passa dal 14% attuale al 21%.

L'impatto non è solo in termini percentuali. In valori assoluti, nel periodo di punta 7.00-9.30 si dovrebbe avere una riduzione di circa 30.000 spostamenti che utilizzano i modi individuali rispetto alla situazione attuale, mentre gli spostamenti sul trasporto collettivo aumentano, rispetto alla situazione attuale, di circa 75.000 unità di cui ben **47.000** sul sistema ferroviario.

In sintesi, si può affermare che *il completamento delle opere previste per lo scenario di base dovrebbe portare al 2001 una prima importante modifica del sistema della mobilità di Napoli. Il numero delle automobili in circolazione si riduce di oltre il 10% rispetto a quelle in circolazione oggi, soprattutto per l'ingresso in città e verso il centro, e il trasporto collettivo assume un ruolo enormemente più significativo con un incremento di circa il 42% rispetto alla situazione attuale.*

Per quanto riguarda la ripartizione fra i modi collettivi si osserva un rilevante contributo dei parcheggi di interscambio di sistema, sia in origine che al confine della città, che, come si è detto, drenano circa 30.000 spostamenti. Gli spostamenti su ferro incrementano di circa 47.000 unità con un aumento del 65% rispetto al traffico attuale, ma anche il trasporto collettivo su gomma raggiunge il ragguardevole numero di circa 24.000 spostamenti.

4.6 Gli impatti economici e finanziari

I risultati gestionali dello scenario di base al 2001 presentano significativi miglioramenti rispetto a quelli della situazione attuale; la tabella 4.6.1 riporta i valori dei principali parametri riferiti al 2001, mentre la tabella 4.6.2 descrive, per ciascuno di essi, le variazioni rispetto al 1996. In particolare, il quasi raddoppio dei passeggeri-km su ferro consente di ridurre di circa il 20% i passeggeri sul mezzo privato, con un sensibile aumento delle velocità medie e dei risparmi di tempo.

L'aumento dell'offerta su ferro fa ridurre il costo del treno-km di circa il 19% mentre l'aumento della velocità commerciale consente di ridurre di circa il 15% quello del bus-km. La migliorata efficienza sul lato dei costi ed il forte aumento dell'utenza del servizio pubblico fanno aumentare il margine operativo lordo di oltre 135 miliardi di lire l'anno, passando da valori negativi a valori ampiamente positivi. È, tuttavia, da rilevare che il valore positivo nello scenario di base risulta interamente dovuto ai rientri per la gestione della sosta nelle aree centrali, risultando ancora in qualche misura negativo quello della componente trasporto, soprattutto a causa del servizio su gomma (tabella 5.7.4).

Questo risultato evidenzia come, già nel breve periodo, il servizio su ferro potrà essere in grado di coprire ampiamente i costi diretti efficienti di gestione, nonché il ruolo determinante che dovrà giocare la politica di tariffazione della sosta, non solo come misura per il controllo modale della domanda di mobilità, ma anche per la copertura dei costi che il servizio pubblico dovrà sostenere per rendere fattibile ed accettabile tale *rivoluzione modale*.

Come sintetizzato nella tabella 5.7.4, il fabbisogno per la realizzazione dei nuovi interventi senza copertura finanziaria ammonta a circa 370 miliardi di lire; di questi, 150 miliardi occorrono per investimenti in impianti fissi su ferro (ammodernamento linee tranviarie, sei nuove stazioni e il collegamento tra le linee metropolitane 1 e 5 con la nuova stazione e il relativo nodo di interscambio a Cilea) e 90 miliardi occorrono per i parcheggi di interscambio di sistema.

Includendo tra gli investimenti anche quelli relativi ad interventi già finanziati e in corso di realizzazione (interventi che non incidono sui costi e benefici della situazione attuale, ma solo su quella dello scenario di base), si raggiunge l'ammontare complessivo di circa 2200 miliardi di lire; la redditività finanziaria complessiva di tale investimento (tabella 5.7.4) è risultata in linea con il tasso di attualizzazione utilizzato

(il 5% reale) mentre quella sociale è risultata notevolmente superiore (circa il 30%), nonostante una sola parziale contabilizzazione dei benefici sociali ed una stima prudenziale di quelli quantificati (paragrafo 6.5).

Se si ipotizza che i trasferimenti regionali a favore del trasporto pubblico locale restino invariati, o che la loro riduzione sia almeno compensata dai possibili incrementi di produttività nei costi di struttura delle aziende di trasporto, allora le risorse nette generate dal sistema potranno essere interamente destinate al finanziamento degli investimenti o all'attuazione di politiche tariffarie di favore nei confronti di determinati soggetti sociali.

Il fabbisogno di nuovi investimenti, previsti nello scenario d'intervento che dovrebbero potersi realizzare entro il 2011, risulta pari a circa 3.350 miliardi di lire a prezzi 1996, di cui l'85% per interventi sul sistema ferro, comprensivi degli impianti fissi e del materiale rotabile. Considerato che almeno il 50% dovrebbe venire da risorse pubbliche, nazionali, regionali o europee, per le quali almeno in parte si sono già avviate le procedure per la richiesta di finanziamento, resterebbero da reperire all'incirca altri 1.500 miliardi di lire.

Ad un tasso medio del 7%, la disponibilità di un margine annuo di 100 miliardi di lire per 10 anni consente d'estinguere un mutuo per oltre 700 miliardi, importo che potrà aumentare tenendo conto che il tasso indicato è nominale mentre il margine è stato quantificato a prezzi costanti. Parte del restante fabbisogno potrebbe essere garantito da un aumento delle entrate fiscali locali, in particolare da una manovra sull'imponibile ICI, secondo le linee indicate al precedente paragrafo 3.6, mentre il saldo potrebbe derivare da un allungamento dei tempi d'investimento o di rimborso del prestito.

Tab. 4.6.1 Riepilogo dei principali parametri gestionali calcolati per lo scenario di base al 2001

voce	moto	auto	veicoli commerciali	totale privato	bus	ferro	totale pubblico	totale	park	servizio pubblico
N. veicoli/anno	34.594.690	283.718.424	19.860.290	338.173.404	1.529.179	302.733	1.831.912	340.005.316		
% veicoli	10,2%	83,4%	5,8%	99,5%	0,4%	0,1%	0,5%	100,0%		
Veicoli-km/anno	175.484.600	1.809.119.591	126.638.371	2.111.242.562	19.902.400	3.996.082	23.898.482	2.135.141.044		
% veicoli-km	8,2%	84,7%	5,9%	98,9%	0,9%	0,2%	1,1%	100,0%		
Passaggeri-km/anno	175.484.600	2.442.311.448	126.638.371	2.744.434.419	597.072.000	1.104.397.000	1.701.469.000	4.445.903.419		
% passeggero-km	3,9%	54,9%	2,8%	61,7%	13,4%	24,8%	38,3%	100,0%		
Veicoli x ora, ore/anno	6.947.794	85.952.090	6.016.646	98.916.530	1.658.533	133.203	1.791.736	100.708.266		
Passaggeri x ora, ore/anno	7.633.246	145.044.152	7.520.808	160.198.205	69.658.400	53.379.188	123.037.588	283.235.794		
Tempo medio del passeggero, in minuti	13,2	22,7	22,7	22,0	36,4	17,2	24,6	23,0		
Totale costo veicoli, mil/anno	35.097	723.648	462.309	1.221.054	122.478	150.574	273.052	1.494.106	24.604	297.656
Totale costo tempo passeggeri, mil/anno	44.345	842.634	0	886.980	404.681	310.107	714.787	1.601.767		
Totale costi, mil/anno	79.442	1.566.282	462.309	2.108.034	527.158	460.681	987.839	3.095.873		
Costo finanziario passeri x km, in Lire	200	296	3.651	445	205	136	160	336		
Costo tempo passeggeri x km, in Lire	253	345	0	323	678	281	420	360		
Totale costo passeggeri x km, in Lire	453	641	3.651	768	883	417	581	696		
Ricavi da tariffe del servizio pubblico, mil/anno	0	0	0	0	89.561	165.660	255.220	255.220	123.022	378.243
Margine Operativo Lordo del servizio pubblico, mil/anno	0	0	0	0	(32.917)	15.085	(17.832)	(17.832)	98.418	80.586
Costo x km finanziario per il viaggiatore, in Lire	200	347	3.651		150	150				
Totale costoxkm(fin+tempo)per il viaggiatore in L	453	692	3.651		828	431				

parametri	moto	auto	veicoli commerciali	bus	ferro
velocità media, in km/h	25,26	21,05	21,05	12,00	30,00
costo medio veicolo/km, in Lire	200	400	3.651	6.154	37.680
velocità media effettiva del viaggio, km/h	22,99	16,84	16,84	8,57	20,69

Tab. 4.6.2 Riepilogo delle variazioni tra la situazione al 1996 e lo scenario di base al 2001

voce	moto	auto	veicoli commerciali	totale privato	bus	ferro	totale pubblico	totale	park	servizio pubblico
N. veicoli/anno	(9.604.501)	(82.751.679)	(5.792.618)	(98.148.797)	250.102	154.014	404.115	(97.744.681)		
variazione in %	-21,7%	-22,6%	-22,6%	-22,5%	19,6%	55,1%	25,9%	-22,3%		
Veicoli-km/anno	(43.473.209)	(448.177.409)	(31.372.419)	(523.023.037)	3.946.087	1.830.080	5.776.167	(517.246.870)		
variazione in %	-19,9%	-19,9%	-19,9%	-19,9%	24,7%	88,3%	32,0%	-19,5%		
Passengeri-km/anno	(43.473.209)	(605.039.502)	(31.372.419)	(679.885.130)	118.382.600	548.235.800	666.618.400	(13.266.730)		
variazione in %	-19,9%	-19,9%	-19,9%	-19,9%	24,7%	98,6%	64,4%	-0,3%		
Veicoli x ora, ore/anno	(3.454.991)	(42.742.152)	(2.991.951)	(49.189.093)	62.902	61.003	123.905	(49.065.188)		
Passengeri x ora, ore/anno	(3.809.817)	(63.440.520)	(3.289.508)	(70.539.845)	(2.282.700)	21.863.387	19.580.687	(50.959.158)		
Tempo medio del passeggero, in minuti	(2,29)	(2,56)	(2,56)	(2,55)	(8,55)	0,40	(4,57)	(3,64)		
Totale costo veicoli, mil/anno	(8.695)	(179.271)	(204.615)	(392.581)	7.536	51.307	58.843	(333.737)	24.604	83.448
Totale costo tempo passeggeri, mil/anno	(22.133)	(368.558)	0	(390.691)	(13.261)	127.015	113.754	(276.937)		
Totale costi, mil/anno	(30.828)	(547.829)	(204.615)	(783.272)	(5.725)	178.322	172.598	(610.674)		
Costo finanziario passeggeri x km, in Lire	(0,00)	(0,00)	(570,13)	(26,31)	(34,99)	(39,54)	(45,41)	(73,84)		
Costo tempo passeggeri x km, in Lire	(50,91)	(52,44)	0,00	(49,92)	(195,32)	(48,41)	(160,69)	(61,03)		
Totale costo passeggeri x km, in Lire	(50,91)	(52,44)	(570,13)	(76,23)	(230,31)	(87,96)	(206,10)	(134,88)		
Ricavi da tariffe del servizio pubblico, mil/anno	0	0	0	0	17.757	82.235	99.993	99.993	123.022	223.015
Margine Operativo Lordo del servizio pubblico, mil/anno	0	0	0	0	10.221	30.928	41.149	41.149	98.418	139.567
Costo x km finanziario per il viaggiatore, in Lire	(0,00)	50,37	(570,13)		0,00	0,00				
Totale costoxkm (fin.+tempo) per il viaggiatore, in L.	(50,91)	(2,07)	(570,13)		(195,32)	(48,41)				

5. Lo scenario di intervento

5.1 Il ruolo dello scenario di intervento

Lo *scenario di intervento* proposto rappresenta il completamento dello scenario di base per la realizzazione di un progetto complessivo del sistema della mobilità di Napoli, nella logica delle strategie generali descritte nel capitolo 3.

L'insieme delle opere, delle politiche di controllo della mobilità e di gestione del sistema si configura come un obiettivo ambizioso da raggiungere nel medio-lungo periodo, pur se con passi intermedi, priorità e condizionamenti già ben individuati, in funzione delle risorse che si renderanno disponibili e delle priorità urbanistiche dell'Amministrazione.

Il modificarsi delle une e delle altre nelle fasi di attuazione del Piano potrà comportare variazioni delle scelte proposte o delle loro priorità, variazioni che tuttavia andranno verificate e confrontate con i metodi di analisi quantitativa che sono stati utilizzati per giungere alla proposta qui descritta.

La costruzione dello *scenario di intervento* ha quindi comportato la selezione di opere che consentano il completamento della rete metropolitana su ferro e dei parcheggi di interscambio di sistema, nonché della rete degli assi viari primari. In particolare per la rete su ferro sono stati innanzitutto individuate le relazioni sulle quali si è ritenuto necessario garantire un servizio su ferro, relazioni definite, ovviamente, fra i nodi della rete, e su alcune di esse si sono confrontate diverse ipotesi di soluzione così come individuate nelle "Linee guida per la redazione del Piano comunale dei trasporti". Il confronto è stato eseguito sotto l'aspetto della fattibilità tecnico-ingegneristica preliminare, della coerenza trasportistica e della funzionalità urbanistica e ambientale.

Nei paragrafi successivi di questo capitolo saranno descritti gli interventi proposti per ciascuno dei sotto-sistemi del trasporto collettivo (paragrafo 5.2), del trasporto viario (paragrafo 5.3) e della sosta (paragrafo 5.4), fornendo le principali indicazioni sui flussi previsti e la funzionalità dei diversi interventi. Nel paragrafo 5.5 sono indicate le priorità ed i condizionamenti delle opere proposte. Nel paragrafo 5.6 sono descritti gli impatti dello scenario sulla domanda di mobilità. La stima dei fabbisogni di risorse necessarie per la realizzazione e la gestione, È una valutazione

multicriteriale della convenienza a realizzare l'insieme degli interventi proposti rispetto all'alternativa di limitarsi alla realizzazione dello scenario di base descritto nel capitolo precedente, sono descritti nel paragrafo 5.7.

Le previsioni dei flussi di traffico e degli altri impatti sono state effettuate rispetto ad un orizzonte temporale di lungo periodo, 15 anni, allo scopo di rendere credibile il completamento del complesso di interventi proposto e di apprezzare adeguatamente gli impatti degli interventi previsti dall'Amministrazione nei suoi documenti di pianificazione urbanistica.

Inoltre sulla formulazione dello scenario di intervento si è ipotizzato il mantenimento e la estensione delle politiche di controllo della sosta descritte a proposito dello scenario di base.

5.2 Il sistema di trasporto collettivo

La soluzione di piano per il lungo periodo prevede la realizzazione di interventi significativi sulla *rete ferroviaria* per completarne la struttura e offrire un servizio uniforme su tutto il territorio cittadino. Le principali opere riguardano: il completamento della linea della metropolitana 1, con il proseguimento da piazza Dante a piazza Garibaldi, passando per piazza Municipio; la realizzazione della linea Piscinola-Garibaldi dell'Alifana, come completamento della linea metropolitana 1, ottenendo così la chiusura ad anello della linea 1 medesima, che consentirà un esercizio circolare e che collegherà in tal modo tutta la città con i principali poli attrattori costituiti da corso Umberto, la stazione Centrale, il Centro direzionale, il Vomero, la zona Ospedaliera, i Musei, i sistemi ferroviari nazionali e regionali, il porto e l'aeroporto; la realizzazione di un tronco di metropolitana leggera da Campi Flegrei a piazza Municipio, inglobando la parte già realizzata della linea tranviaria rapida, per collegare la zona ovest di Napoli con piazza Municipio, a servizio dell'area di Mergellina, di Chiaia e di Monte di Dio e, per recuperare al traffico privato la Riviera di Chiaia e ampliare la Villa Comunale fino al mare; la realizzazione della deviazione della linea della Cumana dall'abitato di Bagnoli con successivo inserimento sulla linea 2 di metropolitana al nodo di Campi Flegrei, a servizio del nuovo insediamento nella zona di Coroglio proposto con il piano urbanistico per la zona occidentale e da attuare contestualmente alle operazioni di bonifica della ex Italsider; la realizzazione di una linea di collegamento tra la Circumflegrea e la Cumana, con percorso a servizio della nuova Università a monte S. Angelo, del quartiere e dell'ospedale S. Paolo fino a

congiungersi con la Cumana; la realizzazione di una nuova linea tranviaria, di cui va definita la tecnologia in sede di attuazione del Piano, da Scampia, lungo corso Secondigliano fino a piazza Cavour e piazza Garibaldi; la realizzazione di due funicolari di collegamento tra i due Musei, Nazionale e di Capodimonte, e tra Fuorigrotta e via Manzoni, per connettere Posillipo al sistema su ferro.

Lo scenario definitivo che si configura completa, nel medio-lungo periodo, il quadro di previsioni delineato nello scenario di base. Il sistema su ferro rafforza l'interconnessione e raggiunge le parti del territorio meno servite dall'intervento a breve termine. Nel *centro* di Napoli alla struttura portante individuata nello scenario di base si aggiungono il prolungamento della linea metropolitana 1 fino a piazza Garibaldi e la metropolitana leggera tra il nodo Campi Flegrei e piazza Municipio. Con la funicolare dei due Musei si serve anche la Sanità, ancora esclusa dai collegamenti su ferro. La *zona orientale* arricchisce la forte dotazione di linee su ferro, già previste nello scenario di base, con la nuova linea tranviaria da costruire nel viale del parco lineare indicato nel Piano urbanistico dell'area. A *occidente* si completa l'intervento sulle linee Circumflegrea e Cumana con un raccordo tra le due linee, che parte da Soccavo e raggiunge la Cumana sul vecchio tracciato a viale Kennedy e prosegue verso Montesanto chiudendo l'anello con la Circumflegrea. La Cumana proveniente da Torregaveta devia il tracciato della stazione di Dazio verso Coroglio e Cavalleggeri Aosta dove si affianca ai binari della metropolitana 2 ed entra, attraverso la stazione di Campi Flegrei, nella stessa linea 2. Una nuova funicolare collegherà Fuorigrotta a via Manzoni. Nella *zona nord* si completa la linea metropolitana 1 proseguendo nel tracciato già previsto per la ferrovia Alifana ma con una stazione aggiuntiva a piazza Capodichino e chiudendo l'anello a piazza Garibaldi; ma verrà anche realizzato un tram moderno per riqualificare corso Secondigliano. In sintonia con il Piano urbanistico della zona nord si studierà un percorso alternativo al tracciato della metropolitana per servire i centri di Secondigliano e di S. Pietro per poter accogliere funzioni pregiate nei territori serviti.

Di seguito sono descritte in modo dettagliato le singole opere aggiunte allo scenario di base con i relativi flussi previsti al 2011, come illustrato nella figura 5.2.1.

La linea metropolitana 1, da Dante a Garibaldi. Si tratta di un tronco della linea metropolitana 1 avente una lunghezza di circa 3,6 km. e 5 stazioni: Carità, Municipio, Sedile di Porto, Duomo e Garibaldi. La linea metropolitana 1 consentirà di collegare la zona nord di Napoli con piazza Municipio e con piazza Garibaldi. Da piazza Municipio sarà possibile il collegamento con la zona di Chiaia bassa, la Villa comunale e il porticciolo di Mergellina, attraverso la metropolitana leggera ex Ltr, che interscambia a livello di banchine con la linea metropolitana 1.

