

Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

DOTTORATO DI RICERCA IN INGEGNERIA GEOMATICA E DEI TRASPORTI

Ciclo XXIV

Settore concorsuale di afferenza: 08/A3

Settore scientifico-disciplinare: ICAR/05

**INFRASTRUTTURE PER LA MOBILITÀ,
INTERVENTI DI TRASFORMAZIONE TERRITORIALE
E VALORIZZAZIONE IMMOBILIARE:
UNA PROPOSTA METODOLOGICA DI
APPROCCIO INTEGRATO**

Presentata da: Alberto Caula

Coordinatore Dottorato

Chiar.mo prof. Gabriele Bitelli

Tutor

Ill.mo Prof. Federico Rupi

Co-Tutor

Ing. Luca Mantecchini

Esame finale anno 2012

PREMESSA	2
1. INTERAZIONI TRASPORTI-TERRITORIO.....	7
1.1 <i>Infrastrutture dei trasporti ed esternalità</i>	7
1.2 <i>La quantificazione delle esternalità</i>	8
1.3 <i>Tipologie di esternalità</i>	16
1.4 <i>Compensazioni territoriali</i>	27
1.5 <i>Esempi di applicazione del metodo della cattura del valore alla pianificazione di infrastrutture</i>	38
1.6 <i>Altre esperienze di compensazione territoriale</i>	48
2. I MODELLI PER LA SIMULAZIONE DELLE INTERAZIONI TRASPORTI-TERRITORIO	52
2.1 <i>Introduzione.....</i>	52
2.2 <i>Il sistema di modelli di interazione trasporto- territorio.....</i>	57
2.3 <i>Un'applicazione: TRANUS.....</i>	66
3. PIANIFICAZIONE DELLE INFRASTRUTTURE PER LA MOBILITA' E VALORIZZAZIONE TERRITORIALE	69
3.1 <i>Accordi pubblico-privato: legittimità ed efficacia legale in un quadro di urbanistica consensuale.....</i>	69
3.2 <i>Il contributo di sostenibilità.....</i>	76
3.3 <i>Sostenibilità e meccanismi perequativi</i>	85
4. PROPOSTA DI UN APPROCCIO INTEGRATO: IL CASO DI STUDIO	93
4.1 <i>Il metodo proposto</i>	93
4.2 <i>Un caso di studio in provincia di Bologna.....</i>	98
4.3 <i>La determinazione del contributo di sostenibilità</i>	131
5. OSSERVAZIONI CONCLUSIVE	141
BIBLIOGRAFIA	143

PREMESSA

La mobilità costituisce da sempre un fattore determinante nella configurazione degli assetti fisici e funzionali dei sistemi insediativi e delle loro tendenze evolutive, in virtù dei vantaggi, o degli svantaggi, di accessibilità che essa determina. Ciò è riscontrabile a tutte le scale, dall'organizzazione delle grandi aree metropolitane europee e nazionali, all'assetto delle città, con i loro centri storici, i quartieri direzionali, le periferie commerciali, le cinture abitative e i sistemi insediativi dispersi.

I vantaggi localizzativi sono, in modo determinante, ma certo non esclusivo, condizionati dalla accessibilità, che influenza in modo sostanziale il valore degli immobili e le dinamiche stesse del mercato immobiliare e che, di conseguenza, favorisce la crescita, la trasformazione d'uso, o la ristrutturazione fisica di parti consistenti di città e di territorio periurbano. Lo sviluppo infrastrutturale contribuisce quindi a generare e/o promuovere trasformazioni territoriali e processi di riqualificazione urbana che implicano la costituzione di nuovi capitali fisici, sociali ed economici, inducendo effetti ed impatti economici e territoriali la cui quantificazione appare un'operazione sempre più importante per orientare i processi decisionali.

In altre parole, all'interno del processo decisionale che riguarda le scelte infrastrutturali, è aumentata la necessità di stimare e misurare con un approccio quantitativo gli effetti di un intervento di trasformazione in termini sociali, economici, ambientali (Mollica, 2004). Tale questione è divenuta di fondamentale importanza negli ultimi anni, quando all'urbanistica "impositiva" del Piano Regolatore Generale (PRG), prescrittiva e basata su provvedimenti impositivi, si è sostituita un'urbanistica sempre più "consensuale". La codeterminazione, che oggi viene sempre più adottata in luogo dell'autoritatività del provvedimento, muta profondamente lo scenario e costituisce così la chiave giuridica per introdurre una disponibilità a negoziare, con il privato, l'esercizio delle potestà urbanistiche.

La recente scomposizione del PRG in più strumenti operata da tutte le più recenti leggi urbanistiche regionali (uno *strategico/strutturale*, con contenuti di larga massima, che stabilisce, le "invarianti", recepisce i vincoli dei piani sovraordinati, individua le aree soggette a trasformabilità e uno *operativo*, a cui è demandata la determinazione dell'edificabilità, attraverso la definizione della localizzazione delle funzioni urbane e delle infrastrutture e delle attrezzature pubbliche) permette di innestare la contrattazione con i privati sulle scelte migliori da adottare per le aree trasformabili. Attraverso tale contrattazione, che *dovrebbe* essere limitata alla fase operativa del piano,

l'amministrazione valuta in concreto la tutela e soddisfazione dell'interesse pubblico "misurandolo" con gli interessi privati. Lo scambio tra beni immateriali (diritti edificatori) di cui l'amministrazione dispone e le prestazioni d'opera da parte del privato troverà sistemazione in un accordo convenzionale tra le parti che costituirà parte integrante della fissazione delle prescrizioni urbanistiche.

All'urbanistica "per accordi" si è giunti attraverso un percorso lungo e articolato, le cui motivazioni di base risiedono in un'esigenza sempre più avvertita di raggiungere attraverso la partecipazione del privato interessato dalle trasformazioni previste dal piano urbanistico il miglior assetto degli usi del territorio, visto sempre però nell'interesse generale della collettività. Più recentemente, a questa esigenza se ne è aggiunta un'altra: quella di soddisfare contemporaneamente alle trasformazioni la domanda di opere di urbanizzazione che le amministrazioni locali non sono in grado di finanziare totalmente con capitale pubblico. L'accordo pubblico-privato risponde ad entrambi questi fini (Urbani, 2000).

Le esperienze di gestione del piano urbanistico tramite procedure ed atti concertati tra Comune ed altri enti pubblici o soggetti privati aprono problematiche nuove delicate e complesse, ma al contempo lasciano intravedere nuovi modelli di governo del territorio basati sul riequilibrio e su una più equa distribuzione della rendita fondiaria al fine di conseguire una più efficace ripartizione degli oneri di realizzazione delle infrastrutture e dei servizi. Esperienze di questo genere sono in corso in molte realtà italiane in presenza di riferimenti legislativi regionali diversi e di queste esperienze ed esigenze risente anche il dibattito in corso a livello parlamentare sul disegno di legge di riforma della legge urbanistica nazionale. Queste esperienze hanno messo in evidenza che, spesso, il rapporto pubblico-privato viene "subito" dalla pubblica amministrazione, che spesso non dispone delle capacità tecniche e gestionali adeguate.

In questo scenario, appare quindi indispensabile definire un insieme di regole eque chiare e trasparenti per il confronto con le iniziative proposte dai privati, attraverso l'adozione di metodologie di stima della fattibilità economica, finanziaria e sociale degli interventi proposti, affinché la Pubblica amministrazione sia in grado di "catturare" una parte dell'incremento del valore immobiliare derivante dall'intervento di trasformazione del territorio per destinarlo alla realizzazione della città pubblica.

L'incremento di valore può derivare sia dalle rendite edificatorie assegnate col piano (grazie all'attribuzione di una nuova destinazione urbanistica ad un'area; ad esempio, un ambito agricolo che diviene edificabile), sia dalle rendite differenziali create attraverso le opere

pubbliche che valorizzano determinate parti della città (la realizzazione di un'infrastruttura di trasporto può modificare il valore di un'area anche a parità di destinazione urbanistica). Nel primo caso, le tecniche che si possono adottare attengono alla perequazione urbanistica, ossia a cessioni fondiarie gratuite o acquisizioni coattive di quote delle volumetrie attribuite col piano, associate al trasferimento mirato dei diritti edificatori entro un predefinito mosaico di aree e in base a determinati plafond di edificabilità ammessa; nel secondo caso, la cattura del valore immobiliare può avvenire attraverso la quantificazione di "contributi di miglioria" (Curti, 2004) da utilizzarsi per la realizzazione dell'opera stessa o per la realizzazione di compensazioni. E' su questo secondo caso che si concentra la presente ricerca.

La "cattura del valore" immobiliare generato da un'infrastruttura, strumento ancora poco utilizzato anche a livello internazionale, si basa sulla constatazione dell'influenza delle infrastrutture di trasporto, in generale, sullo sviluppo economico ed, in particolare, sul valore immobiliare (Cervero 1994, 1998 e 2002; Ryan 1999; Hack 2002). Infatti, poiché le infrastrutture di trasporto generano un aumento dell'accessibilità, esse fanno sì che, a livello microeconomico, la posizione delle abitazioni e delle attività commerciali ivi localizzate si riqualifichi e, di conseguenza, che il loro valore aumenti, mentre, a livello mesoeconomico (Llewelyn-Davies e UCL, 2003), si stimolino investimenti nell'area e di conseguenza si generi sviluppo economico, instaurando così un importante circolo virtuoso. Date queste premesse, numerosi economisti hanno suggerito la possibilità per l'operatore pubblico di finanziare i costi di sviluppo del sistema di trasporto e la maggior parte dei costi operativi proprio attraverso la "cattura" dell'incremento del valore delle proprietà, che viene solitamente stimato attraverso il metodo dei prezzi edonici. In particolare a livello internazionale si sono sviluppati alcuni istituti (es. i TIFs negli USA) e si rilevano diversi casi che, volta per volta, hanno strutturato investimenti in infrastrutture di trasporto in modo tale da "catturare" i benefici generati per finanziare le stesse (si veda ad esempio il caso della metropolitana di Copenhagen).

In una situazione caratterizzata dalla scarsità delle risorse finanziarie a disposizione degli Enti Locali, che rendono necessario il contributo dei privati alla realizzazione delle nuove infrastrutture viarie, e considerata la scarsità delle risorse ambientali (prima fra tutte il territorio) e l'esigenza di garantire la piena sostenibilità degli interventi, il presente lavoro si pone l'obiettivo di rendere la realizzazione di nuove infrastrutture attiva rispetto al contesto e calata nelle condizioni al contorno esistenti, garantendo l'impegno di tutte le parti coinvolte alla costruzione di un apparato di servizi e infrastrutture necessarie alla sostenibilità (ambientale ed economica) della trasformazione generata da un'infrastruttura viaria.

Si tratta quindi di rendere necessario il contributo dei privati non solo alle opere di urbanizzazione primaria, funzionali all'insediamento stesso e che per legge (L.765/67) sono già a carico dei privati, ma anche alla realizzazione di altre opere non esclusivamente dedicate a questo, ma che ne garantiscono la sostenibilità. Tale meccanismo, che viene anche denominato "contributo di sostenibilità", e che comincia oggi a trovare un'applicazione nelle pratiche urbanistiche, sconta però alcune criticità, in quanto i casi sviluppati si basano su meccanismi di cattura della rendita che potrebbero apparire arbitrari e non fondati su dati concreti, e che come tali si prestano a contenziosi.

Ponendosi come obiettivo la definizione di una metodologia di supporto alla negoziazione per la determinazione univoca e oggettiva del contributo da chiedere ai soggetti attuatori di importanti trasformazioni urbane per l'attuazione di nuove infrastrutture viarie, l'attività di ricerca si è rivolta in primo luogo ad analizzare i modelli di interazione trasporto-territorio disponibili, al fine di verificarne l'applicabilità anche a questo tipo di problematica.

L'analisi della letteratura e in particolare di un modello open source (TRANUS) ha tuttavia messo in evidenza l'inadeguatezza di questi strumenti a risolvere il problema individuato. Infatti, si tratta di modelli il cui scopo è quello di simulare insieme la localizzazione delle attività nello spazio, l'uso del suolo, l'andamento del mercato immobiliare e il sistema di trasporto. Questi modelli vengono proposti per la simulazione dei probabili effetti di progetti infrastrutturali sul territorio, stimando l'effetto di variazione del valore dei terreni che ne deriva e che si concretizzano in una maggiore e minore appetibilità delle zone interessate del progetto per la localizzazione delle nuove attività residenziali, produttive e commerciali.

Tuttavia, essi non sono stati ritenuti adatti ad affrontare la problematica individuata per diversi motivi. In primo luogo, occorre considerare che la trasformazione dell'uso del suolo in Italia è governata a priori dal piano urbanistico comunale, che non consente quella flessibilità e quindi quell'adattamento nelle superfici e nelle destinazioni d'uso insediabili che è invece alla base dei modelli trasporti-territorio. Infatti, l'effetto sulla rendita si realizza già in sede di determinazione delle scelte urbanistiche che conferiscono maggiori o minore capacità edificatoria ad un'area, e la previsione di eventuali progetti infrastrutturali, pur potendo influire in parte sul valore degli immobili, non può determinare variazioni nella capacità edificatoria già predeterminata dal piano. In secondo luogo, l'approccio che si intende proporre per la presente ricerca è totalmente opposto rispetto a quello su cui questi modelli si fondano: infatti, non si vuole determinare l'effetto dell'infrastruttura sull'uso del suolo, ma, al contrario, ci si pone

l'obiettivo di stimare l'effettivo uso che le diverse attività proposte dal piano urbanistico faranno della nuova infrastruttura viaria, al fine di determinare in che misura tale infrastruttura è condizione di sostenibilità della trasformazione urbanistica proposta e quindi in che misura il privato che ne beneficia deve contribuire alla sua realizzazione.

Ci si è quindi concentrati sullo sviluppo di un metodo operativo basato sull'adozione dei tradizionali modelli di simulazione del traffico a 4 stadi, che tra l'altro hanno anche il vantaggio di essere già largamente adottati dalle amministrazioni nella fase di progettazione e pianificazione delle infrastrutture ai fini trasportistici, per proporre un'applicazione innovativa.

La metodologia proposta è quindi stata verificata attraverso l'applicazione al caso di studio indentificato, che riguarda la realizzazione di un nuovo asse viario nella prima cintura di Bologna, al confine tra i comuni di Castel Maggiore ed Argelato.

L'asse, che viene valutato come indispensabile per garantire l'accessibilità alle nuove aree di trasformazione urbanistica che interessano quel quadrante (si tratta di aree con destinazione residenziale, produttiva e funzionale), permetterà anche di risolvere alcune criticità viabilistiche attualmente presenti sul territorio, dovute alla scarsità di collegamenti trasversali in senso est ovest tra i principali assi di distribuzione, che si pongono in direzione nord-sud (la SP4 via Galliera, la SP45 via Saliceto).

E' stato quindi simulato, attraverso l'utilizzo del software Visum della PTV, l'interazione tra nuovo asse di collegamento e nuove previsioni insediative, verificando la provenienza e destinazione degli effettivi utilizzatori nel nuovo percorso e quindi calcolando la percentuale di utilizzo di ciascuno. Grazie ad una stima del costo di realizzazione dell'opera, è stato quindi possibile determinare il contributo da richiedere a ciascun utilizzatore affinché la trasformazione prevista risulti sostenibile sotto il profilo ambientale ed economico.

Il tema affrontato quindi è quello della determinazione del contributo che ciascuno degli utilizzatori del nuovo asse dovrà versare al fine di consentirne la realizzazione, da calcolare in modo proporzionale all'effettiva necessità di tale collegamento per ciascuno dei soggetti coinvolti (oltre alle zone di nuova trasformazione, anche i cittadini dei due comuni coinvolti per i quali i Comuni dovranno farsi carico di una quota di oneri di costruzione).

In conclusione, si argomenta l'utilità della metodologia proposta in relazione alle recenti proposte legislative e provvedimenti (Legge finanziaria 2007, Decreto sul federalismo) che, introducendo la "tassa di scopo", sembrano prefigurare l'applicabilità dello strumento proposto.

1. INTERAZIONI TRASPORTI-TERRITORIO

1.1 Infrastrutture dei trasporti ed esternalità

È noto che un'infrastruttura incide sul luogo in cui viene realizzata in vari modi, dando luogo ad un rapporto estremamente articolato col territorio, caratterizzato da una molteplicità di fattori. I fenomeni che si generano sono di estrema complessità, diversi per tipologia, modalità di origine, diffusione e durata nel tempo e nello spazio, legati tra loro da un'intricata interazione di cause, attori e sistemi a loro volta eterogenei per interessi, scenari d'azione, attività svolte.

In prima approssimazione, si può ipotizzare una macro-distinzione iniziale delle esternalità fra "costi" e "benefici". A seguito della realizzazione di un'infrastruttura di trasporto, è sempre possibile distinguere (Rapporto IReR, 2006) fra benefici diffusi (ad esempio riduzione della congestione, dei tempi di percorrenza, del costo generalizzato del trasporto, dell'incidentalità, ...) e costi concentrati (ad esempio di tipo ambientale, come inquinamento atmosferico, acustico e visivo, vibrazioni, ma anche di altro genere come esclusione territoriale, segregazione, ...), distribuiti in modo eterogeneo nel tempo e nello spazio (si parlerà infatti ad esempio di effetti diretti, indiretti e indotti). Costi e benefici si riverberano negli ambiti politici, amministrativi, economici e fiscali degli Enti a vario titolo coinvolti nel fenomeno, non limitandosi strettamente ai territori attraversati fisicamente dall'infrastruttura, ma incidendo sugli obiettivi programmatici e sulle scelte, e distribuendosi su vari orizzonti temporali.

Si possono quindi considerare le infrastrutture di trasporto come veicolo di esternalità *territoriali* (ambientali, di agglomerazione, di pianificazione) e di *interdipendenze fiscali*, di opportunità e di minacce per lo sviluppo, in relazione alla dimensione delle esternalità positive e negative che generano per gli enti locali (Adobati e Ferri, 2009).

Esse sono caratterizzate da *non-univocità*, in quanto le esternalità che per un soggetto sono positive, per un altro soggetto possono essere negative, e da differenti gradi di *intenzionalità* degli effetti, in quanto il perseguimento ed il raggiungimento di determinati benefici, può generare involontariamente dei costi ulteriori (ad esempio, una nuova autostrada potrà portare il beneficio di una riduzione dei tempi di percorrenza e dei costi per un gruppo di cittadini, e allo stesso tempo un costo per altri, ad esempio un deprezzamento della proprietà immobiliare per i proprietari degli edifici immediatamente a ridosso dell'opera realizzata).

1.2 La quantificazione delle esternalità

I primi tentativi di quantificazione delle esternalità sono riscontrabili in Francia a partire dalla fine degli anni Sessanta (Plassard, 2003, Offner, 2006), quando la questione che si pose ai decisori pubblici era di sapere, fra il grande numero di tratte autostradali da costruire, quali presentassero il maggiore interesse per la collettività.

Secondo questi approcci, risultava fondamentale valutare l'entità e le caratteristiche delle modifiche qualitative e quantitative indotte sulla domanda di trasporto proprio da quegli effetti, diretti o indiretti, dinamici o statici, prodotti dalle variazioni di assetto infrastrutturale del sistema dei trasporti. In tal senso, le evoluzioni della domanda di trasporto e le sue caratteristiche spazio-temporali (livello, distribuzione spaziale, ripartizione modale, ecc.) possono scaturire da modifiche del sistema di offerta di trasporto (generalmente variazioni del livello di servizio), da variazioni della localizzazione delle attività socio-economiche "pianificate" dagli strumenti urbanistici (variazioni esogene rispetto al sistema dei trasporti) o da variazioni della localizzazione delle attività socio-economiche dovute a modifiche dell'accessibilità relativa delle zone, ovvero variazioni dovute all'interazione tra il sistema di trasporti e il sistema della attività (variazioni endogene).

La tecnica da utilizzare fu trovata in prima battuta in un'estensione del campo dell'analisi costi-benefici (ACB), già in uso per la valutazione economica degli investimenti industriali. L'analisi costi benefici è infatti facilmente estendibile dall'ambito industriale a quello degli investimenti pubblici, ad esempio se si intende valutare da un punto di vista economico e finanziario la convenienza di progetti di infrastrutture di trasporto che generano dei ricavi diretti, come possono essere le entrate derivanti da un pedaggio. Tuttavia, risultò subito evidente come un'infrastruttura potesse risultare utile anche in assenza di positività del rapporto economico o finanziario costi / benefici.

Il primo tentativo di estensione dell'ACB alla quantificazione delle esternalità delle infrastrutture viarie si affidò quindi a due criteri di valutazione degli investimenti, relativi esclusivamente agli utenti dell'infrastruttura di trasporto: la crescita prevista del traffico e il tempo risparmiato. Ben presto si comprese che un grande investimento di trasporto non potesse essere valutato solo in funzione degli interessi dei suoi utenti e questo pose la questione della valutazione sui non-utenti, ovvero della quantificazione degli effetti indiretti definiti da una circolare del Ministero dei Trasporti pubblici francese come "gli effetti più o meno favorevoli che può generare l'opera in questione sul governo del territorio, l'urbanizzazione, la politica dei trasporti e più in generale lo sviluppo economico nazionale o locale". Si tentò quindi di costruire una grande "formula" che, sommando, da un lato, tutti i ricavi e i vantaggi e, dall'altro, tutte

le spese e gli svantaggi (il tutto espresso in termini monetari), permettesse di arrivare ad un bilancio e ad un tasso di rendita dell'investimento. Tuttavia, in poco tempo questo tentativo si rivelò fallimentare, sia per la difficoltà pratiche nella quantificazione e nel reperimento dei dati concreti e precisi di questi effetti, sia per la mancata univocità degli impatti (come già detto, ciò che è beneficio per un soggetto può essere costo per un altro).

Nonostante questi studi avessero messo in evidenza come un'infrastruttura potesse risultare utile anche in assenza positività del rapporto economico o finanziario costi / benefici, complice una fase fortemente espansiva da un punto di vista delle imprese di costruzioni e la concomitante volontà politica di realizzare grandi reti di trasporto, la ricerca di questi effetti indiretti venne abbandonata e si radicò fortemente l'idea dell'infrastruttura come elemento indispensabile allo sviluppo economico. Si diffuse così il concetto di "effetti strutturanti" dell'infrastruttura, ovvero di effetti indiretti in termini di sviluppo e maggiore ricchezza a livello locale che si generano automaticamente con la realizzazione dell'opera in un qualsiasi territorio.

Sebbene sia talvolta ancora utilizzato, oggi appare ormai chiaro che l'effetto "strutturante" delle infrastrutture sia una sorta di vero e proprio "mito politico" (Offner, 2006), che mantiene una propria utilità nell'ambito della comunicazione, ma che non può essere preso come riferimento da un punto di vista tecnico-scientifico. Infatti, numerose esperienze hanno dimostrato che non è possibile parlare di semplice rapporto causa-effetto fra infrastruttura e territorio, ma che ogni infrastruttura va considerata parte di un sistema trasporti-territorio, inteso come porzione di un sistema sociale ed economico ampio, il tutto calato all'interno di un tempo storico preciso e di una lunga serie di tendenze strutturali preesistenti.

E' ormai largamente assodato che non si può ipotizzare né che le infrastrutture generino "meccanicamente" dei benefici (l'equazione "sviluppo infrastrutturale = sviluppo economico" è tutt'altro che un assioma automaticamente valido), né che diano effetti simili sul territorio a prescindere dal loro contesto e dalla loro localizzazione.

La rappresentazione attualmente dominante è quella del "sistema complesso", secondo la quale ogni infrastruttura va considerata parte di un *sistema* dei trasporti, inteso come porzione di un sistema sociale ed economico ampio, il tutto calato all'interno di un tempo storico preciso e di una lunga serie di tendenze strutturali preesistenti. Occorre inoltre prendere in considerazione allo stesso tempo varie scale spaziali, ovvero bisogna valutare l'infrastruttura ponendosi da vari punti di vista in modo da fare emergere una più ampia gamma di effetti da valutare con un'appropriata ottica di riferimento.

Pare quindi più corretto, piuttosto che di *causalità*, parlare di *congruenza* fra infrastruttura e territorio (Offner, ibid.), passando da un rapporto causa-effetto ad un modello di adattamento reciproco e poli-articolato: allo stesso tempo si potranno evidenziare più “catene congruenti”, a seconda degli ambiti e dei punti di vista differenti che, come ricordato sopra, sono alla base di una concezione moderna di valutazione delle esternalità.

1.2.1 Un esempio: l’approccio ARE alla stima degli effetti territoriali

Un esempio recente di approccio agli effetti territoriali nell’ottica di sistema complesso è riscontrabile in Svizzera, dove nel 2001 è stato promosso dall’Ufficio federale dello Sviluppo Territoriale ARE, con la partecipazione di vari uffici federali e dei Cantoni, il progetto “Effetti territoriali delle infrastrutture di trasporto”. Basandosi sull’analisi ex-post degli effetti territoriali derivanti da quattro progetti infrastrutturali esistenti (la ferrovia regionale S-Bahn di Zurigo, le infrastrutture di trasporto all’interno del Piano di Magadino, la galleria del Vereina, la galleria della Vue-des-Alpes), l’ARE ha proposto una guida metodologica da applicare ad un nuovo caso, la galleria di base del Lötschberg.

La metodologia sviluppata si fonda su una complessa serie di modelli, che simulano sia i flussi di traffico, sia le scelte di localizzazione sul territorio dei soggetti interessati. A titolo di esempio, si riportano in fig. 1.1 e 1.2 due schemi che forniscono un primo quadro delle interdipendenze fra sistema dei trasporti, soggetti fisici ed economici coinvolti, sistema della pianificazione territoriale.

