

Università degli Studi di Napoli Federico II - Facoltà di Ingegneria

Dottorato di ricerca in Ingegneria delle Reti Civili e dei Sistemi Territoriali  
Governo dei Sistemi Territoriali - XVIII ciclo

**Trasformazione urbana e sistemi di trasporto su ferro:  
da un paradigma interpretativo ad un caso di studio**

**Enrica Papa**



tutor: prof. arch. E. Petroncelli  
coordinatore del Dottorato: prof. ing. D. Pianese

---

Università degli Studi di Napoli Federico II - Facoltà di Ingegneria  
Dipartimento di Pianificazione e Scienza del Territorio DiPiST

Dottorato di ricerca in Ingegneria delle Reti Civili e dei Sistemi Territoriali  
Governare dei Sistemi Territoriali - XVIII ciclo

**Trasformazione urbana e sistemi di  
trasporto su ferro: da un paradigma  
interpretativo ad un caso di studio**

**Enrica Papa**

tutor: prof. arch. E. Petroncelli  
coordinatore del Dottorato: prof. ing. D. Pianese

---

In copertina:

Immagine della metropolitana di Helsinki, foto di Enrica Papa



*Quando passammo davanti alla stazione, all'improvviso mi tornò in mente quell'interminabile passeggiata con Naoko. A ripensarci era cominciato tutto lì. Se quella domenica di maggio non avessi incontrato per caso Naoko su quel metro della linea Chōū, la mia vita avrebbe preso una piega completamente diversa, pensai.*

(Murakami, Tokio blues Norwegian wood)

# Sommario

## **Introduzione**

Inquadramento scientifico

Finalità e obiettivi

Fasi e contenuti

Risultati conseguiti

## **1. Capitolo 1**

### **Sistemi di trasporto e sistema urbano**

1.1 Sistemi di trasporto e sistema urbano: un approccio integrato

1.2 L'evoluzione dei paradigmi interpretativi delle interazioni tra i sistemi di trasporto e il sistema urbano

1.3 L'interazione tra le reti di trasporto su ferro e forme di organizzazione urbana

## **2. Capitolo II**

### **Le trasformazioni del sistema integrato *trasporto su ferro-territorio***

2.1 Il governo delle trasformazioni del sistema urbano e delle reti di trasporto su ferro

2.2 L'analisi dei casi di studio più significativi

2.3 Criticità e incertezze nelle pratiche di governo

2.4 Il quadro italiano e della Regione Campania

2.5 Allegato: le schede sintetiche dei casi di studio

## **3. Capitolo III**

### **Una proposta di metodo**

3.1 La necessità di un approccio teorico

3.2 Le interazioni tra il sistema di trasporto su ferro e le trasformazioni urbane

3.2.1 La proposta dell'albero delle interazioni di sistema

3.2.1 La proposta dell'albero delle interazioni di nodo

3.3 Una proposta di rielaborazione del modello interpretativo *nodo-luogo*

#### **4. Capitolo IV**

##### **La governance del sistema integrato**

- 4.1 Verso un sistema integrato *transit-oriented*
- 4.2 Linee guida per la definizione degli interventi nelle aree di influenza delle stazioni
- 4.3 Il modello nodo-luogo come SSD

#### **5. Capitolo V**

##### **Applicazione ad un caso di studio concreto**

- 5.1 La rete metropolitana di Napoli
- 5.2 Le trasformazioni del sistema urbano di Napoli connessi alla realizzazione della rete su ferro 1994-2004
  - 5.2.1 Gli strumenti per il monitoraggio delle trasformazioni urbane: il GIS delle stazioni della città di Napoli
  - 5.2.2 Le trasformazioni del sistema urbano
  - 5.2.3 Le trasformazioni delle aree di stazione
- 5.3 Il modello nodo-luogo per la rete metropolitana di Napoli
- 5.4 Un panel di interventi per la città di Napoli

#### **Conclusioni**

#### **Elenco delle tabelle**

#### **Elenco delle figure**

#### **Bibliografia**

## INTRODUZIONE



# Introduzione<sup>1</sup>

## Inquadramento scientifico

Lo studio della nascita e della evoluzione delle città è da sempre stato affiancato a quello delle tecnologie e della organizzazione dei sistemi di trasporto. In particolare negli ultimi decenni sono stati proposti numerosi contributi scientifici sul tema dell'interazione tra i sistemi di trasporto ed il sistema urbano sia per la definizione di teorie e metodi per l'interpretazione del sistema trasporto/territorio (Cascetta, 2001; Waddell, 2001; Wegener e Fürst 1999) che per la proposta di strategie di intervento integrate (Hall e Marshall, 2000; Banister, 1995 e 2002).

La crescente attenzione per lo studio delle interazioni tra il sistema di trasporto ed il macro-sistema urbano cui appartiene si è sviluppata con l'affermarsi dell'approccio sistemico ai problemi socio-tecnici e quindi allo studio delle relazioni esistenti tra gli elementi del sistema urbano (Mc Loughlin, 1979). In generale l'ipotesi di base delle diverse teorie consiste nel considerare da un lato la configurazione delle attività urbane come determinante della domanda di mobilità, dall'altro l'accessibilità fornita dal sistema di offerta di trasporto come condizione alle scelte localizzative e distributive del sistema delle attività.

Nonostante l'evidente interrelazione tra il sistema di trasporto e l'evoluzione del sistema urbano nella pratica, la pianificazione dei trasporti e la pianificazione urbanistica seguono due strade distinte. Nelle prassi della pianificazione dei trasporti, l'assetto del territorio esistente e futuro rappresenta un input per la programmazione dell'offerta di trasporto, intesa come standard da assicurare alla distribuzione delle attività (Hanson, 1999).

---

<sup>1</sup>Il lavoro di tesi è stato svolto nell'ambito delle attività di ricerca del *Dipartimento di Pianificazione e Scienza del Territorio DiPiST* della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Napoli "Federico II", con la supervisione della prof.ssa E. Petroncelli. Inoltre nel corso del periodo di formazione all'estero presso l'istituto *Amsterdam Institute for Metropolitan and International Development Studies AMIDSt*, del *Department of Geography and Planning* dell'*Universiteit van Amsterdam UvA*, il lavoro di ricerca è stato redatto con la supervisione del prof. L. Bertolini.

La pianificazione urbanistica, d'altro canto spesso accetta passivamente il progetto del sistema di trasporto come vincolo esterno dal piano e non come elemento fondante da coordinare con la distribuzione futura dell'uso del suolo.

Questa dicotomia esistente tra la teoria alla base dei modelli interpretativi e le pratiche del governo delle trasformazioni integrate impone una riflessione sui possibili approcci e metodi rivolti ad una forma più collaborativa e di coordinazione tra le strategie urbanistiche e quelle trasportistiche. In altre parole risulta necessario interrogarsi su una possibile ridefinizione del concetto di "governo della mobilità" finalizzato al raggiungimento di un equilibrio tra le politiche urbanistiche come input per la programmazione dei sistemi di trasporto mantenendo salda l'ipotesi che il sistema di trasporto è un determinante per lo studio dell'evoluzione del sistema territoriale e quindi per la formulazione dell'assetto urbano desiderato (Kaiser et al., 1994).

Il lavoro di ricerca proposto, partendo da questo interrogativo di carattere generale, si focalizza su una particolare forma di coordinamento che riguarda il governo delle trasformazioni urbane e la progettazione delle infrastrutture su ferro, con un approfondimento agli ambiti urbani delle aree di stazione di una rete metropolitana su ferro.

In letteratura risulta riconosciuto il ruolo delle aree delle stazioni come determinante nell'organizzazione dei sistemi urbani grazie principalmente alle forti potenzialità generate dalle interazioni tra le tra le caratteristiche di nodo e le caratteristiche di luogo urbano in esse coesistenti (Bertolini 1999 e 2005).

Questa compresenza di aspetti legati alla mobilità ed al "luogo urbano", rende il governo delle trasformazioni di queste aree estremamente complesso e richiede la definizione di particolari strategie e interventi finalizzati a integrare queste due caratteristiche (Cervero, 1998). Con il nome di *Transit Oriented Development* (TOD) si sta ad esempio sviluppando negli Stati Uniti una base teorica e di esperienze applicative che riguarda il governo delle trasformazioni urbane nelle aree di influenza delle stazioni (Dunphy et al. 2005; Cervero et al. 2004; Dittmar, 2004). Queste pratiche hanno principalmente due obiettivi: a breve termine quello di massimizzare gli investimenti di trasporto, incentivando l'incremento di densità, di mix funzionale e di qualità urbana lungo i corridoi infrastrutturali, e a lungo

termine quello di favorire l'utilizzo del trasporto collettivo e limitare lo *sprawl* urbano. Le linee guida alla base del *TOD* sono state formalizzate in pratiche di intervento di solo in particolari contesti (prevalentemente negli Stati Uniti) e talvolta mancano di un'ottica di sistema. Gli interventi risultano prevalentemente finalizzati alla massimizzazione del ritorno economico dell'investimento di trasporto e sono concentrati in particolari aree di stazione, senza tenere conto del ruolo che ciascuna *stazione-luogo urbano* ha nella rete di trasporto cui appartiene. Questo contribuisce, a livello della singola stazione, a fenomeni di squilibrio e criticità (ad esempio aree di stazione a scarsa qualità urbana) e, a livello di sistema, a fenomeni di inefficienza del sistema di trasporto o di diffusione urbana in aree non servite del trasporto pubblico. L'efficacia dell'azione urbanistica per lo sviluppo di un sistema urbano "orientato al trasporto su ferro" (Dittman, 2004) può essere incrementata dall'integrazione degli interventi di tipo urbanistico con gli interventi di tipo trasportistico nelle aree delle stazioni. Per fare ciò è necessario disporre di metodi e tecniche capaci di interpretare le interrelazioni tra le caratteristiche di "nodo" e le caratteristiche di "luogo" di ciascuna stazione, di misurarne l'intensità, di definire le tipologie di intervento e le priorità per ridurre le criticità e valutare gli esiti futuri delle trasformazioni.

**Finalità e obiettivi**

La finalità del lavoro proposto consiste nel dimostrare la necessità di nuove forme di intervento per il governo integrato del *sistema trasporto su ferro – territorio*. Partendo da questa ipotesi il lavoro si propone come obiettivi la definizione uno strumento conoscitivo in grado di interpretare in maniera unitaria il comportamento del *sistema integrato trasporto su ferro-territorio* e la definizione di strategie integrate per il governo delle trasformazioni nelle aree delle stazioni metropolitane in ambito urbano. La sostanziale differenza rilevabile tra gli approcci tradizionali e quello proposto in questo lavoro consiste nel proporre metodi conoscitivi e strategie di intervento finalizzati ad una "territorializzazione" (Fubini, 2001) delle reti di trasporto metropolitane.

Per questo motivo risulta centrale in questo lavoro la proposta di uno strumento per la conoscenza dei fenomeni di autorganizzazione fisica e funzionale del *sistema trasporto su ferro-territorio*, ovvero degli impatti del sistema di trasporto su ferro sul sistema urbano e viceversa, e quindi la

definizione di azioni di carattere urbanistico finalizzate da una parte a ottimizzare l'efficienza del sistema di trasporto e dall'altra a indirizzare l'evoluzione del sistema urbano verso scenari più sostenibili.

Questo significa in termini operativi approfondire la relazione tra l'incremento di accessibilità nelle aree di influenza delle nuove ed esistenti stazioni di una rete metropolitana e le trasformazioni urbane ad esso conseguenti; inoltre partendo dall'interpretazione dei fenomeni complessi di trasformazione nelle aree di influenza delle stazioni, la ricerca propone di uno strumento di supporto alla decisione per governare le trasformazioni nelle aree di influenza delle stazioni di una rete su ferro.

In sintesi, in relazione alla finalità delineata, i principali obiettivi che la ricerca ha perseguito sono:

- la definizione di un paradigma interpretativo dei fenomeni di trasformazione urbana connessi all'ampliamento di una rete di trasporto su ferro in ambito urbano;
- la definizione di metodi e tecniche di analisi per la conoscenza delle criticità;
- la definizione di strategie ed azioni di tipo integrato trasporto-territorio finalizzate al raggiungimento di un sistema urbano *transit-oriented*;
- l'applicazione della metodologia messa a punto al caso studio della città di Napoli.

#### Fasi e contenuti

La ricerca è stato articolata in quattro macro-fasi, corrispondenti ciascuna all'elaborazione di un capitolo della tesi di dottorato e sviluppate in alcuni casi in parallelo e con ricorrenti cicli di *feed-back* tra le parti di carattere metodologico e i risultati conseguiti nella verifica sperimentale. Le principali fasi di lavoro riconoscibili nel corso del triennio del dottorato sono: una fase di ricerca e studio della bibliografia di riferimento, una fase di analisi di esperienze paradigmatiche, una fase di elaborazione di un paradigma interpretativo dei fenomeni studiati, una fase di definizione di una forma di *governance* del *sistema di trasporto su ferro- territorio* e una fase di verifica dei risultati mediante una applicazione ad un caso concreto.

La prima parte della ricerca, sviluppata durante il primo anno di dottorato, è stata incentrata sullo studio della letteratura di riferimento. In

particolare sono stati identificati i diversi approcci con cui è stato affrontato in letteratura il problema delle interazioni tra i sistemi di trasporto su ferro e il sistema urbano. Questo studio della letteratura relativa al tema dell'interazione trasporto su ferro-territorio è stata utile per analizzare lo stato dell'arte e i punti di debolezza e di forza degli approcci utilizzati. Ciò che è emerso dall'analisi di numerosi contributi teorici ed empirici in materia è da una parte la crescente consapevolezza in ambito accademico della necessità di integrare discipline urbanistiche e trasportistiche al fine di meglio interpretare le dinamiche complesse di trasformazione; d'altra parte è emersa la difficoltà di definire un vocabolario comune per le due discipline, paradossalmente lontane.

L'analisi della letteratura scientifica ha dimostrato quindi la necessità dell'utilizzo di un modello interpretativo *olistico*, che consideri il sistema urbano ed i sistemi di trasporto come appartenenti ad un unico sovra-sistema, e che sia finalizzato allo studio degli elementi e le relazioni esistenti tra il sistema urbano ed i sistemi di trasporto. In altre parole è stata sottolineata l'urgenza di proporre un nuovo paradigma interpretativo per la conoscenza del sistema integrato trasporto/territorio, che sia finalizzato al governo delle trasformazioni del sistema integrato e che quindi sia definito con un approccio *decision-oriented* (Meyer e Miller, 2001).

Successivamente il lavoro di ricerca è stato incentrato sullo studio dei processi di trasformazione urbana legati alla evoluzione di un particolare sistema di trasporto: il sistema di trasporto su ferro in ambito urbano. Le ragioni che hanno spinto a incentrare lo studio al sistema di trasporto su ferro è il ruolo centrale che le infrastrutture su ferro hanno nelle forme di organizzazione urbana (Newmann e Kenworthy, 1998, Warner, 1962, Middleton, 1967, Fogelson, 1967). Inoltre, la crescente "crisi da congestione" delle metropoli (Dupuy, 1999) e la diffusione del paradigma della sostenibilità sia nelle discipline urbanistiche che trasportistiche, stanno spingendo l'attenzione a forme di incentivazione del trasporto collettivo e alla espansione delle reti infrastrutturali su ferro in molte città del mondo. Inoltre in molti studi, focalizzati sulla conoscenza delle interazioni tra i sistemi di trasporto e il sistema urbano si è riscontrata la assenza di una relazione tra le analisi interpretative sviluppate e le possibili pratiche di governo del sistema integrato. Molti studi sono infatti finalizzati alla definizione di complessi

modelli analitici di simulazione del comportamento del sistema integrato trasporto/territorio senza definire tecniche e metodi per il governo delle trasformazioni.

Per questo motivo nella seconda fase della ricerca, svolta tra il primo e il secondo anno del dottorato, è stata sviluppata un'analisi di casi studio internazionali di pratiche urbanistiche guidate da una visione integrata tra lo sviluppo del sistema di trasporto collettivo e il governo delle trasformazioni urbane per la realizzazione di un ambiente urbano sostenibile. Lo studio di esperienze paradigmatiche è stato finalizzato alla definizione di un sistema di riferimento di pratiche, norme e strumenti per la pianificazione integrata del trasporto collettivo su ferro e le trasformazioni urbane. La scelta dei casi studio è stata effettuata secondo dei principi generali relativi a tre macrocategorie di selezione: caratteristiche del contesto geografico del caso di studio, caratteristiche dell'area di intervento all'interno dell'area urbana, caratteristiche dell'intervento. L'uso dei casi studio ha costituito un utile strumento da una parte per la comprensione dei processi decisionali e di attuazione e dall'altra per legare riflessioni teoriche all'evidenza empirica dei fatti. In particolare è stato possibile mettere in evidenza i punti di forza e di debolezza delle diverse esperienze. Inoltre l'analisi comparativa dei diversi casi studio ha consentito di trarre considerazioni sui fattori di contesto che possono condizionare positivamente o negativamente il processo di pianificazione integrata trasporto su ferro e territorio.

Ciò che è emerso dalla analisi comparativa sono alcune conclusioni che indicano alcune criticità e incertezze delle pratiche di governo. Innanzitutto è risultata evidente la mancanza di uno strumento di supporto alle decisioni per la definizione delle strategie e degli interventi integrati in molte delle pratiche analizzate. Spesso la definizione dei piani sia di trasporto che urbanistici seguono infatti metodologie e strade distinte e il processo decisionale non risulta integrato. Tranne alcuni casi specifici (e.g. Provincia Zuid Holland, San Francisco) la trasformazione del sistema integrato trasporto su ferro territorio è governata da uno strumento urbanistico (piano di primo o secondo livello) e da uno strumento trasportistico (piano delle infrastrutture o dei servizi di trasporto) che spesso si susseguono nel tempo e non fanno parte di un unico processo decisionale integrato. Inoltre il processo di governo del sistema trasporto su ferro territorio coinvolge un elevato numero di attori sia

pubblici che privati (pubbliche amministrazioni, proprietari delle infrastrutture di trasporto, proprietari dei suoli o degli immobili, gestori dei servizi di trasporto, investitori pubblici o privati, singoli utenti). La mancanza di un coordinamento delle strategie, delle azioni d'intervento e degli attori coinvolti nella trasformazione, non solo può comportare la assenza di un ritorno economico degli investimenti pubblici o privati in infrastrutture di trasporto, ma un abbassamento della qualità degli interventi a diverse scale territoriali.

La terza fase della ricerca è stata orientata alla definizione di strategie e azioni per la trasformazione del *sistema integrato trasporto su ferro-territorio* in grado di individuare le aree in cui intervenire e di orientare la scelta delle priorità di intervento. Questo obiettivo è stato raggiunto attraverso due sotto-fasi distinte sviluppate nel terzo capitolo della tesi. La prima è incentrata alla messa a punto di uno strumento conoscitivo per la interpretazione delle interrelazioni tra il sistema urbano e il sistema di trasporto su ferro. La seconda consiste nella rielaborazione del *modello nodo-luogo* (Bertolini, 1999) al fine di analizzare la correlazione tra incremento di connettività tra i nodi della rete e l'intensità degli impatti e delle trasformazioni urbane nelle aree di influenza delle stazioni.

Lo strumento conoscitivo proposto è stato strutturato sulla base dei risultati e delle conclusioni teoriche delle parti precedenti della ricerca è stato quindi effettuato uno sforzo di analisi e articolazione degli elementi costitutivi e delle dinamiche relazionali tra i diversi elementi del sistema urbano e del sistema di trasporto su ferro. In altre parole sono stati individuati i fenomeni conseguenti della costruzione di un sistema di trasporto su ferro sulle trasformazioni urbane e sono stati definiti procedure e tecniche per la misura e l'interpretazione di questi fenomeni. Lo strumento conoscitivo messo a punto a *livello di rete* fornisce elementi per la conoscenza dello stato di fatto e della evoluzione del sistema integrato trasporto su ferro sistema urbano e quindi di evidenziare la relazione tra accessibilità offerta dal trasporto e le trasformazioni del sistema urbano.

A *livello di nodo* invece lo strumento conoscitivo permette di evidenziare le relazioni tra l'elemento stazione (esistente o di progetto) e l'intorno urbano di influenza della stazione, definito come l'insieme di punti a meno di 500m di distanza dalle uscite della stazione (e.g. la localizzazione delle uscite e le

caratteristiche fisiche e funzionali del tessuto urbano che le circonda).

Il passo successivo è stato svolto attraverso una rielaborazione del modello interpretativo *nodo-luogo* sia per verificare l'efficacia degli indicatori che per analizzare in diversi istanti temporali le interdipendenze tra gli indicatori relativi alle trasformazioni del sistema di trasporto sullo stato del sistema dei nodi-luoghi di stazione e sull'evoluzione di ciascuna stazione. In altre parole è stata evidenziata la variazione di potenziale di trasformazione nelle diverse aree urbane in base all'incremento di accessibilità delle aree di stazione. Questo risultato, come evidenziato anche attraverso l'applicazione al caso della città di Napoli, è il primo passo verso la definizione di uno strumento di supporto alle decisioni per l'identificazione di strategie di intervento integrate e la individuazione di priorità per il governo delle trasformazioni del *sistema di trasporto su ferro-territorio*. In sintesi il paradigma interpretativo proposto permette di fornire informazioni sulla variazione di connettività del sistema di trasporto, sulla variazione di gerarchia del sistema di stazioni e sull'effetto strutturante che il sistema di trasporto ha sul sistema urbano.

Nella quarta fase di ricerca sono stati definiti i criteri e gli indirizzi per la definizione di azioni integrate trasporto-territorio nelle aree di influenza delle stazioni, a partire dai risultati del sistema conoscitivo definito nella fase precedente di ricerca. In questa fase, corrispondente al quarto capitolo della tesi, viene messo a punto uno strumento di supporto alla *governance* del *sistema trasporto su ferro-territorio*. In particolare le linee guida messe a punto hanno lo scopo di guidare il processo di governo del sistema integrato al fine di:

- individuare le criticità del sistema di stazioni e definire gli interventi per l'ottimizzazione degli investimenti sul sistema di trasporto su ferro;
- verificare ex post le azioni di governo urbano rispetto alle finalità di sviluppare un sistema urbano strutturato intorno alla rete di trasporto su ferro e in generale rispetto a principi del *Transit Oriented Development*;
- individuare situazioni di equilibrio o di scompenso rispetto alle caratteristiche di nodo o di luogo delle stazioni nuove o preesistenti secondo il modello nodo-luogo (Bertolini, 1999).

E' importante sottolineare come questo tipo di strumento ha prevalentemente lo scopo di guidare il processo decisionale complesso che coinvolge attori ed esperti di discipline diverse. Non risulta quindi strutturato come un modello valutativo ma piuttosto come sistema per la conoscenza partecipativa e per la decisione collettiva.

Nella quinta fase è stata verificata l'intera metodologia messa a punto mediante una applicazione alla città di Napoli, con utilizzo di tecniche GIS. L'applicazione ad un caso studio ha la finalità di evidenziare le interdipendenze funzionali e spaziali sussistenti tra il sistema urbano e il sistema di trasporto collettivo su ferro come definiti nel paradigma interpretativo e di testare lo strumento di supporto alle decisioni messo a punto. In particolare viene focalizzata l'attenzione su particolari fenomeni di interazione tra il sistema di trasporto su ferro ed il sistema urbano attraverso lo sviluppo di due sotto-fasi. La prima consiste nella misura e nella interpretazione degli impatti della costruzione della rete sul sistema urbano, mediante il monitoraggio della dinamica di alcuni fenomeni nel sistema urbano (in particolare la rilocalizzazione dei residenti e degli addetti e la variazione dei valori immobiliari per diverse destinazioni d'uso). Nel corso della seconda fase viene proposta una interpretazione del *modello nodo-luogo* con un approfondimento sulla correlazione tra l'incremento di connettività nella rete dei luoghi urbani e l'intensità degli impatti. Infine l'applicazione propone un panel di interventi nelle aree di stazione sulla base del "potenziale di trasformazione" nelle aree di stazione con la proposta di priorità e strategie di intervento sia di tipo urbanistico che trasportistico.

**Risultati conseguiti**

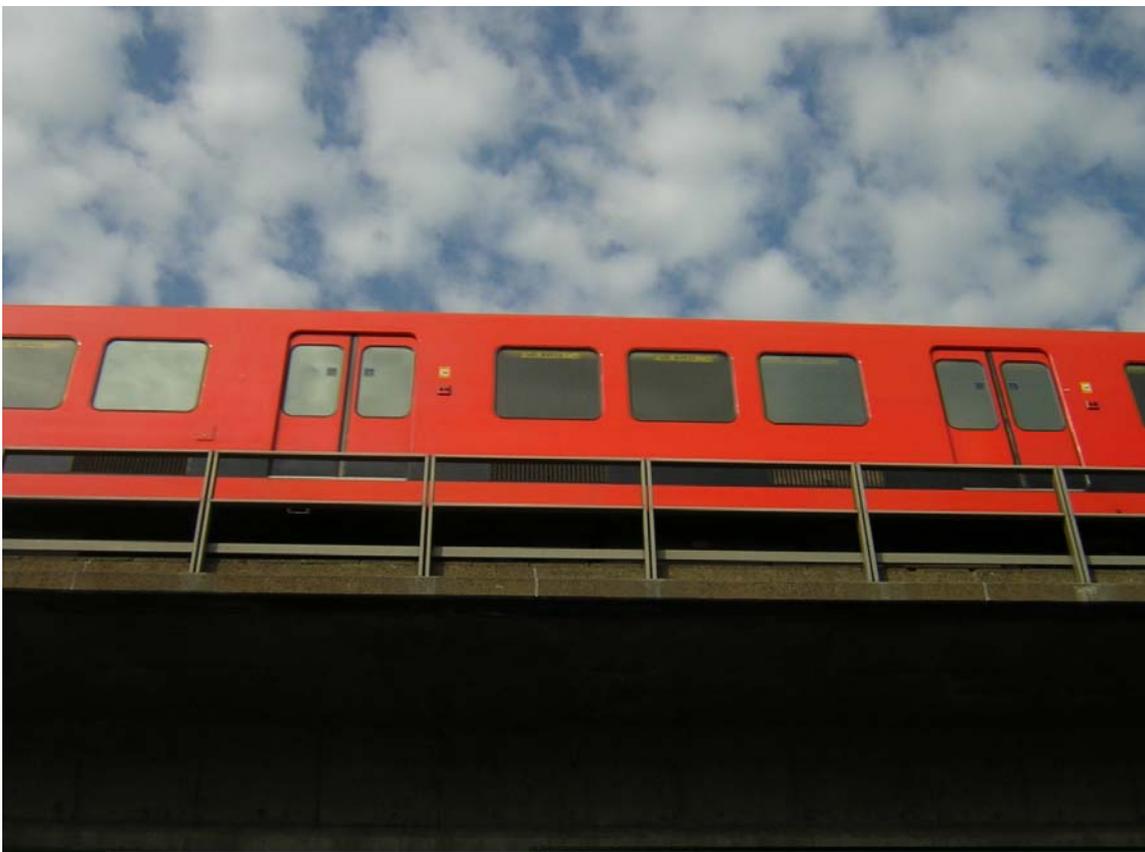
Il lavoro svolto, oltre a definire uno stato di avanzamento sul tema del governo delle trasformazioni del sistema trasporto su ferro-territorio, attraverso una rassegna di *bond cases* e lo studio della bibliografia aggiornata in materia, propone un metodo per la misura e l'interpretazione dei "comportamenti" del sistema urbano sollecitato dalla realizzazione o dall'ampliamento di una rete di trasporto metropolitano. Inoltre la ricerca fornisce un contributo alla definizione del ruolo che la disciplina urbanistica può e deve svolgere parallelamente alla progettazione e gestione delle infrastrutture di trasporto. In particolare i risultati raggiunti dalla ricerca possono essere così individuati:

- la definizione di un paradigma che affronta in modo unitario il problema delle interazioni tra il sistema di trasporto su ferro ed il sistema urbano;
- la definizione di strumenti e tecniche per la conoscenza dei livelli di squilibrio o criticità tra le caratteristiche di nodo e di luogo nelle aree di stazione;
- l'individuazione di strategie integrate urbanistiche e trasportistiche atte a ridurre tali squilibri e a garantire l'evoluzione di un sistema urbano *transit oriented*.

Infine da un punto di vista operativo, la ricerca ha prodotto per la città di Napoli da una parte uno quadro conoscitivo dell'evoluzione del sistema urbano a seguito della ampliamento della rete infrastrutturale su ferro e dall'altra una serie di esemplificazioni di possibili strategie integrate per orientare l'evoluzione del sistema trasporto territorio verso scenari desiderati.

## 1. CAPITOLO 1

# SISTEMI DI TRASPORTO E SISTEMA URBANO



## 1.1 Sistemi di trasporto e sistema urbano

La necessità di studiare le interazioni tra le trasformazioni urbane e la costruzione e la gestione dei sistemi di trasporto è di recente al centro del dibattito scientifico e professionale delle discipline urbanistiche e trasportistiche. Ad oggi risultano numerosi i contributi scientifici su questo tema al fine sia di definire teorie e metodi per l'interpretazione del sistema trasporto/territorio (Waddell, 2001; Wegener e Fürst 1999) che per proporre strategie di intervento integrate (Hall e Marshall, 2000; Banister, 1995 e 2002).

Secondo un approccio strettamente trasportistico, il sistema di trasporto viene definito come “sottosistema del sistema urbano i cui elementi determinano la domanda di spostamenti tra punti del territorio, l'offerta dei servizi di trasporto per il soddisfacimento di tale domanda e le loro reciproche interazioni” (Cascetta, 2001). Tecniche dell'ingegneria dei sistemi sono state quindi utilizzate per interpretare il comportamento del sistema di trasporto ed il funzionamento delle proprie componenti strutturanti.

**L'approccio olistico  
per la conoscenza del  
sistema trasporto-  
territorio**

Con l'affermarsi dell'approccio sistemico ai problemi socio-tecnici, più recentemente, è stata sviluppata una crescente attenzione per lo studio delle interazioni tra il sistema di trasporto ed il macrosistema urbano cui appartiene (Meyer e Miller, 2001). In particolare sono state sviluppate tecniche di valutazione degli impatti e delle esternalità del sistema di trasporto sul territorio (Nijkamp e Blaas, 1994; Rietveld, 1994; Burmeister e Jouignaux, 1998) e parallelamente teorie e metodi di analisi per la simulazione del comportamento del sistema integrato trasporto/territorio (Torrens, 2000, Simmonds, 1999). Questo nuovo approccio di tipo olistico, che si basa sulla teoria della complessità e che privilegia la visione di insieme del sistema integrato trasporti e uso del suolo, considera i sistemi di trasporto come sottosistemi della città che interagiscono con la localizzazione delle attività e delle funzioni urbane in entrambi i versi: da un lato la configurazione delle attività urbane determina la domanda di mobilità,

dall'altro l'accessibilità fornita dal sistema di offerta di trasporto condiziona le scelte localizzative e quindi il sistema delle attività.

**Criticità nelle  
pratiche di governo  
del sistema  
trasporto-territorio**

Nonostante l'evidente interrelazione tra il sistema di trasporto e l'evoluzione del sistema urbano, nella pratica la pianificazione dei trasporti e la pianificazione urbanistica seguono due strade distinte. Nelle prassi della pianificazione dei trasporti, l'assetto del territorio esistente e futuro rappresenta un *input* per la programmazione dell'offerta di trasporto, intesa come standard da assicurare alla distribuzione delle attività. La progettazione delle infrastrutture e dei servizi di trasporto, infatti, in generale tende ad assumere la domanda e l'assetto del territorio presente e futuro, come elemento esogeno al piano, di solito basato non su strategie urbanistiche ma su proiezioni di mercato. Il sistema di trasporto quindi in generale rinforza l'evoluzione naturale del sistema e non l'assetto definito dal piano (Giuliano, 1999). La pianificazione urbanistica, d'altro canto spesso accetta passivamente il progetto del sistema di trasporto come *input* esterno dal piano e non come elemento fondante da coordinare con la distribuzione futura dell'uso del suolo. In generale quindi s'interviene sul sottosistema della domanda di trasporto, mediante la rilocalizzazione delle funzioni urbane, in base all'intensità d'uso e quindi alla capacità di generare o attrarre spostamenti. In sintesi se si considera il sistema urbano come una rete cinematica fissa i cui canali rappresentano i flussi di spostamenti e i cui nodi rappresentano i contenitori funzionali delle attività, l'approccio trasportistico agisce sull'entità di flussi, mentre quello urbanistico sul posizionamento dei nodi; ma entrambi gli approcci considerano gli elementi forniti come variabili esogene al proprio processo di gestione delle trasformazioni.

**La proposta del  
lavoro di ricerca**

A partire da queste osservazioni lo studio svolto si pone l'obiettivo centrale di definire approcci e metodi rivolti ad una forma più collaborativa e di coordinazione tra le strategie urbanistiche e quelle trasportistiche. Questa forma di coordinamento risulta essere finalizzata al raggiungimento di un equilibrio tra le politiche urbanistiche come input per la programmazione dei sistemi di trasporto mantenendo salda l'ipotesi che il sistema di trasporto è un determinante per lo studio dell'evoluzione del sistema territoriale e quindi per la

formulazione dell'assetto urbano desiderato. Nel campo operativo risulta ormai chiara la consapevolezza della necessità di integrare la gestione dei trasporti e la gestione delle trasformazioni del territorio secondo logiche unitarie, al fine di definire strategie di intervento e strumenti innovativi per il governo dei fenomeni di interrelazione tra la distribuzione delle attività sul territorio e le infrastrutture di trasporto, mirati sia a migliorare l'offerta di trasporto che a razionalizzare la domanda di spostamento (Chapin, 1995). In particolare nuove teorie e applicazioni si stanno focalizzando su pratiche di pianificazione integrata tra infrastrutture su ferro e sistema urbano. Con il nome di *Transit Oriented Development* (TOD) si sta ad esempio sviluppando negli Stati Uniti una base teorica e di esperienze applicative che riguarda il governo delle trasformazioni urbane nelle aree di influenza delle stazioni (Dunphy et al. 2005; Cervero et al. 2004; Dittmar, 2004). Queste pratiche hanno principalmente due obiettivi: a breve termine quello di massimizzare gli investimenti di trasporto, incentivando l'incremento di densità, di mix funzionale e di qualità urbana lungo i corridoi infrastrutturali, e a lungo termine quello di favorire l'utilizzo del trasporto collettivo e limitare lo *sprawl* urbano.

Partendo da questo quadro teorico ed operativo, nei seguenti paragrafi viene proposta una classificazione degli approcci teorici con cui è stato affrontato il tema dell'interazione trasporto-territorio con un approfondimento al sistema di trasporto su ferro.

## 1.2 Le interazioni tra i sistemi di trasporto e il sistema urbano: un approccio integrato

Dopo aver inquadrato la problematica della interazione tra i sistemi di trasporto e il sistema urbano ed aver specificato che la presente ricerca è incentrata sulla definizione di metodi, tecniche e strumenti per il governo integrato del sistema trasporto/territorio, in questa sede si intende approfondire l'evoluzione dei paradigmi interpretativi delle interazioni tra i sistemi di trasporto e il sistema urbano.

**I paradigmi  
interpretativi  
delle interazioni  
trasporto-  
territorio**

Questo paragrafo ha lo scopo di fornire un inquadramento scientifico sul tema della doppia interazione tra i sistemi di trasporto e le città. E' ampiamente riconosciuto in letteratura come la separazione spaziale delle attività sul territorio crei la necessità di spostamento. D'altra parte risulta meno chiaro come lo sviluppo dei sistemi di trasporto influenzi le scelte localizzative degli attori del sistema urbano. Al fine di chiarire quali sono stati le principali teorie per lo studio delle interazioni tra i sistemi di trasporto e il sistema urbano in questa sezione sono forniti i principali approcci per spiegare questi fenomeni e la descrizione dell'approccio che verrà adottato nello svolgimento di questo lavoro. In particolare, in base alla principale componente disciplinare dell'approccio utilizzato, è stata redatta una sistematizzazione delle diverse proposte teoriche con cui sono state studiate le relazioni che legano il sistema urbano con il sistema di trasporto come riportato in tabella 1. Ciò che è emerso dall'analisi di numerosi contributi teorici ed empirici in materia è da una parte la crescente consapevolezza in ambito accademico della necessità di integrare discipline urbanistiche e trasportistiche al fine di meglio interpretare le dinamiche complesse di trasformazione. Inoltre in molti studi, focalizzati sulla conoscenza delle interazioni tra i sistemi di trasporto e il sistema urbano si è riscontrata la assenza di una relazione tra le analisi interpretative sviluppate e le possibili pratiche di governo del sistema integrato. Molti studi sono infatti finalizzati alla definizione di complessi modelli analitici di simulazione del comportamento del sistema integrato trasporto/territorio senza definire tecniche e metodi per il governo delle trasformazioni.

macrocategoria	approccio	descrizione
Tecnico: città come sistema	Urbanistico-sistemico	Territorio e città come sistemi complessi e studio delle relazioni tra il sistema delle attività e degli spazi ed il sistema di trasporto.
	Trasportistico - ingegneristico	Sistema di trasporto come sottosistema del sistema urbano e definizione di modelli di simulazione del sistema integrato trasporti-territorio
	Geografico applicativo	Analisi della struttura fisica e funzionale della città in relazione ai sistemi di trasporto (Cervero, 1998; Hanson, 1995; Kenworthy e Laube, 1999; Manheim, 1974)
Economico: città come mercato	Microeconomico	Studio del comportamento degli attori del sistema urbano (domanda di spostamento) in relazione all'evoluzione del sistema urbano e del sistema di trasporto
	Macroeconomico	Studio della città come sistema economico e analisi delle trasformazioni macroeconomiche in reazione all'evoluzione del sistema di trasporto.
Sociale: città come spazio sociale	Storico-topografico	Studio dell'evoluzione della città in relazione allo sviluppo delle infrastrutture e delle tecnologie del sistema di trasporto (Hoyle e Knowles, 1998)
	Sociologico e politico	Studi della gestione del processo decisionale
	Urbanistico - teorico	Definizione di teorie e scenari di evoluzione integrata trasporti-territorio
Infrastrutturale: città come spazio costruito	Ingegnistico - infrastrutturale	Impatti delle infrastrutture sul sistema urbano e territoriale. Progettazione infrastrutturale
	Architettonico	Relazione tra il sottosistema fisico della città e le infrastrutture di trasporto. Progettazione delle infrastrutture

**Tab. 1** *Gli approcci per lo studio delle interazioni tra la città ed i sistemi di trasporto*

**L'approccio sistemico per lo studio delle interazioni trasporto-territorio**

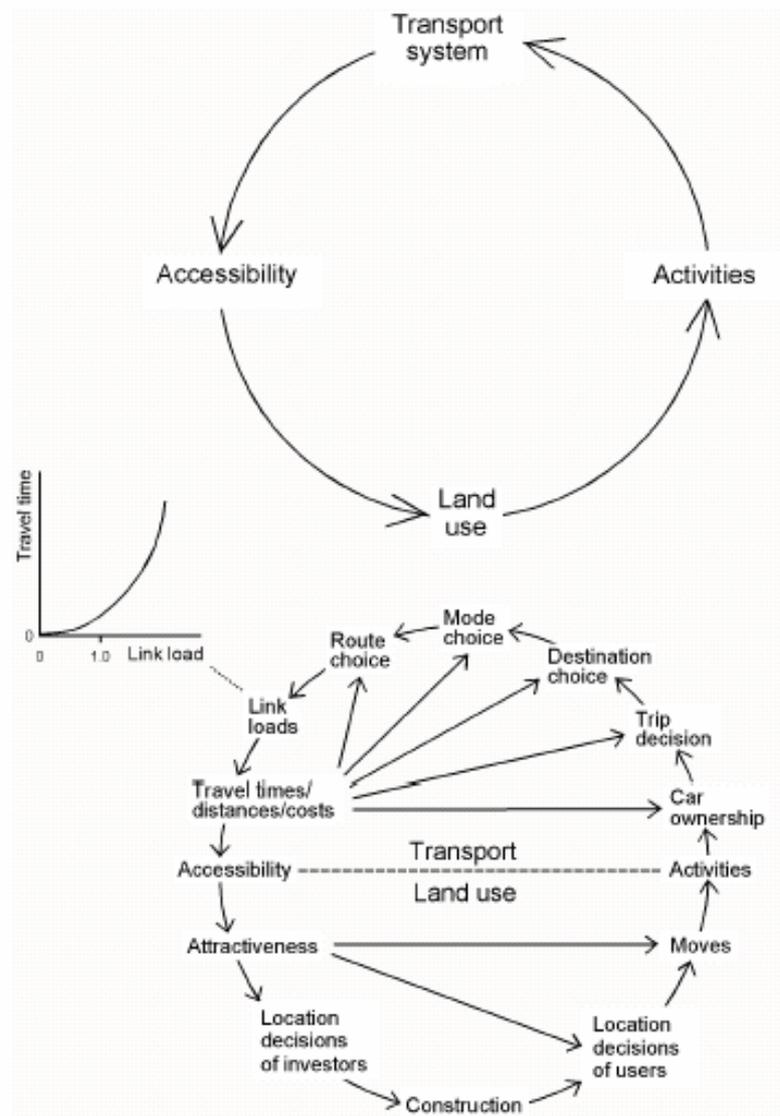
Rispetto alle finalità di questo studio, risulta interessante l'interpretazione del sistema integrato trasporti/territorio proposta da Wegener e Furst (1999), che si basa su un approccio di tipo "tecnico" e come viene rappresentata in figura 1. L'approccio "tecnico" si basa sulla definizione delle aree urbane intese come "sistema" in cui l'insieme delle relazioni tra le parti che costituiscono la struttura del sistema si possono riassumere nei seguenti punti:

- La distribuzione degli usi del suolo (residenziale, industriale, commerciale, etc.) determina la localizzazione delle attività che

vengono svolte dagli attori (vivere, lavorare, etc.).

- La distribuzione delle attività nello spazio genera interazioni spaziali o domanda di spostamento sul sistema di trasporto tra i diversi “spazi adattati” in cui si svolgono le attività.
- La distribuzione delle infrastrutture nel sistema di trasporto crea opportunità per le interazioni spaziali che può essere misurare in “accessibilità”
- La distribuzione dell’accessibilità nello spazio contribuisce a determinare le scelte localizzative delle attività e implica variazioni dell’uso del suolo.

Questo studio utilizza queste ipotesi di base per sviluppare un modello interpretativo, finalizzato al governo delle trasformazioni, delle interazioni tra le potenzialità offerte dall’incremento di accessibilità e le trasformazioni di uso del suolo. In particolare viene utilizzato un approccio di tipo urbanistico-sistemico, considerando come ipotesi di base quelle della teoria dei sistemi (Berthelaffy 1976, Mc Loughlin, 1979) secondo cui il sistema di trasporto viene quindi considerato a sua volta un sottosistema del sistema urbano. L’analisi della letteratura scientifica ha dimostrato la necessità dell’utilizzo di un modello interpretativo *olistico*, che consideri il sistema urbano ed i sistemi di trasporto come appartenenti ad un unico sovra-sistema, e che sia finalizzato allo studio degli elementi e le relazioni esistenti tra il sistema urbano ed i sistemi di trasporto. In altre parole è stata sottolineata l’urgenza di proporre un nuovo paradigma interpretativo per la conoscenza del sistema integrato trasporto/territorio, che sia finalizzato al governo delle trasformazioni del sistema integrato e che quindi sia definito con un approccio *decision-oriented* (Meyer e Miller, 2001).



**Fig. 1** Il ciclo di interazione trasporti/territorio (Wegener e Furst, 1999)

### 1.3 Reti di trasporto su ferro e forme di organizzazione della città

Il sistema di trasporto su ferro risulta centrale nello sviluppo urbano e nell'evoluzione della città ed in questa sezione si intendono esplicitare i motivi della scelta di incentrare il lavoro di ricerca sullo studio di un particolare sistema di trasporto: il sistema di trasporto su ferro in ambito urbano e le relazioni tra questo e le forme di organizzazione della città. Le ragioni che hanno spinto a incentrare lo studio al sistema di trasporto su ferro è il ruolo centrale che le infrastrutture su ferro hanno nelle forme di organizzazione urbana (Newmann e Kenworthy, 1998, Warner, 1962, Middleton, 1967, Fogelson, 1967). Inoltre, la crescente "crisi da congestione" delle metropoli (Dupuy, 1999) e la diffusione del paradigma della sostenibilità stanno spingendo l'attenzione a forme di incentivazione del trasporto collettivo e alla espansione delle reti infrastrutturali su ferro in molte città del mondo.

#### *The transit city*

Gli anni della rivoluzione industriale segnano un punto di passaggio cruciale nella storia delle città mondiali, con la costruzione di reti ferroviarie urbane che costituiscono la struttura portante dello sviluppo economico e dell'assetto geografico degli insediamenti (Dell'Orto e al.). La nuova offerta di mobilità su ferro ridisegna il territorio e sostiene in maniera determinante il fenomeno dell'urbanesimo. La storia delle città in termini di interazione trasporto-territorio, proposta da Newmann e Kenworthy (1996), definisce il modello urbano industriale come *transit city*, schematizzato in figura 2, in cui la rete su ferro risulta strutturante il tessuto e l'espansione urbana. La costruzione delle nuove linee infrastrutturali viene affiancata infatti dalla nascita di piccoli centri urbani in corrispondenza delle nuove stazioni ed dal rafforzamento dell'area centrale caratterizzata da media densità e compresenza di diverse attività.

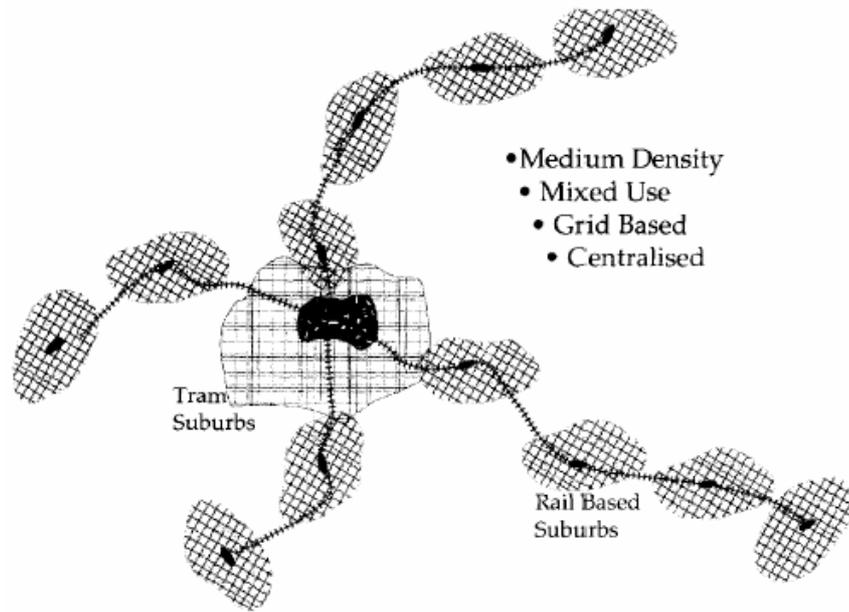


Fig. 2 “The transit city” della rivoluzione industriale (Newmann e Kenworthy, 1996)

**The automobile city**

Dal secondo dopoguerra la struttura delle grandi metropoli urbane cambia drasticamente a causa di numerosi fattori. L’aumento di popolazione, la diffusione dell’uso della vettura privata, la crescita della domanda di spostamenti, nuovi modelli culturali ed economici provocano la decentralizzazione e la nascita della *automobile city* (Newmann e Kenworthy, 1996), caratterizzata da diffusione urbana, basse densità residenziali e separazione spaziale delle attività sul territorio (figura 3).

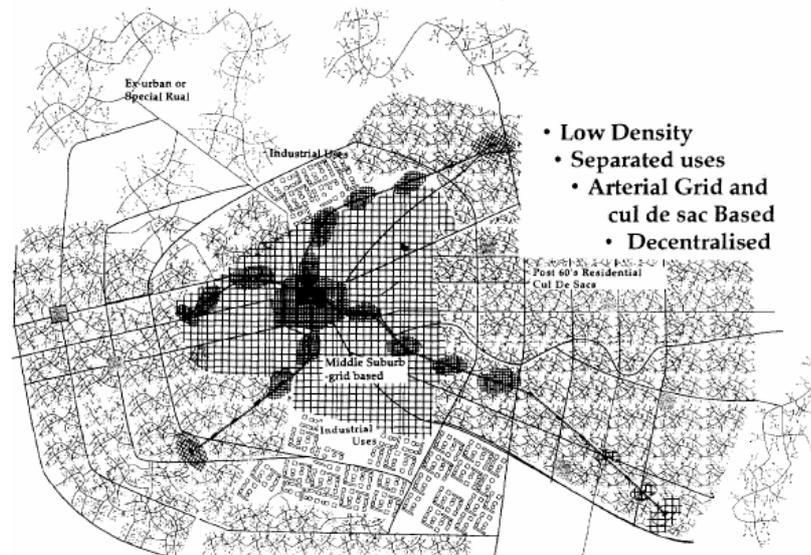


Fig. 3 “The automobile city” del secondo dopoguerra (Newmann e Kenworthy, 1996)

**Il ruolo dei sistemi di trasporto su ferro nel riassetto urbano**

A causa dei problemi legati all'espansione incontrollata delle città mondiali, in alcune realtà nazionali si avvia un intenso dibattito sul ruolo che le politiche dei trasporti possono giocare nelle politiche localizzative e nello sviluppo delle aree metropolitane. Uno dei primi casi di successo in quegli anni di pianificazione integrata tra il trasporto su ferro e le trasformazioni urbanistiche è il caso di Copenhagen che, con l'adozione del *Five Finger Plan* nel 1947, avvia un processo di controllo dell'espansione urbana lungo le linee del trasporto su ferro e l'ampliamento dei servizi di trasporto collettivo in base alle strategie urbanistiche. Questo modello di pianificazione integrata viene seguito da altre città europee come Stoccolma, ma in molti altri casi la crescita delle città avviene al di fuori di precisi interventi di programmazione urbanistica, sostenuta generalmente dal sistema della mobilità individuale, provocando l'attuale "crisi da congestione" delle metropoli. Anche nel resto del mondo si verifica un veloce processo di "dipendenza dall'automobile e di espansione delle grandi aree metropolitane a bassa densità (Dupuy, 1999; Newmann e Kenworthy, 1989) che caratterizza prevalentemente le metropoli americane, australiane e dei paesi in via di sviluppo. Una dei motivi legati al verificarsi di questo fenomeno può essere individuato nella mancanza di coordinamento delle strategie, degli strumenti e degli interventi sul sistema di trasporto e sul sistema urbano. Inoltre la mancanza di un approccio *decision-oriented* (Meyer e Miller, 2001) nel processo di pianificazione dei trasporti ha causato molto spesso la costruzione di infrastrutture, orientate prevalentemente al trasporto privato, che potessero rispondere alla domanda di spostamento presente e futura. In altre parole la pianificazione dei trasporti è stata orientata al soddisfacimento di una domanda incondizionata di mobilità, senza prevedere gli impatti che questi interventi avrebbero avuto sul sistema urbano e sul sistema ambientale in generale, e senza intervenire al contrario con strategie per limitare la domanda di spostamento. Nonostante il diffuso cinismo sull'impossibilità di bloccare l'evoluzione della città "auto-dipendente", si sta diffondendo una crescente coscienza della necessità di intervenire con strategie e azioni integrate tra la pianificazione del trasporto collettivo e il governo delle trasformazioni urbane. La rete di trasporto su ferro diventa occasione per riorganizzare l'assetto insediativo,

orientando i processi di crescita o innescando fenomeni di riqualificazione urbana nelle aree abbandonate o degradate a seguito della generale riorganizzazione funzionale dei tessuti esistenti, della rilocalizzazione dei grandi comparti industriali e della crescita del settore terziario avvenuta a partire dalla fine degli anni '70. Il tema della programmazione di interventi di trasformazione urbana connessi allo sviluppo dei servizi e delle infrastrutture del trasporto pubblico su ferro ritorna al centro dell'attenzione delle discipline urbanistiche, principalmente legato al ruolo che le infrastrutture possano determinare interventi di riassetto e riequilibrio urbanistico. Inoltre l'affermazione del paradigma della sostenibilità nelle discipline urbanistiche e la conseguente attenzione al tema dell'integrità delle risorse, costituisce un punto di svolta importante per la messa al bando dell'uso indiscriminato del trasporto privato nelle aree urbane e l'urgenza di favorire modi di trasporto "sostenibili". La diffusione del paradigma della sostenibilità anche nelle discipline della pianificazione dei trasporti ha inoltre supportato la definizione di alcuni documenti normativi fondamentali: il Buchanan Report *Traffic in Town* (1963) del Ministero dei Trasporti Inglese e il *Merseyside Area Land Use Transportation Study* (1966). Questi introducono per la prima volta in documenti programmatici per la pianificazione dei trasporti due concetti fondamentali nella pianificazione integrata trasporti territorio ovvero la relazione diretta tra incremento dell'offerta infrastrutturale di nuove arterie e l'incremento della domanda di spostamento; vengono inoltre messi in evidenza gli impatti di inquinamento legati dal traffico.

**Il *New Urbanism*  
e il *Transit*  
*Oriented*  
*Development***

Da un punto vista urbanistico, si assiste in tempi più recenti da una parte ai principi del *New Urbanism* (Calthorpe, 1993; Katz, 1994) e dall'altra alle teorie e ai metodi della *Urban Renaissance* (Urban Task Force, 1999). Entrambe le teorie sono incentrate su una visione integrata tra lo sviluppo del trasporto collettivo e il governo delle trasformazioni urbane per la realizzazione di un ambiente urbano sostenibile. Lo sviluppo di queste nuove teorie è legato alla crescente consapevolezza della necessità sia in ambiente scientifico sia tecnico-operativo dello sviluppo di nuove teorie e pratiche di trasformazione urbana in cui la pianificazione dei trasporti sia strettamente interrelata alle scelte di trasformazione urbana. Uno dei punti cardine del movimento del *New Urbanism* consiste,

infatti, nel “riportare la pianificazione dei trasporti nel proprio contesto urbano e nel considerare le città come entità più organiche e vitali, rispetto a quanto non sia mai stato espresso da semplicistici modelli di simulazione di trasporto” (Newmann e Kenworthy, 1996). Uno dei principi della Carta del *New Urbanism* sottolinea, infatti, le potenzialità dei corridoi infrastrutturali del trasporto collettivo di organizzare e rivitalizzare aree urbane e nello stesso documento è evidenziata la necessità di un governo delle trasformazioni integrato nelle aree di influenza del trasporto collettivo (CNU, 1998) sia con la finalità di incentivare l’uso del trasporto pubblico, che quella di riqualificare le aree delle stazioni. In particolare le stazioni del trasporto collettivo, principalmente su ferro, diventano luoghi strategici della pianificazione integrata tra il trasporto pubblico e l’uso del suolo. Il tradizionale concetto del *neighborhood*, la cui progettazione urbana doveva esser incentrata sul principio di comunità pedonale (Krieger, 1992), è sostituito da un concetto più “urbano” di *pedestrian pocket* o *pedestrian sheet*, aree che coincidono con l’area di influenza delle stazioni del trasporto collettivo. In queste aree il *Transit Oriented Development (TOD)*, principalmente sviluppato negli Stati Uniti, prevede lo sviluppo di comunità urbane ad alta densità, ad alto mix funzionale e ad elevata qualità urbana (Cervero, 1998, 2004; Dittmar 2004; Dunphy et al. 2005). Le aree caratterizzate da alta accessibilità con il trasporto collettivo, e in particolare le aree di influenza delle stazioni, sono quindi considerate come punti strategici del sistema urbano (Moretti e Pucci, 1997; Pucci, 1996) e in cui risulta forte la tensione tra le caratteristiche di nodo della rete di trasporto e di luogo del sistema urbano (Bertolini, 1998 e 1999). I principi del *TOD* sono finalizzati alla creazione di equilibrio tra questi due aspetti coesistenti in queste aree, attraverso la progettazione di ambienti ad alta qualità urbana e ad elevata connessione con la rete del trasporto pubblico.

In sintesi le nuove strategie sono guidate da una visione di una città “riconnessa” dal sistema di trasporto su ferro, che costituisce la struttura portante del sistema urbano. Sono molti i casi di città che hanno portato avanti piani urbanistici e di trasporto guidati dal principio della mobilità “sostenibile” e la riorganizzazione dell’assetto insediativo orientato al trasporto su ferro. Queste pratiche hanno principalmente due obiettivi: a

breve termine quello di massimizzare gli investimenti di trasporto, incentivando l'incremento di densità, di mix funzionale e di qualità urbana lungo i corridoi infrastrutturali, e a lungo termine quello di favorire l'utilizzo del trasporto collettivo e limitare lo *sprawl* urbano. Anche in Europa negli ultimi anni, principalmente nell'ambito di progetti europei (Transplus 2002; Transecon 2003; Sesame 1998) sono stati portati avanti studi finalizzati all'analisi di pratiche di governo delle trasformazioni integrate tra i sistemi di trasporto e il sistema urbano. In particolare è messa in evidenza la stretta interdipendenza tra i fenomeni di incremento di accessibilità e le trasformazioni fisiche del sistema urbano, sottolineando come in diversi casi studio lo sviluppo di infrastrutture di trasporto può generare effetti di riqualificazione urbana e di pedonalizzazione nelle aree servite dal nuovo servizio di trasporto.

**2. CAPITOLO II**  
**LE TRASFORMAZIONI DEL SISTEMA INTEGRATO**  
***TRASPORTO SU FERRO-TERRITORIO***



## 2.1 Il governo delle trasformazioni del sistema integrato *trasporto su ferro-territorio*

Nel primo capitolo è stato affrontato il tema generale dell'interazione trasporto-territorio evidenziando la stretta connessione tra l'evoluzione urbana e lo sviluppo di infrastrutture di trasporto, in particolare quelle su ferro. È stato inoltre introdotto il tema del governo integrato tra i sistemi di trasporto su ferro e le trasformazioni urbane, evidenziando come spesso in letteratura molti studi mancano di un approccio orientato alla pianificazione del sistema integrato. Per questo motivo in questa parte del lavoro, è stato affrontato il tema del governo delle trasformazioni del sistema integrato, partendo dalle esperienze concrete in contesti urbani diversi, al fine di evidenziare criticità e incertezze nelle pratiche di governo.

Sono molti i casi di città che hanno portato avanti interventi di trasformazione urbana guidati dal principio della mobilità “sostenibile” e di riorganizzazione dell'assetto insediativo orientato al trasporto su ferro. Queste pratiche hanno principalmente due obiettivi: a breve termine quello di massimizzare gli investimenti di trasporto, incentivando l'incremento di densità, di mix funzionale e di qualità urbana lungo i corridoi infrastrutturali e a lungo termine quello di favorire l'utilizzo del trasporto collettivo e limitare lo *sprawl* urbano. Sono molte le visioni e le strategie che guidano le azioni urbanistiche in diversi contesti geografici e normativi; tuttavia risulta necessario andare ad analizzare più nel dettaglio le diverse esperienze di trasformazione integrata trasporto su ferro-territorio, al fine di mettere in luce opportunità, rischi e criticità dei processi di trasformazione.

L'analisi  
comparativa  
dei casi di  
studio

Nei paragrafi seguenti viene proposta una analisi di diversi casi studio in cui sono stati implementati interventi di ampliamento o costruzione di sistemi di trasporto su ferro connessi alla trasformazione urbana, cui segue un approfondimento della situazione nazionale e regionale, mettendo in evidenza il quadro normativo e gli indirizzi principali di intervento. Al fine di individuare punti di forza e di debolezza dei diversi casi e di mettere a fuoco criticità e incertezze nelle pratiche di governo nei diversi contesti, si propongono i risultati dell'analisi comparativa effettuata di alcune esperienze

paradigmatiche in cui l'ampliamento della rete infrastrutturale su ferro è stato accompagnato da interventi di espansione e trasformazione urbana.

La metodologia di analisi dei casi studio è stata utilizzata da diversi autori che si sono occupati dello studio delle interazioni tra i due sottosistemi e delle pratiche più efficaci di governo delle trasformazioni (Cervero, 1999; Wegener e Furst, 2001; Martens, 2002). In particolare questa metodologia di analisi risulta essere di facile comunicazione per il decisore politico. Inoltre data la complessità del fenomeno di interrelazione tra i due sottosistemi e la varietà degli attori coinvolti nel processo decisionale, le metodologie di analisi di tipo quantitativo non permettono spesso la espletazione di numerosi fattori che intervengono nel processo di trasformazione del sistema trasporto su ferro-territorio. D'altra parte bisogna sottolineare che il rischio dell'analisi di casi studio è quello di sottovalutare l'unicità di ciascun caso e quindi la inapplicabilità di alcune pratiche a diversi contesti geografici, politici o normativi. E' quindi necessario tener presente che la lettura e l'interpretazione dei casi studio ha innanzitutto la finalità di definire una serie di spunti di riflessione e di approfondimento da una parte per la definizione del paradigma interpretativo, come sviluppato nel seguente capitolo, e dall'altra per l'articolazione di un sistema di politiche innovative per la gestione integrata del trasporto collettivo e delle trasformazioni urbane.

La diversità dei contesti geografici, normativi e culturali ha portato ad una selezione dei casi al fine di definire un ampio sistema di riferimento. La selezione dei casi è stata effettuata principalmente secondo il criterio di fornire un quadro di esperienze che si differenziano in funzione di diverse caratteristiche. La finalità dell'analisi comparativa consiste, infatti, nell'evidenziare per ciascun contesto di analisi i punti di forza e di debolezza di ciascuna esperienza e trarre degli spunti di riflessione per le fasi successive del lavoro.