La linea metropolitana 1 da Piscinola a piazza Garibaldi. Si propone di chiudere l'anello del tracciato Piscinola-Garibaldi con la linea metropolitana 1 piuttosto che con l'Alifana sia per il maggior numero di utenti che la linea metropolitana servirà, sia per la maggior duttilità tecnica del sistema costruttivo che permetterà la costruzione di una stazione in più alla piazza Capodichino. Sull'anello completo si incontrano ben otto nodi d'interscambio: Piscinola, Vanvitelli, Cilea, Museo, Municipio, Garibaldi, Centro direzionale, Poggioreale. Si tratta di un ulteriore tronco della linea 1 con una lunghezza di circa 8.7 km e sei nuove stazioni (Miano, Secondigliano, Capodichino, Aeroporto, Poggioreale, Centro direzionale). Con la chiusura dell'anello il carico massimo nell'ora di punta sulla linea è di circa 20.000 passeggeri-ora nella tratta Garibaldi-Duomo. La linea presenta nel verso orario un diagramma di carico quasi costante tra Garibaldi e Municipio, in diminuzione fino a Museo e poi ancora in crescita verso il Vomero. Nel verso antiorario un diagramma in crescita da Garibaldi a Piscinola, Vanvitelli e Municipio, quindi in diminuzione da Municipio fino a Garibaldi. L'alternativa di chiusura dell'anello della linea 1 è risultata preferibile rispetto alla discesa dell'Alifana da Piscinola perché con tale chiusura dell'anello il sistema su ferro nel suo complesso serve un maggior numero di utenti. È, infatti evidente che è preferibile scambiare da un sistema ferroviario regionale ad un sistema metropolitano di più elevata frequenza e potenzialità che non viceversa. Anche i carichi di confronto dell'alternativa Alifana-linea metropolitana 1 mostra una preferenza per la linea 1, con un incremento di circa 20.000 passeggeri-chilometro nell'ora di punta sulla tratta in competizione. Il risultato è dovuto alla diminuzione del numero d'interscambi necessari per accedere a tutte le linee collegate alla linea metropolitana 1, come ad esempio da e per il Centro direzionale e l'Aeroporto di Capodichino. Inoltre la possibilità di utilizzare il materiale rotabile della linea metropolitana 1 e di realizzare maggiori pendenze hanno consentito di prevedere una stazione in più rispetto alla soluzione di discesa dell'Alifana.

La linea di metropolitana leggera, ex Ltr, da Campi Flegrei a piazza Municipio. È una linea metropolitana in galleria dal nodo dei Campi Flegrei al nodo di piazza Municipio, per una lunghezza di circa 5,8 Km con nove stazioni: Campi Flegrei, Politecnico, Lala, Mergellina, Arco Mirelli, S. Pasquale, Vittoria, Toledo, Municipio. Il tracciato utilizza le opere già realizzate dell'originale progetto della Linea tranviaria rapida e cioè il tronco, completo anche del materiale rotabile e dell'impiantistica, Augusto-Piedigrotta e la galleria tra via Morelli e piazza Plebiscito, realizzata solo per le opere civili. Ma, per ottenere un risultato trasportistico efficiente nel sistema a rete proposto dal Piano, si prolunga il tratto iniziale fino al nodo dei Campi Flegrei e si cambia il tracciato terminale, sia per allontanarlo dal Teatro S. Carlo, sia per portarlo alla stessa quota di banchina della stazione di piazza Municipio della linea metropolitana 1 dove intercambiare. La connessione tra le due linee nella stazione Municipio è necessaria anche per poter far transitare i treni della metropolitana leggera nella linea 1 fino al deposito di Marianella ai fini della manutenzione straordinaria del materiale rotabile. Con il nuovo tracciato nel tronco finale della linea si ottiene che la stazione Toledo, con uscita principale nel largo Carolina, può collegarsi con due diramazioni a piazza Plebiscito e all'ingresso della funicolare centrale. Il carico massimo nell'ora di punta si ottiene nella tratta da piazza Municipio verso S. Pasquale con circa 5.000 passeggeri-ora. La linea, collegata come già detto con gli intercambi di Campi Flegrei, Mergellina, Toledo e Municipio, presenta un diagramma di carico quasi costante nella direzione Campi Flegrei-Municipio, mentre diventa decrescente nel verso opposto Municipio-Campi Flegrei. La linea proposta è stata confrontata con l'alternativa tranviaria tutta in superficie. L'ulteriore alternativa della riemersione alla Riviera di Chiaia è stata scartata perché dominata dall'ipotesi tutta in superficie, in quanto i flussi e i benefici si sono dimostrati analoghi a quest'ultima, ma i costi sono significativamente maggiori. Dal confronto con l'alternativa del tram in superficie, la soluzione proposta è risultata preferibile perché la prima sarebbe ai limiti superiori di capacità del sistema e perché nelle valutazioni effettuate ha giocato un significativo ruolo la possibilità di recuperare tutta l'area a mare della Villa comunale, e di tutto il litorale da Mergellina a via Cesareo Console. Ciò si rende possibile eliminando le corsie tranviarie lungo via Mergellina, la Riviera di Chiaia, la galleria Vittoria e la via Acton, e utilizzando gli spazi recuperati per il traffico privato, che lungo tutta la direttrice non dovrebbe avere alcuna riduzione di capacità per l'assenza d'intersezioni.

La linea Cumana, deviazione del tracciato da Dazio a Campi Flegrei. L'intervento consiste nel collegamento del nuovo insediamento di Coroglio, ex Italsider, con la linea metropolitana 2 attraverso la deviazione del tracciato della Cumana nell'area di intervento del piano urbanistico della zona occidentale ed il suo inserimento nella linea metropolitana 2 all'altezza della stazione Campi Flegrei. Si tratta di una deviazione di tracciato della linea della Cumana per una lunghezza di circa 4.8 km. e con cinque stazioni complessive: Dazio, Giusso, Coroglio, Cederna, Cavalleggeri e Campi Flegrei in comune con la linea 2. L'intervento persegue il duplice obiettivo di eliminare la barriera di divisione tra due parti di Bagnoli, costituita dall'attuale linea in superficie della Cumana, e di servire il nuovo insediamento di Bagnoli. Esso è altresì caratterizzato dal suo inserimento nella linea metropolitana 2 alla stazione di Campi Flegrei, ottenendo così un esercizio metropolitano urbano-regionale a doppia Y. Dalla zona est, infatti, confluiscono in piazza Garibaldi le due linee regionali FS provenienti da Canello e da Salerno, che garantiscono nel tratto fino a Campi Flegrei una frequenza minima di 4 minuti, e poi divergono l'una verso Bagnoli-Torregaveta e l'altra verso Pozzuoli-Villa Literno. Il carico massimo nell'ora di punta sulla nuova linea nell'area di Bagnoli è di circa 6000 passeggeri-ora. Il diagramma di carico si presenta in crescita fino a Campi Flegrei.

La linea di collegamento tra la Circumflegrea e la Cumana per Monte S. Angelo, Soccavo dai Campi Flegrei. Si tratta di un altro tronco di linea con caratteristiche di metropolitana urbana dalla stazione di Soccavo fino all'immissione in prossimità dell'attuale stazione Motta nell'originario tracciato in trincea della linea Cumana. La lunghezza è pari a circa 5 km con quattro nuove stazioni, S. Angelo, Cinthia, Terracina, Kennedy. Il percorso è a servizio della nuova Università di monte S. Angelo, del quartiere S. Paolo e dell'omonimo ospedale, e delle attività nello spazio della Mostra d'Oltremare prospicienti il viale Kennedy. La realizzazione consentirà di esercire il rimanente tronco della Cumana tra Campi Flegrei e Montesanto, realizzando così una nuova linea metropolitana circolare : Montesanto-Soccavo-Campi Flegrei-Montesanto. Il carico massimo nell'ora di punta sulla linea circolare è di circa 3.000 passeggeri-ora sulla tratta Soccavo-Piave. La linea, collegata con gli interscambi di Montesanto, Cilea e Campi Flegrei, ha un diagramma di carico in crescita fino a Soccavo, poi in

diminuzione per lo sfioccamento della linea Circumflegrea verso Pianura, e successivamente, di nuovo in crescita fino a Monte S. Angelo.

La linea tranviaria moderna, da Scampia al Museo e a piazza Garibaldi. Si vuole realizzare una linea tranviaria moderna, di cui va definita la tecnologia in sede di attuazione del Piano, da Scampia lungo il corso Secondigliano fino a piazza Carlo III, e da qui una biforcazione verso piazza Garibaldi e verso piazza Cavour. La linea avrà una lunghezza di circa 11 km, fermate ogni 300 metri, una velocità commerciale media di 15 km/h. Il tram ha il capolinea nel nodo di Piscinola, verso Scampia, percorre via Bakù e si rimette sul corso Secondigliano attraversando tutto il quartiere fino a piazza Capodichino, dove devia lungo calata Capodichino in direzione di piazza Carlo III e da qui raggiunge i due importanti nodi di interscambio del Museo, lungo via Foria, e di Garibaldi, lungo il corso omonimo. Si comprende che con il tram, si intende innanzitutto riqualificare le strade di Foria, della calata Capodichino, del corso Secondigliano e di via Bakù. Naturalmente l'aspetto trasportistico è più che soddisfatto dall'inserimento nella rete ferroviaria metropolitana attraverso i nodi di Piscinola, Museo e Garibaldi. Il carico massimo nell'ora di punta sulla linea di circa 1.500 passeggeri-ora si ottiene nella tratta centrale e si raddoppia in assenza del tronco di discesa della linea metropolitana 1 da Piscinola a Garibaldi, per cui, se nell'attuazione del piano si dovesse realizzare prima questo intervento, è da prevedersi sulla linea tranviaria un carico massimo di circa 3000 passeggeri-ora nell'ora di punta.

La linea tranviaria moderna, da piazza Garibaldi a Ponticelli. Si tratta della realizzazione di una linea tranviaria avente una lunghezza di circa 5.5 km., fermate ogni 300 metri ed una velocità commerciale media di 15 km/h. La realizzazione è congruente alla proposta urbanistica per l'area orientale ed è strettamente correlata ad essa, in quanto ne rappresenta un elemento portante anche dal punto di vista urbanistico. Il tram partirà dalla nuova piazza prospiciente il corso Arnaldo Lucci e percorrerà il lungo parco lineare diretto a Ponticelli, sul quale non sarà consentito altra modalità di trasporto oltre il tram, le biciclette e, naturalmente, i pedoni. Il capolinea di arrivo sarà in corrispondenza della stazione Argine della linea metropolitana 3, dove verrà realizzato anche un importante parcheggio di interscambio di sistema.

La funicolare dei due Musei, dal museo Nazionale al museo di Capodimonte. La funicolare partirà dal nodo del Museo, attraverso il rione Sanità a Capodimonte dove si

realizzerà un parcheggio di sistema con un collegamento privilegiato con l'uscita della Tangenziale. Il carico massimo nell'ora di punta è di 700 passeggeri-ora, simile agli altri maggiori sistemi funicolari di Napoli.

La funicolare di Posillipo, da Fuorigrotta a via Manzoni. Con la funicolare, sarà possibile collegare Posillipo con il sistema su ferro, attraverso il collegamento con la linea metropolitana 2 che interscambia con tutta la nuova rete. Sarà previsto anche un parcheggio d'interscambio a valenza locale nella stazione di monte.

Agli interventi descritti, che offrono un quadro coerente con gli obiettivi dichiarati del Piano di ottenere un sistema di trasporto su ferro a rete fortemente connesso, devono aggiungersi altre due linee i cui tracciati sono sostitutivi o integrativi dei percorsi proposti nello scenario di intervento che vanno approfonditi sotto l'aspetto della fattibilità e delle simulazioni della domanda. L'esigenza di trattare delle due linee deriva dal complesso delle opzioni urbanistiche che si sono quasi definitivamente delineate e che ormai offrono una visione completa delle trasformazioni che si intendono operare nel territorio cittadino.

La linea metropolitana 1, da Piscinola a piazza Garibaldi, tracciato alternativo. Si è detto che il Piano propone di far continuare la linea per chiudere l'anello Piscinola-Garibaldi-Piscinola alla metropolitana collinare e non alla Alifana. Stabilita questa opzione, è opportuno verificare in modo approfondito se il percorso della linea non possa servire alcuni punti nevralgici dei quartieri di Scampia, Secondigliano e S.Pietro a Paterno, al fine di favorire la localizzazione di alcune funzioni pregiate per la valorizzazione della zona nord e di migliorare la mobilità di migliaia di cittadini lontani dal sistema di trasporto pubblico su ferro. Già con la "Proposta di Variante per il centro storico e la zona orientale", approvata dalla Giunta Municipale, si suggeriva di spostare le fermate di testa della linea metropolitana. Una in corrispondenza del centro civico di Scampia e l'altra nel Centro direzionale in prossimità della stazione della Circumvesuviana. Oggi, il suggerimento si può trasformare in un'ipotesi più matura, in considerazione del fatto che si intende destinare le aree delle caserme e di alcune zone di Scampia a funzioni di rango cittadino, se non metropolitano. Si propone, quindi, di prolungare la linea metropolitana dalla stazione di Piscinola lungo la strada a confine con la caserma di Miano, con una fermata in corrispondenza del Centro circoscrizionale

di Scampia. Si può continuare il percorso sottopassando il corso Secondigliano e localizzare una seconda stazione nell'area libera a ridosso di via Limitone Arzano per poi proseguire verso il centro di Secondigliano e servire con una terza stazione il poliambulatorio di competenza dei tre quartieri di Secondigliano, Miano e S.Pietro. La stazione si troverebbe a confine anche del campo militare Arar. Una quarta stazione potrebbe essere prevista nel quartiere Kennedy sulla via del Cassano per poi dirigersi verso il centro di S.Pietro a Patierno e raggiungere di lì l'Aeroporto. Il tracciato dall'aeroporto a Poggioreale può ricalcare quello originario dell'Alifana per poi entrare nel Centro direzionale sulla via Gianturco per valorizzare la scelta appena fatta di localizzare la Nato e per servire i quartieri Luzzati e Ascarelli. Infine, la linea raggiungerebbe la stazione della metropolitana a piazza Garibaldi intercambiando, se possibile, anche con la stazione di Gianturco.

La linea della Circumvesuviana, prolungamento da Corso Garibaldi a piazza Municipio Stazione marittima. Anche per il prolungamento della Circumvesuviana la "Proposta di variante il centro storico e la zona orientale", approvata dalla Giunta, si è espressa con grande convinzione. Infatti, dichiara che l'intervento di cui si tratta costituisce l'idea portante per lo sviluppo della ferrovia, che in tal modo assume il duplice ruolo di linea a servizio degli abitanti della zona orientale e dei turisti diretti verso la costiera sorrentina, verso le città archeologiche e verso l'arcipelago napoletano. A maggior ragione la previsione urbanistica può essere confermata, in quanto con il Piano dei Trasporti si sancisce definitivamente il ruolo di metropolitana urbana della Circumvesuviana con la proposta della *circle line* S.Giorgio-Ponticelli-Poggioreale-Garibaldi-Barra-Ponticelli. Volendo, però, considerare che sulla direttrice Garibaldi-Municipio la scelta prioritaria del Piano dei trasporti cade sulla linea metropolitana 1 da Dante a Garibaldi, si propone di non inserire nelle priorità di cui al punto 5.5, il prolungamento della Circumvesuviana e di approfondire ulteriormente le simulazioni sui flussi nel nodo di interscambio di Garibaldi e ampliando lo studio sui movimenti turistici campani e nazionali.

Con lo *scenario di intervento* si completa la definizione di una vera e propria rete su ferro con frequenza elevata e con ridotto distanziamento tra le fermate, caratteristiche proprie delle metropolitane, a servizio della città. Si propone, quindi, come già fatto

nello scenario di base, di denominare in tal senso le otto linee metropolitane connesse tra loro che si sono individuate nello scenario di intervento:

- linea metropolitana 1*, metropolitana collinare Piscinola-Dante-Municipio-Garibaldi-Aeroporto-Piscinola;
- linea metropolitana 2*, passante metropolitano Fs Gianturco-Bagnoli-Pozzuoli;
- linea metropolitana 3*, linea S.Giorgio-Poggioreale-Napoli della Circumvesuviana;
- linea metropolitana 4*, linea Napoli-Ponticelli-Vesuvio della Circumvesuviana;
- linea metropolitana 5*, linea Circumflegrea Montesanto-Pianura;
- linea metropolitana 6*, linea metropolitana leggera Campi Flegrei-S.Pasquale-Municipio;
- linea metropolitana 7*, linee Circumflegrea e Cumana Montesanto-Soccavo-S.Angelo-Campi Flegrei-Montesanto;
- linea metropolitana 8*, linea Cumana Dazio-Coroglio-Campi Flegrei.

Nodi di interscambio ferroviario. La rete su ferro che si configura nello scenario di intervento è composta da otto linee con caratteristiche di metropolitana per una lunghezza di circa 86 km, da dieci linee di tipo regionale, da sei impianti di funicolare e da quattro linee tranviarie di superficie. Questi sistemi si interconnettono tutti mediante *diciotto principali nodi di interscambio*, risultanti dai dodici nodi descritti nella soluzione di base più sei nuovi nodi, di cui alcuni sono collegamenti a livello di banchina tra linee della stessa azienda.

1. **Garibaldi**, dove confluiscono:

- la linea metropolitana 2, da Gianturco e dal Centro e Bagnoli;
- la linea metropolitana 3, da S.Giorgio, Ponticelli, Poggioreale;
- la linea metropolitana 4, da Ponticelli, Barra;
- le linee della Circumvesuviana, dai Comuni esterni a Napoli.

2. **Montesanto**, dove confluiscono:

- la linea metropolitana 2, da Gianturco e da Bagnoli;
- la linea metropolitana 5, Circumflegrea da Pianura e da Torregaveta;
- la linea Cumana, da Bagnoli e da Torregaveta;
- la funicolare di Montesanto, da S.Martino al Vomero.

3. **Vanvitelli**, dove confluiscono:

- la linea metropolitana 1, da Piscinola e da piazza Dante;
- la funicolare Centrale, da via Toledo;

-la funicolare di Montesanto, da Montesanto;

-la funicolare di Chiaia, da piazza Amedeo.

4.**Amedeo**, dove confluiscono:

-la linea metropolitana 2, da Gianturco e da Bagnoli;

-la funicolare di Chiaia, da piazza Vanvitelli.

5.**Campi Flegrei**, dove confluiscono:

-la linea metropolitana 2, da Gianturco e da Bagnoli;

-la linea Cumana da Montesanto e da Bagnoli e Torregaveta;

-la linea tramviaria, da Bagnoli e da piazza Sannazzaro.

6.**Cilea**, dove confluiscono:

-la linea metropolitana 1, da Piscinola e da piazza Dante;

-la linea metropolitana 5, da Montesanto e da Pianura e Torregaveta.

7.**Piscinola**, dove confluiscono:

-la linea metropolitana 1, da piazza Vanvitelli e piazza Dante;

-la ferrovia Alifana, da S.Maria Capua Vetere e da Aversa.

8.**Museo**, dove confluiscono:

-la linea metropolitana 1, da Piscinola e da piazza Dante;

-la linea metropolitana 2, da Gianturco e da Bagnoli.

9.**Poggioreale**, dove confluiscono:

-la linea metropolitana 3, da S.Giorgio, Argine e da Garibaldi;

-la linea metropolitana 4, da Garibaldi, Barra e Ponticelli;

-la linea tranviaria moderna, da piazza Garibaldi e piazza Municipio;

-la linea della Circumvesuviana, da Nola-Baiano.

10.**Stadera**, dove confluiscono:

-la linea metropolitana 3, da S.Giorgio, Argine e da Garibaldi;

-la linea metropolitana 4, da Garibaldi, Barra e Ponticelli;

-la linea metropolitana regionale Fs, da Canello e Gianturco.

11.**S. Giovanni**, dove confluiscono:

-la linea tranviaria moderna, da piazza Municipio;

-la linea metropolitana regionale Fs, da Gianturco e da Pietrarsa, e dai Comuni esterni.

12.**Vesuvio**, dove confluiscono:

-la linea metropolitana 3, da S.Giorgio e da Garibaldi, Poggioreale, Argine;

-la linea metropolitana 4, da Garibaldi, Barra;

-la linea Napoli-Sarno della Circumvesuviana, da Sarno, Cercola.

13. **Argine**, dove confluiscono:

- la linea metropolitana 3, da S.Giorgio e da Garibaldi, Centro Direzionale, Stadera ;
- la linea S. Giorgio-Volla della Circumvesuviana;
- la linea tranviaria moderna da piazza Garibaldi;
- le linee della Circumvesuviana, da Sorrento e da Volla, Nola.

