

Il sistema della metropolitana regionale in Campania

Un progetto di ingegneria dei trasporti tra storia, architettura e arte

Ennio Cascetta¹, Dario Gentile²

*¹Professore ordinario di Teoria dei sistemi di trasporto, Università di
Napoli "Federico II" e Assessore ai Trasporti e Viabilità, Porti e
Aeroporti, Demanio Marittimo della Regione Campania*

²Agenzia Campana per la mobilità sostenibile

1. Introduzione

Il Progetto del Sistema di Metropolitana Regionale in Campania, nato nel 2000, rilancia e porta alla scala regionale il progetto avviato nel 1997 con il Piano dei Trasporti e la metropolitana di Napoli. Tale progetto intende contribuire, in modo incisivo e duraturo, allo sviluppo di una mobilità sostenibile incentrata sulle infrastrutture ferroviarie, capace di coniugare minore inquinamento, maggior qualità dei servizi, maggiore accessibilità al territorio, sviluppo e rafforzamento delle aziende che operano nel settore, occasioni di crescita per il sistema produttivo della regione. Privilegiare la strategia del ferro in Campania ha anche la valenza di reinventare la tradizione; ossia di riproporre, anche sul piano culturale, quello spirito di iniziativa e di innovazione che a partire dalla prima linea ferroviaria realizzata in Italia, la Napoli-Portici del 1839, ha guidato un vivace periodo di progettualità ferroviaria tesa a modernizzare Napoli e la Campania. Ai primi del '900 in Campania si contavano ben 143 km di strada ferrata e nel 1925 venne inaugurato a Napoli il primo passante ferroviario in Italia, la direttissima "Pozzuoli-Gianturco".

Il Progetto di Metropolitana Regionale è un *progetto di sistema*, che costruisce e verifica uno scenario di assetto e di funzionamento delle infrastrutture di trasporto e, contemporaneamente, dei servizi che da queste possono essere supportati. Nel progetto di sistema le diverse modalità di trasporto (ferrovia, autobus, automobile), i nodi di scambio, le tecnologie dei materiali e i livelli di performance dei servizi (linee, orari, tariffe) sono inseriti in un unico disegno di rete complessiva che privilegia la ferrovia integrata con tutti gli altri modi di trasporto. Il progetto definisce la rete del sistema stabilendo ruoli, interconnessioni e prestazioni di tutte le sue componenti strutturali e funzionali secondo una strategia di messa in valore dei singoli elementi, a partire dal recupero e rifunzionalizzazione di quel patrimonio infrastrutturale "accumulato" nei decenni passati e mai in grado di produrre un vero servizio di trasporto integrato per i cittadini e per le imprese. A tali interventi se ne affiancano di nuovi, prevalentemente di raccordo e di integrazione tra il trasporto ferroviario e tra questo e le altre modalità. Il progetto si caratterizza, inoltre, per una *programmazione integrata tra trasporti e territorio*: rispetto agli obiettivi generali di equità spaziale e di efficienza del territorio, la pianificazione dei trasporti ricopre un ruolo di primo piano attraverso la ricerca di soluzioni in grado di garantire l'equilibrio territoriale sempre più messo in crisi dalla diffusione di nuovi modelli insediativi. Altro aspetto importante ed innovativo del progetto è la grande attenzione alla qualità estetica ed architettonica dei progetti delle nuove infrastrutture, che diventano anche l'occasione per la riqualificazione urbanistica delle aree circostanti; le nuove stazioni, opere-simbolo del sistema dei trasporti campano sono grandi opere di architettura moderna affidate ad architetti di fama internazionale.

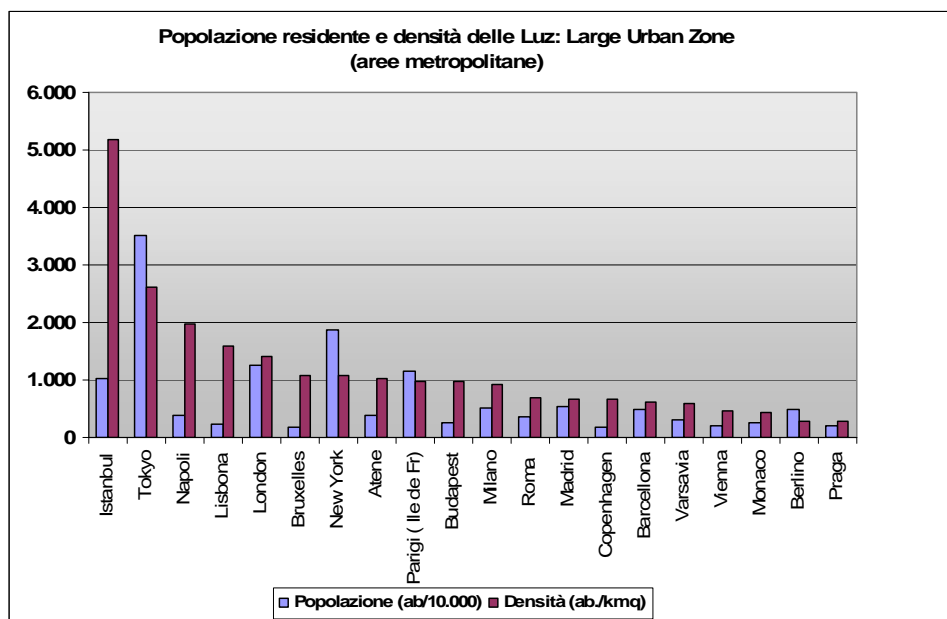
Questo progetto è anche il primo risultato di una nuova *metodologia di pianificazione*, proposta e adottata dalla Regione Campania con la Legge 28/3/2002, che concepisce il piano come il risultato di un processo decisionale; ovvero una costruzione continua nel tempo del disegno di riassetto dei sistemi di trasporto regionale.

La metropolitana regionale è in pieno corso di realizzazione, con diversi km di rete e nuove stazioni aperte all'esercizio, con tanti cantieri aperti, con l'integrazione tariffaria estesa a tutta la Regione, con l'applicazione di un unico orario ferroviario e con il potenziamento in corso del materiale rotabile. I risultati già conseguiti, per effetto di tutti questi interventi, sono

notevoli e vanno addirittura oltre gli impatti previsti da progetto, soprattutto per ciò che riguarda l'aumento della domanda di trasporto pubblico.

2. Il territorio, gli obiettivi e le strategie

La Campania si estende su una superficie di 13.595 kmq in cui risiedono 5.701.931 abitanti con una densità di popolazione (419 abitanti/kmq) più che doppia rispetto alla media nazionale. Il territorio campano è caratterizzato dalla presenza di due aree di natura estremamente differenti: da un lato un'ampia area metropolitana centrata intorno alla città Napoli ed estesa fino a Caserta e Salerno, con circa 3,5 milioni di abitanti ed una densità tra le più alte in Europa e nel mondo (1.900 ab./kmq) (vedi figura 1 e figura 2), e dall'altro un'area più interna caratterizzata da una minore accessibilità e da una densità abitativa più bassa (media: 189 abitanti/kmq).