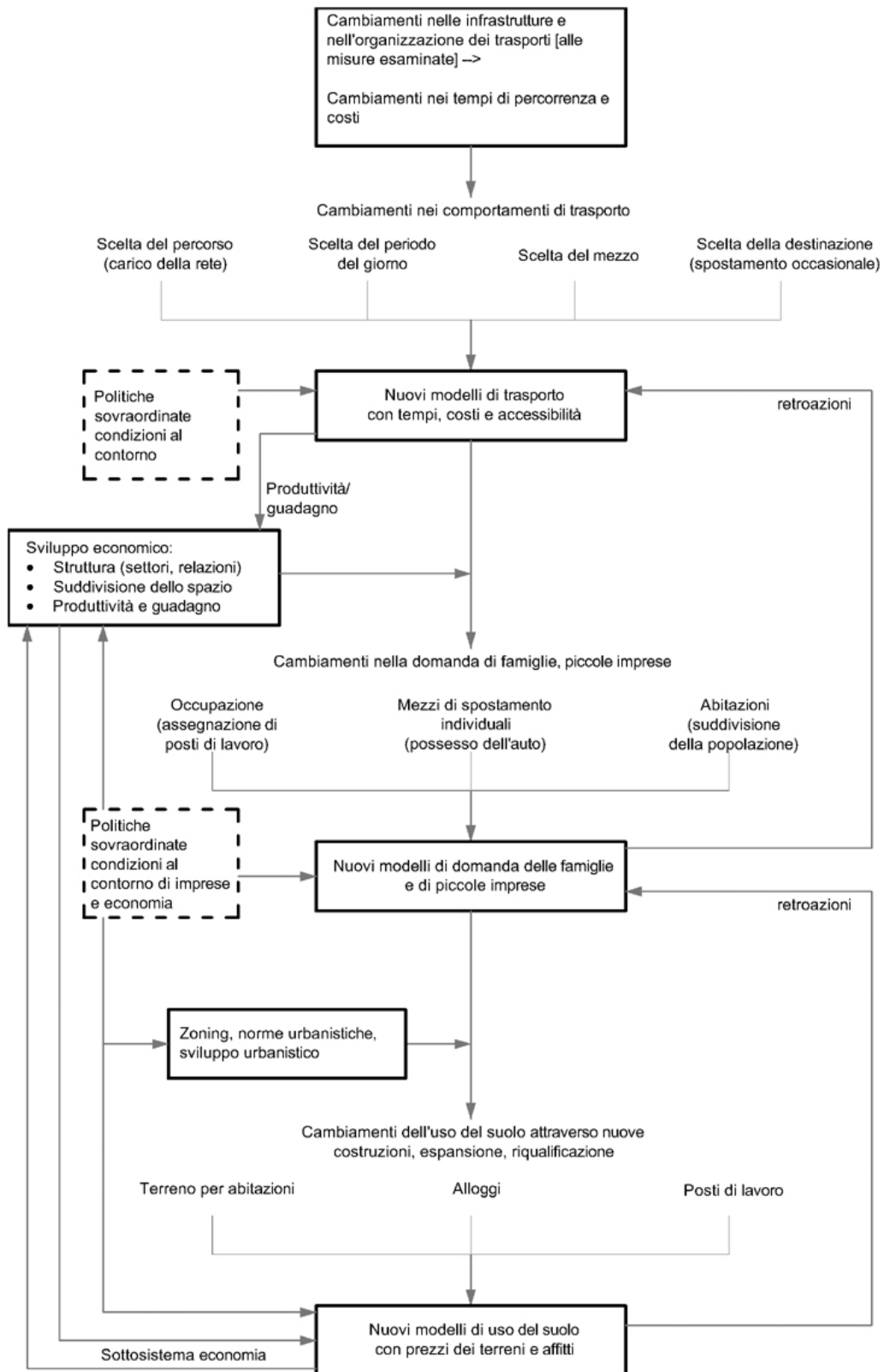


Fig. 1.1 Interdipendenze fra modello di trasporto - modello di domanda delle famiglie - modello di uso del suolo (Jenni&Gottardi/Synergo, 1996)

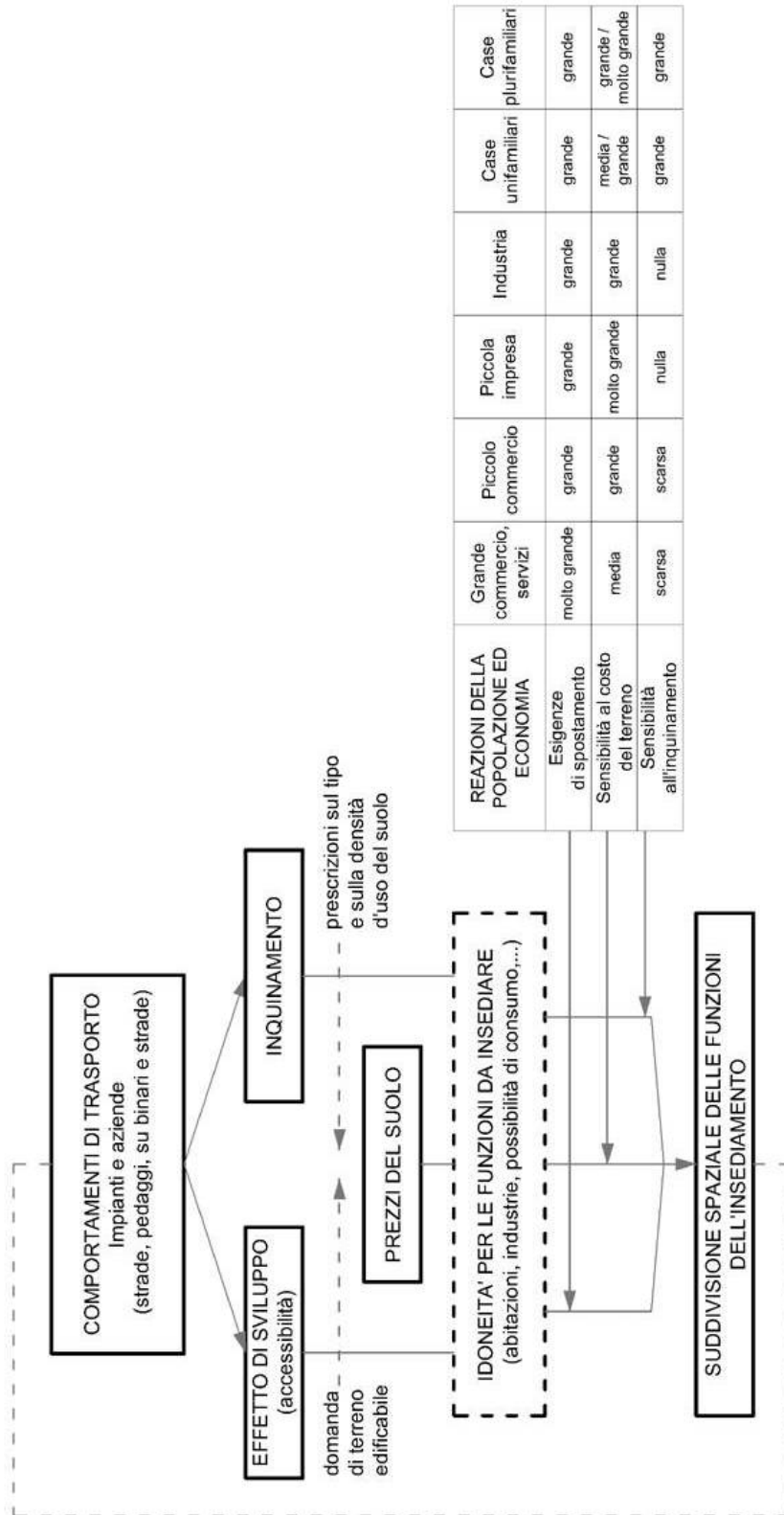


Fig. 1.2 Modello delle relazioni tra trasporto e sviluppo degli insediamenti nell'esempio di Lucerna (Guller+Reinhardt+Arend, 1990)

Cuore di questi studi è il modello analitico *Tripod* di cui in fig.1.3 è riportata una schematizzazione sommaria.

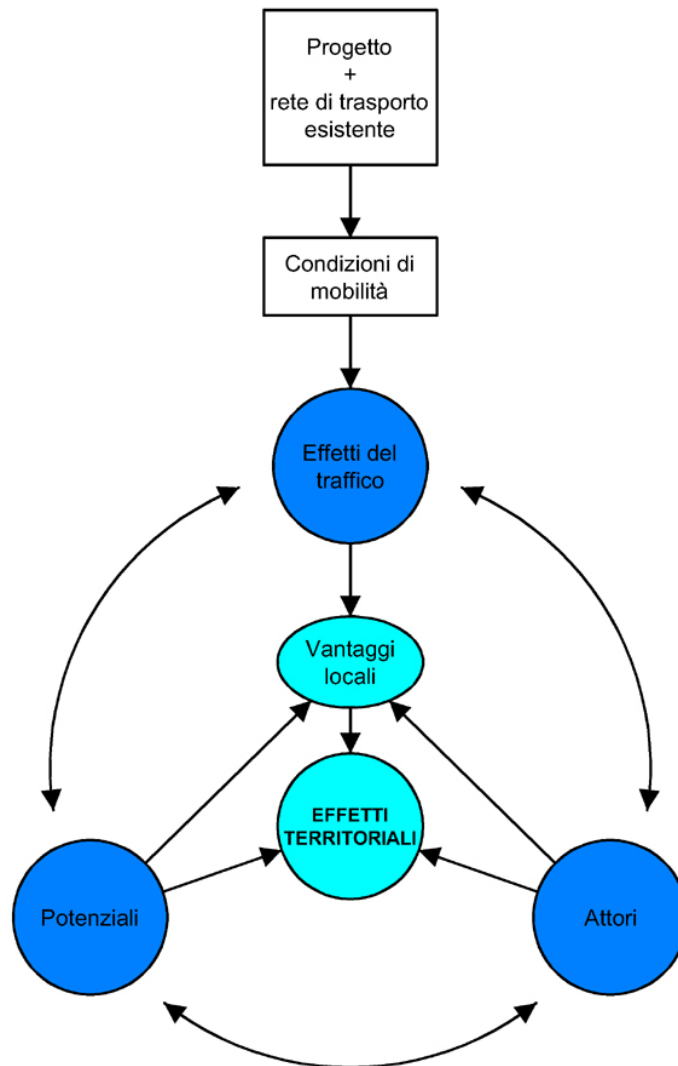


Fig. 1.3 Modello analitico Tripod; schema a blocchi

Il modello poggia su tre pilastri, costituiti dai cosiddetti fattori esplicativi (in blu, in figura 1.3):

1. *Effetti del traffico* (inquinamento ambientale, congestione, accessibilità, ...)
2. *Potenziali*, ovvero la situazione economica generale ed il contesto specifico di un progetto di trasporto (fattori di localizzazione specifici, strutture economiche operanti, riserve di suolo, zone edificabili, congiunture economiche, ...)

3. *Attori*, ovvero le persone o le istituzioni i cui comportamenti e decisioni si ripercuotono sull'utilizzo del territorio (proprietari di terreni e immobili, investitori, autorità di pianificazione territoriale, decisori politici, utenti dell'infrastruttura, ...).

Metaforicamente, nello studio si parla dell'infrastruttura come di "seme", dei potenziali come "terreno da arare" e degli attori come "coloro che coltivano il terreno e raccolgono i frutti"(ARE, 2007), per rendere ancora una volta l'idea che l'infrastruttura di trasporto non è un fattore di sviluppo indipendente che da solo consenta di spiegare quando e con che quantità si manifesterà un dato effetto. Questi tre pilastri, quindi, si pongono come i fattori esplicativi che, interagendo in maniera complessa, generano gli output del modello, i vantaggi locali e gli effetti territoriali (in azzurro, in figura 1.3). Esplicitando ulteriormente le variabili in gioco, lo schema Tripod si evolve come rappresentato in fig. 1.4. Da sottolineare il fatto che il modello si pone, per la natura stessa del sistema complesso, come uno schema che contiene degli aspetti ciclici, rappresentati dalle linee tratteggiate: gli effetti territoriali (output) che si dedurranno dallo studio, a loro volta daranno ricadute su alcuni degli elementi (input) in precedenza considerati a monte.

Lo studio condotto dall'ARE mette in evidenza come nessuna delle infrastrutture considerate abbia generato profondi processi di trasformazione del territorio, ma come si sia dimostrato determinante, in ogni singolo caso, il ruolo dell'andamento congiunturale, delle possibilità di investimento alternative e delle tendenze a lungo termine dell'economia regionale. Ciò porta a confermare come non esistano processi di analisi standardizzati, ma come invece ogni esperienza sollevi questioni specifiche che richiedono di essere trattate in maniera puntuale. Si è inoltre evidenziato come nessuno degli attori coinvolti abbia in alcun caso agito in modo anticipato o proattivo, e questo, insieme alla elevata accessibilità e ridondanza del sistema globale di trasporto (che a volte genera anche effetti neutralizzanti rispetto ai benefici attesi dall'infrastruttura di trasporto oggetto di esame), è una riprova della lentezza e della sostanziale debolezza che caratterizzano gli effetti territoriali registrati. Quindi, si può dire che raramente si assiste a delle radicali inversioni di tendenza in seguito alla realizzazione di un'infrastruttura; si tratta per lo più di rafforzare o indebolire delle tendenze e dei processi già in atto, a ennesima conferma che le infrastrutture non possono essere prese come un evento isolato, ma solo come parte di un complesso sistema integrato, evoluto su vari livelli.

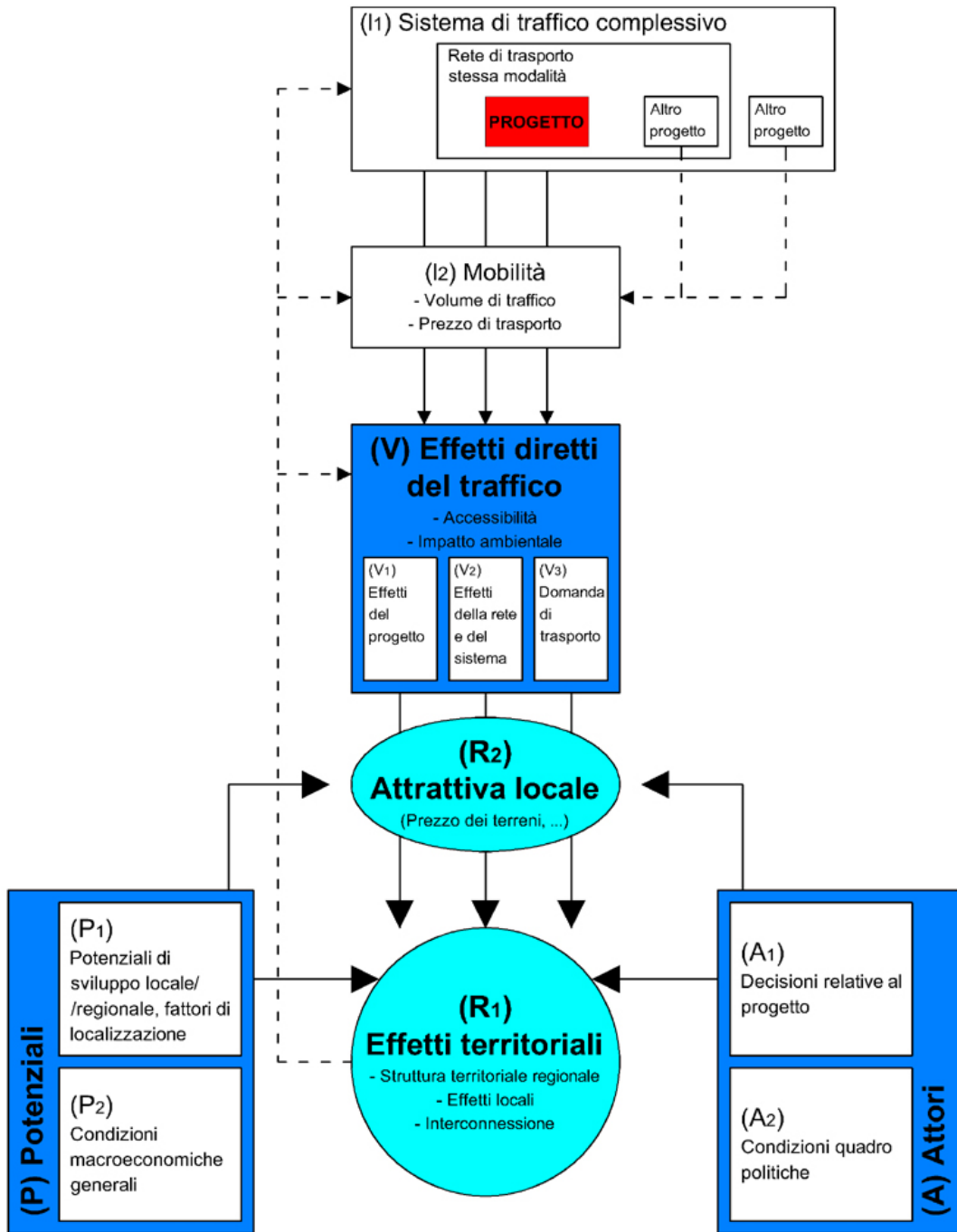


Fig. 1.4 Modello analitico Tripod; elementi costitutivi

1.3 Tipologie di esternalità

Le esternalità che si vengono a generare in seguito alla realizzazione di una nuova infrastruttura fanno riferimento ad una casistica estremamente articolata di effetti e conseguenze (Rapporto IReR, 2006):

- Diretti: sul traffico, favorevoli per gli utenti, e sull'attività economica, ma non automatici dopo la realizzazione
- Indiretti o socio economici: organizzazione delle attività economiche e sociali
- Indotti: sui territori lontani dall'infrastruttura
- Strutturanti: sull'organizzazione spaziale (allontanamento/ avvicinamento dall'infrastruttura)
- Di localizzazione: sul mercato immobiliare e sul mercato del lavoro
- Di opportunità, per l'attivazione di nuove strategie economiche
- Aumento/riduzione dell'attrattivi fra territori (sulla base di nuova accessibilità e costo dei trasporti) e concorrenza/cooperazione tra gli attori locali
- Di variazione delle aree di influenza: modificazione delle aree di influenza tra i centri urbani per i servizi offerti (es: commercio, grande distribuzione, ...)
- Territoriali: concentrazione degli impatti; uso del territorio per interessi e funzioni sovra locali; limitazione o esclusione di altri usi del suolo; inibizione allo sviluppo
- Temporali: effetti reversibili/irreversibili, accidentali, temporanei/continui, nelle varie fasi di progettazione, costruzione e funzionamento dell'infrastruttura.

Nell'ultimo decennio si è manifestato un crescente interesse per la determinazione dei costi e benefici complessivi del trasporto, intendendo con il termine "complessivi", i costi e benefici pubblici e privati, monetari e non monetari, intenzionali e non intenzionali. Questo interesse è strettamente connesso alle crescenti dimensioni del fenomeno dei trasporti e alle complesse interazioni che esso ha, non solo con il resto del sistema economico, ma anche con l'ambiente sociale e naturale.

La rapida espansione del trasporto e la forte predominanza della modalità stradale hanno sollevato da più parti la richiesta di correggere la distribuzione modale prevalente sulla base dell'assunto che i prezzi dei trasporti, ed in particolare quelli del trasporto stradale, non riflettono i "veri" costi e benefici connessi all'esercizio del trasporto stesso, ma riflettono solo la componente di costo interna (privata) e non quella esterna. Questa argomentazione trova un sostegno teorico nella teoria dell'equilibrio economico generale che mostra come l'esistenza di costi e benefici esterni (anche detti esternalità) comporti

una allocazione delle risorse inefficiente (non Pareto-ottimale). Da qui la richiesta di un intervento dello Stato attraverso misure fiscali (imposte o sussidi) o regolamentari che correggano le distorsioni e ripristinino la corretta ripartizione modale.

Sebbene il concetto di esternalità occupi un ruolo centrale nella teoria microeconomica neoclassica e nella teoria dell'economia del benessere e sia stato discusso da molti autorevoli autori (Marshall 1920, Pigou 1920, Scitovsky 1954, Bator 1958, Coase 1960, Buchanan e Stubblebine 1962, Arrow 1970, Meade 1973), la definizione di tale concetto rimane sempre piuttosto vaga. Baumol e Oates (1988) aggiungono alcuni elementi al concetto di esternalità: *“Un effetto esterno esiste ogni qualvolta le funzioni di utilità o di produzione di un individuo A includono una o più variabili reali i cui valori sono determinati dal comportamento di altri soggetti B. Questi ultimi nel loro processo decisionale non considerano gli effetti del loro comportamento sul benessere di A. Il soggetto B non riceve (o non paga) come compensazione per il suo operato una somma pari in valore ai benefici (costi) apportati ad A”*.

Secondo la classificazione di Rothengatter (1994) il sistema dei trasporti genera tre tipi di esternalità: un primo livello di esternalità connessa all'interazione tra i trasporti e le risorse non rinnovabili (ambiente e capitale umano), un secondo livello relativo alle interazioni interne al settore dei trasporti ed un terzo livello connesso all'interazione tra i trasporti e gli altri settori della produzione e del consumo. Solo i primi due tipi di esternalità hanno natura di esternalità tecnologiche, mentre il terzo tipo di esternalità ha natura prevalentemente pecuniaria, vale a dire esercita una influenza sulle funzioni individuali di produzione e di consumo tramite i prezzi ed il mercato privato. Ha quindi la natura di interdipendenza economica tra i trasporti ed il resto del sistema economico in cui, ad esempio, un miglioramento nel sistema dei trasporti ha effetti benefici di vario tipo (aumento dei consumi e degli standard di vita, aumento nella dimensione dei mercati, migliore distribuzione spaziale delle attività produttive, separazione tra residenza e luogo di lavoro, aumento dell'accessibilità, stimoli alla crescita, aumento della flessibilità produttiva, migliore logistica, stimola alla produzione di veicoli, ecc.) che si traducono in aumenti di benessere e di surplus in molti mercati e in stimolo alla crescita ed all'innovazione.

I metodi quantitativi di supporto alle decisioni che possono applicarsi per la valutazione dei precedenti effetti fanno riferimento (Nijkamp et al., 1990) a tre obiettivi comportamentali:

- ottimizzazione;
- soddisfazione;
- compromesso.

Il primo punto di vista è connesso alla ricerca di una formulazione adeguata alla funzione di benessere sociale, nella quale siano inseriti gli obiettivi della società: le perdite generate dalla scelta su un obiettivo, possono essere compensate dal guadagno su un altro (fanno riferimento a questo approccio tecniche basate sull'analisi costi-benefici o metodi multicriteria di aggregazione totale) (Nijkamp et al, ibid). Il secondo punto di vista ridimensiona l'obiettivo finale, accettando il concetto di razionalità limitata dell'essere umano che non può avere perfetta e completa informazione su tutti gli obiettivi e su tutte le possibili combinazioni di trade-off, rendendo di fatto poco applicabile una funzione di benessere sociale. La terza teoria comportamentale presuppone infine la scelta come frutto di un compromesso fra i giudizi di valore formulati dai diversi stakeholders, per arrivare a definire una soluzione accettata marginalmente dal massimo numero di soggetti coinvolti (fanno riferimento a questo approccio i metodi classici dell'analisi multicriteria).

La quantificazione monetaria dei costi esterni implica la determinazione di molteplici variabili quali: il valore della qualità ambientale, del verde e della biodiversità, il valore della salute umana, il valore del tempo ed il valore della sicurezza.

Per la stima del valore della qualità ambientale è possibile rifarsi a metodi consolidati, quali:

- il metodo dose-risposta;
- il metodo della valutazione contingente;
- il metodo dei prezzi edonici;
- il metodo dei costi di viaggio;
- il metodo delle spese difensive.

Per la stima del valore della sicurezza è possibile attenersi alla stima dei danni (danno emergente e lucro cessante) derivanti dagli incidenti, mentre per i danni alla salute derivanti dall'esposizione a sostanze inquinanti si fa ricorso, alternativamente o congiuntamente, al costo del ricovero ospedaliero, alle perdite di produzione dovute all'assenza dal lavoro, al costo psicologico della sofferenza o alla disponibilità a pagare per diminuire il rischio di contrarre una malattia. Il valore del tempo è uno degli argomenti più trattati in letteratura (per una trattazione recente si veda Wardman, 1998).

Tradizionalmente, il valore del tempo è stato approssimato dal costo-opportunità salariale, dichiarato o rivelato dagli individui, e quindi in ultima analisi dalla disponibilità a pagare per risparmiare tempo.

Il contesto in cui intende svilupparsi questa ricerca si presta all'utilizzo dei metodi di supporto alle decisioni, poiché l'analisi della compensazione degli

stakeholders interessati dagli effetti generati dalla realizzazione di una nuova infrastruttura è un tipico esempio di conflitto fra le esigenze, spesso contrapposte, portate da diversi segmenti della società. Pervenire alla scelta di una infrastruttura di trasporto che massimizzi i benefici per la collettività, alla luce di quanto affermato finora, è un'attività che necessariamente deve prevedere non solo l'applicazione di idonei strumenti di supporto alle decisioni, ma anche la compensazione (almeno parziale) delle disparità e degli squilibri introdotti dalla modifica dell'offerta infrastrutturale a servizio di un certo territorio, che di fatto alterano lo "staus quo".

Tipologia degli effetti generali	Principali conseguenze
Diretti	Sul traffico, favorevoli per gli utenti e sull'attività economica, ma non automatici dopo la realizzazione
Indiretti o socio economici	Organizzazione delle attività economiche e sociali
Indotti	Sui territori lontani dall'infrastruttura
Strutturanti	Sull'organizzazione spaziale (allontanamento / avvicinamento dall'infrastruttura)
Di localizzazione	Sul mercato immobiliare e sul mercato del lavoro
Di opportunità per l'attivazione di nuove strategie economiche	Aumento / riduzione dell'attrattività fra territori (sulla base di nuova accessibilità e costo dei trasporti) e concorrenza / cooperazione tra gli attori locali
Di variazione delle aree di influenza	Modificazione delle aree di influenza tra i centri urbani per i servizi offerti (es: commercio, grande distribuzione, ...)
Territoriali	Concentrazione degli impatti Uso del territorio per interessi e funzioni sovra locali Limitazione o esclusione di altri usi del suolo Inibizione allo sviluppo
Temporalità	Effetti reversibili / irreversibili, accidentali, temporanei / continui, nelle varie fasi di progettazione, costruzione e funzionamento dell'infrastruttura

Tab. 1.1 Tipologie degli effetti generali relativi ad infrastrutture di trasporto e principali conseguenze

L'inquinamento atmosferico ed il rumore appaiono come prodotti certi, ma incidentali (secondari), dell'attività di trasporto che un utente è consapevole di produrre, pur non essendo a conoscenza dell'ammontare preciso del costo inflitto a terzi ed anche a se stesso. La congestione è una externalità di tempo che ha la peculiare caratteristica di essere per la gran parte interna al sistema dei trasporti, anzi, più precisamente, interna alla modalità che si esamina, la cui gravità è determinata dal numero di utenti che

in quell'istante decidono di usare un'infrastruttura di capienza limitata. Ha quindi una natura diversa dalle altre esternalità che fuoriescono dal sistema dei trasporti. Essa deve essere internalizzata per riportare all'efficienza le decisioni di viaggio all'interno del sistema dei trasporti.

Tralasciando gli impatti strettamente ambientali (inquinamento dell'aria, delle acque, ...), per uno studio approfondito dei quali si rimanda all'esaustivo manuale redatto dalla Commissione Europea (B. Bak M., 2008), all'interno del sistema complesso appena descritto è possibile ipotizzare una casistica di esternalità generali e relative conseguenze (Rapporto IReR, 2006).

Approfondendo in particolare, l'effetto temporale, è possibile operare una prima classificazione cronologica degli effetti, scandita dai tre "tempi vitali" dell'infrastruttura (Rapporto IReR, 2006):

- fase di progettazione: le aspettative di mercato condizionano pesantemente i valori economici delle aree rurali ed edificabili
- fase di cantiere: impatti ambientali, possibile congestione e disagi a livello locale dovuti alla cantierizzazione
- fase di operatività: diversificazione dello sviluppo urbano, effetti su vasta scala

Sempre da un punto di vista temporale, è possibile anche un'altra macroclassificazione (Rapporto IReR, 2006):

- Primo effetto: modificazione delle caratteristiche economiche, sociali ed ambientali (mercato del lavoro, congestione, inquinamento, ricadute sociali, ...)
- Secondo effetto: ricadute spaziali, lo sviluppo urbano si propaga in tempi e modi differenziati fra i vari Enti locali interessati, a seconda delle diverse tipologie di insediamenti attratti dall'infrastruttura
- Terzo effetto: crescita della domanda e della conseguente offerta di servizi pubblici, indotta dalle trasformazioni e che incide sul bilancio degli Enti locali in maniera differenziata a seconda della loro diversa demografia.

Per quanto riguarda la variabile "spazio", il punto di partenza è costituito dalle dinamiche spaziali di diffusione degli effetti, come derivate dalle teorie neoclassiche di Johann Heinrich von Thünen e dagli studi di economia spaziale di Alfred Weber e August Lösch, di cui François Plassard (2003) ha offerto una rielaborazione.

Gli studi dell'economia spaziale (von Thünen, Alfred Weber, August Lösch) permettono di declinare gli effetti territoriali (di desertificazione, polarizzazione, attraversamento, rifrazione, dualizzazione, ecc.) sui territori dei comuni coinvolti in rapporto alla distanza dall'infrastruttura (comuni

attraversati, comuni di nodo, comuni di prima fascia, comuni esterni) (Rapportot IReR, ibid.).

Il primo fenomeno analizzato è la cosiddetta legge di rifrazione, illustrata graficamente in figura 1.5.