Nella tabella 3 viene riportata la matrice di confronto dei 15 casi studiati in cui è possibile leggere le differenze e le similitudini dei diversi contesti in funzione delle caratteristiche analizzate. La matrice evidenzia la differenziazione dei casi scelti rispetto alle caratteristiche di contesto, alle specificità dell'area in cui si è implementato l'intervento e alle caratteristiche dell'intervento stesso. La matrice offre uno strumento per la immediata riconoscibilità dei casi studio, riportati sulle colonne, rispetto alle caratteristiche selezionate per la descrizione

dell'intervento, riportate sulle righe. In particolare le caratteristiche sono articolate rispetto a tre macroclassi descritte di seguito:

**I criteri di classificazione**

- *Caratteristiche di contesto*: le città studio sono state scelte in funzione delle loro posizione geografica e sono state selezionate città appartenenti a cinque macroaree: nord Europa, centro Europa e sud Europa, Stati Uniti, Asia. Queste cinque macrozone sono rappresentative di diversi contesti culturali rispetto alla pianificazione integrata trasporti-territorio. I casi studio sono stati inoltre scelti in base alla dimensione urbana ed è stata quindi effettuata una ulteriore classificazione (città metropolitana, città media, piccolo centro).
- *Caratteristiche dell'area di intervento*: i casi studio sono stati identificati rispetto a particolari caratteristiche dell'area in cui è stato implementato l'intervento. In particolare è stato tenuto conto della localizzazione dell'area di intervento nell'area urbana (centro storico o periferia consolidata) e della presenza di elementi di pregio o di degrado dell'area. Le specificità dell'area di intervento hanno naturalmente influenzato la strategia, le finalità e le modalità di attuazione dell'intervento.
- *Caratteristiche dell'intervento*: le caratteristiche dell'intervento in base cui sono stati scelti, analizzati e classificati i casi di studio sono relative alla finalità, alla strategia di intervento, al periodo di implementazione, all'utenza cui è rivolto e agli strumenti normativi che hanno guidato la trasformazione. I periodi di implementazione sono stati articolati in tre intervalli (prima del 1990, tra il 1990 e il 1995, e dopo il 1995), mentre le categorie di utenza individuate sono *city users*, residenti e turisti. In tabella 2 sono riportate infine le diverse categorie di finalità, strategie e strumenti dell'intervento individuati a seguito dell'analisi dei vari casi di studio. Tutti i casi sono caratterizzati dalla compresenza di almeno un intervento sul sistema di trasporto su ferro e un intervento sul sistema urbano.

**Le matrici di confronto dei casi**

In tutte le città analizzate gli interventi implementati sono dettati da una comune visione coincidente con la trasformazione del sistema urbano integrata con il sistema di trasporto su ferro. Ciascun caso studio comunque, come si evince dalla matrice di confronto (tabella 2) è rappresentativo di una particolare strategia di intervento con una diversa priorità di obiettivi. Nelle tabelle 4 e 5 sono stati classificati i casi di studio rispetto a particolari caratteristiche dell'intervento. In particolare nella tabella 4 le città studiate

sono rappresentate in una matrice in cui sulle righe è riportata la tipologia di sistema di trasporto implementato integrato alle trasformazioni del sistema urbano e sulle colonne la scala territoriale di intervento (regione, area metropolitana, città media, piccolo centro). I casi di studio analizzati risultano posizionati lungo la diagonale della matrice e comprendono esempi di aree di intervento di estensione provinciale in cui è stato implementato un sistema di trasporto su ferro di tipo regionale (Baia di San Francisco, area metropolitana di Helsinki, provincia *Zuid-Holland*), esempi di pianificazione integrata in aree metropolitane o città medie con reti metropolitana urbana (Monaco, Vienna, Atene, etc.) ed esempi di piccoli centri con reti di trasporto tranviari (Friburgo, Nantes e Grenoble). Infine è stato scelto come caso significativo anche l'esperienza di Utrecht in cui si sta portando avanti un processo di trasformazione urbana nell'area della nuova stazione ferroviaria.

Come evidenziato in tabella 5 tutti i casi di studio scelti e analizzati sono caratterizzati da una particolare combinazione di strategie di intervento sui sistemi di trasporto e sul sistema urbano. La schematizzazione effettuata ha la finalità di mettere in evidenza alcune principali differenze tra i casi analizzati, tenendo in conto che in molti casi è presente una sovrapposizione delle azioni implementate, come descritto nei seguenti sotto paragrafi e riassunto nella tabella 5. Nei casi di studio che riguardano una pianificazione a scala vasta (Provincia *Zuid-Holland*, Area metropolitana di Helsinki, Baia di San Francisco) il tema del governo integrato delle trasformazioni trasporto-su ferro territorio riguarda interventi finalizzati al controllo dello *sprawl* e alla messa a punto di un strategie di espansione urbana “orientati” al trasporto su ferro. Con diverse modalità di implementazione e diversi attori coinvolti nel processo nei diversi casi il principio cardine che accomuna queste esperienze è la localizzazione di futuri insediamenti residenziali, commerciali e industriali nelle aree accessibili con il trasporto su ferro. I principali interventi urbanistici sono infatti situati nelle aree di influenza delle nuove stazioni della rete metropolitana regionale. I casi di studio che sono stati classificati nella colonna centrale della tabella 5 invece corrispondono ad esempi di pianificazione integrata a scala urbana in cui il ruolo delle infrastrutture su ferro è quello di riequilibrare i pesi urbanistici e di guidare il processo di riorganizzazione delle attività in contesti metropolitani in trasformazione. In questi esempi il processo di integrazione tra il sistema su ferro e il sistema urbano corrisponde

principalmente a fenomeni di espansione della rete infrastrutturale esistente e la trasformazione di ambiti urbani nelle aree delle nuove stazioni o lungo i corridoi infrastrutturale, ad esempio riconversione di aree industriali dismesse o grandi progetti di trasformazione urbana (Bilbao, Lione, Tokio, Grenoble, Utrecht, Monaco). Infine sono stati analizzati esempi di interventi a scala suburbana, in cui il sistema di trasporto su ferro è un elemento strategico per la riqualificazione di aree urbane degradate in corrispondenza delle stazioni della metropolitana o di aree centrali che, rese accessibili con il trasporto collettivo, vengono gradualmente chiuse al traffico veicolare e sono oggetto di numerosi interventi di riqualificazione urbana (Madrid, Vienna, Zurigo, Friburgo, Strasburgo, Nantes, Ginevra). In questi casi la rete infrastrutturale e in particolare le stazioni metropolitane o le linee tranviarie hanno rappresentato occasioni di riqualificazione dei nodi della rete di spazi aperti e la rete di trasporto rappresenta la struttura portante di connessione. Nei seguenti sottoparagrafi seguente viene riportata una descrizione dei casi studio in cui si mettono in evidenza le caratteristiche del contesto urbano, le caratteristiche dell'area di intervento e dell'intervento. A ciascuna descrizione dei casi viene allegata una scheda sintetica di analisi.

	<b>Finalità di intervento</b>	<b>Strategia di intervento</b>	<b>Strumenti normativi</b>
<b>Interventi sul sistema di trasporto su ferro</b>	sviluppo di sistemi di trasporto per la mobilità sostenibile	Costruzione infrastrutture per il trasporto pubblico su ferro (metropolitana e/o tram)	Piani di trasporto
		Incremento del livello di servizio trasporto su ferro e integrazione modale	Piani del traffico
	riduzione congestione e spostamenti con mezzo privato	Chiusura di aree urbane al traffico veicolare	Piani del traffico
<b>Interventi sul sistema urbano</b>	controllo sprawl e governo espansione urbana	Introduzione di vincoli e norme per la espansione urbana	Piani strategici. Piani urbanistici di primo livello
	riorganizzazione assetto insediativo. Riassetto e equilibrio urbanistico	Investimenti in grandi progetti di trasformazione urbana. Trasformazione aree dismesse. Introduzione di nuove attività	Piani urbanistici di primo e secondo livello
	incremento qualità urbana fisica e/o funzionale	Riqualificazione fisica e funzionale. Introduzione di aree pedonali	Piani di riqualificazione urbana. Piani per gli spostamenti pedonali

**Tab. 2** *Articolazione delle finalità, delle strategie e degli strumenti normativi implementati nei casi di studio.*

		Europa settentrionale		Europa centrale								Europa meridionale			USA	Giappone				
		Finlandia		Olanda		Francia			Germania		Austria	Svizzera		Spagna			Grecia			
		Helsinki	Utrecht	Provincia Zuid-Holland	Grenoble-Echirolles	Lione	Nantes	Strasburgo	Friburgo	Monaco	Vienna	Ginevra	Zurigo	Bilbao			Madrid	Atene	Baia di San Francisco	Tokio
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			14	15	16	17
Caratteristiche dell'area di intervento	Scala territoriale	Regione	x	x													x			
		Area metropolitana								x	x			x	x			x		
		Città media				x		x				x	x							
		Piccolo centro (≤250.000 ab.)		x		x	x		x											
	Localizzazione nell'area urbana	Centro		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		
		Periferia				x	x				x			x				x		
	Elementi di degrado prima dell'intervento	Sprawl urbano	x		x													x		
		Congestione	x				x				x	x			x	x	x	x		
		Degrado fisico				x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x			
		Degrado funzionale		x		x								x		x				
Caratteristiche dell'intervento	Finalità	Sviluppo di sistemi di trasporto per la mobilità "sostenibile"	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
		Riduzione congestione				x	x				x	x			x	x	x	x		
		Controllo <i>sprawl</i> e governo espansione urbana	x		x													x		
		Riorganizzazione assetto insediativo	x			x	x							x		x		x		
		Incremento qualità fisica e funzionale		x			x	x	x	x	x	x	x		x	x		x		
	Strategia di intervento	sul sistema urbano	Introduzione norme per la espansione urbana	x		x													x	
			Trasformazione urbana fisica e funzionale	x	x		x	x				x			x	x	x		x	
			Riqualificazione fisica e funzionale		x		x	x	x	x	x	x			x	x	x			
		sul sistema di trasporto	Costruzione rete metropolitana	x				x				x	x			x	x	x	x	
			Costruzione rete tranviaria				x	x	x	x					x					
Incremento livello di servizio trasporto su ferro				x	x															
Utenza prevalente	Residenti	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
	City users		x	x						x	x			x	x		x			
	Turisti					x	x	x	x			x	x			x				
Strumento di implementazione	Piano di trasporto	x			x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x			
	Piano del traffico						x	x	x			x	x							
	Piano strategico	x		x		x										x	x			
	Piano urbanistico di primo livello	x	x		x	x					x	x		x	x	x	x			
	Piano urbanistico di secondo livello		x			x						x			x	x				

Tab. 3 Matrice di confronto dei casi di studio

		Area di intervento						
		Regione	Area metropolitana		Città media		Piccolo centro	
			Centro e periferia	Centro	Centro e periferia	Centro	Centro e periferia	Centro
Tipologia di trasporto su ferro	Metropolitana urbana e regionale	Baia di San Francisco, Provincia Zuid-Holland, Area metropolitana di Helsinki	Tokio					
	Metropolitana urbana e tram		Monaco	Vienna	Lione			
	Metropolitana urbana			Atene, Madrid	Bilbao			
	Tram				Zurigo Strasburgo Ginevra	Grenoble-Echirolles	Friburgo, Nantes,	
	Stazione ferroviaria						Utrecht	

Tab.4 I casi di studio classificati in base all'area di intervento e alla tipologia di sistema di trasporto su ferro

		Strategia prevalente di intervento sul sistema urbano		
		Introduzione di norme per la espansione urbana	Trasformazione urbana fisica e funzionale	Riqualificazione fisica e funzionale
Strategia prevalente di intervento sul sistema di trasporto	Costruzione infrastrutture per il trasporto pubblico su ferro (stazioni ferroviarie, metropolitana regionale o urbana)	Baia di San Francisco, Area metropolitana di Helsinki	Tokio, Monaco, Lione Bilbao	Atene, Madrid, Vienna,
	Costruzione infrastrutture per il trasporto pubblico su ferro (tram)		Grenoble-Echirolles	Zurigo, Friburgo, Strasburgo, Nantes
	Incremento livello di servizio del trasporto su ferro e integrazione modale	Provincia Zuid Holland	Utrecht	Ginevra

Tab. 5 I casi di studio classificati in base alla tipologia di intervento sul sistema di trasporto e alla tipologia di intervento sul sistema urbano

## 2.2 L'analisi dei casi di studio

### 1. Area metropolitana di Helsinki

L'area metropolitana di Helsinki, che raggiunge una popolazione di circa 1.200.000 abitanti e copre una superficie di 2.968 kmq, è composta di quattro municipalità adiacenti (Helsinki, Espoo, Vantaa e Kauniainen) che dal 1970 sono governate da un unico ente amministrativo chiamato il Consiglio Metropolitano di Helsinki (YTV). Negli ultimi 10 anni l'intera area metropolitana ha subito un aumento di popolazione di circa il 20% e risulta la regione con il più elevato indice di crescita demografica ed economica in Europa, secondo le statistiche dell'Unione Europea. Attualmente la struttura dell'area metropolitana coincide con il modello *hand-shaped*, con la città di Helsinki in posizione centrale. Le aree residenziali e terziarie si estendono lungo gli assi viari che confluiscono verso il centro urbano. Altre aree residenziali sono localizzate lungo i confini dell'area metropolitana, principalmente verso nord (Perkkiö e al., 2000).

Il rapido sviluppo demografico, economico e insediativo ha spinto l'amministrazione verso la definizione di un disegno organico generale per la definizione di scelte strategiche per il governo dello sviluppo dell'area. E' infatti in via di approvazione il Master Plan (2002) dell'area metropolitana che è essenzialmente basato sul principio di integrare le scelte localizzative e quelle trasportistiche, massimizzando l'uso del trasporto pubblico e localizzando i maggiori attrattori di traffico nelle immediate vicinanze dei nodi della rete del trasporto su ferro. Il processo di governo integrato trasporto su ferro-territorio ha avuto inizio sin dalla costruzione della prima linea della metropolitana regionale, iniziata nel 1969 e conclusa nel 1982 per un totale di 11km e 9 stazioni. La costruzione della prima linea di trasporto su ferro costituiva una risposta agli errori commessi con l'approvazione di un piano di trasporti nel 1960, basato essenzialmente sulla costruzione di infrastrutture viarie. Inoltre il progetto della nuova infrastruttura veniva per la prima volta proposto all'interno di un progetto di espansione dei quartieri residenziale della periferia occidentale di Helsinki. Gli effetti dell'implementazione di questo progetto sono stati principalmente la costruzione di aree residenziali e commerciali nelle nuove aree accessibili con il trasporto pubblico e lo sviluppo di una struttura

policentrica nell'area metropolitana. La volontà politica degli amministratori e dei pianificatori attualmente consiste nel continuare su questa linea, mettendo in atto una serie di interventi finalizzati alla costruzione di un sistema urbano policentrico strutturato intorno alle linee di trasporto su ferro. Secondo la *Helsinki Metropolitan Vision 2020* e i Piani di Trasporto del 1994 e del 1998 infatti i principi per lo sviluppo integrato si possono riassumere nei seguenti punti:

- Localizzazione di nuove costruzioni nelle aree delle stazioni esistenti, specialmente su ferro, nel rispetto delle indicazioni dei Piani Regolatori Comunali
- Sviluppo urbano a supporto delle nuove infrastrutture di trasporto su ferro.
- Riduzione della domanda di spostamento, sia come obiettivo dei Piani Comunali che Provinciali.

Sono molti gli esempi di sviluppo urbano orientato al trasporto su ferro in questa area come ad esempio l'estensione della linea metropolitana regionale *Marja*, e parallelamente la costruzione di nuove 5 stazioni e di un insediamento di 15.000 persone in corrispondenza della nuova stazione di *Kivistö* (Martens et al. 2002). Un altro esempio è l'area di *Vuosari* che occupa una posizione intermedia tra la città di Helsinki ed il centro urbano di *Vantaa*. L'area è caratterizzata dalla presenza di vaste aree naturali protette come *Kallahdenharju* e *Porvarinlahti*. Le aree residenziali sono prevalentemente situate nell'area ovest, la cui costruzione risale prevalentemente agli anni '60. Durante gli anni '90 *Vuosari* è diventato una delle principali aree di sviluppo urbano di Helsinki, con un incremento di popolazione da 13.000 a 24.000 abitanti negli ultimi 10 anni e una previsione di incremento pari a 39.000 abitanti nel 2010. Dal 1996 al 1999 l'area ha subito una notevole trasformazione con l'inserimento di una nuova stazione della metropolitana nel 1998 e numerosi interventi di sviluppo urbano, di localizzazione di nuove attività commerciali e terziarie, di riqualificazione degli spazi verdi. Secondo il Master Plan di Helsinki, l'area sarà negli anni futuri oggetto di ulteriore espansione insediativa nelle aree di *Porsalahdentie* e *Omenamäki*. Gli strumenti che guidano la trasformazione integrata trasporto su ferro-territorio sono, a livello sovracomunale, un Piano Generale che comprende l'intera area metropolitana (Master Plan, 2002), e a livello comunale Piani di Trasporto e Piani Urbanistici di secondo livello. A

livello strategico vengono quindi definiti i principi di base per l'integrazione delle politiche di trasporto e di espansione urbana, mentre a livello comunale vengono definite le regole della trasformazione per i singoli ambiti. E' importante sottolineare che una componente chiave del successo di molti interventi sia che i diversi comuni posseggono circa quattro quinti delle terre. Questo fa sì che l'amministrazione ha il diritto esclusivo sulle variazioni di uso del suolo e quindi un forte ruolo decisionale nello sviluppo di nuove aree residenziali dalla fase di definizione dei piani fino alla fase di implementazione degli interventi.

## 2. Utrecht

La città di Utrecht è la quarta città dell'Olanda e conta una popolazione di circa 250.000 abitanti. L'area circostante raggiunge una popolazione di circa 500.000 unità. La città è situata nella parte più orientale del *Randstad*, il principale centro economico, culturale e politico dell'Olanda e la sua economia si basa principalmente su attività industriali e sul turismo. La città è inoltre sede dell'Università di Stato, del Conservatorio e degli Archivi di Stato. Nel 2015 si prevede un incremento della popolazione fino a 338.000 abitanti in seguito alla costruzione di nuove aree residenziali (*Leidsche Rijn*).

L'area di intervento coincide con il centro storico della città di Utrecht e in particolare con l'area intorno alla stazione principale. L'area è attualmente caratterizzata da degrado fisico e funzionale a causa della presenza della stazione che costituisce una barriera fisica di collegamento tra il centro storico pedonale e i quartieri residenziali circostanti.

Utrecht è stata una delle prime città Olandesi che ha messo in pratica il principio della politica *ABC The Right Business at the Right Place*, orientata al principio della "città compatta". La politica ABC in particolare si pone l'obiettivo della riduzione degli spostamenti veicolari privati per migliorare la qualità fisica, funzionale e ambientale del sistema territoriale (Martens, 1999). Un sistema di misure sul sistema di trasporto e sul sistema dell'uso del suolo permette di governare la localizzazione delle funzioni in base a caratteristiche di accessibilità dell'area e di attrattività degli spostamenti delle funzioni e allo stesso tempo di assicurare agevoli opportunità di spostamento sul territorio urbano. La politica ABC in particolare classifica le aree urbane in funzione delle caratteristiche di accessibilità e di offerta di trasporto (sia privato che collettivo) e definisce le funzioni e le attività che devono localizzarsi in queste

aree in base al tipo e alla quantità degli spostamenti da esse attratti.

Durante la metà degli anni '80 il governo Olandese definisce i principi di questa politica integrata la cui finalità consiste nell'incrementare l'uso del trasporto collettivo, del *car-sharing*, degli spostamenti con modo ciclabile e pedonale. Quindi a tutti i livelli di pianificazione (regionale, provinciale e locale) sono stati definiti strumenti che rispettassero queste direttive. La città di Utrecht è stata una delle prime a mettere in pratica i principi definiti dalla politica *ABC* e dalla fine degli anni '80 porta avanti numerosi progetti che rispettano queste direttive. In particolare è stata definita una zona A nel centro della città, attualmente oggetto del *Utrecht City Project*; che ha comportato l' chiusura al traffico del centro storico e la messa in atto di una serie di interventi di riqualificazione urbana. Le aree di espansione comprese nei due progetti del *Rijnsweerd-Noord* e del *Leidsche Rijn* sono state definite come aree B o C e per le stesse è previsto un collegamento tramite la rete del trasporto collettivo. L'obiettivo comune di questi progetti consiste nella riduzione del traffico veicolare privato e l'incremento degli spostamenti pedonali e ciclabili.

L'*Utrecht City Project* è il più ambizioso dei tre ed interessa una vasta area del centro storico intorno alla stazione principale. Il progetto di riqualificazione prevede l'introduzione di nuove funzioni (residenziali, commerciali e uffici), la definizione di una rete di percorsi pedonali di attraversamento dell'area per collegare gli ambiti urbani attualmente separati dall'infrastruttura, la riconversione del nodo di trasporto a stazione di interscambio con la metropolitana regionale e l'introduzione di nuove linee regionali e servizi con frequenza maggiore. La stazione già attualmente trasformata in un grande centro commerciale con collegamenti pedonali dalle banchine dei treni fino al centro storico, assume quindi il ruolo di grande nodo di interscambio e allo stesso tempo luogo urbano ad elevata intensità d'uso. Il progetto prevede in particolare la riconnessione degli spazi aperti esistenti in corrispondenza della stazione che assolve quindi la funzione di collegare il centro storico con i quartieri circostanti e il maggiore centro commerciale con il *Jaarbeurs*, principale centro per congressi internazionali. Una serie di passaggi pedonali sia a livello stradale che sopraelevati connettono i diversi spazi pubblici, in cui si prevede l'introduzione di nuove funzioni commerciali e terziarie. Inoltre il progetto prevede il recupero degli antichi canali, attualmente

sotterranei, per creare una maggiore continuità tra le nuove piazze e le strade pedonali con la parte più antica del centro.

Infine si deve comunque sottolineare che la politica *ABC* può avere anche impatti negativi sul sistema urbano. Ad esempio può indurre fenomeni di incremento eccessivo dei valori dei suoli con conseguente tendenza alla monofunzionalizzazione di alcune aree intorno ai maggiori nodi di interscambio.

### **3. Provincia Zuid-Holland**

La provincia *Zuid-Holland* è la più densamente abitata dell'Olanda con una media di 1.220 ab./kmq. Nel 2003 la popolazione della provincia raggiungeva circa 3.5 milioni di abitanti per una superficie totale di circa 2.900kmq. La particolare struttura insediativa, la densità di aziende e di centri di ricerca, la fitta rete infrastrutturale viaria e ferroviaria, la presenza dei principali nodi di interscambio delle merci d'Olanda, rendono la provincia ad una estesa area urbana. La provincia *Zuid-Holland* costituisce un caso di notevole interesse in particolare per la propria attività di pianificazione integrata trasporto collettivo su ferro e sistema metropolitano, grazie all'innovativo strumento di pianificazione, il progetto *De Stedenbaan* che è attualmente in fase di approvazione. Il piano si pone la finalità della ristrutturazione e della implementazione di una nuova rete di servizi ferroviari a servizio regionale sull'infrastruttura esistente. A seguito della costruzione del treno ad alta velocità e di infrastrutture su ferro dedicate al trasporto merci, l'attuale rete infrastrutturale su ferro sarà infatti dedicata ad un servizio di metropolitana regionale. Il piano che guida questa trasformazione presenta un alto livello di innovazione nella pianificazione di sistemi di trasporto essendo la stesso, anche in fase di definizione del livello di servizio strettamente interrelato alla pianificazione ad area vasta ed urbanistica.

Il piano si basa sul concetto della stazione ferroviaria come punto di innesco della rete di trasporto ed il sistema territoriale. Partendo da questo presupposto è stato implementato un semplice modello interpretativo per lo studio delle caratteristiche di ciascuna stazione sia come nodi della rete di trasporto su ferro, che come aree del sistema urbano. Al fine di studiare le potenzialità di sviluppo di ciascuna stazione e per analizzare il rapporto caratteristiche di nodo-caratteristiche di luogo di ciascuna stazione, sono state messe a punto una serie di indicatori sintetici. In particolare per misurare le

caratteristiche della stazione come nodo, considerata come elemento della rete di trasporto su ferro, è stato definito un indice di rete che tiene conto del numero di interconnessioni che quel nodo ha con le diverse reti di trasporto (rete regionale di trasporto su ferro, rete metropolitana su ferro, rete trasporto collettivo su gomma, rete autostradale, rete viaria regionale). Per misurare le caratteristiche della stazione come luogo, cioè considerata come area del sistema urbano, è stato definito un indice di intensità di uso pari al rapporto tra la Superficie Utile e la Superficie Territoriale. E' stata quindi successivamente rappresentato su un grafico la correlazione tra questi due indici al fine di definire dei cluster di stazioni e misurare per ciascuna di esse la potenzialità di sviluppare della maggiori caratteristiche di nodo o di luogo.

Attraverso la lettura e l'interpretazione dei grafici finali del modello si può visualizzare la appartenenza di ciascuna stazione ad un particolare *cluster* e quindi in una fase successiva definire gli interventi per favorire condizioni di sviluppo per ciascuna stazione. Un elemento da sottolineare è la possibilità di interrelazioni tra le aree delle stazioni come luoghi e gli impatti che la trasformazione urbanistica di una stazione può avere sulle altre aree d influenza delle stazioni della rete (effetto di competizione). Nei documenti preparatori al piano, viene più volte sottolineato come, in fase di implementazione del piano si debbano tenere in conto le interrelazioni tra il livello di servizio del sistemadi trasporto, le trasformazioni urbane e la domanda di trasformazione da parte degli utenti. Inoltre è da tenere in conto il ruolo dei diversi attori coinvolti nel processo come i decisori delle diverse istituzioni coinvolte, le agenzie di gestione del servizio, i proprietari delle infrastrutture, e quindi gli utenti finali del sistema. Il processo di governo delle trasformazioni comprende sia l'interazione del sistema di trasporto con il sistema urbano, che le interazioni verticali tra i diversi livelli di pianificazione e infine le relazioni di tipo orizzontale tra i diversi attori coinvolti nel processo di trasformazione.

Rispetto agli altri casi di studio analizzati, l'esempio della Provincia Zuid-Holland presenta diversi elementi di innovazione. Innanzitutto è l'unico caso in cui viene definito un unico strumento per le trasformazioni urbane e l'evoluzione del sistema di trasporto su ferro, sia mediante la costruzione di nuove infrastrutture che la riorganizzazione dei servizi di trasporto. Inoltre è l'unico esempio che agisce sul sistema integrato mantenendo un'ottica di rete e quindi delle interazioni tra i diversi nodi di trasporto e le aree di influenza delle

stazioni. E' comunque da sottolineare che il progetto dello *Stedenbaan* è ancora in forma di piano e si prevede che la fase di implementazione inizierà solo nel 2006; attualmente è ancora in atto la fase di negoziazione per alcune scelte di piano e il reperimento di fondi per la messa in atto di alcuni interventi.

#### 4. Grenoble-Echirolles

Grenoble ha una popolazione di circa 160.000 abitanti ed è situata nel sud-est della Francia, ai piedi delle Alpi alla confluenza del fiume *Drac* nel fiume *Isère*. La città è distante 560 km da Parigi, 100km da Lione e 280km da Marsiglia ed è facilmente accessibile dall'Italia attraverso il passo del *Frejus*. Grenoble è il capoluogo della provincia dell'*Isère* e la popolazione dell'area metropolitana raggiunge i 514.000 abitanti. La città è uno dei principali poli scientifici e di ricerca del sud della Francia, specialmente nel campo della fisica, dell'informatica e della matematica applicata ed è sede di importanti istituti di ricerca.

La zona di intervento coincide con l'area del comune di *Echirolles*, situato al confine meridionale dell'area metropolitana. L'area copre una superficie di 756 ettari e raggiunge una popolazione di 35.000 abitanti. Il piccolo comune è situato sull'asse viario nord-sud che collega Lione e Grenoble ed è nato come espansione urbanistica prevalentemente residenziale della città di Grenoble verso sud. Sono assenti elementi di pregio storicoartistico e l'area attualmente è sede di alcune attrezzature di interesse sovracomunale. Prima dell'intervento di trasformazione l'area era caratterizzata da degrado fisico e funzionale, da scarsa accessibilità e in generale dalla mancanza di un ruolo e di identità all'interno dell'area metropolitana.

La finalità dell'intervento consiste nella creazione di un'identità urbana di Echirolles mediante la definizione di un centro urbano e la riqualificazione fisica e funzionale dell'intera area. Le strategie di intervento prevedono la realizzazione di spazi aperti pedonali, l'introduzione di nuove funzioni contemporaneamente alla realizzazione della linea tranviaria per connettere il nuovo centro urbano con il centro di Grenoble. In particolare il ruolo del tram è fondamentale nella realizzazione dell'intero progetto di rivitalizzazione e svolge la funzione di volano della trasformazione. Lo strumento per il governo delle trasformazioni consiste in un *PLU (Plan Locale d'Urbanisme)* approvato nel 2000 e che sostituisce il precedente *POS (Plan d'Occupation des*

*Sols*). Il Piano individua tra gli obiettivi cardine la riqualificazione degli spazi aperti, l'incremento della accessibilità con il trasporto collettivo, la riqualificazione delle zone a destinazione d'uso commerciale e prevede la partecipazione e la concertazione dei residenti per l'approvazione delle strategie di attuazione.

Il processo di trasformazione dell'area, iniziato nel 1975 con la definizione di due zone *ZAD (Zones d'Amenagement Différé)* (precisamente una di 50 ettari, del centro urbano e una zona di 80 ettari che comprende un'area di protezione ambientale) vede tra il 1980 e il 1990 portare avanti numerose azioni finalizzate alla riqualificazione dell'area centrale e dei quartieri residenziali circostanti, come l'apertura di nuove scuole e di centri per la ricerca e la definizione di un concorso di idee e di un forum permanente, aperto alla cittadinanza, per la promozione di contributi per la rivitalizzazione dell'area. E' comunque nel 1996 che il processo di riqualificazione dell'area subisce una vera svolta, con l'inaugurazione della linea del tram lungo la spina centrale del quartiere. L'apertura del tram ha fornito un'occasione per la riqualificazione dell'asse viario *Etats-Généraux* e ha contribuito alla definizione dell'area destinata ad accogliere il nuovo centro urbano: la grande piazza pedonale che copre una superficie di 19.200 mq. A seguito dell'apertura del tram, vengono inaugurate nuove funzioni urbane come L'istituto Universitario per i Media e la Comunicazione che costituisce la prima attrezzatura di interesse sovra-comunale del nuovo centro urbano. Nel 2000 inizia la trasformazione dell'area residenziale guidata da un progetto di Agenda 21 teso alla riqualificazione degli spazi pubblici nelle aree centrali del *Vieux Village*. Nell'agosto del 2004 è infine inaugurata la nuova stazione ferroviaria dell'*SNSF Echirolles Gare*, che costituisce il nuovo nodo multimodale di interscambio tra il tram, la rete su ferro e un grande parcheggio *park-and-ride* che serve gli accessi da sud all'area metropolitana di Grenoble.

I punti di forza della trasformazione dell'area consistono nella forte partecipazione dei residenti al processo decisionale per la trasformazione dell'area e nella adozione di strategie di pianificazione integrata tra trasporti, uso del suolo e riqualificazione urbana. Si possono riassumere tre principali effetti della costruzione del tram di Grenoble. Innanzitutto, la chiusura al traffico veicolare del centro storico che ha costituito parte integrante del disegno delle linee del tram. Questo ha provocato un incremento della

concentrazione di attività commerciali nel centro storico ed un incremento dei valori dei suoli per uso commerciale. Un altro effetto consiste nello sviluppo delle aree servite dal nuovo servizio dei trasporto, come *Echirolles*, infatti anche altre aree come il piccolo centro di *Fontane* ha avuto l'opportunità di rivitalizzare e riqualificare il centro storico e di sviluppare nuove aree residenziali e commerciali lungo il nuove asse. In particolare si sono sviluppate le aree di *Joliot-Curie*, che comprende 1220 mq di aree commerciali e residenziali, e l'area di *Gabriel-Peri*, costituita da 950 mq di aree da destinare a attività commerciali e residenziali. Il terzo effetto è stato lo sviluppo di aree centrali in corrispondenza della stazione ferroviaria servita dal tram. In particolare la riqualificazione dell'area in corrispondenza della vecchia ferrovia ha portato lo sviluppo del centro terziario chiamato *Europole*.

#### 5. Lione

Lione, terza città francese, è situata nella zona a sud-est del Paese ed è attraversata dal Reno e dalla *Saône*; l'area metropolitana accoglie circa 450.000 abitanti su una superficie di 478 kmq e fa parte dell'agglomerazione Lionese detta *Grand Lyon*, che raggiunge circa 1.3 milioni di abitanti. La città antica è situata sulla collina ad ovest della *Saône*, mentre il centro istituzionale, commerciale e culturale è ubicato nella penisola tra i due fiumi nel nucleo urbano risalente al XVI secolo (*Presqu'île*). L'espansione urbana sta avvenendo verso nord-est nell'area industriale e residenziale.

L'area di intervento comprende l'intero territorio comunale, che dal 1992 (anno di approvazione del piano strategico *Schéma Directeur Lyon 2010*) è soggetto ad una trasformazione governata da piani e programmi finalizzati alla costruzione di una nuova struttura urbana, basata su un sistema di trasporto multimodale integrato con le aree da riqualificare e i nuovi poli residenziali ed economici in corso di trasformazione. L'incremento di congestione e di degrado fisico delle aree centrali e la dismissione di alcune aree industriali in aree strategiche ha messo in moto un processo di trasformazione e riqualificazione del centro che è stato affiancato ad un'azione di recupero fisico e funzionale delle aree periferiche, caratterizzate da degrado fisico e sociale a seguito delle forti espansioni edilizie degli anni '60 e '70. Gli interventi principali di riqualificazione sono concentrati nel centro storico, localizzato sulla collina della *Vieux Lyon*, sulla riva destra della Saone e nell'area della *Presqu'île*, situata tra i due fiumi, caratterizzate dalla presenza di complessi

monumentali, singole emergenze e numerose attrezzature di interesse generali come sedi istituzionali, centri commerciali, teatri e musei. Anche le zone periferiche sono oggetto di trasformazioni, infatti, il programma di *Développement Social Urbain* (1994) ha individuato 24 aree nelle quali, hanno preso avvio progetti volti alla ristrutturazione degli alloggi e alla localizzazione di attrezzature e servizi e alla ridefinizione della rete degli spazi aperti, con fruizione prevalente da parte dei residenti. Gli elementi di degrado delle aree periferiche erano costituiti dalla mancanza di spazi aperti e da scarsa accessibilità con mezzi di trasporto collettivo. La scelta di intervenire parallelamente nelle aree centrali e nelle aree della periferia consolidata voleva essere un chiaro segnale che l'azione di riqualificazione interessava l'intero territorio comunale e che non era data priorità temporale o economica alle zone del centro urbano (Gehl, Gemzøe, 2003).

La finalità dell'intervento consiste nella riduzione della congestione veicolare e nella riqualificazione e trasformazione di aree distribuite sull'intero territorio comunale. Gli obiettivi degli interventi nell'area centrale consistono nella riqualificazione di ampi spazi pubblici, la riduzione della congestione del centro di Lione, la riduzione degli spostamenti con mezzo privato e l'incremento della fruibilità a fini turistici del centro storico. Gli obiettivi degli interventi nelle aree periferiche consistono nella rivitalizzazione di aree residenziali e nell'incremento di accessibilità con mezzi di trasporto collettivo, mediante l'inserimento di nuove funzioni e l'ampliamento della rete del trasporto collettivo.

Lo strumento che guida le trasformazioni è lo *Schéma Directeur* (2002) che costituisce uno strumento strategico di indirizzo delle trasformazioni fisiche, economiche e sociali, e definisce una nuova struttura per l'area metropolitana. Il Piano strategico si articola in numerosi strumenti preposti all'attuazione dello *Schéma*. Oltre al *POS (Plan d'occupation des sols)*, sono definiti altri piani urbanistici di settore: il *Plan lumière*, finalizzato alla valorizzazione del paesaggio notturno e dei monumenti nel centro; il *Plan couleurs* e le *Zones du protection du patrimoine architectural urbain et paysager (Zppaup)* finalizzati al rafforzamento dell'identità di alcuni luoghi della città storica. Altri piani si occupano di sistemi di spazi aperti e verdi: il *Plan vert* finalizzato alla protezione degli spazi naturali e agricoli; il *Plan blue*, che ha come obiettivo la riqualificazione delle sponde dei fiumi; lo *Schéma*

*d'aménagement des espaces publics*, finalizzato alla sistemazione degli spazi pubblici centrali e periferici; il *Plan des déplacements urbanis*, che si pone lo scopo della riorganizzazione dei trasporti pubblici e della messa in sicurezza della circolazione pedonale e ciclabile (Marchigiani, 2003). La sinergia di questi strumenti ha innescato il processo integrato di riqualificazione e trasformazione urbana, assegnando alla riorganizzazione del sistema della mobilità la funzione di elemento di volano principale al riassetto al riequilibrio dei pesi urbanistici. La ridefinizione del sistema di trasporto ha compreso il potenziamento delle linee di metropolitana e del trasporto pubblico in superficie, sia tranviario che su gomma, e la realizzazione di nuovi nodi di interscambio (Gospodini, 2004; Transecon, 2003). Il Piano del Trasporto prevede l'introduzione di nuove linee di tram, l'aggiunta di nuove stazioni e l'estensione delle linee di metropolitana A e B, nonché il potenziamento della Linea D, con la funzione di collegare in direzione est-ovest gli insediamenti periferici (*La Duchère, Vaise*) e le aree centrali ai nuovi poli di sviluppo della *Porte des Alpes* e di *Satolas*. Il progetto della Linea D ha inoltre l'obiettivo di definire un nuovo sistema di luoghi pubblici sotterranei e in superficie, in corrispondenza delle nuove stazioni. Si tratta di un'occasione per la sistemazione delle piazze di quartiere e per la predisposizione di aree di parcheggio e di nodi di scambio con le linee di superficie nei punti di accesso alla città, al fine di ridurre al minimo l'utilizzo delle auto nelle aree interne più dense. Un altro esempio è l'intervento che riguarda l'area della *Confluence*, situata all'estrema punta della penisola centrale e sede della stazione ferroviaria di *Perrache* e di ex aree industriali in dismissione. Il progetto per la trasformazione di questo ambito prevede l'estensione della linea 1 del tram, la creazione di un parco urbano e la localizzazione di diverse funzioni di tipo residenziali, terziarie e per il tempo libero

Gli effetti principali dell'estensione del sistema di trasporto collettivo su ferro sono stati l'incremento di accessibilità e la variazione di share modale dal modo privato al modo collettivo. Gli impatti sul sistema urbano sono stati innanzitutto un incremento delle attività terziarie nelle aree servite dal nuovo trasporto. Una inchiesta della Camera di Commercio ha inoltre evidenziato la variazione della struttura del sistema delle attività commerciali, con un incremento della importanza commerciale del centro urbano, causata principalmente dalla azione combinata di incremento di accessibilità con il

trasporto collettivo e la chiusura al traffico veicolare del centro storico. Per quanto riguarda lo sviluppo urbano lungo i corridoi della metropolitana, la linea D ha avuto principalmente il ruolo di guidare queste espansioni urbane, ancora prima della propria apertura. In molti casi non è possibile attribuire queste espansioni urbane direttamente alla costruzione della nuova linea, anche se senza dubbio si può affermare che l'incremento di accessibilità fornito, ha sicuramente influenzato la scelta localizzativa di molti nuovi residenti, specialmente intorno alle nuove stazioni di *Gorge de Loup* e di *Vaise*. Intorno a questi nuovi nodi infatti si è portato avanti un progetto di trasformazione urbana di un ex-area industriale e lo sviluppo di nuovi insediamenti residenziali.

#### 6. Nantes

La città di Nantes, situata nella regione della Loira Atlantica nell'area occidentale della Francia a 55km dall'Atlantico, è attraversata dal fiume Loira. Con 227.728 abitanti ed una superficie di 487 kmq, è la sesta città della Francia e fa parte dell'agglomerazione nantese che raggiunge i 550.000 abitanti. Un anello stradale circonda il centro urbano e le periferie. Le aree industriali sono prevalentemente localizzate nell'area sud-ovest. Le aree edificate occupano circa il 41% della superficie, mentre il 59% del territorio urbano è occupato da aree naturali protette, da parchi e da zone agricole. A seguito di un periodo di decrescita demografica, legata alla dismissione di numerose attività industriali, tra il 1990 e il 1997 la popolazione è aumentata del 9.4% soprattutto nelle aree centrali della città. L'area oggetto dell'intervento è situata nel centro storico della città di Nantes (quartiere 1) e si caratterizza per la presenza di singole emergenze e di attrezzature di interesse generale (musei, sedi universitarie e centri commerciali). Il centro di Nantes è oggetto dal 1980 di un programma di rivitalizzazione urbana finalizzato alla riduzione del degrado fisico e funzionale dell'area. La strategia di intervento consiste nella riqualificazione degli spazi pubblici e, contemporaneamente, nell'incremento dei servizi di trasporto collettivo secondo il motto *retricoter la ville* (Nantes MCU, 2002). Nantes, infatti, porta avanti una politica di governo della mobilità, affiancata da interventi sul sistema urbano, basata essenzialmente sullo sviluppo di un sistema di trasporto collettivo incentrato sulle linee del tram (Semitan, 2001).

L'ultimo piano del Trasporto approvato nel 2000, si basa su tre principi cardini e in particolare: incrementare l'accessibilità dell'area centrale, ridurre

l'uso del mezzo privato e migliorare la qualità urbana secondo principi di sostenibilità ambientale, incrementando le aree e i percorsi pedonali e ciclabili in tutto il territorio comunale. Questi obiettivi sono stati implementati mediante la costruzione di nuove linee tranviarie e l'aumento di aree pedonali, in corrispondenza delle aree rese accessibili dai nuovi servizi di trasporto. La costruzione delle linee tranviarie, sin dalla messa in servizio della prima linea che risale al 1985, ha fornito un'occasione di recupero di vaste aree della città ed è sempre stata affiancata ad interventi di riqualificazione urbana, sia fisica che funzionale (Transecon, 1999). Alla costruzione della seconda linea nel 1993, è seguita l'apertura di una terza linea nel 1996, con la funzione principale di connettere il centro della città con le aree periferiche, di intervenire sulla rivitalizzazione di alcune aree centrali commerciali, che negli ultimi anni hanno subito gli effetti negativi dell'apertura di grandi centri commerciali nelle aree periferiche e di incrementare gli spazi ed i percorsi pedonali. Secondo un approccio integrato tra scelte trasportistiche ed urbanistiche è stata infatti sviluppata una rete di percorsi pedonali che supera i 200 km, ed una rete di percorsi ciclabili che attualmente raggiunge i 570 km e che raggiungerà i 226 km.

La rete tranviaria è stata disegnata al fine di assicurare accessibilità diffusa agli spazi aperti e pedonali ed è integrata con la rete del trasporto collettivo su gomma e con le linee su ferro regionali e ad alta velocità.

Gli strumenti che guidano la trasformazione sono il Piano di Trasporti e il Piano Regolatore Generale. L'ultimo *Plan de déplacement urbaine (PDU)* è stato approvato nel 2000 con validità fino al 2010 e il proprio sottotitolo mette in evidenza la finalità del piano: *concilier ville mobile et ville durable* (Nantes MCU, 2000). Il *Plan Local d'Urbanisme* approvato nel 2002 ha valore di un piano generale e sostituisce il precedente *POS*. E' più volte sottolineato che una delle strategie principali del PLU consiste nella riqualificazione e rivitalizzazione degli spazi pubblici del centro urbano al fine di restituire spazi aperti ai residenti e ai turisti.

#### **7. Strasburgo**

Strasburgo fa parte dell'agglomerazione della *CUS (Communité Urbaine de Strasbourg)*, che comprende 27 comuni e che raggiunge 435.000 abitanti. L'area centrale di Strasburgo, con 235.000 abitanti è caratterizzata dalla presenza di una cintura non edificata in corrispondenza delle antiche

mura del diciannovesimo secolo, che separa nettamente il centro dalle aree periferiche e che hanno contribuito a preservare la specifica identità di tre diverse tipologie di tessuto: il centro storico, la periferia consolidata e la periferia in espansione prevalentemente lungo gli assi del trasporto su ferro.

L'area di intervento comprende il centro storico della città che è situato tra il fiume ed il largo fossato *Fossé de Faux* e si estende su una superficie di 1,5 kmq, caratterizzata da strette stradine medievali, dalla presenza di monumenti storici e da edifici in legno ben conservati. L'area centrale è circondata da quartieri più recenti, risalenti a periodi diversi, ed è lambita dall'area della stazione centrale, ubicata in *Place de la Gare* a circa 500 m dal centro. Il centro è caratterizzato da un'alta densità residenziale e dalla presenza di attività commerciali. In particolare sono concentrate nel centro storico il 25% delle superfici destinate ad attività commerciali di tutta la *CUS*. L'area centrale è infine contraddistinta dalla presenza di un'alta densità di addetti, nel settore terziario (che superano circa il 70%).

Il caso di Strasburgo costituisce un modello per molte città francesi ed europee per l'implementazione di politiche integrate di governo della mobilità con interventi di riqualificazione urbana. Nel 1973 viene pedonalizzata una piccola area del centro storico, cui seguono una serie di interventi di politica della sosta e di incremento di efficienza del sistema di trasporto collettivo. Nonostante queste misure, il centro urbano registrava da un'elevata congestione. Le antiche strade, di sezione molto ristretta, non erano in grado di supportare il crescente flusso veicolare e l'inquinamento atmosferico iniziava a danneggiare le facciate della cattedrale e di molti edifici storici. Nel 1989 viene adottato un piano di riqualificazione urbanistica a lungo termine e dal 1990 inizia il processo di riqualificazione urbana, integrato con interventi sul sistema di trasporto. Il piano ha governato la trasformazione attraverso l'attuazione dei principali interventi in tre fasi temporali. La prima fase ha previsto la realizzazione di un anello viario esterno all'area centrale, inaugurato nel 1992; la seconda fase ha previsto la chiusura al traffico veicolare nel centro storico e la terza fase l'introduzione di un sistema di trasporto collettivo basato su linee tranviarie attraverso l'area pedonale. La prima linea di lunghezza di 12.6 km viene inaugurata nel Novembre 1994. L'introduzione di un sistema di trasporto su ferro tranviario ha messo in moto il processo di riqualificazione degli spazi aperti, con interventi di pedonalizzazione del centro storico della

città. La superficie dell'area pedonale, duplicata contestualmente all'apertura della prima linea del tram nel 1994, è stata ulteriormente estesa con l'introduzione delle linee B e C. Gli interventi di pedonalizzazione hanno riguardato il centro storico della città (la "zone 30" de la Grande Ile), l'area antistante la stazione principale (*place Kleber*) e la *place des Halles*. Ad oggi la zona pedonale del centro copre più di 3 ettari e si estende dalla Cattedrale fino al *Port Couverts* all'altra estremità del centro storico *La Petite France*.

Attualmente la rete del trasporto pubblico si basa su una struttura forte costituita da cinque linee di tram. La rete del trasporto collettivo su gomma è stata ridisegnata al fine di incrementare il numero degli interscambi tram-bus. Inoltre è stato ridisegnato il sistema della sosta con grandi parcheggi di interscambio park and ride nelle aree libere periferiche in corrispondenza delle fermate del tram. Grazie alle proprie caratteristiche innovative e sostenibili, l'introduzione del tram ha migliorato la qualità e il numero degli spostamenti su mezzo collettivo, con notevole riduzione degli impatti di inquinamento acustico e ambientale. Oggi la rete del tram serve il 50% della popolazione e il 65% degli addetti della conurbazione, in un raggio pedonale di 400m da ciascuna stazione. Inoltre l'introduzione di questo sistema ha incrementato l'attrattiva del centro storico e restituito un nuova immagine anche per la fruizione turistica del centro.

Per quanto riguarda gli impatti sul sistema urbano, l'introduzione del tram ha messo in moto la riqualificazione di strade e piazze all'interno dell'area pedonale ed il restauro di molte facciate di edifici storici. In particolare il programma di riqualificazione è stato portato avanti secondo il principio di uniformare il design degli spazi pubblici, mediante l'utilizzo degli stessi materiali, colori e arredamento urbano in tutta la città. Gli spazi pubblici principali lungo le linee del tram hanno avuto un trattamento particolare e in particolare *place Kléber* (la piazza centrale) *place de l'Homme de Fer* (il principale interscambio dei trasporti pubblici della città) e *place de la Gare*, (la piazza antistante la stazione ferroviaria in cui è stata realizzata anche un'ampia zona commerciale sotterranea illuminata dall'alto da un soffitto di vetro).

Anche nelle aree periferiche l'introduzione del tram è stato affiancato da azioni di recupero e ridisegno degli assi viari, con l'introduzione di nuove pavimentazioni, l'allargamento di marciapiedi e l'inserimento di prato sulle corsie del tram e di alberi lungo le carreggiate.

## 8. Friburgo

La città di Friburgo è situata nel sud-ovest della Germania, vicino al confine con la Francia e la Svizzera, al centro della regione della *Baden* e raggiunge una popolazione di 200.000 abitanti, di cui 35.000 studenti universitari e i 110.000 addetti. La superficie è di 15,30 ettari di cui 6,42 di foresta.

L'area di intervento coincide con il centro storico della città, situato nell'area centrale del sistema urbano. A seguito di un pesante bombardamento aereo, durante la Seconda Guerra Mondiale, che distrusse l'80% del centro storico, l'area è stata ricostruita con grande attenzione grazie alla conservazione della struttura originale e del disegno della rete viaria e delle piazze. Il centro antico è caratterizzato dalla presenza di attività commerciali e attività di supporto al turismo ed è sede dell'università e delle sedi amministrative della città. La piazza principale, *Münsterplatz*, è sede del mercato e della cattedrale medievale. L'attuale sistema di trasporto è costituito da due linee del tram.

Negli ultimi 30 anni, la politica del governo della mobilità è stata rivolta alla riduzione dell'uso del trasporto privato, secondo principi di sostenibilità ambientale e di integrazione con politiche di riqualificazione urbana. La strategia dell'intervento si può riassumere nel motto "pianificare per le persone, non per le auto" e si articola negli obiettivi di promuovere gli spostamenti pedonali, ciclabili e con trasporto collettivo, riducendo la circolazione delle autovetture privato nel centro urbano. L'implementazione del trasporto collettivo è stata sempre affiancata da obiettivi di recupero e riqualificazione del centro storico della città. Nel 1968 fu definita la prima area pedonale che comprendeva gli assi viari e le piazze intorno al municipio e alla cattedrale. Nel 1972 la decisione di recupero, e non di dismissione del sistema di trasporto tranviario, come avvenuto in molte città Europee, ha comportato nel 1973 l'estensione dell'area pedonale del centro storico e l'apertura nel 1983 della prima nuova linea tranviaria. Il primo Piano dei Trasporti (*Generalverkehrsplan*) adottato nel 1979, era infatti strettamente legato ed interdependente dalle scelte urbanistiche per la città, sia di recupero del centro storico che per lo sviluppo di nuove aree insediative. Le azioni includevano introduzione di aree a traffico limitato e di percorsi ciclabili, secondo il motto "più mobilità con meno spostamenti in auto". Negli ultimi 25 anni la filosofia della pianificazione dei trasporti non si è basata sulla costruzione di nuove

infrastrutture, ma sulla realizzazione di un sistema integrato ed accessibile (anche economicamente), secondo un approccio di sostenibilità ambientale e di promozione degli spostamenti pedonali.

Parallelamente allo sviluppo del sistema di trasporto collettivo, la città ha portato avanti politiche finalizzate al miglioramento della qualità degli spostamenti per i ciclisti e i pedoni. E' stata implementata una rete interconnessa di percorsi pedonali e ciclabili e l'area pedonale nel centro storico è stata allargata fino a coprire una superficie complessiva di circa 0,5 kmq attraversata dalle linee tranviarie. La rete dei percorsi ciclabili è stata gradualmente espansa e attualmente comprende un sistema interconnesso di percorsi lungo le strade, percorsi nella foresta e percorsi su strade pedonali. Allo stesso tempo sono state implementate diverse misure per limitare l'uso dei veicoli privati sia intervenendo sul sistema dell'offerta di parcheggi che sui limiti di velocità. Il transito dei veicoli privati nel centro della città è limitato ai residenti e in gran parte della città la velocità massima dei veicoli privati è pari a 30 km/ora. Attualmente tutti gli spostamenti verso il centro avvengono per il 29% a piedi, per il 24% in bicicletta, il 26% con il trasporto collettivo e solo il 14% con il trasporto privato. Inoltre il 90% dei residenti vive in aree in cui la velocità è limitata a 30 km/ora.

La politica integrata di introduzione di sistemi di trasporto collettivo e la pedonalizzazione del centro storico ha prodotto un'area caratterizzata da alta qualità e da forte accessibilità con i mezzi collettivi. Nonostante gli ottimi risultati si deve sottolineare che in tutti gli spazi pubblici dell'area centrale sia molto forte la competizione tra gli spazi dedicati al transito del tram e quelli esclusivamente ad uso dei pedoni e che la politica di riqualificazione urbana di Friburgo dia sempre priorità ad obiettivi di riduzione del traffico piuttosto che a creare condizioni per attività urbane ricreative negli spazi pubblici (Gehl, 2003).

#### **9. Monaco**

Monaco è la capitale della Baviera ed è situata lungo il fiume Isar e costituisce il centro di un'area metropolitana che supera 1,5 milioni di abitanti su una superficie di 5.500 kmq. Nel capoluogo, su una superficie pari al 5% è concentrato il 55% della popolazione e il 70% degli addetti. E' la terza città della Germania dopo Berlino ed Amburgo ed è un importante centro industriale e culturale. Inoltre grazie alla sua posizione centrale, alla presenza

dell'efficiente aeroporto internazionale e della fitta rete di trasporto viaria e ferroviaria è facilmente accessibile dal resto d'Europa.

Il processo di pianificazione integrata trasporto-su ferro territorio nell'area metropolitana risale agli anni '60, quando, contestualmente ad una forte dinamica residenziale ed economica si decise di pianificare lo sviluppo insediativo nelle aree servite dalla rete di trasporto su ferro esistente e di progetto. Parallelamente ha inizio il processo di riqualificazione e chiusura al traffico veicolare nell'area centrale, che ha inizio nel 1966. Successivamente, in preparazione ai Giochi Olimpici del 1972, viene ampliato il sistema di trasporto collettivo su ferro costituito da linee della *U-Bahn* (metropolitana urbana) e della *S-Bahn* (metropolitana regionale). A seguito del completamento della *U-Bahn*, molte linee del trasporto collettivo su gomma e tranviarie sono state eliminate al fine di incrementare la capacità degli assi stradali dedicate alle autovettura private. Durante gli anni '70 e '80, la politica dei trasporti subisce una svolta e la città inizia a migliorare e ad ampliare il sistema della rete ciclabile applicando diverse misure finalizzate alla riduzione del traffico veicolare privato. La chiusura delle linee del tram ha subito una inversione di marcia, mediante la reintroduzione negli ultimi 10 anni delle linee tranviarie dismesse e l'integrazione delle stesse con gli altri modi di trasporto collettivo.

Attualmente il sistema di trasporto collettivo è costituito da una rete integrata e interconnessa di metropolitana suburbana e urbana, tram e bus. In particolare la rete su ferro è costituita da 520 km di *S-Bahn* organizzata in 13 linee convergenti a tela di ragno verso la città: 8 linee provenienti da ovest e 5 linee da est convergenti in un passante ferroviario centrale. La rete di *U-Bahn* raggiunge 140 km con 100 stazioni dislocate su 9 linee urbane e due ulteriori linee in costruzione che nel 2005 aggiungeranno all'attuale rete altri 3.5 km.

Il processo di pianificazione del sistema urbano integrato con le scelte trasportistiche continua, sia per le scelte riguardanti le nuove espansioni che per la riqualificazione dell'area centrale. Il nuovo Piano di Trasporto della città prevede infatti tra i suoi obiettivi prioritari la riduzione del traffico veicolare e il miglioramento delle condizioni per gli spostamenti ciclabili e pedonali e mediante il potenziamento del trasporto collettivo. Un altro strumento che guida la trasformazione è costituito dal Piano Urbanistico Strategico *The Munich Perspective*, approvato nel 1998 che definisce la visione e le strategie per lo sviluppo di una città "compatta, urbana e verde": "Compatta", per

l'utilizzo efficiente del territorio, "urbana", per fornire un mix attrattivo di residenze, attività commerciale e per lo svago, "verde" al fine di migliorare l'equilibrio tra aree verdi, spazi aperti e aree urbane.

In particolare, per quanto riguarda l'area centrale, le fasi operative per raggiungere questa visione si sono compiute nel 1993, con l'approvazione della rete urbana dei percorsi ciclabili e nel 1996 con l'adozione dei principi per lo sviluppo di una città pedonale. Questi principi includono il ridisegno di strade e piazze secondo il principio di favorire gli spostamenti pedonali mediante la costruzione di una rete ad hoc e migliorando le condizioni nelle strade ad uso misto. In particolare gli interventi hanno previsto l'introduzione di zone a traffico limitato, la definizione di aree pedonali, l'introduzione di nuovo arredo urbano per l'utilizzo degli spazi aperti pedonali, l'introduzione del limite di velocità a 30 km/ora in molte zone del centro. Inoltre è stato introdotto un sistema di controllo del traffico veicolare al fine di ridurre la congestione mediante la diffusione di informazioni in tempo reale, sulle condizioni di traffico in molti punti strategici della città. La rete degli spazi pedonali nel centro storico servita dal trasporto collettivo raggiunge 5.5 km di strade pedonali che si estendono su una superficie totale di circa 100.000 kmq e costituisce la più grande area pedonale in Germania. L'area è caratterizzata da una elevata accessibilità con i mezzi collettivi: otto linee di metropolitana suburbana passano al di sotto dei principali assi pedonali e altre quattro linee di metropolitana urbana e di tram attraversano la zona. Questo spiega anche l'altissima percentuale di spostamenti per shopping verso il centro con mezzi collettivi (74%).

Per quanto riguarda gli interventi di espansione, tutte le aree per i nuovi insediamenti residenziali sono localizzate lungo la rete su ferro, che sono al loro volta oggetto di trasformazione o riattivazione. Un esempio della riattivazione di infrastrutture su ferro è l'intervento nell'area di *Mecklenbeck* in cui si prevede la costruzione di un centro urbano per circa 80.000 persone.

Le politiche integrate trasporto su ferro territorio portate avanti negli ultimi 20 anni nell'area metropolitana di Monaco sono state di esempio per molte città tedesche ed europee. Bisogna comunque sottolineare che l'ampliamento della rete suburbana concentrica intorno al capoluogo ha anche portato degli effetti non desiderati in fase di pianificazione. Uno degli obiettivi di piano consisteva infatti nella costruzione di nuovi poli urbani nell'area

metropolitana, per frenare l'espansione a macchia d'olio e rompere il monocentrismo del capoluogo, che invece ha accresciuto la propria attrattività e congestione a seguito di una completa terziarizzazione dell'area centrale.

#### 10. Vienna

Vienna è la più grande città austriaca ed è situata a 60 km dal confine orientale dell'attuale Comunità Europea. Su una superficie di 415 kmq risiedono circa 1.6 milioni di abitanti. Vienna è caratterizzata da una struttura urbana concentrica costituita da un nucleo centrale (quartiere 1), da una cintura interna (quartieri 2-9) e da una cintura esterna (quartieri 10-23). Le cinture sono separate da due anelli viari: il *Ringstrasse*, il *Kai* e il *Gürtel* separano il nucleo centrale dalla cintura interna e le autostrade urbane A22 e A23 separano la cintura interna e la cintura esterna. Dal 1962 l'amministrazione comunale viennese porta avanti un'azione integrata di pianificazione urbanistica, riqualificazione urbana e programmazione di sistemi di trasporto pubblico finalizzata alla riqualificazione fisica e funzionale urbana e allo stesso tempo alla riduzione dell'uso del mezzo privato (Kölbl, 2003). Nel 1994 il piano Urbanistico Generale (*STEP*), messo a punto parallelamente al Piano dei Trasporti, definisce i principi di base per le future trasformazioni urbane: la riqualificazione dell'area centrale con incremento di accessibilità con il trasporto pubblico e lo sviluppo dei quartieri periferici lungo gli assi infrastrutturali su ferro. La strategia per il raggiungimento di questi obiettivi consiste nella implementazione di progetti di trasformazione e riqualificazione urbana connessi alla realizzazione di nuove infrastrutture di trasporto collettivo su ferro. Un esempio di questo tipo di intervento consiste nell'ampliamento della rete metropolitana attuale con la realizzazione di una nuova linea della metropolitana U3 con 14 stazioni ed una lunghezza complessiva di 8,2 km e l'ampliamento di altre tre linee dell'attuale rete. La nuova linea U3, aperta gradualmente dal 1991 al 1994 attraversa diametralmente la città da est ad ovest lungo cinque quartieri con caratteristiche urbane e socio-demografiche diverse. La costruzione della nuova linea ha comportato la chiusura di alcune linee del tram e questo ha fornito l'occasione di riqualificare assi viari lungo la nuova linea mediante interventi di riprogettazione dell'asse viario, introduzione di arredo urbano, riqualificazione di spazi aperti e aree verdi. Le valutazioni degli impatti della realizzazione della nuova linea (Transeccon, 2002; Gielge 2003; Gospodini, 2004) dimostrano la presenza di "effetti di rigenerazione

urbana” connessi con l’apertura delle nuove stazioni, sia in termini di incremento marginale di investimenti per la riqualificazione fisica delle aree di influenza delle stazioni, che in termini di sviluppo di processi di rivitalizzazione funzionale di aree commerciali. Gli strumenti che governano queste trasformazioni sono da una parte il Piano dei Trasporti (Wien, 2003), e dall’altra il Piano Urbanistico Generale (Wien, 1994), il Piano Strategico (Wien, 2000) ed esecutivi (Wien, 2002). I diversi piani sono strettamente correlati tra loro e sono prodotti da un unico ufficio comunale che prende il nome di “Sviluppo Urbano, Traffico e Trasporto”.