*Figura 1: Aree metropolitane nel mondo: popolazione residente e densità.
(Fonte: Eurostat).*

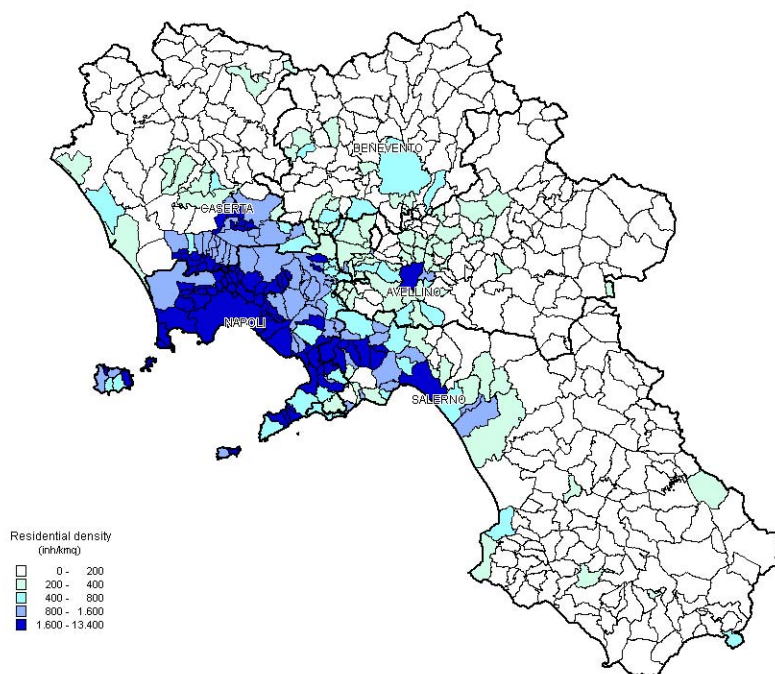


Figura 2: Densità residenziale in Campania.

La conformazione dell'area metropolitana napoletana suggerisce, come unica soluzione possibile al problema della mobilità, e, più in generale, dello sviluppo sostenibile, la creazione di una rete su ferro intorno alla quale riqualificare e/o trasformare il territorio.

Nella seconda metà dello scorso secolo, in Campania, così come in tutto il Paese sono stati realizzati investimenti molto consistenti per potenziare la rete stradale ed autostradale ed, invece, interventi molto contenuti, se non addirittura inesistenti per rafforzare le ferrovie. La rete ferroviaria regionale al 2000 si presentava come il frutto di un processo di accumulazione infrastrutturale disorganico, caratterizzato da tempi di realizzazione lunghissimi e da progetti concepiti con una logica aziendale di autonomia e concorrenzialità e di degrado del territorio (figura 3). Al tempo stesso, però, il territorio e lo stato della rete presentavano una serie di opportunità legate all'alta densità abitativa e di insediamenti urbani,

all'eredità storica di un'alta dotazione di linee ferroviarie, alla disponibilità di fondi per "vecchi" progetti in costruzione da anni, e alla realizzazione in corso del progetto dell'Alta Velocità/Alta Capacità Roma – Napoli – Salerno.



Figura 3: Rete ferroviaria al 2000.

In sede di pianificazione e programmazione regionale dei trasporti sono stati individuati alcuni macro-obiettivi da perseguire:

- migliorare il livello di servizio del sistema di trasporto;
- orientare la ripartizione modale degli utenti a favore del trasporto pubblico;

- promuovere uno sviluppo urbano "sostenibile", migliorando la vivibilità delle città;
- migliorare l'accessibilità alle attività urbane, alle aree marginali e ai poli di attrazione attraverso una pianificazione integrata trasporti-urbanistica;
- riqualificare il territorio attraverso progetti di grande qualità architettonica, estetica ed urbanistica;
- favorire lo sviluppo economico ed occupazionale della regione.

Per raggiungere questi obiettivi la prima scelta strategica della Regione Campania è stata quella di sviluppare l'infrastruttura ferroviaria attraverso la realizzazione e l'implementazione del progetto di Metropolitana Regionale. Si tratta di un progetto strategico per la "politica dei trasporti sostenibile", in quanto persegue il riequilibrio della ripartizione modale, privilegiando sistemi e infrastrutture di trasporto collettivo su ferro che minimizzano la loro incidenza sul consumo di risorse naturali (energia, ecosistemi, paesaggi), sulla salute e sulla sicurezza dei cittadini. Il trasporto pubblico locale e, in particolare quello su ferro, rappresenta l'unica soluzione reale e strutturata ai problemi di congestione del traffico, dell'inquinamento ambientale, dell'incidentalità, dello sviluppo urbano, del risparmio energetico e, più in generale, del contenimento dei costi sociali connessi alla mobilità privata nelle grandi aree urbane e metropolitane. Per avere un'idea dei maggiori impatti prodotti dall'auto rispetto alla rispetto alla modalità ferroviaria basti dire, ad esempio, che:

- le emissioni di CO₂ per pass/km delle auto sono 10 volte rispetto a quelli di una rete di metropolitana;
- il consumo di energia per pass-km di un'auto è 7 volte quello di un treno metropolitano;
- gli spostamenti in auto generano una occupazione di uno spazio urbano 90 volte rispetto a quelli in metropolitana;
- il rischio di mortalità sui mezzi individuali è 22 volte superiore che nel trasporto pubblico.

3. Il Progetto della Metropolitana Regionale in Campania

3.1 La logica del progetto di Sistema di Metropolitana regionale

La prospettiva di crescita della modalità ferroviaria può avere successo solo se tradotta in un progetto unitario che delinei, in modo chiaro e percepibile, la struttura dei servizi offerti integrandoli con gli altri servizi di trasporto e con il territorio. In effetti il modo ferroviario è abbastanza complesso da governare, sia per le sue caratteristiche tecniche (che lo rendono poco flessibile), sia per le sue regole di esercizio (che peraltro lo rendono il modo di trasporto più sicuro). In molti casi queste caratteristiche costituiscono limiti da superare:

- il sistema ferroviario è un sistema discontinuo nello spazio: il suo rapporto con il territorio avviene per punti (le stazioni), quindi è fortemente condizionato dal modo con cui è organizzata l'accessibilità;
- il sistema ferroviario è un sistema discontinuo anche nel tempo: i suoi servizi sono offerti in determinati orari, quindi è fortemente condizionato dalla struttura degli orari e dalla loro rispondenza alle esigenze della domanda.

Queste complessità non sono trattabili senza una progettazione unitaria di tutte le componenti sopra richiamate: integrazione con gli altri modi di trasporto, accessibilità al e dal territorio da servire, orari che riducano la discontinuità dell'offerta. Il progetto di metropolitana regionale si propone, quindi, di ridare logica e concezione di sistema alle diverse componenti del trasporto pubblico che, nei fatti, sono cresciute quasi esclusivamente per logiche settoriali, attraverso la definizione ed il dimensionamento di un sistema di servizio unitario per l'intera regione, integrato nelle sue componenti funzionali, attrattivo per qualità e livelli di servizio, accessibile al territorio, e quindi competitivo con il mezzo di trasporto individuale. Un sistema, quindi, con le seguenti caratteristiche:

- unitario: la concezione di partenza del servizio ferroviario in Campania non era unitaria con la presenza di quattro diversi sistemi ferroviari (MetroCampania Nord-Est ex-Alifana, Circumvesuviana, Metronapoli, Sepsa e Trenitalia) ciascuno operante secondo i propri schemi di offerta con disomogeneità di materiale e di sistemi di accesso. Il progetto prevede, invece un

- sistema unico e come tale è percepito e utilizzato;
- integrato: l'unitarietà del sistema di offerta richiede, sul piano funzionale e gestionale, la possibilità di passare facilmente da una componente del sistema all'altra e poterne fruire in funzione delle proprie esigenze e senza vincoli. Il modello proposto è quello della tariffa integrata UnicoCampania che consente di servirsi di più mezzi di trasporto con un medesimo biglietto indipendentemente dall'appartenenza del servizio ad una azienda piuttosto che ad un'altra.
- attrattivo: la comodità, la frequenza, la regolarità dei servizi possono sollecitare i cittadini ad usare il mezzo pubblico anziché l'automobile.
- accessibile: il trasporto pubblico, a differenza dell'auto, è accessibile solo in alcuni punti (fermate o stazioni) e se questi sono pochi, o se sono distanti, limitano l'accesso al mezzo e quindi l'utilizzazione del servizio.