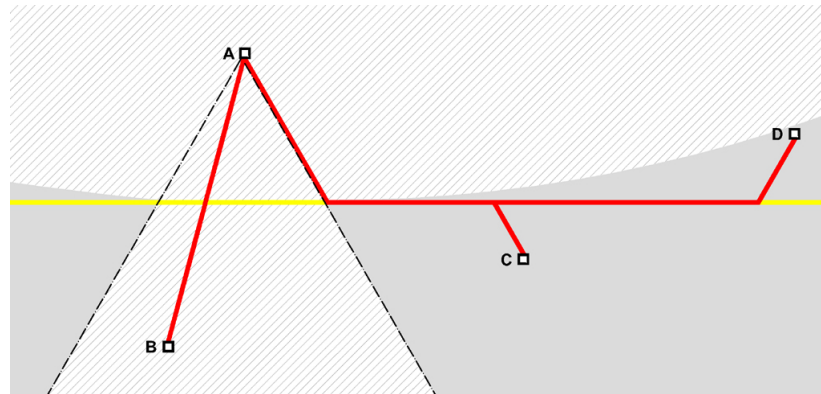


Fig. 1.5 Legge di rifrazione

Si ipotizzi di avere un'area, a costo di trasporto uniforme, attraversata da un'infrastruttura di trasporto accessibile in tutti i punti (retta gialla). Nella misura in cui il costo di trasporto è minore sull'asse che nel resto dello spazio, in alcune zone lo spostamento in linea retta, teoricamente più breve, non risulta il più conveniente per minimizzare il costo di trasporto, mentre lo è un percorso segmentato. Data l'analogia con quello che avviene quando un raggio luminoso attraversa dei mezzi che non hanno le stesse caratteristiche di rifrazione e viene deviato con angoli diversi, questo fenomeno prende, appunto, il nome di "legge di rifrazione". Ad esempio, per spostarsi dal punto B al punto A l'asse di trasporto non apporta alcun vantaggio, mentre per spostarsi da C ad A oppure da D ad A è meno costoso utilizzare l'asse di trasporto (percorso rosso in figura 1.5) piuttosto che procedere in linea retta. Si crea quindi una parzializzazione dell'area, con la parte tratteggiata che non riceve alcun beneficio dalla realizzazione dell'asse viario e che si vedrà caricata solo delle esternalità negative, mentre la parte a campitura piena godrà di un vantaggio negli spostamenti verso il punto A. Questa legge è alla base dei fenomeni di separazione, di desertificazione e di concorrenzialità territoriale relativamente ai punti di accesso delle infrastrutture di trasporto, sia in ottica di attrazione o repulsione per nuove attività o insediamenti, sia come costi o benefici per l'esistente.

Sempre nell'ipotesi di avere uno spazio omogeneo in termini di costo di trasporto, si può supporre (teoria di Lösch) che le attività economiche si

disporranno secondo uno schema circolare concentrico, ordinandosi in funzione dell'incidenza del costo di trasporto rispetto al costo di produzione totale di ciascun bene prodotto: le attività che si trovano a sostenere forti costi di trasporto si collegheranno più vicine al centro, quelle caratterizzate da costi di trasporto ridotti si collegheranno sui cerchi di diametro maggiore.

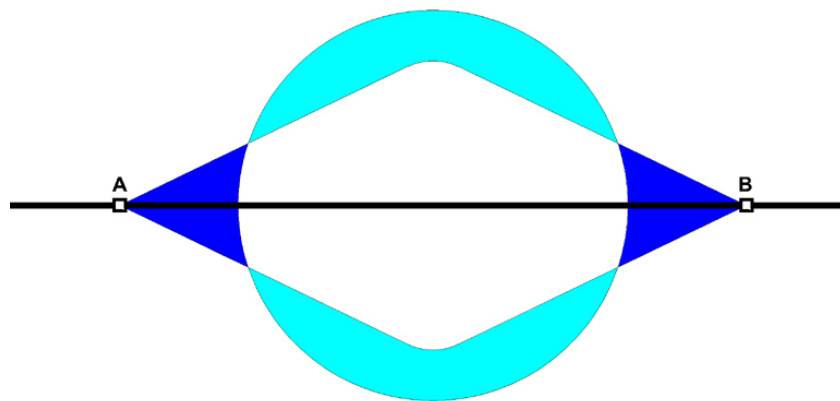


Fig. 1.6 Effetti di desertificazione degli assi di trasporto

Introducendo in questo scenario un asse di trasporto (retta nera in fig. 1.6), caratterizzato da un costo di trasporto minore del resto dello spazio e accessibile solo in due punti A e B, si modificherà il comportamento dislocativo delle attività: esse non si ripartiranno più secondo uno schema circolare, ma secondo una forma lenticolare. Risulteranno quindi delle aree abbandonate (evidenziate in azzurro, in fig. 1.6) a fronte di una concentrazione in aree prima non utilizzate, prossime ai punti di accesso dell'infrastruttura (in blu, in fig. 1.6). Si riscontrano nuovamente, quindi, quei fenomeni di desertificazione, di attrazione e di competitività già citati a proposito della legge di rifrazione.

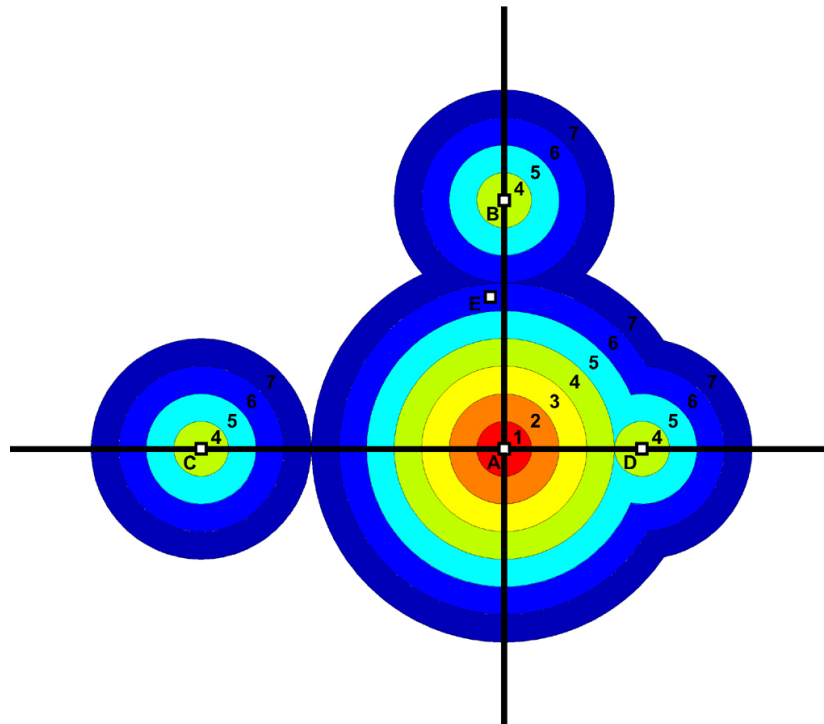


Fig. 1.7 effetti di un'infrastruttura sul territorio – isocrone e diverse tipologie di nodo possibili

Infine, si ipotizzi di avere una rete di infrastrutture costituita da 2 assi viari (aste perpendicolari) che collegano un centro urbano (nodo A) ad una serie di altri centri urbani (nodi B, C, D, E) come illustrato in fig. 1.7. Nell'ipotesi in cui i due assi viari non fossero presenti, le aree isocrone e isocosto di trasporto per spostarsi da A, tramite una rete viaria locale preesistente, avrebbero forma circolare (con 1, 2, 3, ..., n unità di tempo e di costo) e per spostarsi da A ad D si impiegherebbero 6 unità. Introducendo le due infrastrutture perpendicolari, si riducono i tempi (e relativi costi) di percorrenza, risulta possibile raggiungere B, C e D partendo dal nodo A in sole 3 unità di tempo e le aree isocrone/isocosto assumono ora una forma discontinua. È importante rilevare che un miglioramento nella mobilità fra A e B, non riguarda i territori intermedi fra A e B. Si consideri a tal proposito il nodo E, che risulta in entrambi gli scenari raggiungibile al medesimo costo (tralasciando eventuali problemi di attraversamento dell'infrastruttura che potrebbero sorgere e rendere addirittura più svantaggioso il tragitto da A ad E). I territori intermedi, dunque, riceveranno delle esternalità negative, ad esempio con riferimento alla tab. 1.1, si produrranno effetti di localizzazione, effetti territoriali e effetti di mancata opportunità per l'attivazione di nuove strategie economiche, visto che si troveranno ad essere in una situazione di notevole svantaggio competitivo rispetto ad altri territori più distanti, ma ora nodi di accesso della rete infrastrutturale. Si parlerà quindi di rischio di dualizzazione dello spazio: da un lato uno "spazio di poli", situati lungo le

grandi reti di comunicazione, all'interno del quale la circolazione di beni e persone è facile, rapida e poco costosa; dall'altro lato, uno spazio che si potrebbe definire "banale", dove il costo di trasporto è ancora fortemente legato alla distanza o addirittura peggiorato dall'insorgere dei già citati problemi di attraversamento della rete infrastrutturale caratterizzante il primo spazio, escluso o comunque svantaggiato nello sviluppo.

Come premesso, i modelli sopracitati si collocano nel filone dell'economia neoclassica, nelle cui ipotesi si trovano proprio i forti limiti di validità dei modelli stessi. Innanzitutto, non vi è alcun riferimento ai tempi, dato che gli attori in gioco cambiano il proprio comportamento istantaneamente, non appena si registra una variazione del costo di trasporto anche di minima entità. Ciò non rispecchia il comportamento reale, per cui sarebbe doveroso correggere i risultati introducendo il concetto di soglia, ovvero stabilendo che le scelte degli attori si modifichino solo se la loro variazione di costo oltrepassa un certo valore di costo fissato. Inoltre il modello prevede che tutti i fenomeni di nuova localizzazione non comportino costi aggiuntivi, rappresentazione ben lontana dalla realtà dove il costo di delocalizzazione incide fortemente sulle scelte spaziali delle attività economiche. Questi modelli quindi si rivelano inefficaci se applicati nel breve periodo, benché la loro costruzione fosse stata pensata proprio per questo orizzonte temporale, ma paradossalmente si potrebbero rivelare utili in un periodo lungo: ad esempio quando, per ragioni legate a cambiamenti tecnologici o cambiamenti nel modo di produrre, un'impresa si trova ad dover valutare il rinnovo dei propri apparati di produzione, ecco che il fattore spaziale ed il rapporto con le infrastrutture può avere un'influenza importante sulle scelte di localizzazione. Questi modelli, dunque, appaiono più adatti a riflessioni su un'ottica di lungo periodo piuttosto che per la descrizione degli effetti a breve termine dovuti all'entrata in funzione di una nuova infrastruttura di trasporto.

Tornando alla variabile "spazio", i modelli semplificati sopra ricordati, aldilà della inapplicabilità diretta, possono comunque fornire una base tipologica secondo cui declinare gli effetti territoriali sugli Enti locali coinvolti in rapporto alla distanza dall'infrastruttura, come illustrato nella tabella 1.2 (IReR, 2006):

Effetti territoriali	Descrizione	Comuni			
		attraversati	nodo	di prima fascia	esterni
Desertificazione	Possono prodursi nelle aree utilizzate prima della realizzazione della infrastruttura	X	X	X	X
Polarizzazione	Possono prodursi alle estremità o nei punti di accesso		X		
Attraversamento	Possono prodursi lungo il tracciato	X			
Tunnel	Dovuti al numero dei punti di accesso	X			
Rifrazione	Dovuti alla separazione fisica, possono condurre alla inibizione allo sviluppo	X	X		
Dualizzazione	Dovuti alla differenziazione tra territori centrali e periferici, urbani e rurali	X	X	X	X

Tab. 1.2 Effetti territoriali delle infrastrutture di trasporto lineari in relazione alle diverse tipologie di Comuni coinvolti

La distinzione in base alla distanza dall'infrastruttura, può essere applicata integrando anche il fattore temporale, arrivando così ad avere la classificazione illustrata in tabella 1.3, che tiene conto simultaneamente di entrambe le variabili, tempo e spazio (ibid.).

Al termine di questa breve panoramica sugli effetti esterni, emerge un concetto: le infrastrutture, attraverso le esternalità, alterano lo status quo territoriale (Ferri, 2006). Nonostante, come si è visto, gli effetti esterni che si generano possano essere più o meno marcati e più o meno direttamente imputabili alle infrastrutture stesse, è innegabile che la creazione di una nuova infrastruttura crei modificazioni sul territorio. Intendendo quest'ultimo in senso globale e non meramente fisico, è immediato affermare che un'infrastruttura arrivi ad incidere su programmi, politiche, bilanci e scelte delle amministrazioni territoriali e conseguentemente sul benessere della popolazione. Creando vantaggi e svantaggi, ovvero disuguaglianze, la realizzazione delle infrastrutture pone problemi di equità distributiva e di coesione territoriale (Adobati, Ferri, 2009) che rendono evidente la necessità di costruire meccanismi di compensazione su vari fronti.

Effetti prodotti nelle diverse fasi	Comuni			
	attra-versati	nodo	di prima fascia	esterni
Fase di progettazione: aspettative				
sulle aree agricole	X	X		
sulle aree fabbricabili	X	X	X	
sulle aree naturalistiche	X	X		
...				
Fase di cantiere: impatto ambientale				
aumento inquinamento acustico e atmosferico	X	X	X	
presenza visiva del cantiere	X	X		
deviazioni del traffico	X	X	X	
congestione del traffico	X	X		
limitazioni all'accessibilità	X	X	X	
trasformazioni del paesaggio	X	X		
...				
Fase di funzionamento: aumento o riduzione delle aree di sviluppo urbano				
aree logistiche		X		
aree industriali		X		
aree per grandi superfici di vendita		X		
aree residenziali		X		
aumento demografico		X	X	
aumento dell'accessibilità		X	X	
riduzione dei tempi e dei costi di trasporto		X		
...				
Fase di funzionamento: aumento o riduzione delle aree inibite allo sviluppo				
aree di protezione ambientale di denominazione comunale	X			
aree di protezione ambientale di denominazione provinciale	X			X
aree di protezione ambientale di denominazione regionale	X			X
Fase di funzionamento: aumento o riduzione degli impatti dovuti al traffico				
inquinamento acustico	X	X		
inquinamento atmosferico	X	X		
congestione del traffico	X	X		
...				

Tab. 1.3 Effetti prodotti da un'infrastruttura di trasporto lineare sulle diverse tipologie di Comuni coinvolti nelle diverse fasi di vita dell'opera

1.4 Compensazioni territoriali

L'analisi delle esperienze nazionali ed internazionali di compensazione territoriale, riguardanti sia progetti di infrastrutture lineari di trasporto, sia interventi urbanistici di altro tipo, mette in evidenza la presenza, con diverse modalità e accompagnata da altre condizioni al contorno, di una componente di compensazione finanziaria – fiscale delle esternalità, che fa riferimento a due modalità principali: la tassazione di scopo e la cattura del valore.

1.4.1 La tassazione di scopo

Il tema delle esternalità delle infrastrutture di trasporto, in un quadro caratterizzato da costi infrastrutturali crescenti a fronte di risorse pubbliche sempre più ridotte e di bilanci degli Enti Locali che non consentono l'allocazione di grandi quantità di finanziamenti, negli ultimi decenni è stato sempre più spesso affrontato attraverso il meccanismo della tassazione di scopo.

Si tratta di tassazioni, generalmente applicate a livello regionale o locale, che collegano direttamente le entrate e le spese pubbliche, tramite un prelievo fiscale finalizzato ad un preciso ambito o obiettivo. Se strutturate ed applicate correttamente, presentano benefici maggiori degli svantaggi (Sumiraschi, 2010):

- aumento della trasparenza: grazie al collegamento diretto entrate-spese, il cittadino ha un maggior controllo sulle scelte della pubblica amministrazione;
- maggiori garanzie sull'utilizzo dei ricavi: grazie al vincolo di spesa, è più facile garantire che le risorse siano allocate come da programma;
- possibile riduzione dei costi dei progetti: la maggiore disponibilità ottenuta dalla pubblica amministrazione riduce la necessità del ricorso a forme di credito e relativi interessi;
- maggiore accettabilità: vincolo di spesa certo, trasparenza dell'operazione e finalità locale della tassazione, possono contribuire a superare la resistenza a nuove tasse della popolazione interessata dallo strumento.

Si distinguono due famiglie di tasse di scopo: la tassazione in base al principio "chi inquina, paga" e quella in base al principio "chi beneficia, paga". Alla prima famiglia appartengono tutti quegli strumenti che mirano a internalizzare le esternalità negative, tassandone i produttori; è il caso degli strumenti di road pricing o di parking pricing, dove si agisce contro le

esternalità tramite l'applicazione di un pedaggio d'uso dell'infrastruttura. La seconda famiglia racchiude invece tutte le modalità di tassazione che vanno a intercettare parte del beneficio generato dall'infrastruttura che è, di norma, ad appannaggio di una ristretta cerchia di soggetti. Le possibili declinazioni di quest'ultimi strumenti, riassunti nello schema in fig. 1.8, sono molteplici.

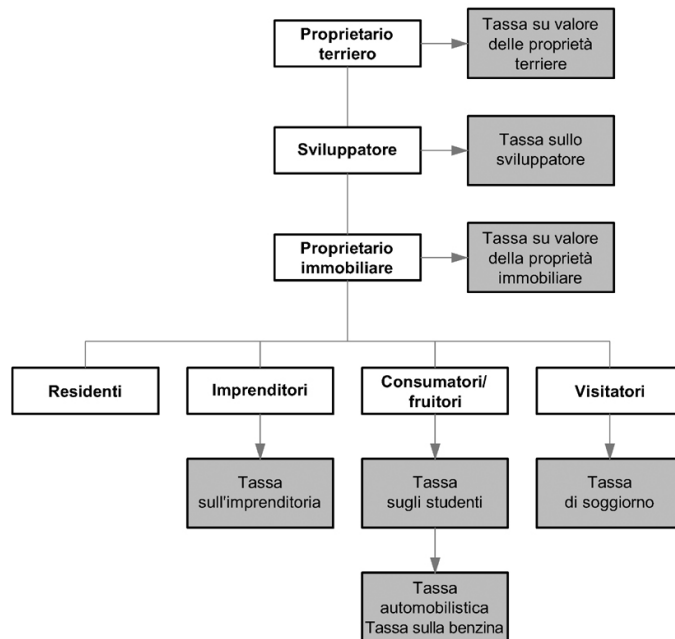


Fig.1.8 - Tasse di scopo appartenenti alla famiglia "chi beneficia, paga"

La prima tipologia riguarda le tasse di scopo imposte al proprietario terriero (Tassazione della rendita fondiaria); ha lo scopo di catturare i benefici derivanti da un'aumentata accessibilità, che aumenta i vantaggi localizzativi di un'area che, di conseguenza, incrementano il valore dei terreni. Si tratta di uno strumento poco utilizzato, di cui si è dibattuto anche recentemente riguardo alla costruzione della Jubilee Line Extension della metropolitana di Londra.

Le tasse di scopo imposte allo sviluppatore sono costituite da un contributo contestuale alla concessione del permesso di costruire; si tratta ovvero di oneri di impatto (generalmente calcolati tramite formule predefinite) o oneri di sviluppo (solitamente negoziati caso per caso), oppure della costruzione diretta da parte del soggetto privato dell'infrastruttura necessaria. L'obiettivo è quello di far partecipare alla spesa per l'infrastrutturazione anche coloro i quali trarranno profitto dallo sviluppo delle nuove aree. Esistono molteplici esperienze, tra cui le Development Impact Fee statunitensi e varie

modalità francesi (Taxe Local d'Équipement, Zone d'Aménagement Concertée, Programme d'Aménagement d'Ensemble). In Italia, ricadono in questa categoria gli oneri di urbanizzazione, che però presentano un'efficacia limitata per via del mancato aggiornamento dei costi di riferimento per il loro calcolo e per le ultime Leggi Finanziarie, che hanno disposto che i proventi di tali oneri possano essere utilizzati in grandi percentuali anche per la spesa corrente dei Comuni.

Le tasse di scopo imposte al proprietario immobiliare consistono nell'applicazione di una sovrattassa oppure nella destinazione di parte dei proventi delle imposte sulla proprietà immobiliare già esistenti al finanziamento delle infrastrutture. Si giustifica considerando che le infrastrutture o i servizi pubblici determinano generalmente incrementi dei valori immobiliari, di cui beneficiano i proprietari. Si tratta di uno strumento utilizzato in tutto il mondo; in Italia un esempio è dato dall'Imposta Comunale sugli Immobili (ICI), che però non presenta vincolo di spesa e il cui flusso negli ultimi anni è stato estremamente ridotto con la Legge Finanziaria 2008, che ha determinato l'esclusione dal pagamento dell'unità immobiliare adibita ad abitazione principale. Ad oggi non è possibile stimare l'impatto della recente introduzione dell'IMU (Imposta Municipale Unica) di cui all'art. 13 del Decreto legge 6 dicembre 2011 n. 201 cd. Decreto Monti o Salva Italia, che sostituisce sia l'Irpef sui redditi fondiari delle seconde case, sia l'ICI, e di cui non sono ancora note le aliquote e rispetto alla quale, in ogni caso, una quota dovrà essere versata dai Comuni allo Stato e quindi non potrà probabilmente costituire una fonte di entrate sufficiente a finanziare nuove infrastrutture.

Un altro tipo di tassa di scopo è quella imposta agli imprenditori (Tassazione del lavoro e delle imprese), che si motiva con le ricadute positive sulle produttività e sulla competitività di un'impresa dell'accessibilità supplementare generata da un'infrastruttura. Si tratta però di uno strumento poco usato, di scarsa accettabilità e che pone il rischio di delocalizzazione delle attività in zone senza tassazione. Si segnalano le esperienze del *Versement Transport* in Francia e alcuni casi statunitensi (*Employment Tax* in Kentucky, Ohio, Oregon, Indiana, Washington). In Italia non è prevista, ma vi è la possibilità di uno strumento che potrebbe essere utilizzato con simile finalità. La Legge 580/1993 sul riordino delle Camere di Commercio, prevede infatti che esse possano aumentare la quota di iscrizione annua fino al 20% per finanziare una parte dei costi di iniziative finalizzate all'aumento della produzione e del miglioramento delle condizioni economiche della circoscrizione territoriale di loro competenza.

Le tasse di scopo imposte ai fruitori (tassazione diretta degli utenti di un'infrastruttura o di un servizio) vanno a colpire i soggetti su cui ricadono i benefici diretti. Esempi sono le sovrattasse sulle rette universitarie per

sovvenzionare servizi di trasporto pubblico degli studenti (Stati Uniti), o le imposte sui carburanti (in numerosi paesi).

A conclusione della rassegna delle tasse di scopo, si segnala uno strumento recentemente introdotto nella legislazione italiana: l'imposta di scopo (ISCOP) per il parziale finanziamento di opere pubbliche, come prevista dalla Legge Finanziaria 2007 (Legge 296/2006).

Essa trova il suo fondamento nell'articolo 52 del decreto legislativo 15 dicembre 1997, n. 446, *Potestà regolamentare generale delle province e dei comuni*, secondo il quale:

"1. Le province ed i comuni possono disciplinare con regolamento le proprie entrate, anche tributarie, salvo per quanto attiene alla individuazione e definizione delle fattispecie imponibili, dei soggetti passivi e della aliquota massima dei singoli tributi, nel rispetto delle esigenze di semplificazione degli adempimenti dei contribuenti. Per quanto non regolamentato si applicano le disposizioni di legge vigenti.

2. I regolamenti sono approvati con deliberazione del comune e della provincia non oltre il termine di approvazione del bilancio di previsione e non hanno effetto prima del 1 gennaio dell'anno successivo. I regolamenti sulle entrate tributarie sono comunicati, unitamente alla relativa delibera comunale o provinciale al Ministero delle finanze, entro trenta giorni dalla data in cui sono divenuti esecutivi e sono resi pubblici mediante avviso nella Gazzetta Ufficiale.

3. Nelle province autonome di Trento e Bolzano, i regolamenti sono adottati in conformita' alle disposizioni dello statuto e delle relative norme di attuazione.

4. Il Ministero delle finanze puo' impugnare i regolamenti per vizi di legittimita' avanti gli organi di giustizia amministrativa."

Questa è stata poi ripresa dalla Legge finanziaria del 2007, Legge 27 dicembre 2006, n. 296, nell'articolo 145, che stabilisce che

"A decorrere dal 1° gennaio 2007, i comuni possono deliberare, con regolamento adottato ai sensi dell'articolo 52 del decreto legislativo 15 dicembre 1997, n. 446, e successive modificazioni, l'istituzione di un'imposta di scopo destinata esclusivamente alla parziale copertura delle spese per la realizzazione di opere pubbliche individuate dai comuni nello stesso regolamento tra quelle indicate nel comma 149".

Il regolamento che istituisce l'imposta determina (art. 146):

- a) l'opera pubblica da realizzare;
- b) l'ammontare della spesa da finanziare;
- c) l'aliquota di imposta;

- d) l'applicazione di esenzioni, riduzioni o detrazioni in favore di determinate categorie di soggetti, in relazione all'esistenza di particolari situazioni sociali o reddituali, con particolare riferimento ai soggetti che già godono di esenzioni o di riduzioni ai fini del versamento dell'imposta comunale sugli immobili sulla prima casa e ai soggetti con reddito inferiore a 20.000 euro;
- e) le modalità di versamento degli importi dovuti.

L'imposta è dovuta, in relazione alla stessa opera pubblica, per un periodo massimo di cinque anni ed è determinata applicando alla base imponibile dell'imposta comunale sugli immobili un'aliquota nella misura massima dello 0,5 per mille (art. 147).

Tale imposta può essere istituita per una serie di opere pubbliche (art. 149):

- a) opere per il trasporto pubblico urbano
- b) opere viarie, eccetto manutenzione ordinaria e straordinaria dell'esistente
- c) opere significative di arredo urbano
- d) risistemazione di parchi e giardini pubblici
- e) realizzazione di parcheggi pubblici
- f) opere di restauro
- g) conservazione di beni artistici e architettonici
- h) opere per nuovi spazi per attività culturali, musei, biblioteche
- i) realizzazione e manutenzione straordinaria dell'edilizia scolastica (Legge 296/2006, comma 149).

È previsto il rimborso, in caso di mancato inizio dei lavori entro due anni dalla data prevista ed il gettito complessivo non può superare il 30% del costo totale dell'opera. Questo strumento ha però riscosso poco successo fra gli Enti Locali: a dicembre 2010 è stato applicato da soli 20 Comuni su 8.100 (0,25%), in realtà piuttosto piccole (solo 2 capoluoghi di provincia) e prevalentemente per opere di edilizia scolastica o arredo urbano, a fronte di solo un 20% per opere viarie o trasporto pubblico urbano (Sumiraschi, op. cit.). Si registrano quattro casi di applicazione in Emilia Romagna: Misano Adriatico (RN), Rimini, Vignola (MO), Morciano di Romagna (RN), quest'ultimo unico caso in Regione ad avere come finalità la realizzazione di un'infrastruttura di trasporto (Nuova Circonvallazione Sud).

Comuni che hanno deliberato l'imposta di scopo							
CODICE	CATCOMUNE	PROV.	SIGLA	REGIONE	ALIQ.	ANNI DI VIGENZA	ANNO
A710	BASTIA UMBRA	PERUGIA	PG	UMBRIA	0,5	5	2008
A757	BELLUNO	BELLUNO	BL	VENETO	0,25	3	2007
C125	CASTELLABATE	SALERNO	SA	CAMPANIA	0,5	5	2007
C714	CINTO CAOMAGGIORE	VENEZIA	VE	VENETO	0,5	5	2007
E487	LAURO	AVELLINO	AV	CAMPANIA	0,5	5	2007
F051	MATELICA	MACERATA	MC	MARCHE	0,5	5	2007
F107	MELILLI	SIRACUSA	SR	SICILIA	0,5	5	2007
F244	MISANO ADRIATICO	RIMINI	RN	EMILIA ROMAGNA	0,5	5	2007
F715	MORCIANO DI ROMAGNA	RIMINI	RN	EMILIA ROMAGNA	0,5	5	2007
F724	MORFASSO	PIACENZA	PC	EMILIA ROMAGNA	0,5	1	2007
F910	NOCERA TERINESE	CATANZARO	CZ	CALABRIA	0,5	5	2008
F994	OCCHIOBELLO	ROVIGO	RO	VENETO	0,5	5	2007
G844	PONTE DI LEGNO	BRESCIA	BS	LOMBARDIA	0,5	5	2007
G931	POSINA	VICENZA	VI	VENETO	0,5	5	2007
G945	POVEGLIANO VERONESE	VERONA	VR	VENETO	0,5	5	2007
H294	RIMINI	RIMINI	RN	EMILIA ROMAGNA	0,5	5	2007
H353	RIVISONDOLI	L'AQUILA	AQ	ABRUZZO	0,4	5	2007
I872	SOVERATO	CATANZARO	CZ	CALABRIA	0,5	2	2007
L094	TEMU'	BRESCIA	BS	LOMBARDIA	0,5	5	2007
L885	VIGNOLA	MODENA	MO	EMILIA ROMAGNA	0,5	5	2007

Tab. 1.4 Comuni che nel 2011 hanno applicato la tassa di scopo (fonte: <http://www.investireoggi.it/fisco/i-nuovi-tributi-del-federalismo-fiscale/>)

Con il recente D.Lgs. 23/2011, Art. 6, è stata prevista una revisione dell'imposta di scopo, in base alla quale:

"1. Con regolamento da adottare ai sensi dell'articolo 17, comma 2, della citata legge n. 400 del 1988, d'intesa con la Conferenza Stato-città ed autonomie locali, entro il 31 ottobre 2011, e' disciplinata la revisione dell'imposta di scopo di cui all'articolo 1, comma 145, della legge 27 dicembre 2006, n. 296, in modo tale da prevedere:

a) l'individuazione di opere pubbliche ulteriori rispetto a quelle indicate nell'articolo 1, comma 149, della citata legge n. 296 del 2006;

b) l'aumento, sino a dieci anni, della durata massima di applicazione dell'imposta stabilita dall'articolo 1, comma 147, della citata legge n. 296 del 2006;

c) la possibilità che il gettito dell'imposta finanzia l'intero ammontare della spesa per l'opera pubblica da realizzare.