In particolare l’ultimo Piano Urbano dei Trasporti fa riferimento, tra i propri obiettivi strategici, alla necessità della creazione di una rete pedonale interconnessa al sistema di trasporti pubblici. Nello specifico vengono definiti i requisiti minimi per la sicurezza ed il comfort degli spostamenti pedonali: ampiezza minima dei marciapiedi, tempo massimo di attesa ai semafori per gli attraversamenti pedonali, caratteristiche dell’arredo urbano per gli spazi pedonali (pavimentazioni, introduzione di rampe e di segnali acustici e tattili per persone disabili).

Un altro strumento finalizzato alla riqualificazione della rete degli spazi aperti viennesi è il Piano Strategico approvato nel 2000, che da l’avvio ad un processo di riqualificazione fisica e funzionale della rete esistente degli spazi aperti e in particolare delle strade pedonali commerciali. Il Piano Strategico definisce come una delle priorità la riqualificazione degli spazi aperti e la rivitalizzazione e l’allargamento delle aree pedonali commerciali dell’intero territorio comunale di Vienna. Le aree pedonali storiche hanno infatti subito un processo di degrado funzionale e di perdita di valore economico a causa dell’apertura di grandi centri commerciali nelle aree periferiche della città. Questo ha messo in atto un’azione integrata di riqualificazione urbana e di pianificazione dei trasporti finalizzata alla rivitalizzazione di alcune aree del centro storico e della periferia consolidata viennese. L’intervento di rivitalizzazione degli spazi e delle strade pedonali ha come obiettivo a breve termine la riqualificazione fisica e la salvaguardia dell’identità di queste aree, rendendole più accessibili e attrattive per gli utenti e i turisti e mantenendo intatta l’identità di queste aree a prevalenza funzione commerciale. A lungo termine il progetto si prefigge l’obiettivo di attirare in queste aree residenti e nuove imprese commerciali. I singoli interventi

riguardano contesti differenti di diverse aree del centro storico e della periferia consolidata e indicano specifiche strategie di intervento. In generale, come definito nel Piano Strategico, i progetti di riqualificazione e rivitalizzazione prevedono interventi di ampliamento delle aree pedonali, di incremento di accessibilità mediante i mezzi di trasporto collettivo e introduzione di nuove funzioni commerciali.

Tra i vari interventi si prevede anche la rivitalizzazione di *Favoritenstraße*, strada resa pedonale nel 1975. Questo asse viario costituisce il centro urbano commerciale del decimo quartiere di Vienna, appartenente alla cintura urbana esterna e che con 157.850 abitanti costituisce il quartiere più esteso. L'attuale zona pedonale, di lunghezza di 870m, è stata estesa fino all'area della nuova stazione *Suedbanhof* ed è previsto anche il ridisegno del tracciato del tram e l'introduzione di nuove funzioni commerciali. Il punto di forza di questo progetto consiste nel aver affrontato la rivitalizzazione secondo un'ottica olistica, intervenendo non solo sulla risistemazione fisica dell'asse, ma allo stesso tempo sul sistema di trasporto collettivo e sul sistema funzionale dell'area di interesse. Vienna ha affrontato il problema della riqualificazione degli spazi urbani secondo un approccio simile a quello adottato a Zurigo. In particolare sono state adottate particolari misure di ingegneria del traffico, alta qualità del progetto urbano, attenzione ai dettagli. Molti progetti includono il miglioramento dell'accesso al servizio di trasporto collettivo o ai parcheggi sotterranei, in quanto la maggior parte degli interventi sono parte integrante dei progetti di costruzione delle nuove infrastrutture come l'estensione della U-Bahn. Questi forniscono un buon esempio dell'utilizzo di un approccio coordinato per ridurre i costi e gli impatti negativi della costruzione di nuove infrastrutture di trasporto.

#### 11.Ginevra

Ginevra è situata all'estremità sud-ovest della Svizzera e del lago di *Léman*. La città è attraversata dai fiumi Rhône e Arve ed è situata ad un'altitudine di 373m. Il territorio del cantone di Ginevra si estende su una superficie di 282 kmq e forma una enclave circondata dal territorio francese, in particolare delle province dell'*Haute-Savoie* a sud e dell'*Ain* a nord. Il perimetro del cantone è lungo 107,5 km di cui 103 km confinante con la Francia e solo 4,5 km con la Federazione Svizzera. La continuità territoriale con la Svizzera è assicurata da una fascia di territorio del cantone di *Vaud*

lungo il confine del lago Léman che occupa 38 kmq del territorio del cantone di Ginevra. Al centro dell'Europa occidentale, Ginevra occupa una posizione geografica privilegiata ed è raggiungibile in aereo in un'ora da Parigi e Milano, e meno di due ore da Londra, Roma o Madrid. Ginevra è il sesto Cantone svizzero in termini di popolazione (434.000 abitanti) e accoglie quasi 260.000 posti di lavoro. Attualmente la città conta più di 180.000 abitanti ed è la città svizzera con il più alto numero di stranieri, infatti circa il 40% della sua popolazione è costituito da immigrati di oltre 180 differenti nazionalità.

L'area di intervento coincide con il centro della città ed è caratterizzata da numerose attrezzature di interesse sovracomunale e da elementi di pregio storico-architettonico. L'elemento di degrado consiste nel progressivo incremento degli spostamenti con mezzi privati, che provoca congestione e degrado funzionale delle zone centrali. In particolare l'agglomerato ginevrino è caratterizzato dalla rapida crescita dei movimenti pendolari in direzione del Cantone di Ginevra (quasi 40.000 frontalieri, + 15% in 2 anni), dove si concentrano tre quarti dei posti di lavoro, come pure dalla crescita, ancora più marcata, degli spostamenti in altre direzioni per il tempo libero e gli acquisti. Dato il quadro istituzionale transfrontaliero, la gestione degli spostamenti risulta più complessa: si constata che l'organizzazione dei trasporti pubblici non riesce a soddisfare al meglio le esigenze di mobilità della popolazione, favorendo così l'uso di mezzi di trasporto privati.

L'intervento si pone quindi la finalità della riduzione degli spostamenti con mezzo privato nell'area urbana sia mediante strategie di chiusura al traffico veicolare che attraverso la costruzione di nuove infrastrutture per il trasporto collettivo. Dal 1995 ad oggi è stata ampliata la rete delle linee tranviarie, mediante la riapertura di alcune linee dismesse, la connessione con il sistema ferroviario e la promozione di spostamenti pedonali.

In particolare il processo di implementazione degli interventi per la promozione degli spostamenti a piedi iniziano nel 1998, quando il Gran Consiglio di Ginevra approva la "Legge per l'applicazione della legge federale sui percorsi pedonali" favorendo la pianificazione e la gestione degli stessi. In particolare la legge definisce la classificazione dei percorsi pedonali, gli strumenti per la pianificazione degli stessi (Piani direttori e i Piani Esecutivi dei percorsi pedonali), la procedura di redazione e approvazione degli stessi. Nel 2000 viene approvato il *Plan Píeton* della città di Ginevra che corrisponde

al primo Piano Direttore dei percorsi pedonali in ambito urbano. Il piano definisce le linee strategiche e di azione la cui implementazione è rimandata ai piani esecutivi. In particolare le strategie sono essenzialmente finalizzate a favorire gli itinerari pedonali, a riqualificare gli spazi aperti, a riorganizzare la mobilità a livello di quartiere. Le diverse linee d'azione articolate in base alle linee strategiche comprendono differenti interventi. Nello specifico si prevede la riqualificazione e la rivitalizzazione degli assi viari secondo un'ottica di rete e la valorizzazione degli spazi pubblici e delle piazze intese non solo come spazi per il passaggio o la sosta, ma come luoghi urbani in cui si esplicano una serie di funzioni e attività diverse. Gli interventi previsti per favorire gli spostamenti pedonali riguardano la ridefinizione delle classi delle arterie pedonali, la rivitalizzazione degli assi commerciali, la creazione di itinerari e la gestione di dispositivi per la sicurezza in corrispondenza delle scuole e per gli anziani, la valorizzazione degli ingressi ai parchi urbani. Sono inoltre previsti interventi specifici per la riduzione delle barriere ai percorsi pedonali come l'eliminazione di ostacoli localizzati (geografici, strutturali) o di ostacoli diffusi mediante la creazione di una maglia pedonale densa e continua. Gli interventi finalizzati alla moderazione del traffico veicolare a livello di quartiere prevedono la chiusura al traffico totale o parziale in diverse aree del centro, l'introduzione di limiti di velocità, l'introduzione di diverse misure per migliorare la sicurezza degli attraversamenti pedonali sugli assi a forte traffico. Tutte queste misure sono affiancate da interventi di costruzione di nuove linee tranviarie e l'incremento del livello di servizio come previsto dal Master Plan 2002-2003.

#### 12. Zurigo

La città di Zurigo, situata all'estremità a nord del Lago di Zurigo, costituisce il principale centro amministrativo e culturale del nord-est della Svizzera. L'antica città medievale e i nuovi quartieri terziari sono localizzati lungo le rive dei fiumi *Limmat* e *Sihl* all'altezza del lago. Zurigo è una città vitale e viene definita dai propri abitanti "piccola grande città" per sottolineare le caratteristiche di vivibilità di un piccolo centro e allo stesso tempo le numerose opportunità culturali che offre, pari a quelle di una grande città europea.

Zurigo è la più grande città della Svizzera con una popolazione che raggiunge 360.000 abitanti ed una superficie di 92 kmq. Come molte città

centrali, nel corso degli ultimi decenni la popolazione dell'area urbana ha subito una riduzione a favore della popolazione delle aree che la circondano e attualmente l'agglomerazione urbana cui Zurigo appartiene supera i 928.000.

L'area di intervento coincide con il centro storico dell'area urbana di Zurigo in cui è stata implementato un sistema di trasporto tranviario connesso ad interventi di riqualificazione urbana. Il centro storico è diviso in due parti dal fiume *Limmat*. La parte ad est del *Niederdorf* è una commerciale e turistica che si estende intorno al complesso monumentale del *Grossmunster* ed è caratterizzata dalla presenza dell'Università. La banchina ad ovest è la parte più antica della città caratterizzata dalla presenza di numerosi edifici di pregio storico-artistico e di numerosi musei.

Il sistema di trasporto collettivo di Zurigo ha una lunga tradizione e la prima linea tranviaria, *Rosslitram*, è stata inaugurata nel 1882. Un evento chiave della politica dei trasporti di Zurigo è stato il risultato del referendum contro la costruzione di un nuovo sistema di trasporto collettivo su ferro nel 1962 e nel 1973. Gruppi ambientalisti hanno, infatti, ostacolato la costruzione del nuovo sistema di metropolitana che avrebbe implicato la rimozione del sistema tranviario, aumentando la capacità degli assi viari a favore del traffico di veicoli privati. La popolazione ha quindi votato a favore della ristrutturazione del sistema tranviario esistente e di politiche a favore del trasporto collettivo di superficie. Nel corso degli anni '80 è stato implementato un sistema di interventi a favore del trasporto pubblico e nel 1983 l'amministrazione comunale ha approvato i seguenti cinque obiettivi per la politica dei trasporti: incrementare il trasporto collettivo, ridurre il traffico privato, introdurre delle aree a traffico limitato nelle zone residenziali, ridurre l'offerta della sosta nelle aree centrali e garantire la mobilità pedonale e ciclistica. Quindi contestualmente all'introduzione di sistemi di trasporto collettivo sono state implementate politiche di riduzione della sosta e di chiusura al traffico veicolare. Nel 1988 Zurigo ha inoltre portato avanti una campagna chiamata "a piedi a Zurigo" al fine analizzare, mediante la partecipazione attiva dei residenti, i punti critici del sistema di percorsi pedonali della città e di proporre interventi per migliorare le condizioni degli spostamenti pedonali in città. Con l'approvazione del nuovo Piano del trasporto nel 1990, *Bescheunigungsprogramm 2000*, Zurigo introduce nuove misure per il governo della mobilità integrandole con interventi sul sistema

urbano. Gli interventi riguardano, infatti, la chiusura al traffico veicolare in ampie zone del centro storico, l'introduzione di nuove linee di trasporto su gomma in aree pedonali

L'intervento riguarda la pianificazione del sistema di trasporto collettivo e la riqualificazione delle aree del centro storico, mediante interventi di pedonalizzazione. Dal 1990 la città si è dotata di un nuovo sistema di trasporto su ferro e di nuove linee tranviarie. Il centro storico della città e altri spazi aperti del centro sono stati riservati ai pedoni, con parallela implementazione di nuove linee di trasporto collettivo su gomma nelle arterie principali dell'area pedonali. Inoltre un nuovo sistema della sosta ha ridotto il numero di posti auto nell'intera area del centro. Nel maggio 2001 è stata approvata la "Politica dei Trasporti" finalizzata allo sviluppo di un sistema di trasporto per lo sviluppo sociale, ambientale ed economico sostenibile. Le strategie legate a questa finalità sono: il governo della mobilità per ottimizzare il sistema di trasporto multimodale, lo sviluppo di nuove tecnologie per il trasporto, il completamento della rete infrastrutturale mediante interventi sulla connettività dei nodi esistenti, l'applicazione dell'approccio legato alla "New Urban Mobility" per favorire sviluppo sociale ed economico legato allo sviluppo del trasporto. La città di Zurigo ha inoltre adottato 18 sub-strategie per il raggiungimento di questi obiettivi che comprendono l'interconnessione tra politiche di uso del suolo e di trasporto, politiche per l'ottimizzazione della distribuzione delle merci nell'area urbana e cooperazione tra i diversi livelli amministrativi. Negli ultimi anni la città sta inoltre portando avanti un programma per migliorare la vivibilità delle piazze principali, mantenendo o migliorando le proprie condizioni di accessibilità con il trasporto collettivo. Le piazze e gli spazi aperti che rientrano nel programma di riqualificazione sono stati selezionati sovrapponendo una cartografia degli assi stradali su una cartografia dei centri commerciali di quartiere. Un buon esempio del processo di riqualificazione riguarda ad esempio *Schaffhauserplatz*, una piazza all'intersezione tra due arterie, diverse strade secondarie, quattro linee tranviarie, una linea di bus, numerose vie ciclabili in un area commerciale residenziale. La riqualificazione della piazza è stata portata avanti secondo un approccio multidisciplinare e ha previsto la rilocalizzazione delle fermate del tram e del bus, la ripavimentazione delle aree pedonali e delle corsie del tram, la riduzione delle carreggiate. Inoltre il progetto ha previsto la rimozione del

passaggio pedonale sotterraneo ed il ridisegno del percorsi pedonali in superficie che ha incluso l'allargamento dei marciapiedi e degli attraversamenti pedonali e l'introduzione di alberi e nuovi arredi urbani come fontane e panchine. Un altro esempio è l'intervento sull'asse viario di *Franklinstrasse* una strada commerciale nel quartiere di *Oelikon*. Il progetto ha compreso il ridisegno dell'intersezione con sei strade perpendicolari ad essa, mediante l'allargamento di marciapiedi, la riprogettazione dei percorsi pedonali e l'introduzione di misure per la riduzione del traffico veicolare. Le carreggiate sono state ridotte da 8 m a 6.5 con introduzione di nuovi percorsi ciclabili. I punti di forza della politica dei trasporti implementata nella città di Zurigo sono innanzi tutto l'adozione di un approccio integrato tra trasporto e riqualificazione urbana, la forte partecipazione della popolazione alle scelte di politica di trasporti e quindi l'implementazione di un sistema di trasporto di superficie, come occasione di riqualificazione sia puntuale (in corrispondenza delle fermate) che lineare dello spazio urbano

### 13. Bilbao

La città di Bilbao è localizzata nel nord della Spagna nello stretto estuario del fiume *Nervion* e fa parte della più grande agglomerazione del Paese Baschi. Il centro urbano raggiunge circa 385.000 abitanti e l'agglomerazione *Grande Bilbao* supera i 925.000 abitanti.

L'area di intervento comprende l'intera area comunale in cui dal 1995 è in funzione un nuovo sistema di trasporto collettivo su ferro basato su due linee di metropolitana leggera e linee tranviarie.

Lo strumento di implementazione è un Piano Strategico che si basa su un principio di integrazione trasporto territorio e definisce strategie per il Piano Urbanistico e per il Piano dei Trasporti. Gli obiettivi generali riguardano la promozione del trasporto collettivo e la riqualificazione delle aree in corrispondenza delle nuove stazione della metropolitana. Il tracciato della nuova rete metropolitana a forma di Y si divide in due linee che partendo dalle aree di *Santurtzi* e *Plentzia* ripercorrono il tracciato del fiume confluendo in un tronco comune nel ramo di *San Inizio-Bausari* di 11,5 km. La linea 1, inaugurata nel 1995, ha una lunghezza di 28,2 km e 23 stazioni e attraversa la città dal centro storico *Casco Viejo* fino al quartiere di *Plentzia* La linea 2, di cui sono attualmente in servizio solo 5 stazioni, avrà una lunghezza complessiva di 24 km e conetterà le località di *Basauri* e *Santurtzi*.

Grazie alla propria configurazione, la rete metropolitana permetta ampia possibilità di connessione tra differenti punti dell'area metropolitana e punti di interscambio con gli altri mezzi di trasporto collettivo che servono l'area storica centrale. Nella aree di influenza delle stazioni della metropolitana ricadenti nell'area del centro storico è stato inoltre portato avanti un processo di riqualificazione fisica e funzionale. In particolare, sono stati implementati interventi di pedonalizzazione nelle aree delle nuove uscite, molte caratterizzate dalla presenza dei cosiddetti *fosteritos*, bocche di accesso alla stazioni in vetro disegnate dall'architetto Norman Foster. Alla costruzione della metropolitana la città di Bilbao ha associato una forte immagine di riqualificazione degli intornoi urbani delle stazioni, con interventi di pedonalizzazione e riqualificazione urbana. L'intervento è finalizzato sia ai redenti e ai city users, che ai turisti.

Parallelamente alla costruzione della metropolitana è stato inoltre inaugurata una nuova linea tranviaria ed è stato riorganizzato il sistema della sosta.

#### 14. Madrid

Situata nel centro della Penisola Iberica ad un'altitudine di 600m, Madrid (capitale della nazione e della Provincia Autonoma di Madrid) copre una superficie di 605 kmq.

L'area di intervento è localizzata nel centro storico e comprende quasi totalmente i quartieri del *Centro*, *Arganzuela*, *Retiro*, *Salamanca*, *Chamartín*, *Chamberí* e *Moncloa*. La popolazione in questi quartieri dal 1996 al dicembre 2003 ha subito un incremento medio di residenti principalmente a causa dell'immigrazione, che dalla fine degli anni novanta ha interessato l'intero territorio urbano. L'area oggetto dell'intervento risulta caratterizzata da degrado fisico e funzionale e dalla mancanza di spazi pubblici adeguati, anche se sono comunque presenti attrezzature di interesse generali (sedi universitarie, musei e biblioteche).

L'intervento ha la finalità della rivitalizzazione del centro urbano e dei quartieri circostanti. Il processo è guidato dal Piano Generale Urbanistico (*Plan General de Ordenación Urbana*), che ha definito il perimetro dell'ambito soggetto a riqualificazione come *Area de Planeamiento Especifico* (APE 00.01). Per l'attuazione di queste indicazioni sono stati quindi definiti e approvati un Piano Strategico (*Plan Estratégico de Revitalización del Centro*

*Urbano- PERCU*), approvato nel dicembre 2004, ed una serie di *Planes d'Acción* in cui vengono definiti anno per anno i singoli progetti e gli interventi. Il *Plan d'Acción 2004* si pone la finalità di incrementare la qualità del sistema fisico e funzionale dei quartieri interessati dall'intervento. Il piano prevede innanzitutto la riqualificazione fisica degli edifici residenziali dell'area del centro e, parallelamente, la realizzazione di una serie di interventi sul sistema delle dotazioni a servizio della residenza come la riqualificazione degli spazi pubblici, la definizione di aree pedonali, l'incremento dell'accessibilità mediante il sistema di trasporto collettivo. Come sottolineato nel Piano, "la realizzazione di un centro urbano più vivibile necessita la definizione di un modello di mobilità in cui il pedone diventa protagonista". Negli ultimi anni sono stati definiti una serie di interventi sulla rete viaria secondo criteri di pedonalizzazione, restrizione di accesso e di parcheggio, inserimento di nuovi alberi, cambio qualitativo nell'utilizzo dei materiali di costruzione e di arredo urbano. Con l'obiettivo di migliorare la mobilità pedonale del centro si prevedono tre livelli o grado di intervento: "miglioramento pedonale", "preferenza pedonale", "priorità pedonale". Gli interventi di "miglioramento pedonale", sugli assi principali della struttura urbana, tendono a migliorare gli spazi pedonali, potenziare il trasporto pubblico e ridurre la sosta dei non-residenti. Gli interventi di "preferenza pedonale", sugli assi viari secondari, tendono ad aumentare la sezione dei marciapiedi, ridurre al massimo la sosta dei non residenti e incrementare la dotazione di alberi. Gli interventi di "priorità pedonale" tendono all'incremento dell'accessibilità pedonale, dando priorità al trasporto pubblico rispetto al trasporto privato, recuperando da un punto di vista ambientale i diversi tracciati, controllando la sosta mediante una politica integrata di sosta dei residenti, con una eliminazione progressiva della sosta in superficie. Il tipo di interventi di priorità pedonale definisce particolari percorsi completamente pedonali, percorsi misti con il trasporto pubblico e il transito dei residenti. In tutti e due i tipi di percorsi è previsto l'eliminazione della sosta in superficie anche per i residenti e l'eliminazione della sezione differente tra marciapiede e carreggiata. Gli obiettivi consistono nell'elevare la qualità ambientale, rimodellare gli spazi per la sosta dei pedoni, rivitalizzare il commercio e creare dei luoghi di attrazione per il turismo. I percorsi pedonali costituiranno una trama che comprende poli culturali, stanziali e di attività economiche di diversa importanza e significato per la città. Parallelamente

sono previsti nel piano una serie di interventi sui viali (*bulevares*) al fine di recuperare la funzione degli stessi come tracciati viari con una componente essenziale di vegetazione e di spazio pedonale per il passeggio e la sosta. Si propongono in particolare due tipologie di proposte: nuovi tracciati e rigenerazione dei tracciati storici che comprendono il recupero delle rotonde (*Glorietas*).

Oggetto dell'intervento non sono comunque solo i grandi assi viari, ma anche i percorsi interni al centro storico. In particolare sono state definite strategie di intervento che interessano i percorsi pedonali nel centro e gli spazi aperti, con la finalità di riconnettere i diversi luoghi urbani e, allo stesso tempo, di mettere in moto usi differenti degli spazi pubblici. Come sottolineato nel Plan d'Action "si è deciso di intervenire sugli spazi pubblici con un metodo e una sistematizzazione che permetta di razionalizzare gli interventi, evitando la arbitrarietà e la mancanza di priorità, al fine di dimostrare agli utenti finali che non si tratta di operazioni disperse e disordinate, ma conformi ad un criterio a partire dal quale si definiscono diversi itinerari pedonali che soddisfino la domanda e le esigenze della popolazione di questi quartieri". Come prima esperienza si è deciso di unire pedonalmente il *Paseo del Prado* con la *Plaza de Oriente*, creando un asse pedonale turistico e culturale; parallelamente si è conclusa la pedonalizzazione di *calle Huertas*. Gli obiettivi che si intendono perseguire sono da una parte la definizione di nuovi luoghi urbani, che contribuiscono alla definizione di una nuova immagine urbana e, dall'altra, allo sviluppo di aree ad alto potenziale dinamico economico e sociale.

Per quanto riguarda nello specifico gli interventi sul sistema di trasporto negli anni 1995- 2003, è stata riorganizzata la struttura esistente, costituita da linee della metropolitana e bus, principalmente mediante interventi di integrazione della rete (integrazione modale, tariffaria e amministrativa). Attualmente sono in corso interventi sulle singole stazioni esistenti nel centro in corrispondenza delle aree interessate dal *Plan d'Acción* e interventi di allargamento della rete ai quartieri periferici.

#### 15. Atene

Atene raggiunge una popolazione di circa 4,5 milioni di abitanti che costituiscono più di un terzo dell'intera popolazione della Grecia. La città si estende nell'area centrale dell'Attica ed è circondata a ovest dal monte *Aegalo*, a nord dal monte *Parnithe*, a nord-est dal monte *Pentesi* e a nord-ovest dal

Golfo di Saronico. La città si è espansa molto rapidamente negli anni successivi alla guerra fino agli anni '80 occupando progressivamente l'intera area pianeggiante circondata da barriere naturali. Atene è la più vasta area metropolitana della nazione in termini di popolazione, densità residenziale e attività economiche, e accoglie il 34,3% dell'intera popolazione della Grecia in solo il 2,8% dell'intera superficie nazionale

L'area di intervento coincide con il centro della città che si è espanso attorno al centro storico situato sulla rocciosa collina dell'Acropoli. Il centro della città moderna si concentra attorno alla piazza *Sintagma*, sede dell'antico Palazzo Reale, dell'attuale parlamento e di numerosi altri edifici risalenti al XIX secolo. Il centro è sede di numerosi complessi monumentali, musei e attrazioni turistiche.

L'intervento che interessa il centro di Atene è finalizzato al recupero e alla rivitalizzazione dell'area centrale mediante la costruzione di una rete di spazi aperti, in stretta connessione con la nuova rete di linee metropolitane. Il progetto risalente alla fine degli anni '70 è stato implementato solo negli ultimi otto anni durante i quali la città ha subito una completa trasformazione a seguito della candidatura e della successiva nomina ad accogliere i Giochi Olimpici 2004. I grandi progetti hanno riguardato essenzialmente la costruzione di nuove infrastrutture per il trasporto collettivo, costituito in particolare da tre linee della metropolitana interconnesse con il sistema delle linee su gomma e tranviarie. Parallelamente allo sviluppo della metropolitana è stata riqualificata l'intera area del centro storico con l'introduzione di una vasta zona pedonale che si estende dal Tempio di Zeus a *Plaka*, *Monastiraki* e a *Psirri*. L'introduzione dell'area pedonale è stata quindi seguita dall'implementazione di un Programma di riqualificazione urbana che ha previsto la riqualificazione di strade e piazze, il ridisegno di spazi pubblici, l'incremento delle aree verdi nel centro storico e il rinnovo dell'arredamento urbano.

Il progetto di riqualificazione parte dalle indicazioni definite dal Piano urbanistico di Atene e viene portato avanti dalla società che prende il nome "Riunificazione dei siti Archeologici di Atene" istituita nel 1997 dal Ministero dell'Ambiente, Pianificazione e Lavori Pubblici e dal Ministero della Cultura. Il termine "riunificazione" significa la creazione di una rete di spazi pubblici, parchi, attrezzature per la cultura e il tempo libero che mette a sistema tutti i

punti di riferimento culturali della città, includendo i principali monumenti e siti archeologici. Il Programma di riunificazione si pone quindi la finalità della riqualificazione della continuità storica della città, creando poli di attrazione per i residenti ed i turisti, anche migliorando la qualità urbana e ambientale del centro storico. Questa finalità si può articolare negli obiettivi di riorganizzare i siti archeologici di Atene, di creare una rete di percorsi pedonali che connettano i siti archeologici attraverso la riqualificazione dei percorsi esistenti e la creazione di nuovi, la creazione di piazze e aree verdi che attraversano ed unificano la rete degli spazi aperti, di riqualificare e restaurare i monumenti e le facciate degli edifici storici, di definire una regolamentazione per il recupero architettonico nell'area interessata dal programma, di ridurre la densità residenziale nelle aree del programma, di interconnettere la rete degli spazi aperti con il sistema di trasporto collettivo esistente e in costruzione e con il sistema della sosta.

Il progetto, per la prima volta definito dall'architetto e urbanista Alexandros D. Fotiadis nel 1976, prevede quindi la realizzazione di un unico "arco archeologico" nel centro urbano. Nel 1983 il progetto fu inserito tra gli obiettivi del Piano Urbanistico generale di Atene e nel 1987, il Ministero della cultura definisce nel proprio piano strategico, gli interventi a scala urbana per la realizzazione di questo progetto. Solo in vista dei Giochi Olimpici del 2004 il progetto subisce una notevole accelerata e ad oggi sono stati portati a termine la maggior parte degli interventi previsti. In particolare questi riguardano la riqualificazione sia fisica che funzionale di molte piazze del centro e la pedonalizzazione delle strade di accesso ad esse, l'introduzione di nuovi arredi, il recupero di numerosi edifici, il recupero e l'estensione delle aree verdi, l'introduzione di nuove funzioni culturali e ricreative, l'ampliamento delle aree archeologiche, l'interconnessione con il sistema di trasporto collettivo e il sistema dei parcheggi sia per i veicoli privati sia per i bus turistici. I due progetti più significativi ed in stretta relazione con l'apertura delle nuove stazioni della metropolitana riguardano la riqualificazione delle piazze di *Omonia* e di *Monasiraki*. Lo studio per il progetto della piazza di *Omonia* è stato assegnato nel 1999 agli architetti Eleni-Maria Katsika, Ariadne Vozani, Grigoris Desyllas, and Theodoros Tsiatas, il cui progetto prevede di restituire alla piazza il carattere di una piazza centrale, dinamica e di scambio. A livello strada è stato disegnata un'unica superficie i cui sono definiti i percorsi di

accesso alla nuova stazione della metropolitana. Il disegno della piazza di Monasiraki è invece caratterizzato da un unico spazio pedonale con aree per il riposo e la sosta e la creazione di un'area archeologica, di una fontana e del collegamento con la stazione della metropolitana.

#### 16. Baia di San Francisco

La Baia di San Francisco è una conurbazione urbana della California del nord in cui risiedono oltre 7 milioni di persone. La struttura insediativa è costituita da un sistema di città, piccoli insediamenti, basi militari, aeroporti interconnessi da una fitta rete autostradale e da un sistema di metropolitana regionale chiamato BART (*Bay Area Rail Transit*).

San Francisco costituisce il tradizionale centro culturale dell'area, anche se la più grande area metropolitana della regione è San Jose, che raggiunge una popolazione di circa 900.000 abitanti, mentre a San Francisco risiede solo l'11% dell'intera popolazione della regione. La Baia di San Francisco differisce da molte altre aree metropolitane degli Stati Uniti, caratterizzate dalla presenza di un unico centro urbano circondato da sobborghi ad esso dipendenti. Infatti la popolazione risulta distribuita in maniera omogenea in tutta la regione in molti centri urbani e suburbani.

Gli Stati Uniti hanno una ricca storia di investimenti in infrastrutture di trasporto su ferro connessi allo e alla sviluppo di nuove forme insediative urbane e regionali. La maggior parte delle estensioni dei sistemi di trasporto hanno causato all'inizio del secolo una decentralizzazione urbana (Warner, 1962; Vance, 1964) e la nascita di una serie di sobborghi orientati all'uso della autovettura privata, come a Boston, nella regione di San Francisco e in molte agglomerazioni urbane del sud della California.

Il sistema di trasporto collettivo su ferro della baia di San Francisco *BART* era stato disegnato con il fine principale di contribuire alla riduzione della diffusione e dispersione urbana e di svolgere il ruolo di guidare la futura espansione urbana lungo le proprie linee e le proprie stazioni. La pianificazione delle linee e la fase di costruzione è stata quindi affiancata da una serie di politiche urbanistiche finalizzate alla concentrazione di aree ad elevata densità in corrispondenza delle nuove stazioni.

In generale il Piano Strategico BART ha come finalità la promozione di uno sviluppo *transit oriented* nelle aree di proprietà della BART nella aree di influenza delle stazioni. Nel luglio 2005 è stato adottato il documento

*Transit Oriented Development Policy* che si pone i seguenti obiettivi:

- Incrementare il numero degli spostamenti sul sistema di trasporto su ferro e il miglioramento della qualità urbana e della vivibilità nelle aree delle stazioni del BART, attraverso la promozione di uno sviluppo *transit-oriented*.
- Realizzare e proporre progetti di sviluppo urbano nelle aree di influenza delle stazioni attraverso partnership con le comunità locali.
- Sostenere la stabilità della base finanziaria del sistema BART, attraverso lo strategie di cattura dell'incremento dei valori immobiliari.
- Favorire lo split modale dal trasporto privato a quello collettivo attraverso politiche di sostegno all'accesso multimodale alla rete BART.

#### 17. Tokio

L'area metropolitana di Tokio raggiunge circa 11,9 milioni di abitanti su un'area di circa 30 km di raggio. L'area centrale nota come *Tokyo 23 Ward* copre un'area di raggio circa di 20 km in cui risiedono circa 8 milioni di abitanti e in cui sono concentrati circa l'81% degli addetti dell'intera regione di Tokio.

Attualmente il sistema di trasporto su ferro dell'area metropolitana è il più esteso del mondo con un totale di oltre 2000 km ed una media di 5,66 milioni di passeggeri al giorno. Nel 1915 al 935 inizia la costruzione della rete infrastrutturali con la messa in servizio dei primi 580 km. La costruzione della rete coincide con la prima urbanizzazione dell'area metropolitana che avviene lungo i corridoi e i nodi della rete su ferro. A seguito della II Guerra Mondiale ha inizio un nuovo periodo di espansione del sistema connesso con la rete infrastrutturale. Nel 1990 la rete raggiunge circa 2100 km su un'area di raggio pari circa a 50 km dal centro di Tokio e viene utilizzata ogni giorno da oltre 3.5 milioni di pendolari per raggiungere il centro urbano.

Oltre i numerosi primati che vanta il sistema metropolitano di Tokio, uno degli elementi che lo contraddistingue dagli altri casi di studio consiste nelle modalità di gestione economica del processo di implementazione della rete e di attuale gestione del sistema. L'intera rete infrastrutturale è stata infatti finanziata ed è attualmente gestita da investitori privati che si occupano allo stesso tempo di trasformazione urbana. Al momento le infrastrutture di trasporto sono di proprietà di otto imprese di costruzione che si occupano

anche della gestione dei servizi di trasporto. La *Tobu Corporation* possiede la parte più estesa della rete settentrionale della regione. Tra le diverse imprese, La *Tokyu Corporation* è quella che più di altre ha finanziato e promosso uno sviluppo urbano ad elevate densità nelle aree delle stazioni della metropolitana. La *Tokyu* ha acquistato vaste aree all'inizio del secolo ancora prima dell'espansione della rete. Il primo grande progetto urbano è stato la costruzione del *Denan Chofu*, una delle più prestigiose aree residenziali del Giappone. Costruito lungo la linea di Tokyu tra le stazioni di Shibuya e Sakuragicho. La Tokyu possiede queste due stazioni ed i centri commerciali limitrofi che hanno tra l'altro attirato la localizzazione di campus universitari. Il mix funzionale in corrispondenza dei terminali di trasporto assicura un efficiente utilizzo delle stazioni durante tutto l'arco della giornata. Come la *Tokyu Corporation*, anche altri consorzi e compagnie affiliate si occupano di costruzioni e gestione delle infrastrutture di trasporto, trasformazione urbana (aree residenziali, uffici, aree commerciali), costruzioni di attività per il tempo libero. Ad esempio anche la Tokyo Disneyland è stata realizzata con la partecipazione di una compagnia privata di trasporto pubblico, la Keiusu Corporation. L'approccio imprenditoriale utilizzato durante la costruzione della linea metropolitana e di interi pezzi di città ha prodotto un effetto positivo per le imprese private ma anche per il settore pubblico che ha beneficiato del legame tra l'estensione del trasporto collettivo con lo sviluppo di aree compatte e densamente abitate. Da qualche anno anche il governo centrale sta tentando di emulare le grandi imprese private nella costruzione di aree urbane in corrispondenza delle stazioni. Lo sviluppo di questo fenomeno è da attribuire principalmente a meccanismi di mercato. Già all'inizio del secolo la maggior parte delle imprese di costruzione si occupavano di costruzione di infrastrutture su ferro e possedevano la maggior parte delle aree in corrispondenza delle nuove linee e stazioni. La scelta di localizzare funzioni attrattive di spostamenti in queste aree è una conseguenza della necessità delle imprese private di rendere efficienti le stazioni ed avere un numero minimo di utenti al giorno.

## 2.4 Criticità e incertezze nelle pratiche di governo

L'analisi comparativa proposta mette in luce alcuni aspetti che riguardano il governo integrato delle trasformazioni del sistema urbano e del sistema di trasporto su ferro.

In particolare, per quanto riguarda il contesto geografico e urbano si può evidenziare una concentrazione di casi significati in Europa centro-settentrionale. Le più interessanti esperienze di pianificazione integrata trasporto-urbanistica sono nell'area Franco-Olandese (Lione, Nantes, Strasburgo, Groningen, Utrecht). Questo è legato alla particolare normativa olandese (ABC Policy) e in alcuni casi Francesi ad una integrazione amministrativa sia verticale (Comune, Regione, Stato) che orizzontale (pianificazione integrata urbanistica e trasporti). In particolare i casi di maggiore successo si sono riscontrati in città medie in cui il tram ha un ruolo molto forte per la riqualificazione fisica e funzionale della struttura urbana centrale (Nantes, Strasburgo, Grenoble, Zurigo).

Per quanto riguarda l'area di intervento esiste una relazione tra la dimensione del contesto urbano e la localizzazione dell'area di intervento (area centrale o periferica). In particolare in aree di grande estensione metropolitana, gli interventi sono interrelati alla fase di estensione del sistema di trasporto collettivo su ferro (metropolitana) e gli interventi sono localizzati anche in aree periferiche (Bilbao, Helsinki, Vienna, Grenoble). Le città medio piccole al contrario sono caratterizzate da interventi localizzati nel centro storico in cui il sistema di trasporto implementato è prevalentemente il tram (Nantes, Strasburgo, Friburgo, Groningen, Utrecht, Zurigo). Esiste inoltre una relazione tra la finalità dell'intervento e la localizzazione dell'area di intervento. In particolare l'intervento in aree periferiche ha la finalità di una riqualificazione funzionale e in alcuni casi di rivitalizzazione di aree marginali. Ad esempio l'intervento nell'area periferica di Grenoble (Echirolles) ha l'obiettivo di creare un centro e una nuova identità al quartiere. Gli interventi in aree centrali invece hanno in generale l'obiettivo di una riqualificazione fisica e di restituire ai residenti e ai turisti aree caratterizzate da presenza di elementi di pregio.

**Una  
classificazione  
delle esperienze  
studiate**

Gli interventi studiati nei diversi contesti si possono articolare in quattro macro categorie:

- Integrazione tra pianificazione di trasporto collettivo ed uso del suolo. In questi casi la pianificazione del trasporto collettivo è integrata ad azioni di rivitalizzazione funzionale di aree centrali commerciali (Vienna) o aree periferiche (Grenoble) e in generale i casi olandesi (politica ABC). Gli strumenti per la trasformazione coincidono di solito con Piani Urbanistici Generali o di Settore per la riqualificazione funzionale affiancati da Piani di Trasporto, discorso a parte per i casi olandesi.
- Integrazione tra pianificazione dei trasporti collettivi e riqualificazione urbana: a questa categoria appartengono interventi di pianificazione dei trasporti collettivi con un ruolo di innesco del processo di riqualificazione fisica nelle aree servite da linee tranviarie o stazioni della metropolitana (esistenti o da progetto). In questi casi la finalità coincide con il rafforzamento del ruolo del distretto centrale (Zurigo, Utrecht)
- Integrazione tra pianificazione dei trasporti collettivi e pianificazione dei percorsi pedonali e ciclabili (come parte integrante del sistema di trasporto multimodale). In queste esperienze il modo pedonale diventa parte integrante e trainante del sistema di trasporto urbano e svolge un ruolo di connessione con le strategie e le azioni di pianificazione urbanistica. Gli strumenti di governo della trasformazione sono piani di trasporto “di nuova generazione” o piani di trasporto settoriali dedicati al modo pedonale (Ginevra).
- Integrazione tra pianificazione del sistema su ferro e sviluppo urbano: l'intervento di ampliamento o realizzazione del sistema su ferro è legato all'espansione urbana (Helsinki, Grenoble,... San Francisco) e al rafforzamento della struttura insediativa di tipo policentrico (Bilbao, Atene, Madrid, Lione).

La finalità di molti interventi consiste nell'incremento della qualità del servizio di trasporto offerto. Spesso questa finalità risulta affiancata dall'obiettivo di ridurre gli spostamenti con mezzo privato e di ridurre la congestione urbana. Nella maggior parte dei casi analizzati inoltre lo sviluppo del trasporto collettivo è vista come opportunità di incrementare la

qualità del sistema ambientale, mediante la riduzione di emissioni e di inquinamento acustico e come mezzo per migliorare in generale l'immagine urbana. Questo obiettivo è spesso reso esplicito ed associato a principi del *New Urbanism*, che sottolineano l'esigenza di creare centri urbani più attrattivi e vivibili. In alcuni casi analizzati infine la finalità di migliorare le condizioni di mobilità sono affiancate a strategie urbane di sviluppo lungo gli assi del trasporto che offrono una opportunità di sviluppo in aree ad elevata accessibilità mediante il trasporto collettivo.

Le forme di finanziamento utilizzate per lo sviluppo delle nuove infrastrutture di trasporto sono riassumibili in tre categorie: finanziamento pubblico mediante ricavi a monte della costruzione, finanziamento pubblico mediante tasse o sussidi, finanziamento dal settore privato. In generale per quanto riguarda le prime due categorie, la maggior parte dei casi analizzati non copre i costi operativi dell'operazione di costruzione e in generale la rete del trasporto nel suo complesso copre circa il 50-60% dei costi operativi. La maggior parte quindi delle forme di finanziamento analizzate avviene mediante sussidi da parte di enti regionali o statali, affiancate da finanziamenti da parte dell'attore locale. Sono relativamente pochi i casi di studio Europei in cui finanziatori privati intervengono nella trasformazione urbana. In generale grandi investitori privati e imprese di trasformazione urbana intervengono nel processo di costruzione, nel caso in cui sono previsti notevoli incrementi dei valori dei suoli in corrispondenza delle nuove stazioni. Nei casi di studio extra-europei analizzati lo sviluppo del sistema di trasporto su ferro è finanziato in parte (San Francisco) o completamente (Tokio) dal settore privato che contribuisce anche nella fase di stanziamento dei *capital costs*. In particolare la partecipazione del settore privato risulta inversamente proporzionale al rischio di investimento. In questo senso l'attore pubblico ha un ruolo fondamentale nel favorire la partecipazione di finanziatori privati, riducendo l'incertezza dell'investimento sia mediante il rispetto dei tempi di approvazione delle fasi di avanzamento dell'intervento che mediante strategie e azioni di trasformazione urbana in corrispondenza delle nuove stazioni e lungo i corridoi infrastrutturali.

**Impatti delle  
infrastrutture di  
trasporto nei  
casi studiati**

Per quanto riguarda gli impatti delle infrastrutture di trasporto sul sistema urbano questi possono articolarsi in tre categorie:

- impatti sulla domanda di mobilità variano nei diversi casi studi in base al contesto urbano, alla densità media dell'area urbana, al preesistente comportamento degli utenti del servizio e in generale in funzione dell'incremento marginale di accessibilità fornito dal nuovo sistema di trasporto.
- impatti sulla variazione della struttura fisica e funzionale urbana. Questo tipo di effetti sono a lungo termine, nell'ordine di 50-100 anni dalla messa in servizio della rete. Per quanto riguarda impatti a più breve termine, l'intensità degli stessi è ancora funzione dell'incremento marginale di accessibilità fornito dalla nuova rete multimodale. Gli effetti sullo sviluppo urbano della nuova rete sono in generale legati al trend di sviluppo complessivo della regione. L'implementazione di una nuova rete può accentuare il trend esistente, ma dai casi osservati non può generare sviluppo o a breve termine, variazione della forma urbana. Se un'area è in espansione, la presenza di un nuovo servizio su ferro può accelerare l'espansione o in un'area in declino può stabilizzare ma non invertire l'andamento del fenomeno. Lo sviluppo lungo i corridoi e le nuove stazioni avviene nei casi in cui le condizioni allo sviluppo sono favorevoli, ovvero in cui sono compresenti anche altri fattori alla trasformazione. Gli impatti sul centro urbano sono evidenti in un numero consistente di casi, non solo come incremento della qualità urbana, ma in alcuni esempi anche come sviluppo di aree del centro principalmente con attività terziarie e commerciali. Gli impatti sulle aree periferiche sono legati all'implementazione di piani di sviluppo attorno le nuove stazioni che nei casi analizzati sono prevalentemente di tipo residenziale. In alcuni casi gli attori pubblici intervengono nelle aree delle nuove stazioni mediante lo sviluppo di servizi o di attrezzature di interesse generale al fine di rendere l'area più attrattiva da parte di altri investitori. In altri casi invece è lo stesso attore pubblico a intervenire nelle nuove aree al fine di ricavare vantaggi economici della costruzione della nuova rete. Un alto grado di investimenti del settore pubblico può limitare l'effetto della partecipazione di attori privati, che può avvenire a scala diversa o in altre aree.
- impatti sull'immagine urbana si riscontrano nella maggior parte del

casi di studio analizzati. L'implementazione di un nuovo sistema di trasporto su ferro incrementa l'attrattività del centro storico in molte città studiate, soprattutto a causa della implementazione parallela di interventi di pedonalizzazione del centro urbano e di politiche per la riduzione della sosta. Al contrario per le aree periferiche residenziali l'apertura di una nuova stazione ha causato in alcuni casi un impatto negativo sull'immagine della zona, a causa di una perdita di ordine ed equilibrio urbano.

- impatti di tipo economico (incremento dei valori dei suoli): risulta difficile da determinare sia perché è un fenomeno che dipende da numerosi altri fattori, sia perché solo in alcuni dei casi analizzati è stato portato avanti uno studio di questo tipo.

Nella maggioranza dei casi studiati, l'intensità degli effetti della nuova rete del trasporto collettivo sul sistema urbano sono direttamente proporzionali alla presenza di politiche e interventi di trasformazione urbana in corrispondenza dei nuovi corridoi o dei nuovi nodi. L'importanza di un governo integrato trasporto-territorio è messo in evidenza in tutti gli strumenti di pianificazione dei casi di maggiore successo ed efficacia. Si possono distinguere in generale due tipologie di strategia. La prima consiste nella definizione di piani trasporto-territorio integrati che prevedono azioni di trasformazione urbana (riqualificazione, rivitalizzazione, sviluppo) in corrispondenza delle nuove linee o viceversa, il disegno di nuove linee o stazioni nelle aree in cui si sta investendo per la trasformazione urbana. Una seconda strategia al contrario non prevede l'esistenza di un piano unico, ma la messa in atto di incentivi per attirare investitori privati nelle aree servite dal trasporto su ferro e disincentivi per scoraggiare l'investimento in altre aree. Nei casi in cui lo sviluppo della rete di trasporto non è affiancata da politiche di trasformazione urbana, gli impatti della nuova rete risultano minimi.

Ciò che è emerso dalla analisi comparativa può essere riassunto nei seguenti punti, che evidenziano alcune criticità e incertezze delle pratiche di governo:

- nella maggioranza dei casi studio analizzati si evidenzia la mancanza di uno strumento di supporto alle decisioni per la definizione delle strategie e degli interventi integrati. Spesso gli studi propedeutici ai

**L'importanza  
del governo  
integrato delle  
trasformazioni  
trasporto su  
ferro-territorio**

piani non tengono conto simultaneamente di tutte le componenti del sistema complesso e coinvolgono separatamente esperti di discipline trasportistiche o urbanistiche.

- le definizioni dei piani sia di trasporto che urbanistici spesso seguono metodologie e strade distinte e il processo decisionale non risulta integrato. Tranne alcuni casi specifici (e.g. Provincia Zuid Holland, San Francisco) la trasformazione del sistema integrato trasporto su ferro territorio è governata da uno strumento urbanistico (piano di primo o secondo livello) e da uno strumento trasportistico (piano delle infrastrutture o dei servizi di trasporto) che spesso di susseguono nel tempo.
- il processo di governo del sistema trasporto su ferro territorio coinvolge un elevato di attori sia pubblici che privati (pubbliche amministrazioni, proprietari delle infrastrutture di trasporto, proprietari dei suoli o degli immobili, gestori dei servizi di trasporto, investitori pubblici o privati, singoli utenti). E' necessario quindi tenere conto dei diversi interessi che si sovrappongono per analizzare la complessità del processo decisionale e di governo delle trasformazioni.
- si riscontra una concentrazione di casi significati in Europa centro-settentrionale. In particolare le più interessanti esperienze di pianificazione integrata trasporto- urbanistica sono nell'area Franco-Olandese (Lione, Nantes, Strasburgo, Groningen, Utrecht). Questo è legato alla particolare normativa olandese (ABC Policy) e in alcuni casi Francesi ad una integrazione amministrativa sia verticale (Comune, Regione, Stato) che orizzontale.
- le forme di finanziamento utilizzate per lo sviluppo delle nuove infrastrutture di trasporto sono riassumibili in tre categorie: finanziamento pubblico mediante ricavi a monte della costruzione, finanziamento pubblico mediante tasse o sussidi, finanziamento dal settore privato. Solo nei casi di studio extra-europei analizzati lo sviluppo del sistema di trasporto su ferro e delle aree urbane circostanti i corridoi infrastrutturali e le aree di stazione è finanziato in parte (San Francisco) o completamente (Tokio) dal settore privato che contribuisce anche nella fase di stanziamento dei *capital costs*.

## 2.3 Il quadro italiano e della regione Campania

Nelle grandi città italiane come Milano, Roma e Napoli negli anni che seguono il secondo dopoguerra la crescita di domanda di mobilità viene sostenuta prevalentemente da interventi di tipo viabilistico e la rete ferroviaria non ha un ruolo strutturante nelle politiche urbanistiche.

La  
pianificazione  
dei sistemi di  
trasporto e del  
sistema  
urbano in  
Italia

Nonostante la ricca infrastrutturazione delle aree metropolitane, come nel caso delle Ferrovie Nord a Milano o le ferrovie napoletane, la crescita delle città avviene al di fuori di interventi urbanistici sostenuti da sistemi di metropolitane urbane, e generalmente parallelamente alla costruzione di infrastrutture per la mobilità individuale. Nonostante la crescente attenzione al tema della *mobilità sostenibile* e al ruolo che la rete su ferro può avere nella riorganizzazione dell'assetto insediativo delle città, sono pochi gli esempi in Italia di buone pratiche di governo integrato tra pianificazione del trasporto su ferro e trasformazione urbana.

L'attenzione ai temi del traffico e della mobilità nelle aree urbane in Italia si sviluppa infatti in tempi relativamente recenti, a partire dalla seconda metà degli anni '80, con molto ritardo rispetto ad altri paesi, e prevalentemente legata all'aumentata sensibilità verso il problema della qualità ambientale (Riganti, 2003). Per quello che riguarda gli strumenti normativi bisogna sottolineare la netta separazione esistente tra gli strumenti di programmazione e gestione delle infrastrutture e dei servizi da una parte e strumenti di pianificazione urbanistica dall'altra.

Il caso della  
Regione  
Campania

A seguito della riforma sul trasporto pubblico locale in Italia, iniziata con l'emanazione della L. n.59/97 che ha sancito il decentramento dei processi decisionali ed amministrativi alle Regioni e i successivi D.Lgs 442/97 e 400/99, le diverse Regioni hanno legiferato sul tema della pianificazione e programmazione dei sistemi di trasporto. In particolare la Regione Campania, con la L.R. 3/2002 *Riforma del Trasporto Pubblico Locale e Sistemi di Mobilità della Regione Campania* ha stabilito l'assunzione da parte delle Regioni di funzioni di programmazione e controllo sui servizi di trasporto interprovinciali e l'affidamento ai Comuni capoluogo di Provincia i compiti di programmazione e amministrazione dei servizi di

trasporto urbani. La legge definisce inoltre l'articolazione degli strumenti per il governo dei sistemi di trasporto che sono articolati secondo il livello amministrativo di competenza e il tipo di pianificazione: pianificazione degli investimenti e pianificazione dei servizi per la mobilità. A livello urbano (schematizzati in tabella 6) per quanto riguarda la pianificazione degli investimenti, la legge definisce il *Piano Urbano della Mobilità PUM*, che riguarda l'insieme di investimenti finalizzati alla realizzazione di infrastrutture a livello urbano o metropolitano, i piani di settore che contengono gli interventi relativi ad un particolare "settore" del sistema di trasporto (ad esempio il *Piano Urbano dei Parcheggi PUP*) e gli studi di fattibilità relativi ad un singolo intervento che contengono le verifiche funzionali, tecniche, amministrative ed economiche necessari alla sua realizzazione. Lo strumento per la pianificazione dei servizi per la mobilità a livello urbano riguardano la gestione dei sistemi di trasporto e sono definiti nel *Piano Urbano del Traffico PUT*.

Criticità del  
caso della  
Regione  
Campania

Nel testo di legge viene solo marginalmente richiamata la necessità di integrare gli strumenti di programmazione degli investimenti sui sistemi di trasporto agli strumenti di governo delle trasformazioni urbane e territoriali. In particolare nell'art. 14 viene sottolineato come i piani generali dei trasporti per la pianificazione degli investimenti, debbano essere "coordinati con gli altri strumenti di pianificazione e programmazione territoriale e dei trasporti di lungo periodo alla stessa scala territoriale e a scala maggiore". Per quanto riguarda i piani di settore viene fatto riferimento alla necessità di coordinare questi strumenti solo ad analoghi piani di settore a livello nazionale.

D'altra parte, per quanto riguarda la legge regionale che regola *Le norme per il Governo del Territorio*, (L.R. della Regione Campania n.16/2004), neanche in questa sede viene esplicitata la necessità di integrare i processi decisionali relativi alla programmazione degli investimenti di trasporto con quelli relativi alla definizione degli assetti territoriali. A scala comunale ad esempio, all'interno dei PUC (Piani Urbanistici Comunali) viene definito il futuro assetto territoriale e la localizzazione delle nuove infrastrutture di trasporto (art. 23), ma manca completamente un'attenzione al funzionamento delle nuove reti di trasporto sul futuro uso del suolo e viceversa una valutazione degli impatti dell'evoluzione del sistema urbano sui sistemi di trasporto. D'altro canto gli strumenti di programmazione delle

infrastrutture (*PUM*) e di gestione dei servizi di trasporto (*PUT*) considerano l'assetto di uso del suolo attuale (e non futuro) come input esterno al piano, valutando esclusivamente il funzionamento del sistema di trasporto a seguito dell'ampliamento della rete infrastrutturale o della variazione dei servizi di trasporto collettivo.

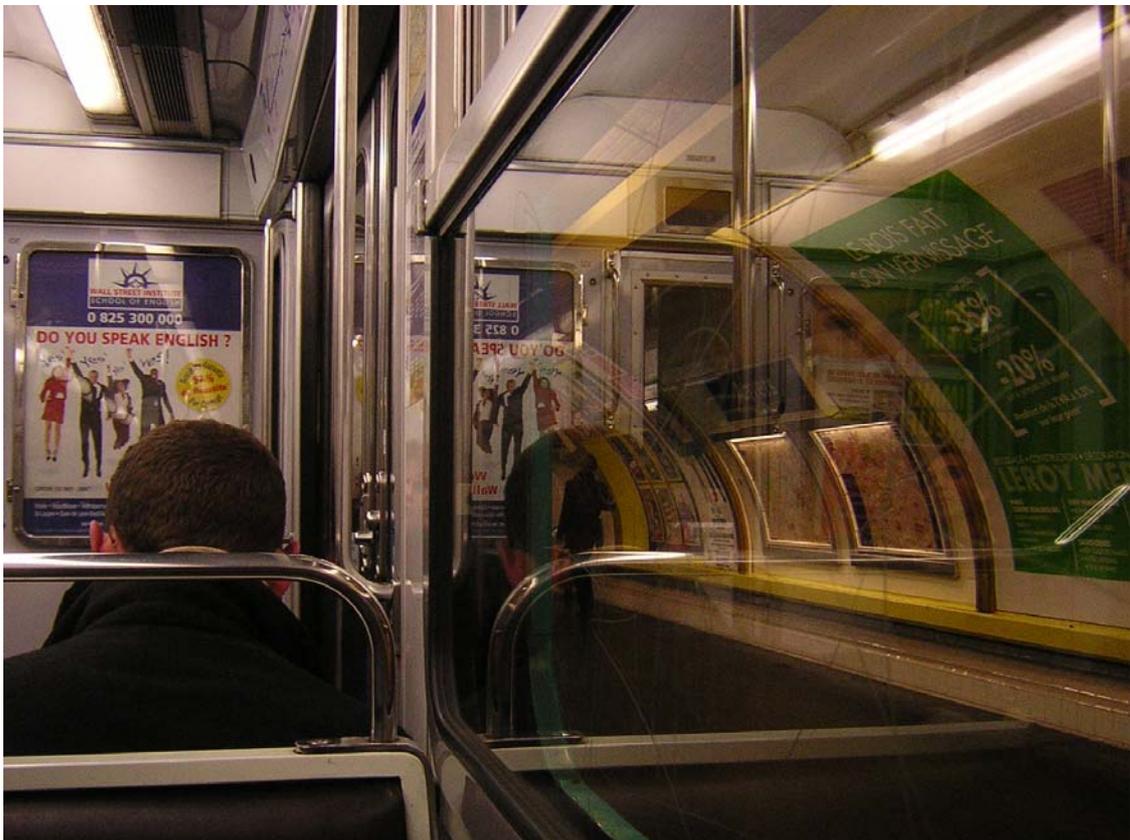
Inoltre la programmazione infrastrutturale e le politiche urbane fanno spesso riferimento a soggetti istituzionali differenti (assessorati ai trasporto e assessorati all'urbanistica) che spesso non portano avanti azioni coordinate. Il successo di alcune pratiche è in generale riconducibile alla iniziativa personale e al coraggio di alcuni dirigenti, che alla presenza di una struttura normativa che assicuri la integrazione tra i processi di pianificazione.

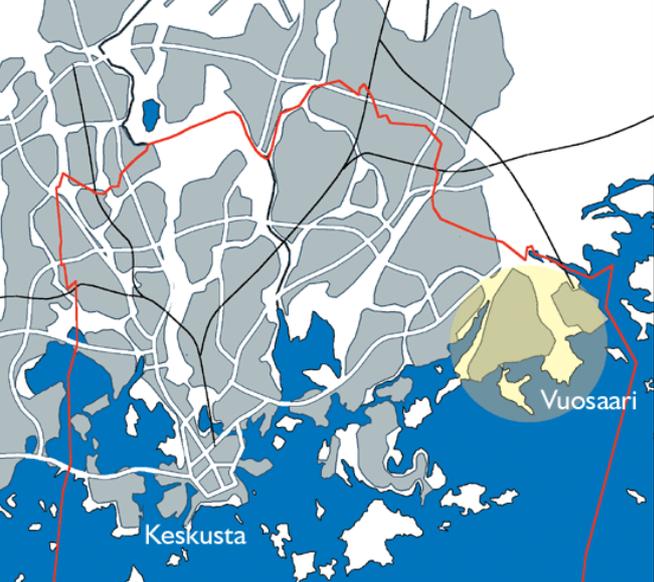
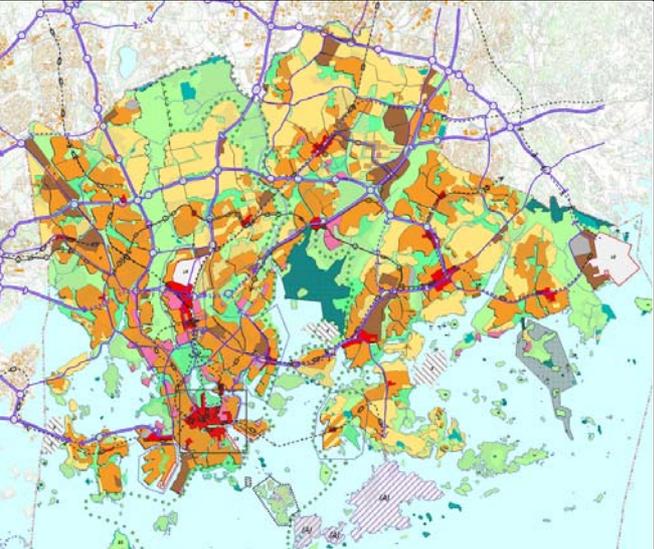
In sintesi, sebbene venga riconosciuto il ruolo strategico che la pianificazione dei trasporti ha sia per il raggiungimento di obiettivi di qualità ambientale, che di equità spaziale e di "efficienza" del territorio (de Luca, 2000), nella pratica sembra ancora difficile mettere in atto una vera integrazione tra le politiche di governo del territorio e investimenti per la pianificazione e gestione dei servizi di trasporto, in particolare quelli su ferro.