Il progetto di Sistema di Metropolitana Regionale parte dai bisogni di mobilità delle persone e delle merci per definire un piano di servizi integrati di trasporto idoneo a soddisfare la domanda di mobilità, con un adeguato livello prestazionale, fino ad individuare le nuove infrastrutture necessarie per l'attuazione del piano dei servizi (Nuzzolo e Negro, 2005).

3.2 Le caratteristiche dei servizi

L'insieme dei servizi che costituiscono il Sistema Metropolitan Regionale (SMR) è definito da un insieme di caratteristiche generali uniformi ed è suddiviso secondo differenti tipologie in ragione delle funzioni svolte. I servizi SMR sono caratterizzati da:

- orari cadenzati, tendenzialmente a frequenza mnemonica;
- disegno dei servizi per linee e relazioni fisse;
- "appuntamenti" tra i servizi delle diverse linee;
- interscambi agevoli tra linee e mezzi diversi;
- materiale rotabile confortevole e omogeneo in relazione alle funzioni di ciascuna tipologia di servizio;
- accessibilità elevata sia dal punto di vista fisico (numero di fermate, parcheggi di corrispondenza, etc.) sia dal punto di vista dell'informazione;

- tariffazione integrata;
- alti standard di sicurezza sia a bordo che nelle stazioni.

Alla formazione del progetto di servizio metropolitano ferroviario concorre il ridisegno delle linee di bus che, ove opportuno, assumono funzioni di apporto al sistema ferroviario. Funzioni di questo tipo, per non penalizzare l'utente, richiedono l'implementazione di un sistema tariffario integrato; peraltro già attuato in tutti i comuni della Campania. La struttura dell'offerta pubblica considerata nel progetto di SMR è perciò complessiva, e riguarda sia i trasporti ferroviari che quelli su bus. Ad integrazione di quanto detto, sono state, inoltre, portate avanti significative politiche di *park-pricing* soprattutto nelle città di Napoli (tariffe fino a 3€h) e di Salerno (1€h).

3.3 Gli interventi infrastrutturali

La logica degli interventi infrastrutturali del progetto SMR è di portare "a sistema" l'insieme degli interventi stessi secondo gli obiettivi di servizi delineati precedentemente.

Data la situazione di partenza, occorre però prioritariamente ricondurre ad una logica di sistema unitario e funzionale le opere già avviate a realizzazione e correggere le discontinuità; solo sulla base di un sistema così consolidato si sarebbe potuto procedere alle opzioni di sviluppo.

Secondo questa logica, il programma degli interventi infrastrutturali è stato impostato su due scenari:

- 1) lo scenario delle invariati, costituito da:
 - tutti gli interventi necessari per il completamento delle opere già in corso di realizzazione ~~o che dispongono di finanziamenti allocati e di progetti approvati~~;
 - gli interventi necessari a correggere le discontinuità e a dare quindi unità funzionale al sistema ferroviario, tipo bretelle o raccordi di collegamento;
 - gli interventi – scarsamente considerati in passato – di accessibilità e di integrazione modale (stazioni e nodi di interscambio) indispensabili a completare il Sistema Metropolitano Regionale.
- 2) lo scenario delle opzioni, costituito dagli interventi destinati

all'ulteriore sviluppo del sistema ferroviario regionale e al soddisfacimento degli obiettivi espressi dal territorio, ma privi di progetti e/o di studi di fattibilità.

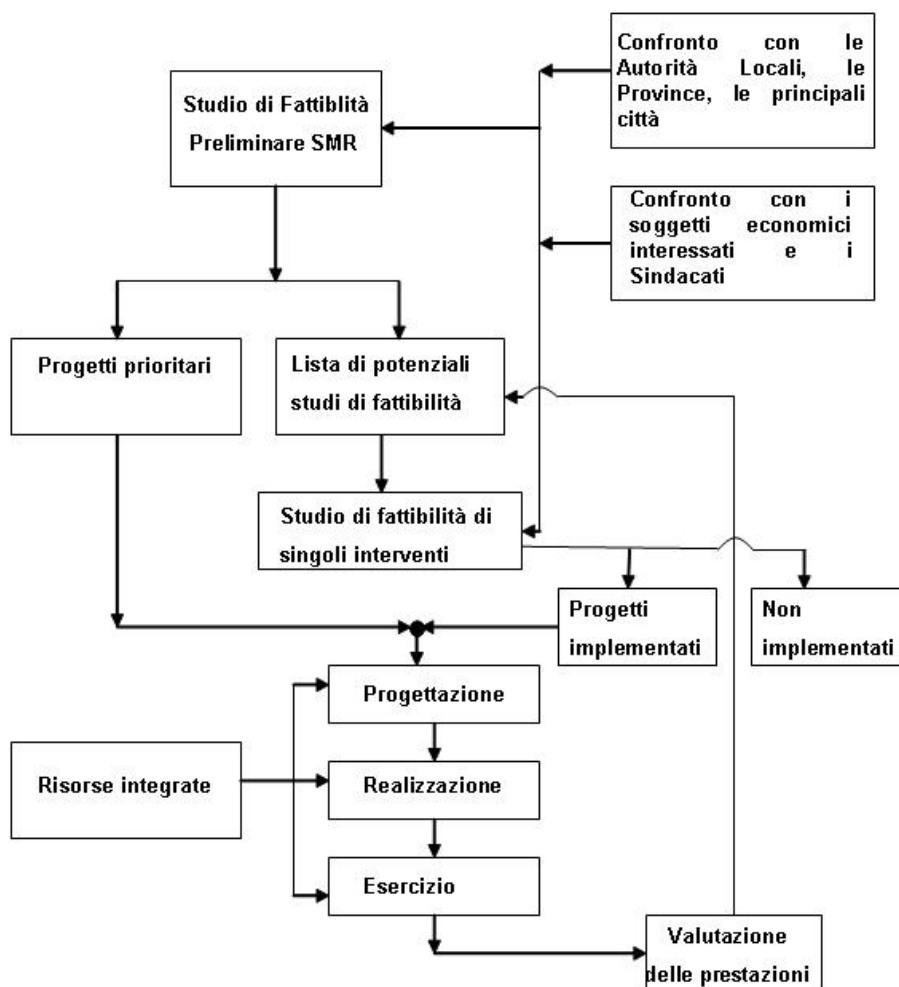


Figura 4: Processo di programmazione e progettazione degli interventi.