14. **Centro Direzionale**, dove confluiscono:

- la linea metropolitana 1, da Piscinola, Aeroporto e da piazza Municipio;
- la linea metropolitana 3, da S.Giorgio, Stadera e da Garibaldi ;
- le linee della Circumvesuviana, da Nola e da Sorrento;

15. **Municipio**, dove confluiscono:

- la linea metropolitana 1, da Piscinola, Garibaldi e da Piscinola, Vanvitelli, Dante;
- le linee tranviarie, provenienti da S. Giovanni e da Poggioreale;
- la linea metropolitana 8, proveniente da Campi Flegrei, S.Pasquale;

16. **Toledo**, dove confluiscono:

- la linea metropolitana 8, da piazza Municipio e da Campi Flegrei, S.Pasquale;
- la funicolare Centrale, da piazza Vanvitelli;

17. **Mergellina**, dove confluiscono:

- la linea metropolitana 2, da Gianturco e da Bagnoli;
- la linea metropolitana 8, da piazza Municipio e da Campi Flegrei;
- la linea metropolitana 7 da Coroglio e da Gianturco;
- la linea Cumana, da Torregaveta.

18. **Soccavo**, dove confluiscono:

- la linea metropolitana 5, da Montesanto e da Pianura;
- la linea metropolitana 6, da Montesanto, Cilea e da Montesanto, S.Angelo;
- la linea Circumflegrea, da Torregaveta, Quarto.

La rete su gomma. Il trasporto collettivo su gomma, come già detto non è stato esplicitamente trattato nel Piano. Si dovrà adeguare agli scenari di piano relativi al trasporto su ferro man mano che essi si realizzano, nell'ottica più volte citata delle linee di adduzione. Va solamente aggiunto che per esso, ed in particolare per le linee extraurbane, il Piano propone la realizzazione di due Autostazioni tramite l'adeguamento a stazione intermodale dei parcheggi d'interscambio di Piscinola e di Galileo Ferraris.

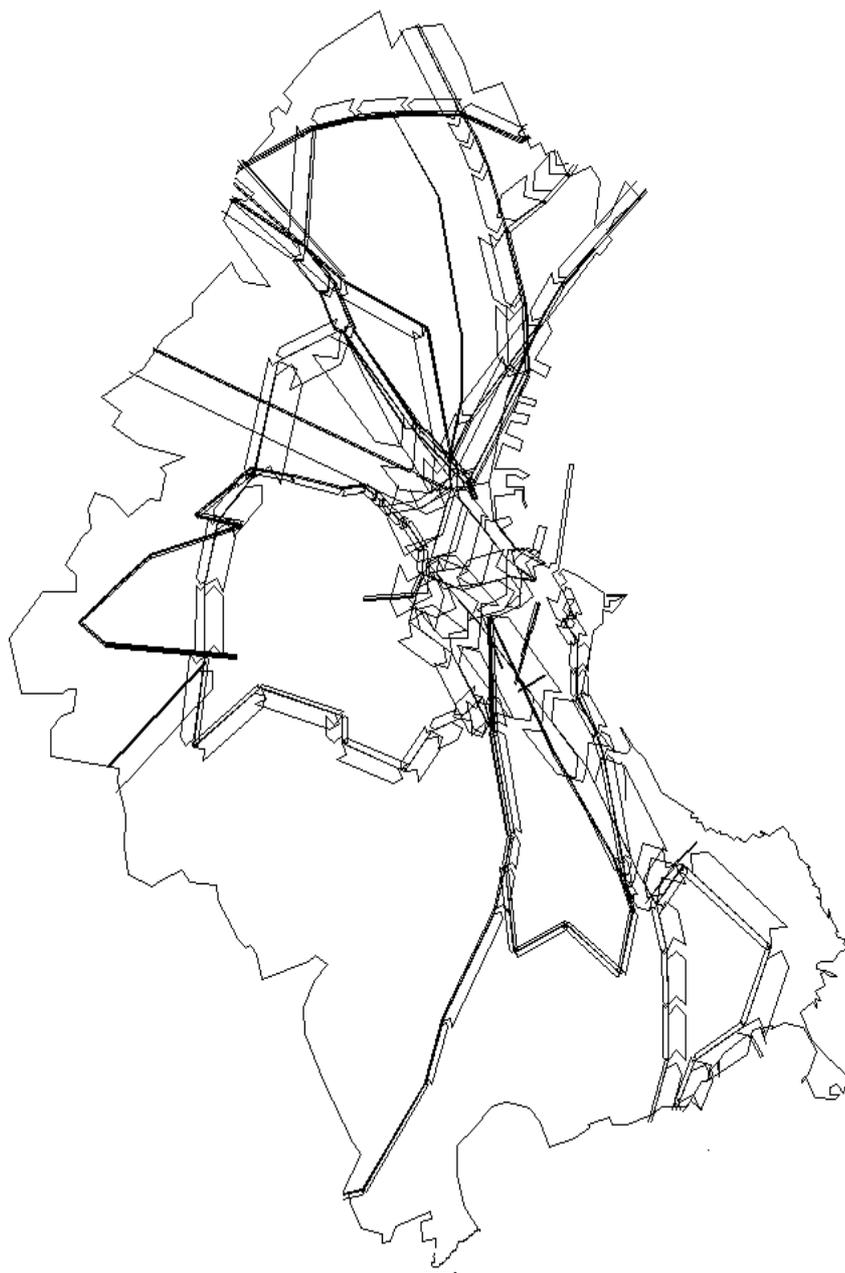


Fig. 5.2.1 Flussi della rete su ferro nel periodo 7.00 - 9.30 - scenario di intervento (1 cm=32000 passeggeri)

5.3 Il sistema stradale

Gli interventi sulla rete stradale inseriti nello scenario di intervento sono finalizzati alla creazione, nella corona esterna, di una rete di strade urbane di scorrimento, che, come indicato al paragrafo 3.3, abbia una funzione di raccordo tra la viabilità autostradale e quella di quartiere, più una funzione di connessione della viabilità ordinaria extraurbana con gli svincoli della rete autostradale urbana e con i principali nodi di interscambio modale della rete su ferro attraverso parcheggi di interscambio di sistema. Al fine di evitare l'impatto di nuove infrastrutture non integrate nell'ambiente urbano, per la maggior parte degli interventi è previsto l'adeguamento della viabilità esistente, salvo i casi di realizzazione di alcuni sottopassi con lieve impatto ambientale.

Un ulteriore insieme di interventi è finalizzato al recupero della sede stradale ad altre funzioni urbane oppure ad attenuare l'impatto di infrastrutture scarsamente integrate nell'ambiente urbano.

Si descrivono di seguito le singole opere finalizzate al raccordo tra viabilità autostradale urbana e viabilità di quartiere, per uno sviluppo complessivo di circa 37 km.

La strada urbana di scorrimento dallo svincolo di Agnano della Tangenziale all'area del nuovo insediamento di Bagnoli. L'intervento consisterà nell'adeguamento a strade urbane di scorrimento di via Astroni e di via Beccadelli e nella realizzazione di un sottopasso fino all'area di intervento urbanistico di Bagnoli.

La strada urbana di scorrimento, via Cinthia. L'intervento prevederà l'adeguamento a strada urbana di scorrimento del tratto di via Cinthia dalla circumpollazione di Soccavo allo svincolo di Fuorigrotta della Tangenziale e la realizzazione di un sottopasso in corrispondenza della Facoltà di Economia e Commercio di Monte S. Angelo, consentendo la destinazione ad altre funzioni urbane della viabilità in superficie.

La strada urbana di scorrimento dallo svincolo di Fuorigrotta della Tangenziale alla via Campegna. L'intervento è costituito dalle seguenti opere: adeguamento a strada urbana di scorrimento del tratto di via Cinthia dallo svincolo di Fuorigrotta della Tangenziale all'incrocio con via Terracina; realizzazione di un nuovo dispositivo di traffico nell'incrocio via Cinthia-via Terracina; predisposizione di un doppio senso di

marcia del sottopasso di via Claudio; realizzazione di un nuovo sottopasso, al di sotto del fascio di binari della Fs, fino all'area di intervento urbanistico di Bagnoli.

La strada interquartiere dall'asse perimetrale di Scampia allo svincolo Colli Aminei della Tangenziale. Per la realizzazione di questa viabilità è previsto l'utilizzo della circumvallazione di Chiaiano, l'adeguamento a strade urbane interquartiere di via Nuova Toscanella e di via Tommaso de Amicis e la realizzazione di uno svincolo in entrata ai Colli Aminei; da un approfondimento dei flussi provenienti dall'asse perimetrale di Scampia, potrà rendersi necessario verificare un ulteriore percorso di collegamento dell'asse stesso con lo svincolo di via Pigna della Tangenziale.

La strada urbana di scorrimento da via De Roberto a via Argine con prosecuzione su via Argine Artificiale fino al corso S.Giovanni. L'intervento prevede di realizzare una viabilità di scorrimento che si innesti a nord con via S.Severo e via Galeoncello, intervento già descritto nel paragrafo 4.3, e, attraversando la nuova area da riqualificare proposta con la variante urbanistica per l'area orientale, che si congiunga con via Argine Artificiale, realizzando, in tal modo, un collegamento diretto tra le aree nord-est e sud-est di Napoli.

Infine, finalizzato sempre al raccordo tra viabilità autostradale urbana e viabilità di quartiere, è previsto il potenziamento delle seguenti direttrici: via Miano, via De Roberto, via delle Brece, via Traccia, via F. Imparato, via delle Repubbliche Marinare, via Argine, via Gianturco, via G. Ferraris, via U. Masone.

Costituiscono interventi finalizzati a creare, nella corona esterna, direttrici di scorrimento per il collegamento dei punti di ingresso extraurbano con i principali nodi di interscambio con il trasporto collettivo, i potenziamenti a strade di scorrimento o interquartiere delle direttrici di seguito descritte, per un totale di circa 5 km.

Via S. Maria a Cubito. L'intervento prevede l'adeguamento a strada urbana di scorrimento del tratto di via S. Maria a Cubito dal confine comunale all'incrocio con via A. Campano, la realizzazione a senso unico di marcia del tratto di via S.Maria a Cubito, da via A. Campano alla circumvallazione di Chiaiano e l'adeguamento a strada urbana di scorrimento di via A. Campano stessa. L'intervento consentirà un facile accesso al

parcheggio d'interscambio di sistema previsto in corrispondenza della stazione di Chiaiano della linea metropolitana 1.

Via delle Puglie, via Stadera. L'intervento prevede l'adeguamento a strade interquartiere di via delle Puglie e via Stadera, dal confine comunale all'emiciclo di Poggioreale, consentendo un facile accesso al parcheggio d'interscambio di sistema previsto in corrispondenza del nodo e al parcheggio d'interscambio locale del nodo di Poggioreale.

Rappresentano interventi finalizzati principalmente alla creazione di direttrici di scorrimento tra i punti di ingresso extraurbano e gli svincoli della rete autostradale urbana, i potenziamenti a strade di scorrimento o interquartiere delle direttrici di seguito descritte, per un totale di circa 3,5 km.

Via Limitone Arzano, via Miano. È previsto l'adeguamento a strade interquartiere delle vie Limitone Arzano e Miano che, unitamente alla realizzazione della galleria in uscita da Napoli descritta al paragrafo 4.3, realizzeranno una migliore connessione in superficie tra la circumvallazione esterna e l'asse perimetrale di Scampia.

Strada provinciale Casoria, via De Pinedo. È previsto l'adeguamento a strade interquartiere della provinciale di Casoria e di via De Pinedo che consentirà una migliore connessione tra la circumvallazione esterna e viale Maddalena e, quindi, con la rete autostradale urbana.

Si descrivono di seguito gli interventi finalizzati ad attenuare l'impatto di opere infrastrutturali scarsamente integrate nell'ambiente urbano.

Raccordo autostradale di via Galileo Ferraris. L'intervento prevede la eliminazione della barriera costituita dall'attuale sede del raccordo in rilevato e il posizionamento su viadotto della linea circumvesuviana Napoli-Sorrento fino all'ingresso nella stazione di piazza Garibaldi.

Raccordo autostradale A3 e A1 con il porto. L'intervento prevede la realizzazione di una galleria di collegamento diretto tra il sistema autostradale ed il porto, che, seguendo all'incirca l'attuale tracciato, consenta l'eliminazione del viadotto e il sistema degli svincoli su via Argine, via Imparato e via Reggia di Portici.

Viadotto di via Arenaccia. È prevista la eliminazione del viadotto di collegamento tra piazza Garibaldi e via Don Bosco in considerazione del devastante impatto ambientale dell'opera a fronte del modesto beneficio tratto attualmente dalla viabilità locale.

Svincolo autostradale della Napoli Salerno con l'interquartiere di Ponticelli. È prevista la riprogettazione dello svincolo, nell'ipotesi che esso costituirà il principale ingresso in città dal sistema autostradale della zona orientale.

Si descrivono di seguito gli interventi finalizzati al recupero di spazi viari degli assi costieri.

Riviera di Chiaia. È previsto l'adeguamento a strade urbane interquartiere a due sensi di marcia della Riviera di Chiaia e della Galleria della Vittoria. L'intervento sarà reso possibile dalla eliminazione dell'attuale sede tranviaria, conseguente alla realizzazione in galleria della linea tranviaria rapida, e consentirà il recupero ad altre funzioni urbane del tratto di via Caracciolo, da piazza della Repubblica a piazza Vittoria, di via Partenope e di via N. Sauro.

Piazza Municipio, via Acton. È prevista la realizzazione di un sottopasso lungo via Acton in corrispondenza di piazza Municipio. L'intervento consentirà di destinare la viabilità in superficie ad altre funzioni urbane.

Infine, è finalizzato ad eliminare un principale punto critico di sovrasaturazione derivante anche dall'apertura all'esercizio dell'asse corso Malta, Centro direzionale, Cercola, Acerra, il *potenziamento del nodo di corso Malta della Tangenziale.*

5.4 Il sistema della sosta

Nello scenario di intervento sono stati valutati tutti i parcheggi in prossimità di nuove stazioni su ferro facenti parte di linee da realizzare e contenute di volta in volta nella soluzione considerata. I flussi sulla rete stradale nel periodo 7.00-9.30 sono riportati nella fig. 5.3.1.

Parcheggi di interscambio di sistema. I criteri e i ragionamenti sul sistema della sosta sono stati esposti nei capitoli 2 e 4. Sostanzialmente, il Piano propone di intervenire

prevalentemente nella soluzione di base con la realizzazione del maggior numero possibile di parcheggi di interscambio modale, da considerare opere ad alta connettività di rete e di costo di investimento contenuto.

Con lo scenario di intervento, quindi, si aggiungeranno ai dodici parcheggi di interscambio modale con valenza di sistema previsti nello scenario di base, altri quattro in corrispondenza delle nuove linee che si attueranno.

Si elencano di seguito, con le stesse modalità dello scenario di base, i sedici parcheggi ritenuti a valenza di sistema:

- Bagnoli**, sulla linea metropolitana 2 Gianturco-Bagnoli;
- Campi Flegrei**, nel nodo d'interscambio tra linea metropolitana 2 e la linea Cumana;
- Pianura**, sulla linea metropolitana 5 Circumflegrea per Montesanto;
- Piave**, sulla linea metropolitana 5 in prossimità del nuovo svincolo della Tangenziale;
- Colli Aminei**, sulla linea metropolitana 1 Piscinola-Dante;
- Chiaiano**, sulla linea metropolitana 1 Piscinola-Dante;
- Piscinola**, nel nodo d'interscambio tra la linea metropolitana 1 e la ferrovia Alifana proveniente da S. Maria Capua Vetere;
- Argine**, sulla linea metropolitana 3, S. Giorgio-Madonelle-Centro direzionale-Garibaldi;
- Stadera**, nel nodo d'interscambio tra la linea metropolitana 3 e la linea metropolitana regionale Fs Napoli-Cancello;
- Brin**, in prossimità della linea tranviaria moderna Municipio-S. Giovanni; si tratta del parziale uso ad interscambio dei 1.300 posti auto del parcheggio;
- Galileo Ferraris**, sulla linea metropolitana regionale Fs Napoli-Salerno;
- Pietrarsa**, sulla linea metropolitana regionale Fs Napoli-Salerno;
- Aeroporto**, sulla linea metropolitana 1 Piscinola-Garibaldi-Piscinola;
- Capodimonte**, in corrispondenza del capolinea della funicolare dei due Musei e dello svincolo della Tangenziale;
- Secondigliano**, sulla linea metropolitana 1 Piscinola-Garibaldi-Piscinola;
- S.Maria del Pozzo**, sulla linea della Circumvesuvina Sorrento-Barra-Napoli in corrispondenza dello svincolo autostradale a Barra della Napoli-Salerno.

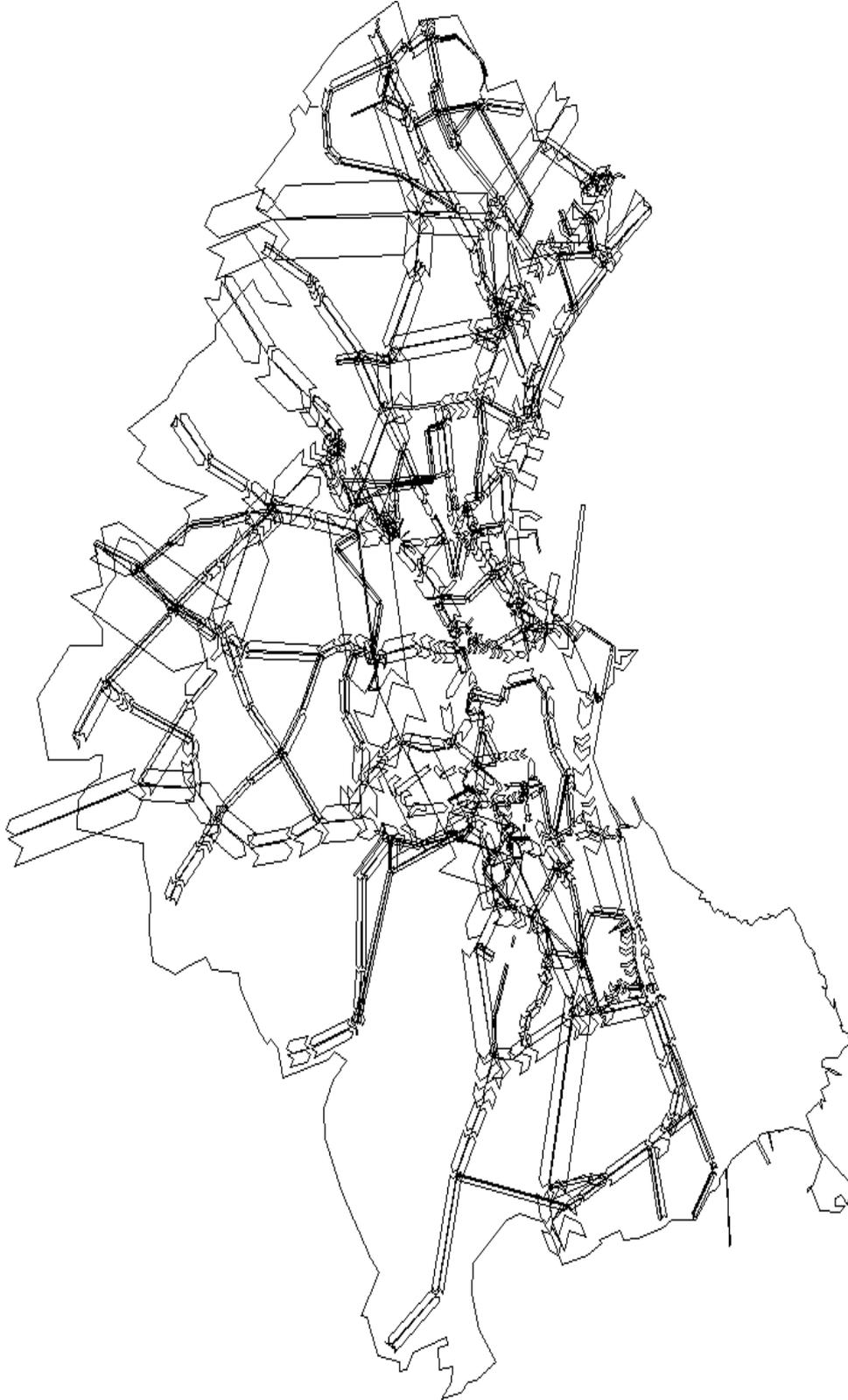


Fig. 5.3.1 Flussi sulla rete stradale nel periodo 7.00 - 9.30 - Scenario di intervento al 2011

5.5 Le priorità e i condizionamenti

Come si è già detto nel Cap. 1, le opere inserite nella proposta di Piano e non facenti parte dello scenario di base sono state suddivise in due gruppi, caratterizzati da un diverso ordine di priorità: del primo gruppo fanno parte quelle che si prevede di realizzare entro il prossimo decennio, mentre il secondo gruppo comprende quelle la cui entrata in esercizio è prevista durante il quinquennio successivo. La scelta delle opere inserite nel primo gruppo, caratterizzate da un più elevato ordine di priorità, è avvenuta tenendo conto di alcuni condizionamenti obbiettivi: talune di esse costituiscono il completamento di opere già iniziate o facenti parte dello scenario di base; altre sono, almeno in parte, finanziate; altre infine costituiscono la premessa per l'attuazione di scelte urbanistiche su cui l'Amministrazione comunale punta in misura prioritaria.