		Strumenti per il governo delle trasformazioni del sistema urbano (L.R. della Regione Campania n.16/2004)		Strumenti per il governo delle trasformazioni dei sistemi di trasporto (L.R. della Regione Campania n.3/2002)				
		Piani Generali	Piani di settore	Pianificazione degli investimenti			Pianificazione dei servizi per la mobilità	
				Piani generali dei trasporti	Piani di settore	Studi di fattibilità	Trasporto stradale individuale	Trasporto pubblico
Livello amministrativo	Regione	PTR (Piano Territoriale Regionale)	Piani Settoriali Regionali	PRT (Piano Regionale dei Trasporti)	Piani Settoriali Regionali		-	Linee direttive del trasporto pubblico
	Provincia	PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale)	Piani Settoriali Provinciali	PPT (Piano Provinciale dei Trasporti)	Piani Settoriali Provinciali		Piano Generale del Traffico per la viabilità extraurbana	Programmazione triennale dei servizi minimi (Piano di Bacino)
	Comune	PUC (Piano Urbanistico Comunale)	Piani Settoriali Comunali	PUM (Piano Urbano Mobilità)	Piani Settoriali Comunali (es. PUP Piano Urbano Parcheggi)		PUT (Piano Urbano del Traffico)	Programmazione triennale dei servizi minimi
		Piani Urbanistici Attuativi (PUA)						
Regolamento Urbanistico Edilizio Comunale (RUEC)								

**Tab. 6** Strumenti di pianificazione urbanistica e dei trasporti nella regione Campania

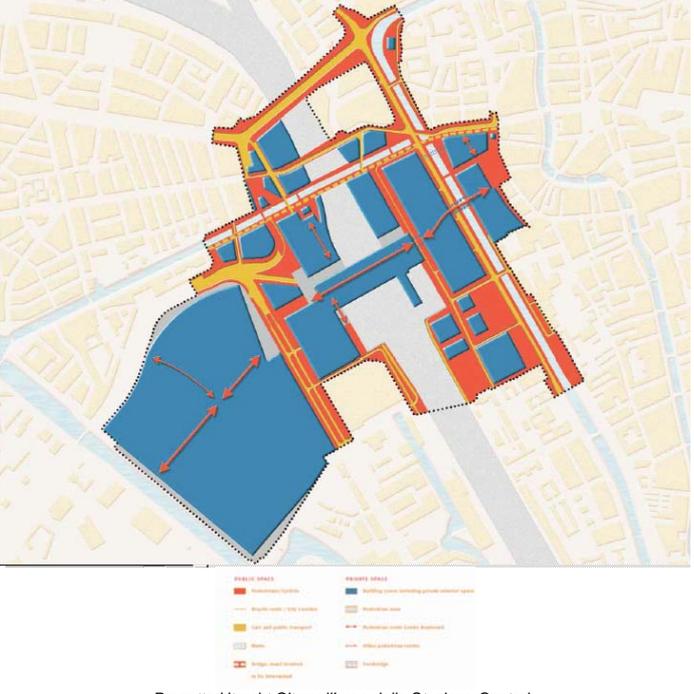
## 2.5 ALLEGATO CAPITOLO II LE SCHEDE DEI CASI DI STUDIO



1 Finlandia		Area metropolitana di Helsinki	
Contesto geografico	Europa settentrionale		
	L'area metropolitana di Helsinki, è situata sulla costa meridionale della Finlandia e raggiunge una popolazione di circa 1.200.000 abitanti e copre una superficie di 2.968 kmq, è composta di quattro municipalità adiacenti ( <i>Helsinki, Espoo, Vantaa e Kauniainen</i> )		
	Scala territoriale		Regione
	Superficie		2.968 Kmq
	Popolazione	1.200.000 ab.	
Area di intervento	Localizzazione nell'area urbana	Periferia	
	Elementi di degrado prima dell'intervento	<i>Sprawl</i> urbano	
	Sistema di trasporto collettivo su ferro	Metropolitana regionale e urbana, tram	
<p>Area metropolitana di Helsinki e localizzazione del quartiere di espansione urbana di Vuosaari</p>			
Caratteristiche dell'intervento	Finalità	Controllo <i>sprawl</i> e governo espansione urbana	
	Strategia di intervento sul sistema urbano	Introduzione di norme per l'espansione urbana e trasformazione fisica e funzionale in corrispondenza delle aree rese accessibili dalla rete su ferro	
	Strategia di intervento sul sistema di trasporto	Ampliamento della rete della metropolitana regionale	
	Data di inizio e stato di attuazione	1980- in corso	
	Strumento di implementazione	Piano di Trasporto (1998), Piano Urbanistico (Master Plan 2002)	
<p>Zonizzazione del Master Plan 2002. In rosso e in arancione le aree residenziali esistenti e di progetto. In nero la rete su ferro.</p>			

<b>2 Olanda</b>	<b>Utrecht</b>
-----------------	----------------

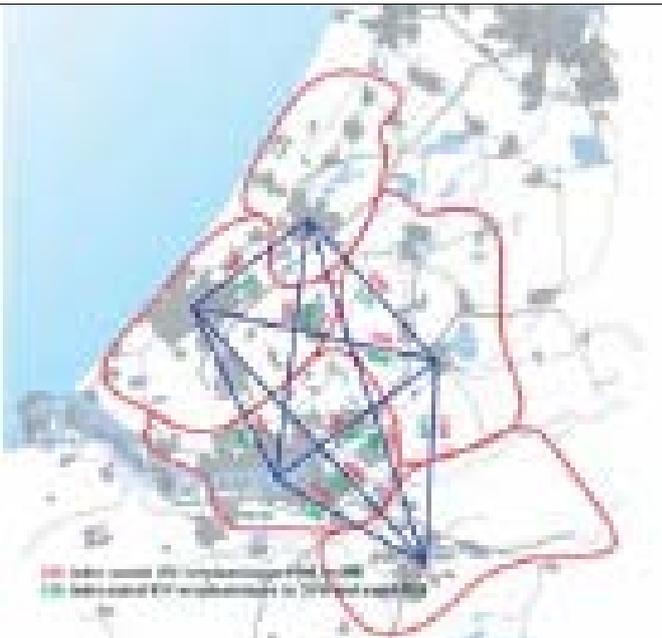
<b>Contesto geografico</b>	Europa Settentrionale- Olanda		
	Utrecht è situata al centro dell'Olanda ed è la quarta città del paese. La città è situata nella parte più orientale del <i>Randstad</i> , il principale centro economico, culturale e politico dell'Olanda e la sua economia si basa principalmente su attività industriali e sul turismo		
	<b>Scala Territoriale</b>		Piccolo centro
	<b>Superficie</b>		9,1 ha
	<b>Popolazione</b>	250.000 ab.	

<b>Area di intervento</b>	<b>Localizzazione nell'area urbana</b>	Centro storico	
	<b>Elementi di degrado prima dell'intervento</b>	Degrado fisico	
	<b>Sistema di trasporto collettivo su ferro</b>	Stazione centrale	

*Progetto Utercht City nell'area della Stazione Centrale*

<b>Caratteristiche dell'intervento</b>	<b>Finalità</b>	Incremento qualità fisica e funzionale	
	<b>Strategia di intervento sul sistema urbano</b>	pedonalizzazione e progetto nell'area della stazione e connessione con l'area pedonale	
	<b>Strategia di intervento sul sistema di trasporto</b>	Incremento del livello di servizio della stazione ferroviaria	
	<b>Data di inizio e stato di attuazione</b>	1990- in corso	
	<b>Strumento di implementazione</b>	Piano di trasporto ( <i>Randstad Rail System</i> ), Piano di recupero ( <i>Utrecht City Project</i> )	

*Stazione Centrale di Utrecht. Sullo sfondo il centro commerciale interno alla stazione*

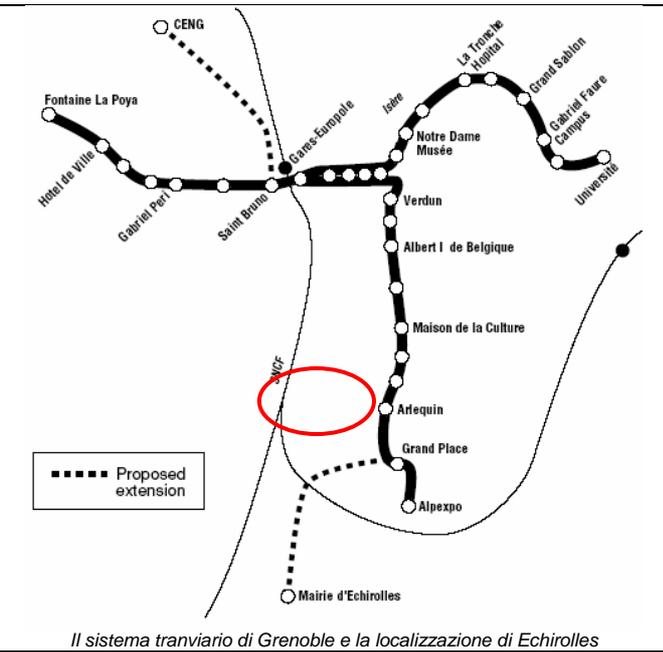
3 Olanda		Provincia Zuid-Holland	
Contesto geografico	Nord-Europa		
	La provincia Zuid-Holland è la più densamente abitata dell'Olanda con una media di 1.220 ab./kmq. Nel 2003 la popolazione della provincia raggiungeva circa 3.5 milioni di abitanti per una superficie totale di circa 2.900 kmq		
	Scala Territoriale	Città metropolitana	
	Superficie	2.900 kmq	
	Popolazione	3.5 milioni	
Area di intervento	Localizzazione nell'area urbana	Centro storico	
	Elementi di degrado prima dell'intervento	Sprawl urbano	
	Sistema di trasporto collettivo su ferro	Metropolitana regionale	
<i>Il Piano De Stedenbaan. La rete stazioni articolata in base al grado di incremento di potenziale di trasformazione</i>			
Caratteristiche dell'intervento	Finalità	Incremento livello di servizio e sviluppo struttura urbana policentrica lungo la rete.	
	Strategia di intervento sul sistema urbano	Introduzione norme per lo sviluppo e la trasformazione urbana nelle aree di influenza delle stazioni, in base al livello di servizio e alla localizzazione nella rete	
	Strategia di intervento sul sistema di trasporto	Incremento livello di servizio (da servizio ferroviario a metropolitana regionale)	
	Data di inizio e stato di attuazione	2003-in corso	
	Strumento di implementazione	Piano integrato De Stedenbaan	
<i>Il Piano De Stedenbaan. I principali collegamento della metropolitana regionale e i bacini di influenza dei nodi di interscambio</i>			

**4 Francia** **Grenoble- Echirolles**

<b>Contesto geografico</b>	Europa centrale	
	Grenoble è situata nel sud-est della Francia, ai piedi delle Alpi alla confluenza del fiume <i>Drac</i> nel fiume <i>Isère</i> . Il Comune di <i>Echirolles</i> è situato al confine meridionale dell'area metropolitana. L'area copre una superficie di 756 ettari e raggiunge una popolazione di 35.000 abitanti.	
	<b>Scala Territoriale</b>	Città media
	<b>Superficie</b>	756 ha
<b>Popolazione</b>	35.000	



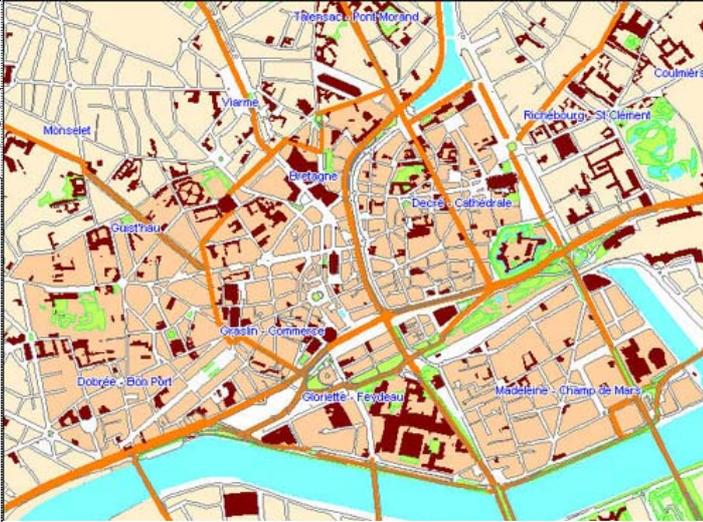
<b>Area di intervento</b>	<b>Localizzazione nell'area urbana</b>	Area periferica
	<b>Elementi di degrado prima dell'intervento</b>	Degrado fisico e funzionale; mancanza di identità del centro urbano
	<b>Sistema di trasporto collettivo su ferro</b>	Tram



<b>Caratteristiche dell'intervento</b>	<b>Finalità</b>	Incremento qualità fisica e funzionale. riorganizzazione assetto insediativo e creazione di un "centro" urbano.
	<b>Strategia di intervento sul sistema urbano</b>	Trasformazione e riqualificazione urbana. Localizzazione di nuove attività.
	<b>Strategia di intervento sul sistema di trasporto</b>	Costruzione linea tranviaria
	<b>Data di inizio e stato di attuazione</b>	1996- conclusa
<b>Strumento di implementazione</b>	PLU, piano urbanistico Generale	



4 Francia		Lione	
Contesto geografico	Centro-Europa		
	Lione è la terza città Francese, è situata nella zona a sud-est del Paese ed è attraversata da due fiumi, il Reno e la Saone l'area metropolitana accoglie circa 450.000 abitanti su una superficie di 478 kmq e fa parte dell'agglomerazione Lionese detta <i>Grand Lyon</i> , che raggiunge circa 1.3 milioni di abitanti		
	Scala Territoriale		Città media
	Superficie		478 kmq
	Popolazione	450.000 ab.	
Area di intervento	Localizzazione nell'area urbana	Centro e periferia	 <p><i>La tavola riassuntiva dello Schéma Directeur (2002)</i></p>
	Elementi di degrado prima dell'intervento	Congestione, degrado fisico	
	Sistema di trasporto collettivo su ferro	Metropolitana, tram	
Caratteristiche dell'intervento	Finalità	Sviluppo di sistemi di trasporto per la mobilità sostenibile, riduzione della congestione, riorganizzazione assetto insediativo, incremento qualità fisica	
	Strategia di intervento sul sistema urbano	Trasformazione e riqualificazione fisica e funzionale	
	Strategia di intervento sul sistema di trasporto	Ampliamento rete metropolitana e rete tranviaria	
	Data di inizio e stato di attuazione	1992- in corso	 <p><i>Progetto di trasformazione dell'area della stazione di Perrache</i></p>
	Strumento di implementazione	Piano strategico ( <i>Schéma Directeur</i> ) e piani urbanistici di settore ( <i>Plan des déplacements urbains, Schéma d'aménagement des espaces publics, etc</i> ) Piano di trasporto	

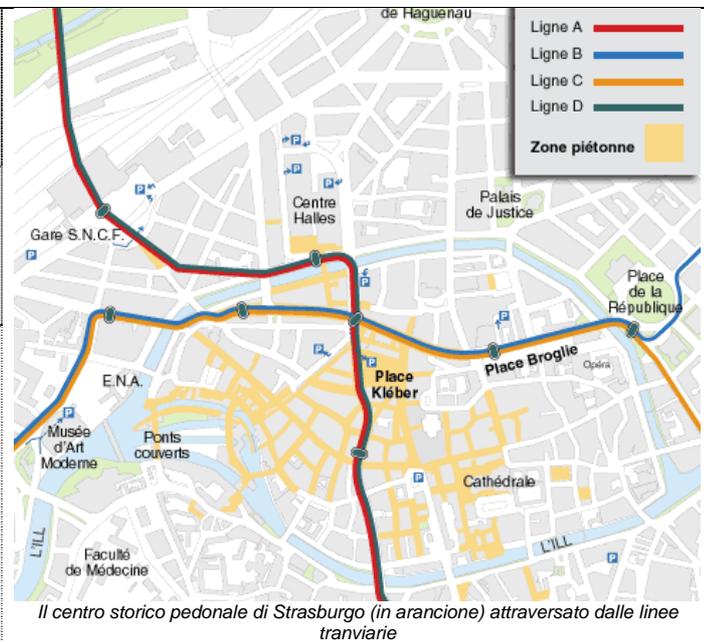
<b>5</b>	<b>Francia</b>	<b>Nantes</b>	
<b>Contesto geografico</b>	Centro-Europa		
	Nantes è la sesta città della Francia ed è situata nella regione della Loira Atlantica nell'area occidentale della Francia a 55km dall'atlantico; è attraversata dal fiume Loira		
	<b>Scala Territoriale</b>		Piccolo centro
	<b>Superficie</b>		487 kmq
	<b>Popolazione</b>	227.728 ab.	
<b>Area di intervento</b>	<b>Localizzazione nell'area urbana</b>	Centro storico	
	<b>Elementi di degrado prima dell'intervento</b>	Degrado fisico e scarsa accessibilità del centro storico con il trasporto collettivo	
	<b>Sistema di trasporto collettivo su ferro</b>	tram	
<b>Caratteristiche dell'intervento</b>	<b>Finalità</b>	Riduzione congestione, riqualificazione fisica	
	<b>Strategia di intervento sul sistema urbano</b>	Pedonalizzazione e riqualificazione del centro storico	
	<b>Strategia di intervento sul sistema di trasporto</b>	Costruzione linee tranviarie	
	<b>Data di inizio e stato di attuazione</b>	1980- concluso	
	<b>Strumento di implementazione</b>	Piano dei trasporti (PDU), Piano urbanistico di primo livello (PLU)	

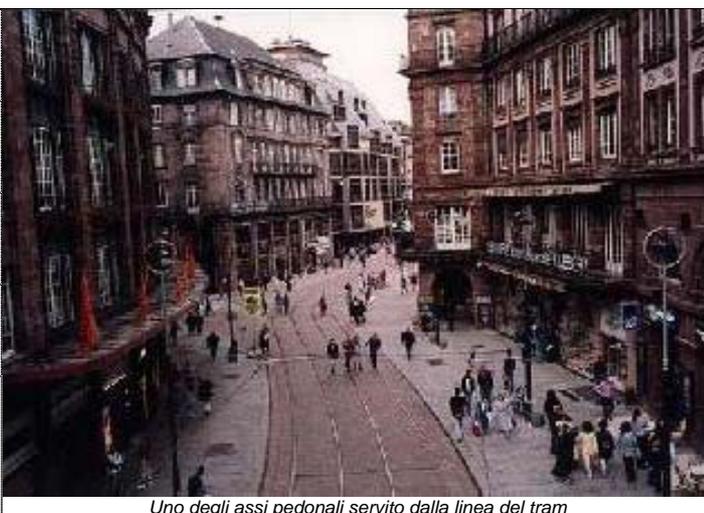
Il centro storico di Nantes e le linee tranviarie (in arancione)

Linea tranviaria che attraversa un'area riqualificata nel centro storico

<b>6</b>	<b>Francia</b>	<b>Strasburgo</b>
----------	----------------	-------------------

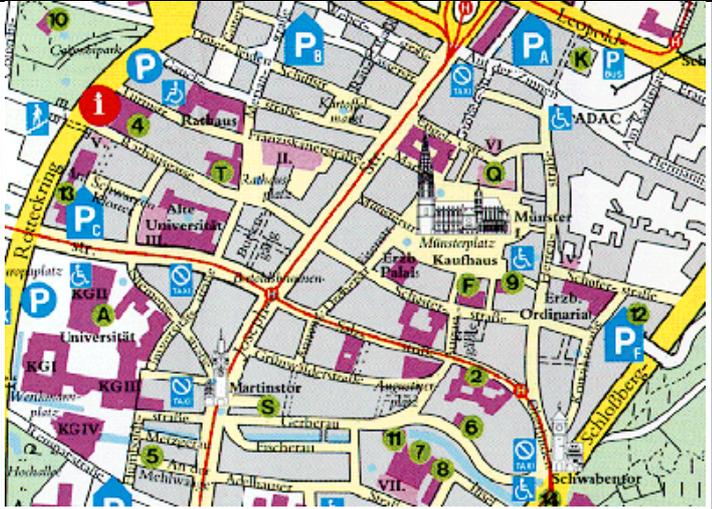
<b>Contesto geografico</b>	Europa centrale Strasburgo è situata nella regione dell'Alsazia, al confine franco-tedesco. L'area centrale di Strasburgo è caratterizzata dalla presenza di una cintura non edificata in corrispondenza delle antiche mura del diciannovesimo secolo che hanno contribuito a preservare la specifica identità di tre diverse tipologie di tessuto: il centro storico, la periferia consolidata e la periferia in espansione prevalentemente lungo gli assi del trasporto su ferro.	
<b>Scala Territoriale</b>	Città media	
<b>Superficie</b>		
<b>Popolazione</b>	235.000 ab.	

<b>Area di intervento</b>	<b>Localizzazione nell'area urbana</b> Centro storico	 <p style="text-align: center;"><i>Il centro storico pedonale di Strasburgo (in arancione) attraversato dalle linee tranviarie</i></p>
<b>Elementi di degrado prima dell'intervento</b>	Degrado fisico e scarsa accessibilità del centro storico con il trasporto collettivo	
<b>Sistema di trasporto collettivo su ferro</b>	Tram	

<b>Caratteristiche dell'intervento</b>	<b>Finalità</b> Incremento qualità fisica e fruibilità del centro storico a fini turistici	 <p style="text-align: center;"><i>Uno degli assi pedonali servito dalla linea del tram</i></p>
<b>Strategia di intervento sul sistema urbano</b>	Pedonalizzazione centro storico	
<b>Strategia di intervento sul sistema di trasporto</b>	Costruzione linee tranviarie	
<b>Data di inizio e stato di attuazione</b>	1972- concluso	
<b>Strumento di implementazione</b>	Piano di trasporto (PDU)	

<b>8</b>	<b>Germania</b>	<b>Friburgo</b>
----------	-----------------	-----------------

<b>Contesto geografico</b>	Europa Centrale		
	La città di Friburgo è situata nel sud-ovest della Germania, vicino al confine con la Francia e la Svizzera., al centro della regione della Baden e raggiunge una popolazione di 200.000 abitanti, di cui 35.000 studenti universitari e i 110.000 addetti. La superficie è di 15,30 ettari di cui 6,42 di foresta.		
	<b>Scala Territoriale</b>		Piccolo centro
	<b>Superficie</b>		15,30 ha
	<b>Popolazione</b>	200.000 ab	

<b>Area di intervento</b>	<b>Localizzazione nell'area urbana</b>	Centro storico	
	<b>Elementi di degrado prima dell'intervento</b>	Congestione e degrado fisico	
	<b>Sistema di trasporto collettivo su ferro</b>	Tram	

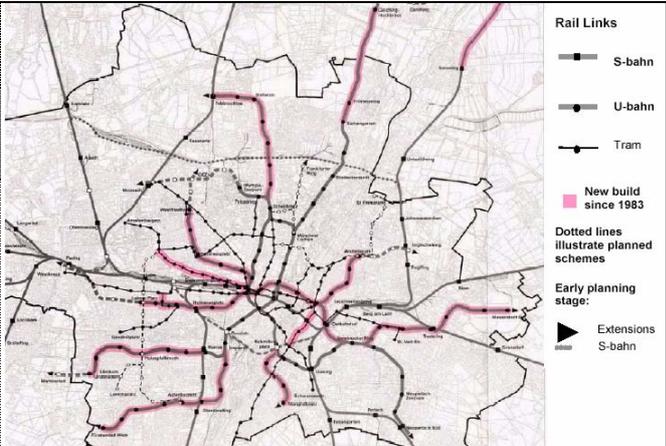
Il centro storico di Friburgo attraversato dalle linee tranviarie le aree pedonali (in giallo chiaro)

<b>Caratteristiche dell'intervento</b>	<b>Finalità</b>	Sviluppo di sistemi di trasporto per la mobilità sostenibile, riduzione congestione, riqualificazione fisica	
	<b>Strategia di intervento sul sistema urbano</b>	Pedonalizzazione centro storico	
	<b>Strategia di intervento sul sistema di trasporto</b>	Costruzione linee tranviarie e politiche per il controllo della sosta	
	<b>Data di inizio e stato di attuazione</b>	1979- concluso	
	<b>Strumento di implementazione</b>	Piano dei trasporti (Generalverkehrsplan)	

Uno degli assi pedonali servito dalla linea del tram

**9 Germania** **Monaco**

<b>Contesto geografico</b>	Europa centrale		
	Monaco è la capitale della Bavaria, situata lungo il fiume Isar. E' la terza città della Germania dopo Berlino ed Amburgo. Nel capoluogo, su una superficie pari al 5% è concentrato il 55% della popolazione e il 70% degli addetti di tutta l'area metropolitana		
	<b>Scala Territoriale</b>	Area metropolitana	
	<b>Superficie</b>	5.500 Km <sup>2</sup>	
	<b>Popolazione</b>	1,5 milioni	

<b>Area di intervento</b>	<b>Localizzazione nell'area urbana</b>	Centro storico	
	<b>Elementi di degrado prima dell'intervento</b>	Sprawl urbano, congestione, degrado fisico	
	<b>Sistema di trasporto collettivo su ferro</b>	Metropolitana regionale, metropolitana urbana, tram	

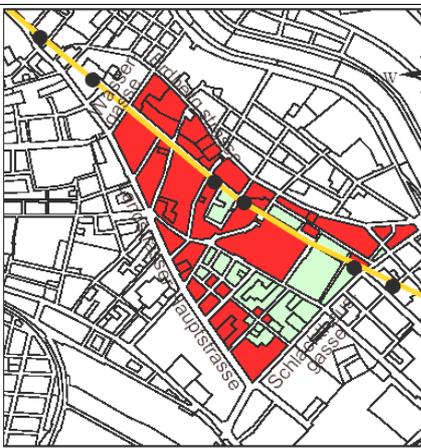
La rete del trasporto su ferro di Monaco. In rosa sono evidenziate le nuove linee dal 1983

<b>Caratteristiche dell'intervento</b>	<b>Finalità</b>	Sviluppo di sistemi di trasporto per la mobilità sostenibile, controllo sprawl, riduzione congestione,	
	<b>Strategia di intervento sul sistema urbano</b>	Introduzione norme per l'espansione urbana, trasformazione e riqualificazione fisica, pedonalizzazione nel centro storico	
	<b>Strategia di intervento sul sistema di trasporto</b>	Costruzione rete metropolitana suburbana e urbana.	
	<b>Data di inizio e stato di attuazione</b>	1960- in corso	
	<b>Strumento di implementazione</b>	Piano strategico ( <i>The Munich Perspective</i> ) e Piano di trasporto	

Ingresso di una stazione della U-Bahn in un'area pedonale del centro storico

**10 Austria** **Vienna**

<b>Contesto geografico</b>	Sud-Europa		
	Vienna è la più grande città austriaca, ed è situata vicino a 60 km dal confine orientale dell'attuale Comunità Europea. La struttura urbana concentrica è costituita dal un nucleo centrale (quartiere 1), da un anello di prima cintura (quartieri 2-9) e da un anello di seconda cintura (quartieri 10-23).		
	<b>Scala Territoriale</b>	Città metropolitana	
	<b>Superficie</b>	415 kmq	
	<b>Popolazione</b>	1.600.000 ab.	

<b>Area di intervento</b>	<b>Localizzazione nell'area urbana</b>	Centro storico e periferia consolidata	<p><b>Area 0306 (Erdberg)</b></p> <p>Constructive condition of street furniture</p> 
	<b>Elementi di degrado prima dell'intervento</b>	Università, sedi istituzionali, centri commerciali	
	<b>Sistema di trasporto collettivo su ferro</b>	Metropolitana, tram, bus	

*Esempio di interventi di riqualificazione nelle aree delle nuove stazioni (Erdberg)*

<b>Caratteristiche dell'intervento</b>	<b>Finalità</b>	Riqualificazione fisica e funzionale	
	<b>Strategia di intervento sul sistema urbano</b>	Riqualificazione aree pedonali ed incremento di accessibilità con il trasporto collettivo	
	<b>Strategia di intervento sul sistema di trasporto</b>	Costruzione linea metropolitana urbana	
	<b>Data di inizio e stato di attuazione</b>	2000-in corso	
	<b>Strumento di implementazione</b>	Piano Strategico (2000), Piano dei Trasporti (2003)	

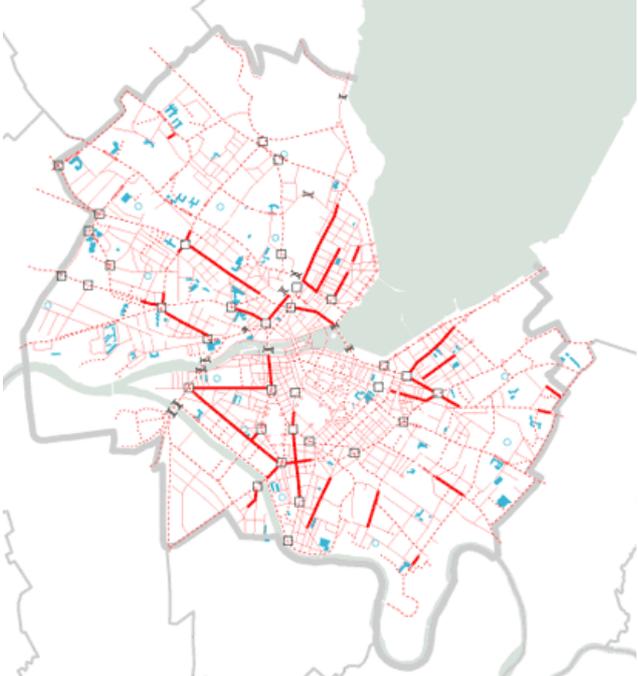
*Strada pedonale nel centro di Vienna*

<b>11</b>	<b>Svizzera</b>	<b>Ginevra</b>
-----------	-----------------	----------------

<b>Contesto geografico</b>	Europa centrale	
	Ginevra è situata all'estremità sud-ovest della Svizzera sul lago Léman. Il Reno e l'Arve sono i due principali corsi d'acqua che l'attraversano. Si trova a 373m di altitudine.	
	<b>Scala Territoriale</b>	Città media
	<b>Superficie</b>	282 kmq
	<b>Popolazione</b>	430.000 ab.



<b>Area di intervento</b>	<b>Localizzazione nell'area urbana</b>	Centro storico
	<b>Elementi di degrado prima dell'intervento</b>	Congestione
	<b>Sistema di trasporto collettivo su ferro</b>	tram



*Plan Píeton : la rete dei percorsi pedonali interconnessa al trasporto tranviario*

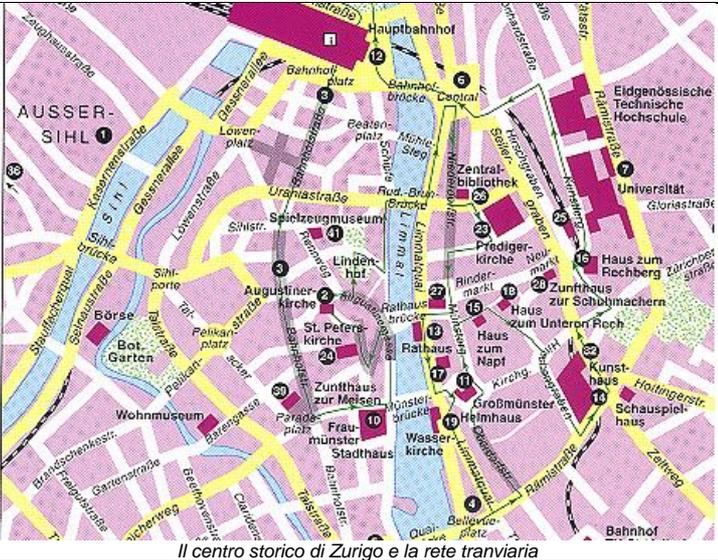
<b>Caratteristiche dell'intervento</b>	<b>Finalità</b>	Riqualificazione fisica e funzionale
	<b>Strategia di intervento sul sistema urbano</b>	Realizzazione rete di percorsi pedonali
	<b>Strategia di intervento sul sistema di trasporto</b>	Incremento livello di servizio del sistema tranviario
	<b>Data di inizio e stato di attuazione</b>	2000- in corso
	<b>Strumento di implementazione</b>	Piano per gli spostamenti pedonali ( <i>Plan Píeton</i> )



*Percorso pedonale della rete con linea tranviaria*

**12 Svizzera** **Zurigo**

<b>Contesto geografico</b>	Europa Centrale		
	Scala Territoriale		Città media
	Superficie		9,2 ha
	Popolazione		360.000 ab.

<b>Area di intervento</b>	Localizzazione nell'area urbana	Centro storico	
	Elementi di degrado prima dell'intervento	Degrado fisico	
	Sistema di trasporto collettivo su ferro	tram	

*Il centro storico di Zurigo e la rete tranviaria*

<b>Caratteristiche dell'intervento</b>	Finalità	Riquilificazione fisica e funzionale	
	Strategia di intervento sul sistema urbano	Linee metropolitana, tranviarie e pedonalizzazione centro storico	
	Strategia di intervento sul sistema di trasporto	Introduzione linee tranviarie e pedonalizzazione del centro storico	
	Data di inizio e stato di attuazione	1990- in corso	
	Strumento di implementazione	Piano di trasporto	

*Linea tranviaria lungo un asse pedonale*

**13 Spagna** **Bilbao**

<b>Contesto geografico</b>	Centro-Europa		
	La città di Bilbao è localizzata nel nord della Spagna nello stretto estuario del fiume Nervion e fa parte della più grande agglomerazione del Paesi Baschi. Il centro urbano raggiunge circa 385.000 abitanti e l'agglomerazione Grande Bilbao supera i 925.000 abitanti.		
	<b>Scala Territoriale</b>	Città media	
	<b>Superficie</b>	4,31 ha	
	<b>Popolazione</b>	385.000 ab.	

<b>Area di intervento</b>	<b>Localizzazione nell'area urbana</b>	Centro storico, periferia consolidata	
	<b>Elementi di degrado prima dell'intervento</b>	Congestione	
	<b>Sistema di trasporto collettivo su ferro</b>	Metropolitana,	

*La rete metropolitana di Bilbao*

<b>Caratteristiche dell'intervento</b>	<b>Finalità</b>	Riduzione congestione, riqualificazione fisica e funzionale	
	<b>Strategia di intervento sul sistema urbano</b>	Riqualificazione delle aree delle nuove stazioni	
	<b>Strategia di intervento sul sistema di trasporto</b>	Costruzione linee metropolitana	
	<b>Data di inizio e stato di attuazione</b>	1995- in corso	
	<b>Strumento di implementazione</b>	Piano dei trasporti	

*L'uscita della metropolitana "Fosterite"*

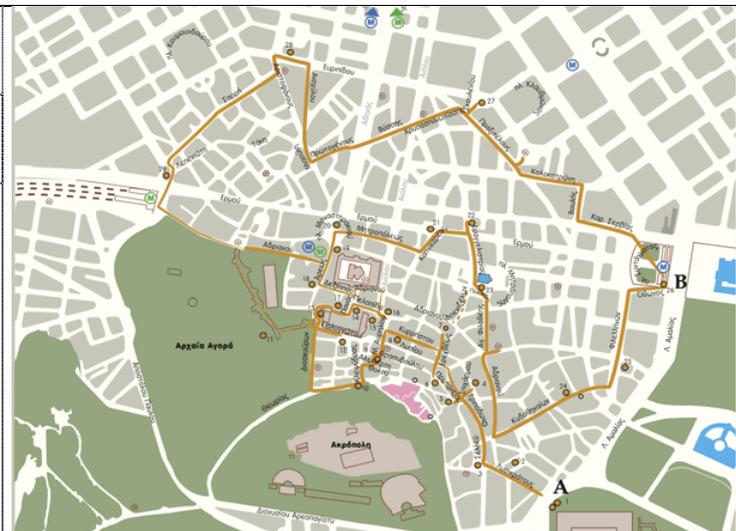
14 Spagna		Madrid	
Contesto geografico	Sud-Europa		
	Situata nel centro della Penisola Iberica ad un'altitudine di 600m e coprendo una superficie di 605 kmq, Madrid è la capitale della nazione e della Provincia Autonoma di Madrid.		
	Scala Territoriale	Città metropolitana	
	Superficie	60.708 ha	
	Popolazione	3.124.000 ab.	
Area di intervento	Localizzazione nell'area urbana	Centro storico	 <p style="text-align: center;"><i>Il piano degli interventi</i></p>
	Elementi di degrado prima dell'intervento	Degrado fisico e funzionale	
	Sistema di trasporto collettivo su ferro	Metropolitana, tram, bus	
Caratteristiche dell'intervento	Finalità	Riduzione congestione, riqualificazione fisica e funzionale	 <p style="text-align: center;"><i>Esempi di riqualificazione urbana e pedonalizzazione in corrispondenza delle stazioni della metropolitana</i></p>
	Strategia di intervento sul sistema urbano	Realizzazione rete di spazi aperti	
	Strategia di intervento sul sistema di trasporto		
	Data di inizio e stato di attuazione	1995- concluso	
	Strumento di implementazione	Piano di recupero e piano di trasporto	

<b>15</b>	<b>Grecia</b>	<b>Atene</b>
-----------	---------------	--------------

<b>Contesto geografico</b>	Sud-Europa	
	Atene raggiunge una popolazione di circa 4,5 milioni di abitanti che costituiscono più di un terzo dell'intera popolazione della Grecia. La città si estende nell'area centrale dell'Attica ed è circondata a ovest dal monte <i>Aegalo</i> , a nord dal monte <i>Parnithe</i> , a nord-est dal monte <i>Pentesi</i> e a nord-ovest dal Golfo di Saronico	
	<b>Scala Territoriale</b>	Città metropolitana
	<b>Superficie</b>	40 kmq
	<b>Popolazione</b>	3.000.000



<b>Area di intervento</b>	<b>Localizzazione nell'area urbana</b>	Centro storico
	<b>Elementi di degrado prima dell'intervento</b>	Sedi istituzionali, musei, centri commerciali
	<b>Sistema di trasporto collettivo su ferro</b>	Metropolitana, tram, bus



L'area di intervento; in arancione è riportato uno dei percorsi pedonali che collega le principali aree archeologiche e le fermate della metropolitana dell'area

<b>Caratteristiche dell'intervento</b>	<b>Finalità</b>	Riqualificazione fisica e funzionale
	<b>Strategia di intervento sul sistema urbano</b>	Realizzazione rete di spazi aperti connessi con il sistema di trasporto collettivo (metropolitana)
	<b>Strategia di intervento sul sistema di trasporto</b>	Realizzazione rete metropolitana
	<b>Data di inizio e stato di attuazione</b>	1997- in corso
	<b>Strumento di implementazione</b>	Piano di recupero, Piano di trasporto



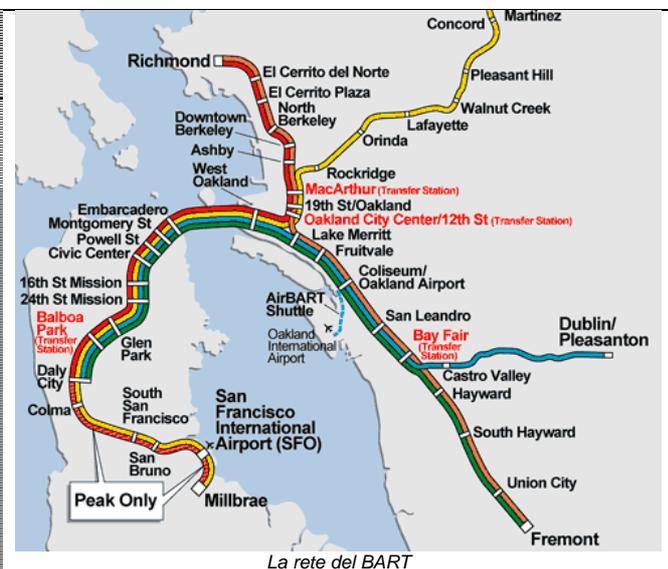
Stazione della metropolitana *Acropoli*

**16 Stati Uniti** **Baia di San Francisco**

<b>Contesto geografico</b>	Stati Uniti	
	La Baia di San Francisco è una conurbazione urbana della California del nord in cui risiedono oltre 7 milioni di persone. La struttura insediativa è costituita da un sistema di città, piccoli insediamenti, basi militari, aeroporti interconnessi da una fitta rete autostradale e da un sistema di metropolitana regionale chiamato BART ( <i>Bay Area Rail Transit</i> ).	
	<b>Scala Territoriale</b>	Regione
	<b>Superficie</b>	4160 kmq
	<b>Popolazione</b>	7 milioni

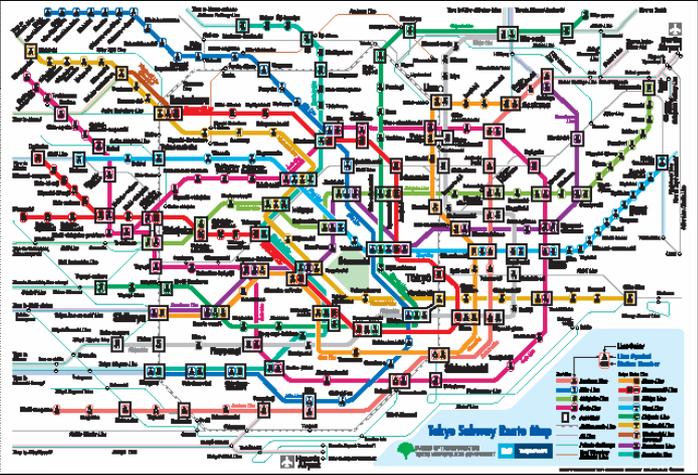


<b>Area di intervento</b>	<b>Localizzazione nell'area urbana</b>	Regione
	<b>Elementi di degrado prima dell'intervento</b>	Sprawl urbano
	<b>Sistema di trasporto collettivo su ferro</b>	Metropolitana regionale



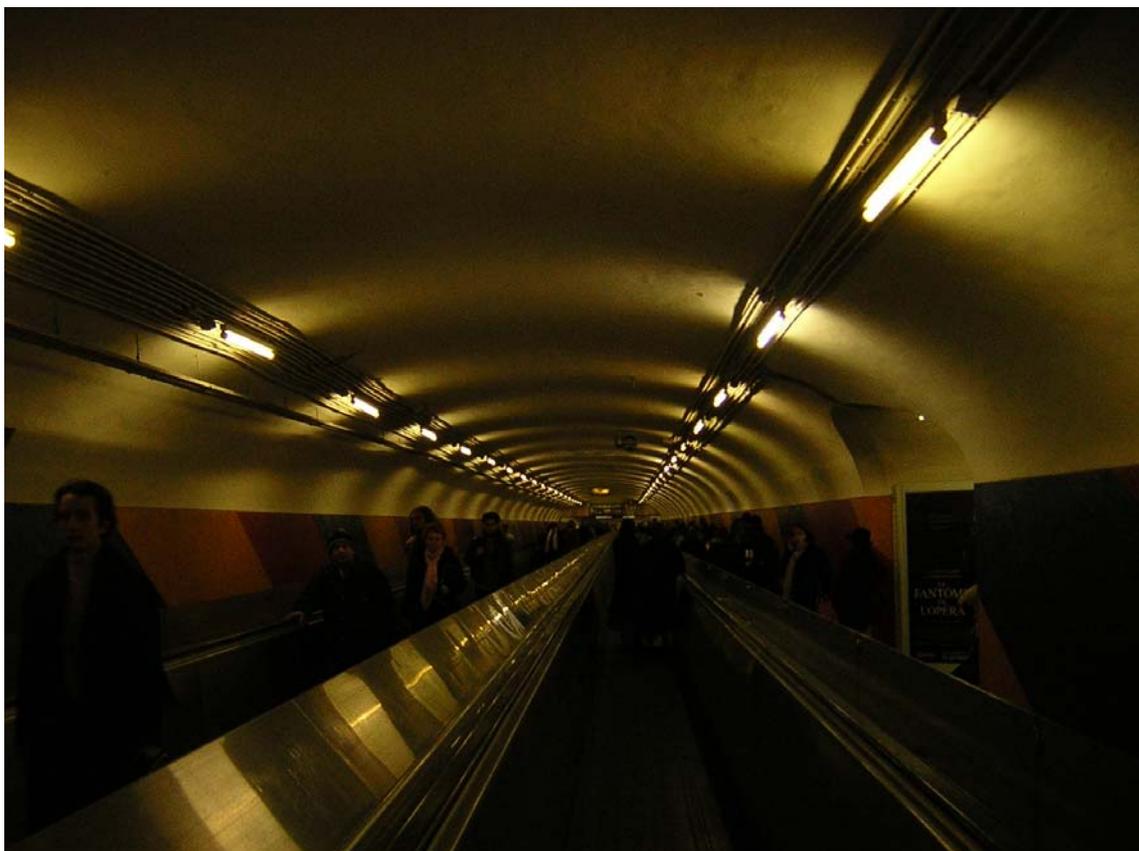
<b>Caratteristiche dell'intervento</b>	<b>Finalità</b>	Riduzione spraw e <i>Transit oriented development</i>
	<b>Strategia di intervento sul sistema urbano</b>	Costruzione metropolitana regionale
	<b>Strategia di intervento sul sistema di trasporto</b>	Sviluppo urbano aree di stazioni e incremento qualità urbana
	<b>Data di inizio e stato di attuazione</b>	1970- in corso
	<b>Strumento di implementazione</b>	Piano di trasporto



17 Giappone		Tokio	
Contesto geografico	Asia		
	L'area metropolitana di Tokio raggiunge circa 11,9 milioni di abitanti su un'area di circa 30 km di raggio. L'area centrale nota come Tokyo 23 Ward copre un'area di raggio circa di 20 km in cui risiedono circa 8 milioni di abitanti		
	Scala Territoriale		Città metropolitana
	Superficie		
	Popolazione	8 milioni	
Area di intervento	Localizzazione nell'area urbana	Centro storico	
	Elementi di degrado prima dell'intervento		
	Sistema di trasporto collettivo su ferro	Metropolitana	
Caratteristiche dell'intervento	Finalità	Riqualificazione fisica e funzionale	
	Strategia di intervento sul sistema urbano	Trasformazione e sviluppo urbano in corrispondenza delle stazioni	
	Strategia di intervento sul sistema di trasporto	Linee metropolitana, tranviarie e	
	Data di inizio e stato di attuazione	Inizio '900 in corso	
	Strumento di implementazione		

## **CAPITOLO III**

### **UNA PROPOSTA DI METODO**



### 3.1 La necessità di un approccio teorico

Dall'analisi della letteratura scientifica e dallo studio delle pratiche di pianificazione integrata è risultata evidente in molte delle casi analizzati la mancanza in di uno strumento di supporto alle decisioni per la definizione di strategie e di interventi integrati. Spesso la definizione dei piani sia di trasporto che urbanistici seguono infatti metodologie e strade distinte e il processo decisionale non risulta integrato. Inoltre il processo di governo del sistema trasporto su ferro - territorio coinvolge un elevato di attori sia pubblici che privati (pubbliche amministrazioni, proprietari delle infrastrutture di trasporto, proprietari dei suoli o degli immobili, gestori dei servizi di trasporto, investitori pubblici o privati, singoli utenti). La mancanza di un coordinamento delle strategie, delle azioni d'intervento e degli attori coinvolti nella trasformazione, non solo può comportare la assenza di un ritorno economico degli investimenti pubblici o privati in infrastrutture di trasporto su ferro, ma un abbassamento della qualità degli interventi a diverse scale territoriali.

**La necessità della  
definizione di un  
paradigma  
interpretativo**

La questione centrale a questo punto consiste nella definizione di strategie integrate che si fondino su una base teorica per la comprensione delle complesse interazioni tra le trasformazioni del sistema urbano e le trasformazioni del sistema di trasporto su ferro. In letteratura sono stati proposti alcuni modelli concettuali che descrivono le interazioni tra l'evoluzione delle infrastrutture di trasporto e la variazione della struttura socio-economica delle attività sul territorio (Cascetta, 1998; Meyer e Miller, 2001); il più utilizzato e famoso è sicuramente quello proposto nel lavoro di Wegener e Furst (1999), definito come il "ciclo di retroazione trasporto/territorio". Il criterio comune alle diverse proposte interpretative consiste nell'articolazione del sistema urbano in due sottosistemi: il sottosistema di trasporto e il sottosistema delle attività e quindi nella interpretazione delle interazioni esistenti tra l'evoluzione del sistema di trasporto, e della variazione di condizioni di accessibilità conseguente, con la rilocalizzazione di attività economiche sul territorio. Le ipotesi di base di questi modelli interpretativi sono in generale anche la base teorica che sottende alla maggior parte del modelli analitici di

simulazione trasporti/territorio diffusi negli ultimi anni.

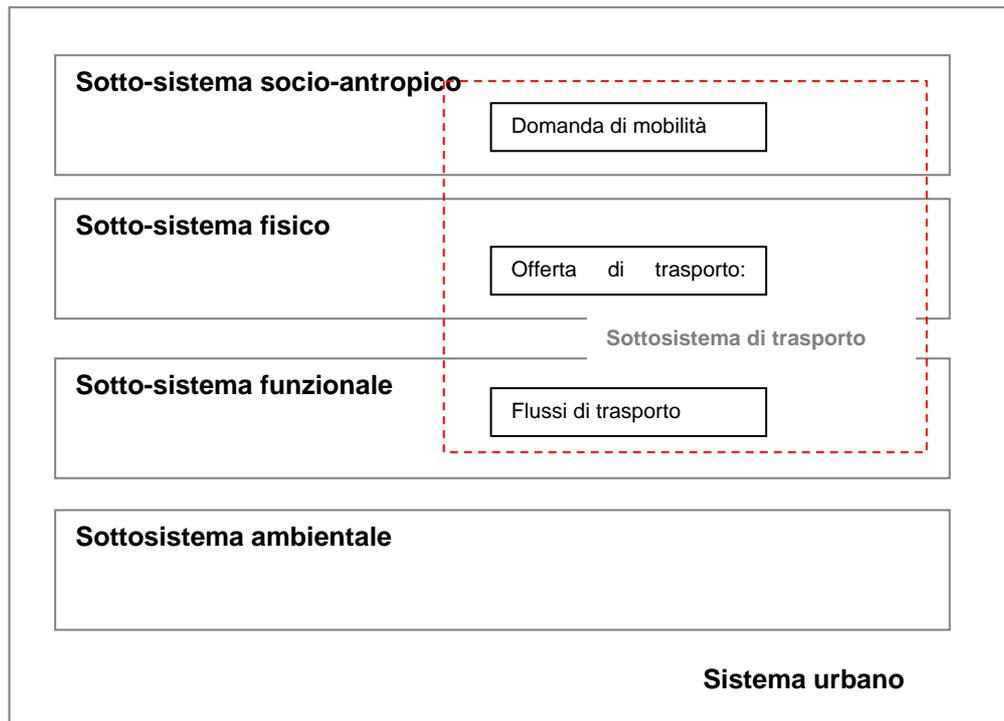
Per quanto riguarda nello specifico lo studio delle interazioni tra l'evoluzione del sistema di trasporto su ferro e l'evoluzione del sistema urbano, sono state proposte alcuni schemi interpretativi (Bruisma, 1995; Wee, 1998; Knight e Trygg, 1977), che in generale sono di supporto alla interpretazione di analisi empiriche sullo studio principalmente degli impatti delle nuove infrastrutture sul sistema urbano. La vastissima letteratura sia teorica e metodologica che il notevole numero di studi empirici sull'argomento focalizza principalmente l'attenzione solo ad alcuni aspetti delle interazioni, e in genere con un approccio di tipo causa-effetto senza tener conto dell'insieme di fattori che contribuiscono alla evoluzione del sistema integrato trasporti-territorio. Inoltre sono molto pochi gli studi quantitativi con un orientamento al governo delle trasformazioni integrate e alla pianificazione delle aree e dei corridoi delle nuove infrastrutture, secondo i principi del *Transit Oriented Development* (Cervero, 1994, Landis 1998). Lo studio degli impatti delle nuove infrastrutture di trasporto su ferro in ambito urbano condotte con questa finalità si basano di solito sulla simulazione della domanda di mobilità indotta, sullo studio della rilocalizzazione dei residenti o sulla variazione dei valori immobiliari relativi all'incremento dell'accessibilità offerta. In ambito urbano e soprattutto per sistemi ad elevata complessità, per indirizzare politiche di riduzione degli spostamenti motorizzati e di ridistribuzione tra gli squilibri funzionali, sociali ed economici conseguenti all'implementazione della rete, può essere utile non tanto la simulazione di uno specifico fenomeno, quanto lo studio del "comportamento" del sistema urbano nel suo complesso, ovvero la comprensione spaziale e dinamica delle concatenazione di fenomeni che potrebbero verificarsi a seguito delle variazioni dell'offerta infrastrutturale e del livello di servizio di trasporto.

**La proposta di metodo per la definizione del paradigma interpretativo**

La definizione di strategie e azioni per la trasformazione del *sistema integrato trasporto su ferro-territorio* in grado di individuare le aree in cui intervenire e di orientare la scelta delle priorità di intervento è un punto centrale nel lavoro di ricerca svolto. Questo obiettivo è stato raggiunto attraverso due fasi distinte. La prima è incentrata alla messa a punto di uno strumento conoscitivo per la interpretazione delle

interrelazioni tra il sistema urbano e il sistema di trasporto su ferro. L'ipotesi di base consiste nel considerare il sotto-sistema di trasporto come parte integrante del sistema urbano, come schematizzato in figura 4 e di articolare lo schema generale, esplicitando i singoli elementi costitutivi e le interrelazioni esistenti tra questi. La seconda fase consiste nella reinterpretazione del *modello nodo-luogo* (Bertolini, 1999) che permette di analizzare la correlazione tra incremento di connettività tra i nodi della rete e l'intensità degli impatti e delle trasformazioni urbane nelle aree di influenza delle stazioni. E' stato scelto questo particolare modello in quanto rappresenta uno delle proposte interpretative di maggiore comunicabilità e che risponde maggiormente allo scopo del lavoro di ricerca, ovvero di definire uno strumento di supporto alla decisione per la definizione di strategie integrate. Attraverso la messa a punto di questo modello interpretativo è possibile evidenziare la variazione di potenziale di trasformazione nelle diverse aree urbane. Questo risultato, come evidenziato anche attraverso l'applicazione al caso della città di Napoli (capitolo V) è il primo passo verso la definizione di uno strumento di supporto alle decisioni per l'identificazione di strategie di intervento integrate e la individuazione di priorità per il governo delle trasformazioni del *sistema di trasporto su ferro-territorio*.

In questa parte del lavoro viene quindi proposta uno schema interpretativo delle interazioni esistenti a livello urbano tra il sottosistema di trasporto collettivo su ferro e l'evoluzione della struttura urbana. In particolare viene nel sottoparagrafo 3.2 viene proposta una classificazione delle interazioni tra il sistema di trasporto su ferro e le trasformazioni urbane. Nel paragrafo 3.3 viene proposta una classificazione dei fenomeni di interazione tra il nodo stazione e le trasformazioni nell'area di influenza delle stazioni: la proposta dell'albero delle interazioni di nodo. Infine nel paragrafo 3.4 viene fornita una proposta di modello definito "nodo-luogo" per l'interpretazione quantitativa delle interrelazioni sia a livello di rete che a livello di nodo.



**Fig. 4** *L'approccio sistemico e il sistema di trasporto come sottosistema del sistema urbano*

### 3.2 Le interazioni tra il sistema di trasporto su ferro e le trasformazioni del sistema urbano

Sulla base dei risultati e delle conclusioni teoriche delle parti precedenti della ricerca è stato effettuato un approfondimento di analisi ed articolazione degli elementi costitutivi e delle dinamiche relazionali tra i diversi elementi sia del sistema urbano sia del sistema di trasporto su ferro. In altre parole sono stati individuati i fenomeni conseguenti della costruzione di un sistema di trasporto su ferro sulle trasformazioni urbane e sono stati definiti procedure e tecniche per la misura e l'interpretazione di questi fenomeni. Lo strumento conoscitivo messo a punto a *livello di rete* fornisce elementi per la conoscenza dello stato di fatto e della evoluzione del sistema integrato trasporto su ferro sistema urbano e quindi di evidenziare la relazione tra accessibilità offerta dal trasporto e le trasformazioni del sistema urbano.

**Le categorie di trasformazioni del sistema urbano connesse allo sviluppo di infrastrutture di trasporto su ferro**

Rispetto ai contributi forniti in letteratura, che si occupano principalmente dello studio degli “impatti” del sistema di trasporto sul sistema urbano (Meyer e Miller, 2001), il lavoro vuole porre enfasi sul rapporto causa-effetto tra le trasformazioni dei due sottosistemi, ovvero sul sistema di fattori ed elementi che influiscono sulla trasformazione del sistema integrato.

In particolare le trasformazioni del sistema urbano sono state articolate nelle seguenti categorie, che corrispondono alla articolazione in sottosistemi proposta da Mc Louglin (1976):

- trasformazioni del sotto-sistema fisico
- trasformazioni del sotto-sistema funzionale
- trasformazioni del sotto- sistema sociale e psico-percettivo
- trasformazioni del sotto-sistema ambientale
- trasformazioni del sotto-sistema economico

**Le trasformazioni del sotto-sistema fisico**

Le trasformazioni del sotto-sistema fisico comprendono tutte le variazioni degli spazi e dei canali del sistema urbano, dove per spazi si intendono i contenitori fisici in cui si svolgono le attività. I fenomeni di trasformazione fisica comprendono quindi sia la variazione del tessuto costruito (aumento o riduzione dei volumi) che una serie di interventi

legati alla ristrutturazione fisica del costruito (riqualificazione urbana, riqualificazione edile, etc.). In particolare nella tabella 2 sono riportati una serie di fenomeni di trasformazione del sistema costruito connessi alla evoluzione del sistema di trasporto su ferro, supportato da basi teoriche ed empiriche dei più aggiornati riferimenti bibliografici sull'argomento. La relazione tra la forma urbana e lo sviluppo di infrastrutture del ferro è stato oggetto di numerosi studi portati avanti seguendo diversi approcci. In particolare i primi studi sul tema hanno evidenziato la stretta relazione tra lo sviluppo di sistemi di trasporto su ferro e la rapida decentralizzazione urbana agli inizi del secolo (Warner, 1962; Middleton, 1967; Fogelson, 1967). Investimenti sul sistema di trasporto su ferro fino agli anni '60 hanno poi contribuito a supportare trend decentralizzanti (Webber, 1976; Donnelly, 1892). Successivamente è stato dimostrato come dagli anni '80 in poi questo tipo di investimenti abbia anche contribuito al rafforzamento delle aree urbane centrali (Arrington, 1995, Parson, 1996; Cervero, 1995), anche grazie alla messa in moto di meccanismi di riqualificazione urbana, nella aree servite dal nuovo servizio di trasporto. Da come si evince anche dalla analisi dei casi studio riportati nel capitolo 2 sono tantissimi i casi in cui lo sviluppo di nuovi sistemi di trasporto su ferro (tram e metropolitana) abbia innescato dei processi di riqualificazione fisica delle aree rese accessibili; questi fenomeni sono molto più ricorrenti nelle aree centrali in cui la nuova infrastruttura di trasporto ha costituito una occasione di recupero e riqualificazione urbana, in cui sono stati rilevati un incremento di interventi di riqualificazione e trasformazione urbana (sviluppo di grandi progetti urbanistici, trasformazione di aree dismesse, riqualificazione di aree urbane, interventi di pedonalizzazione e recupero di spazi aperti e aree verdi.

**Le trasformazioni del  
sotto-sistema  
funzionale**

Le trasformazioni del sotto-sistema funzionale includono le trasformazioni su attività e flussi connesse allo sviluppo di infrastrutture su ferro. Questo particolare aspetto risulta notevolmente sviluppato in letteratura, in quanto la variazione dell'uso del suolo legato alla variazione delle condizioni di accessibilità è l'impatto più evidente ed importante per la comprensione del funzionamento del sistema integrato trasporto/territorio. La variazione dell'uso del suolo è

strettamente legato alla variazione dei comportamenti dei singoli attori del sistema urbano. Le trasformazioni del sottosistema funzionale includono invece la variazione dell'uso del suolo legato alla variazione delle condizioni di accessibilità. In particolare questa categoria di impatto comprende sia la rilocalizzazione dei residenti e degli addetti per categoria economica, che fenomeni di rilocalizzazione, nuova localizzazione o delocalizzazione delle attività sul territorio legate allo sviluppo delle nuove infrastrutture di trasporto (Kim et al. 2004; Pagliara et al. 2005; Torrens, 2000, Simmonds, 1999). Nello specifico delle infrastrutture e dei servizi di trasporto su ferro, la risultante combinazione di scelte dei diversi attori coinvolti nel processo evolutivo del sistema urbano ha causato un effetto agglomerante in diverse aree vicine a stazioni (Knight e Trygg, 1977) o effetti di terziarizzazione e concentrazione di attività economiche a scapito delle attività di tipo residenziale nelle aree centrali (Vessalli, 1996).

**Le trasformazioni del  
sotto-sistema  
antropico**

Le trasformazioni del sotto- sistema sociale e psico-percettivo comprendono la variazione dell'immagine della città (Lynch, 1970) e la creazione di nuovi poli percettivi nel sistema urbano. Alcuni studi sociologici e antropologici mettono in evidenza la variazione dell'immagine e della percezione dei luoghi a seguito dell'apertura di una stazione o la costruzione di una nuova linea. Il sistema dei servizi di trasporto è parte integrante del sistema economico e delle attività urbane, ma costituisce anche un fattore essenziale per la qualità della vita. Per questo motivo è importante tenere in conto anche gli effetti di "coesione territoriale", concetto legato alla distribuzione delle condizioni di accessibilità alle diverse classi sociali (Meyer e Miller, 2001). In particolare sono numerosi i contributi scientifici relativi al tema degli "impatti di comunità" relativi alla relazione tra la variazione dei costi di spostamento ed il concetto di appartenenza sociale di diversi gruppi di popolazione alla comunità urbana. Inoltre studi recenti hanno introdotto il principio di "giustizia sociale", al fine di analizzare l'assetto di una equa distribuzione di costi e benefici tra la popolazione, legati ai progetti infrastrutturali di trasporto con qualche approfondimento ai servizi di trasporto pubblico su ferro (Lucas et al. 2001; Department for Transport, 2000).