In Figura 4 si descrive il processo di programmazione e progettazione degli interventi, da cui si evidenzia, aldilà degli interventi prioritari oramai definiti, la logica del piano-processo con decisioni dinamiche nel tempo.

3.4 Le dimensioni del progetto

A completamento del progetto, nel 2010, la Campania avrà 170 km in più di linee ferroviarie, che rispetto al 2000 rappresentano un +14%, 127 stazioni in più, che sempre rispetto al 2000 rappresentano un + 37%, 28 parcheggi destinati al park and ride e 21 nodi di interscambio treno-bus (vedi tabella 1 e figura 5). Come servizi, nelle fasce di punta, a conclusione del progetto si avrà, rispetto al 2000, un aumento del 75%, dell'offerta ferroviaria di treni-km e dell'86% dei posti-km, quindi quasi un raddoppio rispetto alla situazione di partenza.

	2000	Δ 2000-2015
RETE FERROVIARIA (km)	1.179	+170 (+14%)
STAZIONI FERROVIARIE (N°)	340	+127 (+37%)

Tabella 1: Chilometri di rete e numero di stazioni previsti dal progetto.

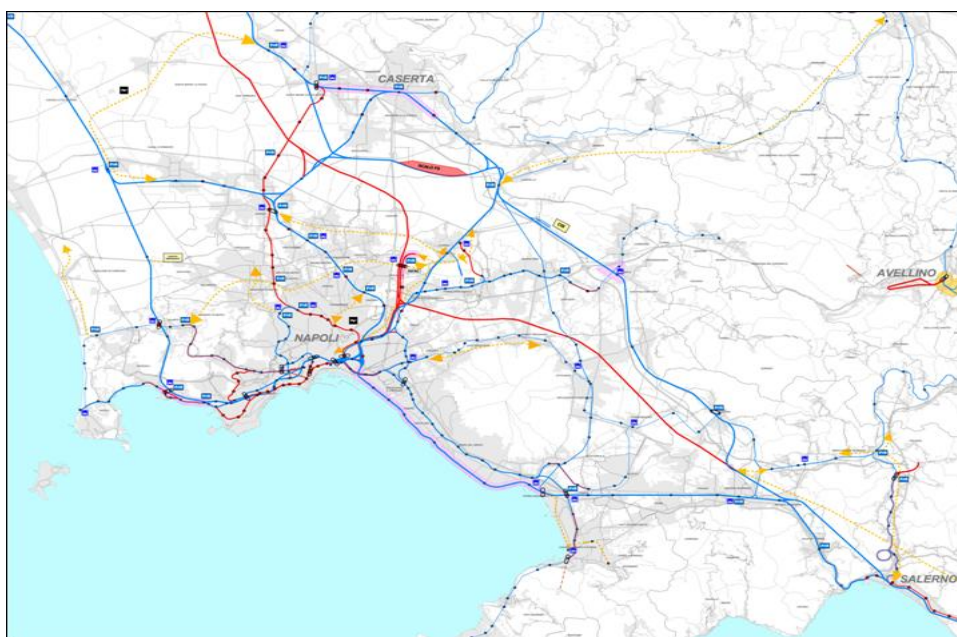


Figura 5: Rete ferroviaria al 2015, Invarianti e opzioni.

Il progetto è imponente anche dal punto di vista dei costi, che ammontano complessivamente a circa 8 miliardi di euro (Tabella 2).

	Δ 2000-2015
COMPLETAMENTI	5.004,5
DISCONTINUITÀ DELLA RETE	1.473,65
NUOVE STAZIONI E NODI DI INTERSCAMBI	937,48
TOTALE INVARIANTI INFRASTRUTTURE	7.415,63
MATERIALE ROTABILE	541,60
TOTALE SISTEMA METROPOLITANA REGIONALE	7.957,23

Tabella 2: I costi del progetto.

3.5 La metodologia di progettazione e la stima degli impatti

La realizzazione di interventi significativi sia sulle infrastrutture che sui servizi di trasporto, come quelli proposti ~~nel progetto di servizio ferroviario metropolitano della regione Campania~~, produce effetti di diversa natura ed entità che riguardano i comportamenti di viaggio degli individui (ovvero della domanda di mobilità) in termini sia di quantità e di distribuzione spaziale degli spostamenti, sia di ripartizione fra le modalità e di flussi sulle reti. Le scelte di viaggio 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, etc.) e, di conseguenza, cambiano le condizioni di accessibilità delle diverse zone del territorio (Cascetta, 2001, 2006).

Per prevedere il complesso degli impatti sulla mobilità e sulle reti di trasporto, nei diversi scenari ipotizzati, si è reso necessario l'uso di un sistema di modelli matematici in grado di simulare il comportamento degli individui in relazione alle proprie scelte di mobilità. Per ciò che riguarda la modellizzazione dell'offerta di trasporto la regione Campania è stata suddivisa in 386 zone di traffico di cui 131 zone appartenenti alla Provincia di Napoli, 61 ad Avellino, 46 a Benevento, 70 a Caserta e 78 a Salerno, mentre il grafo della rete risulta costituito da 2.665 nodi, di cui 351 rappresentativi di stazioni ferroviarie, e 7.973 archi, di cui ~~6.425 stradali~~ e 746 ferroviari. Relativamente alla previsione degli spostamenti interni all'area di studio si è utilizzato un sistema modellistico ad aliquote parziali.

Per ciò che riguarda gli impatti, si stima che gli interventi previsti con il progetto di Sistema di Metropolitana Regionale, per lo scenario delle

invarianti, comportino una variazione della ripartizione modale di 6 punti percentuali verso il trasporto pubblico per gli spostamenti complessivi, di 15 punti percentuali per gli spostamenti verso Napoli e di 13 punti percentuali per quelli verso Salerno. In termini assoluti si prevede un aumento del 36% e del 56% rispettivamente per i passeggeri ed i passeggeri-km del trasporto pubblico. Si prevede anche un aumento di accessibilità al sistema ferroviario con un incremento del 36% della popolazione servita; il 60% dei napoletani, ad esempio, sarà a non più di 500 metri da una stazione ferroviaria (Metropolitana Regionale - Progetto di Sistema, 2002).

A questa variazione della ripartizione modale corrispondono ovviamente impatti di natura ambientale e sociale. Rispetto allo scenario di non intervento al 2015, si stima:

- un risparmio (finanziario) dei consumi energetici pari a circa 2,3 miliardi di Euro (il 29% del totale dei costi del progetto);
- una riduzione dell'11% per tutte le emissioni inquinanti (meno 6.000 tonnellate di monossido di carbonio per anno);
- una riduzione del 16% del numero di incidenti.

L'analisi costi-benefici dell'intero Progetto di Metropolitana Regionale, sviluppata utilizzando i coefficienti indicati dall'Unione Europea (2003), indica un tasso di rendimento interno del 22,8%, un rapporto tra benefici e costi pari a 1,86 ed un VAN positivo e pari a circa 1.000 M€

4. La metropolitana regionale: un progetto in corso

4.1 Gli interventi infrastrutturali

La Metropolitana Regionale è in pieno corso di realizzazione: dal 2001 a oggi sono stati già spesi quasi 2,8 miliardi di euro tra fondi europei, nazionali, regionali e di enti locali (di cui oltre quasi 700 milioni di fondi del POR Campania 2000-2006), su 8 miliardi di investimenti complessivamente necessari. Con questi fondi negli ultimi sei anni sono stati aperti al pubblico 43 km di linee e 32 fermate e stazioni tra nuove e riqualficate (tabella 3, figura 6 e figura 7), mentre attualmente sono in corso lavori in 20 cantieri a Napoli e in altrettanti nel resto della regione

per 60 km di nuove linee e 36 stazioni (tabella 4), con quasi due miliardi di euro di risorse già disponibili (tabella 5).