È ovvio che il riferimento ad un orizzonte temporale di lungo periodo non significa che la realizzazione delle opere previste vada rinviata nel tempo, al contrario è fortemente auspicabile che le opere descritte, e soprattutto quelle considerate prioritarie, vengano avviate nel più breve tempo possibile e, soprattutto, in modo tale da poterne godere i benefici al più presto.

Le opere facenti parte della proposta di Piano e caratterizzate da un più elevato ordine di priorità sono le seguenti.

Sistema ferroviario

Linea metropolitana 8, Dazio-Coroglio-Campi Flegrei. La priorità di quest'opera deriva fundamentalmente da ragioni di carattere tecnico: è, infatti, necessario procedere alla realizzazione della nuova infrastruttura prima che abbiano inizio le edificazioni nell'area ex Italsider, allo scopo di evitare imprevedibili condizionamenti ed elevati oneri finanziari aggiuntivi.

Linea metropolitana 7, tratta Soccavo-S. Angelo-Campi Flegrei. La linea dà luogo all'anello ferroviario Montesanto-Soccavo-Monte S. Angelo-Campi Flegrei-Montesanto. La priorità di quest'opera, intimamente legata a quella indicata nel punto precedente, deriva dalla necessità di assegnare un nuovo ruolo al tronco della ferrovia Cumana Montesanto-Campi Flegrei dopo che sarà stata eliminata la sua prosecuzione verso Bagnoli.

Linea Metropolitana 6, Campi Flegrei-Municipio (ex Ltr). Si tratta del proseguimento del tratto già costruito da Viale Augusto a Piedigrotta, per il quale si prevede sarà disponibile il finanziamento entro breve tempo.

Linea metropolitana 2, Dante-Municipio-Garibaldi. Si tratta della prosecuzione della linea facente parte dello scenario di base, per la quale si prevede sarà disponibile il finanziamento entro breve tempo.

Linea tranviaria da Scampia a Piazza Cavour e a Piazza Garibaldi, lungo Corso Secondigliano e Calata Capodichino. La priorità di quest'opera deriva dalla necessità di offrire, in tempi relativamente brevi, un sistema di trasporto rapido di massa all'area a Nord di Napoli.

Sistema stradale

La strada urbana di scorrimento dallo svincolo di Agnano della tangenziale all'area del nuovo insediamento di Bagnoli. La priorità di quest'opera deriva dalla necessità di creare, insieme con l'attraversamento della ferrovia Cumana, il collegamento con il resto della città di quest'area, la cui urbanizzazione costituisce uno dei principali obiettivi della Amministrazione.

La strada urbana di scorrimento, via Cinthia e la sistemazione del nodo della Tangenziale a corso Malta. La priorità di questi due interventi deriva dalla necessità di eliminare al più presto la situazione di congestione che caratterizza attualmente le due infrastrutture. Nel caso del nodo di corso Malta l'attuale congestione sarà ulteriormente aggravata dall'apertura del tronco di viabilità Tangenziale-Cercola.

La strada urbana interquartiere dall'asse perimetrale di Scampia allo svincolo Colli Aminei della Tangenziale. La priorità di questo intervento deriva in misura prevalente dalla urgenza di alleggerire la pressione sul tratto Arenella-Capodichino della Tangenziale.

Riqualificazione della Riviera di Chiaia e della viabilità a mare compresa fra la Torretta e via Acton. La priorità di questo intervento è una conseguenza del fatto che, dopo l'entrata in esercizio della linea di metropolitana (Ltr) Augusto-Municipio, la Riviera di Chiaia sarà liberata dalla sede tranviaria, per cui si dovrà procedere a una

nuova sistemazione dell'intero sistema viario compreso fra piazza Repubblica e piazza Municipio.

5.6 Gli effetti sulla domanda di mobilità

Come si è detto, gli impatti delle opere e delle politiche previste nello scenario di intervento sono stati simulati facendo riferimento ad un orizzonte temporale di lungo periodo, e ciò sia per rendere credibile il completamento delle opere ipotizzate, sia per consentire al modello di interazione trasporti-territorio di apprezzare adeguatamente gli impatti degli interventi urbanistici previsti dai documenti di Pianificazione urbanistica dell'Amministrazione, nonché le retroazioni sul territorio innescate dagli interventi sui trasporti (capitolo 6).

In definitiva, gli impatti sono stati simulati facendo riferimento ad uno orizzonte di 15 anni e, quindi, all'anno 2011.

Inoltre, per valutare la convenienza del complesso delle opere proposte, si è anche simulato uno scenario relativo di confronto, che rappresenta lo stato del territorio e del sistema dei trasporti al 2011 se l'offerta si limitasse a quella dello scenario di base.

Nella tabella 5.6.1 sono riportati gli spostamenti motorizzati nel periodo 7.00-9.30 per motivo e per tipo di spostamento (interni, ingresso e uscita).

Tab. 5.6.1 Spostamenti motorizzati nel periodo 7.00-9.30 per motivo e tipologia nello scenario di intervento 2011

spostamento	lavoro		studio		altro		TOTALE	
interno	141362	0.53	70121	0.27	52784	0.20	264267	1.00
esterno-interno	136605	0.55	59868	0.24	53239	0.21	249712	1.00
interno-esterno	57734	0.57	950	0.01	41833	0.42	100517	1.00
TOTALE	335701	0.55	130939	0.21	147856	0.24	614496	1.00

Come si può notare il valore complessivo della domanda mostra un aumento significativo sia rispetto alla situazione attuale (+20%) che rispetto allo scenario di base al 2011 (+11%).

Inoltre, si conferma la tendenza ad una crescita differenziata delle diverse componenti della mobilità: a fronte di una crescita di circa il 7% della mobilità interna si prevede un aumento del 13% dello scambio interno-esterno e del 40% degli spostamenti in ingresso in città che dimensionalmente uguagliano quasi gli spostamenti motorizzati interni.

Il completamento di una articolata rete su ferro, l'estensione del sistema dei parcheggi di interscambio e il conseguente ampliamento delle zone sottoposte alla

politica di tariffazione della sosta hanno ovviamente un notevole impatto sulla ripartizione modale della domanda.

In tabella 5.6.2 è riportata la ripartizione modale degli spostamenti motorizzati prevista al 2011 per lo scenario di intervento descritto. I dati ottenuti mostrano che la quota del trasporto collettivo (bus+ferro) sale a circa il 53% del totale, a fronte del 33% attuale, con punte del 71% per la mobilità interna e quella di ingresso in città, che sono le principali responsabili dei fenomeni di congestione da traffico.

In termini assoluti questo risultato significa che gli spostamenti di persone su mezzi individuali si riducono a circa 285.000, a fronte dei 328.000 odierni.

Tab. 5.6.2 Spostamenti motorizzati nel periodo 7.00-9.30 per tipologia e modo di trasporto nello scenario di intervento 2011

spostamento	auto		moto		bus		ferro		TOTALE	
interno	91726	0.35	16981	0.06	84670	0.32	70890	0.27	264267	1.00
esterno-interno	103360	0.41	4609	0.02	41214	0.17	100529	0.40	249712	1.00
interno-esterno	87548	0.87	533	0.01	4598	0.05	7838	0.08	100517	1.00
TOTALE	282634	0.46	22123	0.04	130482	0.21	179257	0.29	614496	1.00

Per quanto riguarda la ripartizione fra modi di trasporto collettivo, il ferro è utilizzato da circa 180.000 spostamenti, con il 29% del totale, contro i circa 130.000 della gomma, che rappresenta il 21% del totale.

In definitiva, si può considerare raggiunto l'obiettivo di sostanziale riduzione del traffico veicolare in città; l'uso dell'automobile può diventare effettivamente una opzione e non più una necessità.

Per analizzare il contributo degli interventi previsti in questo scenario si può fare riferimento alla tabella 5.6.3 che riporta la ripartizione modale dello scenario di base prevista al 2011. La lettura dei dati mostra che l'aumento di accessibilità, garantito dall'insieme di interventi previsti nello scenario, porta a un aumento complessivo dei livelli di mobilità rispetto alla soluzione di base allo stesso anno, pari a circa 20.000 spostamenti motorizzati. Inoltre, lo scenario di base al 2011, pur mantenendo sostanzialmente invariate le quote modali rispetto al 2001, comporta, per effetto della crescita complessiva della mobilità, livelli di uso dell'automobile molto simili a quelli attuali.

Tab. 5.6.3 Spostamenti motorizzati nel periodo 7.00-9.30 per tipologia e modo di trasporto nello scenario di base 2011

spostamento	auto	moto	bus	ferro	TOTALE
-------------	------	------	-----	-------	---------------

interno	111987	0.43	16840	0.06	82099	0.31	50356	0.19	261282	1.00
esterno-interno	116721	0.49	3744	0.02	42895	0.18	72976	0.31	236336	1.00
interno-esterno	87322	0.88	523	0.01	5051	0.05	6149	0.06	99045	1.00
TOTALE	316030	0.53	21107	0.04	130045	0.22	129481	0.22	596663	1.00

Il confronto sintetico fra i diversi scenari è riportato in tabella 5.6.4 dove sono poste a confronto le quantità dello spostamento e le quote modali.

In sintesi si può, quindi, affermare che la realizzazione dell'insieme degli interventi previsti consente di migliorare nel tempo e ulteriormente rafforzare gli effetti di riduzione dell'uso dell'automobile riscontrati per lo scenario di base al 2001.

Inoltre, la riduzione dell'uso dell'automobile, che è particolarmente evidente nella zona centrale della città, comporta la liberazione di un'ampia superficie viaria, che può essere stimata in circa 400.000 metri quadrati di spazio viario dell'area centrale, sottratti alla sosta veicolare rispetto alla situazione attuale.

Tab. 5.6.4 Quote modali degli spostamenti di persone nel periodo 7.00-9.30 per i diversi scenari

spostamento	scenario attuale				scenario di base 2001			
	modi individuali		modi collettivi		modi individuali		modi collettivi	
interno	152607	0.61	97329	0.39	125007	0.49	130335	0.51
esterno-interno	114716	0.65	61746	0.35	107083	0.52	99676	0.48
interno-esterno	76785	0.89	9553	0.11	85891	0.89	10840	0.11
TOTALE	344108	0.67	168628	0.33	317981	0.57	240851	0.43

spostamento	scenario di base 2011				scenario di intervento 2011			
	modi individuali		modi collettivi		modi individuali		modi collettivi	
interno	128827	0.49	132455	0.51	108707	0.41	155560	0.59
esterno-interno	120465	0.51	115871	0.49	107969	0.43	141743	0.57
interno-esterno	87845	0.89	11200	0.11	88081	0.88	12436	0.12
TOTALE	337137	0.57	259526	0.43	304757	0.50	309739	0.50

5.7 Gli impatti economici e finanziari

In assenza di ulteriori interventi, con la dotazione infrastrutturale dello scenario di base e con la domanda prevista al 2011, il servizio pubblico subisce, rispetto al 2001, una flessione di quota per circa quattro punti percentuali, nonostante un incremento del 10% nel numero di passeggeri-km (tabella 5.7.1).

Simulando, alla stessa data, gli effetti congiunti di tutti i nuovi servizi contenuti nello scenario d'intervento (tabella 5.7.2), il peso complessivo del trasporto pubblico supera il 41%, grazie in particolare ad un ulteriore aumento dei passeggeri-km su ferro

di oltre il 30%, mentre la domanda generata si attesta in totale su poco meno del 2% di quella riferita allo scenario di confronto (tabella 5.7.3).

L'aumento della velocità commerciale dei bus comporta una riduzione del costo-km, portandolo al di sotto delle 6.000 L/km, e consente un'ulteriore contrazione del disavanzo di gestione. Il margine complessivo del servizio pubblico aumenta del 50% raggiungendo i 160 miliardi di lire l'anno, nonostante che il contributo proveniente dal controllo della sosta subisca, anche in valore assoluto, una flessione dovuta al riduzione della mobilità su auto di circa il 10%. I miglioramenti attesi nel flusso di risorse generate dalla gestione potrà concorrere al finanziamento dell'eventuale residua parte di investimenti non ancora realizzati a quella data.

Il fabbisogno per la realizzazione degli interventi proposti ammonta a circa 3.350 miliardi di lire a prezzi 1996 ed è rappresentato per circa l'85% da investimenti su ferro, sia impianti fissi che materiale rotabile. L'incremento di benefici sociali rispetto allo scenario base, dovuti al risparmio sui costi finanziari di produzione e sul valore del tempo impiegato, nonché ai benefici dell'utenza generata, ammontano a complessivi 350 miliardi di lire l'anno.

La redditività dei nuovi investimenti, sia quella finanziaria con l'1,34%, che quella sociale con l'11,3%, sebbene soddisfacente, risulta notevolmente inferiore a quella calcolata per lo scenario base al 2001 confrontato con la situazione attuale. Difatti, quest'ultimo confronto *beneficia* dell'elevata inefficienza della situazione attuale mentre il confronto a regime può contare solo sui benefici incrementali di un sistema a rete che già opera in maniera sufficientemente integrata.

La scelta di piano di potenziare il trasporto pubblico su ferro risulta convalidata anche sul piano strettamente finanziario dei costi di produzione per passeggero-km; come risulta dalla tab. 5.7.4, nello scenario d'intervento tale costo-km raggiunge la soglia di 100 L/km, valore molto più basso che in tutte le altre modalità concorrenti, e in grado di lasciare un ampio margine di contribuzione anche rispetto ad una tariffa unitaria di 150 L/km rimasta invariata nonostante i miglioramenti nella qualità offerta.

Anche dal punto di vista dell'utenza, considerando sia il costo finanziario che il valore percepito del tempo, il costo-km su ferro risulta notevolmente più basso di quello associato alle altre modalità concorrenti, compresa l'auto. Il vantaggio relativo del ferro sembra di dimensione tale, da più che bilanciare l'eventuale svantaggio in termini di *comfort* per l'utente. In ogni caso, resterebbero pienamente validi tutti gli altri benefici sociali, in termini di sicurezza, ambiente, sviluppo, associati alla forte riduzione in città

del traffico automobilistico che si verrebbe a determinare nonostante l'aumento della mobilità complessiva. Come sarà meglio illustrato al successivo punto 6.5, dei benefici sociali non si è tenuto conto nel calcolo degli indici di redditività in quanto non necessari per la giustificazione sociale degli interventi proposti.

Tab. 5.7.1 Riepilogo dei principali parametri gestionali calcolati per lo scenario di base al 2011

voce	moto	auto	veicoli commerciali	totale privato	bus	ferro	totale pubblico	totale	park	servizio pubblico
N. veicoli	43.879.006	357.710.205	25.039.714	426.628.925	1.482.365	375.154	1.857.519	428.486.444		
% veicoli	10,2%	83,5%	5,8%	99,6%	0,3%	0,1%	0,4%	100,0%		
Veicoli-km	229.347.460	2.364.406.800	165.508.476	2.759.262.736	19.641.986	3.996.082	23.638.068	2.782.900.803		
% veicoli-km	8,2%	85,0%	5,9%	99,2%	0,7%	0,1%	0,8%	100,0%		
Passeggeri-km	229.347.460	3.191.949.180	165.508.476	3.586.805.116	589.259.580	1.288.813.400	1.878.072.980	5.464.878.096		
% passeggeri-km	4,2%	58,4%	3,0%	65,6%	10,8%	23,6%	34,4%	100,0%		
Veicoli x ora, in ore	9.396.405	116.244.189	8.137.093	133.777.687	1.785.635	133.203	1.918.838	135.696.525		
Passeggeri x ora, in ore	10.586.299	211.855.034	10.985.076	233.426.409	74.996.674	64.440.670	139.437.344	372.863.753		
Percorrenza media del veicolo per viaggio, in km	5,23	6,61	6,61	6,47	13,25	10,65	12,73	6,49		
Percorrenza media del passeggero, in km	5,23	6,61	6,61	6,50	5,30	4,79	4,94	5,86		
Tempo medio del passeggero, in minuti	14,5	26,3	26,3	25,4	40,5	14,4	22,0	24,0		
Totale costo veicoli mil/anno	45.869	945.763	620.632	1.612.265	130.246	150.741	280.987	1.893.252	25.080	306.068
Totale costo tempo passeggeri mil/anno	61.501	1.230.773	0	1.292.274	435.693	374.368	810.062	2.102.335		
Totale costi mil/anno	107.371	2.176.535	620.632	2.904.538	565.939	525.109	1.091.049	3.995.587		
Costo veicolo passeggero x km, in Lire	200	296	3.750	449	221	117	150	346		
Costo tempo passeggero x km, in Lire	268	386	0	360	739	290	431	385		
Totale costo passeggero x km, in Lire	468	682	3.750	810	960	407	581	731		
Ricavi da tariffe del servizio pubblico, mil/anno	0	0	0	0	88.389	193.322	281.711	281.711	125.402	407.113
Margine Operativo Lordo del servizio pubblico, mil/anno	0	0	0	0	(41.857)	42.581	724	724	100.322	101.045
Costo x km finanziario per il viaggiatore in Lire	200	336	3.750	150	150	150				
Totale costoxkm(fin.+tempo) per il viaggiatore, in L.	468	721	3.750	889	889	440				

parametri	moto	auto	veicoli commerciali	bus	ferro
velocità media, in km/h	24.41	20.34	20.34	11.00	30.00
costo medio veicolo/km, in Lire	200	400	3.750	6.631	37.722
velocità media effettiva del viaggio, km/h	21.66	15.07	15.07	7.86	20.00

Tab. 5.7.2 Riepilogo dei principali parametri gestionali calcolati per lo scenario di intervento al 2011

voce	moto	auto	veicoli commerciali	totale privato	bus	ferro	totale pubblico	totale	park	servizio pubblico
N. veicoli	38.800.730	318.736.421	22.311.550	379.848.701	1.325.254	298.787	1.624.041	381.472.741		
% veicoli	10,2%	83,6%	5,8%	99,6%	0,3%	0,1%	0,4%	100,0%		
Veicoli-km	207.943.207	2.143.744.400	150.062.108	2.501.749.715	20.845.580	4.650.632	25.496.212	2.527.245.927		
% v-km	8,2%	84,8%	5,9%	99,0%	0,8%	0,2%	1,0%	100,0%		
Passeggero-km	207.943.207	2.894.054.940	150.062.108	3.252.060.255	625.367.400	1.687.973.000	2.313.340.400	5.565.400.655		
% passeggero-km	3,7%	52,0%	2,7%	58,4%	11,2%	30,3%	41,6%	100,0%		
Veicoli x ore, in ore	8.553.110	105.811.668	7.406.817	121.771.595	1.603.506	155.021	1.758.527	123.530.122		
Passeggero x ore, in ore	9.068.577	178.557.190	9.258.521	196.884.288	64.941.999	75.958.785	140.900.784	337.785.072		
Percorrenza media del veicolo per viaggio, in km	5,36	6,73	6,73	6,59	15,73	15,57	15,70	6,62		
Percorrenza media del passeggero, in km	5,36	6,73	6,73	6,62	5,51	6,23	6,01	6,35		
Tempo medio del passeggero, in minuti	14,0	24,9	24,9	24,0	34,3	16,8	22,0	23,1		
Totale costo veicoli mil/anno	41.589	857.498	564.459	1.463.545	119.867	168.428	288.295	1.751.840	24.158	312.453
Totale costo tempo passeggeri mil/anno	52.684	1.037.329	0	1.090.013	377.281	441.283	818.564	1.908.576		
Totale costi mil/anno	94.273	1.894.826	564.459	2.553.558	497.148	609.711	1.106.859	3.660.416		
Costo veicolo passeggero x km, in Lire	200	296	3.762	450	192	100	125	315		
Costo tempo passeggero x km, in Lire	253	358	0	335	603	261	354	343		
Totale costo passeggero x km, in Lire	453	655	3.762	785	795	361	478	658		
Ricavi da tariffe del servizio pubblico	0	0	0	0	93.805	253.196	347.001	347.001	120.789	467.790
Margine Operativo Lordo del servizio pubblico mil/anno	0	0	0	0	(26.062)	84.768	58.706	58.706	96.631	155.337
Costo x km finanziario per il viaggiatore, in Lire	200	338	3.762	0	150	150	0	0		
Totale costoxkm (fin.+tempo) per il viaggiatore in L.	453	696	3.762	0	753	411	0	0		

parametri	moto	auto	veicoli commerciali	bus	ferro
velocità media, in km/h	24.31	20.26	20.26	13.00	30.00
costo medio veicolo/km, in Lire	200	400	3.762	5.750	36.216
velocità media effettiva del viaggio, km/h	22.93	16.21	16.21	9.63	22.22