2. Resta in ogni caso fermo l'obbligo di restituzione previsto dall'articolo 1, comma 151, della citata legge n. 296 del 2006 nel caso di mancato inizio dell'opera entro due anni dalla data prevista dal progetto esecutivo”.

1.4.2 La cattura del valore

Sono ormai molti i piani regolatori che si stanno muovendo verso obiettivi di cattura di valore della rendita urbana. Il problema di questi provvedimenti è spesso la coerenza con i principi morali e normativi introdotti nella legislazione nazionale e regionale per i territori che si sono già dotati di un codice idoneo in merito. Tuttavia, appare evidente la modifica della concezione di proprietà verso una maggiore considerazione delle necessità sociali, testimoniata, fra gli altri provvedimenti, dal fatto che in base alla legge 244/2007 (legge finanziaria per il 2008) l'edilizia residenziale sociale è considerata come standard urbanistico e ciò comporta che essa, come d'altra parte parcheggi, verde pubblico e servizi scolastici, possa rientrare come contropartita nella realizzazione di interventi privati per i quali viene, dunque, richiesta la cessione di suoli finalizzati a dette realizzazioni o la costruzione diretta delle opere.

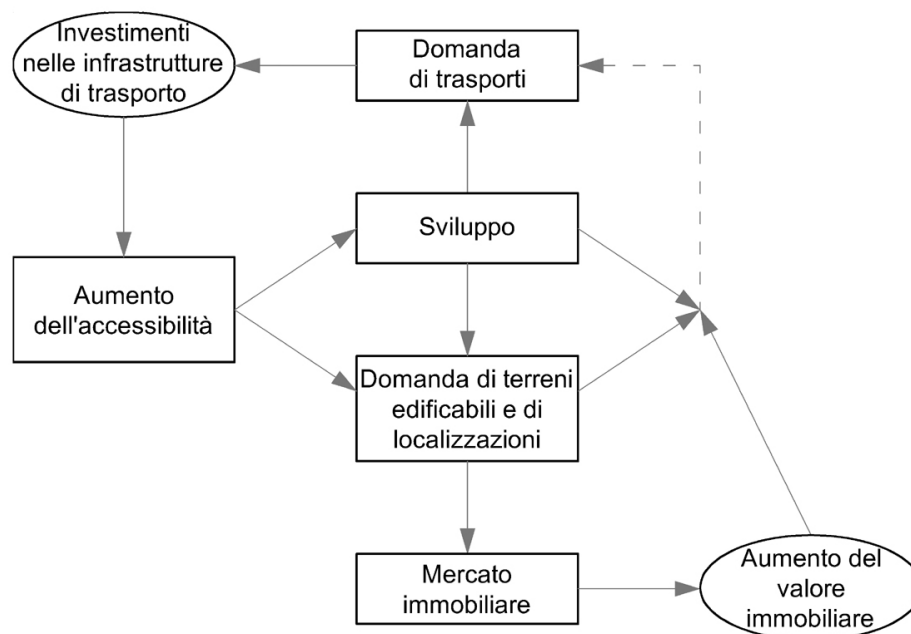


Fig. 1.9 - Circolo virtuoso generato dagli investimenti nelle infrastrutture di trasporto (Milotti e Patumi, 2008)

Come si è visto, la creazione di un'infrastruttura può, ferme restando tutte le considerazioni sulla complessità e sul grado di incertezza della questione già evidenziate nel primo capitolo, generare effetti positivi sul territorio attraversato e sugli Enti Locali relativi ad esso. Grazie ad un aumento di accessibilità, a livello microeconomico è possibile che le abitazioni e le attività commerciali e produttive localizzate nelle vicinanze dell'infrastruttura (o dei punti di accesso ad essa) si riqualifichino generando incrementi nel valore dei suoli e degli immobili, creando anche nuova domanda di localizzazione nell'area. Si viene quindi a formare un circolo virtuoso, come illustrato in figura 1.9.

La cattura del valore consiste dunque nell'intercettare e nel recuperare parte di questi differenziali venutisi a creare, per poi riutilizzarli per altri scopi.

Come ampiamente argomentato in precedenza, la nascita dei benefici, considerati ora come la base su cui si fonda la cattura del valore, è tutt'altro che automatica. Dall'analisi della letteratura a riguardo, si possono trarre una serie di condizioni in presenza delle quali è lecito supporre la nascita di esternalità positive nel rapporto fra infrastrutture - sviluppo economico del territorio - valore dei suoli e, di conseguenza, l'eventuale applicabilità dello strumento di cattura del valore (Milotti e Patumi, 2008):

a) stato della rete di infrastrutture di trasporto

Una variabile chiave è rappresentata dall'accessibilità ed una nuova infrastruttura di trasporto è generalmente vista come un elemento che apporta un incremento di tale caratteristica. In realtà, un nuovo inserimento è solo una condizione necessaria, ma non sufficiente, dato che il potenziale incremento di accessibilità è strettamente connesso alla rete infrastrutturale in cui si va ad inserire. L'effetto positivo è garantito solo se è soddisfatta almeno una delle seguenti tre condizioni al contorno:

- Presenza di una rete che manifesta una generica carenza di infrastrutture di trasporto
- Presenza di una rete trasportistica già avanzata che può essere ulteriormente incrementata da una nuova infrastruttura
- Presenza di una rete trasportistica già avanzata in cui è però presente un collo di bottiglia che può essere risolto dalla costruzione di una nuova infrastruttura

b) situazione economica (trend)

È stato dimostrato che l'impatto di nuovo inserimento è indissolubilmente correlato alla tendenza economica esistente. Se un'area è in

fase di crescita economica, è facile che l'infrastruttura contribuisca ad amplificare tale sviluppo, contribuendo ai fenomeni di polarizzazione nelle aree di espansione vicine ai punti di accesso (come già mostrato nel paragrafo 1.3). Se invece la zona è interessata da una fase recessiva, l'impatto risulterà probabilmente nullo oppure addirittura aggravante, dato che l'incremento di accessibilità potrebbe facilmente incoraggiare fenomeni di delocalizzazione dall'area.

c) politiche di supporto

L'esperienza mostra come il grado di sviluppo aumenti laddove la nuova infrastruttura si inserisca in un quadro di politiche di sviluppo urbano legate con il sistema della mobilità. Una pianificazione strategica dell'intera area, che implementi una serie di interventi di cui l'infrastruttura è una parte di un insieme organico di azioni, contribuisce sensibilmente alla nascita di potere attrattivo del territorio.

d) situazione socio-economica

La situazione socio-economica, ed in particolare il comportamento dei residenti nei confronti delle infrastrutture di trasporto, riveste un ruolo tutt'altro che marginale. Appare fondamentale identificare preventivamente chi saranno gli utilizzatori della nuova infrastruttura, quali saranno i soggetti che beneficeranno di un incremento di accessibilità ed i potenziali attori che genereranno la domanda di acquisto dei terreni nell'area interessate.

e) Impatto dell'infrastruttura sugli aspetti qualitativi del territorio

I vantaggi dati da benefici come l'accessibilità e l'incremento di valore dei suoli non vanno analizzati in senso assoluto, ma vanno soppesati confrontandoli con le esternalità negative. Perché la nuova infrastruttura abbia effetto positivo sul valore immobiliare o sul valore del terreno (ed il successivo incremento di sviluppo economico) è necessario che ogni effetto negativo sia sufficientemente compensato dai benefici in termini di accessibilità.

Gli strumenti comunemente usati per l'attuazione della cattura del valore sono di due tipi: i meccanismi fiscali e i meccanismi non fiscali.

Per meccanismi fiscali si intendono azioni mediante tasse o imposte aggiuntive che vanno a gravare laddove si è registrato un beneficio economico dovuto alla nuova infrastruttura. Si citano a riguardo:

- Tassazione del valore immobiliare
- Tassazione della proprietà fondiaria assoluta
- Tassazione dello sviluppo delle aree edificabili, applicata sul permesso di costruzione

- Tassazione di un investimento in una specifica area, calcolata sulla base del cambio di valore della stessa generato dal nuovo investimento
- Contributo di “accaparramento”: tassa applicata ai proprietari immobiliari da capitalizzare al fine di miglioramenti infrastrutturali
- Imposta sulle attività commerciali, pagata dagli esercenti
- Tassazione dei distretti di sviluppo commerciale: in un’area specifica, si permette che una tassa sulla proprietà venga alzata, per destinarne i ricavi aggiuntivi al finanziamento delle infrastrutture e ad altri miglioramenti.

Per meccanismi non fiscali, si intendono invece azioni atte a coinvolgere i soggetti privati (beneficiari di esternalità positive) nella realizzazione dell’infrastruttura, al fine di recuperare parte dei benefici che si genereranno. Fra questi si evidenziano:

- Benefit sharing: mediante una clausola contrattuale concordata prima dell’intervento, il privato si impegna condividere con la Pubblica Amministrazione parte del profitto aggiuntivo generato dalla sua attività commerciale, a seguito della costruzione della nuova infrastruttura.
- Concession lease: se l’area in cui è collocato il soggetto privato appartiene ad un soggetto pubblico, viene negoziato un contratto d’affitto che tenga presente i benefici generati dall’infrastruttura.
- Connection fee: contributo pagato da un soggetto privato proprietario di un immobile o di un’area localizzata in prossimità dell’infrastruttura, per essere connesso all’infrastruttura stessa.
- Developer contribution: accordo fra il soggetto pubblico e quello privato, che si fa carico di contribuire all’investimento infrastrutturale dal momento che gli reca un beneficio.
- Land lease e air-right development: affitto o vendita dei terreni edificabili di proprietà pubblica, o di diritti gravanti su aree pubbliche (diritti edificatori, diritti riguardanti lo spazio aereo,...) per finanziare l’intervento infrastrutturale.

Con particolare riguardo ai meccanismi fiscali, si deve porre attenzione ai tempi in cui vengono applicati, perché le ricadute in termini di benefici e costi sono diverse a seconda del momento in cui si cattura il valore. Ipotizzando l’uso di un generico strumento di prelievo del valore aggiuntivo, si avrà la possibilità di operare in due scenari distinti, a seconda del momento in cui si applica la tassazione (Scopel e Beria, 2010). Indicando la tassazione al momento $t = 0$ come il prelievo fiscale coincidente con la decisione di costruire un’infrastruttura o con l’avvio dei lavori e con la tassazione al momento $t = x$

come il prelievo applicato successivamente alla realizzazione dell'opera e relativo, ad esempio, ad un atto di compravendita di un immobile, si avranno i vantaggi, gli svantaggi e gli impatti territoriali mostrati in tabella 1.5.

	Vantaggi	Svantaggi	Impatti territoriali
Tempo $t = 0$	Disponibilità finanziaria immediata Trasparenza nella comunicabilità della tassa	Possibili problemi di liquidità finanziaria dei proprietari pagatori Scarsa accettabilità sociale	Distorsioni del mercato per possibili vendite forzate. I proprietari potrebbero essere costretti a vendere e a spostarsi altrove
Tempo $t = x$	Maggiore accettabilità sociale, dato che la tassa è inglobata nel prezzo di compravendita	Assenza di liquidità per il finanziamento dell'opera, quindi costi aggiuntivi dati dagli interessi. Incertezza del numero di compravendite e quindi dei futuri incassi	Nessuno. Le rilocalizzazioni dipendono solo dai maggiori prezzi degli immobili, ma la tassa non influisce sul mercato.

Tab. 1.5 - Vantaggi e svantaggi della tassazione al tempo $t=0$ e al tempo $t=x$

Entrambe le scelte presentano benefici e costi, di cui tener conto quando si pianifica l'adozione di misure di cattura del valore. Tassare al tempo $t = 0$ è sicuramente vantaggioso per il finanziamento dell'infrastruttura e per le opere compensative connesse, ma presenta svantaggi in termini di possibili distorsioni del mercato immobiliare (con relative ripercussioni sul quadro del territorio e della sua pianificazione) e in termini di accettabilità sociale, elemento tutt'altro che trascurabile specie se le dimensioni e l'impatto della nuova infrastruttura sono ingenti. D'altro lato, tassare al tempo $t = x$ genera problemi da un punto di vista finanziario, con un impegno più gravoso in termini di oneri da sostenere da parte del costruttore o degli Enti Locali interessati, associati ad una forte incertezza sulla quantità di valore che verrà effettivamente catturato in futuro. Nei paragrafi che seguiranno, saranno brevemente analizzate alcune esperienze di cattura del valore relative ad infrastrutture di trasporto.

1.5 Esempi di applicazione del metodo della cattura del valore alla pianificazione di infrastrutture

1.5.1 Progetto Quadrilatero Marche Umbria

Il Progetto Quadrilatero Marche Umbria rappresenta attualmente l'unico esempio italiano di cattura del valore. Si tratta di un progetto infrastrutturale viario collocato nei territori della Regione Marche e della Regione Umbria, per la realizzazione di una serie di opere collocabili idealmente, a livello di disegno in pianta, all'interno di un poligono di quattro lati (da qui il nome Quadrilatero) come mostrato in figura 1.10.

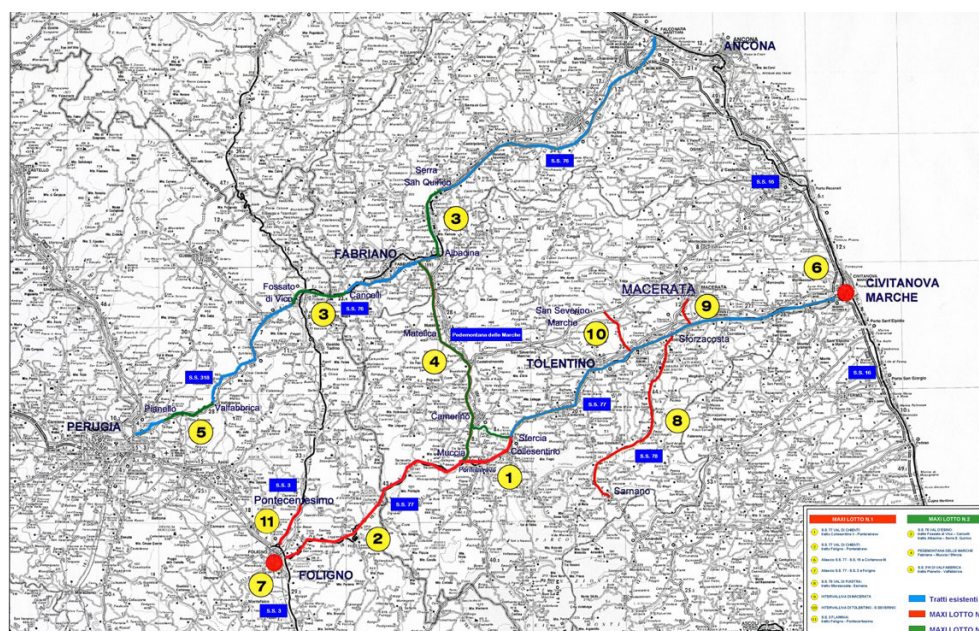


Fig. 1.10 – Il progetto Quadrilatero Marche Umbria

Si sviluppa lungo le due direttrici parallele Ancona - Perugia e Civitanova Marche - Foligno e lungo le trasversali Fabriano - Matelica - Muccia e le diramazioni dalla SS77 della Val di Chienti, oltre ad una serie di raccordi viari in direzione di alcuni poli produttivi.

L'elemento fondamentale che permette di sviluppare la metodologia della cattura del valore è rappresentato dal Piano di Area Vasta (PAV), ovvero un piano territoriale che, oltre a regolare l'intervento di infrastrutturazione viaria, è anche strumento di sviluppo economico dell'area interessata (Milotti e Patumi, 2008). Organizza, infatti, anche la pianificazione territoriale degli insediamenti produttivi nel raggio di un chilometro e mezzo di distanza dagli assi viari del Quadrilatero, in due ordini di ambiti. Il primo tipo è rappresentato dalle Aree di Implementazione, ovvero aree individuate dal PAV per l'insediamento di funzioni industriali, commerciali o produttive di rilevanza

comunale. Il secondo tipo sono le Aree Leader, che si configurano come aree in cui il PAV progetta la realizzazione di poli di eccellenza volti a sviluppare un valore aggiunto per il territorio e attrattori economici su larga scala, localizzate sul territorio tenendo conto delle vocazioni locali e a sostegno delle attività imprenditoriali che interessano la zona (piattaforme logistiche, centri agroalimentari, attività turistico - alberghiere, ...). Altra particolarità è che le Aree Leader, essendo sia funzionalmente sia finanziariamente interconnesse all'infrastruttura di trasporto, ricadono all'interno dell'ambito di applicazione della Legge 443/2001, la cosiddetta Legge Obiettivo. Questo rende possibile la costituzione di una Società Pubblica di Progetto (in questo caso denominata Quadrilatero S.p.A), che coordini l'attività dei vari soggetti pubblici (Regioni, Province, Comuni, ...) e che eserciti poteri sia di stazione appaltante sia di ente espropriatore, consentendo dunque uno snellimento dei processi decisionali - autorizzativi e permettendo un più veloce accesso al finanziamento pubblico coordinato dal CIPE. Infatti, una volta che quest'ultimo ha approvato il progetto preliminare (attualmente questo è avvenuto per 8 Aree Leader su un totale di 22 proposte presentate), oltre all'accertamento della compatibilità ambientale dell'opera, si ha automaticamente la variazione degli strumenti urbanistici, l'assoggettamento degli immobili interessati al vincolo di esproprio ed è possibile bandire le gare per decidere i Concessionari che svolgeranno la progettazione definitiva ed esecutiva, l'acquisizione dei terreni, la realizzazione e la gestione delle Aree Leader (ibid).

All'interno di questo quadro di pianificazione di Area Vasta, si inserisce il meccanismo della cattura di valore, qui utilizzato per contribuire al finanziamento dell'intero intervento. Il PAV, tramite le Aree Leader e quelle di Implementazione, rende possibile una localizzazione (e quindi un'imputazione) dei benefici economici derivanti dall'accresciuta accessibilità, che possono essere successivamente monetizzati. Nel dettaglio le fonti di finanziamento sono:

1. Contributi derivanti dai Comuni

- Imposta Comunale sugli Immobili (ICI) (per tutto il periodo della concessione, a partire dalla effettiva realizzazione dell'area).
- Quota parte degli oneri di urbanizzazione secondaria (una tantum, ad effettiva entrata in produttività dell'area).
- Quota parte del contributo del costo di costruzione (una tantum, ad effettiva entrata in produttività dell'area).

In questo modo, da un lato è consentito ai Comuni di non incorrere in problemi di liquidità o di far ricorso ad ulteriori linee di credito, dall'altro lato però la variabile tempo è assai incerta, specie per le aree di Implementazione che sono sottoposte al normale iter di realizzazione, rendendo sensibile il rischio sull'effettivo incasso di questi contributi.

2. Contributi provenienti dalle Camere di Commercio

- Proventi dell'applicazione di un incremento del 20% della tassa di iscrizione alle Camere di Commercio per tutti gli iscritti.

L'aumento è consentito "per il cofinanziamento di iniziative aventi per scopo l'aumento della produzione e il miglioramento delle condizioni economiche della circoscrizione territoriale di competenza" come espresso dalla Legge 580/1993, art. 18 comma 6. Si realizza quindi una pratica di cattura del valore commerciale, che intercetta i benefici che si vengono a creare, catturandoli però indistintamente e non sulla base di un principio di reciprocità del tipo "pay as you benefit". Rispetto ai contributi provenienti dai Comuni il rischio è minore perché, nonostante anche in questo caso l'inizio del pagamento sia previsto solo ad opera interamente realizzata, la quota di associati esistente garantisce comunque un futuro gettito, a prescindere da incrementi di iscrizioni alle Camere di Commercio conseguenti ad uno sviluppo di nuove attività generato dall'infrastruttura.

3. Ricavi delle concessioni per l'insediamento di attività nelle Aree Leader

Si tratta sostanzialmente dei canoni derivanti dalle concessioni di durata trentennale, pagati annualmente per tutta la durata delle stesse. Per le aree già approvate dal CIPE, vengono bandite le gare per la realizzazione e gestione delle Aree Leader, per cui sono previste concessioni di durata pari a trent'anni. Il rischio riguarda le aree non ancora approvate dal CIPE, per le quali non è garantita la realizzazione ed il conseguente canone di concessione.

	Importo (MEuro)	%
Ricavi dai Comuni	127,0	35,2%
Ricavi dalle Camere di Commercio	91,6	25,4%
Ricavi dalle Aree Leader (al netto dei costi acquisizione terreni)	142,0	39,4%
Totale	360,6	100%

Tab. 1.6 – Ricavi da cattura del valore (valore attualizzati)

Per ognuna delle tre tipologie di ricavi è prevista la confluenza, dopo appositi Accordi di Programma, in un unico fondo gestito dalla Società Pubblica di Progetto Quadrilatero S.p.A.. Dai dati messi a disposizione dalla stessa società, si ricavano le stime dei proventi da cattura del valore (come mostrato in Tab. 1.6) per un totale di 360,6 milioni di euro, corrispondenti al 18% del costo totale dell'infrastruttura (ibid.).

L'intero sistema è schematizzato in figura 1.11.

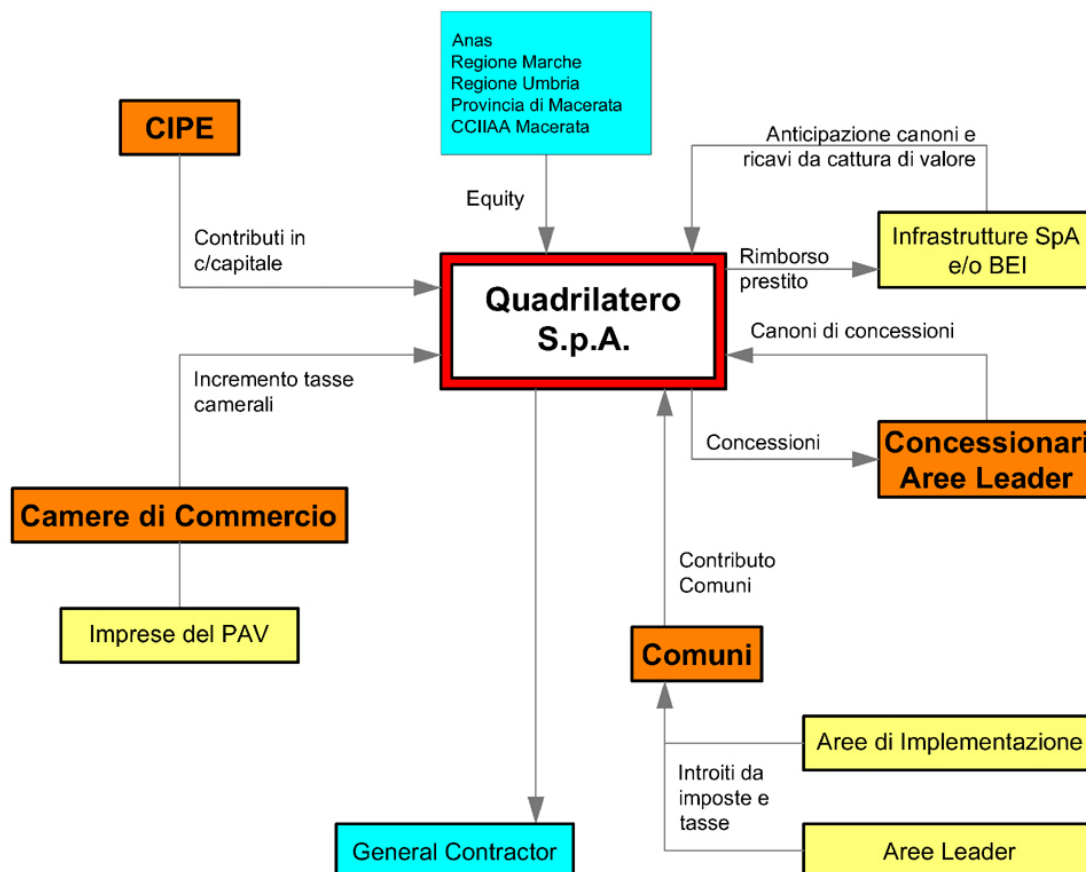


Fig. 1.11 – Schematizzazione del sistema di cattura del valore e di finanziamento (Milotti, Patumi e Senn, 2007)

Purtroppo, questo sistema di cattura del valore teoricamente molto completo (seppure forse limitato dimensionalmente, per via dei ricavi pari a meno di un quinto dell'importo complessivo dell'opera) al momento attuale sta incontrando parecchie difficoltà nella realizzazione pratica.

Vi è un certo grado di lentezza nella realizzazione del programma, che fa sì che la tempistica di programmazione si trovi a non essere più coerente con i tempi di realizzazione dell'intervento (Corte dei Conti, deliberazione 7/2009/G). Tali ritardi sono imputabili alla notevole complessità organizzativa, ma soprattutto ad un'incertezza sull'entità dei flussi finanziari ipotizzati anche in ragione dell'attuale crisi economica e finanziaria, associata ad un aumento dei costi totali dell'opera, che fanno sì che la capacità di spesa sia alquanto scarsa. Dai dati evidenziati dallo stato di avanzamento dei lavori al 31 ottobre 2008, gli introiti ammontavano, infatti, a solo l'1,37% degli importi aggiudicati. Questa forte carenza, potrebbe essere proprio imputata ai fattori di rischio menzionati in precedenza, ovvero la maggioranza degli introiti ipotizzati avvengono non al tempo dell'avvio dei lavori (o della fase progettuale), ma al

tempo dell'entrata in servizio dell'opera. A riguardo si segnala come si stiano trovando difficoltà anche solo nel concretizzare gli accordi ipotizzati; in particolare, la Camera di Commercio di Macerata ha sottoscritto l'Accordo di Programma che la impegna a versare l'aumento del 20% dei diritti annuali, la Camera di Commercio di Perugia si è impegnata a versare il proprio incremento del 10% (quindi dimezzato rispetto a quanto ipotizzato nel modello) mentre la Camera di Commercio di Ancona a tutt'oggi non ha manifestato adesione al progetto (Consiglio della Regione Umbria).

1.5.2 Metropolitana di Copenhagen

La realizzazione della metropolitana di Copenhagen è un esempio di intervento urbanistico all'avanguardia in Europa, sia a livello di pianificazione sia a livello di finanziamento, in cui la cattura del valore gioca un ruolo predominante.

L'intervento non riguarda solo la costruzione del nuovo mezzo di trasporto, ma si tratta di un piano urbanistico su più ampia scala, che interessa l'intera zona di Ørestad, un'area di proprietà pubblica di estensione pari a circa 300 ettari, un tempo destinata a funzioni di addestramento militare, ma mai urbanizzata.

Nel 1991 viene siglato un accordo fra Danimarca e Svezia per la realizzazione di un collegamento fisso fra i due stati, il ponte stradale e ferroviario dell'Øresund. Grazie alla vicinanza a questa nuova infrastruttura, l'area dell'Ørestad diventa il punto centrale di un grande piano urbanistico, comprendente sia lo sviluppo urbano dell'area stessa, sia costruzione della metropolitana della città di Copenhagen, in un quadro di pianificazione unitario e articolato che può essere sommariamente descritto in tre fasi:

1. sviluppo infrastrutturale ed urbanistico dell'area di Ørestad e realizzazione della metropolitana nel tratto Copenhagen - Amager Island (lotto 1). Conseguente vendita dei terreni della nuova area cittadina di Ørestad
2. completamento della intera metropolitana di Copenhagen (lotto 2) finanziato dai proventi della vendita dei terreni.
3. completamento della intera metropolitana di Copenhagen (lotto 3) finanziato dai proventi della vendita dei terreni.