Linea	km	Stazioni nuove/riqualificate
Metropolitana Napoli - Linea 1	5,2	6
Metropolitana Napoli -Linea 3	29,6	10
Metropolitana Napoli -Linea 6	2,0	4
Metropolitana regionale: Linea Piscinola – Aversa	3,2	2
Metropolitana regionale: Linea Acerra - Pomigliano	3,0	1
Metropolitana regionale: altre Linee	-	9
Totale Metropolitana regionale	43,0	32
Linea AV/AC	56,0	-

Tabella 3: La metropolitana regionale: gli interventi realizzati.

Linea	km	Stazioni nuove/riqualificate
Metropolitana Napoli - Linea 1	3,5	5
Metropolitana Napoli – Piscinola - Capodichino	4,4	4
Metropolitana Napoli - Linea 5	5,4	2
Metropolitana Napoli -Linea 6	3,8	4
Metropolitana di Napoli – Linea 7	3,2	2
Metropolitana di Napoli – Linea 8	3,5	1
Metropolitana Salerno	7,6	7
Metropolitana regionale: Linea Piscinola – Aversa	6,6	4
Metropolitana regionale: Linea Tever. – S.Maria Capua Vetere	10,0	4
Metropolitana regionale: Linea Napoli – Pompei - Poggiomarino	6,0	3
Metropolitana regionale: Linea Napoli-Sorrento	5,5	0
Totale Metropolitana regionale	59,5	36
Linea AV/AC	58,0	1

Tabella 4: La metropolitana regionale: i cantieri aperti.

Linea	Totale Costi (M€)	Già spesi (M€)	Altre risorse disponibili (M€)	Da reperire (M€)
Totale Metropolitana Regionale	7.957,23	2.800,00	1.950,00	3.207,23

Tabella 5: La metropolitana regionale: le risorse ~~spese~~.



Figura 6: La rete AV/AC in Campania.

ulteriormente i binari del ‘passante ferroviario’, consentendo di aumentare a breve la capacità della linea 2 della metropolitana di Napoli, fino a raggiungere il prossimo anno la frequenza di un treno ogni sei minuti.



Figura 8: Le linee metropolitane regionali.

4.3 L'integrazione tariffaria UnicoCampania

Altra fondamentale iniziativa sul versante dell'integrazione dei servizi è stata l'integrazione tariffaria, che dal 2000 ad oggi ha visto il progressivo incremento del bacino di utenza e del numero di aziende di trasporto consorziate. Nel 2000 con UNICO Napoli & Provincia l'integrazione coinvolgeva Napoli e 43 Comuni; il 1° ottobre 2001 è nata la tariffa UNICOCAMPANIA con una integrazione tra Napoli e 162 Comuni, con un bacino di utenza di 3.500.000 persone. Il 1° gennaio 2003, infine, UNICOCAMPANIA è stato esteso a tutti i 551 Comuni delle cinque province della Campania (figura 9) e a tutte le 13 aziende di trasporto pubblico della regione: un'integrazione totale che non ha uguali in Italia, per un bacino potenziale di quasi sei milioni di abitanti e un sistema in

grado di fornire ogni giorno un'offerta di 1.500 treni e 27.500 corse di autobus per trasportare oltre 1 milione e 700mila viaggiatori.

Un sistema tariffario concepito, quindi, per favorire l'uso integrato di più vettori e più modalità, per promuovere la fidelizzazione della clientela e l'utilizzo degli abbonamenti mensili e annuali, la diffusione della cultura della legalità e del trasporto pubblico locale. I risultati ottenuti in tal senso sono stati molto positivi: nell'ultimo quadriennio gli abbonamenti annuali sono cresciuti del 433%; Oggi circa il 50% degli utenti si muove con abbonamenti (tabella 6).

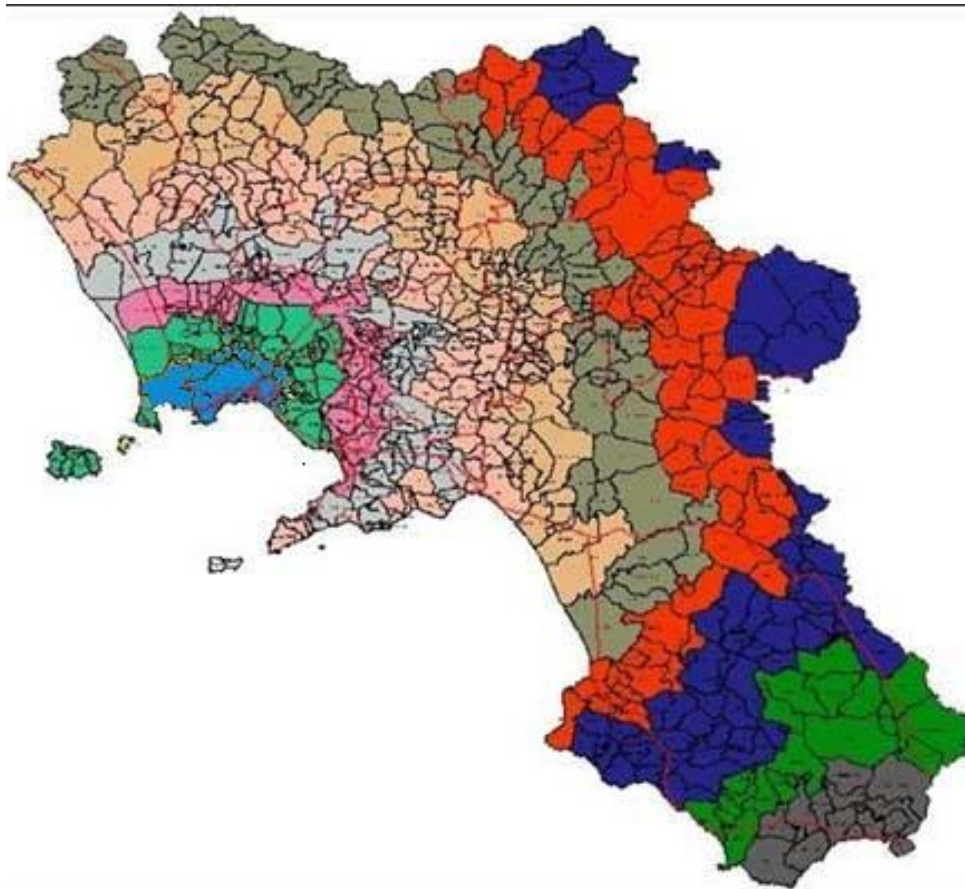


Figura 9: Zonizzazione regionale di UNICOCAMPANIA per gli spostamenti da e per Napoli.

Anno	Abbonamenti annuali	$\Delta\%$ rispetto al 2003
2003	10.758	
2004	30.898	+ 187%
2005	50.325	+ 368%
2006	57.316	+ 433%

Tabella 6: La metropolitana regionale, le risorse spese per anno di esercizio.