Tab. 5.7.3 Riepilogo delle variazioni tra lo scenario di base lo scenario di intervento al 2011

voce	moto	auto	v. comm.	totale privato	bus	ferro	totale pubblico	totale	park	servizio pubblico
N. veicoli	(5.078.276)	(38.973.783)	(2.728.165)	(46.780.224)	(157.111)	(76.368)	(233.478)	(47.013.703)		
variazione in %	-11,6%	-10,9%	-10,9%	-11,0%	-10,6%	-20,4%	-12,6%	-11,0%		
Veicoli-km	(21.404.253)	(220.662.400)	(15.446.368)	(257.513.021)	1.203.594	654.550	1.858.144	(255.654.876)		
variazione in %	-9,3%	-9,3%	-9,3%	-9,3%	6,1%	16,4%	7,9%	-9,2%		
Passaggero-km	(21.404.253)	(297.894.240)	(15.446.368)	(334.744.861)	36.107.820	399.159.600	435.267.420	100.522.559		
variazione in %	-9,3%	-9,3%	-9,3%	-9,3%	6,1%	31,0%	23,2%	1,8%		
Veicoli ora in ore	(843.295)	(10.432.520)	(730.276)	(12.006.092)	(182.129)	21.818	(160.311)	(12.166.403)		
Passaggero ora in ore	(1.517.722)	(33.297.844)	(1.726.555)	(36.542.121)	(10.054.675)	11.518.115	1.463.440	(35.078.681)		
Passaggero/veicolo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40,44	11,28	0,24		
Percorrenza media del veicolo per viaggio, in km	0,13	0,12	0,12	0,12	2,48	4,91	2,97	0,13		
Percorrenza media del passeggero, in km	0,13	0,12	0,12	0,12	0,21	1,43	1,07	0,49		
N. passeggeri	(5.078.276)	(52.614.607)	(2.728.165)	(60.421.048)	2.415.840	2.239.064	4.654.904	(55.766.144)		
Tempo medio del passeggero, in minuti	(0,45)	(1,42)	(1,42)	(1,34)	(6,17)	2,43	(0,04)	(0,87)		
Totale costo veicoli, milioni/anno	(4.281)	(88.265)	(56.174)	(148.719)	(10.379)	17.687	7.308	(141.411)	(923)	6.385
Totale costo tempo passeggeri, mil/anno	(8.817)	(193.444)	0	(202.261)	(58.413)	66.915	8.502	(193.759)		
Totale costi, mil/anno	(13.098)	(281.709)	(56.174)	(350.981)	(68.792)	84.602	15.810	(335.171)		
Costo veicolo passeggeri km, in Lire	0,00	0,00	11,65	0,54	(29,36)	(17,18)	(24,99)	(31,67)		
Costo tempo passeggero km, in Lire	(14,80)	(27,15)	0,00	(25,11)	(136,10)	(29,05)	(77,48)	(41,76)		
Totale costo passeggero km, in Lire	(14,80)	(27,15)	11,65	(24,57)	(165,46)	(46,23)	(102,47)	(73,43)		
Ricavi da tariffe del servizio pubblico, mil/anno	0	0	0	0	5,416	59,874	65,290	65,290	(4,613)	60,677
Margine Operativo Lordo del servizio pubblico mil/anno	0	0	0	0	15,795	42,187	57,982	57,982	(3,690)	54,292
Costo km finanziario per il viaggiatore in Lire	0,00	2,45	11,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Totale costo km (fin.-tempo) per il viaggiatore, in L.	(14,80)	(24,70)	11,65	(136,10)	(29,05)	(29,05)	(102,47)	(73,43)		

Tab. 5.7.4 Riepilogo dei principali risultati per scenario

voce	attuale	base 2001	base 2011	intervento
Veicoli-km. totale in km	2.652.293.834	2.135.046.964	2.782.900.803	2.527.245.927
- auto	2.257.297.000	1.809.119.591	2.364.406.800	2.143.744.400
- bus	15.956.313	19.902.400	19.641.986	20.845.580
- ferro	2.071.922	3.902.002	3.996.082	4.650.632
Passeggeri-km, totale in km	4.459.170.149	4.445.903.419	5.464.878.096	5.565.400.655
- auto	3.047.350.950	2.442.311.448	3.191.949.180	2.894.054.940
- bus	478.689.400	597.072.000	589.259.580	625.367.400
- ferro	556.161.200	1.104.397.000	1.288.813.400	1.687.973.000
Passeggeri-ore, totale in ore	334.194.952	283.235.794	372.863.753	337.785.072
- auto	208.484.672	145.044.152	211.855.034	178.557.190
- bus	71.941.100	69.658.400	74.996.674	64.941.999
- ferro	31.515.801	53.379.188	64.440.670	75.958.785
Valori monetari in milioni di lire 1996:				
Costo finanziario di produzione	1.824.927	1.491.190	1.893.252	1.751.840
- bus	114.941	122.478	130.246	119.867
- ferro	96.351	147.658	150.741	168.428
Ricavi da tariffe del servizio pubblico, totale	155.228	378.243	407.113	467.790
- bus	71.803	89.561	88.389	93.805
- ferro	83.424	165.660	193.322	253.196
- sosta aree centrali	0	123.022	125.402	120.789
Margine Operativo Lordo del servizio pubblico	(61.360)	75.147	92.690	163.736
- bus	(43.138)	(32.917)	(41.857)	(26.062)
- ferro	(12.927)	18.001	42.581	84.768
- sosta aree centrali	0	98.418	100.322	96.631
- strade	(5.295)	(5.715)	(5.715)	12.539
- parcheggi d'interscambio		(2.640)	(2.640)	(4.140)
Totale benefici sociali netti incrementali		616.344		346.345
- risparmio netto nei costi finanziari		313.744		139.366
- valore del tempo risparmiato		297.890		204.609
- surplus		4.709		2.369
Fabbisogno per spese d'investimento	0	369.820	2.489	3.355.917
- ferro	0	250.870	2.489	2.846.817
- strade	0	28.950	0	486.600
- parcheggi d'interscambio	0	90.000	0	22.500
Indici di redditività dell'investimento pubblico				
- Valore Attuale Netto Finanziario		(56.404)		(1.709.060)
- Valore Attuale Netto Sociale		6.315.070		2.389.337
- Tasso Interno di Rendimento Finanziario		4,78%		1,34%
- Tasso Interno di Rendimento Sociale		29,52%		11,29%
Indicatori di costo per passeggero-km, in lire				
- costo finanziario di produzione del servizio				
- auto	296	296	296	296
- bus	240	205	221	192
- ferro	173	134	117	100
- costo finanziario più valore del tempo di viaggio				
- auto	694	641	682	655
- bus	1.113	883	960	795
- ferro	502	414	407	361
Indicatori del costo-km sostenuto dal viaggiatore				
- costo finanziario				
- auto	296	347	336	338
- bus	150	150	150	150
- ferro	150	150	150	150
- costo finanziario più valore del tempo di viaggio				
- auto	694	692	721	696
- bus	1.023	828	889	753
- ferro	479	431	440	411

6. La metodologia di simulazione degli impatti

6.1 Lo schema generale della metodologia

La realizzazione di interventi significativi sul sistema dei trasporti di una città, come quelli proposti nel Piano dei trasporti di Napoli, produce effetti di diversa natura ed entità, sia **interni** al sistema della mobilità, che a esso **esterni** (figura 6.1.1).

I principali *effetti interni* al sistema riguardano le variazioni dei comportamenti di viaggio degli utenti (ovvero della *domanda di mobilità*) in termini di quantità e di distribuzione spaziale dei viaggi, di ripartizione fra le modalità di trasporto e di flussi sulle reti.

Le scelte si modificano perché gli interventi previsti nei diversi scenari modificano i parametri dell'offerta di trasporto percepiti dagli utenti (tempi di viaggio, frequenza e affidabilità dei servizi, costi monetari, eccetera) e, di conseguenza, le condizioni di accessibilità relativa delle diverse zone del territorio.

Al modificarsi della domanda corrispondono, quindi, variazioni delle quote di ripartizione modale, delle condizioni di congestione sulla rete e, in definitiva, dei costi generalizzati di trasporto percepiti dagli utenti.

Altri effetti interni da considerare nella valutazione delle alternative riguardano i *costi di investimento* in infrastrutture e materiale rotabile, i *costi di esercizio* dei diversi sistemi di trasporto, i *ricavi del traffico* per i diversi vettori e sistemi.

Gli *effetti esterni* degli interventi sul sistema di trasporto sono relativi alle variazioni indotte sull'ambiente fisico e sulla struttura degli insediamenti urbani.

Per quanto riguarda gli *effetti urbanistici*, le variazioni di accessibilità relativa causate dagli interventi sull'offerta di trasporto possono modificare le convenienze localizzative di famiglie, attività commerciali, servizi, attività industriali, eccetera. Queste variazioni, in uno con gli interventi urbanistici previsti dalla Amministrazione sia in termini di nuovi insediamenti che di riqualificazione degli insediamenti esistenti, indurranno una redistribuzione degli insediamenti residenziali e produttivi e un diverso assetto dell'uso del suolo urbano e della domanda di mobilità che da tale uso deriva.

Come si vede, si tratta di un processo circolare in cui le variazioni sull'offerta di trasporto inducono variazioni sull'uso del territorio, queste modificano la domanda di

mobilità la quale, a sua volta, determinerà i flussi di traffico e la eventuale congestione che possono modificare le prestazioni della offerta di trasporto (figura 6.1.1).

Gli effetti *esterni sull'ambiente fisico* riguardano, invece, i livelli di emissione di sostanze inquinanti e di pressione sonora strettamente connessi ai flussi di traffico automobilistico e ai livelli di congestione conseguenti. Statisticamente connessi all'uso dell'auto sono anche i livelli di incidentalità che si verificano sulla rete stradale dell'area di studio.

Infine, non meno importanti sono gli effetti sulla fruibilità di spazi urbani resi disponibili dalle riduzioni del traffico automobilistico e degli spazi di sosta conseguenti.

Per prevedere il complesso degli impatti dei diversi scenari di intervento previsti dal Piano e descritti nei capitoli precedenti si è reso necessario utilizzare notevoli quantità di dati e l'uso di un sofisticato sistema di modelli matematici in grado di simulare gli effetti interni ed esterni descritti in precedenza.

Per questi scopi si è utilizzato al meglio quanto predisposto negli studi del Piano comunale dei trasporti commissionati dalle precedenti Amministrazioni.

In particolare, per la simulazione quantitativa del sistema si è utilizzato il sistema di modelli matematici di interazione trasporti-territorio Meplan, opportunamente aggiornato e ricalibrato, le cui principali caratteristiche sono riportate nel paragrafo 6.2.

La implementazione del sistema di modelli e le analisi dello stato attuale dei trasporti di Napoli e della sua area metropolitana hanno richiesto una campagna di indagini e di rilevazioni *mirate* sulla offerta di trasporto e sulla domanda di mobilità, che hanno completato, verificato e aggiornato i dati e le rilevazioni raccolti nel 1989. Le indagini su domanda e offerta sono descritte nel paragrafo 6.3.

L'applicazione del sistema di modelli a scenari futuri (2001, 2011) ha richiesto la formulazione di alcune ipotesi sulla evoluzione delle principali variabili socio-economiche e territoriali dell'intera area metropolitana di Napoli, ipotesi coerenti con gli andamenti tendenziali e le previsioni urbanistiche dell'Amministrazione Comunale.

Le principali ipotesi sugli scenari socio-economici e territoriali sono descritte nel paragrafo 6.4.

Infine, nel paragrafo 6.5 sono descritti i modelli e le ipotesi utilizzati per il calcolo dei costi di investimento e di esercizio dei diversi sistemi nei diversi scenari.

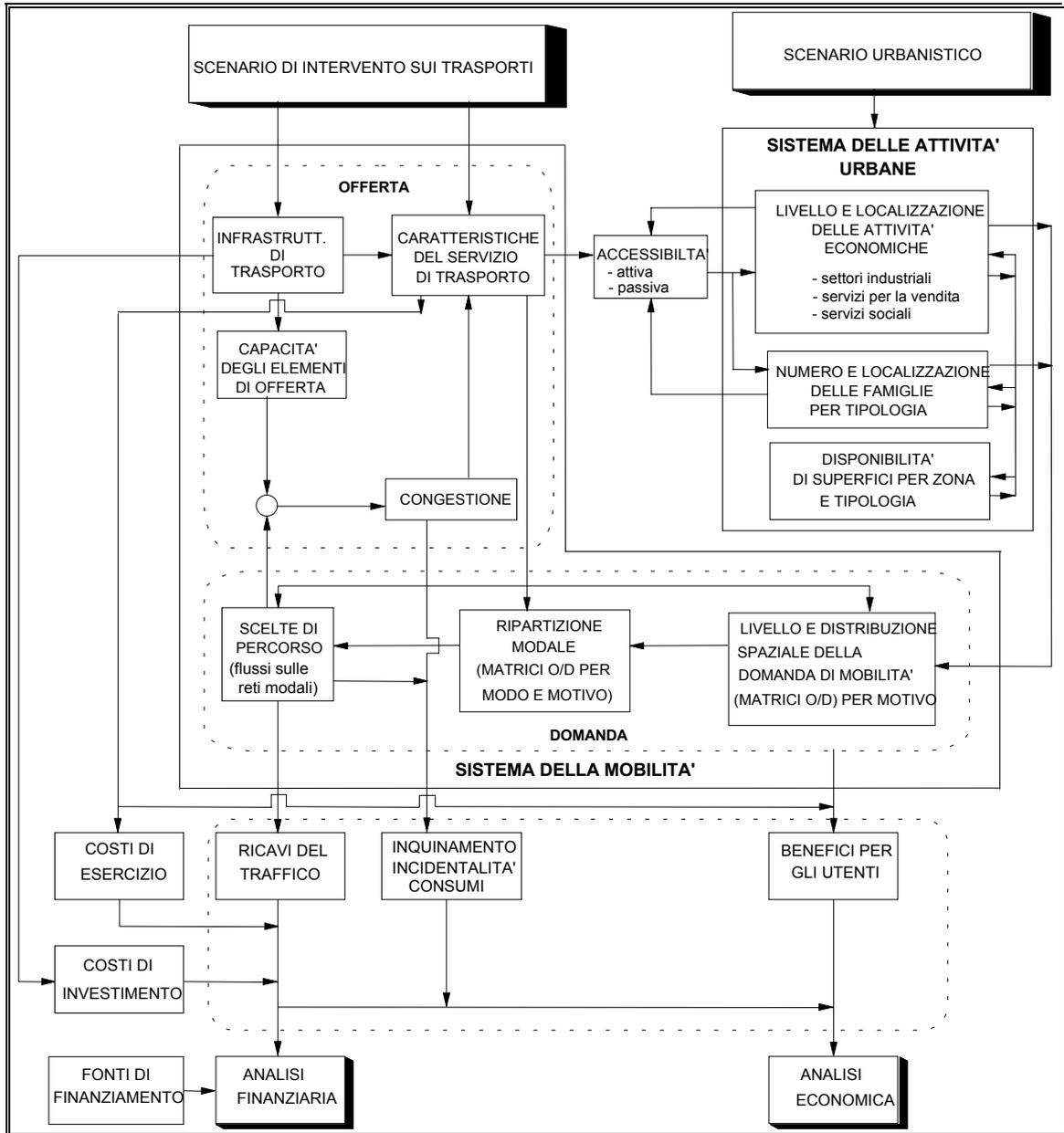


Fig. 6.1.1 Principali elementi del sistema integrato trasporti-territorio con gli impatti degli scenari di Piano

6.2 Il sistema di modelli matematici Trasporti-Territorio

La struttura generale del modello. L'impianto modellistico del Meplan consente di simulare il *mondo reale* in modo dinamico ed integrato attraverso il processo di interazione tra il sistema territoriale e le reti di trasporto. A tal fine il modello utilizza categorie e principi di stretta derivazione economica:

- la domanda di trasporto è una *domanda derivata* degli scambi che intervengono fra diverse attività economiche; le persone e le merci si spostano dai luoghi di produzione e di residenza a quelli di consumo;
- l'offerta di trasporto influenza la localizzazione delle attività economiche nel tempo; al cambiare dell'accessibilità cambia la domanda per le produzioni localizzate nelle diverse zone;
- il trasporto e l'uso del suolo sono trattati come *mercati* nei quali l'equilibrio è dato dall'interazione fra l'offerta delle reti di trasporto e dei suoli edificabili la domanda determinata dai flussi di traffico e dalla localizzazione di attività e famiglie; dalla interazione derivano i costi generalizzati del trasporto e i prezzi delle aree.

La modellizzazione del processo di interazione tra il sistema territoriale e le reti di trasporto si articola su due moduli, uno per la parte territoriale e l'altro per quella trasportistica. Il primo modella la struttura economico-territoriale dell'area e genera le matrici origine-destinazione degli spostamenti, il secondo modulo ripartisce e assegna le matrici alle reti di trasporto (figura 6.2.1).

Nel modulo territoriale, ai fini di quantificare le relazioni che danno origine alla mobilità, l'economia urbana è descritta da un numero di fattori utili a classificare le diverse categorie di attività come *consumo* e *produzione*, in un significato più generale di quello comunemente utilizzato nell'analisi economica. Le famiglie, a esempio, sono considerate *produttori* del fattore lavoro, mentre le unità produttive *consumano* lavoro. Le attività commerciali sono contemporaneamente consumatrici di lavoro e produttrici di beni consumati dalle famiglie. Le relazioni tra i singoli fattori danno luogo a una matrice di flussi economici, o di scambi economici, tra produttori e consumatori nelle diverse *zone territoriali* in cui è suddivisa l'area oggetto di analisi. Un modulo di interfaccia trasforma queste matrici di flussi economici in matrici di spostamenti, associando a ciascun tipo di scambio economico un motivo di spostamento: acquisti per gli scambi tra attività commerciali e famiglie, lavoro per gli scambi tra famiglie e settori produttivi, eccetera.

L'offerta di trasporto influenza le scelte di localizzazione dei residenti e delle attività produttive e commerciali nelle zone territoriali di cui il modello misura l'accessibilità in termini di *costo generalizzato*, sommando il tempo impiegato e gli esborsi diretti di ciascuno spostamento. A parità di altre condizioni, le scelte di localizzazione sono modellizzate nell'ipotesi che le diverse attività economiche puntino

a minimizzare i costi costituiti dall'affitto o dall'acquisto delle superfici e dal costo degli input, a loro volta comprensivi dei costi di trasporto. Di conseguenza, inizialmente le imprese tenderanno a concentrarsi in modo da essere più vicine alle zone di produzione dei beni usati come input.