La progettazione del nuovo sviluppo è regolato dalla Ørestad Law, atto approvato nel 1992 dal parlamento danese che affida una serie di compiti speciali alla Ørestad Development Corporation, una società pubblica (con composizione 55% Municipalità di Copenhagen, 45% Stato danese) creata appositamente nel 1993 che si occupa di (Milotti e Patumi, 2008):

- supervisione della pianificazione dello sviluppo dell'area, incluse progettazione e costruzione delle infrastrutture
- vendita dei terreni urbanizzati
- organizzazione degli appalti per la costruzione e la gestione del primo lotto della metropolitana Copenhagen – Amager Island

Nello stesso anno, sono costituite la Frederiksberg Railway Company (a composizione 70% Ørestad Development Corporation, 30% Municipalità di Frederiksberg) e la East Amager Railway Company (a composizione 55% Ørestad Development Corporation, 45% Copenhagen County Council) per la realizzazione e la gestione rispettivamente del secondo e terzo lotto della metropolitana.

Nel 1994, viene bandita la gara dalla Ørestad Development Corporation che, tramite una giuria composta per metà da esponenti politici e per metà da professionisti privati, non trovando un progetto soddisfacente a pieno, decide di operare solo una preselezione, scegliendo quattro progetti da sviluppare successivamente con un dibattito pubblico. In questo modo anche il principio di consensualità presente nella Ørestad Law è garantito, unendo alla logica top-down una procedura bottom-up concreta, non solo di commento alle decisioni prese (Milotti e Patumi, op. cit.).

La cattura di valore è attuata mediante varie modalità:

1. Vendita dei terreni dell'area di Ørestad. I terreni, di proprietà pubblica, hanno subito una forte rivalutazione, dapprima per via della costruzione del vicino ponte di collegamento verso Malmö (primo collegamento permanente fra Danimarca e Svezia) e in seguito per il nuovo sviluppo realizzato dalla Ørestad Development Corporation. A riguardo, si segnala che lo sviluppo e la vendita avvengono progressivamente ed è previsto che interesseranno un arco temporale di trenta - quaranta anni prima che si arrivi al completamento dell'operazione. Gli incassi sono previsti in aumento, dato che il valore del terreno è in crescita (ad esempio, è passato dai 270 euro/m² del 1999 ai 550 euro/m² del 2009) e le stime ipotizzano un'analoga tendenza per il futuro.
2. Ricavi della gestione operativa della metropolitana. Il margine operativo della gestione della metropolitana, derivante dalla tariffazione applicata, garantisce un flusso di cassa pari a 61 milioni di euro nel 2005 ed è stimato in crescita (72 milioni a fine 2010, 87 milioni nel 2030).
3. Tasse comunali sulla cessione e valorizzazione delle aree di Ørestad. È previsto che le imposte pubbliche locali su tali aree di nuovo sviluppo siano trasferite direttamente dalla municipalità di Copenhagen alla Ørestad Development Corporation. Le stime prevedono un incasso di

500 milioni di euro in un orizzonte temporale di trenta anni dall'entrata in servizio dell'intero sistema di trasporto.

Solo nella realizzazione della prima fase si è ricorso ad un prestito esterno, mentre le fasi successive, grazie alla loro programmazione temporale sequenziale sono state finanziate dai proventi delle tre voci di cattura del valore illustrate. L'intero sistema è riassunto nella figura 1.12.

L'intero progetto è stato concluso nei tempi previsti e si è dimostrato molto efficiente (in particolare il meccanismo di cattura del valore), grazie ad una serie di punti di forza:

- Area di intervento relativamente circoscritta (poco più del territorio comunale di Copenhagen), che si traduce in un minor numero di soggetti coinvolti rendendo più facile il coordinamento e la definizione di una strategia unica.
- Interventi di sviluppo urbano ad alta densità, che porta ad allargare la base imponibile fiscale.
- Proprietà pubblica dell'area di intervento, che non ha costretto a spese per l'acquisizione ma che ha generato introiti sia dalla vendita dei terreni, sia dalla tassazione di terreni e immobili.
- Vicinanza di un'altra infrastruttura ad alta appetibilità (ponte dell'Øresund, che come detto rappresenta il primo collegamento fisso fra Danimarca e Svezia) che ha contribuito alla rivalutazione delle proprietà dell'area.
- Scansione in fasi dell'intervento, strutturato in modo che la fase che precede fornisca la liquidità per pagare quella che segue. Da un lato si è evitato di gravare sui bilanci degli Enti Locali e dall'altro si è garantito il funzionamento effettivo degli strumenti di cattura del valore e la copertura finanziaria di ogni fase del piano. Diventa quindi cruciale il rispetto dei tempi previsti, per garantire nelle parti già terminate l'attivazione dei benefici, che andranno a coprire le spese delle fasi ancora da realizzare.

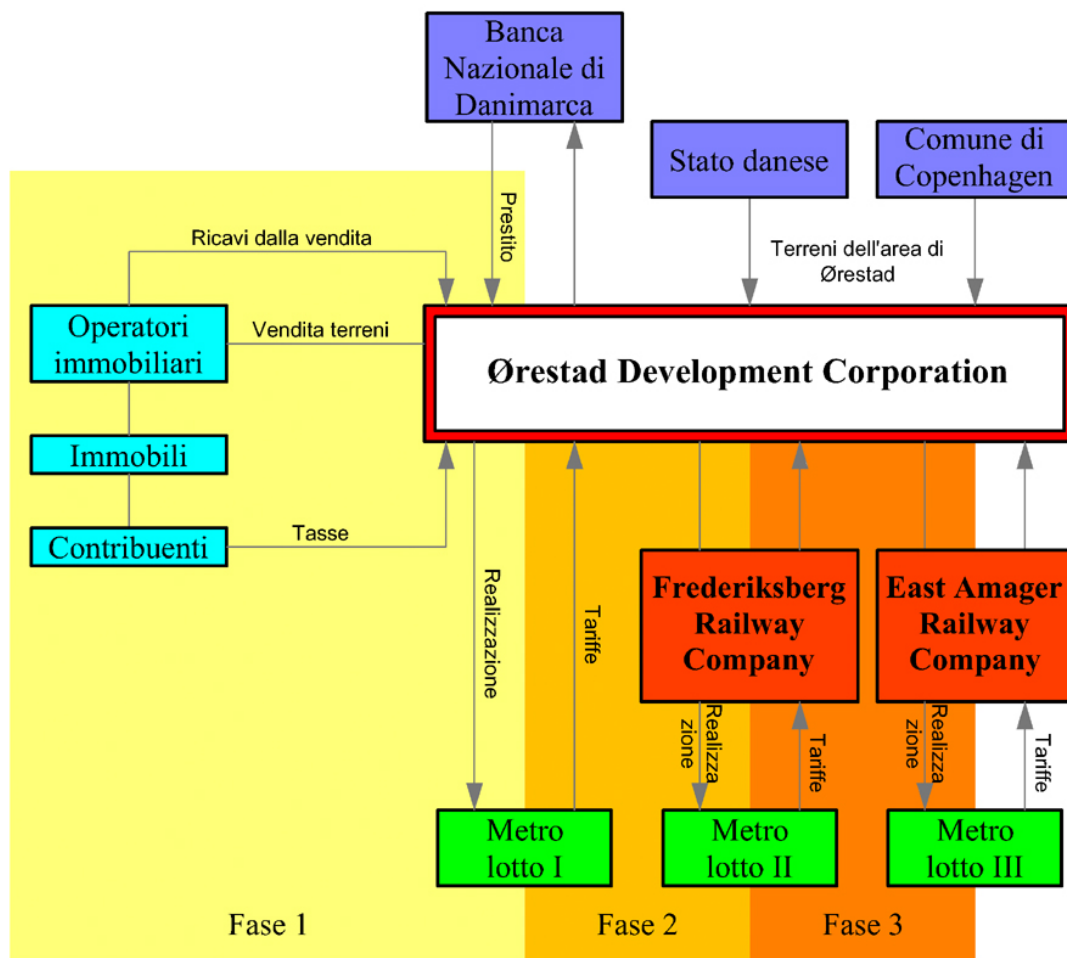


Fig. 1.12 - Schematizzazione del progetto della metropolitana di Copenhagen (Milotti e Patumi, 2008)

1.5.3 London Crossrail

Il London Crossrail è una nuova linea ferroviaria rapida che percorrerà Londra, come illustrato dal tracciato in figura 1.13, da ovest (Maidenhead e Heathrow) a est (Shenfield e Abbey Wood) per un totale di 118 Km, congiungendo i quartieri più esterni con la zona centrale (City, Canary Wharf e West End) che verrà attraversata sottoterra, mediante 21,5 Km di nuove gallerie sotterranee a doppio foro (fig. 1.13). Questa grande infrastruttura prevede la creazione di 8 nuove stazioni sotterranee nella parte centrale interrata del tracciato e lavori di ristrutturazione, rimodellazione del tracciato ed elettrificazione nei restanti 90 Km, inclusi i lavori di rinnovamento per le 28 stazioni già esistenti. Grandi investimenti sono stabiliti anche per l'acquisto del materiale rotabile, visto che è previsto che la nuova linea impiegherà l'uso di treni veloci (100 Km/h in sotterranea, 160Km/h in rilevato) con un utilizzo stimato in 57 treni in opera simultaneamente sull'intero tracciato nelle ore di punta, una volta che la linea sarà entrata completamente a regime nel 2018.



Fig. 1.13 - Tracciato del London Crossrail

Il costo dell'intero progetto è stimato in circa 15 miliardi di sterline, corrispondenti all'incirca a 17,5-18 miliardi di euro, finanziato in parte dall'introduzione di una tassa di scopo, la Crossrail Business Rate Supplement (BRS). È prevista la tassazione aggiuntiva delle imprese dell'intera regione di Londra aventi un valore imponibile aziendale superiore a 55.000 sterline (ovvero circa il 20% del totale delle imprese cittadine), mediante un'imposta annua e continuativa da pagarsi dal 2010 (quindi 8 anni prima dell'entrata in funzione dell'infrastruttura) al 2038, di importo pari a 2 pences per ogni sterlina di valore imponibile aziendale (Scopel e Beria, 2010). È inoltre previsto che la soglia, attualmente fissata a 55.000 sterline, sia rivalutata ogni 5 anni, per tener conto dei futuri mutamenti dello scenario. Si stima che questo prelievo fiscale provvederà al reperimento di 3,5 miliardi di sterline (poco più di 4 miliardi di euro, pari a circa un quarto dell'intero costo dell'opera), che prelevati da tutti e 32 i London Boroughs (le municipalità in cui è suddivisa la Greater London) confluiranno in un fondo gestito dalla Greater London Authority, che partecipa direttamente al progetto.

Tale tassa aggiuntiva è quindi concepita come uno strumento di cattura del valore commerciale, per intercettare parte dei benefici che sono stati stimati tramite uno studio (Buchanan, 2007) appositamente realizzato. Tale ricerca, sulla base di una complessa modellazione, ha permesso di stimare che la realizzazione del Crossrail genererà significativi benefici economici all'intera città di Londra: è stato quantificato un incremento del PIL del Regno Unito, indirettamente imputabile all'introduzione di questa infrastruttura, variabile fra i 20 e i 60 miliardi di sterline in un arco di tempo di 60 anni (Greater London Authority, 2010). Questo, grazie alla riduzione della congestione della rete dei trasporti e dei tempi di viaggio, del conseguente incremento di produttività, di attrazione di nuove attività, di creazione di nuovi posti di lavoro

e di nuove residenze, di rivalutazione delle attività e del patrimonio immobiliare esistente.

1.5.4 Il fondo FTP in Svizzera

Per il finanziamento di alcune grandi infrastrutture di trasporto pubblico, la Pubblica Amministrazione in Svizzera ha scelto di agire tramite un approccio unitario che racchiuda in un solo quadro compensazione territoriale, compensazione ambientale, finanziamento e realizzazione delle infrastrutture. Dalla fine degli anni Ottanta, in Svizzera si sono avviati una serie di grandi progetti in ambito ferroviario come Ferrovia 2000 e Nuova Ferrovia Trasversale Alpina (NFTA), comprendenti una numerosa serie di interventi per modernizzare e ampliare l'offerta del trasporto su ferro. Per il finanziamento di tali lavori, è stato costituito nel 1998 il fondo FTP che è finanziato dalle seguenti fonti:

- 2/3 degli introiti generati dalla Tassa sul Traffico Pesante commisurata alle prestazioni (TTPCP)
- Incremento dell'accisa sui carburanti
- 0,1% dei proventi dell'IVA
- Ricorso all'indebitamento

Il totale degli introiti ammonta a 30 miliardi di franchi svizzeri, (corrispondenti a circa 23 miliardi di euro) ripartiti fra le varie voci di entrata come riportato dal grafico in figura 1.14.

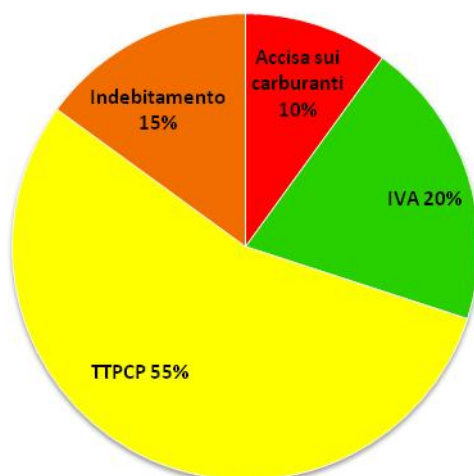


Fig. 1.14 - Ripartizione degli introiti del fondo FTP

Come si vede, più della metà delle risorse provengono dalla TTPCP, la Tassa sul Traffico Pesante Commisurata alle Prestazioni (HVF heavy goods

vehicle fee, in inglese). Si tratta della tassazione di ogni veicolo di peso superiore alle 3,5 tonnellate circolante in territorio svizzero, in modo proporzionale alle distanze percorse e al peso del veicolo e scaglionata sulla base delle varie classi di emissioni Euro, come mostrato in tabella 1.7.

Classe Euro	€cent per tonnellata-chilometro
Euro 0, I, II	2,88
Euro III	2,52
Euro IV, V, VI	2,15
esempio: autoarticolato Euro III, peso 30t (il valore è sempre riferito al carico nominale, non al carico effettivo; questo per incentivare ad ottimizzare i trasporti), 300 Km percorsi = $0,0252 \times 30 \times 300 = 226,80$ €	

Tab. 1.7 - Tariffe e modalità di calcolo della TTPCP

Quella svizzera si rivela essere una misura polifunzionale, poiché agisce sia per disincentivare l'uso del trasporto su gomma a favore di quello su ferro (modal shift), sia per ottenere una compensazione e anche una riduzione dei costi esterni generati (inquinamento, congestione, ...), sia per finanziare la costruzione di nuove infrastrutture. L'impiego di questi fondi è ripartito fra il progetto Ferrovia 2000 (44%) e la Nuova Ferrovia Transalpina NFTA (56%). Quest'ultima suddivide la propria quota su quattro fronti, il traforo di base del San Gottardo (34%), quello del Lötschberg (11%), interventi di mitigazione acustica su tutta la rete ferroviaria (7%) e interventi di raccordo con la rete ad alta velocità europea (4%).

L'efficacia del fondo e degli strumenti ad esso collegati è comprovata dallo stato di avanzamento dei progetti; in particolare la galleria di base del Lötschberg è entrata in funzione a giugno 2007 per il traffico merci e a dicembre 2007 per il traffico passeggeri, mentre i lavori della galleria del San Gottardo procedono puntualmente ed è prevista un'entrata a pieno regime nel 2017.

1.6 Altre esperienze di compensazione territoriale

1.6.1. Il modello SoBoN a Monaco di Baviera

La città di Monaco fornisce un'esperienza rilevante di come la compensazione territoriale e la partecipazione dei privati alla realizzazione della città pubblica, possano essere integrate e dirette all'interno di un quadro normativo di riferimento per la pianificazione territoriale.

Fra il 1994 e il 1995 venne aperto un tavolo di discussione fra la pubblica amministrazione e i vari stakeholder urbani riguardo al cosiddetto modello SoBoN (acronimo della dicitura in tedesco "Sozialgerechte Boden Nutzung", traducibile in "utilizzo socialmente equo del territorio"). L'obiettivo di fondo era far sì che ogni trasformazione urbanistica che implichi incrementi di valore fondiario o immobiliare fosse realizzata mediante accordi pubblico-privati che garantissero una forte presa in carico dei costi delle dotazioni pubbliche da parte dei privati, a titolo di compensazione degli incrementi di valore di cui tali soggetti beneficiano (Camagni, 2008). Nel dettaglio, la risoluzione finale approvata nel luglio 1995, prevedeva:

- Il pagamento, da parte dei privati, di un onere pari a una cifra minima di un terzo (fino a un massimo di due terzi) dell'incremento di valore fondiario o immobiliare stimato a seguito dell'intervento.
- Il trasferimento gratuito alla Municipalità di parte dell'area, per la realizzazione di strade, aree verdi e funzioni collettive (paragonabili agli standard italiani, ma senza indicazioni quantitative) e aree da destinare alla compensazione degli impatti, nelle vicinanze del progetto o in altre aree.
- Il rimborso da parte del privato alla Municipalità dell'onere sostenuto per la realizzazione delle infrastrutture e per la creazione di infrastrutture sociali.
- Il rimborso alla Pubblica Amministrazione delle spese per concorsi di architettura e per consulenze tecniche.
- La realizzazione da parte privata di edilizia sociale in una percentuale pari al 30% della superficie fondiaria edificabile. In seguito, il privato cede alla Municipalità le unità immobiliari ad un prezzo pari ad 1/3 di quello di mercato se l'intervento è di sovvenzione alla fascia più bassa di reddito, pari ai 2/3 se riguarda la fascia medio - bassa di reddito.

I risultati di tale strumento di pianificazione sono stati assolutamente positivi e si può dire che si siano sostanzialmente raggiunti gli obiettivi preposti. I dati disponibili al 2006 indicano che questo modello di partenariato pubblico-privato è stato applicato a 85 piani d'area, per un totale di 860 ettari. Nel dettaglio, si sono realizzate 25.330 nuove unità di abitazione, di cui 7.050 di edilizia sociale, a fronte di concessioni per superfici commerciali pari a 2,4 milioni di m². Le cessioni gratuite di aree ammontano a 805.000 m² (9,4% del totale) per infrastrutture stradali e 1,63 milioni di m² (18,6% del totale) per aree verdi, oltre alla realizzazione, a spese dei privati, di 105 asili nido, 148 scuole materne e 44 classi di scuola elementare (Camagni, 2008; Gibelli, 2009).

1.6.2 Associazionismo francese TPU e meccanismo compensativo

Un'esperienza che unisce perequazione territoriale e perequazione fiscale – finanziaria è fornita dall'associazionismo intercomunale francese.

Lo Stato francese presenta una notevole parcellizzazione a livello locale, essendo caratterizzato dalla presenza di 36.782 Comuni (che rappresentano oltre la metà di quelli dell'intera Unione Europea a 15) di cui l'87% ha meno di 2000 abitanti (Giglie e Bobbio, 2008). Per cercare di ovviare a questa frammentazione, dagli anni Novanta si sono avviate una serie di riforme legislative basate sull'associazionismo intercomunale volontario fra i singoli Comuni, basate sul principio che la cooperazione rende possibile accedere ad un sistema di vantaggi economici e politico-istituzionali, che aumentano al crescere del livello di integrazione.

La forma di associazionismo più diffusa è data dagli EPCI (Établissement public de coopération intercomunale – organismi pubblici di cooperazione intercomunale) che presentano natura federativa e sono a fiscalità propria. Si distinguono tre tipologie di EPCI: le Comunità di Comuni (CC), le comunità di agglomerazione (CA, sopra i 50.000 abitanti, con almeno un Comune da più di 15.000 abitanti) e le Comunità Urbane (CU, sopra i 500.000 abitanti). Al crescere della dimensione, crescono le competenze che vengono delegate dai singoli Comuni a favore dell'istituto sovracomunale, ma crescono anche i trasferimenti dallo Stato centrale, tramite la DGF (Dotation globale de fonctionnement)(Fiorillo e Pola, 2005), interpretabile come una modalità di compensazione verticale a scala macro-territoriale.

In questo contesto si inserisce la Taxe Professionnelle Unique (TPU) (poi abolita con la riforma dell'intero sistema fiscale legato alla tassa professionale il 01/01/2010), che può essere vista come una forma di compensazione territoriale orizzontale.

All'interno di ogni EPCI, la Tassa Professionale viene fissata (obbligatoriamente per CA e CU, opzionale per CC) con ugual aliquota per tutti i Comuni appartenenti alla agglomerazione intercomunale; questo determina la cancellazione delle ineguaglianze tra i Comuni e, tramite l'unificazione della tassazione locale delle imprese, riduce la concorrenza fiscale tra i Comuni (Fiorillo e Pola, op. cit.), evitando quindi competizioni al ribasso per attrarre basi imponibili a scapito di consumo di territorio o di forti impatti territoriali. Il gettito della TPU serve sia per il finanziamento delle competenze e funzioni condivise e delegate all'EPCI, sia per finanziare la Dotation de Solidarité Communautaire (DSC), una forma di compensazione verticale a scala meso - microterritoriale, in cui l'Unione sovracomunale trasferisce fondi ai propri Comuni membri con la finalità di perequare gli squilibri interni.

Inoltre l'EPCI ha il potere di istituire altre imposte locali in funzione di specifiche competenze esercitate, tra cui si ricorda la Versement Transport (VT). Si tratta di una tassa di scopo, introdotta dal 1982, destinata al finanziamento del trasporto pubblico locale. Riguarda le imprese con più di nove dipendenti, che vengono gravate da un'aliquota di imposta supplementare sull'ammontare salariale lordo di ogni addetto, variabile dal 5,5 al 17,5 per mille a discrezione dell'Unione intercomunale.

2. I MODELLI PER LA SIMULAZIONE DELLE INTERAZIONI TRASPORTI-TERRITORIO

2.1 Introduzione

La storia dei modelli di simulazione ha avuto inizio negli anni '50 negli Stati Uniti; si trattava di strumenti dell'ingegneria, che avevano però delle conseguenze sull'analisi urbana. Ma fu solo alla metà degli anni '60 che il primo modello di interazione trasporti - territorio fu realizzato: il modello urbano integrato di Lowry (1964) è comunemente considerato il primo di una serie di modelli basati sulla teoria dell'interazione spaziale, che hanno continuato ad essere sviluppati fino alla metà degli anni '80, quando cominciarono ad essere sostituiti da modelli che fondavano le loro basi teoriche nella teoria dell'utilità casuale e nei metodi econometrici.

Le indagini sulle interazioni trasporti territorio generarono negli anni '60 due tipi di modelli di interazione che andavano a stimare il numero di spostamenti tra ciascuna coppia di zone in una città per motivi di lavoro o tempo libero (shopping).

Il modello di trasporto era il cosiddetto "modello a doppio vincolo":

$$T_{ij} = (A_i B_j O_i D_j)^{-\beta c_{ij}} \quad (1)$$

dove T_{ij} è il numero di spostamenti fra una coppia di zone i e j della città; O_i è il numero di viaggi originati nella zona i (che, per modellizzare gli spostamenti verso il luogo di lavoro, si può rozzamente assimilare al numero di residenti lavoratori); D_j è il numero di spostamenti in arrivo nella zona D (che si può considerare proporzionale al numero di posti di lavoro); c_{ij} è la misura del costo dello spostamento da i a j . Il parametro β misura la "forza" dell'impedenza. A_i e B_j sono fattori di equilibrio che assicurano che

$$\sum_j T_{ij} = O_i \quad \text{e} \quad \sum_i T_{ij} = D_j \quad (2) \text{ e } (3)$$

E quindi

$$A_i = 1 / \sum_j B_j D_j^{-\beta c_{ij}} \quad (4)$$

e

$$B_j = 1 / \sum_i A_i O_i^{-\beta c_{ij}} \quad (5)$$

Nel modello, la relazione tra trasporti ed uso del suolo è esplicita: le origini O_i e le destinazioni D_j sono funzione dell'uso del suolo (attraverso il

modello di generazione) e i coefficienti c_{ij} , che includono il tempo di viaggio riferito al costo “generalizzato”, misurano l’efficacia del mezzo di trasporto nel fornire i tempi di viaggio (possono quindi essere funzioni della congestione, attraverso il sotto-modello di assegnazione). Per calibrare e testare il modello, è necessario un grande lavoro empirico, grazie al quale si può riprodurre bene la situazione esistente. La capacità di operare in senso predittivo dipende dalla qualità delle variabili esogene di input al modello.

Tuttavia, i modelli di trasporto rimangono dei modelli di interazione; le variabili di uso del suolo sono fisse e già stabilite, o possono solo essere modificate in modo esogeno nel tempo. Ciò è accettabile se tutto può essere pianificato, e la soluzione a questo problema si avrà solo con l’introduzione dei modelli dinamici.

Le origini dei modelli descritti derivavano dalle applicazioni pratiche, e la domanda a cui si ponevano l’obiettivo di rispondere era la seguente: “come possono essere impiegati per assicurare il funzionamento del mezzo di trasporto più efficiente all’interno di una struttura urbana ottimale?”.

La metodologia alla base di questo tipo di pianificazione implicava un adattamento dell’analisi costi-benefici al settore dei trasporti. Di fondamentale importanza risulta infatti la misura del valore del tempo di viaggio per gli utilizzatori del mezzo di trasporto. A questo proposito, fondamentali furono gli studi di Foster e Beesley (1963) e Beesley (1965) per la proposta della linea di metropolitana Victoria Line a Londra, che non solo hanno fornito le basi per questo tipo di valutazione, ma che soprattutto hanno identificato il costo di viaggio percepito come una componente che nei modelli di trasporto venne denominata “costo generalizzato”. Il termine c_{ij} divenne quindi la somma di elementi che includono le differenti componenti del tempo di viaggio, ognuna delle quali può essere pesata con la calibrazione del modello.

In generale, si cominciò a sollevare la questione degli indicatori di performance per la stima di alternative di piano. Nell’approcciare la questione della “struttura urbana ottimale”, possono, infatti, essere individuati due modi di procedere. Il primo consiste nel generare piani alternativi, testandoli con sistemi di indicatori di performance; il secondo, in modo più ambizioso, prevede di cercare procedure per sviluppare piani ottimali attraverso un’appropriata funzione obiettivo. Questo approccio fu studiato nella prima fase di sviluppo dei modelli di uso del suolo da Schlager (1965), ma l’applicazione al problema dei trasporti, solo abbozzata da Wilson (1983), non è mai stata sviluppata. La generazione e la validazione di alternative è quindi diventata la norma che sostituisce un elemento progettuale della pianificazione dei trasporti.

Molti dei modelli dell'inizio degli anni '60 venivano adattati a casi reali senza che si potessero ricomprendere appieno all'interno di una disciplina consolidata; ciò generò una serie di approcci al problema dell'interazione trasporti/territorio che differivano per caratterizzazione del sistema (ad esempio, per trattare lo spazio come variabile continua o discreta), o delle teorie su cui si basavano (ad esempio, la massimizzazione dell'utilità). In generale questi primi tentativi erano tutti connessi ai modelli all'equilibrio.

I primi modelli di interazione spaziale sono stati costruiti sull'analogia con la legge di gravitazione universale di Newton (Carey, 1858; Ravenstein, 1885; Lill, 1891; Young, 1924; Steward, 1942; Zipf, 1946). Poiché i modelli basati su una stretta analogia non funzionavano, vennero introdotti i fattori correttivi A_i e B_j che portarono a un'impostazione nuova (Wilson, 1967, 1969). Questa metodologia dimostrò che uno schema di interazione era costituito dal più probabile stato coerente con un set di vincoli – essenzialmente dati dallo schema di uso del suolo – e da un parametro di misura della facilità dello spostamento (β). La cosiddetta metodologia di massimizzazione dell'entropia può essere intesa come una procedura per mediare matematicamente una vasta popolazione di entità debolmente connesse – nel caso specifico, persone che si spostano in una città. Il termine di entropia può anche essere visto come un fattore che aggiunge un grado di dispersione a quello che altrimenti può essere considerato un problema di ottimizzazione. Si tratta di una metodologia che può essere applicata in qualunque disciplina in cui si verifica gran numero di unità, relativamente poco connesse, che si tratti di persone in una città o di particelle di gas. La sua efficacia deriva dal fatto che è facile da modificare e generalizzare per una grande quantità di circostanze (Wilson, 1970).