4.4 Il materiale rotabile

Per garantire agli utenti un servizio di trasporto pubblico di qualità non si può prescindere da treni e da autobus dotati di tecnologie di bordo avanzate e che rispondano a requisiti di comodità, di insonorizzazione, di gradevolezza degli interni e di affidabilità. Su questo fronte, negli ultimi anni, sono state avviate molte iniziative in Campania.

Relativamente al materiale rotabile su ferro è inoltre in corso di realizzazione un consistente piano per l'ammmodernamento di tutto il parco rotabile. Sono in corso di acquisizione (ed alcuni già acquistati) complessivamente 70 convogli, per un investimento complessivo di circa 300 milioni di euro.

Relativamente al materiale rotabile su gomma, dal 2002 al 2006 sono stati acquistati da parte delle aziende di trasporto pubblico locale campane circa 485 nuovi autobus, con un contributo regionale di circa il 75%. Ancora più imponente è il Piano di rinnovamento in corso. La Regione Campania ha, infatti, provveduto all'acquisto di 1.250 nuovi autobus, che sostituiranno progressivamente, tra il 2007 e il 2010, il 91 per cento di tutti i mezzi con più di 15 anni di età delle 123 aziende di trasporto regionale su gomma.

4.5 Pianificazione integrata trasporti-territorio

In questo progetto si è posta particolare attenzione allo sviluppo di una programmazione integrata tra trasporti e territorio. Nell'implementazione del progetto si è tenuto conto di 5 differenti tipi di interazioni territoriali: 1) la variazione della distribuzione spaziale e del valore immobiliare delle

attività nelle aree circostanti le stazioni della metropolitana; 2) il contributo delle stazioni della metropolitana alla riqualificazione urbanistica delle aree circostanti; 3) la rete ferroviaria quale elemento di connessione dei principali poli di attività esistenti; 4) la localizzazione di nuove attività attorno alle linee e alle stazioni esistenti; 5) uno sviluppo coordinato di nuove aree e di nuove infrastrutture.

1) la variazione della distribuzione spaziale e del valore immobiliare delle attività nelle aree circostanti le stazioni della metropolitana.

Gli impatti territoriali prodotti da nuove infrastrutture di trasporto consistono essenzialmente nella variazione dell'uso degli immobili (ad esempio da residenziale a commerciale) o più generalmente nella redistribuzione sul territorio delle residenze e delle attività commerciali per effetto della variazione di accessibilità. Gli impatti economici sono, invece, legati alle variazioni dei valori immobiliari delle residenze e delle attività commerciali (APTA, 2006). Alcuni studi hanno registrato un incremento del valore degli immobili nelle aree circostanti le nuove infrastrutture che risulta maggiore rispetto alle variazioni medie della città, come dimostrato nei casi studio di Vienna e Atene (Golias, 2002; Roeder e Klementsitz, 2002). Risultati analoghi sono stati osservati a Napoli dopo l'apertura della Linea 1 della metropolitana. Lungo l'intera linea ferroviaria, sono state individuate delle "aree di influenza" con raggio di 500 m da ciascuna delle 14 stazioni (Papa e Pagliara, 2006). Da questa analisi risulta che, dal 1991 al 2004, il numero dei residenti nelle aree intorno alle stazioni centrali della città diminuisce (tra il 5,11% per Dante e l'11,98% per Medaglie d'Oro) così come diminuisce mediamente nella città (-6,76%), mentre invece si registra un incremento dei residenti nelle aree intorno alle stazioni periferiche (da +0,5 a +4,14%). Relativamente agli impatti economici, nello stesso periodo, si registrano incrementi dei valori immobiliari nelle aree intorno alle stazioni compresi tra il 30% e il 45% con aumenti maggiori per le aree centrali, rispetto ad un incremento medio per tutta la città di Napoli pari all'1%. Pertanto si può dedurre che la nuova linea metropolitana induce una trasformazione nell'uso del territorio: cresce l'importanza delle aree periferiche come zone destinate ad uso residenziale, mentre le aree centrali vengono sempre più destinate ad attività di natura commerciale e all'offerta di nuovi servizi.

Questi effetti sul territorio a livello regionale possono essere valutati

attraverso un modello matematico integrato trasporti-territorio. I risultati sono significativi e mostrano come il Sistema di Metropolitana Regionale comporti un incremento del 9% dei residenti e del 7% degli addetti nel settore dei servizi nelle aree di influenza delle nuove stazioni con riferimento allo scenario di non intervento (Nuzzolo e Coppola, 2007).

2) il contributo delle stazioni della metropolitana alla riqualificazione urbanistica delle aree circostanti.

Il progetto di metropolitana regionale propone un nuovo modo di concepire le infrastrutture di trasporto: non più opere che penalizzano il territorio, ma occasioni di recupero estetico e urbanistico del territorio stesso. Esempi significativi sono: la riqualificazione delle aree circostanti la tratta Piscinola – Capodichino della metropolitana, la realizzazione di un nodo multifunzione a Piscinola/Scampia, la realizzazione del nodo di Municipio e del nodo Garibaldi e le connesse trasformazioni urbane, la riqualificazione delle aree circostanti le stazioni della linea 3 (Circumvesuviana) e la realizzazione nuovi poli insediativi (Cittadella del libro, Palaeventi, Ospedale del Mare). Le nuove stazioni della metropolitana (figura 10, figura 11, figura 12, figura 13, figura 14, figura 15, figura 16 e figura 17) sono anche grandi opere di architettura moderna affidate alla progettazione di architetti di fama internazionale (tra cui Zaha Hadid, Rogers, Perrault, Eisenman, Fuksas, Kapoor, D'Ascia, Aulenti, Mendini, Podrecca, Siola, Botta) e di giovani architetti locali combinando differenti stili architettonici (Gravagnuolo, 2005). Si tratta, quindi, di stazioni non più solo funzionali alle esigenze di mobilità dei cittadini campani, ma vere e proprie opere-simbolo del sistema dei trasporti dell'intera regione, belle da vedere oltre che confortevoli da frequentare. Inoltre le stazioni sono spesso arricchite da opere di artisti napoletani e stranieri e spesso in diretto contatto con i reperti archeologici ritrovati in occasione degli scavi per i cantieri. I progetti delle stazioni della metropolitana regionale sono stati esposti in diverse mostre (METROPOLIS, 2006; 2007a; 2007b; 2007c). Inoltre, questo nuovo modo di concepire le stazioni è stato addirittura codificato con una Delibera di Giunta Regionale che ha introdotto le "Linee guida per la progettazione e realizzazione delle stazioni della metropolitana regionale".