**Le trasformazioni del  
sotto-sistema  
ambientale**

Le trasformazioni del sotto-sistema ambientale<sup>1</sup> legate all'evoluzione del sistema di trasporto riguardano gli effetti sul sistema naturale e sul substrato fisico del sistema urbano. Sono numerosi i contributi in letteratura sul tema principalmente forniti da studi di tipo ambientale. Solo recentemente anche studi delle discipline strettamente trasportistiche hanno dimostrato un crescente interesse ai temi della tutela ambientale e al paradigma della sostenibilità. Il governo delle trasformazioni delle ecosistema è un concetto relativamente nuovo per le discipline trasportistiche (Herbstritt e Marble, 1996) e solo nel 1995 la U.S. DOT ha per esempio sviluppato una guida per l'integrazione di temi di tutela e sviluppo sostenibile dell'ecosistema nel processo di pianificazione del sistema di trasporto e nella gestione del sistema della mobilità. Per quanto riguarda le trasformazioni del sistema ambientale connesse allo sviluppo di una infrastruttura su ferro, in generale si possono schematizzare principalmente tre categorie di impatto: qualità dell'aria, del rumore e consumo di energia. Il sistema di trasporto è la maggior fonte di inquinamento dell'aria e di rumore in aree urbane e la costruzione di una nuova infrastruttura di trasporto su ferro è connessa alla variazione di emissioni o di inquinamento acustico sia direttamente che indirettamente attraverso la variazione di split modale. Questi due tipi di impatti sono i più evidenti e riconoscibili con conseguenze non solo sulle condizioni generali di qualità dell'ambiente urbano, ma anche sulla variazione della struttura dei valori immobiliari (Nelson, 1978; Halig e Cohen, 1996). Naturalmente anche il consumo di energia è principalmente connesso all'uso delle autovetture private e l'evoluzione di una rete di trasporto su ferro può incidere sulla variazione di consumo energetico, attraverso la indiretta variazione di split modale e conseguente riduzione del trasporto privato. Risulta interessante a questo proposito la tabella messa a punto da Howes e Fainberg (1991) riguardo il consumo di energia per passeggero e modo di trasporto e che dimostra come l'autovettura è modo di trasporto più inefficiente da un punto di vista di consumo energetico, consumando circa il triplo di un treno della metropolitana (misurato in passeggeri

---

<sup>1</sup> Un riferimento utile e completo sul tema è fornito dal sito <http://www.fhwa.dot.gov/environment/guidebook/contents/html>

miglia per gallone di benzina).

**Le trasformazioni del  
sotto-sistema  
economico**

Le trasformazioni del sotto-sistema economico sia le trasformazioni micro-economiche, come la variazione del valore degli immobili e dei valori di locazione per destinazione d'uso prevalente, che trasformazioni macro-economiche come le variazioni di competitività e produttività del sistema urbano (Banister e Berechmann, 2000; Nijkamp e Blaas, 1994; Rietveld, 1994; Burmeister e Jouignaux, 1998). E' stato dimostrato, in diversi contesti di applicazione, che lo sviluppo di nuove infrastrutture su ferro in ambito urbano può generare un rafforzamento economico delle aree urbane centrali (Berechmann, 1983) e una variazione dei prezzi di mercato (APTA, 2002; Debrezion et al. 2004; Parson, 2001). Sono naturalmente molti i fattori che contribuiscono a queste trasformazioni (RICS, 2002) e, in funzione del particolare aspetto che si vuole analizzare, sono molti i metodi sviluppati per l'analisi di questo fenomeno. In particolare, risulta principalmente utilizzato il metodo che si basa sulla teoria dei prezzi edonici, che definisce la variazione dei prezzi di mercato per unità territoriale di riferimento, in funzione di diversi attributi. Attraverso una regressione multipla, i valori di mercato sono spiegati mediante diverse variabili, quali l'accessibilità; l'uso del suolo, la qualità del contesto urbano; ecc. (Weinberger, 2000).

Le tabelle 7 e 8 che seguono riassumono in un quadro qualitativo complessivo gli impatti del sistema di trasporto sul sistema urbano e viceversa. Si deve comunque sottolineare che molti degli impatti descritti sono funzione di altri fattori. Ovvero l'intensità, la sequenzialità e la velocità con cui si verifica l'impatto dipendono da condizioni al contorno del sistema territoriale.

Sistema di trasporto su ferro —► Sistema urbano		
Fattore	Impatti su	Descrizione
Variazione di accessibilità	Sotto-sistema fisico	Sviluppo aree costruite nelle aree di influenza delle stazioni
		Sviluppo lungo le direttrici su ferro dell'area urbana e decentralizzazione
		Riduzione o incremento dello <i>sprawl</i> urbano
	Sotto-sistema funzionale	Localizzazione di residenti: le aree con una migliore accessibilità ad attività terziarie (uffici, servizi, scuole, etc.) sono più attrattive per lo sviluppo di aree residenziali. L'incremento di accessibilità localizzata può influenzare lo sviluppo concentrato di attività residenziali, mentre un incremento generale di accessibilità nell'intera area urbana può provocare una dispersione insediativa.
		Localizzazione di uffici e negozi: aree di stazione con notevole accessibilità sono attrattive per la localizzazione di uffici e negozi.
		Localizzazione di insediamenti industriali: le aree in corrispondenza di stazioni ferroviarie per lo scalo merci sono attrattive per la localizzazione di insediamenti industriali.
		Sviluppo e clusterizzazione funzionale delle aree di influenza delle stazioni
		Incremento densità edilizie nelle aree di influenza delle stazioni
		Incremento di mix funzionale e accessibilità nelle aree servite al trasporto collettivo
		Ridistribuzione attività terziarie e secondarie nell'area urbana
		Incremento e ridistribuzione densità di residenti e addetti nelle aree di influenza delle stazioni
		Sotto-sistema psico-percettivo
	Variatione del comportamento (uso del tempo per svolgimento delle attività e degli spostamenti)	
	Sotto-sistema socio-economico	Rafforzamento economico del centro urbano
		Incremento dei valori dei suoli in corrispondenza delle stazioni per uso del suolo commerciale, residenziale, uffici
		Variatione valori di locazione (per destinazione d'uso prevalente)
		Variatione della competitività urbana
		Localizzazione e distribuzione investimenti in costruzioni (per destinazione d'uso)
		Localizzazione e distribuzione investimenti in riqualificazione aree urbane
		Variatione condizioni di equità e coesione sociale
		Variatione caratteristiche di qualità della vita
	Sotto-sistema ambientale	Variatione emissioni conseguenti allo split modale
		Variatione caratteristiche di inquinamento acustico conseguenti allo split modale

Tab.7 Impatti del trasporto collettivo su ferro sul sistema urbano

<b>Sistema urbano → Sistema di trasporto su ferro</b>	
<b>Fattore</b>	<b>Descrizione</b>
Trasformazione sistema fisico: variazione della forma urbana	Variazione lunghezza degli spostamenti:
	Variazione frequenza degli spostamenti
	Variazione scelta modale: città più vaste possono supportare un sistema di trasporto su ferro più efficiente.
Trasformazione sistema fisico: Riqualificazione urbana e progetto urbano	Variazione lunghezza degli spostamenti: luoghi urbani ad alta qualità possono favorire brevi spostamenti locali
	Variazione frequenza degli spostamenti
	Variazione scelta modale: luoghi urbani ad alta qualità possono favorire il trasporto pedonale.
Trasformazione sistema funzionale: variazione densità residenziale	Variazione lunghezza degli spostamenti: Un incremento della densità residenziale senza un incremento di “mix” funzionale non implica sempre una riduzione degli spostamenti.
	Variazione frequenza degli spostamenti (leggero impatto)
	Variazione scelta modale: un minimo valore di densità residenziale è il prerequisito per un efficiente trasporto pubblico
Trasformazione sistema funzionale: variazione densità addetti	Variazione lunghezza degli spostamenti: un’alta concentrazione di addetti in poche aree può provocare un incremento della lunghezza degli spostamenti, mentre un alto valore di mix funzionale può implicare una riduzione della lunghezza degli spostamenti.
	Variazione frequenza degli spostamenti
	Variazione scelta modale
Trasformazione sistema funzionale: localizzazione attività terziarie e secondarie	Variazione lunghezza degli spostamenti
	Variazione frequenza degli spostamenti
	Variazione scelta modale
Variazioni sistema socio-economico	Variazione lunghezza degli spostamenti
	Variazione frequenza degli spostamenti
	Variazione scelta modale

**Tab.8** *Impatti del sistema urbano sul sistema di trasporto su ferro*

### 3.2.1 La proposta dell’albero delle interazioni di sistema

**Le interazioni tra le trasformazioni del sistema di trasporto su ferro ed il sistema urbano**

Una volta definiti gli impatti del sistema urbano sul sistema di trasporto su ferro e viceversa, si propone un’interpretazione delle interrelazioni che esistono tra le trasformazioni del sotto-sistema urbano (articolato in sottosistema fisico, funzionale, ambientale, psico-percettivo e socio-economico) e le trasformazioni del sottosistema di trasporto su ferro (articolato in sottosistema della domanda, dell’offerta). Utilizzando un approccio di tipo sistemico viene quindi

proposta una rielaborazione del ciclo territorio-trasporto messo a punto da Wegener e Furst (2000), mettendo in evidenza per ciascun fenomeno di trasformazione del sistema urbano la direzione, l'intensità e il verso della relazione che lo lega ad un fenomeno di trasformazione del sistema di trasporto e viceversa.

Il grafo risultante, riportato in tabella 9 ha la finalità di evidenziare le interrelazioni esistenti tra il sistema urbano e il sistema di trasporto su ferro nelle diverse fasi della propria evoluzione. Inoltre lo schema esemplificativo ha l'obiettivo di sottolineare la stretta interdipendenza tra alcuni fenomeni di trasformazione del sistema urbano e del sistema di trasporto, in modo da sviluppare in fase di governo delle trasformazioni del sistema complesso delle strategie integrate di pianificazione. Come sottolineato in numerosi studi infatti la maggior parte delle ricerche che hanno come oggetto lo studio delle interdipendenza del sistema urbano con il sistema di trasporto si limitano alla valutazione degli effetti o di alcune pratiche di pianificazione integrata; solo pochi sono invece finalizzati alla definizione di pratiche e di metodi per una massimizzazione delle relazioni positive e minimizzazione delle relazioni negative dei due sottosistemi secondo un'ottica di gestione delle trasformazioni integrate.

Per ogni relazione viene definito un insieme di caratteristiche: tipo di relazione, grado di relazione e verso di relazione (fenomeni monodirezionali o bidirezionali). Il diagramma a blocchi messo a punto fornisce una rappresentazione del paradigma interpretativo proposto delle relazioni esistenti tra i fenomeni di trasformazione del sistema urbano e l'evoluzione del sistema di trasporto su ferro e viceversa. In grigio sono riportate le relazioni interne al sistema urbano (articolato in sottosistema fisico, funzionale, psico-percettivo, ambientale e socio-economico) e le relazioni interne al sottosistema di trasporto (articolato in sottosistema della offerta e della domanda di trasporto). In rosso sono rappresentate le relazioni tra il sistema urbano e il sistema di trasporto. Il grafo inoltre, attraverso una lettura per colonne mette in evidenza la successione temporale delle trasformazioni, articolando il processo per macro periodi temporali (da t1 a t5).

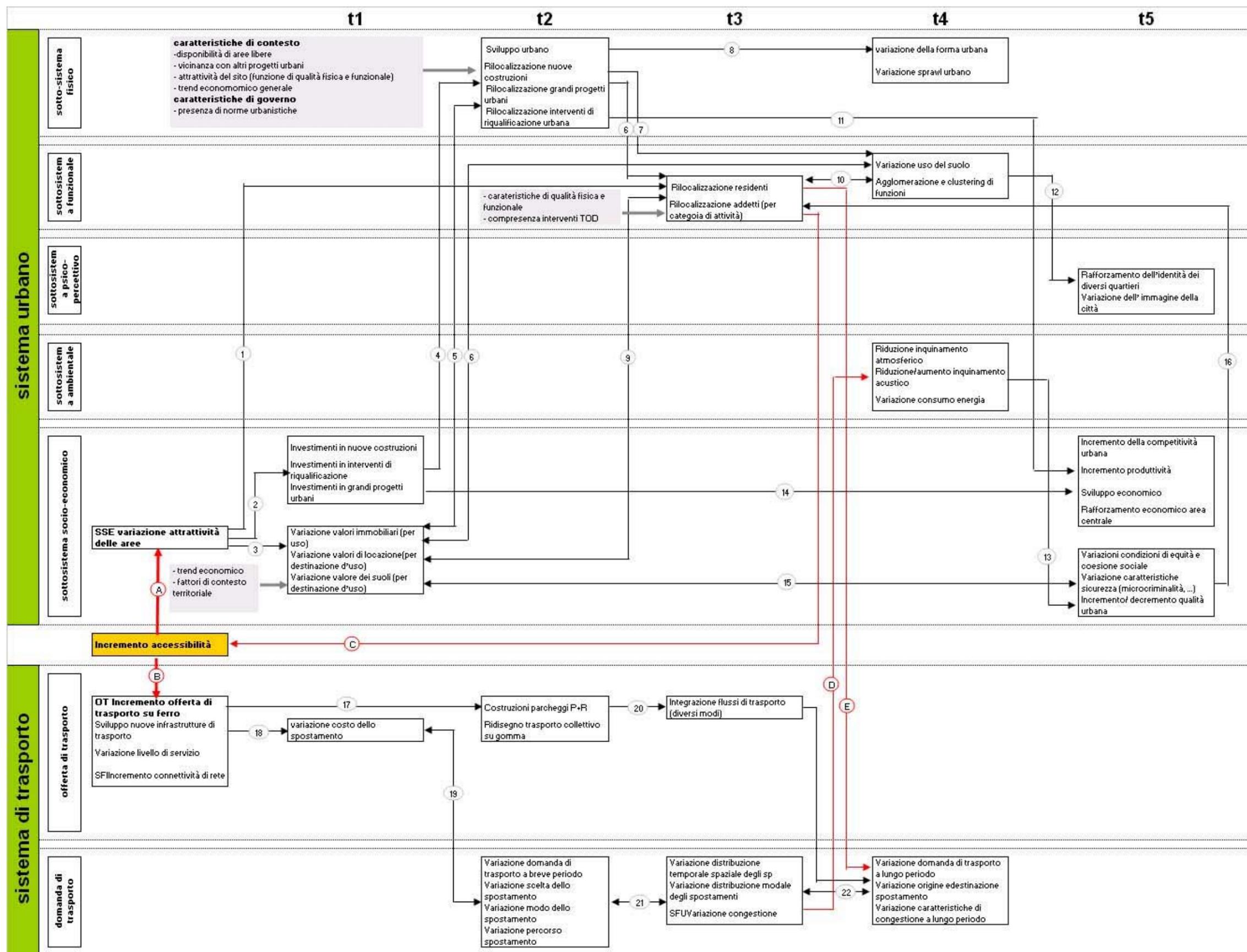
**Il sistema di indicatori a livello di rete**

Infine per alcuni fenomeni di trasformazione vengono forniti dei blocchi di informazioni relativi ai fattori esterni al sistema di analisi che possono contribuire alla evoluzione del processo di trasformazione. E' da sottolineare che questo grafo delle relazioni è relativo all'intero sistema urbano di riferimento e non ad una singola unità spaziale di riferimento. Per questo motivo i fenomeni di trasformazione sono in generale relativi alla "ridistribuzione" o "rilocalizzazione" di fenomeni all'interno dell'intera area urbana. Nel paragrafo successivo si farà invece riferimento ai fenomeni di trasformazioni che avvengono in una specifica porzione di territorio coincidente con le aree di influenza delle nuove o esistenti stazioni della rete di trasporto su ferro.

Infine per ciascun fenomeno è stato definito un indicatore quantitativo al fine di misurare l'evoluzione del fenomeno nel tempo. In tabella 10 viene quindi proposto un sistema di indicatori per la misura quantitativa delle trasformazioni del sistema urbano connesse con lo sviluppo della rete di trasporto su ferro. In primo luogo è stato messo a punto un sistema di indicatori relativo alle caratteristiche del sistema urbano e del sistema di trasporto. In secondo luogo è stato messo a punto un insieme di indicatori relativi alla variazione di queste caratteristiche rispetto a due istanti temporali di riferimento. Il sistema di indicatori messo a punto costituisce la base per la messa a punto della struttura del database del Sistema Informativo Territoriale (GIS) delle stazioni, al fine di mettere misurare e interpretare le relazioni non solo temporali tra le trasformazioni, ma anche le relazioni spaziali tra i diversi fenomeni oggetto di studio. I diversi indicatori sono quindi relativi ad unità territoriali di riferimento che per opportunità di reperimento di dati quantitativi, sono coincidenti con le particelle censuarie o aggregazioni di particelle censuarie.

Il sistema di indicatori proposto è articolato secondo le categorie di fenomeni riportate nel diagramma di flusso delle relazioni, in modo da definire per ciascun fenomeno di trasformazione un indicatore di misura sintetico. Il sistema di indicatori riportato in tabella 4 è costituito dalle caratteristiche per unità spaziale riferita a due istanti temporali di riferimento T0 e T1. A ciascuna caratteristica corrisponde un indicatore di variazione della caratteristica nel tempo,

come riportato in tabella 5. Gli indicatori di trasformazione come riportati in tabella 5 forniscono delle misure per la quantificazione delle alle categorie di fenomeni di trasformazione come definite nei precedenti paragrafi.



Tab.9 Il grafo delle interrelazioni tra il sistema urbano e il sistema di trasporto su ferro



fenomeni di trasformazione		indicatore di trasformazione <sup>1,2,3,4</sup>	
Sistema urbano	SF sotto-sistema fisico	Sviluppo urbano e variazione della forma urbana	Δ superficie coperta/Superficie (mq/ha)
		Aumento/Riduzione nuove costruzioni	Δ abitazioni /Superficie (n/ha)
		Aumento/Riduzione dello sprawl urbano	Δ volume costruito/superficie (m <sup>3</sup> /ha)
		Rifocalizzazione progetti di trasformazione urbana	mq nuove costruzioni mq espansione urbana/St mq grandi progetti urbani/St
		Rifocalizzazione progetti di riqualificazione urbana	mq aree dismesse trasformate/St mq aree pedonalizzate e spazi aperti riqualificati/St mq aree riqualificate/St mq aree verdi riqualificate/St
	SFU sotto-sistema funzionale	Ridistribuzione residenti e attività residenziale	Δ popolazione residente totale (ab); Δ popolazione residente totale/Superficie fondiaria; popolazione residente per classi di età (popetà) Δ indice di affollamento (ab/mq); Δ popolazione occupata (occ) Δ grado di istruzione
		Ridistribuzione addetti per attività economiche	Δ addetti totali (add/ha); numero UL (n); numero attività imprese e istituzioni (n) Δ addetti totali/St (add/ha) Δ addetti per categoria attività economica (add/ATECO) (attività manifatturiera, attività agricola, attività commerciali ingrosso e dettaglio; istituzioni; servizi; attività ricreative; istruzione; sanità) Δ S totale coperta attrezzature di interesse generale/St (mq/ha)
		Variazione uso del suolo	Δ mq standard/St (mq/ha) Δ Superficie coperta capannoni e serre/St (mq/ha)
		Creazione di polarità funzionali	Δ indicatore di mix funzionale
		Variazione inquinamento atmosferico	Δ indicatore emissioni
SSFE sotto-sistema socio-economico	SSA	Variazione inquinamento acustico	Δ indicatore classe di inquinamento acustico
		Variazione valori immobiliari	Δ valori immobiliari per destinazione d'uso (l/mq) (abitazioni civili; abitazioni economiche; box auto; negozi; uffici; capannoni industriali)
	SSFE sotto-sistema socio-economico	Variazione valori di locazione	Δ valori di locazione per destinazione d'uso (l/mq) (abitazioni civili; abitazioni economiche; box auto; negozi; uffici; capannoni industriali)
		Variazione valori dei suoli liberi	Δ valori dei suoli (l/mq)
		Variazione attrattività	Δ indicatore di attrattività degli investimenti
		Rifocalizzazione investimenti in nuove costruzioni	totale investimento per nuove costruzioni (I)
		Rifocalizzazione investimenti in trasformazioni urbane	totale investimento per trasformazioni urbane(I)
		Rifocalizzazione investimenti in progetti di riqualificazione	totale investimento per riqualificazione urbana(I)
		Rifocalizzazione investimenti di privati	totale investimenti per riqualificazione spazi aperti e aree pedonali(I)
		Variazione sicurezza	n concessioni edilizie (n)/n progetti con partecipazione privata (progetti sirena)
Variazione qualità	Δ indicatore di sicurezza Δ indicatore di qualità		
	Variazione accessibilità		
Sistema di trasporto	offerta di trasporto	Incremento linee di trasporto su ferro	Δ ml rete su ferro (ml); Δ numero di tratti di linea (n) Δ ml rete su ferro per categoria di servizio linea (nazionale, regionale, locale) livello di servizio (frequenza) Δ n stazioni (n); Δ n stazioni per categoria di servizio stazione (nazionale, regionale, locale) Δ indici di connessione indice di Simbel; Δ numero di isocrone cui appartiene l'area Δ tempi di percorrenza per accesso al nodo Δ ml assi viabilità / St ml interventi su assi viari (ripavimentazione, inserimento marciapiedi, arredo urbano,...)
		Variazione offerta sistema stradale	Δ mq parcheggi/St
		Variazione offerta di parcheggi	Δ mq parcheggi di interscambio/St
		Variazione offerta parcheggi P-R	Δ mq servizi/St; Δ Ab servizi; Δ occupati servizi; Δ addetti servizi
		Variazione copertura del servizio di trasporto	Δ N di connessioni intermodali con altri modi di trasporto
	domanda di trasporto	Variazione grado di integrazione multimodale	Δ N di connessioni intermodali con altri modi di trasporto
		Incremento politiche a sostegno del trasporto collettivo	sifno
		Variazione uso stazioni	Δ saliti e Δ discese alle stazioni (sal) (disc)
		Variazione uso rete	Δ flussi su archi della rete
		Variazione uso parcheggi P-R	Δ indice di occupazione parcheggi di interscambio
Variazione qualità degli spostamenti trasporto collettivo	Δ indice di qualità trasporto pubblico; tempi di attesa e di percorrenza dei mezzi pubblici; tempi medi di percorrenza tragitto casa-lavoro		

Tab.11. sistema di indicatori delle trasformazioni del sistema urbano e del sistema di trasporto su ferro

\* l'offerta di trasporto e la domanda di trasporto sono riferite alle particelle censuarie mediante la definizione di aree di influenza delle stazioni della rete su ferro

\*\* ciascun indicatore può essere anche calcolato in termini incrementali o in percentuale rispetto alla variazione totale

### 3.2.2 La proposta dell'albero delle interazioni di nodo

Lo schema interpretativo delle interazioni a livello di rete (tabella 9) evidenzia i fenomeni di trasformazione del sistema urbano e del sistema di trasporto e le relazioni esistenti tra essi. Il grafo tuttavia non evidenzia l'esistenza di micro-trasformazioni che avvengono ad una scala di riferimento più dettagliata. In altre parole lo schema non tiene conto di particolari fenomeni di autorganizzazione che avvengono nelle aree delle singole stazioni. Per questo motivo il lavoro ha approfondito l'analisi delle interazioni il nodo-stazione e le trasformazioni urbane nelle aree delle stazioni. A *livello di nodo* lo strumento conoscitivo è stato quindi strutturato al fine di evidenziare le relazioni tra l'elemento stazione (esistente o di progetto) e l'intorno urbano di influenza della stazione, definito come l'insieme di punti a meno di 500m di distanza dalle uscite della stazione (e.g. la localizzazione delle uscite e le caratteristiche fisiche e funzionali del tessuto urbano che le circonda). In particolare focalizza l'attenzione sui fenomeni di autorganizzazione in corrispondenza delle stazioni della metropolitana partendo dal principio secondo cui l'elemento stazione può essere considerato un *nodo* della rete del sistema su ferro e contemporaneamente un *luogo* del sistema urbano (Bertolini, 1998). L'ipotesi di base che sottende il modello interpretativo consiste nel considerare come unica entità complessa il nodo della rete di trasporto su ferro e l'area urbana di influenza del nodo stesso.

**Le aree di stazione  
come *nodi* e *luoghi*  
del sistema urbano**

L'analisi interpretativa quindi, rispetto al paragrafo precedente si concentra sui nodi del trasporto collettivo come punti di contatto del sistema urbano e del sistema di trasporto su ferro. Si propone quindi una analisi degli impatti dell'elemento stazione sul sistema urbano e viceversa. Rispetto all'analisi precedente, in questa fase si fa riferimento ad una specifica unità territoriale coincidente con l'insieme di particelle censuarie appartenenti alle aree di influenza delle nuove ed esistenti stazioni della rete su ferro. Intendendo per area di influenza, l'area isocrona che comprende tutti i punti che possono essere raggiunti in un tempo pari a 10' con modo pedonale dalla uscita della stazione. La definizione dell'estensione territoriale di queste porzioni di territorio, si

riferisce alla letteratura sull'argomento, secondo cui i 500m più prossimi alla stazione sono quelli che risentono maggiormente della presenza della stazione (Landis, 1995). In questo studio per area di influenza della stazione quindi si riferisce all'insieme di particelle censuarie che sono interne al cerchio di 500m che ha come centro la stazione.

Gli impatti e la misura degli impatti deve essere pesata in base a particolari caratteristiche di contesto (geografico, politico, economico e istituzionale). In relazione al contesto si devono tenere in conto i seguenti attributi:

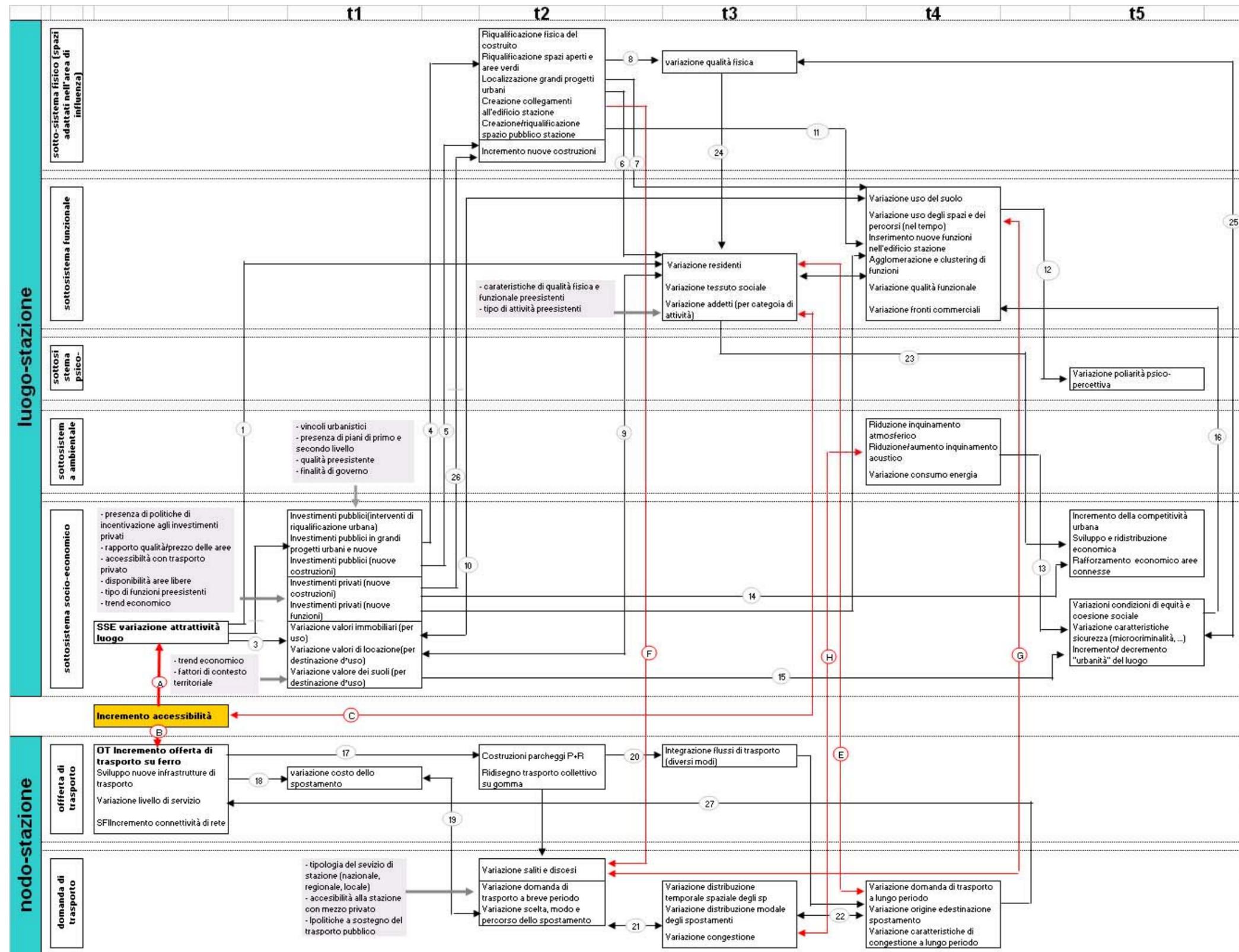
- Localizzazione (del nodo nel sistema urbano e nella rete di trasporto)
- Tipologia del tessuto urbano e tipologia costruttiva del nodo stazione
- Epoca di costruzione dell'intorno urbano e del nodo (città esistente, città in espansione, città in trasformazione)
- Destinazione d'uso prevalente dell'intorno urbano
- Densità residenziale dell'intorno urbano

Queste caratteristiche di contesto sono inoltre utili per la successiva verifica delle potenzialità di sviluppo dell'area di influenza della stazione o del nodo di trasporto.

Il grafo delle relazioni esistenti al livello del singolo nodo tra i fenomeni di trasformazione urbana nell'area di influenza della stazione e le caratteristiche di offerta e domanda di trasporto che caratterizzano il nodo è rappresentato in tabella 12. Come nella fase precedente vengono definite le relazioni esistenti tra i diversi fenomeni di trasformazione in diverse fasi temporali dell'evoluzione del processo, mettendo in evidenza gli impatti sul nodo al variare delle caratteristiche di rete cui il nodo stesso appartiene, al fine di sottolineare la stretta interdipendenza tra le trasformazioni del sistema di trasporto nel suo complesso e le trasformazioni nell'intorno del nodo in esame.

Il grafo riportato in tabella 12 ha la finalità di evidenziare le interrelazioni esistenti tra due aspetti coesistenti nell'elemento stazione: gli aspetti strettamente legati alla stazione come luogo urbano e quindi appartenente al sistema urbano e interagente con il sovra-sistema territoriale cui appartiene e gli aspetti legati alla stazione come nodo

appartenente al sistema di trasporto su ferro nelle diverse fasi della propria evoluzione. Rispetto allo schema delle relazioni precedentemente proposto, questo grafo delle relazioni fornisce un approfondimento ed un ingrandimento delle interrelazioni tra il nodo e il luogo stazione, finalizzato al governo delle microtrasformazioni del sistema complesso nodo-luogo, mediante interventi di tipo integrato.



Tab.12 Il grafo delle interrelazioni tra il nodo infrastrutturale e l'area di influenza della stazione

	categoria di indicatore	indicatore area omogenea T0	indicatore area omogenea T1	
SSF sotto-sistema fisico	caratteristiche area edificata	superficie coperta/Superficie (mq/ha) abitazioni /Superficie (n/ha) volume costruito/superficie (mc/ha) stato di degrado fisico spazi adattati qualità edificio stazione	superficie coperta/Superficie (mq/ha) abitazioni /Superficie (n/ha) volume costruito/superficie (mc/ha) stato di degrado fisico spazi adattati qualità edificio stazione volume nuova stazione inserimento opere d'arte nell'edificio di stazione (silho) mc nuove costruzioni da investimenti pubblici mc nuove costruzioni da investimenti privati mq grandi progetti urbani/St mq aree dimosse trasformate/St mq aree pedonalizzate e spazi aperti riqualificati/St mq aree riqualificate/St (per tipologia di strumento di attuazione) mq aree verdi riqualificate/St	
	edificio stazione			
	aree costruzioni da investimenti pubblici			
	aree costruzioni da investimenti privati			
	progetti di trasformazione urbana			
	progetti di riqualificazione			
	SSFU sotto-sistema funzionale	caratteristiche attività residenziale	popolazione residente totale (ab); popolazione residente totale/Superficie fondiaria; popolazione residente per classi di età (popetà) indice di affollamento (ab/mq); popolazione occupata (occ) grado di istruzione addetti totali (addt/ha); numero UL (n); numero attività imprese e istituzioni (n) addetti totali/St (addt/ha)	popolazione residente (ab); popolazione residente/Superficie fondiaria; popolazione residente per classi di età (popetà) indice di affollamento (ab/mq); popolazione occupata (occ) grado di istruzione addetti totali (addt/ha); numero UL (n); numero attività (imprese+istituzioni) addetti totali/St (addt/ha)
		caratteristiche attività economiche	addetti per categoria attività economica (sodATECO) (attività manifatturiera, attività agricole, attività commerciali ingrosso e dettaglio; istituzioni; servizi; attività ricreative; istruzione; sanità) numero utenti per attività economica (utenti) orario di apertura e chiusura dalle attività economiche nell'arco della giornata indice di affollamento degli assi viari pedonali per periodi temporali della giornata (utenti/mq); numero utenti per attività economica (utenti)	addetti per categoria attività economica (sodATECO) (attività manifatturiera, attività agricole, attività commerciali ingrosso e dettaglio; istituzioni; servizi; attività ricreative; istruzione; sanità) numero utenti per attività economica (utenti) orario di apertura e chiusura dalle attività economiche nell'arco della giornata indice di affollamento degli assi viari pedonali per periodi temporali della giornata (utenti/mq); numero utenti per attività economica (utenti)
		tempi d'uso dello spazio pubblico	orario di apertura e chiusura dalle attività economiche nell'arco della giornata indice di affollamento degli assi viari pedonali per periodi temporali della giornata (utenti/mq); numero utenti per attività economica (utenti)	orario di apertura e chiusura dalle attività economiche nell'arco della giornata indice di affollamento degli assi viari pedonali per periodi temporali della giornata (utenti/mq); numero utenti per attività economica (utenti)
		fronti commerciali	numero utenti per attività economica (utenti)	numero utenti per attività economica (utenti)
funzioni edificio stazione		numero utenti per attività economica (utenti)	numero utenti per attività economica (utenti)	
attrezzature di interesse generale		numero utenti attrezzature di interesse generale (utenti) per categoria di attrezzatura	numero utenti attrezzature di interesse generale (utenti) per categoria di attrezzatura	
standard		mq standard/St (mq/ha) (per tipologia di standard)	mq standard/St (mq/ha) (per tipologia di standard)	
capannoni e serre		\$Superficie coperta capannoni e serre/\$ (mq/ha)	\$Superficie coperta capannoni e serre	
mix funzionale		indicatore di mix funzionale	indicatore di mix funzionale	
SSA		inquinamento atmosferico	indicatore emissioni	indicatore emissioni
	inquinamento acustico	indicatore classe di inquinamento acustico	indicatore classe di inquinamento acustico	
	valori immobiliari	valori immobiliari per destinazione d'uso (l/mq) (abitazioni civili; abitazioni economiche; box auto; negozi; uffici; capannoni industriali)	valori immobiliari per destinazione d'uso (l/mq) (abitazioni civili; abitazioni economiche; box auto; negozi; uffici; capannoni industriali)	
	valori di locazione	valori di locazione per destinazione d'uso (l/mq) (abitazioni civili; abitazioni economiche; box auto; negozi; uffici; capannoni industriali)	valori di locazione per destinazione d'uso (l/mq) (abitazioni civili; abitazioni economiche; box auto; negozi; uffici; capannoni industriali)	
	valori dei suoli liberi	valori dei suoli (l/mq)	valori dei suoli (l/mq)	
	attrattività	indicatore di attrattività degli investimenti	indicatore di attrattività degli investimenti	
	investimenti in nuove costruzioni da privati			
	investimenti in nuove costruzioni da intervento pubblico			
	investimenti pubblico-privati			
	investimenti in trasformazioni urbane			
SSSE sotto-sistema socio-economico	investimenti in progetti di riqualificazione			
	sicurezza	indicatore di sicurezza	indicatore di sicurezza	
	"urbanità"	indicatore di "urbanità"	indicatore di "urbanità"	
	accessibilità			
	linee di trasporto su ferro	numero di tratti di linea incidenti nel nodo (n) (per livello di servizio) ml rete su ferro incidente nel nodo (per tipologia di tratta: sopraelevata, a raso, ...) ml rete su ferro incidente nel nodo per categoria di servizio linea (nazionale, regionale, locale) livello di servizio medio (frequenza) numero uscite (n) n stazioni per categoria di servizio stazione (nazionale, regionale, locale) ml collegamenti attometrici (scale mobili, ascensori, tapis-roulant) di collegamento alle uscite indici di connessione indice di Simbel; numero di isocrona cui appartiene l'area tempi di percorrenza per accesso al nodo ml assi viabilità / St ml interventi su assi viari (ripavimentazione, incrinamento marciapiedi, arredo urbano...) mq parcheggi/St mq parcheggi di interscambio/St mq servizi/St; Ab servizi; occupati servizi; addetti servizi M di connessioni intermodali con altri modi di trasporto silho	numero di tratti di linea (n) (per livello di servizio) ml rete su ferro (per tipologia di tratta: sopraelevata, a raso, ...) ml rete su ferro per categoria di servizio linea (nazionale, regionale, locale) livello di servizio medio (frequenza) numero uscite (n) ml collegamenti attometrici (scale mobili, ascensori, tapis-roulant) di collegamento alle uscite indici di connessione indice di Simbel; numero di isocrona cui appartiene l'area tempi di percorrenza per accesso al nodo ml assi viabilità / St ml interventi su assi viari (ripavimentazione, incrinamento marciapiedi, arredo urbano...) mq parcheggi/St mq parcheggi di interscambio/St mq servizi/St; Ab servizi; occupati servizi; addetti servizi M di connessioni intermodali con altri modi di trasporto silho	
	offerta di trasporto			
	offerta di trasporto su ferro			
	offerta sistema stradale			
	qualità del sistema stradale			
	presenza di parcheggi			
presenza di parcheggi P+R				
copertura del servizio di trasporto				
Grado di integrazione multimodale				
presenza di politiche a sostegno del trasporto collettivo				
uso stazioni				
uso rete				
uso parcheggi P+R				
qualità degli spostamenti trasporto collettivo				
domanda di trasporto				
domanda di trasporto				

\* ciascun indicatore è riferito alle particelle censuarie interne alle aree di influenza delle stazioni della rete su ferro

Tab.13 Il sistema di indicatori delle caratteristiche del nodo infrastrutturale e dell'area di influenza della stazione

fenomeni di trasformazione		indicatore di trasformazione <sup>**</sup>
luogo-stazione	Variazione caratteristiche area edificata	Δ superficie coperta/Superficie (mq/ha)
		Δ abitazioni /Superficie (n/ha)
	Trasformazione edificio stazione	Δ volume costruito/superficie (mc/ha)
		Δ stato di degrado fisico spazi adattati
	Incremento nuove costruzioni da investimenti pubblici	Δ qualità edificio stazione
		volume nuovo stazione
	Incremento nuove costruzioni da investimenti privati	inserimento opere d'arte nell'edificio di stazione (s/nro)
		mq nuove costruzioni da investimenti pubblici
	Localizzazione progetti di trasformazione urbana	mq nuove costruzioni da investimenti privati
		mq grandi progetti urbani/St
Localizzazione progetti di riqualificazione	mq aree dismesse trasformate/St	
	mq aree pedonalizzate e spazi aperti riqualificati/St	
luogo-stazione	Variazione caratteristiche attività residenziale	mq aree riqualificate/St (per tipologia di strumento di attuazione)
		mq aree verdi riqualificate/St
	Variazione caratteristiche attività economiche	Δ popolazione residente totale (ab)
		Δ popolazione residente totale/Superficie fondiaria;
	Variazione dei tempi d'uso dello spazio pubblico	Δ popolazione residente per classi di età (popetà)
		Δ indice di affollamento (ab/mq);
	Trasformazione fronti commerciali	Δ popolazione occupata (occ)
		Δ grado di istruzione
	Incremento di funzioni nell'edificio stazione	Δ addetti totali (addtha); numero UL (n); numero attività imprese e istituzioni (n)
		Δ addetti totali/St (addtha)
Variazione attrezzature di interesse generale	Δ addetti per categoria attività economica (addATECO) (attività manifatturiera, attività agricola; attività commerciali ingresso e dettaglio; istituzioni; servizi; attività ricreative; istruzione; sanità)	
	Δ numero utenti per attività economica (utenti)	
Localizzazione investimenti in nuove costruzioni da privati	Δ orario di apertura e chiusura delle attività economiche nell'arco della giornata	
	Δ indice di affollamento degli assi viari pedonali per periodi temporali della giornata (utenti/mq);	
Localizzazione investimenti in nuove costruzioni da intervento pubblico	Δ imprese commercio al dettaglio (per tipologia di commercio al dettaglio)	
	Δ imprese interne all'edificio di stazione (n)	
Localizzazione investimenti in trasformazioni urbane	Δ \$ totale coperta attrezzature di interesse generale/St (mq/ha) per categoria di attrezzatura	
	Δ numero utenti attrezzature di interesse generale (utenti) per categoria di attrezzatura	
Localizzazione investimenti in progetti di riqualificazione	Δ mq standard/St (mq/ha) (per tipologia di standard)	
	Δ Superficie coperta capannoni e serre/\$ (mq/ha)	
Localizzazione investimenti in nuove costruzioni da privati	Δ indicatore di mix funzionale	
	Δ indicatore emissioni	
Localizzazione investimenti in nuove costruzioni da intervento pubblico	Δ indicatore classe di inquinamento acustico	
	Δ valori immobiliari per destinazione d'uso (l/mq) (abitazioni civili; abitazioni economiche; box auto; negozi; uffici; capannoni industriali)	
Localizzazione investimenti in nuove costruzioni da intervento pubblico	Δ valori dillocazione per destinazione d'uso (l/mq) (abitazioni civili; abitazioni economiche; box auto; negozi; uffici; capannoni industriali)	
	Δ valori dei svolti (l/mq)	
Localizzazione investimenti in nuove costruzioni da privati	Δ indicatore di attrattività degli investimenti	
	totale investimento per nuove costruzioni da privati	
Localizzazione investimenti in trasformazioni urbane	n concessioni edilizie (n) in progetti con partecipazione privata (progetti zirona)	
	totale investimento per nuove costruzioni da intervento pubblico	
Localizzazione investimenti in progetti di riqualificazione	totale investimento pubblico-privato	
	totale investimento per trasformazioni urbane	
Localizzazione condizioni di sicurezza	totale investimento per riqualificazione	
	totale investimenti per riqualificazione spazi aperti e aree pedonali	
Localizzazione "urbanità"	Δ indicatori di sicurezza	
	Δ indicatori di "urbanità"	
Localizzazione di accessibilità		
nodo-stazione	Trasformazione linee di trasporto su ferro	Δ numero di tratti di linea incidenti nel nodo (n) (per livello di servizio)
		Δ ml rete su ferro incidente nel nodo (per tipologia di tratto: sopraelevata, a raso, ...)
	Trasformazione nodi di trasporto su ferro	Δ ml rete su ferro incidente nel nodo per categoria di servizio linea (nazionale, regionale, locale)
		Δ livello di servizio medio (frequenza)
	Variazione offerta sistema stradale	Δ numero uscite (n)
		Δ n stazioni per categoria di servizio stazione (nazionale, regionale, locale)
	Variazione offerta di parcheggi	Δ ml collegamenti etometrici (scale mobili, ascensori, tapis-roulant) di collegamento alle uscite
		Δ indici di connessione indice di Simbel; numero di isocrona cui appartiene l'area
	Variazione copertura del servizio di trasporto	Δ tempi di percorrenza per accesso al nodo
		Δ ml usci visibilità / St
Variazione grado di integrazione multimodale	ml interventi su assi viari (ripavimentazione, inserimento marciapiedi, arredo urbano,...)	
	Δ mq parcheggi/St	
Produzione politiche a sostegno del trasporto collettivo	Δ mq parcheggi di interscambio/St	
	Δ mq servizi/St; Ab servizi; occupati servizi; addetti servizi	
Variazione uso stazioni	Δ N di connessioni intermodali con altri modi di trasporto	
	st/nro	
Variazione uso rete	Δ salti e discesi alle stazioni (psl) (disc) per fasce orarie	
	Δ flussi su archi della rete per fasce orarie	
Variazione uso parcheggi P+R	Δ indice di occupazione parcheggi di interscambio	
	Δ indice di qualità trasporto pubblico; tempi di attesa e di percorrenza dei mezzi pubblici; tempi medi di percorrenza tragitto casa-lavoro	
Variazione qualità degli spostamenti trasporto collettivo		

Tab.14 Il sistema di indicatori delle trasformazioni del nodo infrastrutturale e dell'area di influenza della stazione

### 3.4 Una proposta di rielaborazione del *modello interpretativo nodo-luogo*

Il sistema di relazioni esistenti tra le trasformazioni del sistema urbano e del sistema di trasporto su ferro alle due scale territoriali (di rete e di nodo) risultano di fondamentale importanza per la conoscenza delle dinamiche evolutive del *sistema integrato trasporto su ferro-territorio*. Gli schemi descrivono quindi da un punto di vista teorico le interrelazioni tra i due sottosistemi. La definizione degli “alberi delle relazioni” e del sistema di indicatori relative alle caratteristiche e ai fenomeni di trasformazione, supportati dall’utilizzo di Sistemi Informativi Geografici e da semplici metodi statistici (metodi di regressione semplice o multivariata) possono fornire informazioni su particolari caratteristiche dell’evoluzione del sistema integrato trasporti-territorio (sia a livello di rete che a livello di nodo). Tuttavia, al fine di definire priorità di intervento, criticità e strategie di governo integrato delle trasformazioni risulta necessario mettere a punto uno strumento conoscitivo che evidenzi da un punto di vista quantitativo le interdipendenze tra i fenomeni descritti nei paragrafi precedenti.

Per questo motivo si è proceduto attraverso la rielaborazione del modello interpretativo *nodo-luogo* (Bertolini, 1999) sia per verificare l’efficacia degli indicatori e per analizzare in diversi istanti temporali le interdipendenze tra gli indicatori relativi alle trasformazioni del sistema di trasporto sullo stato del sistema dei nodi-luoghi di stazione e sull’evoluzione di ciascuna stazione. In altre parole questa fase di approfondimento risulta necessaria al fine di fornire informazioni sulla variazione di connettività del sistema di trasporto, sulla variazione di gerarchia del sistema di stazioni e sull’effetto strutturante che il sistema di trasporto ha sul sistema urbano. Si propone uno schema per la conoscenza e la misura delle relazioni esistenti tra due diversi aspetti della stazione ferroviaria.

Secondo lo schema proposto da Bertolini (figura 5), ciascuna stazione può essere interpretata allo stesso tempo come un *nodo* della rete di trasporto su ferro e come un *luogo* urbano (Bertolini e Spit

1998). Al fine di studiare questi due particolari aspetti dell'elemento stazione il *modello nodo-luogo* permette di rappresentare su un semplice diagramma *xy* ciascuna stazione. Un asse corrisponde ad un indice di nodo, corrispondente a indicatori relativi a caratteristiche di *nodo* (ad esempio l'indicatore di connettività della stazione nella rete o di accessibilità); l'altro asse è invece rappresentativo di un indicatore di *luogo* relativo a particolare caratteristiche del contesto urbano di appartenenza. La posizione relativa di ciascuna stazione nel diagramma fornisce informazioni sulla qualità della relazione tra l'aspetto di nodo e l'aspetto di luogo esistente nella stazione. Inoltre la distribuzione dello *scatterplot* nel diagramma è utile per conoscere come la rete del ferro struttura o meno il sistema urbano, quale è il livello di gerarchia esistente tra le stazioni e quanto il sistema urbano è servito dal sistema di trasporto su ferro.

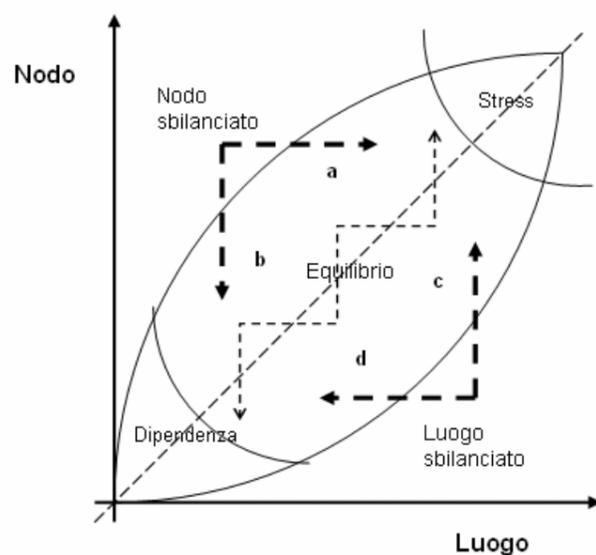


Fig.5. Il modello interpretativo nodo-luogo (Bertolini, 1999)

**La rielaborazione del modello *nodo-luogo***

In questo studio si propone una rielaborazione e una applicazione (capitolo V) del *modello nodo luogo* nel tempo, ovvero in due istanti temporali di osservazione al fine di analizzare non solo lo stato di fatto, ma anche l'evoluzione del sistema integrato trasporto-territorio. Questo viene svolto sia a livello di rete (attraverso la interpretazione dello *scatterplot*) e a livello di singolo nodo

(attraverso l'analisi della variazione della posizione della stazione nel diagramma). In questo modo il *modello rielaborato nodo luogo* fornisce informazioni su come ciascuna stazione è evoluta nel tempo e come il sistema urbano ha reagito alle sollecitazioni provocate dall'incremento di connettività offerta dalla rete di trasporto.

Attraverso la rappresentazione GIS dei diversi indicatori come definiti nelle tabelle 13 e 14 si può leggere come ciascuna area di stazione è cambiata nel tempo, ma non risulta evidente la correlazione tra le caratteristiche del sistema urbano e le caratteristiche del sistema di trasporto. A contrario l'uso del modello proposto permette la visualizzazione immediata della variazione di offerta di trasporto e la relativa intensità di trasformazione urbana nelle aree di stazione. In questa maniera è possibile conoscere e interpretare come l'incremento di accessibilità ha creato o meno condizioni favorevoli alla trasformazione urbana e quale direzione ciascuna stazione ha preso a seguito della realizzazione del potenziale di trasformazione.

Come esplicitato nel capitolo V, in cui si propone una applicazione del modello descritto, i diagrammi temporali "nodo-luogo" forniscono uno strumento di grande potenza comunicativa di supporto al governo delle trasformazioni del sistema trasporto-territorio nelle nuove ed esistenti stazioni di una rete metropolitana. I diagrammi infatti permettono di individuare percorsi evolutivi di stazioni che si discostano dagli obiettivi di piano e di definire strategie di intervento al fine di indirizzare la futura evoluzione. Ad esempio nelle stazioni in cui si evidenzia un incremento di residenti potrebbe essere necessario incrementare il livello di servizio del trasporto su ferro oppure nelle stazioni in cui è alto l'incremento del livello di accessibilità e in cui sono aumentati i valori immobiliari delle residenze, potrebbe essere necessario mettere in pratica delle politiche per evitare l'abbandono delle aree dei residenti al fine di mantenere la qualità urbana dei luoghi.

Il confronto di due diagrammi relativi a due istanti temporali, inoltre può fornire un supporto per l'interpretazione delle trasformazioni del sistema trasporto-territorio a livello di rete. In

particolare la variazione dello *scatteplot* della rete di stazioni è rappresentativo di tre caratteristiche del sistema integrato trasporto su ferro- territorio. Infatti la forma dello scatterplot la posizione e l'inclinazione retta di correlazione sono rappresentativi di un particolare "equilibrio" tra le caratteristiche di nodo e di luogo nei diversi istanti temporali di riferimento. In particolare:

- L'intercetta della retta di regressione dello scatterplot è rappresentativa del grado di offerta di trasporto del sistema urbano. Uno spostamento verso l'alto della retta di regressione corrisponde ad un generale incremento dell'accessibilità offerta dal sistema di trasporto su ferro al sistema urbano (figura 6);
- L'inclinazione della retta di regressione corrisponde alla gerarchia esistente nel sistema di stazioni in esame. Una inclinazione antioraria della retta corrisponde ad un incremento di gerarchia tra le stazioni tra i due istanti temporali di osservazione (figura 7);
- L'indice di correlazione è esemplificativa di quanto il sistema urbano sia strutturato dal sistema di trasporto su ferro. In incremento dell'indice di correlazione tra due istanti temporali significa che il sistema urbano si è strutturato intorno alla rete di trasporto su ferro nel periodo temporale di riferimento.

E' importante sottolineare che il modello nodo-luogo non è finalizzato a predire l'evoluzione del sistema integrato, quanto piuttosto allo studio e alla interpretazione delle relazioni che esistono tra le trasformazioni del sistema urbano e le trasformazioni del sistema di trasporto, al fine di definire strategie di intervento integrate.

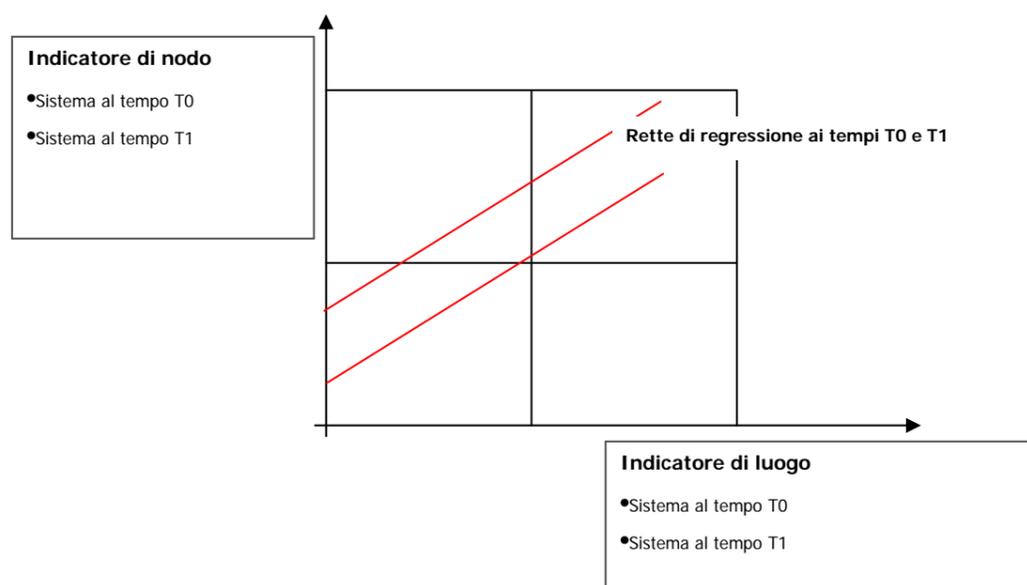


Fig. 6. L'evoluzione delle caratteristiche di nodo e di luogo in due istanti temporali: variazione dell'accessibilità del sistema urbano

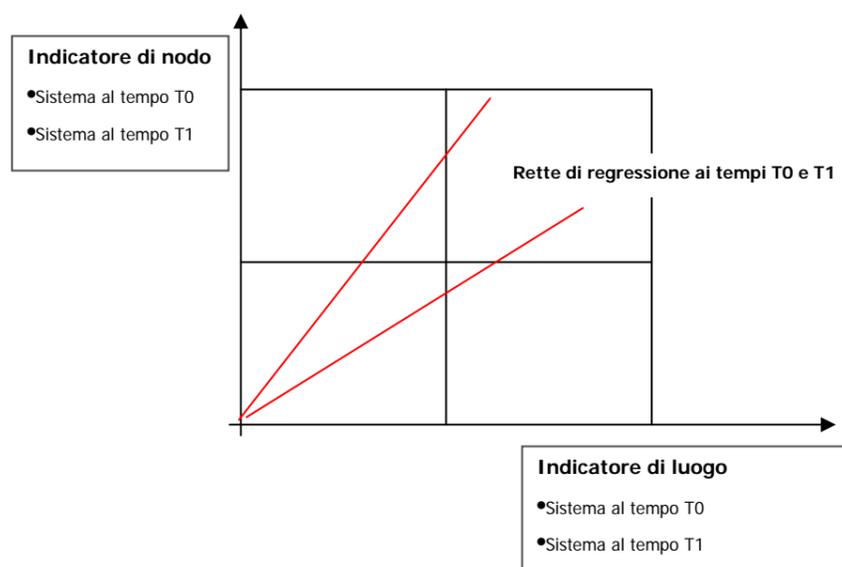
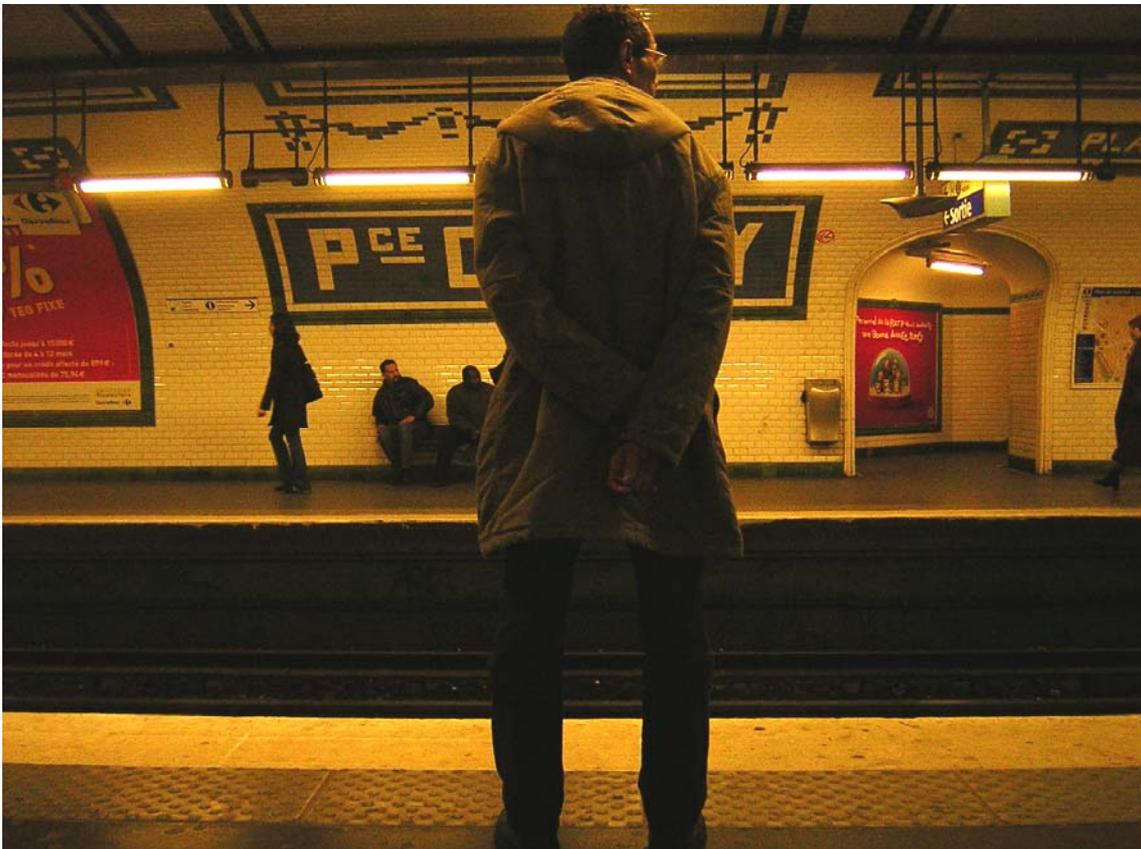


Fig. 7. L'evoluzione delle caratteristiche di nodo e di luogo in due istanti temporali: variazione della gerarchia di stazioni

## 4. CAPITOLO IV LA *GOVERNANCE* DEL SISTEMA INTEGRATO



## 4.1 Verso un sistema integrato *transit oriented*

L'evoluzione del sistema trasporto-territorio verso un equilibrio *transit oriented* dipende da numerosi fattori come il trend economico del contesto territoriale di appartenenza o la presenza di strategie di pianificazione integrate. Il paradigma interpretativo messo a punto e la rielaborazione del modello nodo-luogo comunque forniscono una delle informazioni chiave per la *governance* delle trasformazioni, definendo per ciascuna stazione il potenziale di trasformazione relativo all'incremento di accessibilità, che costituisce una delle condizioni fondamentali per la trasformazione. La struttura del modello interpretativo è stata infatti definita al fine non solo di conoscere l'evoluzione del sistema integrato, ma soprattutto per supportare la fase decisionale per il governo del sistema integrato trasporto-territorio. Le esperienze di *governance* integrata tra le infrastrutture su ferro e gli intereventi di sviluppo o riqualificazione urbana, analizzate nel capitolo II, dimostrano infatti il ruolo centrale che la disciplina urbanistica può svolgere sia per favorire uno sviluppo urbano compatto nelle aree servite dal ferro che massimizzare i ritorni economici delle infrastrutture di trasporto e in generale indirizzare il sistema verso una struttura *transit-oriented*.