Un grande contributo allo sviluppo dei modelli trasporti/territorio deriva dall'economia (si veda Berechman et al., 1996). I modelli economici essenzialmente introducono la teoria del comportamento del consumatore, o la teoria d'azienda che prevede, in una qualche forma, la massimizzazione di una funzione di utilità o profitto.

Secondo Wilson (1997), è possibile distinguere sei contributi: le basi dell'analisi costi-benefici; l'interpretazione economica del modello a doppio vincolo e le sue implicazioni sull'uso del suolo; il modello logit; e tre forme di teorie dell'uso del suolo – spazio continuo, spazio discreto e un modello econometrico.

Il lavoro di Foster e Beesley (1963) e di Beesley (1965) sul valore del tempo è stato fondamentale per lo sviluppo dell'analisi costi benefici nel campo della pianificazione dei trasporti, e più tardi la ricerca ha dimostrato che le loro

idee potevano essere incorporate all'interno dei modelli trasporti/territorio in modo significativo.

Il modello convenzionale a doppio vincolo delle equazioni (1), (4) e (5) ha avuto molte derivazioni; Neuberger (1971) ha fornito un'analisi completa di come possono essere derivate le misure dei benefici dell'utente e di come queste sono connesse al tema dell'uso del suolo. Neuberger e Wilcox (1976) hanno esteso questa analisi alla generazione di misure dei benefici risultanti dai cambiamenti di uso del suolo dovuti ai modelli di trasporto.

Il modello logit deriva dall'assunzione che il comportamento di viaggio è determinato dalla massimizzazione di una funzione di utilità che considera il costo dello spostamento. La dispersione è introdotta nel modello attraverso una variabile random che rappresenta la distribuzione delle preferenze. E' possibile, attraverso l'appropriata assunzione sulla dispersione, generare un modello che è equivalente al modello di massimizzazione dell'entropia. Questo approccio ha numerosi vantaggi, il più importante dei quali probabilmente è la possibilità di misurare precisamente il surplus dei consumatori, che può essere utilizzato come una misura dei benefici nelle analisi costi benefici.

L'approccio microeconomico enfatizza la preferenza e la scelta. Un ulteriore approccio microeconomico è quello associato alla struttura attività-spostamento, che enfatizza i vincoli interpersonali e ambientali come precursori della scelta e che è affine al lavoro condotto da Lancaster (1965) in economia. La sintesi pratica di questi approcci rimane tuttavia incompleta.

Gli economisti hanno sviluppato numerosi approcci al problema di modellizzare l'uso del suolo urbano (Richardson, 1977); lavori fondamentali da questo punto di vista furono quelli sviluppati da Alonso (1960, 1964) che, a partire dalle teorie di Von Thünen (1826) sulla localizzazione delle zone di utilizzazione agricola delle terre, sviluppo il concetto di "rendita offerta": che rendita il consumatore è disposto a pagare per una localizzazione per ogni possibile livello di ricavo? Alonso dimostrò che esiste una soluzione di equilibrio al problema.

Le analisi di Alonso sono state sviluppate per una rappresentazione dello spazio continua, che rende difficile ogni generalizzazione che si allontana dal modello della città monocentrica. Herbert e Stevens (1969) hanno risolto questo problema utilizzando una rappresentazione discreta dello spazio simile a quella usata nella modellazione dei trasporti, e formulando il problema della rendita offerta come un problema di programmazione lineare. Questa teoria può essere generalizzata aggiungendo un termine di entropia per creare dispersione (Senior e Wilson, 1974).

Un altro approccio alla soluzione del problema della città monocentrica è econometrico. Beesley e Dalvi (1974) hanno utilizzato una struttura tipo Von Thünen -Alonso per costruire variabili che possono essere utilizzate in un modello di regressione per stimare la lunghezza degli spostamenti casa-lavoro dalle aree in cui sono presenti i posti di lavoro alle aree residenziali. Un ulteriore esempio è stato offerto da McCarthy (1977), il cui modello econometrico era anch'esso fondato sulla struttura di Alonso ed era rivolto agli effetti della localizzazione residenziale sulla scelta modale.

I teorici della geografia si sono interessati da tempo all'uso del suolo, ma solo dagli anni sessanta anche all'interazione spaziale, che non andò oltre l'analisi gravitazionale di Zipf del 1946. E' possibile utilizzare le tecniche dell'interazione spaziale per integrare quegli approcci e per offrire nuove prospettive (Wilson, 1989; Birkin e Wilson, 1986, Wilson e Birkin, 1987).

I progressi nello sviluppo dei modelli si sono basati sullo sviluppo della capacità computazionale. La maggior parte dei modelli all'equilibrio possono essere formulati come problemi di programmazione matematica. Affinchè i modelli di interazione siano efficaci, la misura del costo generalizzato dovrebbe riflettere i carichi sulla rete, fatto che generalmente implica un'iterazione interna per raggiungere l'equilibrio.

La modellazione dinamica ha fornito nuovi spunti per i modelli di programmazione non lineare su numero e stabilità dei punti di equilibrio, che a sua volta può offrire interessanti approfondimenti sulla natura dei modelli urbani e sulla città che essi si ripropongono di rappresentare (Wilson et al., 1981). Si tratta di metodi la cui disponibilità può essere fatta risalire alla metà degli anni settanta e la cui complessità può essere risolta solo attraverso l'aiuto del potere computazionale dei computer.

I modelli precedentemente illustrati, essenzialmente, sono di tipo all'equilibrio comparativo statico. Negli anni settanta, i matematici hanno scoperto e presentato alcune delle interessanti proprietà dei sistemi dinamici non lineari, inizialmente sotto la categoria della teoria delle catastrofi (Thorn, 1975), più tardi in termini di proprietà di ampi sistemi di equazioni differenziali non lineari, e più recentemente sotto l'ombrello della teoria del caos. Le proprietà dei sistemi non lineari includono la possibilità di cambiamenti discreti nei sistemi al verificarsi di valori critici di un parametro.

La teoria dei sistemi non lineari è stata caratterizzata recentemente come teoria della complessità, i cui esponenti principali fanno riferimento all'Istituto di Santa Fè (Andreson, 1988; Arthur, 1994; Lane, 1993 e 1995; Langton, 1989 e Langton et al. 1995).

Altre applicazioni dei modelli dinamici riguardano la simulazione di una ipotetica ma vasta popolazione (metodologia della microsimulazione); inoltre, si possono citare la migrazione all'interno dei modelli demografici e la modellazione input-output interregionale, che normalmente sono applicati sistemi con vaste unità areali e forniscono il contesto regionale per i modelli urbani.

Infine, un cenno meritano le conseguenze sullo sviluppo dei sistemi informativi geografici (GIS) alla fine degli anni '70: il sistema di pianificazione basato sui modelli diventò più user-friendly e quindi le applicazioni divennero più semplici e si aprì la possibilità di unire alle capacità umane l'intelligenza artificiale.

I GIS sono essenzialmente dei sistemi di mappatura dotati di strumenti per sovrapporre le informazioni che possono essere utilizzati per rappresentare gli output e gli indicatori di performance secondo le esigenze dei clienti.

2.2 Il sistema di modelli di interazione trasporto- territorio

Le evoluzioni della domanda e le sue caratteristiche spazio-temporali (livello, distribuzione spaziale, ripartizione modale,...) possono essere descritte tramite sistemi di modelli che simulano l'azione sequenziale delle diverse dimensioni di scelta (generazione, distribuzione, ripartizione modale e scelta dell'itinerario). Il modello a quattro stadi, come noto, è la forma più utilizzata per rappresentare sul piano teorico e applicativo i diversi passi (stage) della sequenza di scelte di mobilità compiute da un individuo o da un insieme di decisori aventi caratteristiche omogenee. Le prime formulazioni dei sistemi di modelli a quattro stadi risalgono agli anni '60, in Wilson (1974) e Hutchinson (1974) sono riportate alcune prime interpretazioni. Successivamente, sono state sviluppate numerose trattazioni, ispirate alla teoria dell'utilità aleatoria, a partire da Domencich e McFadden (1975), Ben Akiva e Lerman (1985), Ortuzar e Willumsen (2001).

Per la simulazione dell'impatto che le variazioni di offerta inducono sulla domanda di mobilità è possibile utilizzare i tradizionali modelli di domanda a quattro stadi (Cascetta, 1998) che permettono di determinare la struttura spazio-temporale della domanda di trasporto e le accessibilità (attive e passive) delle singole zone, ad "offerta" e "territorio" dati.

Nei modelli a quattro stadi o ad aliquote parziali, ogni spostamento è frutto di una serie di scelte effettuate dall'utente del servizio di trasporto (il viaggiatore nella mobilità di persona o gli operatori nel caso del trasporto merci) e dettate dalle alternative disponibili. Sebbene "le scelte di viaggio"

siano interdipendenti, per una questione di comodità, vengono suddivise in sottomodelli la cui produttoria fornisce, comunque, sempre la domanda di mobilità globale.

La sequenza di sottomodelli più utilizzata è la seguente:

$$d_{odh} = d_0(sh)[SE, T] \cdot p(d/osh)[SE, T] \cdot p(m/odsh)[SE, T] \cdot p(k/mod sh)[SE, T]$$

dove

$$d_0(sh)[SE, T]$$

è il numero medio di spostamenti da una certa origine o per un determinato scopo s in un certo periodo di riferimento h (modello di emissione o generazione)

$$p(d/osh)[SE, T]$$

è la probabilità di raggiungere una certa destinazione d, data una origine o, un motivo dello spostamento s e un periodo di riferimento h (modello di distribuzione)

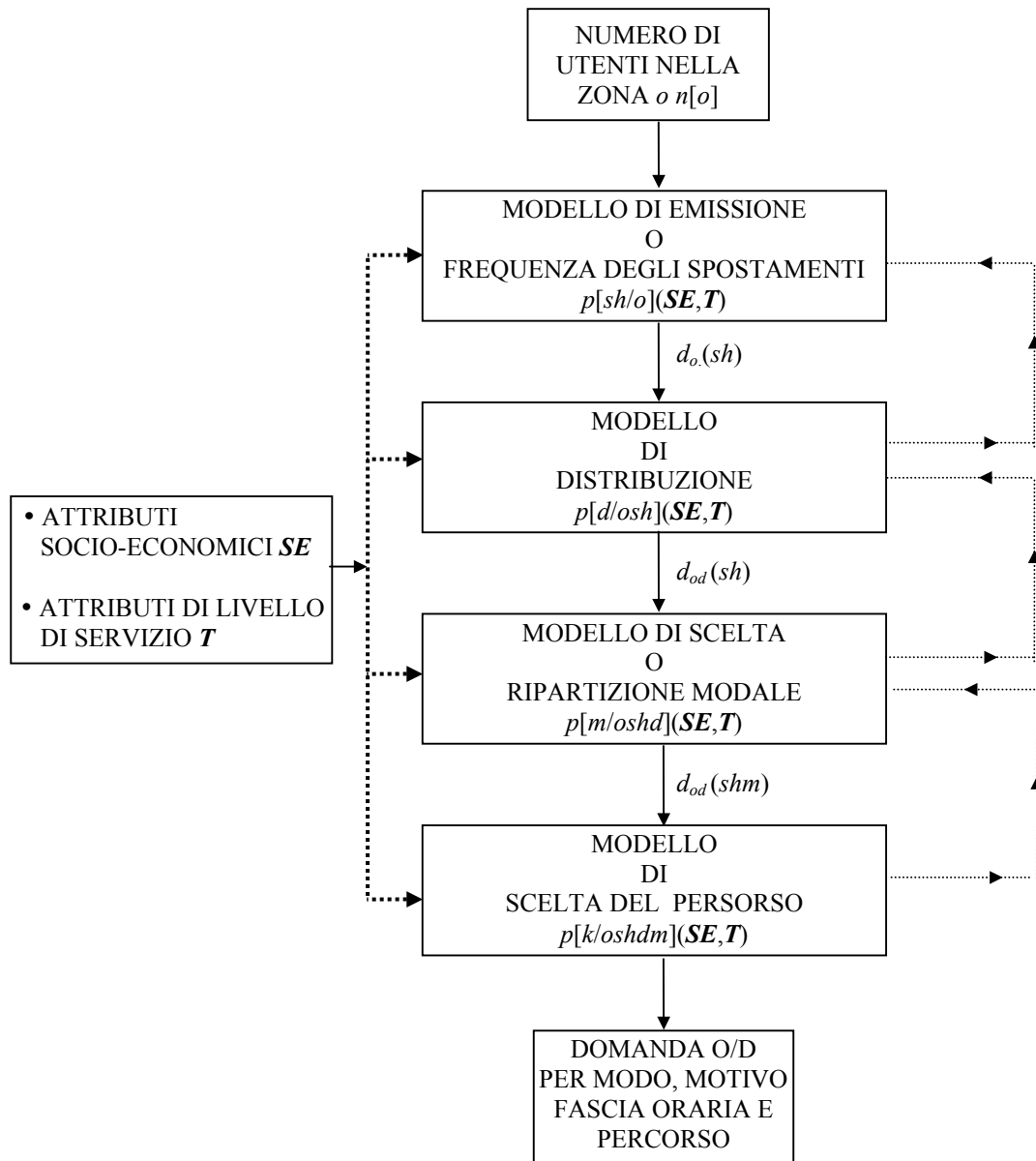
$$p(m/odsh)[SE, T]$$

è la probabilità di utilizzare una certa modalità di trasporto m data una origine o, una destinazione d, uno scopo s e un periodo di riferimento h (modello di scelta o ripartizione modale)

$$p(k/mod sh)[SE, T]$$

è la probabilità di utilizzare un percorso k data una origine o, una destinazione d, uno scopo s, un modo di trasporto m e un periodo di riferimento h (modello di scelta del percorso)

Uno schema che rappresenta la sequenza dei modelli a quattro stadi è riportato in fig. 2.1.



- > *condizionato a*
-> *tenendo conto di*
-> *Variabili di ingresso*

Fig. 2.1 Schema di funzionamento dei modelli a 4 stadi

Le interazioni fra domanda di trasporto e caratteristiche socio-economiche del territorio possono essere efficacemente descritte secondo l'approccio sistemico formulato da Nuzzolo e Coppola (2002, 2005) e derivano da:

- modifiche del sistema di offerta di trasporto, generalmente variazioni del Livello di Servizio (LdS);
- variazioni della localizzazione delle attività socio-economiche pianificate dagli strumenti urbanistici (variazioni esogene rispetto al sistema dei trasporti);
- variazioni della localizzazione delle attività socio-economiche dovute a variazioni dell'accessibilità delle zone, ovvero variazioni dovute all'interazione tra il sistema di trasporti e il sistema della attività (variazioni endogene).

Le modifiche dell'offerta di trasporto inducono variazioni d'accessibilità di zona, che possono modificare le convenienze localizzative di famiglie, attività commerciali e di servizi. Nel lungo periodo, ciò induce una ridistribuzione degli insediamenti residenziali e produttivi, ovvero un diverso assetto dell'uso del suolo urbano, che ha effetti sulla domanda di mobilità. L'accessibilità relativa delle diverse zone costituisce quindi la "cerniera" che lega i sottosistemi della domanda e delle caratteristiche socio-economiche, insediative e di uso del suolo.

Gli approcci proposti in letteratura per la simulazione di tali interazioni (comunemente indicate come "interazioni trasporti-territorio"), sono molteplici e derivano dal modo in cui le variabili di sistema sono definite, oltre che dalle teorie su cui essi si basano (Lowry, 1964; Wilson, 1970). Un esaustivo stato dell'arte in materia d'interazione trasporti-territorio è riportato in Wilson (1997), qui i diversi modelli proposti vengono raggruppati in due grandi classi: quella dei modelli dinamici e quella dei modelli statici (o modelli d'equilibrio).

I modelli dinamici (Wegener, 1998; Simmonds, 2000) simulano le interazioni territoriali per una successione temporale di periodi di riferimento (tipicamente per una successione di anni) e consentono di tenere conto esplicitamente dell'inerzia con cui avvengono le modifiche del sistema urbano (ad esempio i movimenti della popolazione, la variazione del valore dei suoli,...). I modelli d'equilibrio (Mackett, 1983; Enchenique, 1984; de la Barra, 1989; Andersting e Mattson, 1999) fissano, invece, un orizzonte temporale in cui si assume che gli effetti di variazioni del sistema, quali ad esempio la realizzazione di una nuova infrastruttura di trasporto o di un nuovo insediamento residenziale e/o produttivo, si siano completamente manifestati. Per tale orizzonte temporale si analizza quindi la configurazione del sistema in

cui le variabili endogene (quelle cioè di cui si vuole simulare le reciproche interazioni) sono in equilibrio.

La rappresentazione schematica del sistema di modelli di interazione Trasporto-Territorio effettuata da Coppola (2002) è riportata in figura 2.2, dove sono evidenziate le interazioni tra i diversi elementi del sistema, le variabili d'ingresso e d'uscita. Esso è composto da: un modello del sistema dei trasporti; un modello di localizzazione delle residenze; un modello di localizzazione delle attività economiche.

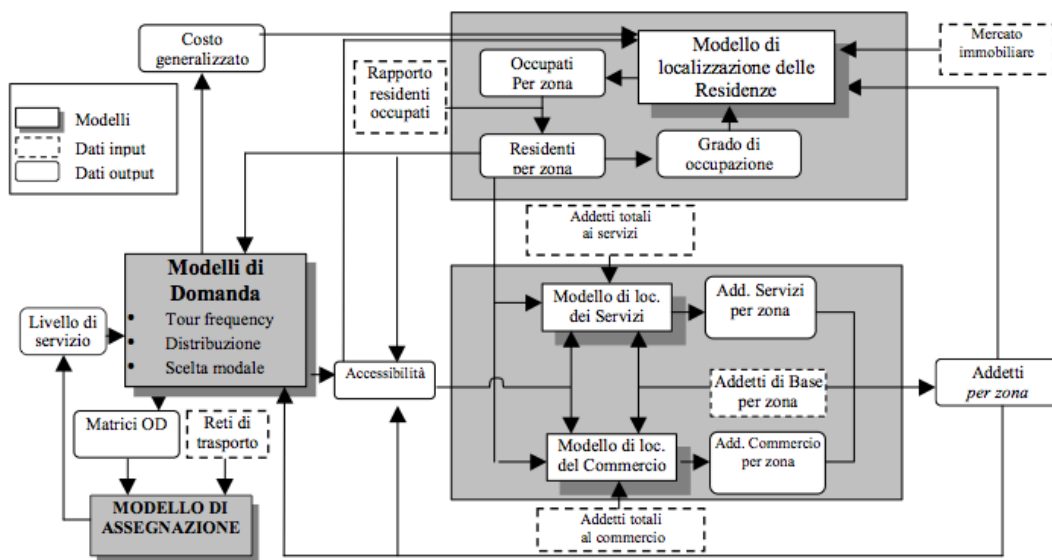


Fig. 2.2 - Rappresentazione schematica del sistema di modelli di interazione territorio-trasporti (Da Coppola, 2002)

2.2.1 Il modello di localizzazione delle residenze

Come ben illustrato da Coppola (op.cit), il modello di localizzazione delle residenze (Wilson, 1970; Anderstig e Mattson, 1999; Cascetta et al., 2000) fornisce il numero di residenti per ogni zona dell'area di studio in funzione delle convenienze localizzative di ciascuna zona e delle caratteristiche del sistema d'offerta di trasporto. L'approccio è di tipo comportamentale; s'ipotizza infatti che il numero di residenti in una zona sia il risultato del processo decisionale degli occupati presenti all'interno dell'area di studio. Nella fattispecie, ciascun occupato sceglie la propria zona di residenza in funzione di alcune caratteristiche della stessa (prezzo degli immobili, servizi, ...), ma soprattutto in funzione della zona in cui egli lavora.

La probabilità che il generico occupato della categoria i risieda nella zona o , $P_{res}^i(o)$ è data infatti da:

$$P_{res}^i(o) = \sum_d P_{res-cond}^i(o|d) * P_{lav(d)}^i$$

dove:

- $P_{res-cond}^i(o|d)$ è la probabilità che il generico occupato della categoria i risieda in o condizionata al fatto di lavorare nella zona d ;
- $P_{lav(d)}^i$ è la probabilità assoluta che l'occupato della categoria i lavori nella zona d ;

Si assume che laddove esista un'offerta di posti di lavoro, questa sia completamente saturata, pertanto la probabilità assoluta di lavorare nella generica zona d , per gli occupati della categoria i , è data dal rapporto degli addetti della categoria i della zona, $Add_{tot}^i(d)$ sugli addetti totali della stessa categoria nell'intera area di studio, ADD_{tot}^i :

$$P_{lav(d)}^i = Add_{tot}^i(d) / ADD_{tot}^i$$

La probabilità condizionata $P_{res-cond}^i(o|d)$ di localizzazione della residenza in o , lavorando nella zona d , si calcola utilizzando i principi della teoria dell'utilità casuale. Si assume cioè che il generico occupato i sia un decisore razionale che, nello scegliere la propria zona di residenza, consideri tutte le alternative a disposizione, associ a ciascuna di queste un'utilità, $U^i(o|d)$ ovvero una misura della convenienza di localizzare la propria residenza in una data zona, e scelga l'alternativa (ovvero la zona) che massimizza tale utilità. L'utilità $U^i(o|d)$ è una variabile aleatoria scomponibile nella somma di due aliquote: l'utilità sistematica, $V^i(o|d)$ che rappresenta il valore medio dell'utilità percepita da tutti gli utenti della categoria i , ed un residuo aleatorio $\epsilon_{o|d}^i$. Nell'ipotesi che i residui aleatori siano distribuiti identicamente e indipendentemente secondo una variabile di Gumbel di parametro α unitario e valore atteso nullo, la probabilità condizionata $P_{res-cond}^i(o|d)$ risulta:

$$P_{res-cond}^i(o|d) = \exp[V^i(o|d) / \sum_{o'} \exp[V^i(o'|d)]]$$

L'utilità sistematica di localizzare la residenza nella zona o , lavorando nella zona d è funzione:

- delle prestazioni del sistema dei trasporti, stimate mediante la soddisfazione degli utenti della categoria i relativa alla scelta dei modi di trasporto, per motivo lavoro (Lav), sulla relazione O-D, $Y_{Lav}^i(o, d)$;
- di attributi d'attrattività della zona di residenza o quali il logaritmo del numero di abitazioni disponibili, $Ln-ab(o)$, i prezzi al metro quadro degli immobili, $Pmq(o)$, e il grado di affollamento delle abitazioni, $x(o)$;
- di attributi socioeconomici della zona quali l'indice di edilizia popolare presente nella zona, $IACP(o)$, un indice di prestigio della zona, $Prest(o)$, nonché di variabili ombra che tengono conto in maniera approssimata delle caratteristiche del quartiere cui la zona appartiene, quali ad esempio la presenza di verde, la vivibilità delle strade ed altro.

La probabilità che il generico occupato della categoria i scelga di risiedere nella zona o moltiplicata per il numero totale di occupati dell'area di studio, OCC^i , fornisce il numero di occupati della categoria i in ogni zona o , $occ^i(o)$. Risulta cioè:

$$occ^i(o) = P_{res}^i(o) * OCC^i$$

o equivalentemente, nell'ipotesi in cui il numero totale di occupati della categoria i sia uguale al numero totale di addetti della stessa categoria, $ADD^i = OCC^i$

$$occ^i(o) = \sum_d P_{res-cond}^i(o|d) * Add^i(d)$$

Noto il numero di occupati per ogni zona dell'area di studio, è possibile risalire da questo al numero di residenti nella stessa mediante un coefficiente $k(o)$ che esprime il rapporto tra occupati e popolazione residente totale della generica zona o :

$$Res(o) = k(o) * \sum_i \sum_d P_{res-cond}^i(o|d) * Add^i(d)$$

Come si è visto, la probabilità di risiedere in una zona condizionata al luogo di lavoro, $P_{res-cond}^i(o|d)$, dipende da una serie di attributi tra i quali il grado di saturazione, $x(o)$, delle abitazioni nella zona o ; il grado di saturazione dipende a sua volta dal numero di residenti della zona. Pertanto, detto R^i il vettore, di dimensione $[n_zone \times 1]$, dei residenti della categoria i , A^i il vettore $[n_zone \times 1]$ degli addetti totali della categoria i , x $[n_zone \times 1]$ il vettore dei gradi di saturazione nelle zone dell'area di studio, k^i il vettore $[n_zone \times 1]$ dei

rapporti tra occupati e residenti di zona della categoria i , P^i la matrice $[n_zone \times n_zone]$ delle probabilità di residenza condizionate relative alla categoria i , risulta:

$$R^i = k^i * P^i(x) * A^i \quad \forall i$$

$$x = x\left(\sum_i R^i\right)$$

Esiste, dunque, una dipendenza circolare tra residenti e grado di saturazione delle abitazioni, che si traduce in un problema di equilibrio la cui soluzione è rappresentata dai vettori R^{i*} e x^{i*} tali che

$$R^{i*} = k^{i*} * P^{i*}(x) * A^{i*} \quad \forall i$$

$$x^* = x\left(\sum_i R^{i*}\right)$$

L'esistenza della soluzione d'equilibrio è garantita dal fatto che l'insieme delle possibili soluzioni R^i e la funzione del grado di saturazione rispettano le condizioni del teorema di Brouwers (Cascetta, 1998). L'unicità della soluzione d'equilibrio è garantita invece dal fatto che la funzione $x(R)$, è strettamente monotona, e che il modello di scelta della residenza è additivo.

2.2.2 Il modello di localizzazione delle attività economiche

Il modello di localizzazione delle attività economiche (Wilson, 1970; Mackett, 1983; Bifulco, 1999; Cascetta et al., 2000) consente di determinare la distribuzione del numero di addetti dei vari settori economici a , $Add_a(d)$, nelle singole zone d dell'area di studio attraverso la stima delle probabilità assolute, $p_a(d)$, di localizzare un'attività del settore a nella generica zona d . Detto ADD_a il numero totale di addetti nel settore economico a dell'area di studio, risulta:

$$Add_a(d) = p_a(d) * ADD_a$$

Nella descrizione di Coppola (op.cit.), le attività sono raggruppate nei seguenti macro- settori economici:

- attività di base, costituite prevalentemente dalle attività industriali e dai servizi pubblici (Sanità, pubblica amministrazione, istruzione,.....);
- settore dei servizi privati (banche, istituti assicurativi, studi professionali,.....);
- settore del commercio (all'ingrosso ed al dettaglio).

La distribuzione sul territorio delle attività di base non è indotta da variazioni della configurazione dell'offerta di trasporto, ma dipende dagli indirizzi di pianificazione territoriale stabiliti dall'Amministrazione Pubblica o da fattori localizzativi macro-aziendali. Pertanto la distribuzione di tali attività sul territorio è un dato di input del modello.

Diverso è il caso delle attività commerciali e dei servizi privati la cui localizzazione sul territorio può dipendere fortemente dall'accessibilità delle zone. Per simulare gli effetti che tali variazioni hanno sul sistema produttivo, si utilizzano i modelli di utilità casuale. Si suppone che un soggetto privato (un imprenditore, un'azienda privata,) che debba scegliere di localizzare la propria attività economica a all'interno dell'area di studio, sia un decisore razionale, il cui obiettivo è quello di massimizzare l'utilità associata a ciascuna alternativa di scelta (vale a dire a ciascuna zona dell'area di studio).

Tale funzione d'utilità è una variabile aleatoria identicamente ed indipendentemente distribuita secondo una variabile di Gumble. In tali ipotesi la probabilità di localizzare l'attività a nella zona d è data da:

$$P_a(d) = \exp \frac{[V_a(d)]}{\sum_{d'} \exp [V_a(d')]}$$

dove $V_a(d)$ è l'utilità sistematica relativa alla localizzazione dell'attività a nella zona d .