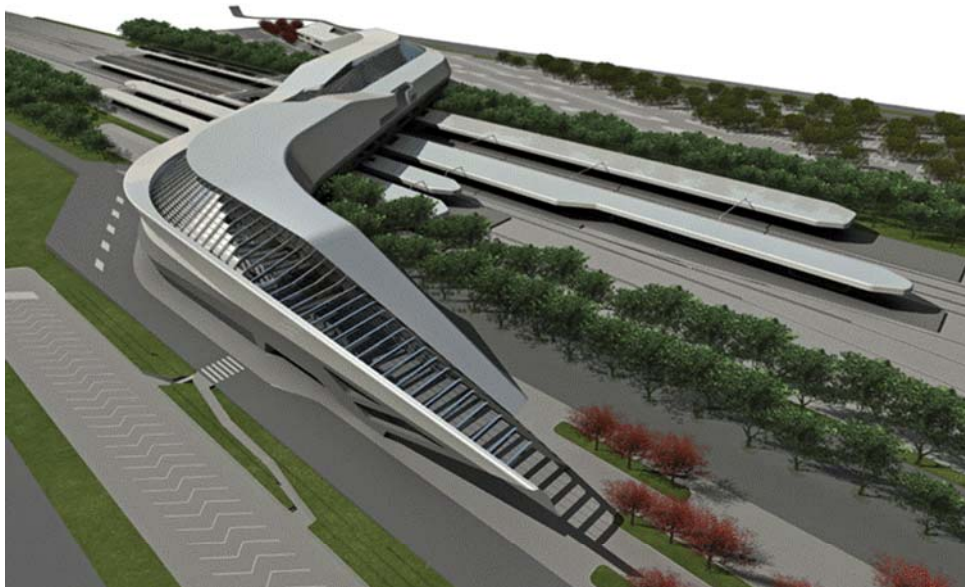


Figura 10: La stazione AV/AC Napoli-Afragola (arch. Zaha Adid).



Figura 11: Montesanto (arch. D'ascia).



Figura 12: Monte S. Angelo (arch. Anish Kapoor).



Figura 13: Garibaldi (arch. Perrault).

Cascetta, Gentile

*Il sistema della metropolitana regionale in Campania
Un progetto di ingegneria dei trasporti tra storia, architettura e arte*

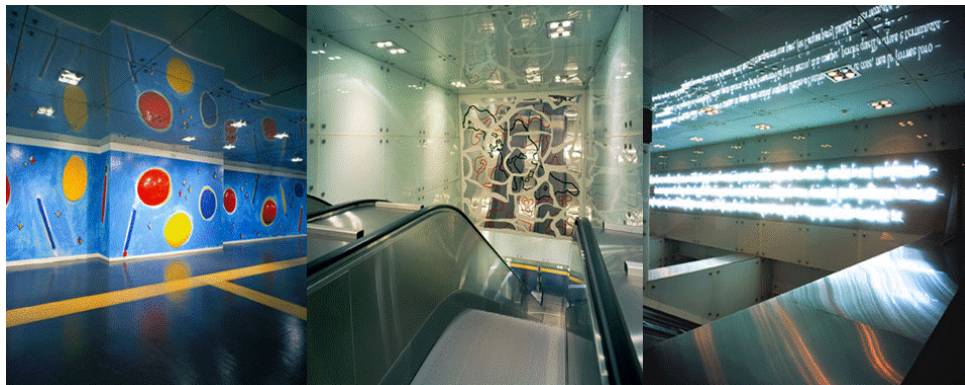


Figura 14: Dante (arch. Aulenti).



Figura 15: S.Rosa (arch. Mendini).



Figura 16: Museo (arch. Aulenti).



Figura 17: Materdei (arch. Mendini).

3) la rete ferroviaria quale elemento di connessione dei principali poli di attività esistenti

Una delle strategie messe in campo nel progetto di metropolitana regionale è stata quella di utilizzare i rami della rete ferroviaria come elementi di connessione dei principali poli esistenti sul territorio. Molti di questi poli sono stati progettati pensando esclusivamente ad una accessibilità stradale pur essendo talvolta posizionati a breve distanza da ferrovie esistenti. Due esempi significativi sono le connessioni con il campus universitario di M.S.Angelo e con l'interporto di Nola. Per il collegamento con il campus universitario di M.S.Angelo è programmata una nuova tratta ferroviaria tra due linee regionali già esistenti, di cui una prima sezione S.Paolo-M.S.Angelo-Soccavo è attualmente in costruzione. La nuova linea è caratterizzata da alti lati standards architettonici, basti dire che il progetto della nuova stazione di M.S.Angelo è stata affidata al famoso scultore Anish Kapoor insieme agli architetti della Future Systems (figura 12). Relativamente all'interporto di Nola, per aumentarne l'accessibilità è stata prevista una nuova fermata su una linea già esistente e un nuovo ramo ferroviario di connessione.

4) la localizzazione di nuove attività attorno alle linee e alle stazioni esistenti.

Un esempio è rappresentato dalla stazione di S.Giovanni Barra a Napoli. Questa stazione diventa il nuovo terminale della linea 2 della metropolitana di Napoli e un nodo di interscambio con la rete regionale FS verso Salerno e con la rete tranviaria. Il Comune di Napoli, in relazione alla strategicità del polo, ha approvato un programma di riqualificazione e sviluppo dell'area, prevedendo di recuperare il vecchio stabilimento metallurgico Corradini, la costruzione di un nuovo porto turistico con le relative infrastrutture e nuove attrezzature sportive. La riqualificazione dell'intera area prevede anche la costruzione di nuovi edifici universitari e nuove strutture pubbliche.

5) uno sviluppo coordinato di nuove aree e di nuove infrastrutture.

Un esempio significativo è quello relativo all'area di Bagnoli, nella parte occidentale della città. La trasformazione della vecchia area industriale di circa 340 ettari prevede la realizzazione di un'area caratterizzata dalla presenza di strutture ricettive turistiche, sportive,

residenziali, di attività industriali hi-tech e di grandi spazi verdi. Per ciò che riguarda i collegamenti sono previsti miglioramenti sulla rete ferroviaria, la costruzione di un nuovo tratto della Cumana (linea già esistente) per servire i principali poli dell'area ~~così come~~ di un sistema ferroviario leggero per incrementare la l'accessibilità interna dell'area stessa.

4.6 Incremento passeggeri trasporto pubblico locale -

Il complesso degli interventi illustrati ha prodotto risultati estremamente significativi in termini di incremento degli utenti del trasporto pubblico locale.

Negli ultimi 6 anni in tutta la Regione si stima un aumento di passeggeri del trasporto pubblico locale di circa il 30% con una riduzione di 234.000 auto in circolazione al giorno.

In particolare nella città di Napoli si sono verificati risultati ancor più positivi: basti dire che mentre nel 1994 il numero di viaggiatori/giorno sui mezzi pubblici risultava pari a 250.000, nel 2006 questo dato si è più che quadruplicato passando a 1.151.119. D'altro canto dati ISTAT sulla variazione della domanda di trasporto pubblico dal 2000 al 2006, nelle principali città italiane, evidenziano come Napoli sia di gran lunga la città con il più alto incremento di passeggeri del trasporto pubblico (+31%, valore pari a 5 volte la media italiana) (figura 18).

Altro aspetto interessante è quello relativo alla ripartizione modale degli spostamenti sui mezzi pubblici che evidenzia il notevole peso della modalità ferroviaria: del totale degli spostamenti regionali, il 64% è effettuato su gomma, mentre il 36% su ferro. Gli spostamenti urbani a Napoli sono in linea con il dato regionale.. La ripartizione modale invece, si riequilibra per gli spostamenti all'interno della Provincia di Napoli che non toccano il capoluogo (55-45%) e si inverte per gli spostamenti da e per Napoli (43% gomma - 57% ferro) segno del grande successo del progetto della metropolitana regionale.