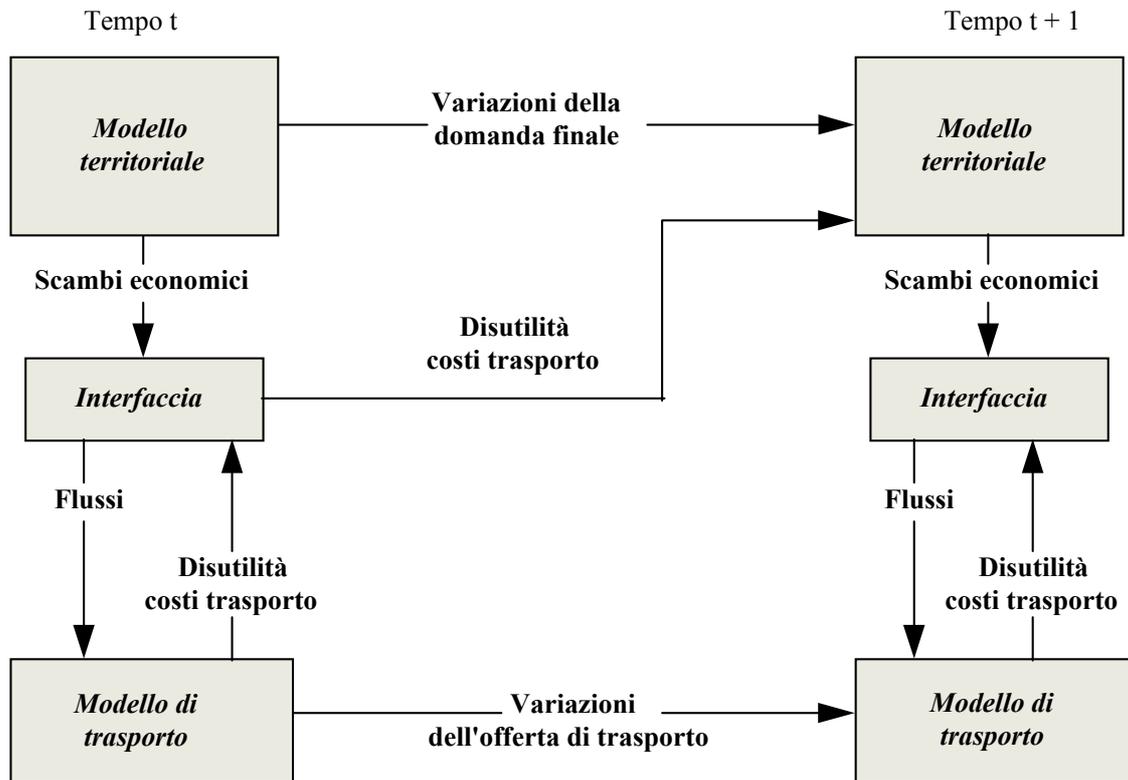


Fig. 6.2.1 Schema del modello Meplan

Ad ogni soglia temporale, l'offerta di aree disponibili nelle diverse zone è assunta come fissa per tenere conto del fatto che sedi ed infrastrutture non possono essere trasferite istantaneamente: i prezzi relativi di aree e di immobili variano invece in funzione del livello di domanda. Se la domanda è superiore all'offerta, i valori degli immobili aumentano ed i loro utenti si adattano ai nuovi prezzi: alcuni utilizzando meno spazio, altri trasferendosi in aree i cui prezzi sono meno elevati. La nuova configurazione degli insediamenti, a sua volta, concorre a definire la struttura e le caratteristiche della domanda di mobilità e dell'utilizzo delle reti di trasporto. Il modello consente di distinguere diverse superfici in base alla loro destinazione d'uso. Ciascun fattore potrà, quindi, utilizzare da solo o in competizione con altri una determinata tipologia di superficie.

Nel modulo di trasporto, le caratteristiche fisiche e funzionali di strade, parcheggi, servizi automobilistici, reti ferroviarie, sono sintetizzate in un grafo multimodale come insieme di archi che collegano fra loro più nodi, che sono gli incroci stradali, le stazioni ferroviarie, eccetera. Ciascun arco è descritto in termini di distanza, di tempi di percorrenza, di eventuale tariffa e di capacità. Le matrici di scambio economico generate dal modulo territoriale e trasformate in matrici origine-destinazione per motivo dal modulo di interfaccia, vengono ripartite per modo e assegnate alla rete multimodale tramite modelli di utilità aleatoria del tipo *logit*; i vincoli di capacità e i fenomeni di congestione derivanti sono modellizzati attraverso curve tempo-flusso, o curve di deflusso, di dimensioni tanto più ridotte quanto meglio si vogliono simulare il funzionamento ed i flussi delle reti di trasporto. Ogni zona territoriale è rappresentata da una o più *zone di trasporto*

Il processo dinamico. Il processo dinamico viene simulato tramite l'evoluzione per soglie temporali discrete a partire dall'anno base di calibrazione del modello, ovvero l'anno 1996. Ad ogni soglia temporale di simulazione viene nuovamente simulato il processo di equilibrio di breve periodo, secondo il quale la distribuzione delle attività economiche e delle famiglie determina la domanda di mobilità e, quindi, l'impegno delle reti di trasporto. Il periodo di tempo tra un intervallo temporale e l'altro rappresenta il ritardo con cui viene simulato il processo di più lungo periodo, ovvero l'impatto che una nuova riorganizzazione delle reti ha sulla struttura economica dell'area.

Il modello incrementale si articola secondo intervalli temporali di cinque anni a partire dal 1996, che rappresenta l'anno di riferimento rispetto al quale sono calibrati i parametri del modello di equilibrio trasporti e territorio.

Il periodo di tempo di cinque anni tra un intervallo temporale e l'altro rappresenta il ritardo con cui viene simulato il processo di più lungo periodo. Secondo questo procedimento, quindi, la localizzazione delle attività economiche e delle famiglie, a una determinata soglia temporale, genera la domanda di mobilità che interessa le reti di trasporto alla stessa soglia, ma è influenzata dal livello di accessibilità delle reti determinato dall'equilibrio raggiunto all'intervallo temporale precedente.

Caratteristiche del modello di Napoli. Di seguito sono descritte le caratteristiche specifiche del modello messo a punto per il Piano dei trasporti di Napoli. La *suddivisione in zone* dell'area di studio prevede per il modello territoriale 39 zone, di

cui 27 interne al comune di Napoli mentre le restanti dodici rappresentano il resto dell'area di studio, che comprende quasi tutta la Provincia di Napoli e una parte di quella di Caserta, e per il modello di trasporto 179 zone, di cui 145 interne al capoluogo. Nelle figure 6.2.2 e 6.2.3 sono riportate la suddivisione in zone territoriali della città di Napoli e dell'intera area di studio rispettivamente. Nella tabella 6.2.1 è riportato l'elenco delle 39 zone territoriali interne all'area di studio e la loro corrispondenza alle 8 macrozone utilizzate nei capitoli precedenti per descrivere la domanda di mobilità.

Le zone territoriali sono omogenee dal punto di vista socio-economico e di uso del suolo e sono costituite dalla somma di più zone di trasporto, a loro volta omogenee dal punto di vista trasportistico, ovvero della loro accessibilità rispetto alle reti di trasporto pubblico e privato. Le stesse zone di trasporto risultano, poi, dalla aggregazione delle unità elementari, costituite dalle celle censuarie adottate per il censimento del 1991.

I fattori esplicitamente rappresentati dal modello sono i seguenti:

-sette settori produttivi

agricoltura

industria pesante

industria leggera

commercio all'ingrosso

commercio al dettaglio

istruzione

servizi pubblici e privati, credito e assicurazioni

-cinque gruppi socio economici di famiglie

famiglie con capo famiglia occupato in agricoltura

famiglie con capofamiglia lavoratore in proprio o impiegato

famiglie con capofamiglia imprenditore o libero professionista

famiglie con capofamiglia operaio

famiglie con capofamiglia in condizione non professionale

-sette tipologie di destinazione d'uso del suolo o delle superfici edificate

abitativo privato

abitativo pubblico

agricolo

industriale

manifatturiero
 commerciale
 terziario.

Tab. 6.2.1 Zone territoriali e macrozone

Zone territoriali		Macrozone	
Codice	Denominazione	Codice	Denominazione
6	Camaldoli	1	Na-nord
17	Miano	1	Na-nord
18	Chiaiano	1	Na-nord
19	Scampia	1	Na-nord
20	Secondigliano	1	Na-nord
21	S.Pietro	1	Na-nord
1	Posillipo	2	Na-ovest
2	Bagnoli	2	Na-ovest
3	Fuorigrotta	2	Na-ovest
4	Pianura	2	Na-ovest
5	Soccavo	2	Na-ovest
7	Medaglie d'Oro	3	Na-centro
8	Vomero	3	Na-centro
9	Chiaia	3	Na-centro
10	Municipio	3	Na-centro
11	Spagnoli	3	Na-centro
12	Duomo	3	Na-centro
13	Sanità	3	Na-centro
14	Carlo III	3	Na-centro
15	Mercato	3	Na-centro
16	Aminei	3	Na-centro
22	Doganella	3	Na-centro
23	Poggioreale	4	Na-est
24	Zona ind.	4	Na-est
25	Barra	4	Na-est
26	Ponticelli	4	Na-est
27	S.Giovanni	4	Na-est
28	Pozzuoli	5	Flegrea
29	Giugliano	5	Flegrea
30	Aversano	5	Flegrea
31	Casoria	6	Nord-Ovest
32	Afragola	6	Nord-Ovest
33	Pomigliano	7	Nord Nolana
34	Somma Vesuviana	7	Nord Nolana
35	Nolano	7	Nord Nolana
36	Comuni Vesuviani	7	Nord Nolana
40	Esterno	7	Nord Nolana
37	Pompei	8	Costiera
38	Torre el Greco	8	Costiera
39	Sorrentino	8	Costiera

Per la determinazione delle connessioni tra i diversi settori produttivi, e tra questi e le famiglie, si è utilizzata una matrice di tipo input-output riferita all'intero Mezzogiorno. Le altre informazioni utilizzate nella costruzione del modello sono state derivate dai censimenti e dalle altre fonti e riportate all'anno 1996 come indicato nel paragrafo 6.3.

Le *motivazioni dei flussi di spostamento* considerati dal modello sono cinque: lavoro alto reddito, lavoro basso reddito, studio, acquisti e altri motivi. La suddivisione tra lavoro alto reddito e lavoro basso reddito si fonda sulla posizione professionale dell'individuo. La composizione delle due categorie rispecchia quella utilizzata a suo tempo per gli studi del Piano comunale dei trasporti: gli spostamenti per lavoro alto reddito sono quelli compiuti da imprenditori, liberi professionisti, dirigenti, quadri, lavoratori in proprio e impiegati, mentre gli spostamenti per lavoro basso reddito sono quelli svolti da operai, agricoltori, altri lavoratori dipendenti.

Il modulo di interfaccia provvede al passaggio tra i periodi temporali simulati dai moduli territoriale e di trasporto. Il volume totale di spostamenti che viene generato dal modulo di interfaccia fa riferimento al periodo di punta di una giornata lavorativa tipica (7.00-9.30), mentre il modello territoriale utilizza come unità di tempo il mese.

Per ciascun motivo dello spostamento, la scelta modale e la scelta dei percorsi sulla rete sono governate da funzioni di tipo *logit* per determinare le quote di utilizzo dei diversi modi-percorsi alternativi da parte dell'utenza. La scelta è funzione delle caratteristiche prestazionali di modi-percorsi alternativi sulle diverse relazioni e, nel caso della scelta modale, del livello intrinseco di *comfort*.

Il modello definisce l'equilibrio simultaneo nella simulazione della scelta del modo e del percorso con l'*assegnazione di equilibrio alla rete multinominale*: ad equilibrio raggiunto, teoricamente, nessun singolo utente può trovare conveniente modificare la propria scelta di modo e di percorso senza peggiorare la propria condizione.

La domanda generata da ciascuna zona di trasporto viene caricata sulla rete di trasporto in punti nodali denominati accessi della zona. I punti di accesso sono individuati nei nodi prossimi al baricentro (centroide) delle diverse zone. Ciascuna zona può essere collegata a più di un nodo della rete, per esempio, per raggiungere nodi-fermata del trasporto pubblico diversi dal nodo stradale più prossimo, o per meglio simulare il caricamento degli archi del grafo.

I tempi e le distanze attribuiti agli accessi sono rappresentativi dei percorsi mediamente seguiti per recarsi dalla origine-destinazione finale alla fermata del mezzo pubblico o al luogo di parcheggio dell'auto, e sono stimati sulla base della densità abitativa e della presenza di infrastrutture.

L'*offerta di trasporto* stradale è stata formalizzata nel modello di trasporto in termini di grafo orientato, nel quale gli *archi* rappresentano tratti di rete costituiti dalle strade, dalle autostrade, dalle linee su ferro, eccetera, e i *nodi* i punti singolari della rete, che sono le intersezioni principali, le stazioni ferroviarie, eccetera.

Per quanto riguarda la *rete di trasporto privata*, nel complesso sono stati considerati 938 archi della rete stradale urbana primaria, 730 archi della rete stradale urbana secondaria, 239 archi di autostrade e della Tangenziale con i relativi svincoli e 397 archi della rete extraurbana. Nella figura 6.2.4 è riportato il grafo delle infrastrutture viarie interne a Napoli.

Tutta la *rete del trasporto pubblico* su ferro è stata modellizzata in maniera dettagliata, simulando le frequenze, le velocità commerciali, le stazioni e i tempi di trasbordo di ciascuna linea. La simulazione della rete di trasporto pubblico extraurbano su gomma è stata effettuata aggregando le linee per direttrici di accesso alla città e assegnando a ciascuna direttrice la media delle caratteristiche delle linee componenti. Infine, per la rete di trasporto pubblico urbano su gomma è stata adottata una rappresentazione semplificata che ha consentito di evitare l'onere computazionale di modellizzare direttamente tutte le linee di autobus: il servizio è, quindi, simulato come una unica rete sulla quale a ciascun passeggero è consentito utilizzare tutte le possibili connessioni ed è assegnato un tempo di attesa pre-calcolato sulla base dell'origine e della destinazione dello spostamento.

I *modi di trasporto* considerati nel modello sono: *pedi, due ruote, auto, bus, ferro e auto+ferro*. Ogni modo di trasporto risulta dalla composizione di più componenti e tale struttura consente di articolare la modellizzazione di un percorso non solo nei *mezzi* con i quali è effettuato, ma, più generalmente, nei diversi *stati* in cui i passeggeri possono trovarsi nel corso del loro spostamento da una origine ad una destinazione. Per esempio, gli spostamenti su autobus sono suddivisi in percorso di accesso alla fermata, di attesa dell'arrivo del mezzo, di percorso a bordo e di percorso di accesso alla destinazione finale.

La *simulazione delle scelte modali* degli individui che compiono gli spostamenti avviene sulla base del costo generalizzato dei modi. Gli elementi che intervengono nella

definizione del costo generalizzato sono il tempo e il costo necessari per lo spostamento, oltre che una costante modale. La costante modale rappresenta l'immagine di ogni modo, oltre a riassumere elementi diversi da tempo e costo, per esempio il *comfort*, che non possono essere esplicitamente presi in considerazione. Il peso di ciascuno di questi tre elementi viene misurato attraverso i parametri di una funzione di disutilità. La relazione tra il costo generalizzato (disutilità) e la scelta è modellizzata attraverso un algoritmo di tipo *Logit*. I parametri relativi alle variabili di tempo e costo variano tra le diverse componenti di modo. Ciò significa che la disutilità connessa al tempo di viaggio è più o meno rilevante a seconda che riguardi il viaggio in senso stretto (componente *mezzo pubblico a bordo*) oppure l'attesa del mezzo (componente *attesa mezzo pubblico*). In definitiva, i modi di trasporto e i relativi attributi sono riportati nella Tabella 6.2.2 seguente.

Tab. 6.2.2 Attributi utilizzati nel modello di scelta modale per motivo dello spostamento

Lavoro Alto Reddito	Lavoro basso reddito	Studio	Altri motivi
Costante modale Autobus	Costante modale Autobus	Costante modale Autobus	Costante modale Autobus
Costante modale Ferro	Costante modale Ferro	Costante modale Ferro	Costante modale Ferro
Costante modale <i>Park&Ride</i>	Costante modale <i>Park&Ride</i>	Costante modale <i>Park&Ride</i>	Costante modale <i>Park&Ride</i>
Costo spostamento	Costo complessivo	Costo complessivo	Costo complessivo
Costo parcheggio	Tempo complessivo	Tempo complessivo	Tempo a bordo
Tempo a bordo	Numero di auto possedute	Numero di auto possedute	Tempo di accesso
Tempo di accesso	Inerzia uso Automobile		Tempo di interscambio
			Numero di auto possedute

I parametri dei modelli di ripartizione modale giocano evidentemente un ruolo centrale nella previsione degli effetti trasportistici degli interventi proposti dal piano che mirano a modificare significativamente l'attuale ripartizione modale a favore dei sistemi di trasporto collettivo. Per queste ragioni si è eseguita una specifica indagine motivazionale sui comportamenti di scelta modale dei napoletani, finalizzata alla ricalibrazione dei parametri del modello di scelta modale che sarà descritta nel prossimo paragrafo.