### Il *transit oriented development*

Il *transit oriented development* si può definire come un processo di governo per il raggiungimento di sinergie tra lo sviluppo di sistemi di trasporto collettivo e dei sistemi urbani. Questo tipo di strategia generale si basa sul principio di garantire accessibilità, sostenibilità ed *urbanity* (come sinonimo di vivibilità e qualità urbana dei luoghi). E' acceso il dibattito sul *come* indirizzare l'evoluzione di un sistema urbano orientato al trasporto collettivo. Da molti studi emerge come una delle principali questioni consiste nell'efficacia di strategie di governo integrate del sistema di trasporto collettivo e del sistema urbano. Molti autori credono che il sistema di trasporto collettivo possa avere il ruolo decisivo per il governo delle trasformazioni urbanistiche. Parson (1996) afferma che il trasporto collettivo può influenzare la forma urbana e la progettazione

urbana può favorire l'incremento dell'uso del trasporto collettivo; Vuchic (1999) sostiene che l'unica strada da seguire per limitare la dipendenza dall'uso dell'autovettura privata consiste nel promuovere l'uso del trasporto collettivo attraverso il coordinamento della pianificazione dei trasporti e la pianificazione dell'uso del suolo.

Altri autori sostengono che la pianificazione trasporto/uso del suolo debba essere affrontata attraverso innanzitutto una stretta interrelazione tra i piani urbanistici e piani di trasporto ai diversi livelli territoriali; inoltre attraverso strategie di sviluppo della città compatta in particolare in aree con una buona offerta di trasporto collettivo; attraverso una progettazione urbana che enfatizzi la qualità di accesso pedonale ai punti di accesso della rete del trasporto collettivo (Deakin, 1991; Ewing, 1997). Nel passato quando era molto forte la domanda di nuove aree di espansione urbana, la localizzazione delle infrastrutture di trasporto collettivo e quindi l'accessibilità da essi fornita, aveva una forte influenza sulle direttrici di sviluppo o rigenerazione urbana. In tempi più recenti risulta chiaro che con gli alti livelli di accessibilità già esistenti, l'utilizzo degli investimenti in infrastrutture di trasporto può influenzare solo in minima parte la rilocalizzazione di attività o la variazione della struttura urbana (Miller, 2001). Risulta quindi necessario favorire una azione congiunta degli investimenti per le infrastrutture di trasporto collettivo con strategie e azioni per il governo delle trasformazioni urbane e territoriali al fine di rinforzare la direzione dell'evoluzione del sistema verso uno stato desiderato (Moore e Thornes, 1994; Carlson e Biller, 1996; Dunphy, 1997).

Dall'analisi della bibliografia di riferimento è possibile ricavare alcune conclusioni significative. Innanzitutto si deve sottolineare che lo sviluppo delle infrastrutture di trasporto collettivo è solo una delle possibili cause di sviluppo o variazione della struttura urbana. In generale le trasformazioni urbanistiche nelle aree di influenza del trasporto collettivo sono relative ad altri fattori economici, sociali o di governo; tra i vari fattori ad esempio può influire la domanda di nuove aree di sviluppo, l'offerta di aree da trasformare, la compresenza di azioni urbanistiche finalizzate alla trasformazione (presenza di piani generali o attuativi), l'uso del suolo nelle aree adiacenti, l'attrattività in

generale dell'area. Gli strumenti di governo per indirizzare la trasformazione in questo caso possono concretizzarsi sotto forma di incentivi, supporti finanziari, programmi di assistenza tecnica per influenzare investitori pubblici o privati ad intervenire in determinate aree. Un secondo punto da mettere in evidenza è che una ottimizzazione o uno sviluppo del sistema di trasporto su ferro in ambito regionale o urbano tendenzialmente contribuiscono ad una redistribuzione delle attività o dei valori dei suoli e non all'incremento di sviluppo economico dell'area. Infine è da sottolineare che la pianificazione e la programmazione degli investimenti relativi alle infrastrutture di trasporto deve essere interrelata alle scelte e alle strategie urbanistiche. Inoltre, essendo sempre più pesante il ruolo di investitori e imprese private nella trasformazione urbana, è necessario che la fattibilità di progetti di trasformazioni urbane e l'uso degli investimenti di trasporto per incoraggiare queste trasformazioni sia valutata almeno in parte secondo un'ottica propria degli investitori privati, facendo attenzione a quali sono i fattori che possono influenzare queste scelte di investimento (Witherspoon, 1979).

In sintesi si può affermare che quanto più le politiche di pianificazione e programmazione dei sistemi di trasporto e di governo delle trasformazioni urbane si rafforzeranno a vicenda, tanto più saranno le opportunità perché l'evoluzione del sistema integrato sarà *transit-oriented*.

**La proposta di  
governance del  
sistema integrato  
trasporto su ferro-  
territorio**

Partendo da queste ipotesi, in questo capitolo si propone un utilizzo del modello interpretativo definito nel capitolo precedente al fine di individuare le strategie per il governo integrato delle trasformazioni nelle aree delle stazioni di una rete metropolitana. E' stato sottolineato come uno dei punti chiave dell'interazioni tra le caratteristiche di *nodo e di luogo* delle aree delle stazioni è il potenziale di trasformazione connesso all'incremento di accessibilità. In questa sede si vuole quindi proporre un panel di interventi di tipo urbanistico e trasportistico al fine di utilizzare questo potenziale di trasformazione ed indirizzare l'evoluzione del sistema trasporto su ferro-territorio verso un equilibrio *transit-oriented*.

Le linee guida proposte nel paragrafo 4.2 hanno la finalità di

definire interventi che siano compatibili con le condizioni di contesto fisico e funzionale di partenza, che tengano conto delle trasformazioni avvenute in queste aree e infine che possano utilizzare il potenziale aggiunto conseguente dall'incremento di accessibilità fornito dalla vicinanza ad una stazione della metropolitana. Nel paragrafo 4.3 viene quindi proposto l'utilizzo del modello nodo-luogo definito nel capitolo precedente come strumento di supporto alla *governance* delle aree di stazione.

## 4.2 Linee guida per la individuazione degli interventi nelle aree di influenza delle stazioni

In questo paragrafo si propongono delle linee guida per la definizione degli interventi per il governo integrato del sistema trasporto su ferro-territorio sia a livello di sistema che a livello di nodo, in base ai risultati della fase precedente di analisi delle interrelazioni potenziali tra il sistema di trasporto su ferro e il sistema urbano.

L'incremento marginale di accessibilità ed il potenziale di trasformazione

La definizione degli interventi nelle aree di stazioni è basata sul principio di equilibrare le caratteristiche di *nodo* e le caratteristiche di *luogo* urbano in ciascuna stazione della rete. Come definito nel capitolo precedente, il potenziale di trasformazione è direttamente proporzionale all'incremento marginale di accessibilità offerta dalla rete. In figura 8 viene riportato lo schema generale del modello nodo-luogo mettendo in evidenza quattro cluster di stazioni, numerati da 1 a 4. Vengono inoltre riportate le frecce corrispondenti alle possibili azioni sulle caratteristiche di luogo (A) e di nodo (B). Nella tabella 15 vengono quindi classificate le possibili azioni di intervento sul sistema urbano e sul sistema di trasporto su ferro.

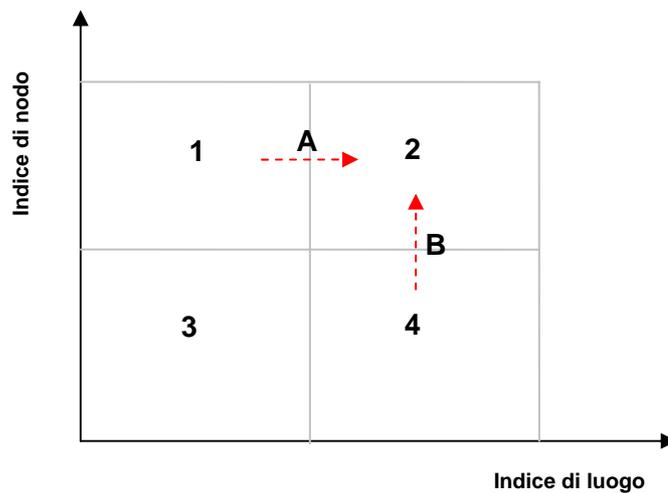


Fig. 8 Le azioni "nodo" e di "luogo" nel modello interpretativo

Azioni	A	B
<b>Interventi:</b>	<b>di “luogo” sull’area di influenza della stazione</b>	<b>di “nodo” sulla stazione della rete di trasporto su ferro</b>
sul sotto-sistema fisico	Sviluppo urbano ad elevato mix funzionale in corrispondenza delle stazioni ad elevata accessibilità	Localizzazione di nuove stazioni in aree ad elevato <i>mix funzionale</i>
	Inserimento di interventi urbanistici di trasformazione urbana	Creazione di nodi di interscambio nella rete esistente (inserimento di collegamenti tra le stazioni esistenti )
	Riqualificazione fisica dell’area di stazione	Inserimento di nuove uscite nelle stazioni esistenti
	Interventi sul sistema fisico per favorire l’accessibilità pedonale alla stazione (eliminazione di barriere pedonali, inserimento di scale mobili o ascensori, inserimento di marciapiedi, arredo urbano, etc.)	Inserimento di parcheggi di interscambio nelle stazioni a bassa connettività di rete (stazioni periferiche)
sul sotto-sistema funzionale	Inserimento di nuove funzioni e rilocalizzazione attività in aree ad elevata accessibilità con il trasporto collettivo	Incremento livello di servizio in aree ad elevato mix funzionale
	Riqualificazione funzionale dell’area di stazione	Interventi a favore dell’integrazione modale nelle aree a bassa connettività (programmazione trasporto su gomma come <i>feeder</i> alle stazioni)
	Interventi sul sistema funzionale per favorire l’accessibilità alla stazione (inserimento di aree pedonali, inserimento di ZTL, etc)	
	Inserimento di nuove attività (commerciali) nell’edificio stazione	
sul sotto-sistema economico	Investimenti in edilizia sovvenzionata nelle aree delle stazioni in cui si rileva un eccessivo incremento dei prezzi immobiliari	
	Incentivi ad attività commerciali e terziarie nelle aree di stazioni a bassa attrattività	
	Ridistribuzione ICI in funzione del grado di connettività dell’area di stazione	

**Tab.15** *Interventi di “nodo” e di “luogo”*

La tabella 15 risulta strutturata al fine di fornire una schematizzazione degli interventi articolati in interventi di luogo ed interventi di nodo. Inoltre sulle righe della matrice le azioni sono articolate in funzione del tipo di sottosistema urbano sia in cui si interviene.

#### **I fattori di contesto**

E’ da tenere in conto che l’incremento di accessibilità causato dall’espansione della rete o dell’incremento del livello di servizio, solo

in alcune situazioni provoca un aumento del potenziale di trasformabilità dell'area.. La relazione tra l'incremento dell'indice di nodo della stazione e l'incremento dell'indice di luogo è funzione di alcuni fattori esogeni all'interazione tra il sistema di trasporto e il sistema territoriale, caratteristici del contesto economico-territoriale di appartenenza della stazione come riassunti nella tabella 16. Tenendo conto di questi fattori, si propone di utilizzare lo schema interpretativo definito nel capitolo precedente per definire una metodologia per la definizione degli interventi da parte del decisore pubblico al fine di, partendo dalle condizioni di contesto di ciascuna stazione, favorire l'incremento di potenziale di trasformazione.

<b>Fattore</b>	<b>Descrizione</b>
<b>Disponibilità aree libere</b>	Il potenziale di sviluppo è legato direttamente all'offerta di lotto liberi ad elevata trasformabilità
<b>Qualità sotto-sistema fisico</b>	La presenza di particolari caratteristiche fisiche di pregio è legato direttamente al valore de suoli e al potenziale di trasformazione.
<b>Mix funzionale</b>	La presenza di particolari funzioni preesistenti influenza l'intensità che una nuova infrastruttura su ferro può avere nell'intorno urbano in cui si inserisce.
<b>Stato di pianificazione (vincoli, condizioni e limiti)</b>	La presenza di particolari incentivi fiscali, di politiche e strategie urbanistiche per guidare la trasformazione nelle aree di influenza delle nuove stazioni può contribuire all'attrattività dell'area da parte di investitori privati. Anche la presenza di particolari norme per la trasformazione (adozione di piani urbanistici generali, attuativi, programmi di riqualificazione) influenza il grado di trasformabilità delle aree e quindi di interazione con il sistema su ferro.
<b>Indice di posizione</b>	La posizione della stazione (centrale, intermedia e periferica) all'interno della rete su ferro e all'area urbana influenza il potenziale di trasformazione dell'area.
<b>Grado di intermodalità</b>	Il grado di offerta di parcheggi intermodali (park-ride o terminal bus) nel luogo di stazione può influenzare la trasformazione dell'area.
<b>Indice di connessione</b>	Il grado di connessione del nodo all'interno della rete su ferro nazionale, regionale o urbana influenza sia l'estensione dell'area di influenza in cui si possono verificare gli impatti dell'incremento dell'indice di accessibilità che la potenziale intensità degli impatti stessi.
<b>Accessibilità con il sistema privato</b>	La presenza di alti livelli di accessibilità con altri modi di trasporto nelle nuove aree rese accessibili dalla nuova infrastruttura di trasporto su ferro ne può limitare il potenziale di trasformazione; d'altro canto un livello di accessibilità con modo privato alto può favorire l'attrattività dell'area da parte di nuove funzioni terziarie.
<b>Accessibilità pedonale</b>	Le caratteristiche di accesso pedonale alla stazione e la presenza di una rete di percorsi pedonali nel tessuto in cui si inserisce la stazione, costituisce un fattore importante per la definizione del ruolo della stazione nella rete e degli interventi urbanistici da effettuare

**Tab.16** *Fattori che influiscono sul grado di trasformabilità*

### 4.3 Il modello nodo-luogo come SSD

Dopo aver definito in generale le possibili linee di azione per intervenire nelle aree di stazione, si propongono in questo paragrafo una serie di schemi di supporto in cui si mettono in relazione le variazioni dell'indice di nodo, proporzionale all'incremento di accessibilità fornita dalla nuova rete, e indicatori relativi ai fattori che influenzano il potenziale di trasformabilità. Ad ogni schema viene affiancato un insieme di azioni che il decisore pubblico può portare avanti per la implementazione di particolari azioni finalizzate all'incremento di potenziale di trasformazione delle aree. In generale all'asse delle ascisse corrisponde un indicatore proporzionale al potenziale di sviluppo dell'indice di luogo, mentre sull'asse dell'ordinate è fisso l'indicatore relativo all'incremento di accessibilità marginale del nodo a seguito dell'implementazione dell'infrastruttura di trasporto su ferro.

Disponibilità di aree libere

Il primo schema proposto mette in relazione l'incremento marginale di accessibilità e la disponibilità di aree libere nell'area di influenza della stazione. Questo diagramma ha la finalità di mettere in evidenza il potenziale di trasformazione di ciascun nodo-luogo, a seguito di un incremento dell'accessibilità della stazione.

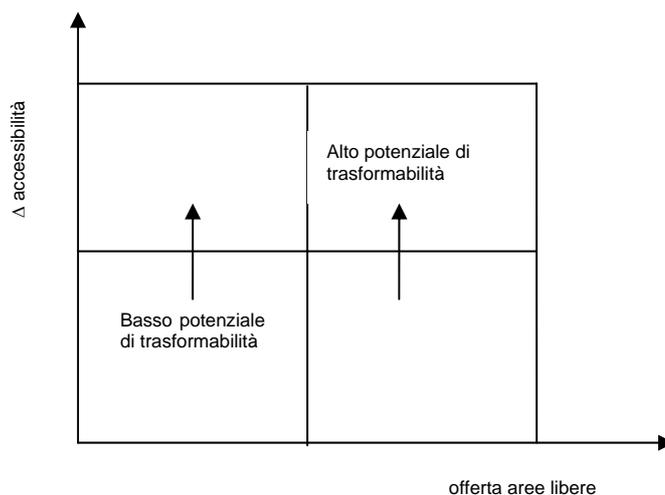
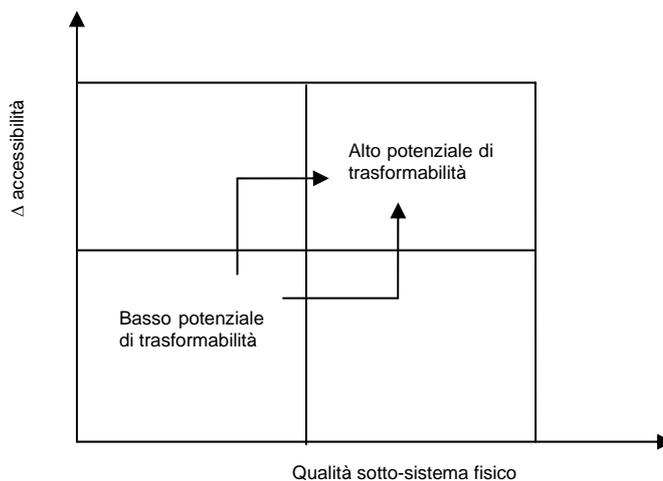


Fig.9 Variazione di accessibilità e disponibilità di aree libere

La variazione di accessibilità si riferisce alla variazione di connessione del nodo a seguito dell' ampliamento della rete del trasporto collettivo su ferro. In particolare l' indicatore tiene conto sia dell' ampliamento infrastrutturali che delle variazioni di livello di servizio. L' offerta di aree libere è misurata come sommatoria dei mq di lotti liberi destinati a trasformazione urbanistica secondo la zonizzazione del PRG. In particolare tra questi sono computati le aree industriali dismesse, le aree demaniali in trasformazione, le aree destinate ad attrezzature di interesse generale di nuovo impianto. Si possono in particolare distinguere due categorie di luoghi che appartengono alla verticale sinistra: i luoghi urbani in trasformazione all' interno del tessuto urbano e quindi caratterizzati da una elevata domanda di trasformabilità e i luoghi urbani dotati di aree libere situati in aree periferiche con una bassa domanda di trasformazione. Il vettore indica il verso e la direzione delle possibili azioni di governo delle trasformazioni da parte di decisori pubblici.

**Qualità del sottosistema fisico**

La qualità del sistema fisico del contesto di appartenenza della stazione è un altro fattore importante per la definizione di possibili strategie di intervento. Lo schema in figura 10 mette in relazione l' incremento marginale di accessibilità e la qualità del sottosistema fisico delle aree libere nell' area di influenza della stazione.



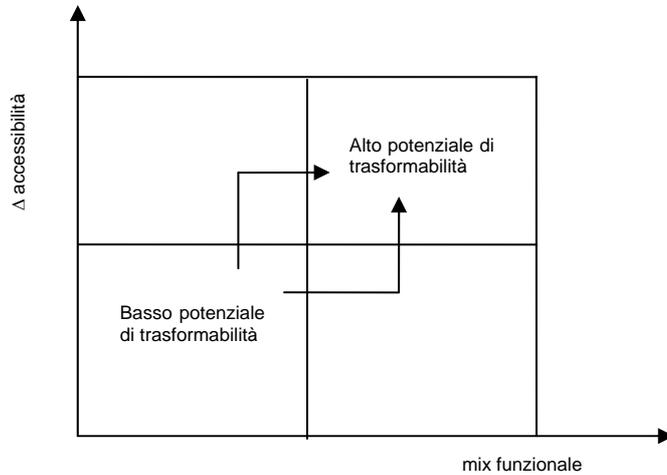
**Fig.10** *Variazione di accessibilità e qualità del sottosistema fisico*

L'indicatore relativo alla misura di qualità del sotto-sistema fisico è proporzionale allo stato di conservazione degli edifici, alla presenza di emergenze di pregio storico-architettonico, alla presenza di piazze e percorsi pedonali. La compresenza di un incremento marginale di accessibilità e di alta qualità del tessuto urbano può favorire un ulteriore aumento delle condizioni di vivibilità delle aree quindi un incremento dei valori immobiliari principalmente per uso residenziale. Le possibili azioni di governo consistono nell'incremento delle condizioni di qualità fisica delle aree che hanno subito un incremento marginale di accessibilità dalla rete. Questa strategia consiste principalmente nell'investimento di risorse per la riqualificazione fisica delle aree in corrispondenza delle nuove stazioni. L'azione combinata di interventi sul sistema di trasporto collettivo e di azioni di riqualificazione fisica favorisce la possibilità di mettere in moto un processo di trasformazione anche del sottosistema funzionale dell'area a seguito di un incremento di un grado di attrattività del luogo urbano. Dai casi di studio esaminati risulta che nelle aree urbane centrali, che in generale erano caratterizzate da elevati valori di qualità fisica, questo tipo di strategia ha causato principalmente la clusterizzazione di funzioni commerciali (Vienna, Zurigo,...). Nelle aree periferiche come nel caso di Grenoble- Echirrolles questo tipo di strategia, affiancato anche da interventi di rilocalizzazione di funzioni, ha messo in moto un processo di rivitalizzazione dell'area.

#### **Mix funzionale**

Lo schema relativo all'incremento marginale di accessibilità e la qualità del sottosistema funzionale delle aree libere nell'area di influenza della stazione è riportato in figura 11. L'indicatore di mix funzionale è proporzionale alla presenza di attrezzature di interesse generale nell'area, alla compresenza di funzioni diverse nell'area di stazione e all'indice di combinazione tra numero di residenti e numero di addetti. Un alto valore dell'indicatore di mix funzionale nelle aree di influenza delle nuove stazioni può incrementare il potenziale di attrattività delle aree per la localizzazione di nuove funzioni ad esse interrelate. Inoltre nelle aree delle stazioni preesistenti che subiscono un incremento dell'indice di accessibilità di rete e che sono caratterizzate da un alto

valore di qualità del sistema funzionale risulta probabile un incremento dell'uso della stazione come luogo di destinazione degli spostamenti.



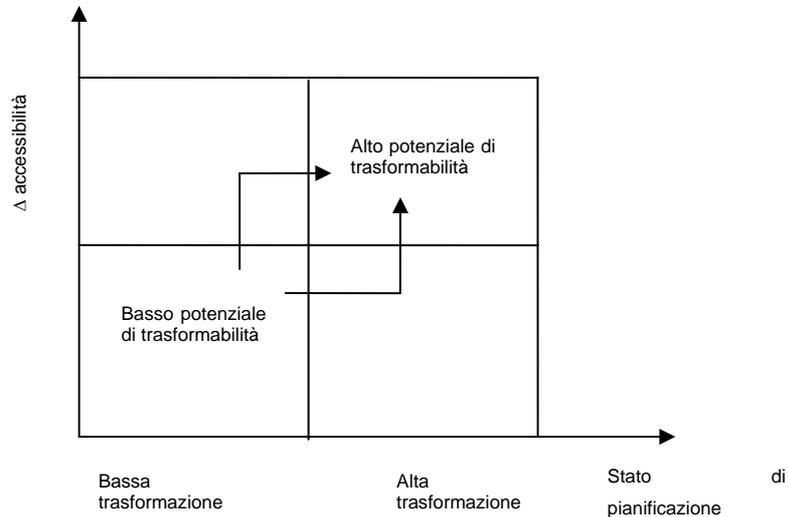
**Fig.11** *Variazione di accessibilità e mix funzionale*

Dalle analisi svolte è risultato che nelle aree che subiscono un incremento dell'accessibilità alla rete del trasporto collettivo e che sono dotate di un buon mix funzionale sono suscettibili ad incremento di attrattività da parte di investimenti privati, in maniera proporzionale al grado di accessibilità con modo privato delle stesse. In generale le aree più attrattive per la localizzazione di nuove funzioni terziarie e in generale per l'investimento da parte di capitali privati sono innanzitutto quelle caratterizzate da una elevata accessibilità con modo privato, nonché alta disponibilità di parcheggi; l'incremento marginale di accessibilità con modo collettivo risulta essere un fattore che incide poco sulla scelta localizzativa di investimenti privati. In questo senso l'azione del decisore pubblico è fondamentale per favorire la localizzazione di nuove funzioni, o la rilocalizzazione di funzioni esistenti, ad elevato grado di generazione di spostamenti nelle aree dotate di buona accessibilità con il modo collettivo e soprattutto nelle aree che stanno subendo un incremento di accessibilità della rete metropolitana.

**Stato di pianificazione**

Lo stato di pianificazione pro-attiva nell'area, ovvero relativo alla presenza di particolari strategie urbanistiche per la trasformazione

dell'area (incentivi fiscali, adozione di piani urbanistici generali, attuativi, programmi di recupero o riqualificazione) è un altro fattore da tenere in conto nella fase di definizione di interventi per la trasformazione.



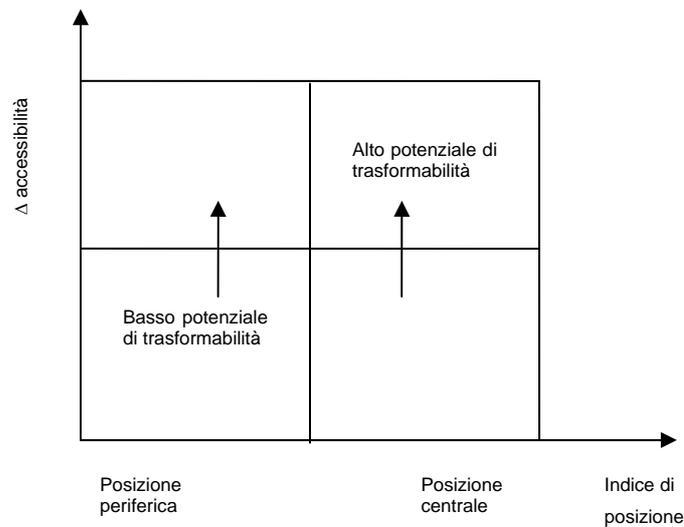
**Fig.12** *Variazione di accessibilità e stato di pianificazione*

Lo schema in fig 12 ha la finalità di mettere in evidenza in generale l'efficacia di alcune azioni e la necessità di intervenire in alcune aree particolarmente svantaggiate.

Nelle stazioni situate nel riquadro in alto a destra dovranno principalmente corrispondere azioni del decisore pubblico per incentivare la partecipazione di investitori privati. Sono infatti aree in cui il processo di trasformazione è in uno stato avanzato. Le aree situate nel riquadro in basso a sinistra corrispondono a stazioni che solo marginalmente risentono dell'effetto della ampliamento della rete e che quindi rischiano un fenomeno di isolamento rispetto al processo di trasformazione urbana in atto. In queste aree risulta quindi necessario un intervento più strutturale da parte degli investitori pubblici.

**Indice di posizione**

La posizione della stazione all'interno del sistema urbano influenza le scelte per la definizione degli interventi. In particolare l'indice di posizione permette di articolare le stazioni in tre categorie in base alla posizione delle stesse all'interno dell'area urbana: posizione periferica, intermedia, centrale.

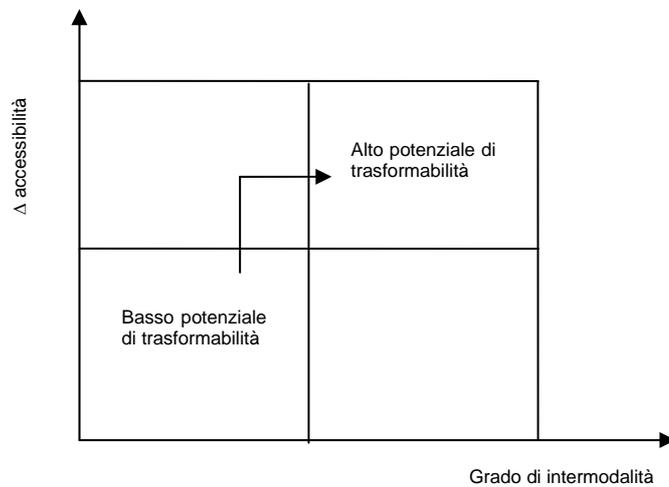


**Fig. 13** *Variazione di accessibilità e indice di posizione*

Le stazioni centrali con una variazione di accessibilità elevata sono caratterizzate da un elevato potenziale di trasformazione, causato principalmente dall'incremento dei valori dei suoli per ogni tipo di funzione. Come risultato infatti da molti studi empirici uno degli impatti del sistema di trasporto collettivo consiste nell'incremento del potere economico del distretto centrale. Le stazioni periferiche con un incremento marginale di accessibilità hanno un potenziale, se affiancato da opportune strategie urbanistiche, di diventare nuclei di una futura struttura urbana policentrica.

**Grado di intermodalità**

Lo schema seguente (figura 14) mette in relazione l'incremento marginale di accessibilità ed il grado di intermodalità del luogo-stazione. L'indicatore relativo al grado di intermodalità è funzione del numero di possibilità di interscambio con altri modo di trasporto nell'area di influenza della stazione della metropolitana. In particolare questo indicatore è funzione di numero di linee del servizio di trasporto su gomma che effettuano fermate nell'area, della presenza di terminal bus nell'area e della presenza di parcheggi di interscambio park-ride nell'area della stazione.

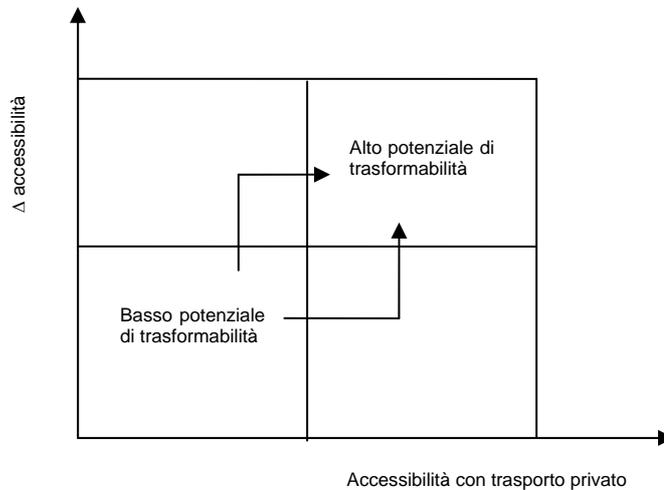


**Fig 14.** *Variazione di accessibilità e grado di intermodalità*

Le stazioni che appartengono al riquadro in alto a destra sono caratterizzate da alti livelli di accessibilità mediante il trasporto su ferro e presentano buoni livelli di integrazione con il sistema di trasporto collettivo su gomma o con il trasporto privato. In queste aree quindi risulta molto elevato l'indice di nodo, considerando anche le interrelazioni con gli altri sistemi di trasporto. Le strategie di governo devono essere finalizzate all'integrazione dei servizi di trasporto collettivo su ferro con i servizi di trasporto collettivo su gomma per tutte le stazioni dell'area metropolitana, principalmente nelle aree ad alta densità. Inoltre devono essere finalizzate all'incremento del grado di intermodalità tra il trasporto privato e il trasporto collettivo per le stazioni periferiche dell'area metropolitana. La localizzazione dei parcheggi di interscambio park and ride deve naturalmente tenere conto dei possibili impatti sulla congestione del sistema di trasporto privato. La localizzazione di aree di interscambio nelle aree delle stazioni in cui si è verificato un aumento dell'indice di accessibilità è naturalmente funzione della disponibilità di aree libere e della posizione periferica all'interno dell'area urbana e della rete infrastrutturale. Nella compresenza di questi fattori la localizzazione di un parcheggio di interscambio può essere affiancato da strategie finalizzate alla localizzazione di funzioni terziarie attrattori di spostamenti che necessitano di disponibilità di aree per la sosta.

**Accessibilità con il trasporto privato**

Lo schema in figura 15 mette in relazione l'incremento marginale di accessibilità ed il grado di accessibilità offerto dal sistema di trasporto privato. In particolare questo indice è stato misurato in funzione dell'accessibilità alla rete autostradale e primaria. Le stazioni situate nel riquadro in alto a sinistra sono caratterizzate da una elevata attrattività da parte di investitori privati per la localizzazione di funzioni terziarie o residenziali.



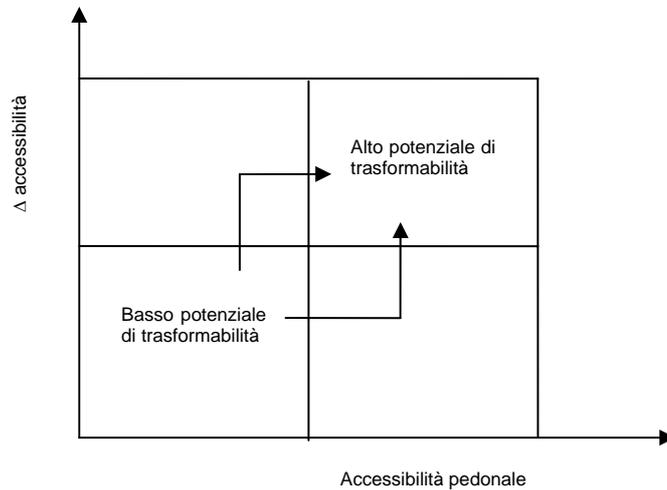
**Fig 15.** *Variazione di accessibilità e accessibilità con il trasporto privato*

**Accessibilità pedonale**

Lo schema in figura 16 mette in relazione l'incremento marginale di accessibilità ed il grado di accessibilità pedonale al nodo stazione, misurato in funzione della estensione dell'area isocrona e della presenza di aree e percorsi pedonali nell'area stessa.

Le stazioni situate nel riquadro in alto a destra sono in generale stazioni del distretto centrale, in cui è più estesa la rete di percorsi pedonali. In queste aree è molto forte il potenziale di attrattività di funzioni commerciali. Nelle aree periferiche per sviluppare questo fenomeno è necessario il coinvolgimento di finanziamento pubblici. Le stazioni nel riquadro in alto a sinistra, caratterizzate da un incremento di accessibilità marginale, ma con bassa accessibilità pedonale necessitano di interventi da parte degli investitori pubblici per incrementare la qualità degli accessi pedonali alle stazioni, principalmente finalizzati ad un uso più efficace della stazione. Gli interventi consistono

principalmente nell'incremento dell'area di influenza della stazione, mediante la costruzione di nuove uscite, la rimozione di barriere all'accesso pedonale e mediante interventi per la messa in rete dei percorsi pedonali in corrispondenza delle uscite esistenti e di progetto.



**Fig 16.** *Variazione di accessibilità e accessibilità pedonale*

**L'approccio  
decision-oriented**

E' importante sottolineare che l'utilizzo di questi schemi deve essere finalizzato, da una parte alla conoscenza delle criticità e delle priorità di intervento, ma prevalentemente al coinvolgimento esperti di discipline diverse (architetti, urbanisti, trasportisti) nella fase decisionale. In questo lavoro non si è proceduto alla definizione di un modello valutativo o di simulazione del sistema integrato trasporto-territorio in quanto, pur riconoscendo la validità delle procedure decisionale condotte con il supporto di questi strumenti conoscitivi, si è voluto adottare un approccio orientato alla decisione partecipativa. Solo con il reale confronto e la partecipazione a tavoli di discussione, con il supporto di strumenti conoscitivi definiti ad hoc, è possibile una reale integrazione delle pratiche e degli strumenti per il governo dei sistemi di trasporto e le trasformazioni urbane.

## 5. CAPITOLO V APPLICAZIONE AD UN CASO CONCRETO



## 5.1 La rete metropolitana di Napoli

La città di Napoli, che su una superficie di circa 117 kmq accoglie quasi un milione di residenti, dal 1993 si sta dotando di una nuova rete infrastrutturale su ferro. Numerosi interventi di completamento delle linee esistenti e la costruzione di nuove linee e nuove stazioni hanno contribuito ad ampliare l'offerta di trasporto collettivo su ferro della città di Napoli (Cascetta, 2005), come riportato nelle figure 18,19 e 20. In questo arco temporale infatti sono stati portati a termine numerosi progetti infrastrutturali in aree diversamente localizzate nel sistema urbano.

La rete di trasporto  
su ferro di Napoli nel  
1994

Nel 1994 il sistema di trasporto collettivo su ferro del Comune di Napoli risulta articolato ed ampio, ma con una limitata capacità di interconnessione e, quindi, di creare sinergie di rete. In particolare è costituito da una linea metropolitana in senso stretto (linea 1 con 6 stazioni), sei linee ferroviarie suburbane che attraversano il territorio comunale, quattro funicolari con un totale di 45 stazioni, di cui 5 nodi di interscambio (Garibaldi, Montesanto, Vanvitelli, Amedeo e Campi Flegrei). Il sistema era nel complesso sufficientemente interconnesso con la rete ferroviaria regionale, sia perché molte linee che lo compongono erano in realtà tratte urbane di linee regionali, sia perché nel nodo di Piazza Garibaldi confluivano le linee per Aversa, Cancello e Salerno delle FS. Nel complesso si individuava uno schema di rete su ferro in sede propria di tipo *radiale policentrico* (Comune di Napoli, 1997), collegato al sistema ferroviario regionale con ingresso da est verso piazza Garibaldi (Fs e Circumvesuviana), da ovest verso Montesanto (Cumana e Circumflegrea). Al 1994 inoltre esistevano alcuni rami ad alta connettività, quali le funicolari del Vomero verso il centro e la linea metropolitana passante delle Fs, che fungeva da collegamento tra la zona ovest, il centro e la zona est. Lo schema delle rete al 1994 presentava quattro nodi di interscambio interni al sistema e in particolare Garibaldi, Montesanto, Amedeo e Campi Flegrei. La criticità che caratterizzava il sistema su ferro al 1994 consisteva nell'assenza di una reale integrazione fisica e gestionale delle varie

linee.

**Gli interventi dal  
1993 al 2004**

Dal 1993, interventi di connessione delle linee esistenti e la costruzione di nuove linee e nuove stazioni hanno contribuito ad ampliare l'offerta di trasporto collettivo su ferro. L'intervento più significativo ha riguardato la costruzione di una nuova linea (linea 1) che dal centro urbano raggiunge la periferia nord di Napoli, come rappresentato in figura 19. Le prime sei stazioni della nuova tratta sono state aperte dal 1993 al 1995. A seguito dell'approvazione del Piano Comunale dei Trasporti (Comune di Napoli, 1997) sono stati programmati e portati a termine numerosi interventi infrastrutturali finalizzati alla realizzazione di un sistema di trasporto su ferro "a rete". In particolare nel 2004 sono in esercizio, rispetto al 1994 la linea 1 con le nuove stazioni di Cilea, S. Rosa, Materdei, Museo, Dante, Frullone, Chiaiano e Piscinola; le seconde uscite di Rione Alto e S. Rosa; la linea 3, nel territorio di Ponticelli con le stazioni Bartolo Longo, Vesuvio, Villa Visconti, Argine per un totale di 57 stazioni. Sono stati inoltre portati a termine numerosi interventi di "connessione di rete" (Comune di Napoli, 2003), come ad esempio la scala mobile da S. Rosa verso piazza Leonardo, il corridoio di collegamento tra le linee 1 e 2 a Museo, i corridoi di collegamento tra Vanvitelli e le funicolari di Chiaia e centrale e le scale mobili tra le funicolari Centrale e di Montesanto. Dal luglio 2001 al luglio 2002, sono state inaugurate altre quattro stazioni. Attualmente la rete è costituita da 14 stazioni, di cui due nodi di interscambio ferroviario con la rete esistente (Vanvitelli e Museo).

**Il sistema di  
trasporto su ferro di  
Napoli al 2004 e lo  
scenario al 2011**

Il sistema di trasporto su ferro al 2004 risultava quindi caratterizzato da una nuova linea urbana e da numerosi interventi ad alta connettività di rete al fine di saldare tra loro le infrastrutture esistenti e quelle in corso di costruzione.

La rete è comunque destinata ulteriormente ad ampliarsi. Il Piano Comunale dei Trasporti (approvato nel 1997) e il Piano delle 100 Stazioni (approvato nel 2001) prevedono infatti un ampliamento notevole del sistema su ferro metropolitano, che al 2011 risulterà caratterizzato da numerose opere che consentiranno il completamento della rete. In particolare le opere previste consistono nel

completamento della linea 1 con il proseguimento da Piazza Dante a Piazza Garibaldi, la realizzazione di una linea Piscinola Garibaldi, la realizzazione di una metropolitana leggera da Campi Flegrei a piazza Municipio, la realizzazione della deviazione della linea della Cumana con inserimento sulla linea 2 della metropolitana, la realizzazione di un collegamento tra la Circumflegrea e la Cumana; la realizzazione di una linea tranviaria da Scampia a piazza Cavour; la realizzazione di due funicolari tra Fuorigrotta e via Manzoni e tra i due Musei, Nazionale e di Capodimonte.

Gli schemi della rete su ferro negli anni 1994, 2004 e 2011 sono riportati nelle figure 18, 19 e 20. I tre scenari sono anche confrontabili, mediante il calcolo di indicatori sintetici topologici, come descritto nella tabella 17, 18 e in figura 17. Utilizzando questi indicatori per la rete metropolitana di Napoli si riscontrano i valori, relativi ai tre scenari di riferimento (1994, 2004 e 2011), riportati nella seguente tabella e diagrammati in figura 2.

**Napoli come caso paradigmatico**

Il caso della città di Napoli, per la particolarità degli interventi già realizzati e previsti costituisce un caso esemplare per verificare il paradigma interpretativo messo a punto nei capitoli precedenti. In particolare l'applicazione proposta nei seguenti paragrafi risulta finalizzata alla quantificazione e all'interpretazione degli impatti territoriali ed economici della estensione della rete metropolitana di Napoli e quindi alla definizione di strategie di intervento integrate per lo sviluppo del sistema trasporto su ferro/territorio. Viene infatti riportata un'analisi degli impatti sia nel tempo, mediante il confronto di dati relativi agli anni 1994 e 2004, che nello spazio, mediante il confronto dei dati georeferenziati nei corridoi di influenza della nuova linea e nelle aree non servite dal servizio su ferro. Viene successivamente proposta l'applicazione del modello nodo-luogo negli anni 1994 e 2004 e nello scenario futuro 2011 al fine di definire interventi integrati per lo sviluppo sostenibile delle aree di influenza delle esistenti e futura stazioni della rete.

Nel paragrafo 5.3 si riporta la metodologia e i principali risultati osservati relativi alla misura degli impatti territoriali ed economici di rete e di nodo nella città di Napoli. Sia per gli impatti

territoriali che economici è stato scelto di evidenziare sotto forma di tabelle sintetiche solo i dati relativi alle aree di influenza delle stazioni della linea 1, entrata in servizio dal luglio 1993 con le prime 5 stazioni e poi evolutasi nel corso degli anni fino al 2004; sono riportati sotto forma di mappe tematiche del GIS invece le rappresentazioni georeferenziate dei dati relativi all'intera rete su ferro per l'intera area del Comune di Napoli.

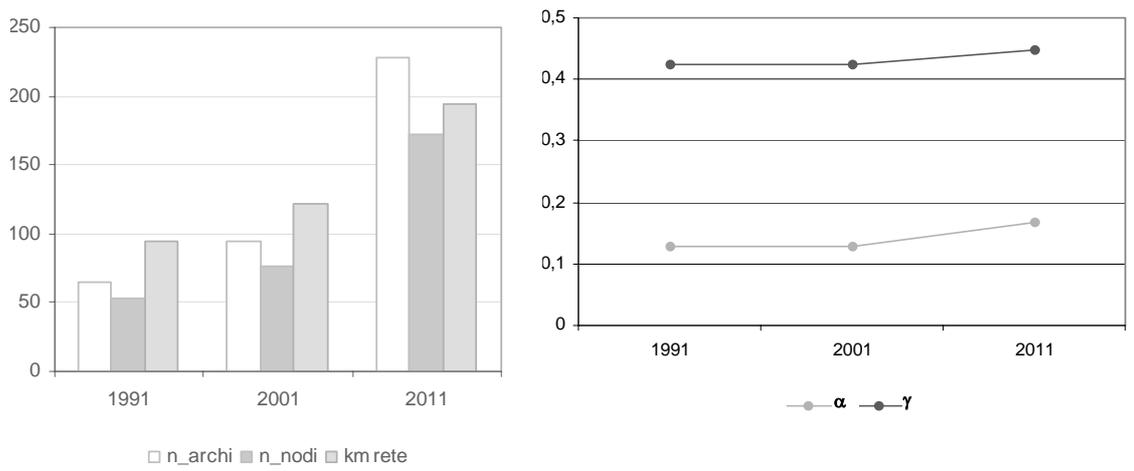
Nel paragrafo 5.4 si riporta la verifica sperimentale del modello nodo-luogo e la definizione degli interventi di rete e di nodo per la città di Napoli.

Nome indice	Formula	Descrizione
<i>Indice <math>\mu</math></i>	$l-n+c$	
<i>Indice <math>\beta</math></i>	$l/n$	
<i>Indice <math>\gamma</math></i>	$l/3(n-2)$	Consiste nella misura standardizzata di $\beta$ , dividendolo per il proprio massimo. E' un valore compreso tra 0 e 1
<i>Indice <math>\alpha</math></i>	$l-n+c/(2n-5)$	Consiste nella misura standardizzata dell'indice $\mu$ , dividendolo per il proprio massimo. E' un valore compreso tra 0 e 1
	dove:	
	$n =$	numero di nodi
	$l =$	numero di archi
	$c =$	numero di elementi connessi

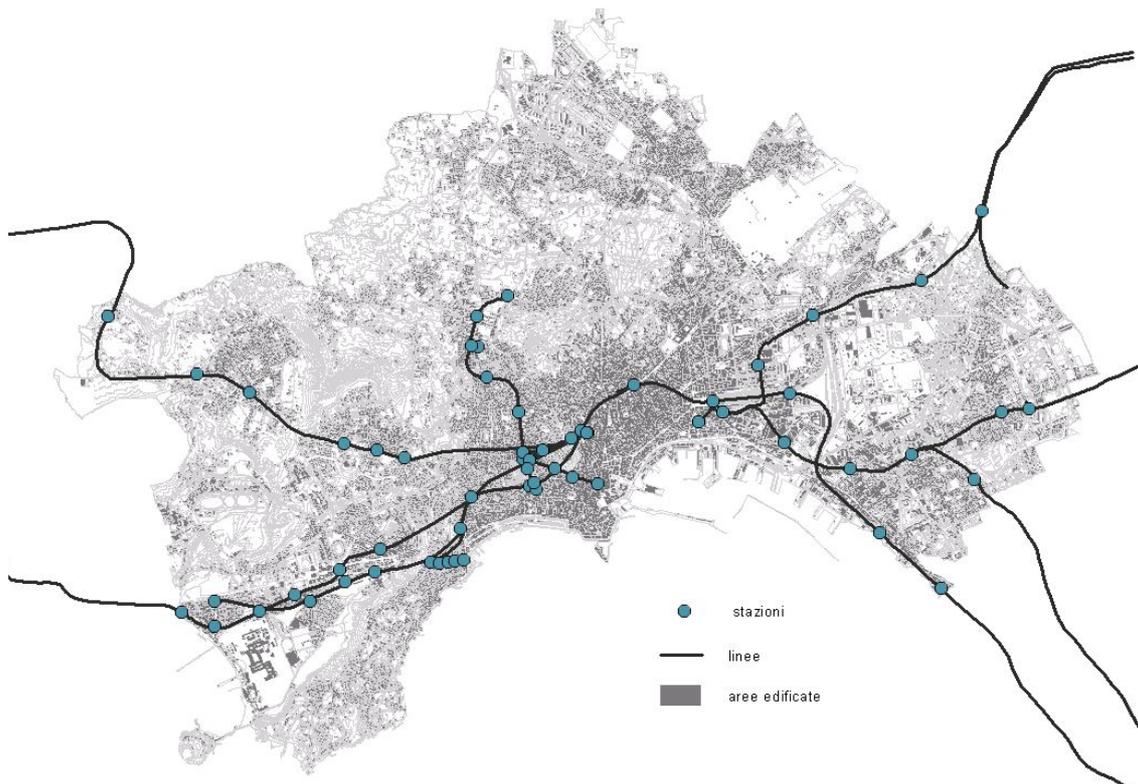
**Tab. 17** Indicatori topologici

Anno	Numero di archi	Numero di nodi	Lunghezza in km	$n$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
1994	65	53	95,033	13	0,128713	1,226415	0,424837
2004	94	76	122,383	19	0,129252	1,236842	0,423423
2011	228	172	194,469	57	0,168142	1,325581	0,447059

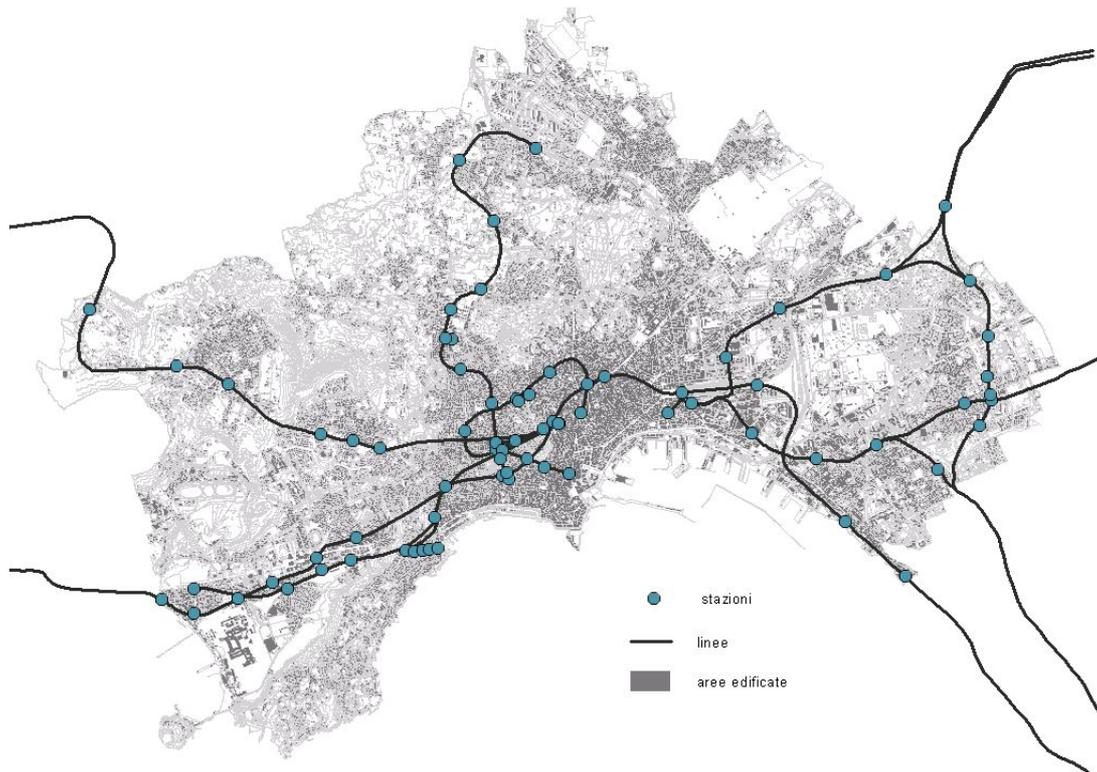
**Tab. 18** Evoluzione della rete: analisi topologica



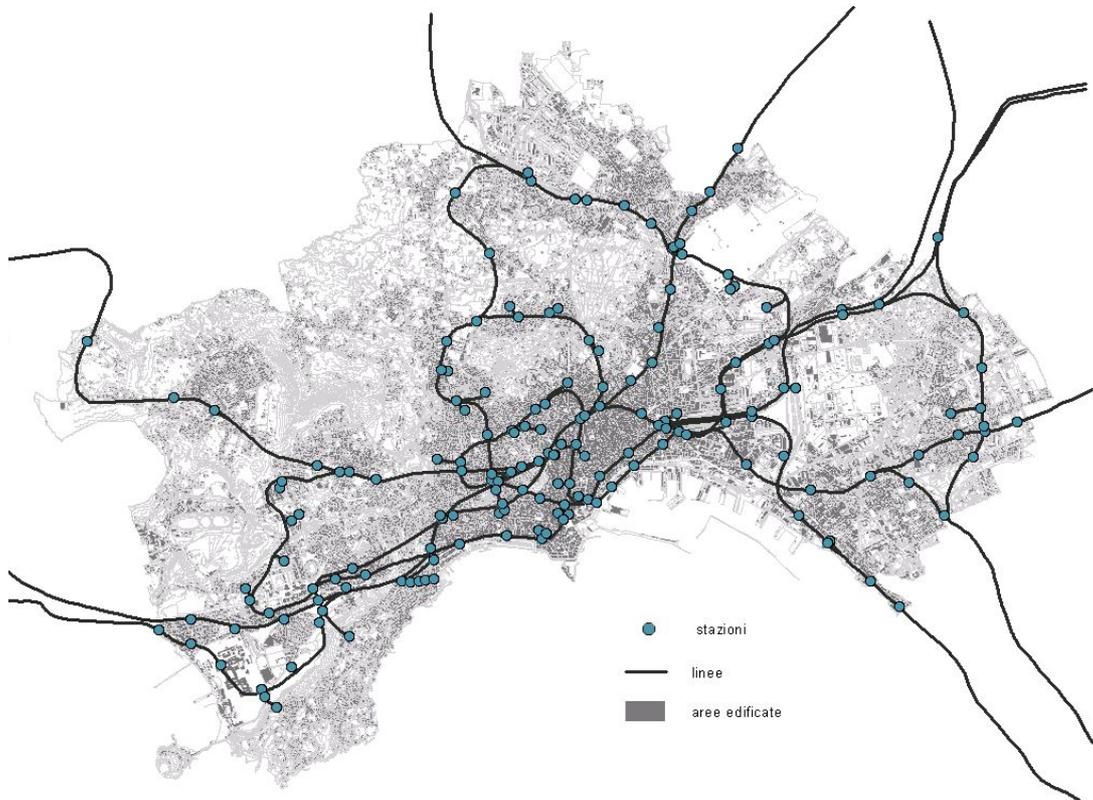
**Fig. 17** Evoluzione della rete: analisi topologica



**Fig.18** La rete metropolitana di Napoli al 1994



**Fig.19** *La rete metropolitana di Napoli al 2004*



**Fig.20** *La rete metropolitana di Napoli al 2011*

## 5.2 Le trasformazioni del sistema urbano di Napoli connessi alla realizzazione della rete su ferro 1994-2004

### 5.2.1 Gli strumenti per il monitoraggio delle trasformazioni urbane: il GIS delle stazioni della città di Napoli

Di notevole interesse in questo studio risulta l'applicazione di tecniche di interrogazione e rappresentazione dei dati con il supporto di un Sistema Informativo Territoriale (GIS), che permette la chiara visualizzazione della distribuzione e concentrazione degli impatti nello spazio e nel tempo. A ciascuna particella censuaria risultano infatti associati dati alfanumerici, relativi alle sequenze temporali dei dati rappresentativi dei fenomeni oggetto di studio.

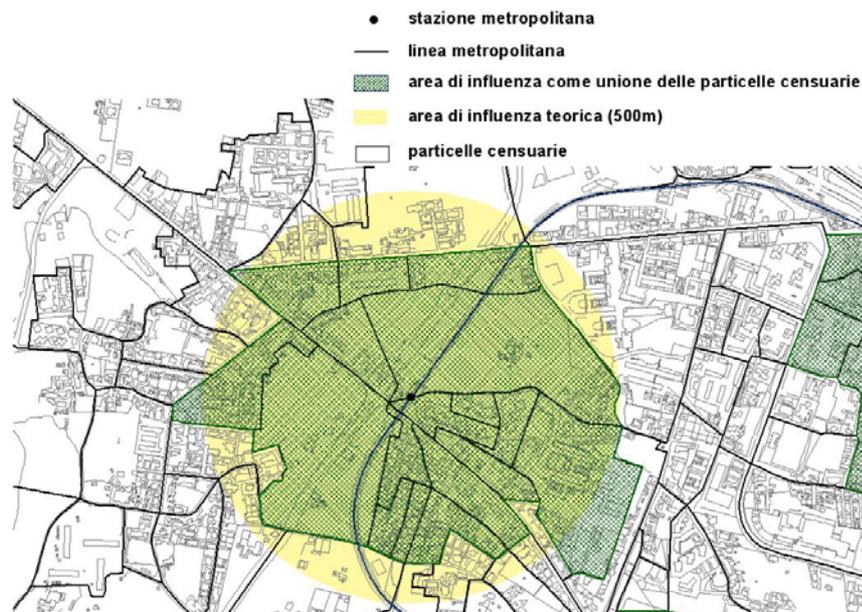
#### Il database

Il sistema informativo geografico ha lo scopo di acquisire, integrare, elaborare e rappresentare i dati georeferenziati relativi al sistema integrato trasporti-uso del suolo. Il GIS delle stazioni include una cartografia di base, informazioni georeferenziate sull'offerta di trasporto (viabilità, stazioni e rete del trasporto collettivo su ferro, sistema dei parcheggi, sistema degli attestamenti della rete su gomma, etc.), e sul sistema delle attività (dati Istat per particelle censuarie al 1994 e al 2004, localizzazione dei grandi attrattori, etc.), sul territorio servito (particelle censuarie appartenenti ai bacini di influenza delle stazioni e relativi indicatori), sull'interazione tra offerta e domanda di trasporto (stima del numero dei saliti e dei discesi per stazione, percentuali dei modi di accesso alle stazioni nell'ora di punta del mattino, etc.).

#### La definizione delle aree di influenza delle stazioni

Il GIS è stato inoltre utilizzato per la definizione delle aree di influenza delle stazioni, ottenute come aggregazioni di particelle censuarie interne ad un raggio di 500m da ciascuna stazione; questo valore risulta ampiamente utilizzato in letteratura per questo tipo di servizio di trasporto ed è pari alla distanza media percorsa con modo pedonale per raggiungere la stazione (Kaiser et al., 1994). In figura 21 viene in particolare rappresentata la perimetrazione dell'area di

influenza di una delle stazioni della rete. In giallo viene raffigurata l'area di influenza teorica (pari al cerchio di raggio 500 m avente centro nella stazione) e l'area di influenza ricavata come unione delle particelle censuarie interne a questa area. La definizione delle aree di influenza delle stazioni effettuata seguendo questo principio ha la finalità di associare a ciascuna stazione dei dati alfanumerici relativi alla particelle censuarie e quindi mettere in relazione indicatori di trasporto con indicatori di tipo territoriale. Il GIS permette in questo modo la interrogazione e la rappresentazione di numerosi tematismi come ad esempio quello riportato in figura 4 relativo alla accessibilità delle particelle censuarie nei tre scenari di riferimento.



**Fig.21** La definizione delle aree di influenza delle stazioni

## 5.2.2 Le trasformazioni del sistema urbano

Trasformazioni  
del sotto-  
sistema  
antropico

Gli impatti territoriali connessi all'estensione della rete di trasporto su ferro sono stati misurati ed interpretati mediante l'utilizzo dei dati del 13° e 14° "Censimento Generale della Popolazione e delle Abitazioni" (ISTAT, 1991 e 2001) e del 7° e 8° "Censimento Generale dell'Industria e dei Servizi" (ISTAT 1991 e 2001). Inoltre sono stati messi a punto degli indicatori relativi ad altre caratteristiche di contesto delle aree di influenza delle stazioni, al fine di sottolineare la relazione tra le variazioni degli indicatori socio-economici con la situazione antecedente alla trasformazione. In particolare di seguito si riportano le definizioni relative agli indicatori selezionati:

Gli indicatori  
utilizzati

- *mix funzionale*: si riferisce alla concentrazione di diverse attività (residenziale, commerciale, terziaria) del sistema funzionale al 1994 nelle aree di influenza  $i$  delle stazioni. In particolare risulta calcolato secondo la seguente formula:

$$mixfunz_i = \sum_{a=1}^m \frac{add_{ia}}{\max_{add\_a} - \min_{add\_a}} \cdot c_a \quad (1)$$

$add_{ia}$  = numero addetti (per categoria economica  $a$ ) per la stazione  $i$ ;

$\max_{add\_a}$  = numero massimo di addetti per categoria economica  $a$ ;

$\min_{add\_a}$  = numero minimo di residenti o addetti per categoria economica  $a$ ;

$c_a$  = numero di categorie economiche presenti nell'area di influenza  $i$ ;

$m$  = numero totale delle categorie economiche.