Tale utilità sistematica di localizzare un'attività nella zona d è combinazione lineare di attributi che tengono conto:

- delle prestazioni del sistema dei trasporti ovvero dell'accessibilità (passiva e attiva) della zona;
- di attributi d'attrattività di zona, quali il numero di residenti e il numero di addetti di base presenti della zona stessa;
- da variabili ombra che tengono conto in maniera approssimata delle caratteristiche del quartiere a cui la zona appartiene.

Noto il numero di addetti per ogni settore economico a in ogni zona d , $Add_a(d)$, è possibile da questo risalire al numero di addetti in d della categoria socioeconomica i , $Add^i(d)$ risulta infatti:

$$Add^i(d) = \sum_a h_a^i(d) * Add_a(d)$$

dove $h_a^i(d)$ rappresenta la percentuale degli occupati della categoria socioeconomica i addetti ad un'attività del settore macroeconomico a nella zona d (ad esempio la percentuale di occupati alti che lavora nei settori di base nella zona d).

Dalle ipotesi fatte sulla localizzazione delle residenze, deriva che il numero di residenti di una determinata categoria i in una certa zona dipende dalla distribuzione di addetti sul territorio. Viceversa, il numero di addetti (di quella data categoria socioeconomica) in una zona dipende dal numero di residenti nella zona stessa. Pertanto, detto A^i il vettore di dimensione $[n_zone \times 1]$ degli addetti di zona della categoria i , risulta:

$$R^i = R[\sum_i A^i] \quad \forall i$$

$$A^i = A[\sum_i R^i] \quad \forall i$$

Esiste dunque un problema di equilibrio nella locazione di attività e residenze la cui soluzione è data dai vettori R^{i*} e A^{i*} tali che:

$$R^{i*} = R[\sum_i A^{i*}] \quad \forall i$$

$$A^{i*} = A[\sum_i R^{i*}] \quad \forall i$$

L'esistenza dei vettori R^{i*} e A^{i*} è garantita ancora una volta dal rispetto delle usuali condizioni del teorema di Brouwers.

2.3 Un'applicazione: TRANUS

Tranus (TRANsporte y Usos de Suelo) è un modello integrato territorio-trasporti che può essere applicato alla scala urbana o regionale. Ha un duplice obiettivo: stimare i probabili effetti dell'applicazione di politiche e progetti di uso dei suolo o di trasporto e valutare quegli effetti dal punto di vista sociale, economico e finanziario.

Il pregio di TRANUS è il modo in cui tutti i componenti del sistema sono strettamente integrati, come la localizzazione delle attività, l'uso del suolo e il sistema dei trasporti (de la Barra, 1989). Questi elementi sono collegati fra loro in modo esplicito, secondo una teoria appositamente sviluppata. In questo modo, i movimenti delle persone e delle merci sono spiegati come il risultato delle interazioni spaziali ed economiche tra attività, sistema dei trasporti e mercato immobiliare. D'altra parte, l'accessibilità che risulta dal sistema di trasporto influenza la localizzazione e interazione tra attività, che di conseguenza influiscono sulla rendita. La valutazione economica è una parte del modello integrato.

I principali componenti di TRANUS sono schematizzati nella figura seguente (fig. 2.3):

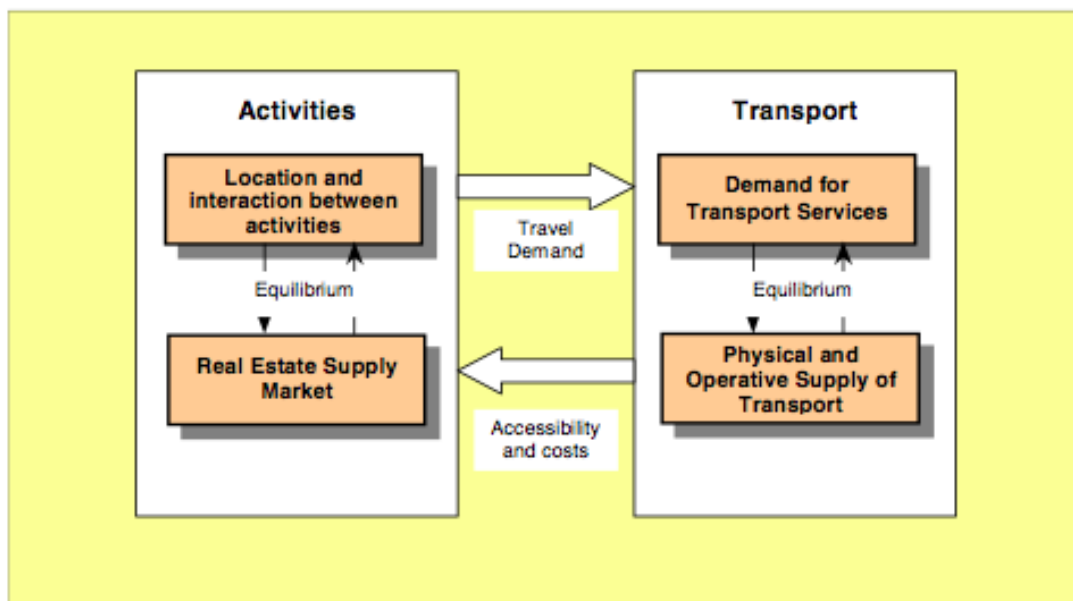


Fig. 2.3 - Principali componenti di TRANUS (Fonte: Pagliara e Da la Barra, 1989)

Due componenti principali, i trasporti e l'uso del suolo, sono in relazione fra loro in modo dinamico nel tempo, sulla base di intervalli discreti t_1 , t_2 , t_3 , ecc. In questo schema, l'interazione tra le attività nello spazio genera flussi funzionali, da cui si deriva la domanda di trasporto. La domanda è assegnata all'offerta nello stesso periodo di tempo. L'equilibrio tra domanda e offerta di trasporto determina l'accessibilità tra le localizzazioni e, in un tempo successivo, influenza i flussi economici. Di conseguenza, l'accessibilità nel periodo t_1 influenza la distribuzione dei flussi nel periodo t_2 . Poiché ci sono molti elementi di inerzia nella localizzazione delle attività, i cambiamenti nel sistema dei trasporti potrebbero richiedere diversi periodi temporali per essere consolidati appieno. Così, un cambiamento dell'offerta di trasporto, come una nuova autostrada o un trasporto pubblico di massa, avrà un effetto immediato sulla domanda di trasporto, ma influenzerà i flussi economici solo nel periodo di tempo successivo. I cambiamenti nel sistema delle attività, come gli incrementi nella produzione di alcuni settori o una nuova offerta di edifici e terreno edificabile, avrà un effetto immediato sul sistema dei trasporti.

Pur essendo TRANUS uno dei modelli integrati territorio-trasporti più completi (Wegener, 1998), ci sono ancora molti aspetti irrisolti. I sub-modelli dei trasporti applicano i tradizionali modelli a quattro stadi, mentre la risoluzione spaziale è insufficiente per poter modellizzare comportamenti di viaggio basati sulle attività o politiche di gestione della domanda alla scala del quartiere. L'insufficiente risoluzione spaziale è anche uno di motivi per cui pochi modelli integrati sono collegati a modelli ambientali di stima di emissioni di inquinanti in atmosfera, rumore, ecc. Inoltre, in molti casi questi modelli

sono di tipo utilitaristico nel favorire le soluzioni che garantiscono il maggior beneficio sociale aggregato, mentre le società stanno sempre più diventando socialmente e spazialmente frammentate, il che significa che gli aspetti distributivi, sia in termini spaziali che sociali, stanno diventando predominanti.

Nello studio descritto di seguito, ci si è concentrati sullo sviluppo di un metodo operativo basato sull'adozione dei tradizionali modelli di simulazione del traffico a 4 stadi, che hanno il vantaggio di essere già largamente adottati dalle amministrazioni nella fase di progettazione e pianificazione delle infrastrutture ai fini trasportistici, per proporre un'applicazione innovativa.

L'analisi della letteratura e in particolare di un modello integrato trasporti-territorio open source (TRANUS) ha infatti messo in evidenza l'inadeguatezza di questi strumenti a risolvere il problema individuato. Infatti, si tratta di modelli il cui scopo è quello di simulare insieme la localizzazione delle attività nello spazio, l'uso del suolo, l'andamento del mercato immobiliare e il sistema di trasporto. Questi modelli vengono proposti per la simulazione dei probabili effetti di progetti infrastrutturali sul territorio, stimando l'effetto di variazione del valore dei terreni che ne deriva e che si concretizzano in una maggiore e minore appetibilità delle zone interessate del progetto per la localizzazione delle nuove attività residenziali, produttive e commerciali.

Tuttavia, essi non sono stati ritenuti adatti ad affrontare la problematica individuata per diversi motivi. In primo luogo, occorre considerare che la trasformazione dell'uso del suolo in Italia è governata a priori dal piano urbanistico comunale, che non consente quella flessibilità e quindi quell'adattamento nelle superfici e nelle destinazioni d'uso insediabili che è invece alla base dei modelli trasporti-territorio. Infatti, l'effetto sulla rendita si realizza già in sede di determinazione delle scelte urbanistiche che conferiscono maggiori o minore capacità edificatoria ad un'area, e la previsione di eventuali progetti infrastrutturali, pur potendo influire in parte sul valore degli immobili, non può determinare variazioni nella capacità edificatoria già predeterminata dal piano. In secondo luogo, l'approccio che si intende proporre per la presente ricerca è totalmente opposto rispetto a quello su cui questi modelli si fondano: infatti, non si vuole determinare l'effetto dell'infrastruttura sull'uso del suolo, ma, al contrario, ci si pone l'obiettivo di stimare l'effettivo uso che le diverse attività proposte dal piano urbanistico faranno della nuova infrastruttura viaria, al fine di determinare in che misura tale infrastruttura è condizione di sostenibilità della trasformazione urbanistica proposta e quindi in che misura il privato che ne beneficia deve contribuire alla sua realizzazione.

3. PIANIFICAZIONE DELLE INFRASTRUTTURE PER LA MOBILITÀ E VALORIZZAZIONE TERRITORIALE

Il dibattito disciplinare degli ultimi anni ha focalizzato la sua attenzione sui limiti all'efficacia della pianificazione urbanistica, evidenziandone in particolare la rigidità, in parte dovuta a misure di crescente regolamentazione e burocratizzazione, in parte all'intrinseca inadeguatezza a governare l'evoluzione di sistemi urbani sempre più complessi.

In Italia, la crisi dell'urbanistica tradizionale ha i toni, più profondi, di una crisi di legittimazione delle politiche di pianificazione: il consenso alle pratiche di piano, raccolto in passato (in fasi di crescita economica) attraverso una distribuzione anche diseguale del surplus di ricchezza generato dall'espansione fisica della città, viene a mancare in una fase di rallentamento dell'economia e della crescita urbana. La compromissione dell'accettazione sociale della pianificazione impone così l'adozione di un nuovo approccio più consensuale e meno impositivo, a cui affiancare misure politiche di compensazione e perequazione, al fine di legittimare le scelte pubbliche, distribuendo equamente costi e benefici delle trasformazioni.

3.1 Accordi pubblico-privato: legittimità ed efficacia legale in un quadro di urbanistica consensuale

L'impostazione urbanistica classica, come supportata dalla Legge Urbanistica 1150/1942, ha nel Piano Regolatore Generale (PRG) lo strumento mediante il quale l'Amministrazione Comunale regola le proprie scelte sul territorio al fine di perseguire il miglior assetto possibile della destinazione d'uso dei suoli. Da un punto di vista giuridico, l'azione amministrativa rientra nei canoni classici del diritto amministrativo inteso come diritto speciale dotato di assoluta primazia (Urbani, 2001): le scelte sono infatti a unica discrezionalità del soggetto pubblico e la partecipazione dei privati è limitata alle osservazioni che possono presentare successivamente all'adozione del piano da parte del Comune, e che hanno ruolo di semplice collaborazione, dato che non impegnano in alcun modo vincolante l'Ente pubblico (che ha come unico obbligo quello di motivare eventuali non accoglimenti delle osservazioni nella fase di controdeduzione).

Il principio di fondo alla base del PRG è quindi quello della non contrattabilità della funzione urbanistica, rimanendo essa di esclusiva competenza dell'Amministrazione Pubblica, garantita dalla normativa prescrittiva e fortemente gerarchica come previsto dalla legge 1150/1942. Questo fa sì che si attui una pianificazione territoriale rigida, all'epoca pensata

più che altro per gestire fenomeni d'espansione, in cui il piano viene visto come "depositario del disegno della città futura". Questo principio si concretizza nello strumento della zonizzazione: per ciascuna zona nella quale è suddiviso il territorio comunale, si determinano preventivamente in maniera puntuale gli usi ammessi e, contemporaneamente, dei parametri quantitativi (altezze, distanze, rapporti di cubatura, ...), che si traducono in vincoli edilizi (Urbani, 2001) gravanti da subito sulle proprietà, rimandando invece la pianificazione a scala urbana alla fase attuativa (Piani Particolareggiati, ...), che però trova enormi inerzie nella sua realizzazione, spesso per via delle difficoltà economiche dei Comuni che si vedono in questa sede obbligati a corrispondere le onerose indennità di esproprio. Questo, associato a degli iter burocratici molto lunghi, fanno sì che il PRG sia diventato un piano misto, in parte direttamente conformativo della proprietà, in parte solo del territorio, creando forti conflittualità coi privati (a loro volta vittime di disparità di trattamenti). Il risultato è che il Piano Regolatore Generale si dimostra perennemente in ritardo sui tempi di genesi dei fenomeni che dovrebbe invece regolare preventivamente, incapace di adattarsi al continuo evolversi della realtà territoriale concreta, fallendo così negli obiettivi di dare un buon assetto al territorio e di garantire un equo trattamento ai proprietari.

Il primo passo nella direzione di superamento di questa pianificazione fortemente gerarchica e impositiva nei rapporti fra Pubblica Amministrazione e privato, rivelatasi piuttosto inefficace, si ha con l'approvazione della Legge 241/1990 "Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi". L'art. 11 "Accordi integrativi o sostitutivi del provvedimento" afferma infatti che le amministrazioni pubbliche *"possono sempre - senza pregiudizio di terzi e comunque nel perseguimento dell'interesse pubblico - stipulare accordi con gli interessati al fine di determinare il contenuto discrezionale del provvedimento"*.

Questa legge cambia quindi il quadro giuridico all'interno del quale si muove la pianificazione territoriale, distaccandosi dall'amministrare classico mediante il provvedimento autoritativo per ricercare l'accordo con i privati nella definizione concreta delle scelte urbanistiche (Urbani, op. cit.). E' da sottolineare che questo non significa che la Pubblica Amministrazione si debba piegare agli interessi privati, il suo potere pianificatorio non è né svilito, né tantomeno sostituito dall'autonomia privata. Esso conosce semplicemente nuove modalità di esercizio, che si distinguono dallo schema autoritativo classico, in virtù di una sensibile e volontaria contrazione degli spazi di discrezionalità da parte della Pubblica Amministrazione (De Donno, 2010). Il piano inteso in senso tradizionale non è più il solo strumento possibile, ma essenziale è il fine pubblico, e fungibili sono gli strumenti attraverso cui perseguirlo (Sentenza del Consiglio di Stato, Sez. VI, 15 maggio 2002, n. 2636).

All'interno di questo quadro si giunge, su iniziativa di alcune Regioni (tra cui ricondiamo Toscana, Emilia Romagna, Liguria, Umbria, ...) ad un rinnovamento degli strumenti di pianificazione, superando il PRG tradizionale, che viene sostituito da strumenti distinti, che in Emilia-Romagna vengono chiamati Piano Strutturale, Piano Operativo e Regolamento Urbanistico ed Edilizio.

Il primo fornisce dei contenuti di massima, implementa le linee strategiche basandosi su una visione di medio-lungo periodo (15-20 anni), recepisce i vincoli dei piani sovraordinati e stabilisce le invarianti assolute. Per realizzare questo obiettivo, si supera la zonizzazione tipica del Piano Regolatore Generale, che implicherebbe una definizione specifica degli usi ammessi, a favore di una divisione meno dettagliata del territorio in "ambiti territoriali" (così chiamati in Emilia Romagna e Umbria, ma analoghi ai "distretti" della Liguria o alle "unità organiche elementari" della Toscana) per ognuno dei quali sono indicati i possibili usi e la possibilità di localizzare gli insediamenti e le infrastrutture. Di fatto, questo assomiglia ad una sorta di atto di programmazione delle attività umane sul territorio ed è caratterizzato da una novità fondamentale: non contiene prescrizioni che incidono sulla proprietà privata condizionandone l'utilizzo, ma, al contrario, ammette una pluralità di utilizzazioni, poiché sarà il gioco degli interessi e della reale situazione socio-economica a determinare le scelte nel successivo livello della pianificazione operativa (Urbani, op. cit.).

I Piani Operativi Comunali (POC) diventano, quindi, il teatro della cosiddetta urbanistica consensuale, fondandosi generalmente su accordi pubblico-privato. I privati sono coinvolti già nelle fasi di redazione del Piano: l'Amministrazione può contrattare con essi le scelte da fare, valutando la tutela e la soddisfazione dell'interesse pubblico, misurandolo con gli interessi privati. È proprio il crescente bisogno di riconversione urbana piuttosto che di espansione, a far sì che sia inevitabile per gli Enti Locali doversi confrontare con i proprietari privati, sia perché le trasformazioni ipotizzate devono essere per questi ultimi economicamente convenienti (Urbani, 2009), sia per riuscire a far fronte al costo dell'adeguamento agli standard richiesti altrimenti impossibili al giorno d'oggi da realizzare se totalmente a carico del soggetto pubblico. Impossibilità economica che rimane persistente anche per progetti di nuova espansione e che si può dire incida pesantemente sulle attività di pianificazione degli Enti Locali, in particolar modo degli ultimi due decenni.

E' poi nel Regolamento Urbanistico ed Edilizio che vengono definite le "regole" della contrattazione, nel rispetto di quanto definito nel Piano Strutturale.

L'impostazione consensuale dei nuovi strumenti non significa tuttavia un'abdicazione alla volontà dei soggetti privati; l'idea di fondo è piuttosto quella che la Pubblica Amministrazione si renda disponibile a *negoziare* l'esercizio delle proprie potestà, per assicurarsi il raggiungimento degli obiettivi prefissati in sede politica, con maggiore adeguatezza, effettività, efficienza, efficacia ed economicità, rigettando definitivamente il dogma "la funzione urbanistica non si contratta" (De Donno, op. cit.).

Tra le varie tipologie di accordi tra Pubblica Amministrazione e privati, si distinguono due categorie: gli accordi "a monte" e gli accordi "a valle" delle prescrizioni urbanistiche. I secondi sono già presenti nella legislazione urbanistica da decenni (convenzioni di lottizzazione, convenzioni urbanistiche, ...) e, se analizzati da un punto di vista giuridico, non creano alcun problema. Riferendosi, ad esempio, al Piano Regolatore Generale, un accordo "a valle" del PRG stesso non solleva questioni di mancata tutela dell'interesse pubblico, dal momento in cui le scelte sono già state fatte con potestà pressoché esclusiva dell'Amministrazione Pubblica, come ricordato sopra. Le prescrizioni urbanistiche sono già state fissate unilateralmente, il contenuto dell'accordo ha già avuto una sicura determinazione in sede di Piano, restano solo da contrattare col privato delle funzioni specifiche.

Assai più problematici sono, invece, gli accordi "a monte", come quelli alla base del POC, che implicano la codeterminazione pubblico-privato delle prescrizioni urbanistiche (Urbani, 2009), che devono sottostare a specifiche condizioni. Innanzitutto, la proposta di accordo del privato non può determinare l'avvio dell'iter del piano, che deve essere già iniziato in maniera indipendente, a garanzia del fatto che l'interesse pubblico deve comunque prevalere ed essere esente da procedure di mero scambio fra modifica della normativa emanata dalla Pubblica Amministrazione e opere pubbliche realizzate in cambio dal soggetto privato. L'accordo "a monte" non deve mai trasformarsi in un contratto a prestazioni corrispettive (De Donno, op. cit.), perché questo sancirebbe la privatizzazione della funzione urbanistica, fatto inconcepibile anche costituzionalmente. Riguardo al contenuto dell'accordo, sebbene sarà più o meno ampio a seconda se integrato all'interno della formazione di un nuovo piano o di una variante di uno strumento esistente, non potrà mai riguardare né le linee di indirizzo, né le scelte di fondo, né la disciplina generale, che in ogni caso rimangono prerogativa del PSC, che non può essere oggetto di contrattazione, ma dovrà limitare in ogni caso il proprio campo d'azione ad aspetti circoscritti e funzionali. L'accordo potrà incidere sulla definizione della scelta, ma non sulla scelta stessa, ovvero sulla definizione delle attività necessarie per realizzare gli obiettivi strategici di uso e governo del territorio (la scelta) già definiti dall'Amministrazione (ibid.). Oltre al già citato pericolo di prestazioni di scambio, che come detto andrebbero a ledere i vantaggi per la collettività, vi è anche il rischio che il privato si trovi in una

posizione di debolezza, esposto a richieste sproporzionate (ad esempio opere “di mitigazione” totalmente estranee al contesto degli interventi oggetti di accordo) da parte della Pubblica Amministrazione, con la reale possibilità di derive in fenomeni quali corruzione, concussione e abuso di ufficio.

La criticità fondamentale risiede nella mancanza di un riconoscimento giuridico specifico a livello statale, il che obbliga a far riferimento alla normativa regionale e ai principi giuridici più generali ricavabili dalla Costituzione e dalla già citata Legge 241/1990 sul procedimento amministrativo. Proprio quest’ultima, garantisce all’art. 11 il principio secondo cui tale tipologia di accordi costituisce una *“modalità alternativa di esercizio del potere autoritativo”*, a condizione che siano contenuti all’interno del procedimento amministrativo.

In presenza di una normativa regionale all’avanguardia, ma in assenza di una legge quadro di riferimento nazionale, la dottrina giuridica si è divisa a riguardo.

Si analizzeranno di seguito brevemente le critiche mosse all’accettabilità di questi accordi, basate su recenti studi giuridici (De Donno, op. cit. e Pagliari, 2008).

I pareri contrari a questa tipologia di accordi basano il rifiuto partendo da un argomento di natura costituzionale, ovvero dal presupposto che il governo del territorio è una delle materie a legislazione concorrente Stato-Regioni, come sancito dall’art. 117 della Costituzione. Tale articolo però prevede che *“nelle materie di legislazione concorrente spetta alle Regioni la potestà legislativa, salvo che per la determinazione dei principi fondamentali, riservata alla legislazione dello Stato”*, quindi si rende necessaria la ricerca di un principio fondamentale che consenta alle Regioni di definire mediante un accordo pubblico-privato il contenuto degli strumenti urbanistici generali-strutturali senza incorrere in vizio di incostituzionalità. Al momento, non è possibile individuare nella legislazione urbanistica nazionale tale indicazione, e questo porterebbe all’illegittimità di tali accordi.

Rimarrebbe, in alternativa, la possibilità di cercare tale principio nella legislazione statale di disciplina generale dell’azione amministrativa; si ricade quindi nuovamente nell’art. 11 della citata legge 241/1990, che però all’art. 13 specifica che *“le disposizioni contenute nel presente capo (incluso quindi l’art. 11) non si applicano nei confronti dell’attività della pubblica amministrazione diretta alla emanazione di atti normativi, amministrativi generali, di pianificazione e di programmazione, per i quali restano ferme le particolari norme che ne regolano la formazione”*. Sarebbe quindi impossibile far discendere dall’art. 11 l’applicabilità degli accordi “a monte”, che, ricadendo

negli atti normativi generali di pianificazione, incorrerebbero nel veto dell'art. 13.

Sull'interpretazione di quest'ultimo è forte la divergenza di vedute, ma le interpretazioni più recenti vanno nella direzione di intendere che l'art. 13 non vieti all'Amministrazione Pubblica di ammettere una partecipazione del tipo di quella prevista per i procedimenti individuali (accordi "a valle", pianificazione operativa) anche per gli *"atti normativi, amministrativi generali, di pianificazione e di programmazione"*, ma che sia interpretabile solo come una clausola che permette alla P.A. di non dover garantire in questi casi un livello di partecipazione così elevato, qual è quello generato da un accordo col privato. In pratica, si sostiene che ricorrere ad accordi è un qualcosa "di più" di quanto obbligatorio per legge e che quindi l'art.13 non possa essere letto come divieto di applicabilità degli stessi. Si tratterebbe, quindi, di una prova della consapevolezza del legislatore della legge 241/1990 di voler lasciare spazio di manovra all'azione delle Regioni e alla loro facoltà di legislazione concorrente, non sottoponendo strettamente la pianificazione territoriale a quanto previsto all'art. 11.

Inoltre, l'art. 29 della stessa legge 241/1990 sancisce che *"Le regioni e gli enti locali, nell'ambito delle rispettive competenze, regolano le materie disciplinate dalla presente legge nel rispetto del sistema costituzionale e delle garanzie del cittadino nei riguardi dell'azione amministrativa, così come definite dai principi stabiliti dalla presente legge"*. Conseguentemente, dato che gli accordi previsti dall'art.11 costituiscono senz'altro un principio dell'ordinamento al contrario della deroga a tale principio, prevista dall'art. 13, si ritiene che quanto previsto dall'art.11 sia applicabile anche nella disciplina urbanistica (Urbani, 2000).

Infine, si sottolinea come anche le ultime modifiche alla Legge 241/1990 vadano nella direzione di questa ultima interpretazione; l'art.29 è stato recentemente modificato (Legge 69/2009) e il nuovo comma 1 sancisce che le disposizioni dell'art.11 si applicano ora *"a tutte le amministrazioni pubbliche"*. Inoltre il comma 2-quater dello stesso articolo stabilisce che *"Le Regioni e gli Enti Locali, nel disciplinare i procedimenti amministrativi di loro competenza, non possono stabilire garanzie inferiori a quelle assicurate ai privati dalle disposizioni attinenti ai livelli essenziali delle prestazioni di cui ai commi 2-bis e 2-ter, ma possono prevedere livelli ulteriori di tutela"*; si riferisce alle prestazioni garantite dall'art. 117 comma 2, lettera m) della Costituzione, che recita: *"lo Stato ha legislazione esclusiva nelle seguenti materie: determinazione dei livelli essenziali delle prestazioni concernenti i diritti civili e sociali che devono essere garantiti su tutto il territorio nazionale"*. Si tratta quindi di un chiaro segno di rafforzamento degli istituti di partecipazione all'interno dei procedimenti

amministrativi, estendendo alle Regioni l'obbligo di assicurare una partecipazione come previsto dall'art. 11.

Quindi si può ritenere che l'art. 13 non costituisca impedimento alla realizzazione degli Accordi di Pianificazione e che l'art.11 della Legge 241/1990 possa essere visto come quel principio fondamentale che garantisce l'azione delle Regioni, interpretando ogni accordo come contratto di diritto pubblico (De Donno, op. cit.) e rendendolo quindi sostenibile da un punto di vista giuridico, ferme restando le specifiche condizioni sopra descritte.

Un esempio di quanto finora illustrato è fornito dalle vicende che hanno seguito l'adozione definitiva del nuovo PRG di Roma (marzo 2008). All'interno del piano (art. 20 delle Norme Tecniche Attuative) è previsto il contributo straordinario di urbanizzazione da applicare alle più rilevanti valorizzazioni immobiliari generate dal nuovo PRG, pari ai due terzi del valore immobiliare conseguibile, da destinare obbligatoriamente a finalità di riqualificazione urbana all'interno dello stesso ambito dell'intervento generante il contributo. Inoltre è stabilito lo strumento della cessione compensativa (art. 22 N.T.A.) ovvero una pratica di perequazione urbanistica: in alternativa all'esproprio, per la realizzazione di opere pubbliche, il soggetto privato cede la parte di un'area di sua proprietà al Comune, ricevendo in cambio un bonus di edificabilità da concentrare in una parte dell'area rimasta in suo possesso. A seguito di alcuni ricorsi di proprietari privati, il Tar del Lazio si è pronunciato con cinque sentenze nel febbraio 2010, contestando proprio il contributo straordinario e la cessione compensativa, bloccando di fatto il PRG. Le sentenze non colpiscono il principio della perequazione in sé, di cui anzi viene ribadito l'ammissibilità, ma censurano le modalità con cui viene messo in pratica; è contestato il fatto che sono inserite in uno strumento di livello generale-strutturale, diventando di fatto accordi "a monte", senza fondarsi su delle leggi regionali o statali adatte allo scopo. Ma, sia l'assenza di una idonea normativa regionale del Lazio, sia le ingenti dimensioni del territorio comunale (129.000 ettari, dieci volte il territorio dei venti Arrondissement di Parigi) non avrebbero permesso di rinviare dette norme ad alcun Piano Operativo (Cecchini e Modigliani, 2010), che avrebbe probabilmente incontrato meno ostacoli giuridici (in quanto accordo "a valle").