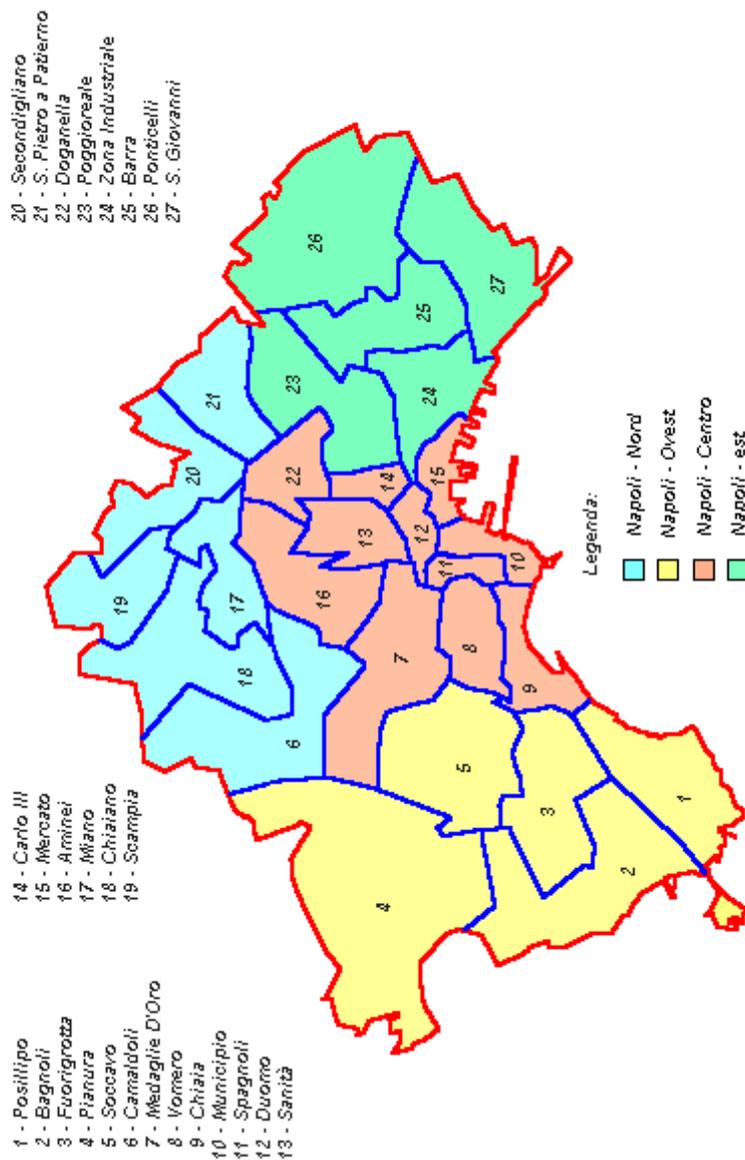


Fig. 6.2.2 - Zone territoriali di Napoli

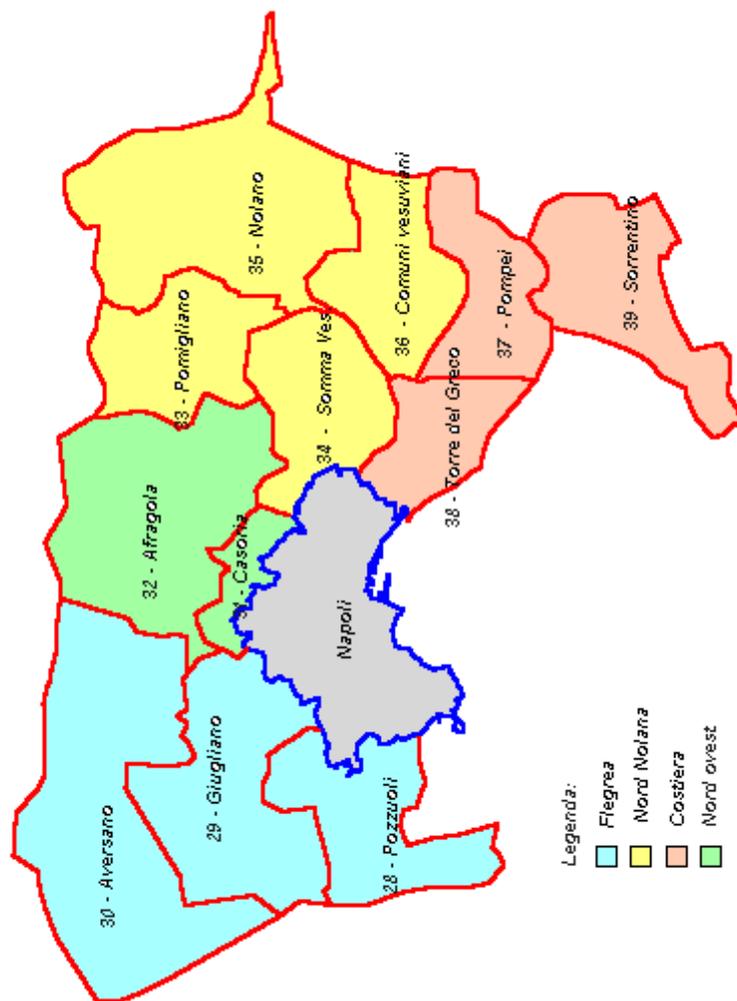


Fig. 6.2.3 - Zone e confini dell'area di studio

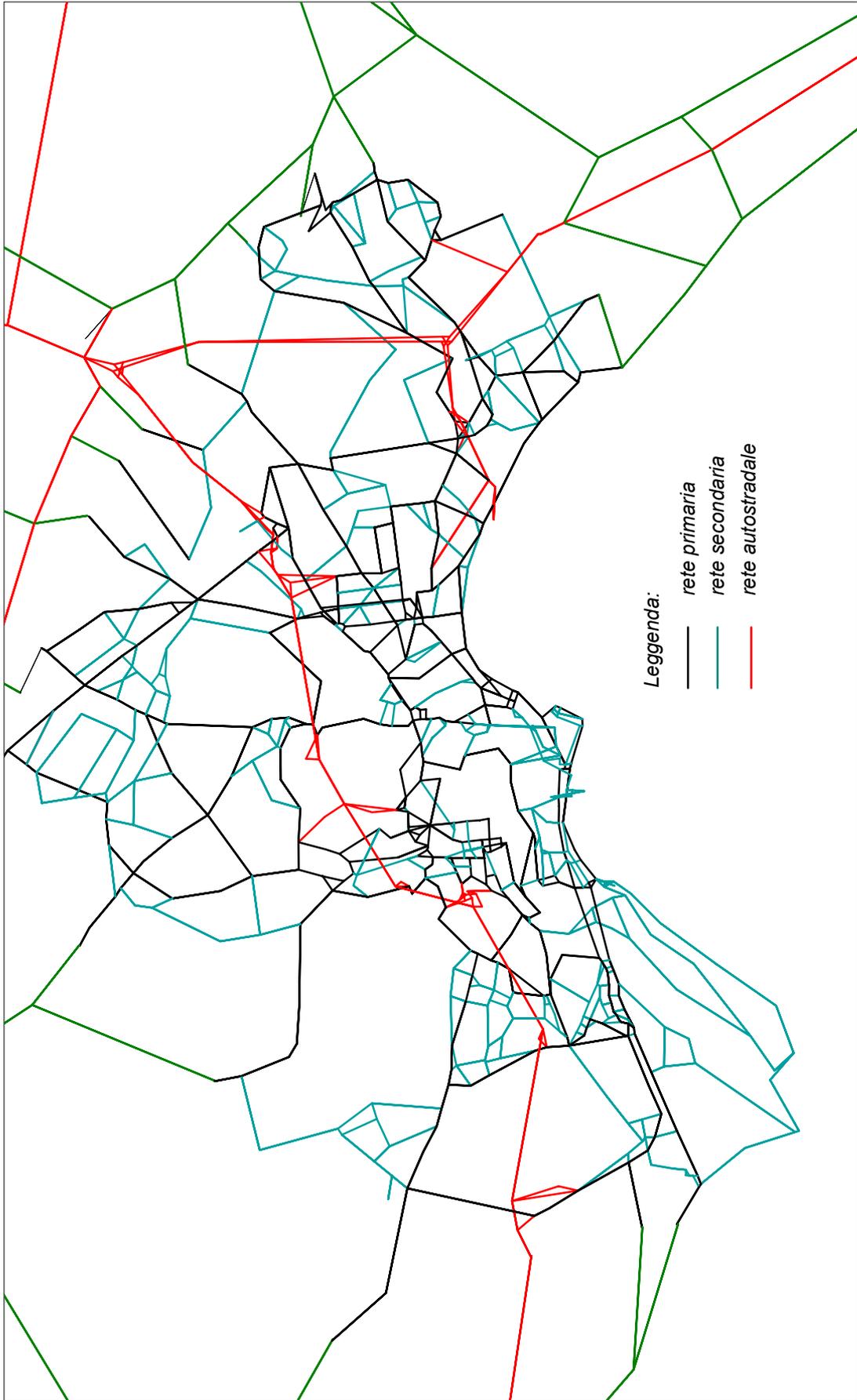


Fig. 6.2.4 - Grafo della rete stradale interna all città di Napoli

6.3 Le indagini sulla domanda e l'offerta di trasporto

Allo scopo di ottenere una descrizione aggiornata e corretta dell'offerta e della domanda di trasporto sono state effettuate una serie di indagini. In primo luogo, si è provveduto alla revisione completa della rete di trasporto privato che era stata adottata negli studi precedenti e alla implementazione ex novo di tutta la rete del trasporto pubblico. Allo stesso tempo sono state realizzate le indagini sulla domanda di trasporto che hanno riguardato una campagna di conteggi stradali classificati manuali e un'indagine comportamentale realizzata con il metodo delle preferenze dichiarate.

L'analisi dell'offerta di trasporto. La revisione e il ridisegno del grafo della rete di trasporto privato sono stati condotti in due fasi. La prima è stata quella dell'indagine di campo che ha riguardato tutta la rete extraurbana e alcune parti della città di Napoli, mentre la seconda fase ha riguardato l'analisi delle caratteristiche prestazionali degli archi stradali, il cui risultato è stato la revisione di tutti i parametri.

L'indagine di campo ha interessato per intero la rete stradale principale extraurbana (sono stati sottoposti ad esame 238 archi, per un'estensione di rete pari a circa 800 km) e alcune parti della rete stradale urbana, tra cui, l'area centrale della città sottoposta a modifiche sostanziali dei dispositivi di traffico, la zona orientale oggetto di notevoli mutamenti del livello di infrastrutturazione, alcune zone particolarmente critiche per il loro coinvolgimento in interventi progettuali di Piano, come ad esempio l'area di piazzale Tecchio. Complessivamente, per la parte urbana sono stati sottoposti ad esame 250 archi per un'estensione di rete pari a circa 75 km.

Una volta definito lo schema di rete e verificata la sua correttezza, si è provveduto a rivedere i parametri descrittivi degli archi. Sono state riviste le formulazioni per il calcolo delle capacità, delle velocità di base e dei parametri caratteristici delle curve di deflusso.

I conteggi classificati di traffico e la stima dei passeggeri sugli autobus. Questa campagna di conteggi è stata realizzata con il duplice scopo di fornire un quadro complessivo ed aggiornato della mobilità all'anno 1996 e di costituire un punto di riferimento per il confronto con i dati analoghi ottenuti nel 1989. Le indagini si sono svolte nel mese di marzo del 1996.

I conteggi classificati sono stati effettuati per un totale di 47 sezioni di controllo, delle quali 25 situate sul cordone interno, 17 su quello esterno e 5 su autostrade e

tangenziali. I rilievi sono stati condotti nei giorni feriali delle ultime due settimane del mese di marzo 1996 nelle fasce orarie 7-11 e 15-19. Allo scopo di avere delle indicazioni per l'estensione al dato giornaliero, su quattro sezioni del cordone esterno e su due sezioni del cordone interno si è operato con un intervallo di indagine continuato 7-21. I rilievi sono stati di norma eseguiti sulle due direzioni, salvo nei casi in cui la sezione era su una strada a senso unico. Nella tabella 6.3.1 è riportato l'elenco delle sezioni di conteggio.

Al fine di avere a disposizione una serie di dati omogenei e quindi comparabili tra loro, le sezioni di conteggio sono state poste sui medesimi cordoni già individuati nel 1989: uno esterno coincidente con i confini del territorio comunale e uno interno che racchiude il centro della città. L'indagine sul cordone esterno è stata integrata da conteggi effettuati sul sistema delle tangenziali e autostrade in modo da completare l'analisi dei flussi in ingresso e in uscita dalla città.

La classificazione del conteggio ha riguardato le seguenti categorie di veicoli:

- auto private con solo autista;
- auto private con autista più un passeggero;
- auto private con autista e due o più passeggeri;
- autobus e pullman;
- motocicli e biciclette;
- taxi;
- veicoli commerciali leggeri (<35 q);
- veicoli pesanti (>35 q).

I rilevatori avevano anche a disposizione una casella per indicare se il traffico fosse bloccato o meno per più della metà dei 15 minuti dell'intervallo di conteggio: in tal modo eventuali flussi anormalmente bassi hanno potuto essere facilmente ricondotti a situazioni di congestione.

Le indagini sul trasporto pubblico sono consistite nella stima del riempimento degli autobus e dei filobus di linea in corrispondenza delle stesse sezioni di conteggio dei veicoli privati. L'indagine è stata realizzata nelle fasce orarie 7-11 e 15-19 per tutte le sezioni appartenenti ai cordoni interno ed esterno.

L'indagine comportamentale di preferenze dichiarate. La campagna di indagine è stata finalizzata alla verifica dei parametri del modello di scelta modale calibrato sulla base

delle indagini presso le famiglie effettuate nel corso della redazione del precedente Pct. Particolare attenzione è stata dedicata alla stima dei valori di elasticità, all'introduzione di nuovi sistemi di trasporto pubblico su ferro, alla realizzazione di una rete di parcheggi di interscambio tra auto privata e rete di trasporto pubblico (*park & ride*) e all'aggiornamento dei parametri di elasticità al tempo e al costo e del valore del tempo.

Tab. 6.3.1 Elenco delle sezioni di conteggio

Cordone esterno e Tangenziale	
Sezione 51	Via Nuova Bagnoli - Via di Pozzuoli
Sezione 52	Strada Domiziana
Sezione 53	Strada provinciale Montagna Spaccata
Sezione 54	Strada provinciale S. Maria Cubito
Sezione 55	Via Zuccarini intersez. Circumvallazione lago Patria
Sezione 56	SS7 bis - Corso Secondigliano
Sezione 57	Via Cimitero Casavatore
Sezione 58	Via de Pinedo - Via Taverna Rossa
Sezione 59	Strada delle Puglie
Sezione 60	Strada provinciale delle Madonnelle
Sezione 61	Via Argine
Sezione 62	SS 268 - Via Camillo de Meis
Sezione 63	Via Bartolo Longo
Sezione 64	Via delle Repubbliche Marinare - Via Botteghe di Portici
Sezione 65	Corso S. Giovanni
Sezione 66	Via del Cassano
Sezione 67	Via Guerra - Via Guantai
Sezione 91	Sovrappasso su Tangenziale nord orientale
Sezione 92	Rampe di accesso-uscita Tangenziale nord-orientale
Sezione 93	Sovrappasso su autostrada Napoli-Salerno
Sezione 94	Rampe di accesso-uscita autostrada Napoli-Salerno
Sezione 95	Sovrappasso su Tangenziale ovest
Cordone Interno	
Sezione 1	Via Posillipo
Sezione 2	Via Petrarca
Sezione 3	Via Fuorigrotta
Sezione 4	Via Caio Duilio - Galleria 4 Giornate
Sezione 5	Via Manzoni
Sezione 6	Via Michelangelo da Caravaggio
Sezione 7	Via Piave
Sezione 8	Via delle Pigna
Sezione 9	Via Iannelli
Sezione 10	Via Domenico Fontana
Sezione 11	Via Pietro Castellino
Sezione 12	Via Bernardo Cavallino
Sezione 13	Viale dei Colli Aminei
Sezione 14	Via Emilio Scaglione
Sezione 15	Via di Miano
Sezione 16	Via Ulderigo Masoni
Sezione 17	Corso Secondigliano - viale Maddalena
Sezione 18	Calata Capodichino
Sezione 19	Via don Bosco - Via Nuova del Campo
Sezione 20	Via Nuova Poggioreale
Sezione 21	Via Taddeo da Sessa
Sezione 22	Uscita Autostrada su via Galileo Ferraris
Sezione 23	Via Galileo Ferraris
Sezione 24	Via Alessandro Volta
Sezione 25	Via Nuova Marina - Via della Marinella

Una indagine basata sulla metodologia delle preferenze dichiarate consiste nel sottoporre a un campione di individui, appropriatamente scelto, uno scenario che descrive modalità di trasporto alternative, chiedendo loro di esprimere le proprie preferenze tra esse. Le alternative sono descritte in termini di valori o modalità assunti da un certo numero di variabili rilevanti per la scelta modale dell'individuo. Il vantaggio metodologico principale di questo metodo consiste nella possibilità di lavorare con variabili poco o per nulla correlate e con una più vasta gamma di valori rispetto a quanto accade nell'analisi di casi reali. Inoltre, il metodo delle preferenze dichiarate può essere applicato anche quando si vuole valutare l'effetto prodotto dall'introduzione di un nuovo modo di trasporto non ancora esistente. Le preferenze degli individui possono essere raccolte domandando di assegnare un voto alle diverse alternative, oppure di scegliere l'alternativa preferita in una serie di confronti a coppie.

Nel caso in esame, l'indagine di preferenze dichiarate è stata effettuata nel mese di marzo 1996. Essa ha coinvolto un campione di 400 intervistati stratificato sulla base delle seguenti variabili:

- zona di residenza;
- posizione professionale;
- motivo dello spostamento;
- modo di trasporto correntemente utilizzato.

Le tre zone prescelte per le interviste sono una esterna, nella fascia a nord del Comune di Napoli e due interne a esso, con differente grado di vicinanza al centro, selezionate sulla base della composizione socio-economica prevalente e della presenza di collegamenti di trasporto pubblico con il centro città, differenziati tra linee ferroviarie, metropolitane e di autobus.

A ogni intervistato è stato richiesto di rispondere a un questionario seguito da tre differenti esercizi di preferenze dichiarate. Attraverso il questionario sono state raccolte informazioni di carattere generale sull'intervistato, quali la professione, l'età, il reddito, eccetera, e una descrizione del suo spostamento tipo, se per lavoro, per studio o per altro motivo, attraverso elementi quali il modo utilizzato, i costi percepiti, i tempi. Inoltre, all'intervistato è stato richiesto di descrivere lo stesso spostamento con il mezzo di trasporto per lui alternativo a quello abituale.

Le variabili prese in considerazione per descrivere i due modi alternativi di trasporto sono:

- tempo;

- costo;
- tariffa della sosta;
- frequenza di servizio;
- tempo di accesso alle fermate;
- tempo necessario per un eventuale interscambio.

A ogni intervistato sono stati presentati tre differenti esercizi, ciascuno comprendente nove coppie di alternative, per ognuna delle quali veniva richiesto di indicare l'opzione preferita. I due modi su cui erano basate le alternative variavano da esercizio a esercizio e da zona a zona, in modo da coprire la gamma delle soluzioni di trasporto praticabili nelle diverse zone. Sul complesso di tutti gli esercizi (1.200), ogni modo è risultato confrontato con tutti gli altri.

Ai fini dell'elaborazione, i diversi esercizi sono stati assemblati in base ai modi di trasporto coinvolti e ai motivi dello spostamento. Per adeguarsi alla struttura poi utilizzata nel modello Meplan, sono stati definiti i seguenti quattro modi alternativi:

- automobile;
- autobus urbano ed extraurbano;
- ferro, metropolitana e treno, anche in combinazione con l'autobus;
- park&ride*, comprendente automobile più treno e automobile più metropolitana.

Sempre con riferimento alla struttura del modello Meplan, sono state individuate le seguenti categorie di spostamenti:

- lavoro alto reddito;
- lavoro basso reddito;
- studio;
- altro motivo.

6.4 Le ipotesi di scenario socio-economico e territoriale

Per la definizione dei dati territoriali (popolazione, addetti, superfici, eccetera) si è agito in tre fasi. In primo luogo, si sono approntate le elaborazioni all'anno 1991, per il quale erano disponibili la maggior parte dei dati. In secondo luogo, si sono aggiornate le elaborazioni all'anno 1996, che rappresenta l'anno base per l'applicazione del modello Meplan. Infine, si sono effettuate le proiezioni per i tre orizzonti temporali futuri previsti dall'applicazione modellistica: anni 2001, 2006 e 2011. Tutti i dati territoriali

vengono trattati nel modello secondo la classificazione in 39 zone territoriali, di cui 27 nell'area urbana e 12 nell'area extraurbana.

Ricostruzione dei dati socio-economici all'anno base 1996. I dati di popolazione sono stati disaggregati in funzione della struttura richiesta dal modello, basandosi sulla condizione professionale del capofamiglia e sul tipo di proprietà della abitazione (pubblica o privata). I dati a carattere economico (addetti e superfici) sono stati elaborati anch'essi sulla base della classificazione utilizzata dal modello Meplan.

Le elaborazioni all'anno 1991 fanno riferimento per la quasi totalità ai dati originali Istat relativi alle singole sezioni censuarie. Poiché, rispetto al grado di dettaglio e di aggregazione necessario ai fini dell'applicazione modellistica, i dati censuari presentano alcune lacune, è stato necessario effettuare alcune stime alternative, facendo riferimento ad altre informazioni, in particolar modo ai dati del modello territoriale elaborato per gli studi del vecchio piano. È stato necessario effettuare stime riguardo alle famiglie, in quanto il censimento non riporta la classificazione abbinata per condizione professionale del capofamiglia e tipo di proprietà della abitazione. Altre stime si sono rese necessarie per definire il numero di metri quadri occupati, in quanto il dato Istat per zone censuarie riporta solo il numero di abitazioni, e per assegnare alle zone gli addetti ai servizi pubblici e all'istruzione, che il censimento non assegna alle diverse unità locali.

Per l'aggiornamento al 1996 si sono adottate procedure diverse a seconda della natura dei dati e delle fonti di informazioni a disposizione.

Per stimare il numero di famiglie residenti nel comune di Napoli nel 1996 si è fatto riferimento sia ai dati della pubblicazione Istat *Popolazione e movimento anagrafico dei comuni - 1994* sia ai dati della popolazione per stato civile negli anni 1993, 1994 e 1995 forniti dall'Ufficio anagrafe del Comune. Applicando zona per zona il valore del numero di componenti per famiglia calcolato nel 1991, si è poi stimato il numero di famiglie in ogni zona. La stima così ottenuta è stata quindi verificata, congiuntamente con quella relativa al numero di addetti, sulla base delle indicazioni derivanti dai dati riguardanti la mobilità generata e attratta dalle diverse aree della città (dati sui conteggi di traffico). Ciò ha consentito di ricalibrare la ripartizione della popolazione tra aree centrali e periferiche.

Per quanto riguarda i Comuni della provincia si è fatto uso dei dati riportati dalla pubblicazione Istat *Popolazione e movimento anagrafico dei comuni - 1994*. Per la

stima del numero di abitanti si è considerato il trend della popolazione tra il 1991 e il 1994 nei singoli Comuni estendendolo al 1996. Anche in questo caso, per stimare il numero di famiglie a partire dalla popolazione, si è fatto riferimento al numero medio di componenti per famiglia del 1991.