- *indice di connettività*: si riferisce alla variazione della connettività della stazione nella rete di trasporto ed è misurato secondo la seguente formula, ottenuta mediante un adattamento dell'indice di accessibilità di Shimbel (Putmain e Saint-Julien, 2004):

$$indconn_i = \frac{\sum_{j=1}^n t_{ij}}{\sum_{ij} t_{ij}} \quad (2)$$

$t_{ij}$  = tempo di accesso<sup>1</sup> sulla rete al nodo  $i$  dal nodo  $j$ ;

$n$  = numero totale di stazioni

- *variazione di popolazione residente*: risulta calcolata come variazione media delle particelle censuarie  $k$  appartenenti all'area di influenza  $i$  mediante la seguente formula:

$$\% \text{ var } res_i = \sum_{k=1}^p \frac{res_{2004k} - res_{1994k}}{res_{1994k}} \cdot 100 \quad (3)$$

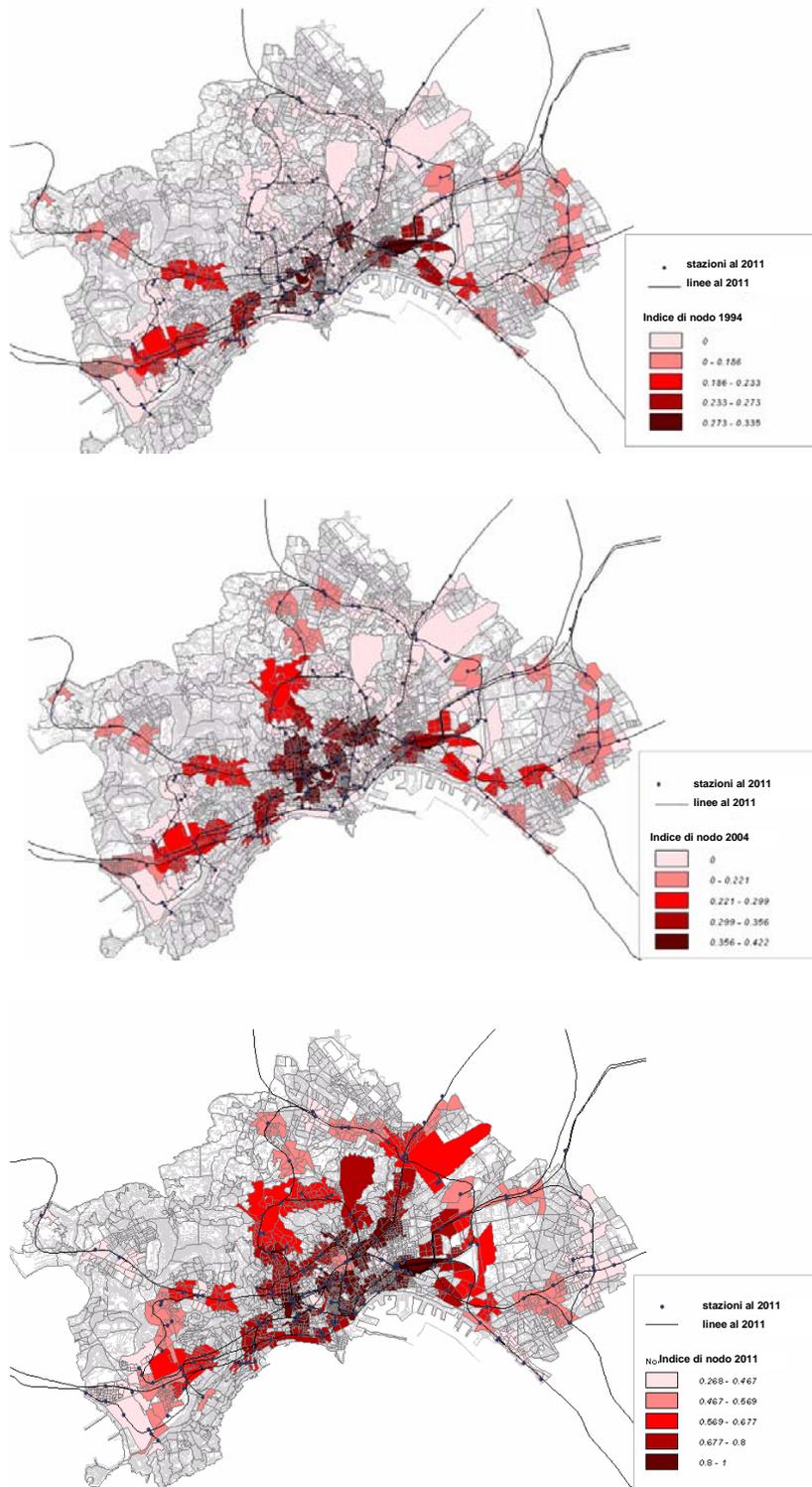
$p$  = numero di particelle censuarie  $k$  che appartengono all'area di influenza  $i$ ;

$res_{annok}$  = numero di residenti nell'anno di riferimento nella particella censuaria  $k$

In sintesi si nota un generale decremento residenziale all'interno del area comunale e una riduzione di popolazione e di densità residenziale nelle aree delle nuove stazioni situate nella aree centrali, come riportato in tabella 9. In particolare si riscontra nelle stazioni centrali una riduzione del numero di residenti che varia dal -9,6%, nell'area di influenza della stazione di Vanvitelli, al -16% della stazione di Colli Aminei, rispetto ad una riduzione del -5,8% del Comune di Napoli. Questo fenomeno è connesso in parte all'incremento dei valori di mercato e di locazione, come si evidenzierà nel paragrafo successivo. Nella tabella 2 inoltre è evidenziato un incremento insediativo nelle aree delle stazioni periferiche di Piscinola (+3,9%), Chiaiano (+1%) e Frullone (+0.4%).

---

<sup>1</sup> I tempi di accesso alle stazioni sulla rete sono stati calcolati mediante il software *Distance/Travel time Calculator* messo a punto dall'ing. Evert Verkuijlen del *GIS-Centre* del *Department of Geography and Planning-University of Amsterdam*.



**Fig.22** Evoluzione dell'indice di connettività nei tre scenari 1994, 2004 e 2011

E' inoltre da sottolineare una probabile differenza nell'intensità degli impatti nelle aree di stazione a causa del diverso anno di apertura,

che, come riportati in tabella 19, varia dal 1995 al 2003. La metodologia di analisi utilizzata permette infine di evidenziare la forte correlazione tra l'incremento dell'indice di connettività dei nodi di stazione (che nel 2004 raggiunge un valore di 46,5 nella stazione periferica di Piscinola e di 116,4 nella stazione Vanvitelli) e la riduzione di popolazione residente, fenomeno legato anche alla variazione di destinazione d'uso, da residenze ad uffici, nelle aree centrali più accessibili e in cui sono cresciuti più rapidamente i valori di mercato e di locazione per uso residenziale.

**I layouts del GIS a livello di rete**

Nelle figure 23 e 24 vengono riportati alcuni layout del GIS, che mettono in evidenza la variazione della popolazione residente e della densità residenziale all'interno dell'intera area comunale e in corrispondenza di tutte le aree di influenza dei nodi della rete allo stato attuale. In particolare nella figura 23 è riportata la variazione di popolazione per tutte le particelle censuarie dell'area comunale, espresse in termini di deviazione standard, rispetto alla variazione media del comune. In figura 24 viene, invece, rappresentata la variazione di popolazione residente solo nelle aree di influenza delle stazioni della rete. In entrambi i layout è sovrapposto alla tematizzazione il tracciato delle linee della rete del trasporto su ferro. Risulta chiaro il processo di decentralizzazione ed "esplosione urbana" del comune, in parte anche "guidato" e facilitato dall'estensione della rete su ferro. Le aree in cui si evince una variazione forte in valore assoluto corrispondono alle zone urbane soggette ad una più intensa trasformazione indotta sia dall'incremento di accessibilità fornita dalla nuova rete, sia da altri tipi di investimenti pubblici e privati all'interno dell'area comunale.

Stazione	anno apertura stazione	posizione	mix funzionale al 1994	indice di connettività 2004	rapporto di copertura (Sc/Su) al 1994	saliti 2004/totale linea	Δ saliti	add totali 1994 (add)	pop 1994 (ab)	pop 2004 (ab)	Δ % popolazione	Δ/ variazione media delle aree di stazione	Δ/ variazione media delle aree di stazione della L1	Δ medio densità res (ab/ha)
<b>Piscinola</b>	Luglio 1995	periferica	8,905	46,526	0,200	8,3	7,1	523	9759	<b>10144</b>	3,9	0,953	0,460	4,612
<b>Chiaiano</b>	Luglio 1995	periferica	10,561	54,649	0,219	<b>14,4</b>	<b>12,3</b>	401	5166	5215	0,9	0,121	0,059	-2,848
<b>Frullone</b>	Luglio 1995	periferica	8,174	61,727	0,154	3,4	2,7	429	2876	3027	5,3	0,374	0,180	24,666
<b>Colli Aminei</b>	Luglio 1993	semi- centrale	13,198	71,465	0,184	5,8	4,0	861	4058	3407	-16	-1,611	-0,778	<b>-33,222</b>
<b>Policlinico</b>	Luglio 1993	semi- centrale	12,564	77,549	0,211	5,8	3,8	<b>9751</b>	742	690	-7	-0,129	-0,062	-5,549
<b>Rione Alto</b>	Luglio 1993	semi- centrale	<b>49,451</b>	81,053	<b>0,363</b>	<b>9,7</b>	5,5	1932	<b>19365</b>	<b>16512</b>	<b>-14,7</b>	<b>-7,059</b>	<b>-3,408</b>	<b>-77,854</b>
<b>Montedonzelli</b>	Luglio 1993	semi- centrale	23,610	<b>91,414</b>	0,299	3,7	2,3	1729	<b>11281</b>	<b>9811</b>	<b>-9,3</b>	<b>-2,591</b>	<b>-1,251</b>	<b>-44,681</b>
<b>Medaglie d'Oro</b>	Luglio 1993	centrale	<b>77,044</b>	<b>104,248</b>	0,355	<b>17,0</b>	<b>16,9</b>	<b>4953</b>	<b>19592</b>	<b>17427</b>	<b>-11,1</b>	<b>-5,357</b>	<b>-2,586</b>	<b>-35,665</b>
<b>Vanvitelli</b>	Luglio 1993	centrale	<b>78,195</b>	<b>116,437</b>	<b>0,487</b>	<b>26,0</b>	<b>19,5</b>	<b>4570</b>	9577	8660	<b>-9,6</b>	<b>-2,269</b>	<b>-1,095</b>	<b>-43,538</b>
<b>Cilea</b>	Aprile 2001	centrale	<b>77,866</b>	<b>100,030</b>	<b>0,401</b>	1,6	-	2948	<b>15594</b>	<b>14029</b>	<b>-10,0</b>	<b>-3,872</b>	<b>-1,870</b>	<b>-46,579</b>
<b>Salvator Rosa</b>	Aprile 2001	centrale	23,811	<b>94,911</b>	<b>0,352</b>	6,0	-	1287	8768	7698	<b>-12,2</b>	<b>-2,648</b>	<b>-1,278</b>	<b>-50,040</b>
<b>Materdei</b>	Luglio 2003	centrale	31,891	94,295	0,476	-	-	1905	<b>14471</b>	<b>13497</b>	-6,7	<b>-2,410</b>	<b>-1,164</b>	<b>-35,457</b>
<b>Museo</b>	Aprile 2001	centrale	<b>57,493</b>	<b>106,101</b>	<b>0,582</b>	3,8	-	<b>3886</b>	8279	7588	<b>-8,3</b>	-1,710	-0,825	-23,352
<b>Dante</b>	Aprile 2002	centrale	<b>114,344</b>	<b>96,460</b>	<b>0,620</b>	-	-	<b>7621</b>	7789	7470	-4,1	-0,789	-0,381	-3,338
<b>Media L1</b>			41,936	85,490	0,350	8,3	8,2	3057	9808	8941	-7,1	-2,071	-1	-26,632
<b>Totale L1</b>			-	-	-	100	100	42796	137317	125175	-8,25	-	-	-

Fonte: ISTAT 1991 e 2001. Sono evidenziati in grassetto i valori superiori della media in valore assoluto

**Tab. 19** Impatti territoriali 1994-2004 per le stazioni della linea 1

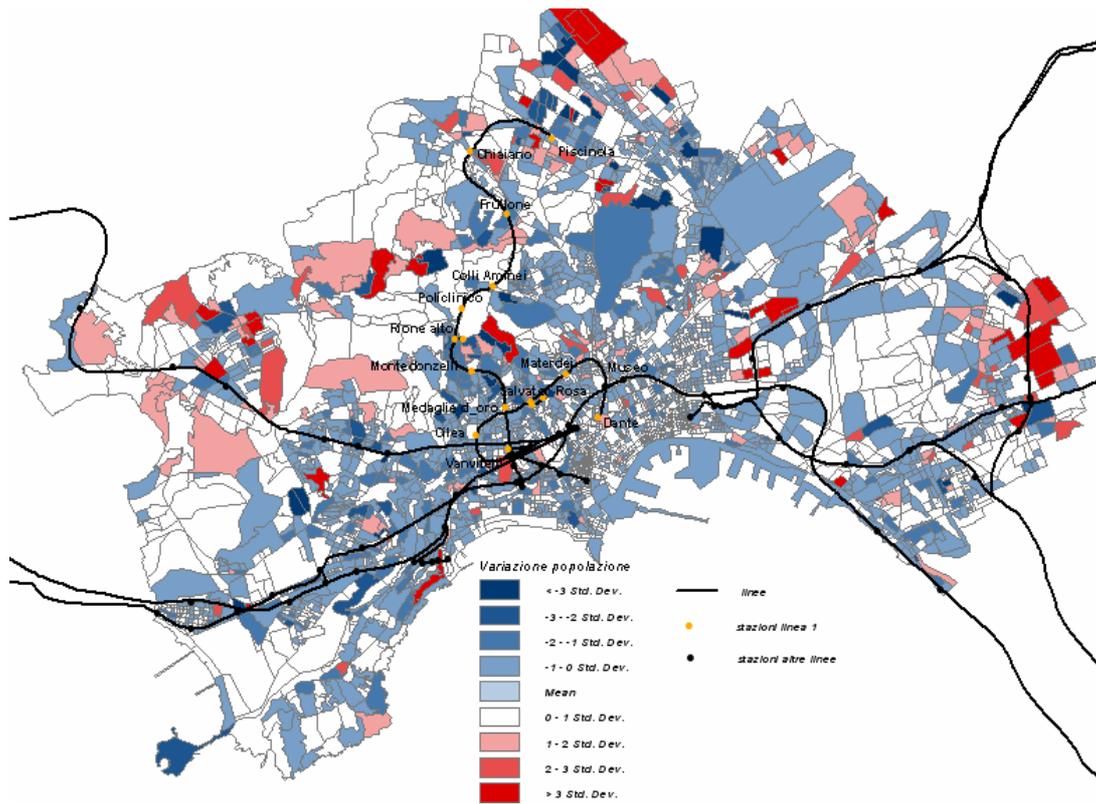


Fig. 23 Variazione popolazione residente 1994-2004 per particelle censuarie (deviazioni standard)

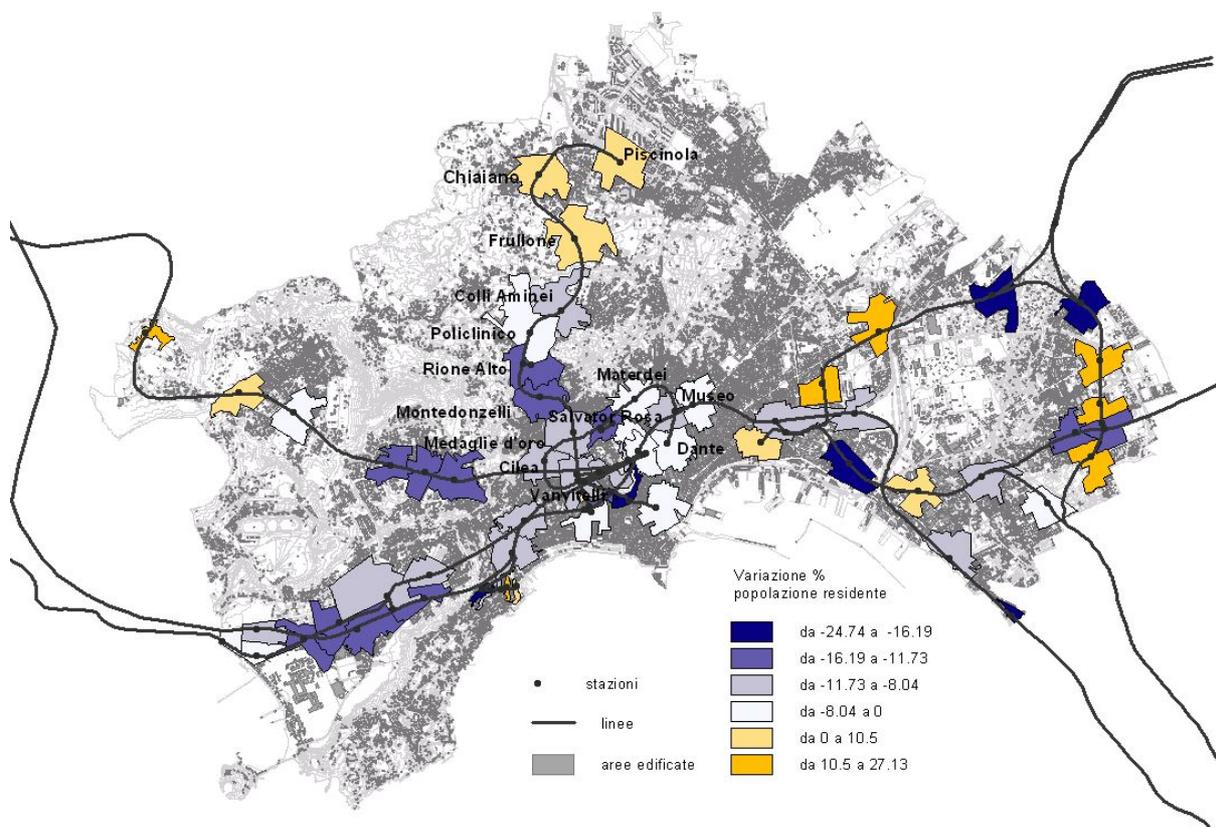


Fig.24 Variazione popolazione residente per area di influenza di stazione 1994- 2004

**Trasformazioni del  
sotto-sistema  
economico**

I dati per la valutazione degli impatti di tipo economico sono stati forniti dall'Agenzia del Territorio e sono relativi ai valori di mercato e di locazione per destinazione d'uso negli anni 1994 e 2004.

Come per gli indicatori di tipo territoriale, anche i valori di mercato per destinazione d'uso sono stati calcolati come media delle variazioni delle singole particelle censuarie appartenenti all'area di influenza della stazione in esame, in particolare con la seguente formula.

$$\% \text{ var } val_{it} = \sum_{k=1}^p \frac{val_{2004kt} - val_{1994kt}}{val_{1994k}} \cdot 100 \quad (4)$$

- $val_{annokt}$  valore immobiliari nell'anno di riferimento nella particella  $k$ , per la destinazione d'uso  $t$
- $p=$  numero di particelle censuarie  $k$  che appartengono all'area di influenza della stazione  $i$ ;
- $t =$  tipologia di valore di mercato o di locazione;

Come riportato in tabella 20, in generale si riscontra un incremento dei prezzi di mercato, per abitazioni, negozi ed uffici superiore alla media dell'area comunale nelle aree di influenza delle stazioni centrali e in cui è molto forte l'incremento di connessione nella rete, dovuto in parte anche al numero interventi di riqualificazione urbana nelle aree delle nuove stazioni dell'arte. Ad esempio per la stazione Dante si riscontra un incremento dei prezzi per abitazioni pari al doppio della media comunale. Per quanto riguarda le aree periferiche e semi centrali si riscontra un lieve incremento dei valori di mercato superiore alla media per destinazione d'uso residenziale; ad esempio nelle aree periferiche di Piscinola, Chiaiano, Frullone e Colli Aminei l'incremento varia dallo 0,67 al 1,02 (per abitazioni) e dallo 0,49 al 0,67 (per uffici) rispetto al valore medio dell'area comunale. Questo risultato, messo in relazione alle conclusioni relative agli impatti di tipo territoriale, spiega in parte il fenomeno della riduzione di densità residenziale nelle aree centrali.

Lo stesso risultato si riscontra dall'analisi dei valori di locazione, che vengono riportati in tabella 21. Nelle aree di influenza delle stazioni centrali l'incremento dei valori di locazione per uso residenziale varia dal 55% nella stazione di Materdei e raggiunge l'89% nella stazione di Dante. Anche l'incremento dei fitti per negozi ed uffici risulta notevolmente sopra la media del comune di Napoli nelle aree centrali.

In sintesi per la destinazione d'uso residenziale, che assume un valore medio di +33,68% per l'area comunale, si è riscontrato nelle aree di influenza delle nuove stazioni centrali un incremento del 35,65%, mentre per le semicentrali di +39,38%. Nelle aree di influenza delle stazioni periferiche e suburbane si è riscontrata una variazione inferiore alla media comunale e rispettivamente pari a +33,27% e a +24,38%.

E' comunque importante sottolineare che ciascuna stazione risulta caratterizzata da particolari caratteristiche di contesto che influiscono sull'andamento medio dei prezzi immobiliari. Questi fattori sono in parte riconducibili all'incremento di connettività di rete fornita dai nuovi interventi infrastrutturali, ma anche da qualità fisica e funzionale dell'area di appartenenza o dalla presenza di altri interventi di trasformazione urbana. Ad esempio si riscontra nella nuova stazione centrale di Dante un incremento di valore immobiliare per abitazioni del +41,62% (1,24 volte maggiore della media comunale) anche a causa di interventi di riqualificazione urbane e interventi di chiusura al traffico veicolare nell'area della stazione. La nuova stazione di Piscinola, sebbene localizzata in posizione suburbana risulta invece caratterizzata da un incremento di valore pari a +34,40% (1,02 volte maggiore la media) dovuto al notevole incremento di accessibilità per tutti gli edifici appartenenti all'area della stazione.

Per quanto riguarda la variazione dei prezzi per destinazione d'uso negozi ed uffici si verifica nelle aree delle stazioni centrali un notevole incremento (+27,68% per negozi e +54,08% per uffici) superiore alla media comunale (pari a +14,82% per negozi e +23,42% per uffici). Questo dato indica un incremento di domanda per spazi da destinare ad attività terziarie nell'area centrale ed un conseguente fenomeno di rafforzamento economico e di variazione di destinazione d'uso nel centro. Al contrario si riscontra una più lenta crescita dei prezzi per negozi e uffici nelle aree delle stazioni semicentrali (+18,69% per negozi e +39,81% per uffici) comunque superiore alla media comunale, nelle aree di stazioni suburbane (+4,04% per negozi e +18,50% per uffici) e nelle aree della periferia orientale (+6,48% per negozi e +26,59% per uffici). Per quanto riguarda le aree delle stazioni della periferia occidentale si verifica un incremento dei valori per negozi pari al +16,17% e per uffici del +39,89%. Questi valori superiori alla media del comune e rispetto ad altre stazioni periferiche possono attribuirsi alla chiusura degli stabilimenti Italsider e alla generale trasformazione urbana nell'area di Bagnoli.

Stazione	Anno apertura stazione	posizione	indice di connettività 2004	val. merc. abitazioni civili 2004 (€/mq)	Δ % val. merc. abitazioni civili	val. merc. abitazioni econ 2004 (€/mq)	Δ % val. merc. abitazioni econ	val. merc. box 2004 (€/mq)	Δ % val. merc. box	val. merc. ville 2004 (€/mq)	Δ % val. merc. ville	val. merc. negozi 2004 (€/mq)	Δ % val. merc. negozi	val. merc. uffici 2004 (€/mq)	Δ % val. merc. uffici	val. merc. capannoni 2004 (€/mq)	Δ % val. merc. capannoni
<b>Piscinola</b>	Luglio 1995	periferica	46,526	1540	30,74	1100	12,50	825	24,54	1610	37,90	1860	7,72	1540	54,19	485	4,38
<b>Chiaiano</b>	Luglio 1995	periferica	54,649	1300	32,20	1035	15,60	710	32,47	1685	28,33	2110	0,41	1300	40,53	550	20,05
<b>Frullone</b>	Luglio 1995	periferica	61,727	1420	43,54	1070	15,99	780	33,60	1650	29,28	1985	0,36	1420	42,60	520	19,82
<b>Colli Aminei</b>	Luglio 1993	semi-centrale	71,465	<b>2800</b>	44,63	<b>2340</b>	<b>35,26</b>	<b>1960</b>	26,53	<b>3080</b>	40,32	3205	1,07	2940	13,87	<b>700</b>	<b>80,88</b>
<b>Policlinico</b>	Luglio 1993	semi-centrale	77,549	2000	50,97	1500	<b>47,61</b>	1565	<b>104,20</b>	2140	<b>59,17</b>	2150	<b>10,22</b>	2000	<b>50,58</b>	625	<b>63,15</b>
<b>Rione Alto</b>	Luglio 1993	semi-centrale	81,053	<b>2800</b>	40,56	<b>2340</b>	32,05	<b>1960</b>	24,12	3080	36,65	3205	1,28	<b>2940</b>	12,60	<b>700</b>	<b>73,47</b>
<b>Montedonzelli</b>	Luglio 1993	semi-centrale	<b>91,414</b>	<b>2800</b>	<b>54,51</b>	<b>2340</b>	<b>43,04</b>	<b>1960</b>	40,20	<b>3080</b>	35,78	3205	7,89	<b>2940</b>	40,41	<b>700</b>	<b>71,62</b>
<b>Medaglie d'Oro</b>	Luglio 1993	centrale	<b>104,248</b>	<b>4185</b>	<b>57,08</b>	<b>3440</b>	32,65	<b>2930</b>	40,90	<b>5250</b>	26,51	<b>7255</b>	7,26	<b>4390</b>	47,58	-	-
<b>Vanvitelli</b>	Luglio 1993	centrale	<b>116,437</b>	<b>4250</b>	<b>56,46</b>	<b>3270</b>	25,38	<b>2975</b>	35,54	<b>5985</b>	36,33	<b>7585</b>	8,79	<b>4375</b>	41,22	-	-
<b>Cilea</b>	Aprile 2001	centrale	<b>100,030</b>	<b>4185</b>	<b>52,80</b>	<b>3440</b>	<b>39,09</b>	<b>2930</b>	<b>46,41</b>	<b>5250</b>	31,29	<b>7255</b>	8,44	<b>4390</b>	<b>55,46</b>	-	-
<b>Salvator Rosa</b>	Aprile 2001	centrale	<b>94,911</b>	2335	<b>66,07</b>	1700	<b>65,40</b>	1795	<b>58,74</b>	2500	<b>82,63</b>	3695	<b>16,62</b>	2450	<b>95,60</b>	-	-
<b>Materdei</b>	Luglio 2003	centrale	94,295	1875	<b>69,79</b>	1430	<b>48,36</b>	1265	<b>51,20</b>	1975	40,35	3125	10,00	1875	<b>65,72</b>	420	25,00
<b>Museo</b>	Aprile 2001	centrale	<b>106,101</b>	1965	<b>63,65</b>	1505	<b>37,99</b>	1210	<b>69,32</b>	1975	<b>47,22</b>	3125	<b>26,62</b>	1875	<b>65,56</b>	420	<b>64,99</b>
<b>Dante</b>	Aprile 2002	centrale	<b>96,460</b>	<b>4915</b>	<b>58,35</b>	<b>3510</b>	33,32	<b>2525</b>	23,79	<b>5850</b>	33,70	<b>9200</b>	<b>34,22</b>	<b>4915</b>	<b>55,28</b>	-	-
media L1			85,490	2740,71	51,52	2144,29	34,59	1813,57	43,68	3222,14	40,39	4211,43	10,06	2810,71	48,66	564,50	47,35
media Comune di Napoli				2088,89	33,68	1647,65	18,01	1378,67	25,58	2444,48	10,21	3039,84	4,82	2175,08	23,42	526,75	30,93

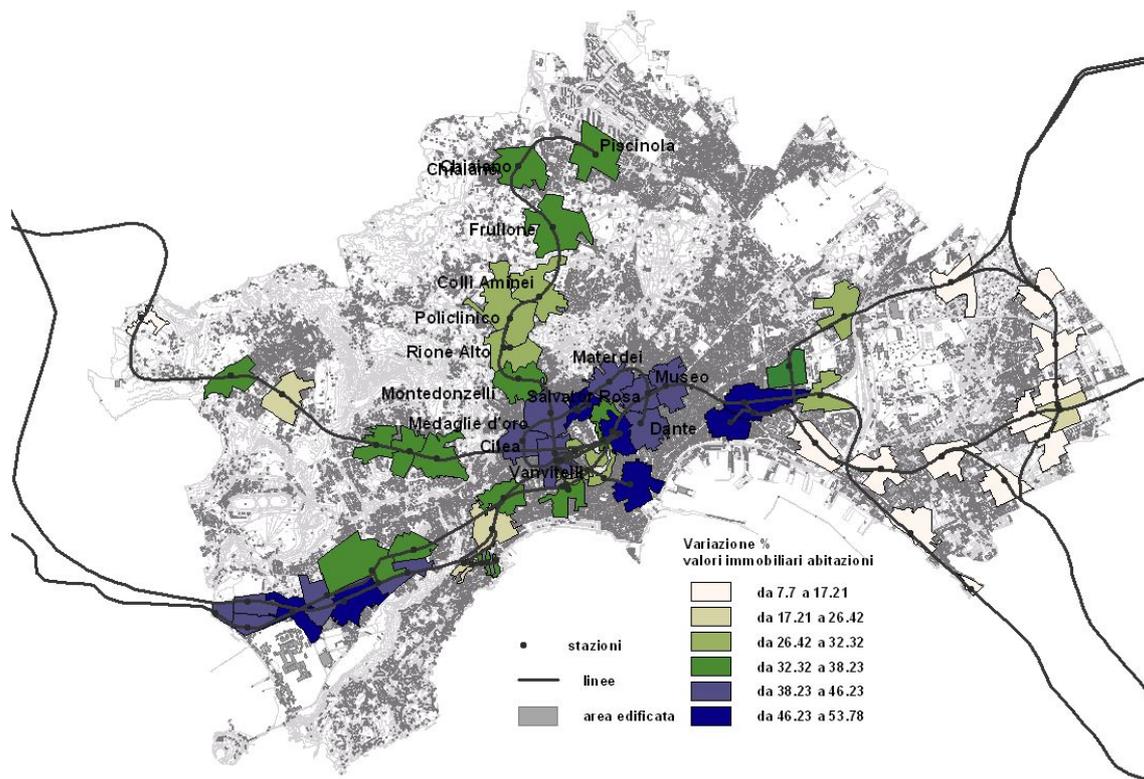
Fonte: Agenzia del Territorio 1994 e 2004. Sono evidenziati in grassetto i valori superiori della media in valore assoluto

**Tab.20** Variazione dei valori di mercato per uso del suolo 1994-2004

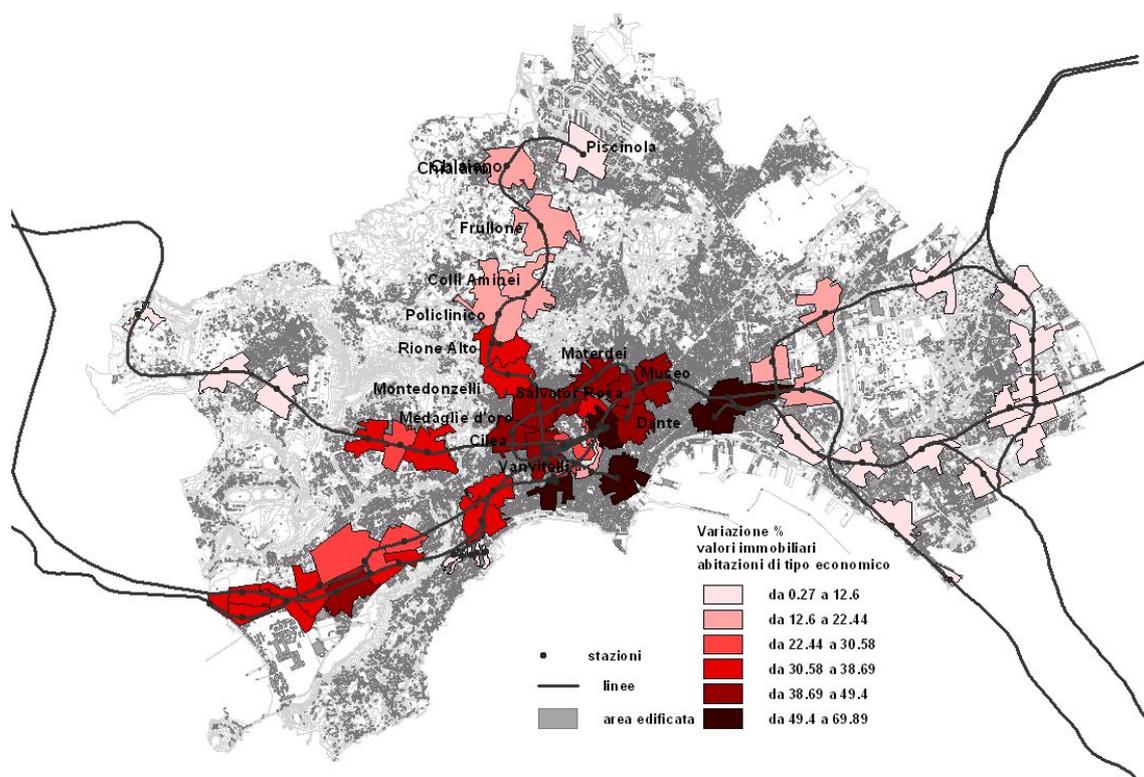
Stazione	anno apertura stazione	posizione	indice di connettività 2004	val. loc. abitazioni civili 2004 (€/mq mese)	Δ % val. loc. abitazioni civili)	val. loc. abitazioni econ. 2004 (€/mq mese)	Δ % val. loc. abitazioni econ.	val. loc. box 2004 (€/mq mese)	Δ % val. loc box	val. loc. ville 2004 (€/mq mese)	Δ % val. loc. ville (€/mq)	val. loc. negozi 2004 €/mq mese)	Δ % val. loc. negozi	val. loc. uffici 2004 (€/mq mese)	Δ % val. loc. uffici	val. loc. capannoni 2004 (€/mq mese)	Δ % val. loc. capannoni
<b>Piscinola</b>	Luglio 1995	periferica	46,526	5,45	26,70	4,60	15,00	2,00	11,11	5,45	21,11	7,75	10,71	5,75	33,67	2,45	<b>76,04</b>
<b>Chiaiano</b>	Luglio 1995	periferica	54,649	6,45	49,94	4,35	17,57	2,35	16,09	6,35	16,72	8,75	16,67	5,45	26,70	2,75	<b>97,60</b>
<b>Frullone</b>	Luglio 1995	periferica	61,727	6,45	49,94	5,35	24,37	3,35	<b>34,00</b>	7,35	<b>35,10</b>	9,75	21,88	6,45	<b>49,94</b>	<b>3,75</b>	<b>87,50</b>
<b>Colli Aminei</b>	Luglio 1993	semi- centrale	71,465	11,70	51,60	9,75	<b>40,12</b>	6,50	30,00	11,55	28,58	13,35	<b>33,50</b>	11,00	22,22	<b>3,55</b>	<b>77,50</b>
<b>Policlinico</b>	Luglio 1993	semi- centrale	77,549	8,35	<b>67,00</b>	6,25	<b>56,25</b>	5,25	<b>50,00</b>	8,00	<b>60,00</b>	9,00	<b>42,27</b>	8,35	19,29	3,15	26,00
<b>Rione Alto</b>	Luglio 1993	semi- centrale	81,053	11,70	51,60	9,75	<b>40,12</b>	6,50	30,00	11,55	28,58	13,35	<b>33,50</b>	11,00	10,00	<b>3,55</b>	18,33
<b>Montedonzelli</b>	Luglio 1993	semi- centrale	<b>91,414</b>	<b>12,70</b>	<b>64,56</b>	<b>10,75</b>	<b>54,49</b>	7,50	18,56	12,55	<b>39,71</b>	14,35	<b>30,45</b>	12,00	20,00	<b>4,55</b>	51,67
<b>Medaglie d'Oro</b>	Luglio 1993	centrale	<b>104,248</b>	<b>20,90</b>	44,91	<b>17,25</b>	<b>36,34</b>	<b>12,25</b>	<b>36,37</b>	<b>26,25</b>	22,05	<b>42,30</b>	20,86	<b>23,80</b>	<b>44,70</b>	-	-
<b>Vanvitelli</b>	Luglio 1993	centrale	<b>116,437</b>	<b>21,25</b>	<b>60,40</b>	<b>16,35</b>	25,77	<b>12,45</b>	9,55	<b>29,95</b>	15,19	<b>44,25</b>	19,59	<b>23,70</b>	26,00	-	-
<b>Cilea</b>	Aprile 2001	centrale	<b>100,030</b>	<b>20,90</b>	<b>55,70</b>	<b>17,25</b>	<b>36,34</b>	<b>12,25</b>	<b>36,37</b>	<b>26,25</b>	22,05	<b>42,30</b>	20,86	<b>23,80</b>	<b>44,70</b>	-	-
<b>Salvator Rosa</b>	Aprile 2001	centrale	<b>94,911</b>	9,75	50,00	7,10	<b>42,00</b>	7,50	25,00	10,45	22,94	20,00	17,65	11,25	25,00	2,65	32,50
<b>Materdei</b>	Luglio 2003	centrale	94,295	7,85	<b>55,71</b>	5,95	18,72	5,30	<b>64,24</b>	8,25	17,86	18,20	21,33	7,25	<b>68,50</b>	-	-
<b>Museo</b>	Aprile 2001	centrale	<b>106,101</b>	8,20	<b>62,03</b>	6,25	<b>33,51</b>	5,05	<b>33,05</b>	8,25	<b>30,42</b>	19,20	<b>28,00</b>	13,55	<b>63,22</b>	2,15	43,33
<b>Dante</b>	Aprile 2002	centrale	<b>96,460</b>	<b>24,60</b>	<b>89,51</b>	<b>17,60</b>	<b>54,57</b>	<b>10,55</b>	<b>30,50</b>	<b>29,25</b>	<b>51,11</b>	<b>53,70</b>	<b>50,19</b>	<b>26,65</b>	<b>41,74</b>	-	-
media L1			85,490	12,59	55,69	9,90	35,37	7,90	30,35	14,39	29,39	22,59	26,25	13,57	35,41	3,17	56,72
media Comune di Napoli				9,11	35,48	7,18	19,87	5,47	24,69	10,08	13,68	14,95	11,97	9,16	32,13	2,66	70,20

Fonte: Agenzia del Territorio 1994 e 2004. Sono evidenziati in grassetto i valori superiori della media in valore assoluto

**Tab.21** Variazione dei valori di locazione per uso del suolo 1994-2004



**Fig.25** Variazione dei valori di mercato per abitazioni residenziali 1994-2004



**Fig.26** Variazione dei valori di mercato per abitazioni residenziali di tipo economico 1994-2004

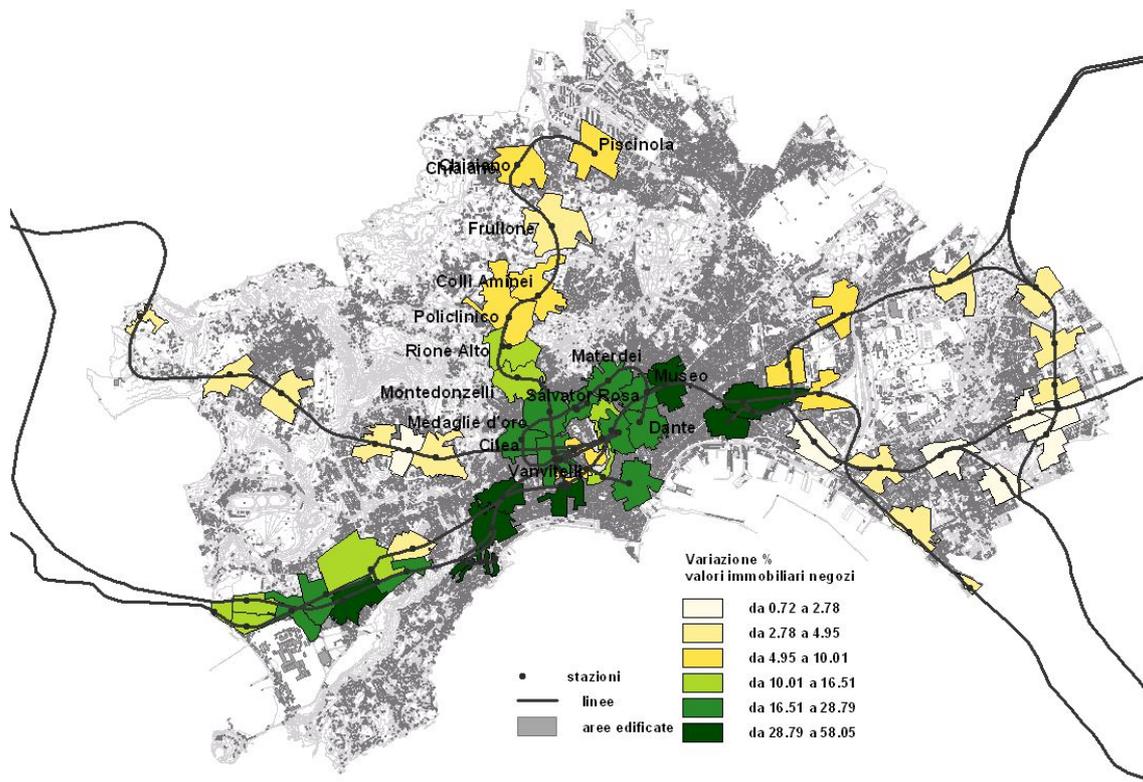


Fig.27 Variazione dei valori di mercato per negozi 1994-2004

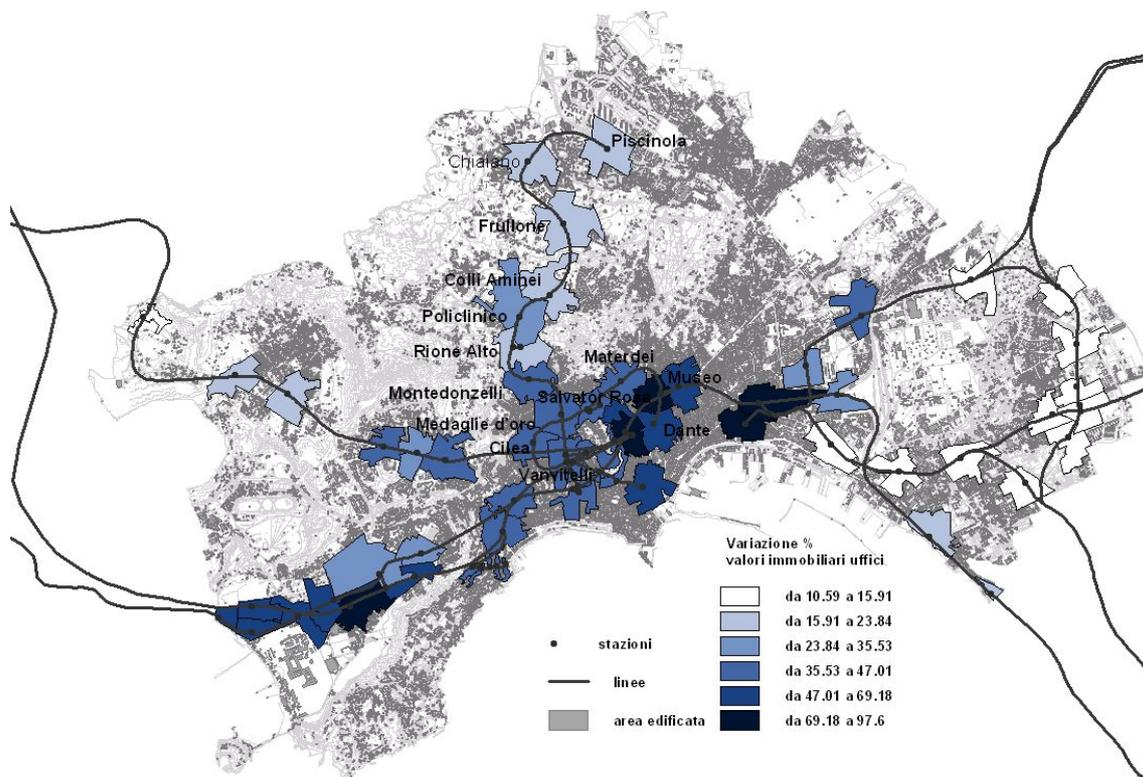


Fig.28 Variazione dei valori di mercato per uffici 1994-2004

### 5.2.3 Le trasformazioni delle aree di stazione

A seguito della misura degli impatti di rete si è proceduto alla misura degli impatti di nodo, focalizzando l'attenzione sui fenomeni di trasformazione urbana all'interno delle aree di influenza delle singole stazioni. Il passaggio di scala, dal livello dell'intera area comunale al livello dell'intorno dell'uscita metropolitana ha permesso di evidenziare microtrasformazioni urbane utilizzando indicatori più articolati e specifici, come definiti nel capitolo 2 del presente lavoro.

Questo approfondimento consente di analizzare nel dettaglio il contesto fisico e funzionale in cui si inserisce la stazione come ad esempio l'uso del suolo nelle aree di influenza delle stazioni, come rappresentato in figura 11 per la stazione Toledo.

Inoltre è stato possibile analizzare altri tipi di trasformazioni misurate non più come valore medio nell'area di influenza  $i$  della stazione, ma come valore assoluto per ciascuna particella censuaria  $k$  appartenente all'area di influenza  $i$  della stazione:

$$\% \text{ var } res_k = \frac{res_{2004k} - res_{1994k}}{res_{1994k}} \cdot 100 \quad (5)$$

$res_{2004k}$  = popolazione residente al 2004 nella particella  $k$ ;

$res_{1994k}$  = popolazione residente al 1994 nella particella  $k$ ;

$k$  = particella censuaria che appartengono all'area di influenza  $i$ .

#### I layouts del GIS a livello di nodo

La stessa formula viene utilizzata per la misura di altri indicatori come ad esempio la variazione del numero di addetti per categoria economica. In figura 12 e 13 sono riportati come esempi i *layouts* relativi alla variazione di popolazione residente totale e la variazione di addetti al commercio al dettaglio per la stazione Toledo. La struttura del GIS messo a punto consente di evidenziare particolari caratteristiche delle aree di stazioni sia per evidenziare lo stato di fatto che per analizzare la trasformazione avvenuta a seguito dell'apertura di una stazione.

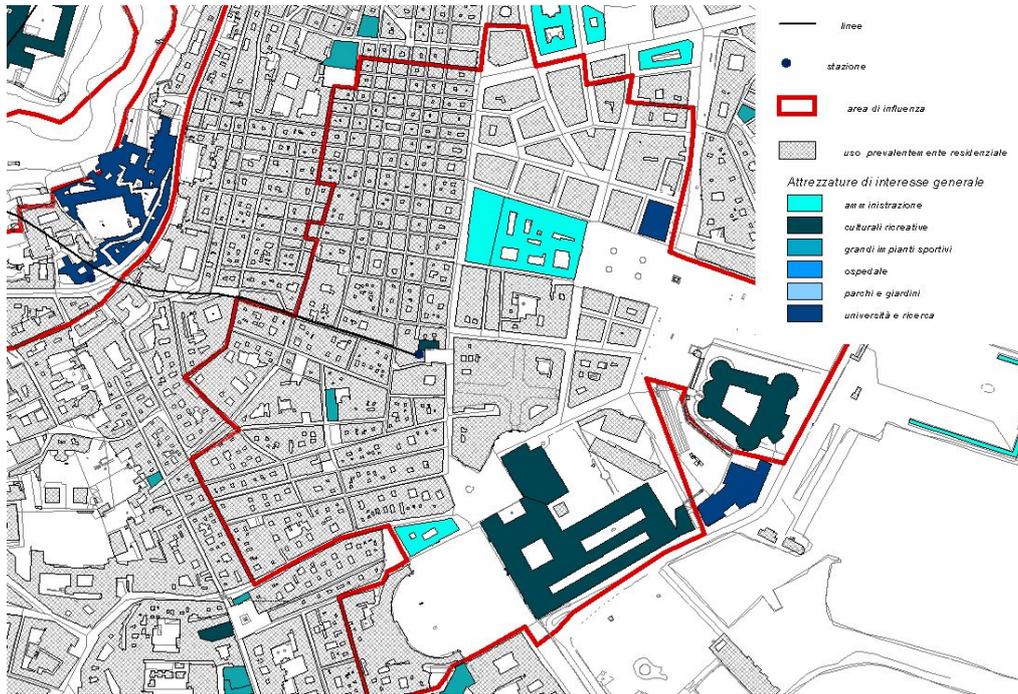


Fig.29 Uso del suolo al 2004: la stazione Toledo

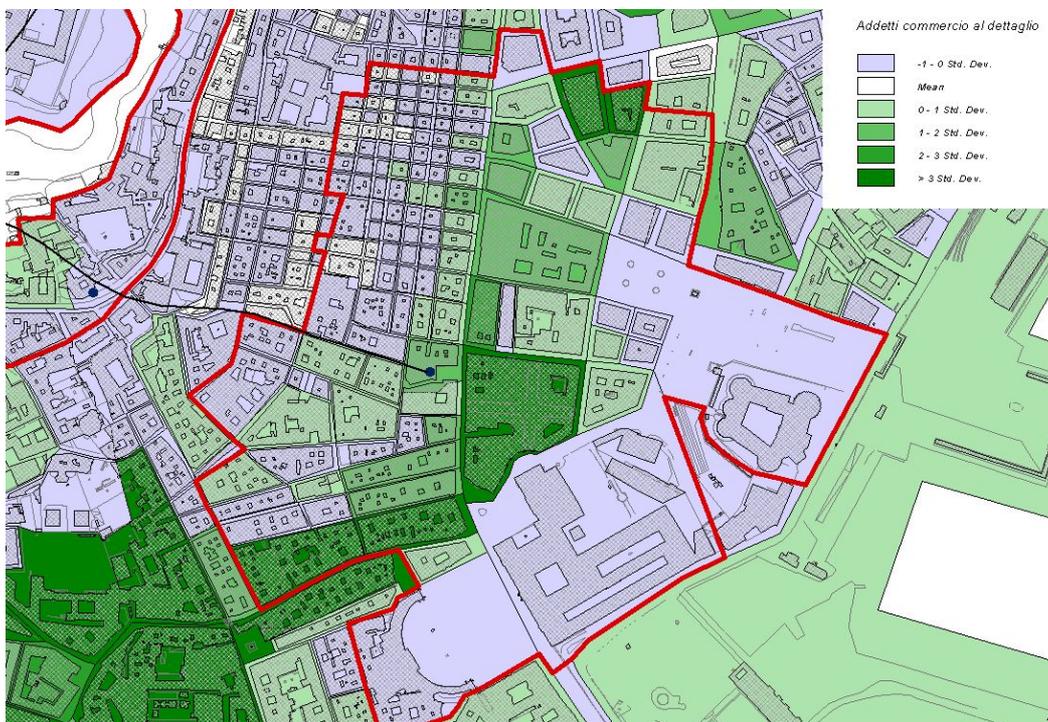
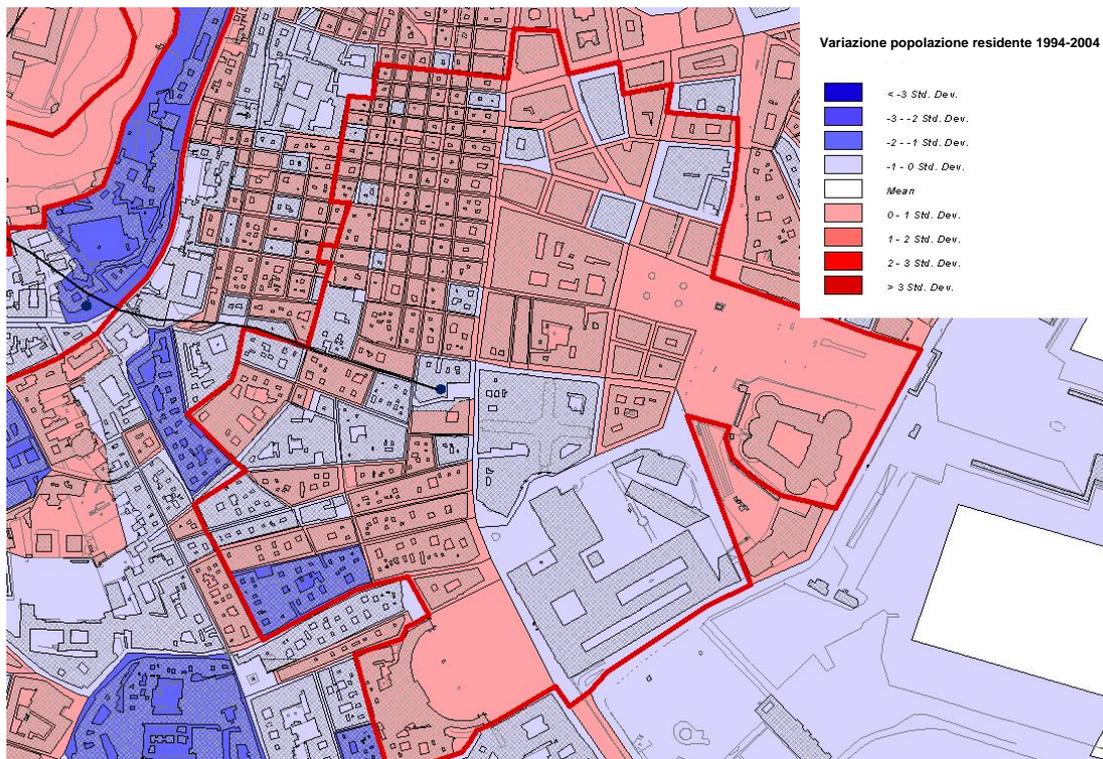


Fig.30 Variazione addetti al commercio al dettaglio 1994 2004 (deviazioni standard rispetto alla media comunale)



**Fig.31** *Variation of the resident population 1994-2004 (standard deviations from the mean)*

### 5.3 Il modello *nodo-luogo* per la rete metropolitana di Napoli

Si propone in questo paragrafo una particolare applicazione del modello interpretativo nodo-luogo come definito nel capitolo III per la definizione delle criticità nelle aree di influenza delle stazioni esistenti. Il modello nodo-luogo prevede la messa in relazione su un piano cartesiano bidimensionale di un *indice di luogo* (relativo alle caratteristiche dell'area di stazione), con un *indice di nodo* (relativo alle caratteristiche della stazione come nodo di trasporto); in questa maniera permette di evidenziare le stazioni in equilibrio o le stazioni con criticità (nodo debole o luogo debole). In questa applicazione si vogliono evidenziare le criticità di ciascuna stazione in funzione della variazione nel tempo di un indice di nodo (indice di connessione nella rete) e la variazione di un indice di luogo (variazione di popolazione residente e variazione dei valori di mercato nelle aree di influenza delle stazioni).

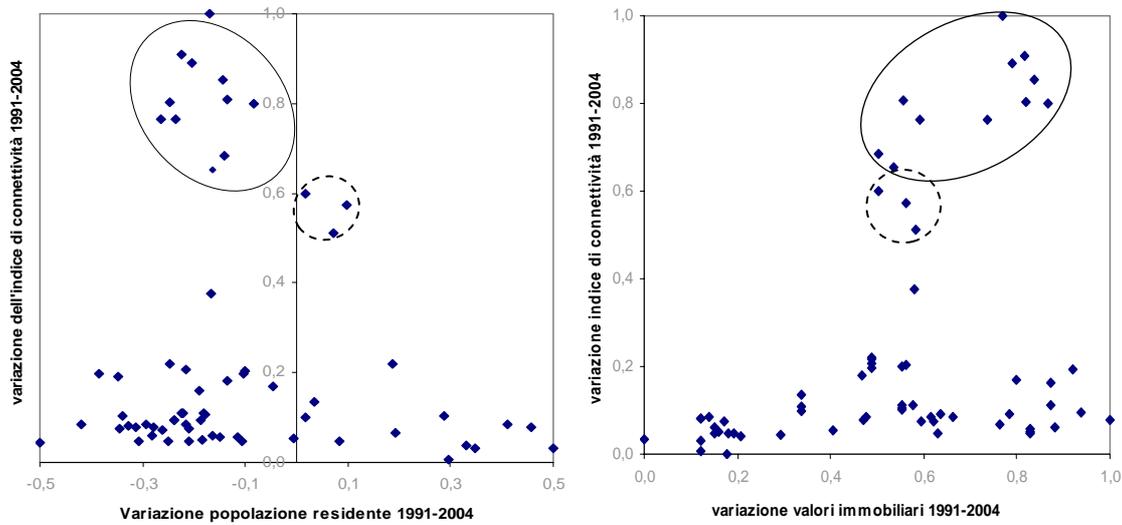
In questo studio il modello è applicato al fine di interpretare le trasformazioni urbane conseguenti alla evoluzione della rete di trasporto su ferro nel periodo temporale 1994, 2004. In particolare il modello interpretativo permette di visualizzare come ciascuna stazione è evoluta nel tempo e come il sistema di stazioni si è trasformato a seguito degli interventi di incremento di connettività. I layout del GIS hanno permesso la visualizzazione spaziale degli impatti, mentre in questa sezione si vogliono evidenziare le interrelazioni tra l'incremento di accessibilità e le trasformazioni del sistema urbano, ovvero come l'incremento di offerta di trasporto su ferro ha creato o meno le condizioni favorevoli alla trasformazione.

Gli *scatterplot* del modello nodo-luogo

La figura 32 illustra gli *scatterplot* delle stazioni su un diagramma xy. Nel diagramma a sinistra il valore dell'asse y corrisponde all'indice di connettività, come definito in (2), mentre sull'asse delle x è riportato il valore normalizzato della variazione di popolazione residente. Nel diagramma a destra sull'asse x è invece riportato la variazione dei valori immobiliari per destinazione d'uso residenziale.

Il confronto dei due diagrammi conduce a interessanti considerazioni. Innanzitutto, tutte le stazioni centrali della nuova linea 1 (punti interni all'ellissi a tratto continuo), che sono caratterizzate da un forte incremento dell'indice di connettività sono oggetto di una variazione negativa del numero di residenti (da -11% al -4%) e allo stesso tempo da una variazione positiva dei valori immobiliari per destinazione d'uso residenziale (dal 41% al 44%) molto superiore alla media comunale (+34%). Inoltre è interessante notare che le tre nuove aree di stazioni periferiche della linea 1 (punti interni al cerchio tratteggiato) che hanno subito un medio incremento di accessibilità sono caratterizzate da un piccolo incremento di popolazione residente (dall'1% al 5%) ed un incremento di valori immobiliari (dal 30% al 35%) che è vicino al valore medio comunale. Si può riassumere, da un punto di vista della intera rete, che l'analisi dimostra un processo di decentralizzazione associato all'evoluzione della rete di trasporto su ferro che implica la trasformazione dell'area urbana centrale con una più intensa concentrazione di servizi e attività commerciali.

I diagrammi, che possono essere implementato anche attraverso l'uso di altri indicatori forniscono uno strumento di supporto alla decisione per la definizione di strategie integrate per il governo delle trasformazioni delle aree di stazioni nuove ed esistenti. I diagrammi infatti permettono l'individuazione di percorsi evolutivi di alcune aree di stazione che non corrispondevano agli obiettivi di piano.



**Fig.32** Applicazione del modello nodo-luogo: variazione di popolazione residente e dei valori immobiliari rispetto alla variazione dell'indice di connettività 1994-2004

Altre applicazioni del modello nodo-luogo sono proposte nelle figura 33 e 34. Queste mostrano l'evoluzione della rete di trasporto su ferro e delle aree di stazione dal 1994 al 2004. Il confronto dei due diagrammi è utile per comprendere le trasformazioni del sistema integrato a livello di sistema. In figura 33, in cui l'asse x rappresenta il numero di residenti nell'area di stazione, lo scatterplot relativo al 1994 evidenzia la critica mancanza di offerta di trasporto su ferro e l'assenza di una rete "strutturante" il sistema urbano. L'incremento di connettività di rete nel 2004 ha causato nel diagramma di destra una rotazione antioraria della retta di regressione, fenomeno che indica un incremento della gerarchia tra le stazioni che compongono la rete. Inoltre l'incremento del valore dell'indice di correlazione è segno della presenza di un effetto strutturante della rete su ferro sulle trasformazioni urbane. La figura 34 mostra l'evoluzione del sistema urbano in relazione alla variazione dell'indice di connettività e alla variazione dei valori immobiliari per destinazione d'uso residenziale. La rette di "equilibrio" del sistema di stazioni ha una maggiore inclinazione nel diagramma relativo al 2004. Questo significa che il sistema di stazioni ha influenzato il mercato immobiliare e ha causato un incremento delle differenze tra diverse aree del sistema urbano. La stessa evoluzione è confermata dall'applicazione del modello rispetto

ad altre destinazioni d'uso (uffici, negozi, etc.).