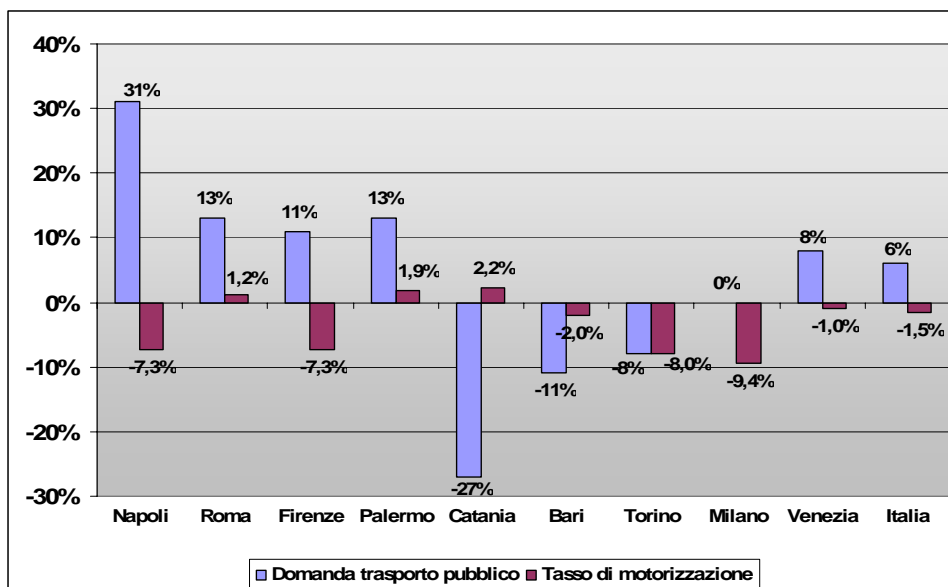


Figura 18: *Variazione tasso di motorizzazione 2005-2000 (autovetture per mille abitanti) e domanda di trasporto pubblico 2006-2000 (passeggeri trasportati dai mezzi di trasporto pubblico per abitante). Fonte: Istat 2006.*

5. Conclusioni

Il progetto del Sistema di Metropolitana Regionale in Campania può considerarsi come una delle esperienze più significative di questi anni nell'ambito delle politiche di sviluppo delle ferrovie. Si tratta di un progetto partito circa 10 anni fa e che ha già prodotto risultati significativi grazie al contributo di tanti professionisti tra cui pianificatori dei trasporti, ingegneri, architetti e urbanisti. La scala geografica di riferimento e i tempi relativamente brevi con cui gli interventi stanno andando avanti costituiscono degli ~~aspetti caratteristici~~ di questo progetto non particolarmente diffusi soprattutto nel nostro Paese. Questi risultati sono stati raggiunti grazie alla combinazione di diversi fattori.

La continuità e la stabilità nel tempo delle istituzioni politiche di riferimento possono considerarsi tra i principali fattori di successo del progetto, avendo consentito di avviare una consistente programmazione di lungo periodo e di andare avanti in modo coerente.

La rete ferroviaria presente sul territorio sin dal 1839 con la linea Napoli - Portici ha costituito il punto di partenza del Progetto di Metropolitana Regionale che punta al completamento e/o al miglioramento della stessa grazie al contributo di fondi europei, nazionali e regionali. L'opportunità di utilizzare i fondi europei previsti per le regioni Obiettivo 1 e i programmi nazionali di investimento nel settore delle infrastrutture ha permesso di costruire un unico programma completo di interventi su infrastrutture e materiale rotabile. Il Progetto di Metropolitana Regionale è un *progetto di sistema*, che costruisce e verifica uno scenario di assetto e di funzionamento delle infrastrutture di trasporto e, contemporaneamente, dei servizi che da queste possono essere supportati.

Infine è importante sottolineare la natura interdisciplinare del progetto che ha comportato il coinvolgimento, come detto, di esperti e professionisti di diverse discipline.

Bibliografia

- APTA (2002) Rail Transit and Property values', Information Centre Briefing 1, <http://www.apta.com>.
- Cascetta, E. (2001) *Transportation Systems Engineering: Theory and Methods*. Kluwer, Boston.
- Cascetta, E. (2005) *La sfida dei trasporti in Campania: un sistema integrato per la mobilità sostenibile*. Electa, Napoli.
- Cascetta, E. (2006) *Modelli per i Sistemi di Trasporto: Teoria e Applicazioni*. Utet, Torino.
- Comune di Napoli (1997) *Piano Comunale dei Trasporti*, Report finale, Napoli.
- De Majo, S. (2006) Dalla Bayard alla direttissima. Storia della rivoluzione ferroviaria in Campania 1839-1927 in Giannini (ed), *Railways and Tramways in Campania* (Ferrovie e Tranvie in Campania).
- Gravagnuolo, B. (2005) Viaggio nelle stazioni della modernità in Giannini (eds) *La sfida dei trasporti in Campania: un sistema integrato per la mobilità sostenibile*, Electa, Napoli.
- Golias, J.C. (2002) Analysis of traffic corridor impacts from the introduction of the new Athens Metro system, *Journal of Transport Geography*.

- METROPOLIS (2006) La sfida del trasporto su ferro a Napoli e in Campania, Abitare Segesta (ed), Biennale di Architettura, Venezia, 10 Settembre – 19 Novembre.
- METROPOLIS (2007a) La sfida del trasporto su ferro a Napoli e in Campania, Abitare Segesta (ed), Castel dell'Ovo, Napoli, 23 Dicembre – 27 Febbraio.
- METROPOLIS (2007b) La sfida del trasporto su ferro a Napoli e in Campania, Abitare Segesta (ed), Commissione Europea, Bruxelles, Berlaymont, Giugno.
- METROPOLIS (2007c) La sfida del trasporto su ferro a Napoli e in Campania, Abitare Segesta (ed), Triennale di Milano, 13 Settembre – 10 Ottobre.
- Negro, S. e Gentile, D. (2005) L'orario di Metrocampania, in Ennio Cascetta *La sfida dei trasporti in Campania: un sistema integrato per la mobilità sostenibile*, Electa, Napoli.
- Nuzzolo, A. e Negro, S. (2005) La rete ferroviaria e la metropolitana regionale, in Ennio Cascetta *La sfida dei trasporti in Campania: un sistema integrato per la mobilità sostenibile*, Electa, Napoli.
- Nuzzolo, A. e Coppola, P. (2007) Transport accessibility and spatial distribution of socioeconomic activities. *Proceedings of the Kuhmo Nectar Conference*, Urbino, Italy, Luglio.
- Papa, E. e Pagliara, F.(2006) Rail network for mobility and city planning: the case of Naples. *Proceedings of the 3rd International Symposium Networks for Mobility*, Stoccarda, Ottobre.
- Papa, E., Pagliara, F. e Bertolini, L. (2007) Rail system development and urban transformations. Towards a spatial support system, in Frank Bruinsma, *Railway development: impacts on urban dynamics*, Physica, Springer Verlag.
- Price Waterhouse Cooper, Net Engineering (2002) *Metropolitana Regionale - Progetto di Sistema*, Regione Campania.
- Roider, O. e Klementschtz, R. (2002) The socio-economic effects of the metro line "U3" in Vienna, Institute for Transport Studies, University of Bodenkultur.
- Unione Europea (2003) *Guide to the Cost-Benefit analysis of investment projects*.