Per stimare il numero complessivo di addetti al 1996 si è fatto riferimento ai dati della rilevazione Istat sulle forze di lavoro, applicando il rapporto tra occupati e addetti del 1991 separatamente per i quattro macrosettori di attività riportati dall'Istat: agricoltura, industria, commercio, altre attività. Il confronto (congiuntamente con i dati di popolazione) con le indicazioni derivanti dai dati di traffico attratto e generato nelle diverse aree della città (conteggi di traffico), così come già per la popolazione, ha permesso di calibrare con maggiore precisione la ripartizione tra centro e periferia.

Per aggiornare le superfici si è tenuto conto innanzitutto delle previsioni derivanti dai documenti di programmazione disponibili in occasione del precedente piano dei trasporti. Inoltre, si è ipotizzato che la variazione del numero di famiglie o di addetti abbia determinato una variazione delle superfici corrispondenti.

Le ipotesi adottate per lo scenario di previsione. La proiezione dei dati ai tre orizzonti temporali previsti dalla simulazione modellistica, anni 2001, 2006, 2011, è stata effettuata nel modo che si illustra di seguito.

Per effettuare la proiezione si è determinata la variazione annua media di popolazione nei due periodi 1981-1991 e 1991-1994, questo per ogni zona territoriale della provincia e per il comune di Napoli nel suo complesso. Date le previsioni di sostanziale rallentamento del tasso di incremento della popolazione nel nostro paese, si è scelta una posizione prudenziale, considerando la minore tra queste due variazioni medie come trend di riferimento. Tale trend è stato applicato interamente agli anni 1991-2001, quindi in maniera smorzata per i periodi 2001-2006 e 2006-2011.

Il passaggio al numero di famiglie è stato ottenuto tramite il numero medio di componenti per famiglia. Anche in questo caso, si è determinata l'evoluzione di questo indicatore tra il 1981 e il 1991 e si è applicato il tasso di variazione media in misura via via decrescente ai periodi temporali successivi.

Per la stima futura del numero di addetti, si è scelto di adottare una procedura fondata sul rapporto tra numero di addetti e popolazione nelle singole aree. Si è ipotizzato che l'occupazione in agricoltura continui a ridursi, così come il numero di addetti dell'industria pesante. L'occupazione nell'industria manifatturiera si è

considerata dapprima in lieve incremento e quindi nuovamente in diminuzione, con un contemporaneo spostamento dal capoluogo al resto della provincia. L'occupazione nel commercio e nei servizi è stata considerata in aumento, soprattutto in provincia. L'entità delle variazioni ipotizzate conducono, nel complesso, a ritenere un numero totale di addetti nel 2011 circa pari a quello fatto registrare nel 1991.

I valori delle principali variabili di riferimento sono riportati in Tabella 6.4.1.

Le proiezioni sull'evoluzione delle superfici sono state approntate sulla base dei documenti di programmazione territoriale dell'Amministrazione ed in particolare: "Variante per la zona occidentale", "Piano di riqualificazione del quartiere Scampia" e "Proposta di modifica al PRG: centro storico e zona orientale".

Tab. 6.4.1 Trend evolutivo delle principali variabili socio-economiche dell'area di studio

	1991	1996	2001	2006	2011
Popolazione dell'area di studio	3.158.735	3.220.354	3.319.182	3.345.950	3.352.100
Famiglie alto reddito	322.329	328.406	373.191	392.410	412.442
Famiglie basso reddito	567.058	575.424	591.127	601.034	600.929
Addetti agricoltura	25.963	21.759	19.767	17.780	15.075
Addetti industria	178.030	138.402	141.533	140.310	132.388
Addetti commercio	148.737	94.376	129.690	141.532	150.021
Addetti servizi	328.601	315.008	363.311	374.043	383.220

6.5 Il modello per l'analisi economico-finanziaria

Ai fini della valutazione dei diversi scenari di progetto, risulta di particolare rilevanza la quantificazione del costo generalizzato di sistema; infatti, nel confronto tra coppie di scenari alternativi, i benefici sono rappresentati prevalentemente da costi evitati e, solo per il traffico generato, da disponibilità a pagare dell'utenza, misurata in termini di surplus.

Per la quantificazione dei costi, si è preferito basarsi su una ricostruzione da modello, che consente una metodologia omogenea per tutti gli interventi considerati, piuttosto che su dati puntuali di progetto. I dati di progetto, disponibili in particolare per tutti gli interventi su ferro in fase di realizzazione o di richiesta di finanziamento, sono stati utilizzati per calibrare il modello.

La metodologia adottata riconosce particolare rilevanza alla valutazione dei costi d'esercizio incrementali, sia di quelli che dipendono dalla decisione di realizzare

l'intervento (costi fissi funzione della dimensione dell'investimento) che di quelli che variano al variare dell'offerta (i veicoli-km).

Per quanto riguarda i servizi su ferro, si è impiegato un unico modello sebbene con parametri diversificati a seconda della tipologia, treno, tram e funicolare; interventi particolari, tipo le interconnessioni tra linee diverse, sono stati oggetto di stime puntuali.

Come risulta dalla Tab. 6.5.1, i costi d'esercizio comprendono le spese di manutenzione, ordinaria e straordinaria, comprensive del relativo personale, e quelle per rinnovi, tutte funzione del costo d'investimento, distintamente per le componenti tratta, stazioni e materiale rotabile. In particolare, il rinnovo è stato trattato come un costo annuo equivalente il cui montante fosse in grado di coprire i costi per rinnovi previsti durante la vita economica ipotizzata dell'infrastruttura, pari a 30 anni. L'aver previsto adeguate spese per rinnovi, consente di mantenere elevato il valore residuo dell'investimento alla fine della vita economica. Manutenzioni e rinnovi sono costi fissi annui il cui peso imputato al veicolo-km risulta funzione inversa sia della velocità commerciale che delle ore-anno di esercizio stimate essere equivalenti all'ora di punta (10 ore al giorno per 280 giorni-equivalenti).

Altra voce di costo fisso annuo è il personale di stazione, mentre il personale a bordo treno viene quantificato in funzione delle ore treno, assumendo per tutti che il tempo di ore treno a bordo sia il 50% del tempo totale lavorativo.

I consumi energetici sono funzione dei veicoli-km mentre le spese generali sono una percentuale costante di ricarica sulle altre voci di costo. Personale di stazione e spese generali vengono quantificate considerando solo i valori incrementali, tenendo conto che esistono già strutture operative il più delle volte sovradimensionate rispetto alle esigenze attuali.

I costi così calcolati intendono rappresentare i costi efficienti incrementali dovuti alla decisione di produrre determinati livelli di servizio. Per la forte incidenza dei costi fissi, che sono la manutenzione, i rinnovi e il personale di stazione, essi risultano relativamente poco sensibili a variazioni nelle ore-anno di servizio; tale circostanza porta a forte variabilità del margine operativo lordo rispetto alle ore di servizio ipotizzate, in quanto queste influenzano linearmente l'utenza e, quindi, i ricavi.

Si noti come i valori medi del costo veicolo-km che ne sono derivati risultano significativamente superiori a quelli ipotizzati negli studi del 1992 per il Pct.

Poiché i costi d'esercizio vanno stimati per tutti i servizi offerti, anche per quelli esistenti o già finanziati, si è reso necessario stimare anche per questi ultimi il costo d'investimento; ovviamente, solo il costo d'investimento dei nuovi interventi senza

copertura finanziaria genera il fabbisogno finanziario per investimenti (tale voce trova esplicita evidenziazione nelle tabelle di riepilogo). Nella metodologia adottata vengono calcolati anche gli investimenti in materiale rotabile determinati dalle nuove esigenze dell'esercizio, indipendentemente dalla circostanza che nel breve periodo il fabbisogno di tale materiale possa essere soddisfatta da eventuali disponibilità in esubero.

Per quantificare il fabbisogno finanziario durante la fase di gestione si è calcolato il margine operativo lordo generato da ciascun servizio; a tal fine i ricavi sono stati quantificati ipotizzando una gestione integrata e, quindi, una politica tariffaria omogenea basata sul passeggero-km. La tariffa unitaria è stata ipotizzata pari a L. 150 per passeggero-km e mantenuta costante durante tutto l'orizzonte temporale considerato. Tale tariffa comporta verosimilmente un qualche aumento rispetto a quella media attuale, ma occorre tener conto che si riferisce ad una rete molto più estesa, con percorrenze medie più lunghe e frequenze più elevate. Dalle simulazioni effettuate risulta (tabella. 5.7.4) che i servizi su ferro presentano margini positivi e crescenti nel tempo, nonostante l'invarianza della tariffa unitaria, margini in grado di compensare i valori negativi, ma decrescenti, del servizio pubblico su gomma.

Il valore di tariffa assunto a base delle simulazioni risulta, tra l'altro, notevolmente inferiore al costo medio unitario per il viaggiatore-km riferito ai veicoli privati, sia moto che auto.

I costi-km del servizio pubblico su gomma sono stati definiti assumendo lo stesso valore utilizzato negli studi del 1992 per il Pct; per i veicoli commerciali privati si sono adottati valori leggermente più bassi di quelli utilizzati per il servizio pubblico su gomma. Per le moto si è calcolato un costo unitario pari al 50% di quello calcolato per le auto, per le quali ci si è riferiti ad una vettura media tipo Fiat uno, aggiungendo ai costi variabili il 50% dell'ammortamento.

Per il calcolo del valore orario del tempo complessivo impiegato nello spostamento si è utilizzato il valore percepito, che è funzione del motivo dello spostamento e del livello di reddito, determinato in fase di calibrazione del modello di ripartizione modale. I diversi valori sono stati poi ponderati sulla base del loro peso relativo, calcolato con riferimento alla situazione attuale.

Nelle tabelle riepilogative di scenario e in quella di confronto tra i vari scenari viene, tra l'altro, evidenziato il fabbisogno da finanziare con altre risorse esterne al Piano.

In particolare, il fabbisogno per investimenti è generato dalla realizzazione di nuovi interventi per i quali non è al momento prevista una specifica copertura finanziaria. Per lo scenario d'intervento il fabbisogno coincide con i nuovi investimenti rispetto allo scenario di base al 2011, e rispetto ad esso vengono calcolati gli indici di redditività finanziaria e sociale. Per lo scenario di base al 2001 gli indici vengono, invece, calcolati rispetto al fabbisogno, come precedentemente definito, a sua volta incrementato con il costo d'investimento delle altre opere attive nello scenario di base, ma che non producono impatti sulla situazione attuale al 1996, in quanto le opere sono in corso di realizzazione o in fase avanzata di progettazione e già dotati di copertura finanziaria. Tali opere, ovviamente, non rientrano nel calcolo del fabbisogno ma devono rientrare nel calcolo degli indici di redditività, in quanto concorrono a generare effetti differenziali in termini di benefici e di costi.

Nella fase di esercizio, il fabbisogno è rappresentato dal margine operativo lordo del servizio pubblico (strade, gomma, ferro e sosta, sia d'interscambio che di destinazione). Quando positivo, come accade in tutti gli scenari escluso quello attuale, il fabbisogno indica le risorse addizionali, generate dalla gestione del sistema integrato di mobilità, suscettibili di essere impiegate per concorrere alla copertura dei costi di struttura delle aziende di trasporto, oppure al finanziamento dei nuovi investimenti o, ancora, alla realizzazione di manovre tariffarie a favore di particolari fasce sociali.

Gli indicatori della redditività finanziaria dell'investimento pubblico sono costruiti attualizzando, per una vita utile di trenta anni, il margine operativo lordo differenziale rispetto allo scenario di confronto e confrontando con l'investimento differenziale.

Gli indicatori della redditività sociale sono stati costruiti tenendo conto dei trasferimenti sui costi d'investimento e considerando come benefici sociali solo le variazioni nei costi finanziari di produzione del servizio, nelle sue diverse componenti e modalità, le variazioni nel valore del tempo totale impiegato negli spostamenti e, infine, il surplus goduto dall'utenza generata. In particolare, si ricordi che il risparmio di tempo è stato valutato sulla base del valore percepito del tempo, grandezza di gran lunga più bassa del valore economico del tempo espresso dalla produttività del lavoro.

Il tasso di attualizzazione adottato sia per l'analisi finanziaria che per quella sociale è stato il 5%.

Di contro, sono rimasti esclusi dal calcolo dei benefici quelli di tipo ambientale (minor inquinamento e minor intrusione degli spazi pubblici da parte dei veicoli), le ricadute esterne di tipo economico sulla creazione di valore aggiunto dovute al

miglioramento dell'accessibilità e che, in parte, si trasferiranno sugli immobili come incrementi di valore, la riduzione di incidenti, la riduzione di investimenti per la costruzione di nuovi parcheggi nelle aree centrali, eccetera.

La quantificazione di tali benefici può al momento essere trascurata non perché siano di ammontare irrilevante, ma solo in quanto non risultano indispensabili per la giustificazione economico-sociale degli interventi di Piano, cosa già adeguatamente dimostrata dagli effetti più agevolmente quantificabili.

Tab. 6.5.1 Parametri per il calcolo dei costi di investimento e di esercizio

voce	treno	tram	funicolare
Costi d'investimento, in milioni di lire			
Costo/km di tratta			
-opere civili galleria con consolidamento	60,000	40,000	40,000
-opere civili linea mista	30,000	15,000	15,000
-altri costi	10,000	2,500	7,500
Altri costi di stazione per stazione	20,000	0	1,500
Costo del materiale rotabile per posto offerto	20	8	4
Valore residuo opere civili in % del costo	70%	40%	50%
Valore residuo altri costi in % del costo	100%	100%	100%
Valore residuo materiale rotabile in % del costo	100%	100%	100%
Costi d'esercizio, valori annui			
Costo di tratta			
-manutenzione ordinaria e straordinaria, in %	1.1%	1.1%	1.1%
-rinnovo tratta (altri costi), in %	0.6%	0.6%	0.6%
Costo x stazione			
-manutenzione ordinaria e straordinaria, in %	1.2%	0.0%	1.2%
-rinnovi (altri costi), in %	1.3%	0.0%	1.3%
-personale di stazione, in milioni di lire/anno	300	0	120
Costo x treno			
-manutenzione materiale rotabile, in %	0.9%	0.9%	0.9%
-rinnovo materiale rotabile, in %	0.8%	0.8%	0.8%
-personale a bordo treno per ora treno, in lire	210,000	105,000	84,000
-consumi energetici per treno-km	2,100	840	840
-altri consumi e spese generali in %	6.0%	6.0%	6.0%
Tariffa imputata per passeggero-km in Lire	150	150	150
Tasso di attualizzazione	5.0%	5.0%	5.0%
Durata della fase di cantiere, in anni	4	2	3
Durata della fase di esercizio, in anni	30	30	30
Parametri per il costo-km delle altre modalità		Veicolo-km	Veicolo-ora
-moto		200	
-auto		400	
-veicoli commerciali		800	60,000
-autobus		906	62,975
Valore percepito del tempo			Lire/h
-Lavoro alto reddito			7,800
-Lavoro basso reddito			3,900
-Studio			3,100
-Altri motivi			7,000
Media ponderata			5,810

Tabella A - Sintesi degli interventi del Piano comunale dei trasporti

	1997	1997- 2001	totale 2001	1997- 2011	totale 2011
metropolitane	km	km	km	km	km
Linea 1 metropolitana collinare Piscinola-Vanvitelli	8,285				
metropolitana collinare Vanvitelli-Dante		4,850	13,135		
metropolitana collinare Dante-Garibaldi				3,600	
metropolitana collinare Garibaldi-Piscinola				8,750	25,485
Linea 2 passante ferroviario Gianturco-Bagnoli		13,000	13,000		13,000
Linea 3 Circumv., S.Giorgio-Madonnelle-C.Direzionale		12,565			
Linea 4 Circumv., Garibaldi-Ponticelli-Vesuvio		6,735	19,300		19,300
Linea 5 Circumflegrea, Montesanto-Pianura		7,462	7,462		7,462
Linea 6 Ltr Campi Flegrei-Municipio				5,780	5,780
Linea 7 Cumana+collegamento, Montesanto-Soccavo				10,413	10,413
Linea 8 Cumana, Dazio-Coroglio-Campi Flegrei				4,832	4,832
totale metropolitane	8,285	44,612	52,897	33,375	86,272
tram	km	km	km	km	km
Dazio-Municipio	8,500	*			
Municipio-S.Giovanni	5,000	5,000			
Marina-Poggioreale	3,400	3,400	8,400		8,400
Marina-Lucci-Garibaldi				750	750
Garibaldi-Scampia				9,650	9,650
Carlo III-Cavour				1,400	1,400
Garibaldi-Ponticelli				5,600	5,600
totale tram	16,900	-	8,400	17,400	25,800
totale linee su ferro	25,185	36,112	61,297	50,775	112,072
	n.	n.	n.	n.	n.
funicolari	4		4	2	6
stazioni	45	23	68	28	96
nodi di interscambio	5	7	12	6	18
parcheggi di interscambio di sistema		12	12	4	16
viabilita'	km	km	km	km	km
completamento e potenziamento assi stradali primari		24	24	42	66

* Non si è considerato il tratto Dazio-Municipio in quanto non si eseguono interventi di ammodernamento sulla linea

Tabella B - Stazioni esistenti e nuove nel territorio comunale

Linea 1	Linea 2	Linea 3	Linea 4	Linea 5	Linea 6	Linea 7
● Piscinola	● Gianturco	● S. Giorgio a Cremano	● Napoli	● Montesanto	● Campi Flegrei	● Montesanto
● Chiaiano	● Garibaldi	● B. Longo	● Garibaldi	● Cilea	● Politecnico	● V. Emanuele
● Frullone	● Cavour	● Vesuvio	● Gianturco	● Piave	● Lala	● Fuorigrotta
● Colli Aminei	● Montesanto	● Villa Tropeano	● S. Giovanni	● Soccavo	● Mergellina	● Campi Flegrei
● Policinico	● Amedeo	● Argine	● Barra	● Traiano	● Arco Mirelli	● Kennedy
● Rione Alto	● Mergellina	● Madonnelle	● S. Rosa	● Trecia	● S. Pasquale	● Terracina
● Montedonzelli	● Leopardi	● Botteghelle	● Ponticelli	● Planura	● Vittoria	● Cinthia
● Medaglie d'Oro	● Campi Flegrei	● Stadera	● Vesuvio	● Torre Poerio	● Toledo	● S. Angelo
● Vanvitelli	● Cavalleggeri	● Poggioreale		● Pisani	● Municipio	● Soccavo
● Cilea	● Agnano	● Centro Direzionale				
● Salvator Rosa	● Bagnoli	● Garibaldi				
● Materdei	● Napoli	● Napoli				
● Museo						
● Dante						
● Carità						
● Municipio	● Campi Flegrei	● Napoli	● Napoli	● Gianturco	● Gianturco	
● Sedile di Porto	● Cavalleggeri	● Pisacane	● Garibaldi	● G. Ferraris	● Traccia	
● Duomo	● Cocchia	● Porto Salvo	● Gianturco	● Vigliena	● Stadera	
● Garibaldi	● Cederna	● Municipio	● S. Giovanni	● S. Giovanni		
● Centro Direzionale	● Coroglio		● Barra	● Due Palazzi		
● Poggioreale	● Giusso		● Sirena	● Pietrarsa		
● Aeroporto	● Dazio		● S. Maria del Pozzo			
● Capodichino						
● Secondigliano						
● Miano						
● Piscinola						

Linea 8	Tracciato da valutare	Sism Sorrento	Fs Gianturco-Pietrarsa	Fs Gianturco-Cancello
● Campi Flegrei	● Napoli	● Napoli	● Gianturco	● Gianturco
● Cavalleggeri	● Pisacane	● Garibaldi	● G. Ferraris	● Traccia
● Cocchia	● Porto Salvo	● Gianturco	● Vigliena	● Stadera
● Cederna	● Municipio	● S. Giovanni	● S. Giovanni	
● Coroglio		● Barra	● Due Palazzi	
● Giusso		● Sirena	● Pietrarsa	
● Dazio		● S. Maria del Pozzo		

● stazioni esistenti al 1997
● stazioni nuove