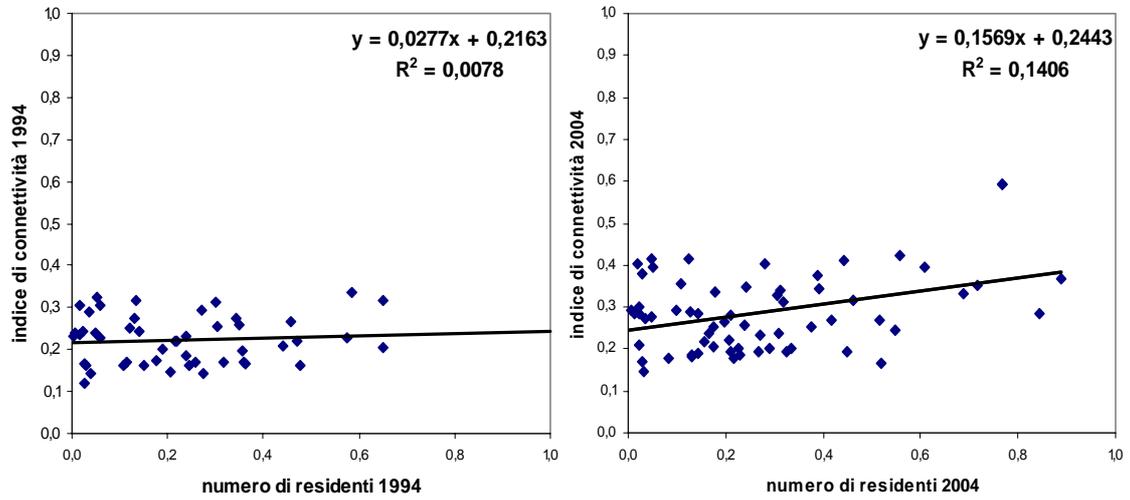


Fig.33. Indice di connettività e popolazione residente in 1994 e 2004

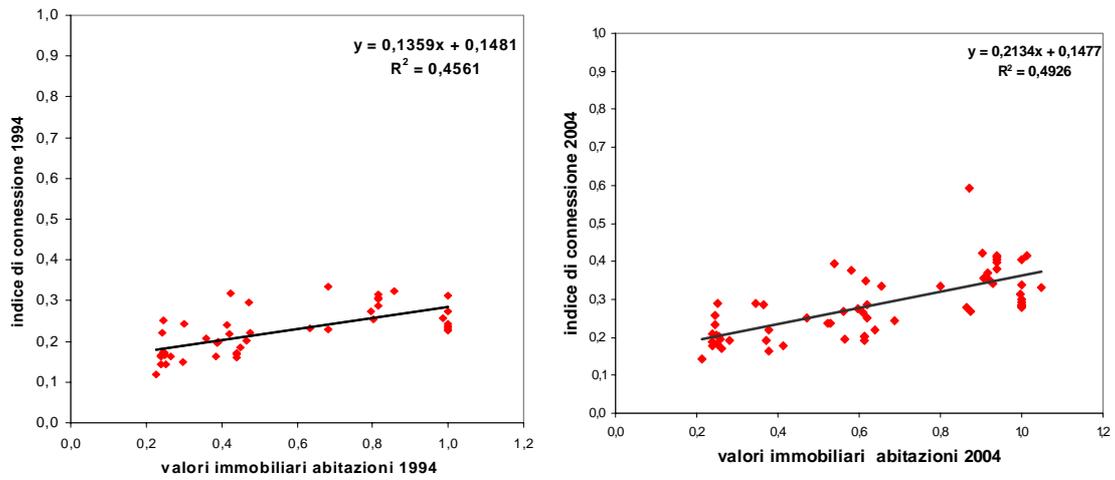


Fig. 34. Indici di connettività e variazione dei valori immobiliari 1994 and 2004

## 5.4 Un panel di interventi per la città di Napoli

Un'attenta analisi dei risultati ottenuti in questa ricerca può aprire la strada alla definizione di nuove strategie di governo delle trasformazioni territoriali nelle aree stazioni della rete metropolitana urbana, sia quelle esistenti che quelle in corso di realizzazione o solo programmate. In altre parole, si può ragionevolmente ipotizzare la costruzione di politiche orientate da un lato a minimizzare gli impatti negativi connessi all'apertura di nuove stazioni della metropolitana e dall'altra a massimizzare gli effetti positivi connessi alla potenziata accessibilità delle aree in esame.

Lo *scatterplot*  
relativo allo  
scenario futuro  
2011

Sul piano procedurale la metodologia proposta richiede la applicazione del modello nodo-luogo per lo scenario futuro 2011 (figura 35) in cui sull'asse delle y è riportato il valore dell'indice di connettività nel 2011 (in cui la rete sarà caratterizzata da 113 stazioni) e il valore dell'asse delle x è il numero di residenti al 2004.

Il diagramma mostra sull'intera rete un notevole incremento dell'indice di connettività, che potrebbe portare ad un nuovo stato di "equilibrio" del sistema caratterizzato dal posizionamento di alcune aree di stazioni in alto a sinistra nel diagramma (punti all'interno dell'elissi tratteggiata). Questa situazione potrebbe significare un significativi insieme di stazioni "sbilanciate", ovvero caratterizzate da un alto incremento dell'indice di nodo ma con basso indice di luogo, ovvero non abbastanza utilizzate nello stato attuale da un punto di vista funzionale.

In queste aree l'incremento dell'indice di connettività crea un potenziale di trasformazione che può essere utilizzato per raggiungere obiettivi di piano. Questo implica la necessità di mettere in pratica strategie di governo del territorio per trasformare queste aree secondo ad esempio i principi del *Transit Oriented Development*. E' importante comunque sottolineare che il diagramma in figura 35, non ha la finalità di predire l'evoluzione futura del sistema. Un primo motivo è che l'incremento di connettività nello scenario al 2011 non è comparabile con quello avvenuto dal 1994 a 2004. Inoltre lo sviluppo del sistema integrato

trasporto su ferro-territorio è influenzato da numerosi altri fattori che prescindono dall'incremento di offerta di trasporto collettivo, come ad esempio il trend economico generale. Comunque il diagramma fornisce una informazione chiave per il governo delle trasformazioni del sistema, definendo il potenziale di trasformazione correlato all'incremento di connettività del sistema. L'incremento di accessibilità risulta infatti una delle principali condizioni alla trasformazione e questo potenziale può essere utilizzato per raggiungere stati desiderati.

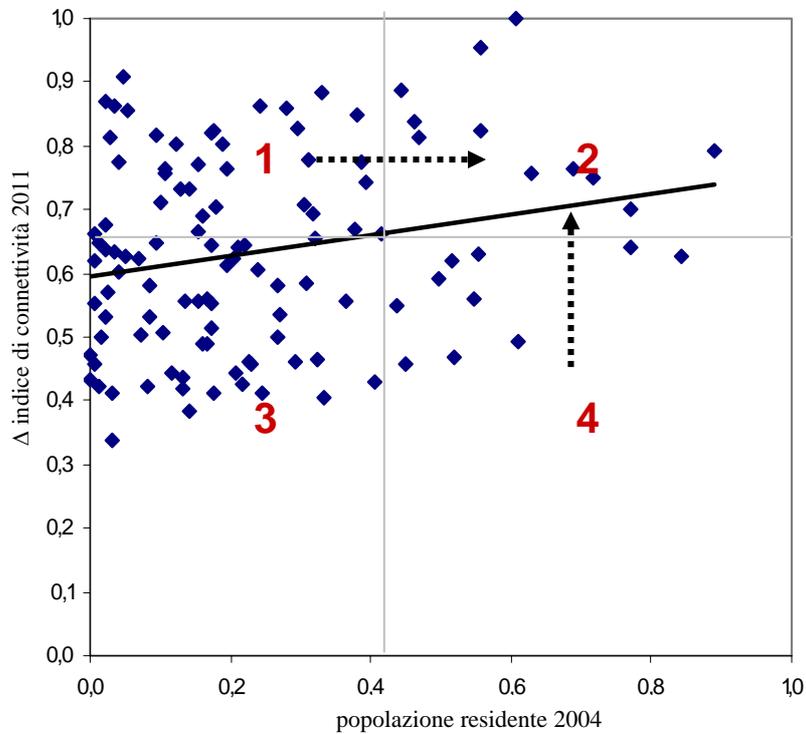
Questo metodo fornisce uno strumento di controllo all'evoluzione della futura rete di trasporto su ferro e di supporto al governo delle trasformazioni integrate trasporto su ferro- territorio urbano. L'applicazione del modello interpretativo *nodo-luogo* ha messo in evidenza alcuni aspetti della valutazione degli impatti e fornisce il punto di partenza per la definizione delle criticità del sistema delle aree di stazione e degli interventi integrati per la minimizzazione degli impatti negativi.

Per il caso di Napoli i risultati della fasi precedenti di analisi dimostrano l'esigenza di metter in pratica una serie di interventi finalizzati alla "ricucitura" urbana intorno alla rete di trasporto collettivo. Questo tipo di pratica definita anche in altri contesti (ad esempio Karlsruhe o Bilbao) come *reconnecting development* (Bertolini, 2005) è caratteristica dei sistemi urbani in decrescita demografica e che sono soggetti a fenomeni di *sprawl* urbano. In questi contesti urbani che non hanno adottato nelle fasi di crescita urbana strategie di sviluppo coordinato tra le politiche urbanistiche e quelle dei sistemi di trasporto, è necessario intervenire a posteriori attraverso una serie di interventi mirati nelle aree di stazioni al fine di incrementare la qualità urbana nelle aree servite dal trasporto pubblico, incentivare mix funzionale nelle aree in decrescita demografica e migliorare le condizioni di accesso pedonale o multimodale alle stazioni.

Ad esempio le stazioni che ricadono nel quadrante 1 della figura 35 sono i luoghi urbani a più alto grado di trasformabilità. L'azione integrata delle politiche urbanistiche e di trasporto dovrebbero indirizzare l'evoluzione di queste aree verso un nuovo equilibrio, che porti la localizzazione di queste stazioni nel quadrante 2. Possibili interventi riguardano sia la localizzazione di nuove funzioni nelle aree in cui

incrementa l'accessibilità al trasporto collettivo, ma anche possibili politiche per evitare eccessivi incrementi di valori immobiliari nelle aree centrali.

Le aree nel riquadro 4 risultano invece caratterizzate da alti valori di densità residenziale e relativamente bassi incrementi di connettività. Al fine di incrementare l'efficienza della rete di trasporto sono necessari interventi di realizzazione di interconnessione o incremento del livello di servizio in queste stazioni.



**Fig.35** *Variazione dell'indice di connettività al 2011 e popolazione residente al 2004*

## CONCLUSIONI



## Conclusioni

Il lavoro di ricerca documentato in queste pagine ha preso avvio dalle teorie espresse da alcuni autori (Cervero, 1996, Bertolini, 1998, Dittman, 2005), secondo cui la disciplina urbanistica ha un ruolo fondamentale nel cercare strategie di intervento per le trasformazioni delle aree delle stazioni del trasporto su ferro. Al fine di giustificare questa tesi è stato messo a punto un quadro dello stato di avanzamento della ricerca scientifica sul tema delle trasformazioni urbane connesse alla realizzazione nel tempo di una rete metropolitana su ferro ed un'analisi comparativa di esperienze internazionali rispettivamente nel capitolo I e II.

Da questi fasi del lavoro è emersa l'importanza della pianificazione integrata della l'evoluzione di una rete di trasporto su ferro con trasformazioni urbane ad esso conseguenti, ma allo stesso tempo lo studio della letteratura e dei casi studio ha messo inoltre in evidenza criticità e incertezze nelle pratiche di governo. In particolare ciò che è risultato evidente è la mancanza di un approccio interpretativo comune alle discipline trasportistiche e urbanistiche che risulti finalizzato al governo delle trasformazioni del sistema trasporto-territorio considerato come singola entità. Di conseguenza per implementare efficaci politiche e strategie integrate è risultato necessario disporre di specifici strumenti per la conoscenza delle interrelazioni tra il sistema di trasporto su ferro e le trasformazioni urbane. Un'ipotesi di lavoro in questo senso comportava due ordini di problemi da risolvere: innanzitutto dimostrare la validità dell'assunto iniziale, ovvero evidenziare e caratterizzare le trasformazioni urbane connesse alla evoluzione dei sistemi di trasporto su ferro; successivamente definire metodi e tecniche di carattere urbanistico capaci di costruire un quadro conoscitivo di riferimento e indirizzare l'azione urbanistica di governo delle trasformazioni delle aree di stazione.

La prima questione è stata affrontata nel capitolo III attraverso la

messa a punto di un modello interpretativo per lo studio dei fenomeni di interrelazione tra il sistema di trasporto su ferro e il sistema urbano, supportato da studi teorici ed empirici. Alla seconda questione si è risposto attraverso l'utilizzo dello schema interpretativo e per individuare strategie e interventi integrati. La definizione delle strategie urbanistiche giunge quindi a definire i lineamenti principali di uno scenario di intervento.

Infine il lavoro ha proposto una applicazione al caso della città di Napoli, sia per testare il modello messo a punto che per fornire un quadro conoscitivo sulla città di Napoli. In particolare, l'attenzione è stata posta sugli impatti territoriali ed economici dovuti all'apertura e al completamento delle linee della metropolitana.

Rispetto alle tradizionali analisi degli impatti del sistema di trasporto sul sistema urbano e viceversa, questo lavoro ha proposto alcuni punti di innovazione. Primo fra tutti la definizione di un approccio teorico per la conoscenza e il governo del sistema urbano in relazione alle opportunità e le condizioni di incremento di accessibilità con il trasporto su ferro. Poi la definizione di un paradigma interpretativo per la interpretazione delle interrelazioni tra il sistema urbano e il sistema di trasporto su ferro. Quindi la definizione di priorità e strategie di intervento integrate per la trasformazione delle aree di stazione.

Per il caso di Napoli il metodo di analisi proposto permette di evidenziare una generale decentralizzazione dei residenti e una più debole concentrazione dei residenti nelle aree di stazione periferiche e una concentrazione di attività commerciali e di servizi nella zona centrale. Inoltre i valori immobiliari per tutte le destinazioni d'uso sono cresciuti più velocemente nelle aree delle stazioni. I due effetti combinati dimostrano la presenza di un effetto strutturante della rete del ferro sulle trasformazioni urbane nel caso della città di Napoli. L'applicazione del GIS delle stazioni della città di Napoli ha consentito di evidenziare le trasformazioni socio-economiche nel sistema urbano, con approfondimento alle aree di influenza delle nuove stazioni della linea 1. In generale si riscontra un incremento dei prezzi immobiliari per uso residenziale e per negozi superiore alla media dell'area comunale nelle aree di influenza delle stazioni centrali o semicentrali.

Infine l'applicazione del modello interpretativo *nodo-luogo* ha messo in evidenza alcuni aspetti della valutazione degli impatti e fornisce il punto di partenza per la definizione delle criticità del sistema delle aree di stazione e degli interventi integrati per la minimizzazione degli impatti negativi.

L'applicazione del modello interpretativo "nodo-luogo" messo a punto ha inoltre mostrato la variazione di accessibilità e la relativa trasformabilità in ciascuna area di stazione. In questo modo è stato possibile conoscere come l'incremento di connettività ha creato o meno condizioni per la trasformazione e anche determinato come ciascuna area di stazione si è trasformata nel tempo. Il modello "nodo-luogo" ha illustrato i diversi stati di equilibrio del sistema di stazioni in diversi istanti temporali e come ciascuna stazione ha risposto alla variazione di condizioni di connettività. Dal confronto dei due diversi anni di osservazione si può concludere che a seguito del notevole incremento di connettività, è aumentata il grado di gerarchia esistente tra le stazioni e che la rete di trasporto su ferro ha avuto un effetto strutturante sulle trasformazioni urbane. Le analisi dimostrano questo fenomeno sia utilizzando indicatori di popolazione residente che di valori immobiliari per diverse destinazioni d'uso.

Per quanto riguarda l'applicazione allo scenario futuro, il diagramma fornisce delle informazioni di base per la *governance* del sistema integrato trasporto-territorio, definendo il potenziale di trasformazione relativo all'incremento di connettività in ciascuna stazione. Questa informazione può supportare il processo di governo delle trasformazioni nelle aree di stazioni nuove ed esistenti.

Nel contesto di studio della città di Napoli, l'estensione della metropolitana ha rafforzato il trend decentralizzante urbano contribuendo alla conseguente "esplosione della città" (Belli e Russo 2005). Inoltre, come nel caso studio di Madrid, ha accompagnato il processo di concentrazione di attività di tipo terziario e commerciale nell'area centrale e di delocalizzazione delle attività residenziali nelle aree periferiche dell'area di studio.

E' necessario quindi tenere in conto di questi impatti delle infrastrutture di trasporto sulle trasformazioni del sistema urbano al fine

di definire strategie e interventi per favorire l'uso del trasporto collettivo, massimizzare i ritorni economici di un investimento strutturale (ad esempio attraverso il coinvolgimento di investitori privati nelle aree rese accessibili dal trasporto pubblico) e favorire una crescita compatta della città lungo i corridoi infrastrutturali del ferro. Incentivare l'uso del trasporto collettivo e integrare queste misure con interventi di tipo urbanistico è una condizione necessaria per evitare un peggioramento dei problemi di congestione del sistema di trasporto e la creazione di una "comunità vivibile" (Vuchic, 1999). Questo si può ottenere solo attraverso una reale coordinazione tra gli attori coinvolti ed una effettiva integrazione delle procedure e degli strumenti relativi al processo di trasformazione del sistema di trasporto collettivo e del sistema urbano.

Per quanta riguarda sviluppi futuri del lavoro, innanzitutto uno dei temi di approfondimento è sicuramente testare l'applicabilità del metodo proposto in altri contesti urbani, sia per valutarne la flessibilità e per cercare di definire, in relazione a diverse tipologie di contesto urbano, i possibili adattamenti che la procedura può subire.

Un altro punto di approfondimento consiste nello studio del processo decisionale per la trasformazione delle aree di stazione e quindi l'analisi degli strumenti, degli attori coinvolti e nel ruolo che lo strumento di supporto alle decisioni messo a punto ha nel processo di pianificazione. Risulta infatti centrale per incrementare l'efficacia dello strumento, mettere a punto un "manuale d'uso" del modello interpretativo per tutte le persone coinvolte nel processo decisionale partecipativo.

Infine un ulteriore sviluppo del lavoro consiste nella analisi più approfondita di alcune stazioni della rete su ferro al fine di monitorare più nel dettaglio le micro-trasformazioni urbane. Uno studio più focalizzato su alcuni contesti urbani potrebbe infatti portare a conoscere dei fenomeni non analizzati in questo lavoro e a miglioramenti dell'intera struttura del modello interpretativo.

## Elenco delle tabelle

- **Tab. 1** *Gli approcci per lo studio delle interazione tra la città ed i sistemi di trasporto*
- **Tab. 2** *Articolazione delle finalità, delle strategie e degli strumenti normativi implementati nei casi di studio.*
- **Tab. 3** *Matrice di confronto dei casi distudio*
- **Tab.4** *I casi di studio classificati in base all'area di intervento e alla tipologia di sistema di trasporto su ferro*
- **Tab. 5** *I casi di studio classificati in base alla tipologia di intervento sul sistema di trasporto e alla tipologia di intervento sul sistema urbano*
- **Tab. 6** *Strumenti di pianificazione urbanistica e dei trasporti nella regione*
- **Tab. 7** *Impatti del trasporto collettivo su ferro sul sistema urbano*
- **Tab.8** *Impatti del sistema urbano sul sistema di trasporto su ferro*
- **Tab.9** *Il grafo delle interrelazioni tra il sistema urbano e il sistema di trasporto su ferro*
- **Tab.10.** *sistema di indicatori delle caratteristiche del sistema urbano e del sistema di trasporto su ferro*
- **Tab.11.** *sistema di indicatori delle trasformazioni del sistema urbano e del sistema di trasporto su ferro*
- **Tab.12** *Il grafo delle interrelazioni tra il nodo infrastrutturale e l'area di influenza della stazione*
- **Tab.13** *Il sistema di indicatori delle caratteristiche del nodo infrastrutturale e dell'area di influenza della stazione*
- **Tab.14** *Il sistema di indicatori delle trasformazioni del nodo infrastrutturale e dell'area di influenza della stazione*
- **Tab.15** *Interventi di "nodo" e di "luogo"*
- **Tab. 16** *Fattori che influiscono sul grado di trasformabilità*
- **Tab. 17** *Indicatori topologici*
- **Tab. 18** *Evoluzione della rete: analisi topologica*
- **Tab.19** *Impatti territoriali 1991-2004 per le stazioni della linea 1*
- **Tab.20** *Variazione dei valori di mercato per uso del suolo 1991-2004*
- **Tab.21** *Variazione dei valori di locazione per uso del suolo 1991-2004*

## Elenco delle figure

- **Fig. 1** *Il ciclo di interazione trasporti/territorio (Wegener e Furst, 1999)*
- **Fig. 2** *“The transit city” della rivoluzione industriale (Newmann e Kenworthy, 1996)*
- **Fig. 3** *“The automobile city” del secondo dopoguerra (Newmann e Kenworthy, 1996)*
- **Fig. 4** *L’approccio sistemico e il sistema di trasporto come sottosistema del sistema urbano*
- **Fig.5** *Il modello interpretativo nodo-luogo*
- **Fig. 6.** *L’evoluzione delle caratteristiche di nodo e di luogo in due istanti temporali: variazione dell’accessibilità*
- **Fig.7.** *L’evoluzione delle caratteristiche di nodo e di luogo in due istanti temporali: variazione della gerarchia di stazioni*
- **Fig. 8** *Le azioni “nodo” e di “luogo” nel modello interpretativo*
- **Fig. 9** *Variazione di accessibilità e disponibilità di aree libere*
- **Fig.10** *Variazione di accessibilità e qualità del sottosistema fisico*
- **Fig.11** *Variazione di accessibilità e mix funzionale*
- **Fig.12** *Variazione di accessibilità e stato di pianificazione*
- **Fig. 13** *Variazione di accessibilità e indice di posizione*
- **Fig 14.** *Variazione di accessibilità e grado di intermodalità*
- **Fig 15.** *Variazione di accessibilità e accessibilità con il trasporto privato*
- **Fig 16.** *Variazione di accessibilità e accessibilità pedonale*
- **Fig. 17** *Evoluzione della rete: analisi topologica*
- **Fig.18** *La rete metropolitana di Napoli al 1991*
- **Fig.19** *La rete metropolitana di Napoli al 2004*
- **Fig.20** *La rete metropolitana di Napoli al 2011*
- **Fig.21** *La definizione delle aree di influenza delle stazioni*
- **Fig.22** *Evoluzione dell’indice di connettività nei tre scenari*
- **Fig 23.** *Variazione popolazione residente 1991-2004 per particelle censuarie (deviazioni standard)*
- **Fig.24** *Variazione popolazione residente per area di influenza di stazione 1991- 2004*
- **Fig.25** *Variazione dei valori di mercato per abitazioni residenziali 1991-2004*
- **Fig.26** *Variazione dei valori di mercato per abitazioni residenziali di tipo economico 1991-2004*
- **Fig.27** *Variazione dei valori di mercato per negozi 1991-2004*
- **Fig.28** *Variazione dei valori di mercato per uffici 1991-2004*
- **Fig.29** *Uso del suolo al 2001: la stazione Toledo*
- **Fig.30** *Variazione addetti al commercio al dettaglio 1991 2001 (deviazioni standard rispetto alla media comunale)*
- **Fig.31** *Variazione popolazione residente 1991-2001 (deviazioni standard rispetto alla media comunale)*
- **Fig.32** *Applicazione del modello nodo-luogo: variazione di popolazione residente e dei valori immobiliari rispetto alla variazione dell’indice di connettività 1991-2004*
- **Fig.33.** *Network index and population in 1991 e 2004*
- **Fig.34.** *Indici di connettività e variazione dei valori immobiliari 1991 and 2004*
- **Fig.35** *Indice di connettività al 2011 e popolazione residente al 2004*

## BIBLIOGRAFIA



## Sul governo della mobilità e dei sistemi di trasporto

- Alonso W. (1964) *Location and Land Use*, Cambridge, MA: Harvard University Press
- Banister D. (ed.) (1995) *Transport and Urban Development*, London: E& FN Spon
- Banister D. (2002) *Transport Planning* 2<sup>nd</sup> edition SPON Press
- Banister D. Berechman J. (2000) *Transport Investment and economic development* London UCL Press
- Banister D. Nijkamp P. (2001) *Mobility and spatial dynamic: an uneasy relationship*
- Banister D. Stead D. Steen P. Akerman J. Dreborg K. Nijkamp P. Schleicher-Tappeser R. (2000), *European transport policy and sustainable mobility*, Spon. London and New York
- Belia, C. Palombi, E. e Vescovo, F. (1994), *Accessibilità del sistema urbano dei trasporti, Paesaggio urbano*, n.1
- Burmeister A. Jouignaux G. (eds.) (1998) *Infrastructures de Transport at Territoires approches de quelques grand projets*, L'Harmattan, Paris
- Cascetta E (1995) *Metodi quantitativi per la pianificazione dei sistemi di trasporto* CEDAM, Padova
- Cascetta E (1998) *Teoria e metodi dell'ingegneria dei sistemi di trasporto* UTET, Torino
- Cascetta E., (2001), *Transportation Systems Engineering: Theory and Methods*, Kluwer Academic Publisher, Boston.
- Davies L, Banister D, Hall P (2004) *Transport and City Competitiveness - Literature Review* Dft London
- de Luca M. (2000) *Manuale di Pianificazione dei Trasporti*, Franco Angeli, Milano
- Department for Transport (2000) *Social exclusion and the provision and availability of public transport. Report from DfT Mobility Unit.*
- De Matteis G. Governa F. (eds) (2001) *Contesti Locali e Grandi Infrastrutture. Politiche e Progetti in Italia e in Europa*, Franco Angeli, Milano
- Dimitriou, H. (1992) *Urban transport planning. A developmental approach*. London & New York: Routledge.
- Dupuy G. (1999) *La dépendance automobile: Symptômes, analyses, diagnostic, traitements*, Anthropos, Paris
- Echenique, M. (2001) *Mobility and Space in Metropolitan Areas in Cities for the New Millennium* London, Spon Press
- European Commission - Transport RTD Programme - Fourth Framework Programme (2001) *MESUDEMO - Methodology for Establishing General Databases on Transport Flows and Transport Infrastructure Networks*
- European Commission (2003) *Integration of environment into transport policy- from strategies to good practice*, Brussels
- European Commission (2001) *Il libro Bianco dei Trasporti: la politica Europea dei trasporti fino al 2010: il momento delle scelte*, Brussels
- Hall P, Marshall S (2000) *Report on Transport and Land Use/Development for Independent Transport Commission* London: University College London.
- Hanson, S., Ed. (1995) *The Geography of Urban Transportation*. New York and London: The Guilford Press.
- Hoyle, B. & R.Knowles (1998) *Modern Transport Geography*. Chichester: John Wiley & Sons
- Kenworthy J.R. Laube F.B. (1999a) *An International Sourcebook of Automobile Dependence in Cities 1960-1990*. Boulder: University Press of Colorado.
- Kenworthy J.R. Laube F.B. (1999b) *Patterns of automobile dependence in cities: an international overview of key physical and economic dimensions with some applications for urban policy*, in *Transportation research A*, 33, pp. 691-723.
- Lucas K, Grosvenor T Simpson R (2001) *Transport, the environment and social exclusion* Joseph Rowntree Foundation.

- Manheim M. (1979), *Fundamentals of transportation systems analysis*, MIT Press, Cambridge, Mass
- Marvin, S. & S.Guy (1999) Towards a new logic for transport planning? in *Town Planning Review*, 70, 2, pp. 139-148.
- Merseyside Area Land Use Transportation Plan *MALTS* (1966)
- Meyer M, Miller E (2001) *Urban Transportation Planning: a decision-oriented approach*-2<sup>nd</sup> ed, Mc Graw Hill, New York, NY
- Mitchell R. Rapkin C. (1954) *Urban Traffic – A Function of land Use*. New York: Columbia University Press
- Muller, P.O. (1995) Transportation and Urban Form: Stages in the Spatial Evolution of the American Metropolis, in Hanson S. (ed.) *The Geography of Urban Transportation*. New York and London: The Guilford Press, pp. 26-52.
- Newmann P.W.G. Kenworthy J.R. (1989) *Cities and Automobile Dependence: an International Sourcebook*, Gower, Aldershot, UK
- Newmann P.W.G. Kenworthy J.R. (1996), The Land Use-Transport Connection, *Land Use Policy* vol.13, n.1 pp. 1-22.
- Newman P.W.G. Kenworthy J.R (1999) *Sustainability and cities: overcoming automobile dependence* Washington DC: Island Press
- Papa R. (1992) Pianificazione urbanistica e programmazione dei trasporti, relazione presentata al 13° Corso su Comunicazioni, trasporti e governo della mobilità, modelli, metodi e strumenti di supporto alle decisioni, Consiglio Nazionale delle Ricerche-IASI
- PLUME (2003) *Synthesis Report: Land Use Planning Measures*
- Riganti P.(2002) *Trasformazione urbana e mobilità una guida alla valutazione dei progetti*, Franco Angeli, Milano
- Sesame project (1998) *Urban Form and Mobility D4: Report on analysis of relationship*
- TranSEcon Consortium (2003) *Urban transport and local socio-economic development*, Deliverables 4 and 5, (<http://www.transecon.org>)
- Transplus Project (2002) *Land Use and Transportation Planning: experiences in European Cities*, TNO Report 2002-67
- Vuchic V. (1999) *Transportation for liveable cities*, New Brunswick NJ CURP Press.
- WBSCD, World Business Council for Sustainable Development (2001) *Mobility 2001 – World mobility at the end of the twentieth century and its sustainability*. Geneva, Switz.: World Business Council for Sustainable Development.
- Webster, F. V., Bly, P.H. and Paulley, N.J. (eds) (1998) *Urban land Use and Transport Interaction: Policies and Models*, Aldershot: Gower
- Wiel M.(1999) *La transistion urbane, ou le passage de la ville pédestre à la ville motorisée*, Pierre Mardaga éditeur, Sprimont
- Wingo L. (1961)*Transportation and Urban Land*, Baltimore: Johns Hopkins Press.
- World Commission on Environment and Development (1987) *Our common future*. Oxford: Oxford University Press.

## Sul governo delle trasformazioni urbane

- Beguinot C. Papa R. (1995), *Sistema urbano e governo della mobilità*, Di.Pi.S.T.- Università degli studi di Napoli Federico II, Napoli
- Beguinot, (1995) *Urbanistica e mobilità* Di.Pi.S.T.- Università degli studi di Napoli Federico II, Napoli
- Berthanlaffy L. (1968), *General System Theory: Fondation, Development, Applications*, Braziller, New York

- Bertuglia C. S., La Bella A. (1991) *I sistemi urbani*, Volumi 1 e 2, Franco Angeli, Milano.
- Bertuglia C. S., Vaio F. (1997) *Le metodologie delle scienze della città*, Franco Angeli, Milano
- Calthorpe P (1993) *The Next American Metropolis: Ecology, Community and American Dreams* New York: Princeton Architectural Press
- CNU Congress of New Urbanism (1998), *Charter of New Urbanism*, disponibile sul sito <http://www.cnu.org/>
- Dutton, J. A. (2000) *New American Urbanism : Re-Forming the Suburban Metropolis*, Thames & Hudson, London.
- Fabietti W. (ed.) Reti, città e territorio, infrastrutture e urbanistica, *Urbanistica Dossier* n.10
- Gasparri C. (2003) *Passeggeri e viaggiatori*, Meltemi editore, Roma
- Kaiser E. J., Godschalk R.G., Stuart Chapin F., (1994) *Urban Land Use Planning*, University of Illinois Press, Urbana IL.
- Katz P (1994) *The New Urbanism: Toward an Architecture of Community*, McGraw Hill, New York
- Pumain D., Saint-Julien T. (2004) *L'analyse Spatiale*, Armand Colin, Paris
- Pumain D. Saint-Julien T. (2001), *Les Interactions spatiales*, Armand Colin, Paris
- Roncayolo, M. (1998), *La città in rete*, Nuovo Cantiere, n.4
- Urban Task Force (1999) *Toward an Urban Renaissance: Final Report of the Urban Task Force*, London E & FN Spon.

## Sui modelli di interazione trasporti-territorio

- Anas, A (1985) *Modelling the dynamic evolution of land use in response to transportation improvement policies*, in Jansen, G.R.M., Nijkamp, P. and Ruijgrok, C. J. (eds.) *Transportation and Mobility in an era of Transition*. Amsterdam: North-Holland.
- Bates J, Oosterhaven J (1999) *Review of Land Use/Transport Interaction Models*, DETR
- Bertuglia, C., Occelli, S. e Rabino G., (1992). *Teorie e modelli nel campo dei trasporti: verso l'integrazione tra modellistica dei trasporti e metodi di valutazione multi criteri*,
- Cascetta E. Biggiero L. Pagliara F. (2001) Modelli di utilità aleatoria per lo studio dell'interazione trasporti/territorio nella localizzazione delle attività in Cantarella G. E. e Russo F. (eds) *Metodi e Tecnologie dell'Ingegneria dei Trasporti, seminario 2000*, Franco Angeli.
- Losch A. (1940) *Die Raumliche Ordnung der Wirtschaft* Jena, traduzione in inglese di W. H. Woglom e W. F. Stopler (1954): "The Economics of Location" New Haven: Yale University Press.
- Lowry I. S. (1964) *Modello di una metropoli*, traduzione e commento di A. Fadini e F. Forte, Guida Editori, Napoli.
- Hansen W.G. (1959) How accessibility shapes land use, *Journal of the American Institute of Planners*, n. 25
- Næss P. (2000) *Urban structures and travel behaviour: Experiences from empirical research*
- Putman S. H. (1973) *The Interrelationships of Transport Development and Land Development*, Università della Pennsylvania, Philadelphia: Dipartimento di Pianificazione Urbana e Regionale.
- Putman S. H. (1995) EMPAL and DRAM location and land use models: an overview, relazione per la "TMIP Land Use Modeling Conference, Dallas, Texas
- Simmons D. (1999) *Review of Land Use/Transport Interaction Models*, Department of Environment Transport and the Region, London.
- Torrens P.M. (2000) *How Land-Use Transportation Models Work*, Centre for Advanced Spatial Analysis Working Paper 20, University College London.
- Waddel P (2001) *Review of the Literature and Operational Models*, Cambridge Systematics, Inc.

- Webster F. V. e Dasgupta M. (1991) Land use and transport interactions: report of the Isgluti study, rapporto del TRRL, Crowthorne, Berkshire, UK.
- Webster, F. V. Bly P.H., Paulley N.J. (eds) (1998) *Urban Land Use and Transport Interaction: policies and models*, Aldershot, Gower
- Wegener M. Fürst F. (1999) Land-Use Transport Interaction: State of the Art. *Transland. Integration of Transport and Land Use Planning*. Work Package 2, Deliverable D2a. Institute of Spatial Planning, University of Dortmund, Dortmund.

## Sugli impatti dei sistemi di trasporto su ferro sul sistema urbano

- APTA (2002) *Rail Transit and Property Values*. Information Center Briefing Number 1, January 2002. <http://www.apta.com> (Table 1 - Source 1 - 7) <http://www.apta.com>.
- Armstrong R. (1994) Impacts of Commuter Rail Service as Selected in Single-Family Residential Property Values, Transportation Research Board, 73rd Annual Meeting.
- Batten, D.F. (1996) Infrastructure and the complexity of Economic Development: an exploratory introduction, in D.F.Batten & Ch.Karlsson (Eds.) *Infrastructure and the complexity of Economic Development*. Berlin: Springer, pp. 1-17.
- Bowes DR Ihlanfeldt K (2000) Identifying the Impacts of Rail Transit Stations on Residential Property Values, *Journal of Urban Economics*, 50:1-25
- Cambridge Systematics Inc. (1999) *Quantifying the Impacts of a Light Rail Transit Station on Adjacent Property Values*
- Cervero R. Duncan M. (2001) Rail Transit's Value added: effect of proximity to Light and Commuter Rail Transit on Commercial Land Values in Santa Clara County California, Paper prepared for National Association of Realtors Urban Land Institute
- Cervero R. and Duncan M. (2002). *Transit's value-added: effects of light and commuter rail services on commercial land values*. Transportation Research Board, 81st Annual Meeting presentation.
- Cervero R. Landis, J. (1997), *Twenty Years of the Bay Area Rapid Transit System: Land use and Development Impacts*, Transportation Research Part A: Policy and Practice, 31 (4)
- Crampton G.R. (2003) Economic Development Impacts of Urban Rail Transport *ERSA2003* Paper 295
- Debrezion G. Pels E. Rietveld P. (2004a) The Impact of Railway Stations on Residential and Commercial property Value, *Tinbengen Institute Discussion Paper* TI2004-023/3, Amsterdam
- Debrezion G, Pels E, Rietveld P (2004b) *The Effects of Railway Investments in a Policentric City*, *Tinbengen Institute Discussion Paper* TI2004-089/3, Amsterdam
- DTLR - Department of Transport, Local Government and the Regions (2002) *How to Monitor Indicators in Local Transport Plans and Annual Progress Reports* (UK)
- Gospodini, A. (2004), *Urban Development Effects of Transport Infrastructure Projects: a Case Study of 12 European Cities*, paper presentato alla Conferenza *AESOP 2004*, Grenoble
- Grieco, M. (1994) *The Impact of Transport Investment Projects Upon the Inner City: a Literature Review*, Aldershot: Avebury
- Golias G. (2002) Analysis of traffic corridor impacts from the introduction of the new Athens Metro system, *Journal of Transport Geography*, 10, 91-97.
- Hall, P. and Marshall, S. (2002) *The Land Use Effects of 'The 10 Year Plan'*, Independent Transport Commission, London.
- Hensher D.A., Tu Ton (2002) *TRESIS: A transportation, land use and environmental strategy impact simulator for urban area*
- Huang, H. (1996). *The Land Use Impacts of Urban Rail Transit Systems*, *Journal of Planning Literature*, Vol. 11, No 1, pp. 17-30.
- Karrer F (ed.) *Effetti territoriali delle infrastrutture di trasporto*, Cosenza, Pellegrini

- Kim J.H., Pagliara F. e Preston J. *Transport policy impact on residential location*, *International Review of Public Administration*, 9, 71-87
- Knight R., Trygg L. (1977) Urban Mass Transit and Land Use Impacts, *Transportation* 5, 1, 12-24.
- Laasko S. (1992) Public Transport Investment and Residential Property Values in Helsinki, *Scandinavian Housing & Planning Research* 9(2), 217-229.
- Landis J., Cervero R., Guhathukurta S., Loutzenheiser D., Zhang M. (1995) Rail Transit Investments, Real Estate Values, and Land Use Change: A Comparative Analysis of Five California Rail Transit Systems, Monograph 48, Institute of Urban and Regional Studies, University of California at Berkeley.
- Law, P. Knowles, R. Grime, E. Senior, L. (1996), *Metrolink Impact Study*, Department of Geography, University of Salford
- Lawless, P. Gore, T. (1999) *Urban Regeneration and Transport Investments: a Case Study of Sheffield 1992-96*, *Urban Studies* 36 (3): 527-545
- Lucas K., Grosvenor T. Simpson R. (2001) *Transport, the Environment and Social Exclusion* Joseph Rowntree Foundation.
- Mackett, R.L. Edwards, M. (1998), *The impact of new urban Public transport System: will the expectations be met?*, *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 32(4): 231-245
- Martinez, F.C. Araya, C.S. (1998) *Land Use impacts of Transport Projects: users benefits, rents and externalities*. Paper presentato alla 8<sup>th</sup> World Conference on Transport Research, Antwerp
- Nelson, A. (1999) *Transit Stations and Commercial Property Values: A Case Study with Policy and Land-Use Implications*. *Journal of Public Transportation*, Vol. 2, No. 3, 1999, pp. 77-93.
- Nijkamp P. Blaas E. (1994) *Impacts Assessment and Evaluation in Transportation Planning*, Kluwer Academic Publisher.
- Pagliara F., Preston J. e Kim J.H. (2005) Un'indagine SP per la valutazione della scelta della residenza: trade-off tra sistema di trasporto, prezzo immobiliare e amenità, in Cantarella G. E. e Russo F. (eds) *Metodi e Tecnologie dell'Ingegneria dei Trasporti, seminario 2002*, Franco Angeli
- Rietveld P. (1994) Spatial Economic Impacts of Transport Infrastructure Supply, *Transportation Research A*, vol. 28, 4, 329-341.
- RICS Policy Unit (2002) *Land Values and Public Transport: stage 1- summary of findings*.
- Townroe, P. Dabinett, G. (1995) *The evaluation of public Transport Investments within cities*, *The Annals of regional Science* 29: 175-188
- Vande Walle S, Steenberghen T, Paulley N, Pedler A, Martens M (2004) The role of Indicators in the Assessment of Integrated Land-Use and Transport Policies in European Cities *International Planning Studies* 9 2-3:173-196
- Vessalli KV (1996) Land Use Impacts of Rapid Transit: a Review of Empirical Studies, *Berkeley Planning Journal* 11: 71-105
- Weinberger R (2001) Light Rail Proximity: Benefit or Detriment?: The Case of Santa Clara County, California. Presented at *Transportation Research Board 80th Annual Meeting*, Washington, D.C. January pp. 7-11.
- Wegener M (1995) Accessibility and Development Impacts, in Banister, D. (1995) *Transport and Urban Development*. London: E & FN Spon.
- Williams, I. N., Mackie, P. J., Tsaboulas, D. Larkinson, J. (1998) *Assessing the socio-economic and Spatial Impacts of Transport Initiatives: the EUNET Project*. Paper presentato alla 8<sup>th</sup> World Conference on Transport Research, Antwerp

## Sul *transit oriented development* e il governo integrato trasporti su ferro-territorio

- AA.VV (1985) Città e ferrovia, in *Urbanista* n.78
- AA.VV. (1990), *La stazione e la città*, Roma Cangelini
- AA.VV. (1990a), *21 stazioni d'Europa*, Abitare 313
- Amar G., (1989) *Lieu-mouvement. Les enjeux de l'évolution des stations de métro*, Resau 2000, Ratp
- Arrington GB (1995) *Beyond the fields of dreams: Light Rail and grow in Portland* Portland OR Tri-met
- Augé M. (1993) *Non luoghi. Introduzione a una antropologia della surmodernità*, Milano Elèutera
- Berechmann J, Paaswell R (1983) Rail Rapid Transit Investment and CBD Revitalization: methodology and results *Urban Studies* 20: 471-486
- Bertolini L. (1996) *Il ruolo delle stazioni ferroviarie nel sistema policentrico Olandese*, Atti del seminario "L'interconnessione e il ruolo dei nodi nella pianificazione del territorio", Politecnico di Milano
- Bertolini, L. (1998) Station Area redevelopment in five European Countries: an international perspective on a complex planning challenge, *International Planning Studies*, 3
- Bertolini L (1999) Spatial Development Patterns and Public Transport: the Application of an Analytical Model in the Netherlands *Planning Practice and Research*, 14, 2: 199-210
- Bertolini L. (1999) Spatial Development Patterns and Public Transport: the Application of an Analytical Model in the Netherlands, *Planning Practice and Research*, 14, 2: 199-210.
- Bertolini L. Spit T. (1998) *Cities on Rail: the redevelopment of Railway Station Areas*, E&FN Spon, London
- Bertolini L, Dijst M (2003) Mobility environments and network cities, *Journal of Urban Design*, 8, 1:23-43
- Bertolini L. (2004) *Fostering Urbanity in a mobile society: an exploration of issues and concepts*, paper presentato al congresso AESOP 2004, Grenoble
- Bertolini, L. & F.le Clercq (2003) Urban growth without more mobility by car? Learning from Amsterdam, multimodal urban region. *Environment and Planning A*, 35, 4, pp. 575-589.
- Boarnet M, Crane R (1998) Public Finance and Transit Oriented Planning: New Evidence from Southern California *Journal of Planning Education and Research* 17:206-219
- Cervero R (1997) Light Rail Transit and Urban Development *Journal of American Planning Association*, 50: 133-147.
- Cervero R (1998) *The Transit Metropolis. A Global Inquiry* Island press, Washington D.C., California
- Cervero R. (2004) Transit-Oriented Development in the United States: Experiences, Challenges, and Prospects TCRP Report 102.
- Cervero R. Duncan M. (2002) Benefits of Proximity to Rail on Housing Markets, *Journal of Public Transportation*, vol. 5,1: 1-18.
- Cervero, R. Kockelman, K. (1997) Travel Demand and the 3ds: Density, Diversity, and Design *Transportation Research Part D*, 2(3), 199-219.
- Cervero, R. Murphy, S., Ferrell, C., Goguts, N., Tsai, Y.-H. and others (2004) *Transit-Oriented Development in the United States: Experiences, Challenges, and Prospects*. TRCP Report 102. Transport Review Board, Washington DC.
- dell'Orto A., Innocenti M., Panighetti A. (1997), Il riassetto ferroviario nelle metropoli europee, *Urbanistica* n. 109
- Dittmar H., Ohland G. (eds) (2004) *The New Transit Town. Best practices in Transit-Oriented Development*, Island Press, Washington .
- Diaz RB (1999) Impacts of Rail Transit on Property Values. *APTA 1999 Rapid Transit Conference Proceedings Paper*

- Dunphy R., Cervero R., Dock F., Mc Avey M., Porter D. (2005) *Development Around Transit* Urban Land Institute.
- Giuliano G (1999) Land use impacts of transportation investments: highway and transit, in Hanson S (ed) *The Geography of Urban Transportation* 2<sup>nd</sup> ed. New York Guilford Press
- Fogelson R (1967) *The fragmented metropolis: Los Angeles from 1850 to 1930* Cambridge MA Harvard University Press
- Hack, J. (2002) *The Role of Transit Investment in Urban Regeneration and Spatial Development: a Review of Research and Current Practice*. CIP Annual Conference (Canada)
- Hall P. (1985) *Can rail save the city?: The Impacts of Rail Rapid Transit and Pedestrianization on British and German Cities*, Ashgate Pub Co
- Hall, P. (1995) A European Perspective on the Spatial Links between Land Use, Development and Transport, in: D. Banister (ed.), *Transport and Urban Development*, London: E& FN Spon,
- Harry Geerlingsa, Dominic Stead (2003) The integration of land use planning, transport and environment in European policy and research
- Handy S. (2002), Smart Growth and The Transportation-Land Use Connection: What Does the Research Tell us?, New Urbanism and Smart Growth Symposium, National Center for Smart Growth Research and Education, University of Maryland
- Haider M, Miller E J (2000) Effects of transportation infrastructure and location on residential land values: Application of spatial-autoregressive techniques *Transportation Research Record*, 1722, pp. 1-8
- Holtzclaw, J. (1994) Using Residential Patterns and Transit to Decrease Auto Dependence and Costs, Natural Resources Defense Council.
- Huang W (1994) *The effects of transportation infrastructure on nearby property values: a review of literature* Institute of Urban and Regional Development, University of California Berkeley, CA.
- Intra (2002) New key projects: regeneration of station areas: the instruments for an effective partnership
- Knight R, Trygg L (1977) Urban mass transit and land use impacts. *Transportation* 5, 1:12-24.
- Laasko S (1992) Public transport investment and residential property values in Helsinki, *Scandinavian Housing & Planning Research* 9(2): 217-229
- Landis J, Cervero R, Guhathukurta S, Loutzenheiser D, Zhang M (1995) Rail Transit Investments, Real Estate Values, and Land Use Change: A Comparative Analysis of Five California Rail Transit Systems. *Monograph 48*, Institute of Urban and Regional Studies, University of California at Berkeley.
- Middleton W (1967) *The time of the trolley* Milwaukee WI Kalmbach Publishing
- Migliorini F. (2003) Urbanistica e trasporti, Relazione presentata al XXIV Congresso INU, Milano
- Moretti A. (1990) Un nouveau reseau du transport fondé sur le metro: effets généraux sur le développement urbain et effets locaux sur l'occupation du sol, *Flux* n.2 pp.67-79
- Moretti A. Pucci P. (1997), Progetti di interconnessione, *Urbanistica* n. 109
- Nelson P (1978) *Economic analysis of transportation noise abatement* Cambridge MA Ballinger
- NEORail II (2001) *The effects of Rail Transit on Property Values: a summary of studies*
- OIKOS (2003) Rinnovo delle stazioni e riqualificazione urbana
- Parson Brinckerhoff Quade and Douglas (1996) *Transit and Urban Form* vols 1 and 2 TCRP Report 16 Washington D.C. National Academy Press
- Parson Brinckerhoff (2001) *The effect of rail transit on property values: a summary of studies*, NEORail II, Cleveland, Ohio Research carried out for Project 21439S, Task 7 (Draft)
- Pucci P., (1996) I nodi infrastrutturali: luoghi e non luoghi metropolitani, Franco Angeli, Milano
- Regione Emilia Romagna (2002) La creazione di valore nella trasformazione delle Stazioni Medie
- Research Results Digest (2002) Transit-Oriented Development and Joint Development in the United States: A Literature Review *RRD* 52

- TCRP Transit Cooperative Research Program (2002), Transit Oriented Development and Joint Development in the United States: a Literature Review, Research Results Digest n. 52
- TCRP Transit Cooperative Research Program (2004) Transit-Oriented Development in the United States: Experience, Challenges and Prospects, TCRP Report 102
- Wouter-Jan Oosten (2000) Railway stations and a geography of networks, Paper presented at the 6th Annual Congress of the Netherlands Research School for Transport, Infrastructure and Logistics.

## Sul GIS ed i sistemi di trasporto

- Bosetti, Maroni (2003) *I sistemi informativi geografici per i trasporti*
- Paul A. Longley and Richard J. Harris (1999) *Towards a new digital data infrastructure for urban analysis and modelling*
- Robert Chapleau (2003) *Mobilità urbane at spatiodémografie: une relation fine à explorer*, paper presentato al XVIèmes Entretiens du Centre Jacques Cartier, Lyon
- Susan C. Clark John Starr, Timothy Foresman (1998) *Development of the temporal transportation database for the analysis of Urban development in the Baltimore-Washington Region*
- Shih-Lung Shaw, Xiaohong Xin (2003) *Integrated land use and transportation interaction: a temporal GIS exploratory data analysis approach*

## Sul caso di Napoli

- Agenzia del Territorio <http://www.agenziaterritorio.it>
- Belli A, Russo M (2005) *L'area metropolitana nel contesto della pianificazione regionale*, in Indovina F, Fregolet L, Savino M (eds) *L'esplosione della città*, Editrice Compositori, Bologna
- Camerlingo E. (2000) Le stazioni come occasione di riqualificazione urbana in *La metropolitana di Napoli: nuovi spazi per la mobilità e la cultura*, Electa Napoli
- Cascetta E. (ed.) (2005), *La sfida dei trasporti in Campania: un sistema integrato per la mobilità sostenibile*, Electa Napoli.
- Comune di Napoli (1997), *Relazione - Piano dei Trasporti*, Napoli
- Comune di Napoli (2003), *Relazione - Piano delle 100 Stazioni*, Napoli.
- Comune di Napoli (2004), *Relazione - Variante al Piano Regolatore Generale*, Napoli
- de Luca M., Pagliara F., Guarino F. e Palma G. (2005), "Forma dei maggiori sistemi metropolitani del Mezzogiorno e mobilità delle persone", *Urbanistica DOSSIER*, supplemento di *Urbanistica Informazioni* n. 201, pp 61-68.
- Istat (1991a) 13° Censimento della Popolazione e delle Abitazioni
- Istat (1991b) 7° Censimento dell'Industria e dei Servizi
- Istat (2001a) 14° Censimento della Popolazione e delle Abitazioni
- Istat (2001b) 8° Censimento dell'Industria e dei Servizi
- Ufficio studi OMI (2005), *Rapporto Immobiliare 2005. Speciale Provincia di Napoli*, Electa, Napoli.

## Sui casi di studio

### Helsinki

- Helsinki City Administration (2002) *Helsinki Master Plan*
- Helsinki City Urban Facts Office (2004) *Traffic in Helsinki 2002*, web publications 2004-5
- Martens M.J. Eijkelenbergh P.L.C. Van den Broeke A.M. (2002) Land Use and Transport Planning: Experience in European Cities, Transplus Project *TNO Inro Report 2002-67*
- Perkiö P., Salastie R., Tyynilä S. (2000) *Urban Guide Helsinki*, Helsinki Urban Planning Department, Helsinki
- Vande Walle S., Steenberghen T., Paulley N., Pedler A., Martens M. (2004) The role of indicators in the Assessment of Integrated Land-use and Transport Policies in European Cities, *International Planning Studies* vol.9, n 2-3, 173-196

### Utrecht

- Martens M.J e Griethuysen S.v. (1999) *The ABC location policy in the Netherlands 'The right business at the right place, TRANSLAND*
- Ebels, E. (1996) *Land-use management in Utrecht: A ,B and C locations*, in: EA.UE, (ed.), Environmentally Compatible Urban Transport, p. 40-43
- SURBAN (1998) *Utrecht:'ABC' Planning as a planning instrument in urban transport policy 'SURBAN - Good practice in urban development'*, sponsored by: European Commission disponibile su <http://www.eaue.de/winuw/131.htm>
- *Utrecht City Project, Randstad Rail System*

### Vienna

- Foltin K. (ed.) (1993) *Urban-Space-Experience: Organization of public areas in Vienna Municipal Administration of the City of Vienna, Urban Development and Planning, Wien.*
- Gielge J. (2002) *Metro Extension and Urban Development in Vienna; relazione presentata al Transplus Workshop, ILS Dortmund.*
- Gospodini A. (2004) *Urban Development effects of Transport Infrastructures projects: a Case Study of 12 European Cities*, submitted to *European Planning Studies*.
- Kölbl R., Brunsch S., Knoflacher H. (2003) *Perspective Vienna- A comparison of Planning Scenarios and Real Development*, CORP 2003 <http://www.corp.at/index.html>.
- Lammel G., Jaka S. (2000) *Open Spaces in Vienna. A Guide to Contemporary Landscaping*, Springer Verlag Wien.
- Nash A. (2004) *Traffic Calming in Three European Cities: Recent Experience*, TRB 2004 Annual Meeting CD-ROM.
- Oblak S. (2003) *The implication of Transport Investments*, Stadtplanung Wien
- Robert Kölbl, Stefan Brunsch, Hermann Knoflacher (2003) *Perspective Vienna- A comparison of Planning Scenarios and Real Development*, Papers of CORP 2003 <http://www.corp.at/index.html>
- Transplus Project (2002) *Land Use and Transport Planning: Experience in European Cities, TNO Inro Report 2002-67.*
- Wien M.D.S. (1994) *1994 General Traffic Concept*, Wien.
- Wien M.D.S (2000) *Strategy Plan for Vienna 2000*, Wien. Werkstattbericht Bd.32/32A; Wien
- Wien M.D.S (2002) *Urban Development and Planning the renewal of shopping streets in Vienna*, Wien.
- Wien M.D.S (2003) *Transport Master Plan Vienna*, Wien.

### Grenoble Echirolles

- Ville d'Echirolles (2001) *Les îères Assise d'Echirolles Project de ville, Project de vie*, Echirolles
- Ville d'Echirolles (2000) PLU-Plan Locale d'Urbanisme, Echirolles
- Ville d'Echirolles (2000) POS-Plan d'Occupation des Sols, Echirolles
- Ville d'Echirolles (2001) Les îères Assise d'Echirolles Project de ville, Project de vie
- Walmsley, D. Perret K. (1992) *The Effects of Rapid Transit on Public Transport and Urban Development*, HMSO Publications, London

### Lione

- Agence d'urbanisme-Communauté urbaine de Lyon (1991) *Les grandes lignes du schéma directeur de l'agglomération lyonnaise*, Lyon
- Bédarida M., (1995) Lione: la politica degli spazi pubblici, *Casabella*, n. 629
- Charbonneau J. (2002) Lyon and Saint-Etienne: public space policies in Urban Squares: Recent European Promenades, Squares and City Centres, *Topos European Landscape Magazine*
- Communauté Urbaine de Lyon (1999), *Charte du piéton- Plan de déplacement urbain*, Lyon
- Lucan J. (1993) Les espaces publics du Grand Lyon, *Le Moniteur Architecture-AMC*, n. 44
- Gehl J. Gemzøe L. (2003) *New City Spaces*, The Danish Architectural Press, Copenhagen
- Gospodini A. (2004) Urban Development effects of Transport Infrastructures projects: a Case Study of 12 European Cities, submitted to *European Planning Studies*.
- Marchigiani E. (2003) Lyon 1992-2010. Strategies and urban projects for the contemporary city, Planum (<http://www.planum.net/journals/lyon.html>)
- Moretti A., Pucci P. (1997) Progetti di Interconnessione, in *Urbanistica* n.109, Milano
- Syntal (1997) PDU de l'agglomération lyonnaise, Syntal report, Lyon
- Syntal (2004) Révision du PDU de l'agglomération lyonnaise, Syntal report, Lyon
- TranSEcon Consortium (2003) *Urban transport and local socio-economic development*, Deliverables 4 and 5, (<http://www.transecon.org>)
- [www.lyon-confluence.fr](http://www.lyon-confluence.fr)
- [www.sytral.fr/lignesfortes/t1/T1.htm](http://www.sytral.fr/lignesfortes/t1/T1.htm)
- [www.lyon.fr/vdl/sections/fr/urbanisme/espaces\\_publics/grandes\\_places\\_centre\\_ville/](http://www.lyon.fr/vdl/sections/fr/urbanisme/espaces_publics/grandes_places_centre_ville/)

### Nantes

- Guillossou, Maudrez (1993), Le tramway Nantais, in: *Le Rail*, No.6, Novembre, S.36/37
- Maudrez G. (1993), Le tramway Nantais, *Le Rail*, 6, 36-37.
- Nantes Métropole Communité Urbaine (2000) PDU- Plan de déplacement urbains; concilier ville mobile et ville durable, Nantes
- Nantes Métropole Communité Urbaine (2003) Le rapport annuel, Nantes
- Nantes Métropole Communité Urbaine (2002) PLU- Plan Local d'urbanisme, Nantes.
- Semitan (ed.) (2001) Nantes: The renaissance of the light rail transit system: good practice in urban development, Surban database, European Commission.
- Surban database (2001) Nantes: The renaissance of the light rail transit system, Good practice in urban development', sponsored by: European Commission, DG XI and Land of Berlin European Academy of the Urban Environment
- Transland Project (1999), Greater Nantes: Light Rail and Urban Planning, European Commission.

### Strasburgo

- Communauté Urbaine de Strasbourg (2000), PDU- Plan de déplacement urbaine, Strasbourg.
- Communauté Urbaine de Strasbourg (2001), Le paysage urbain: avant/après le tram, disponibile su [www.transport.strasbourg.org](http://www.transport.strasbourg.org).
- Communauté Urbaine de Strasbourg (2002), Extension des lignes de tram, Strasbourg.
- Compagnie des Transports Strasbourgeois (1996): Strasbourg: un an réseau bus - tram (mars 1995 - février 1996), Strasbourg.
- Gehl J., Gemzøe L. (2003) *New City Spaces*, The Danish Architectural Press, Copenhagen.
- Nicolas S. (2000), Land Use and Transport Planning in the Strasbourg Urban Area, CETE du Nord-Pas de Calais.
- Surban database (2001), Strasbourg: 'The tram as a key element of urban transport polic, Good practice in urban development', sponsored by: European Commission, DG XI and Land of Berlin European Academy of the Urban Environment diponibile su <http://www.eaue.de/winuwd/76.htm>

### Friburgo

- Freiburg 20 Years of Experience with an Integrated Traffic Policy disponibile su <http://home.tiscali.dk/8x070493/traffic/enfrei.htm>
- Gehl J., Gemzøe L. (2003) *New City Spaces*, The Danish Architectural Press, Copenhagen
- Helen Meller (2004) Historic cities and conservation in Germany: the use of green spaces in Freiburg-im-Breisgau, 1925-90, presentato alla *European Urban History Conference*, Athens October 2004

### Monaco

- Bernow S. Dougherty W. Reynolds A. (2000) Putting the brakes on sprawl: innovative transportation solutions from the U.S. and Europe, *Tellus* #98-068
- Cervero R. (2001) *The Transit Metropolis: a Global Inquiry*, Island Press, Washington D.C.
- Department of City Planning, Munich; (1999) The Munich Perspective, A summary of the 1998 urban development strategy; Munich, Germany;
- European Best Practice in the Delivery of Integrated Transport Munich, Germany
- Longo A., von Petz U., Potz P., Selle K. (eds.) (2001) *Planning of Open Spaces in Italy and Germany* Dortmunder Beiträge zur Raumplanung: Blaue Reihe vol. 103 Department of City Planning, Munich; (1999) *The Munich Perspective, A summary of the 1998 urban development strategy*; Munich, Germany;
- Munich City Council (1994) Traffic Calming, Vortrag der Referenten,
- Nash A. (2004) Traffic Calming in Three European Cities: Recent Experience, *TRB 2004 Annual Meeting* CD-ROM

### Atene

- Damianakos, D., (1997), *Unificazione di spazi archeologici e strade pedonali urbane. L'esperienza di Atene*, in AA.VV., *Vivere e camminare in città, andare a scuola - Living and walking in cities, Going to school*, EUR
- Unification of the Archeological Sites in Athens <http://www.astynet.gr/index.asp>
- [www.athenspolis.gr](http://www.athenspolis.gr)

**Zuid-Holland**

- Provincie Zuid Holland (ed.) (2004), *A bird's-Eye View of Zuid Holland*, Provincie Zuid Holland, The Hague
- Platform Zuidvleugel (2004), *De Zuidvleugel van de Randstad - Netwerkstad van bestuur & recht kennis en logistiek*, Zuidvleugel, Den Haag
- Platform Zuidvleugel (2003), *De Stedenbaan*, Zuidvleugel, Den Haag

**Bilbao**

- TRANSLAND (1999) *Strategic Plan for the revitalization of Metropolitan Bilbao*
- TRANSLAND (1999) *Strategic Plan for the revitalization of Metropolitan Bilbao*

**Madrid**

- Ayuntamiento de Madrid (2004) *Plan d'Acción de urbanismo, de vivienda y infraestructuras para la Revitalización del Centro Urbano*
- Ayuntamiento de Madrid (2004) *Plan Estrategico de Revitalización del Centro Urbano*
- Cristóbal C. (2003), *Madrid : a Bet on Public Transport for a sustainable mobility*, UITP Madrid

**Ginevra**

- Ville de Geneve (2000) *Plan directeur des chemins pour piétons*

**Zurigo**

- Cervero R. (2001) *The Transit Metropolis: a Global Inquiry*, Island Press, Washington D.C.
- City of Zürich, Environmental Protection Unit (ed.) (1995) *Environmental Policy of the City of Zürich - Local Agenda 21 -*, Zürich
- Nash A. (2004) *Traffic Calming in Three European Cities: Recent Experience*, TRB 2004 Annual Meeting CD-ROM
- Nash A. Sylvia R. (2001) *Implementing Zurich's Transit Priority Program*; Mineta Transportation Institute Report 01-13; San Jose State University Available at: [www.transweb.sjsu.edu](http://www.transweb.sjsu.edu)
- Ott, Reudi; (2002) *The Zurich Experience*; in: *Alternatives to Congestion Charging*, Proceedings of a seminar held by the Transport Policy Committee, Greater London Authority;
- Schley F. (2001) *Urban Transport Strategy Review; Experiences from Germany and Zurich*, Deutsche Gesellschaft Fur Technische Zusammenarbeit (GTZ) GMBH