L'Amministrazione Comunale ha però fatto ricorso al Consiglio di Stato, che con la sentenza 4545 del 13 luglio 2010 ha ripristinato il nuovo PRG, sancendo in via definitiva l'ammissibilità delle norme in materia di perequazione e di accordo pubblico-privato previste.

Recenti vicende (come il ricorso contro l'adozione del PRG di Roma, o la sentenza 4026 del 12 ottobre 2010 emessa del Tar della Regione Lombardia che si pronuncia contro gli oneri di urbanizzazione aggiuntivi previsti

all'interno di un accordo di pianificazione intercomunale) sembrano ammettere gli accordi di pianificazione "a monte", pur sottolineando ancora il vuoto dato dall'assenza di una legge urbanistica nazionale a riguardo, che fornirebbe un quadro giuridico di riferimento più solido, ponendo fine alle pratiche dei ricorsi.

A livello di normativa regionale, la legge della Regione Emilia-Romagna costituisce uno degli esempi più avanzati in materia. Il tema degli accordi pubblico-privato è trattato all'art. 18 della legge regionale 20/2000, in base al quale:

"Gli enti locali possono concludere accordi con soggetti privati per assumere nella pianificazione proposte di progetti e iniziative di rilevante interesse per la comunità locale, al fine di determinare talune previsioni del contenuto discrezionale degli atti di pianificazione territoriale e urbanistica, nel rispetto della legislazione e pianificazione sovraordinata vigente e senza pregiudizio dei diritti dei terzi.

La scelta di pianificazione definita con l'accordo deve essere motivata, secondo quanto previsto dal comma 3 dell'art. 3.

L'accordo costituisce parte integrante dello strumento di pianificazione cui accede ed è soggetto alle medesime forme di pubblicità e di partecipazione. L'accordo è recepito con la delibera di adozione dello strumento ed è condizionato alla conferma delle sue previsioni nel piano approvato."

Questo articolo, formalmente identico all'articolo 6 della legge regionale del Veneto 23/04/2004, n. 11 *Norme per il Governo del Territorio*, introduce una modalità negoziale negli accordi fra la pubblica amministrazione ed il privato che varia l'assetto precedente in maniera radicale, rendendo la funzione urbanistica il risultato di un processo di confronto fra le differenti componenti in gioco. Affinché questo procedimento, che fino a poco tempo fa rischiava di ricadere nell'ambito della corruzione, possa funzionare, è importante porre l'attenzione sulla preservazione della funzione urbanistica nella decisione soprattutto da parte della pubblica amministrazione, come sostenuto in precedenza.

3.2 Il contributo di sostenibilità

La sostenibilità è da assumersi in generale come elemento costitutivo dell'azione di governo del territorio. La definizione di sostenibilità cui si fa riferimento, in virtù della grande attualità che presenta ancora oggi, è quella elaborata dalla Commissione Brundtland (ONU - World Commission on

Environment and Development, 1988) che intende uno sviluppo sostenibile che “soddisfi i bisogni del presente, senza compromettere le capacità delle generazioni future di soddisfare i propri”.

Il rispetto delle generazioni future e la tensione alla pianificazione ed alla attuazione di interventi sostenibili portano alla considerazione di un senso ampio di sostenibilità che deve essere intrinseco all'urbanistica, e che impone di affiancare ad ogni previsione urbanistica una valutazione delle sue conseguenze, che porti alla programmazione di infrastrutture e servizi che non coinvolgano solo l'area oggetto di diretta trasformazione, ma tutte quelle che vengono in qualche modo interessate dalla portata dell'opera, rendendo idonea la nuova edificazione rispetto alle preesistenze e alle esigenze future.

In ambito urbano, la sostenibilità può quindi essere definita come “un processo di integrazione sinergica e di co-evoluzione fra i grandi sottosistemi di cui la città è composta (il sistema economico, il sistema sociale, il sistema fisico – built and cultural heritage – ed il sistema ambientale) che garantisce un livello non decrescente di benessere alla popolazione locale nel lungo periodo, senza compromettere le possibilità di sviluppo delle aree circostanti” (Camagni, 1996).

Questo principio si pone anche alla base del governo del territorio in Emilia-Romagna (art. 6 LR 20/2000 e s.m.i.), dove si afferma che:

“La pianificazione territoriale e urbanistica, oltre a disciplinare l'uso e le trasformazioni del suolo, accerta i limiti e i vincoli agli stessi che derivano:

- a. da uno specifico interesse pubblico insito nelle caratteristiche del territorio, stabilito da leggi statali o regionali relative alla tutela dei beni ambientali, paesaggistici e culturali, alla protezione della natura ed alla difesa del suolo;*
- b. dalle caratteristiche morfologiche o geologiche dei terreni che rendono incompatibile il processo di trasformazione;*
- c. dalla presenza di fattori di rischio ambientale, per la vulnerabilità delle risorse naturali.”*

Per assicurare la sostenibilità ambientale e territoriale, secondo la legge 20/2000 dell'Emilia-Romagna, è possibile “subordinare” l'attuazione degli interventi di trasformazione alla contestuale realizzazione di interventi di mitigazione degli impatti negativi o di infrastrutture per l'urbanizzazione degli insediamenti, di attrezzature e spazi collettivi, di dotazioni ecologiche e ambientali, di infrastrutture per la mobilità, nonché al fatto che si realizzino le

condizioni specificamente individuate dal piano, che garantiscono la sostenibilità del nuovo intervento.

Tra le condizioni di sostenibilità da verificare prioritariamente alle trasformazioni urbanistiche, le infrastrutture per la mobilità assumono un ruolo prioritario, proprio perché la mobilità costituisce un fattore determinante nella configurazione degli assetti fisici e funzionali dei sistemi insediativi.

Con il termine “contributo di sostenibilità” si intende appunto l’applicazione di un contributo che sia garante della sostenibilità e, dunque, volto alla realizzazione delle infrastrutture ed urbanizzazioni di sistema necessarie a sopportare e supportare i carichi insediativi previsti dalle trasformazioni urbanistiche. Si tratta di un contributo da intendersi come un aiuto alla messa a punto di quelle opere di urbanizzazione senza le quali la nuova urbanizzazione non potrebbe né esistere né tantomeno trovare la sua compatibilità con il contesto preesistente: in sostanza è il concreto sostentamento agli obiettivi di sostenibilità di cui la nuova normativa si fa portatrice.

La compartecipazione dei soggetti attuatori ai costi delle urbanizzazioni generali (con riferimento ad una sostenibilità della trasformazione in termini generali e non solo al diretto servizio degli insediamenti) è stato, peraltro, uno dei contenuti più innovativi che ha accomunato i Disegni di Legge nazionali sul governo del territorio, in particolare i Disegni di Legge S.1298, S.1691 e S.1652 della XV Legislatura.

Svariate visioni si discostano, invece, almeno parzialmente da questa visione, ritenendo piuttosto il contributo una maniera per colpire la rendita che viene a crearsi a seguito delle decisioni urbanistiche. Questa linea raggiunge comunque gli obiettivi di giustizia e recupero delle risorse necessarie alla realizzazione della città pubblica, ma concettualmente trae la propria linfa da assunti diametralmente opposti: è la posizione portata avanti in primis da Giuseppe Campos Venuti, che si è fatto portavoce di un’impostazione del contributo che nasce dalla volontà storica di combattere la rendita. Si tratta di “un meccanismo nuovo, semplice, pragmatico, ma che nasce dalle scelte pubbliche generali; e crea un sistema operativo dal quale sono avvantaggiati i cittadini e gli imprenditori, mentre a perderci sono soltanto le rendite. Con il quale meccanismo sarà più facile rispettare e valorizzare il paesaggio, aumentare progressivamente la sostenibilità ambientale, dare finalmente anche con il governo del territorio un contributo decisivo a favore dell’ecosistema” (Campos Venuti, 2007).

Occorre ricordare, tuttavia, la situazione in cui nasceva la volontà di molti di azzerare le rendite urbane: non si parlava, infatti, di contributo ma di esproprio diffuso che appariva nei primi anni Sessanta come lo strumento

chiave, dal punto di vista perequativo ed operativo, della politica riformista. Questa tipologia di esproprio garantì, in effetti, espansioni urbane nel segno di servizi pubblici, edilizia sociale e verde, per svariate città, fra tutte Bologna. Poi con gli anni Ottanta l'esproprio diffuso diventò rapidamente impossibile ed il costo degli espropri aumentò irreversibilmente in tutta Italia.

Fu sostanzialmente una riforma mancata, mai tradotta in norma organica anche se, poi, il cambio di direzione fu notevole poiché non si utilizzarono più strumenti quali espropri, in vigore appena per cinque anni, che remuneravano soltanto la rendita urbana, oppure piani generali direttamente prescrittivi, che invece di regole per la comunità, generavano rendite di attesa per la proprietà immobiliare.

Tale posizione, per quanto comprensibile per i suoi obiettivi di equità e giustizia distributiva, non può essere ritenuta pienamente in linea con quanto introdotto dalla LR20/2000, che assume quelle prerogative politiche e sociali che vanno nella direzione univoca della sostenibilità: d'altra parte storicamente, con varie sentenze della Corte Costituzionale ricordate al paragrafo 2.5.1, si è sempre virato verso la direzione di non voler colpire la rendita urbana, fatto intrinseco alla decisione di piano in una realtà dal libero mercato, quanto piuttosto riuscire ad operare una reale concertazione delle scelte in gioco fra i vari soggetti coinvolti.

3.2.1 Differenti modalità di calcolo del contributo di sostenibilità

La tendenza delle pubbliche amministrazioni nei confronti di questo nuovo contributo, per il quale sovente la sostenibilità dell'opera è assunta soltanto quale giustificazione, è quella di stabilire una quota fissa che non lasci spazio ad equivoci e garantisca le risorse da destinarsi alla città pubblica.

E' questa ad esempio la linea del Comune di Modena, che ha determinato che il proprietario di un'area debba garantire al Comune una somma pari al 50% dell'incremento di valore dell'area medesima (a seguito delle decisioni di piano) quale contributo per le opere collettive di urbanizzazione. Infatti all'articolo 1 del Regolamento contenente i criteri e le modalità applicative dell'articolo 14.1 del testo coordinato delle norme di PSC - POC - RUE (che attua l'articolo 14.1 introdotto con variante al POC ed al RUE, approvata con deliberazione n. 16 del 25/2/2008 ed esecutiva ai sensi di legge) si stabilisce che in tutti i casi in cui vengono attribuite maggiori potenzialità edificatorie o più vantaggiose destinazioni d'uso edilizio rispetto alle precedenti previsioni di POC - RUE, è dovuta una compensazione economica (monetizzazione), aggiuntiva rispetto al contributo di costruzione dovuto per gli interventi che si andranno a realizzare, commisurato alla metà del maggior valore economico

generato da tali modifiche, da utilizzare per la realizzazione di opere e servizi pubblici, o per l'acquisizione di aree per tali opere e servizi.

Inoltre agli articoli 2 e 3 del medesimo testo, con rimando all'allegato A, si specificano i valori da corrispondersi in relazione alle differenti destinazioni specificando che la monetizzazione di che trattasi può essere scomputata, anche parzialmente, mediante la cessione al Comune di aree per servizi ed opere pubbliche o di aree edificabili, o mediante la diretta realizzazione di opere pubbliche, nei limiti ammessi dal DLgs 12 aprile 2006, n. 163 (Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE) e cioè previo espletamento, da parte del privato, di procedura di evidenza pubblica per la scelta dell'impresa realizzatrice delle opere. Questa soluzione assicura fondi all'ente pubblico sfruttando l'accordo con il proprietario che comunque vede rispettati i propri interessi in virtù del passaggio di valore della propria superficie, ad esempio, dai 14 €/mq del precedente valore agricolo, ai 230 €/mq per la destinazione produttiva ed ai 240 €/mq per la destinazione commerciale.

Si tratta di una soluzione che pur raggiungendo l'obiettivo di far contribuire i privati alla costruzione della città pubblica, non trova fondamento giuridico nella necessità di raggiungere la piena sostenibilità dell'opera, perché il contributo è commisurato al valore dell'edificazione che si va a consentire su un'area e non alla reale capacità dell'area di sostenere tale trasformazione. Paradossalmente, in alcune zone del territorio probabilmente non saranno necessarie opere a garanzia della trasformazione in quanto le urbanizzazioni e attrezzature pubbliche presenti potrebbero essere già sufficienti a sostenere anche il nuovo carico urbanistico (e quindi lo "scopo" della tassazione potrebbe non essere chiaro), mentre in altre aree il contributo ricavato potrebbe non essere sufficiente a realizzare tutti gli interventi compensativi necessari.

Un caso più significativo è quello di Molinella, Comune situato a nord-est di Bologna, che ospita 15.000 abitanti, di cui 9.000 nel capoluogo. Negli ultimi anni il territorio di Molinella è stato investito dal decentramento abitativo da Bologna, che ha portato ad un aumento di oltre 1.000 alloggi nel decennio 1991-2001, pari al 21% del patrimonio edilizio precedente, il che ha portato gli alloggi di proprietà all'83% del totale.

Da circa 40 anni l'annoso problema da risolvere per il centro emiliano è sempre stato quello della mobilità, con la disputa ricorrente fra i finanziamenti al sistema ferroviario metropolitano e la nuova tangenziale in previsione ormai da tempo: in particolare, per la tangenziale, mancando ogni disponibilità finanziaria da parte della Provincia, nell'ultimo PSC si è definito un contributo di tipo privato ossia degli operatori immobiliari che nei prossimi dieci anni costruiranno a Molinella.

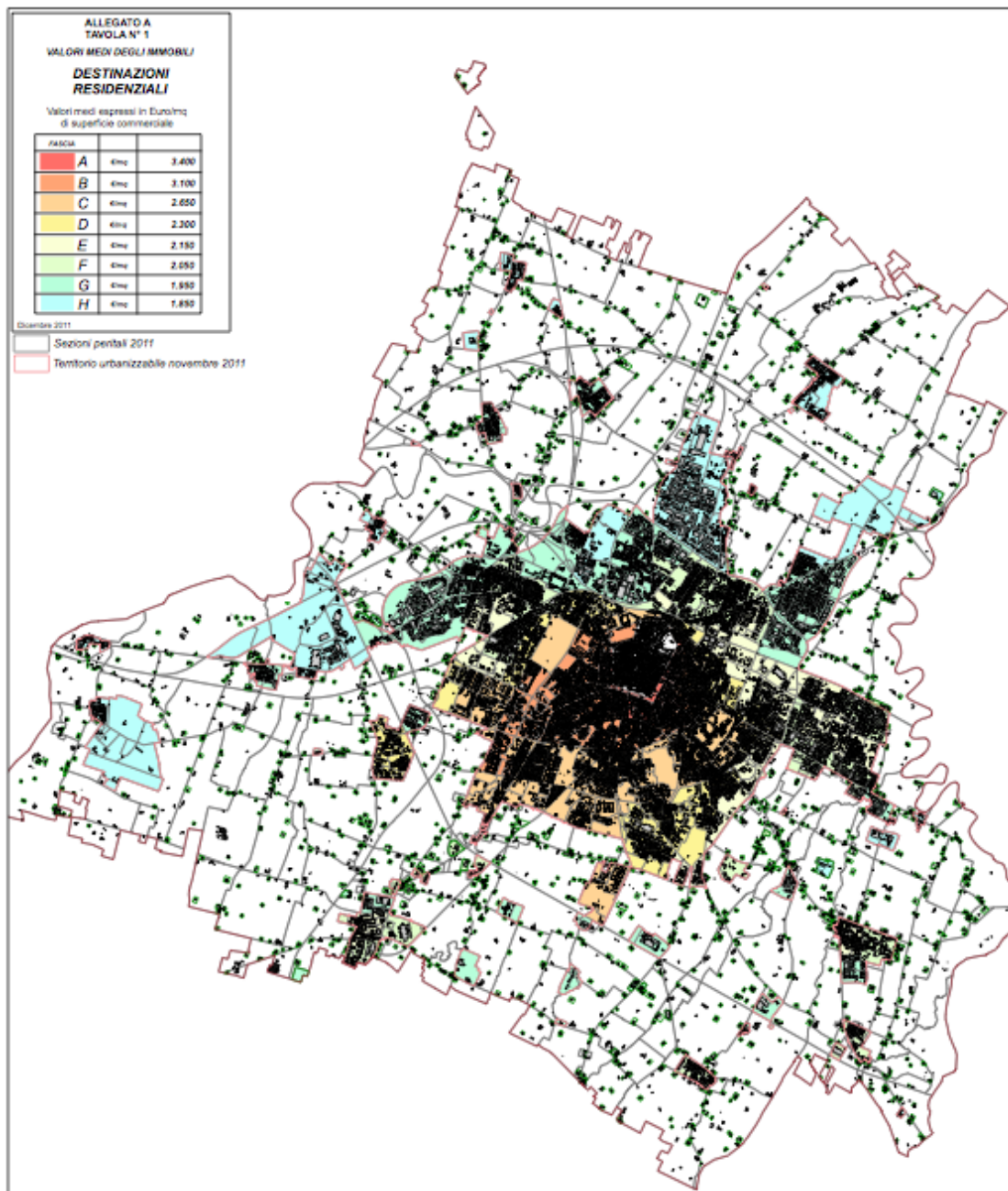


Fig. 3.1 I prezzi di vendita degli immobili con destinazioni residenziali di cui al Regolamento contenente i criteri e le modalità applicative dell'articolo 14.1 del Testo Coordinato delle Norme di PSC - POC - RUE del Comune di Modena

Lo schema proposto sceglie indirizzi piuttosto decisi quando non opta per l'arresto del processo insediativo decentrato degli ultimi anni, quanto piuttosto per la sua programmazione ed il suo dimensionamento; contemporaneamente, la crescita insediativa va a incrementare ulteriormente il già alto livello di standard urbanistici pro-capite, consentendo, tramite il meccanismo perequativo, la cessione a costo zero di nuove aree per servizi alla collettività,

che incrementano il precedente livello da 49 a 87 mq per abitante. La sostenibilità dell'operazione è garantita dall'obbligo di non occupare nuove aree agricole con gli sviluppi insediativi, a parte quelle previste per l'ampliamento della zona industriale, con il risultato di confinare la nuova edificazione soltanto nelle aree circoscritte all'interno della circonvallazione esistente a sud, ad est ed a nord dell'abitato e della nuova tangenziale ad ovest, prevedendo una fascia di verde fittamente alberata lungo l'asse stradale in maniera tale da avere in vista soltanto verde lungo i bordi della cittadina, affinché il traffico non possa disturbare l'insediamento.

La tangenziale (figura 3.2) è stata giustamente individuata quale condizione indispensabile alla sostenibilità del centro abitato, poiché esso presenta previsioni di crescita fino a 12.000 abitanti e raccoglie numerosi servizi di importanza sovracomunale, ma ancor di più perché è soggetto ad un notevole traffico di attraversamento. La tangenziale pare vitale per poter sostenere la crescita residenziale prevista per gli anni futuri ma, d'altra parte, risulta favorevole agli operatori che costruiranno nelle aree servite dalla stessa, dato che il nuovo asse viario produrrà un servizio da tradursi inevitabilmente in un incremento di valore rispetto alla situazione attuale di assenza della tangenziale.



Fig. 3.2 La nuova tangenziale di Molinella vista da nord e sud (fonte: Speciale Urbanpromo, anno 2008, n. 44, pp. 64;66)

Proprio questi ultimi hanno dato la disponibilità a garantire le condizioni di sostenibilità dell'opera (in aggiunta ai normali oneri di urbanizzazione) che si sviluppa verso Nord - Ovest oltre la ferrovia Bologna - Portomaggiore, per una lunghezza complessiva di circa due chilometri e mezzo ed una larghezza pari a 10,5 metri con un costo, in base ai calcoli effettuati dalla Provincia di Bologna, pari a circa 5 milioni di euro. Detto ammontare sarà diviso fra gli oltre 700 alloggi da approvare attraverso i piani urbanistici attuativi prima del piano strutturale ed i circa 400 alloggi inseriti nel primo piano operativo usando, in maniera preventiva, nel piano strutturale comunale, l'articolo 18 della legge 20/2000.

In questo modo i soggetti attuatori dei circa 1.100 alloggi da realizzare, secondo i piani, nei prossimi 6-8 anni, contribuiranno, con il coordinamento del Comune e della Provincia, alla realizzazione della tangenziale, suddivisa in due stralci attuativi: la quota richiesta agli alloggi del primo gruppo, inseriti nel regolamento urbanistico edilizio, per garantire la condizione di sostenibilità, sarà pari ad oltre 30 €/mq di superficie complessiva (ossia in media 3.000 € per alloggio), mentre il corrispettivo richiesto agli alloggi del secondo gruppo, regolati dal piano operativo comunale, corrisponderà a poco meno di 70 €/mq di superficie complessiva (per un totale, in media, che non raggiunge i 7.000 € per alloggio). In entrambi i casi risulta evidente che l'aggravio di spesa per gli operatori privati, intacca modestamente il notevole incremento del valore immobiliare dell'area resa edificabile dai provvedimenti comunali, ed in questo senso la realizzazione della tangenziale rappresenta un discriminante fondamentale per l'aumento di valore.

Questo esempio porta concreta testimonianza del fatto che questa appare la nuova frontiera per garantire la reale sostenibilità della crescita abitativa prevista, che, nel caso di Molinella in assenza della tangenziale sarebbe molto probabilmente da sconsigliare.

Inoltre le decisioni del Comune bolognese dimostrano che la concreta collaborazione degli operatori coinvolti, con l'assistenza ed il coordinamento del Comune e della Provincia, può contribuire alla garanzia degli interessi della comunità senza intaccare quelli dei privati, in una soluzione che nasce dalla volontà delle parti di difendere il proprio coinvolgimento ma al tempo stesso di assicurare un futuro alla propria realtà.

Tuttavia, rimangono alcune perplessità relativamente alla modalità di quantificazione del contributo da parte degli operatori economici: il costo di realizzazione della nuova tangenziale graverà infatti interamente sulla nuova edificazione, ma in realtà andrà a risolvere una situazione di criticità che dipende anche dall'urbanizzazione preesistente e anche dal traffico di

attraversamento, che invece potranno godere dei benefici derivanti dalla nuova infrastruttura senza aver in alcun modo contribuito alla sua realizzazione.

Un terzo esempio è quello dell'Area Bazzanese, costituita dai Comuni di Bazzano, Castello di Serravalle, Crespellano, Monte San Pietro, Monteveglio, Savigno e Zola Predosa, situati ad est di Bologna. Il PSC dell'Area Bazzanese assume come criterio fondativo l'applicazione generalizzata ed omogenea dei principi della perequazione urbanistica a scala comunale e della perequazione territoriale a scala sovracomunale, in quanto ne considera strategica l'adozione per il perseguimento efficace degli obiettivi di qualificazione del proprio territorio e di offerta alla popolazione ed alle attività economiche. Alla medesima equità nella distribuzione di benefici ed oneri ed alla stessa finalità di qualificazione delle scelte urbanistiche al fine di riuscire a renderle indifferenti rispetto all'assetto amministrativo, anziché proprietario, è riconducibile il concetto di perequazione territoriale, vero cardine innovativo delle politiche di coordinamento delle scelte di pianificazione di scala intercomunale, che assicura l'equa ripartizione tra i Comuni interessati tanto degli oneri quanto dei benefici derivanti da scelte urbanistiche di interesse sovra comunale.

La dimensione di sostenibilità risiede proprio nella volontà di perseguire, tramite un lavoro di intese a livello associativo, la qualità urbana realizzabile solamente assicurando le dotazioni collettive che consentono l'esistenza dell'opera inserita nella realtà urbana: in questo senso oneri, contributi ed ogni tipo di entrata sono prioritariamente il mezzo per la realizzazione di questi obiettivi e non il fine, non lo strumento di penalizzazione di chi risulterebbe avvantaggiato dalle scelte di pianificazione.

A questo scopo, è necessario che tutte le componenti sociali, pubbliche e private, concorrano alla realizzazione delle condizioni di sostenibilità, richieste dal Piano, mediante un adeguamento infrastrutturale e dei servizi. Detto concorso si esplicita attraverso la cessione di aree, la realizzazione di opere ed il convenzionamento per obiettivi sociali ed ambientali che siano non sostitutivi, ma integrativi rispetto agli usuali oneri di legge.

Anche in questo caso, il riferimento economico proposto è quello di quota parte del valore immobiliare differenziale generato dalle scelte urbanistiche pubbliche.

3.3 Sostenibilità e meccanismi perequativi

Lo strumento che consente di dare attuazione al concetto di contributo di sostenibilità è la perequazione.

L'esigenza di definire criteri perequativi adatti ad applicazioni estese e flessibili in sede di concertazione (acquisizione aree, trasferimento di diritti, realizzazione opere) ha portato alla definizione di metodi generalizzati per i quali spesso la difficoltà maggiore è risultata risiedere nella messa a punto in maniera sistematica del procedimento. Con perequazione non ci si riferisce ad una pianificazione che produca un "uguale diritto di tutti a partecipare nello stesso modo ai vantaggi patrimoniali dati dall'esistenza e dalla crescita di quella grande esternalità che è la città" (Camagni, 1995): nei piani perequativi si coinvolge un procedimento applicato non a tutto il territorio urbano, ma solamente a quello oggetto di trasformazione. Per queste zone, il processo perequativo prevede il mantenimento assoluto degli indirizzi di piano con la scomparsa, però, della distinzione fra le aree destinate alla valorizzazione privata e quelle un tempo vincolate per l'esproprio. Ciò non significa l'eliminazione dei livelli pubblico e privato della città, ma del fatto che già il piano stabilisca quali porzioni di uno stesso comparto (che dunque non sarà più interamente pubblico o privato) siano destinate rispettivamente alla città pubblica ed a quella privata.

Il fattore preposto alla definizione di queste parti è l'indice perequativo: come tutti gli indici si tratta di un rapporto, nello specifico di quello fra la quantità di edificazione realizzabile in seguito alle decisioni dello strumento urbanistico e la superficie trasformabile. Questo indice, pertanto, si riferisce alla sola superficie destinata all'edificazione privata che entra in gioco in maniera determinante nella stipula di accordi negoziali pubblico - privato, mentre l'indice riguardante le cubature a destinazione pubblica non ha valore economico. Gli indici assumono così uno scopo regolatore che va ben oltre il mero fatto numerico concordando con la volontà perequativa di regolare le scelte di piano. Così appare limitativa e parziale la visione di una perequazione ristretta soltanto a specifici progetti che possa coesistere con i dettami di zoning ed esproprio dell'urbanistica tradizionale: si esclude questa eventualità proprio a tutela di uno strumento che vuol essere capace di entrare in sincronismo con le scelte di piano per garantire equità distributiva. Questo concetto di equità sovente è confuso con quello di trattamento indifferenziato delle aree di trasformazione. L'introduzione degli indici perequativi è proprio volta alla classificazione delle aree che risentono di trattamenti differenziati circa l'edificazione privata in virtù delle loro caratteristiche: in sostanza, come scrive Camagni (1996) , "si tratta di assumere come reali e legittimi i valori fondiari" per superfici sufficientemente estese e non puntuali, diversamente si correrebbe il paradossale rischio di un provvedimento sperequativo. Gli indici

possono essere assegnati verso l'alto o verso il basso: questi ultimi risultano efficienti per la drastica riduzione della rendita privata e si ispirano al modello francese degli anni Settanta del *plafond legal de densité* (PLD), tuttavia anche i primi possono condurre ad importanti risultati negoziali di intesa con la parte privata. Non si parteggia per l'una o per l'altra soluzione in quanto il risultato deve perseguire una giustizia distributiva di qualità ed efficacia che "se priva di regole che le rendano esplicita e legittima" causa "effetti che non giovano né al mercato urbano, né alla funzionalità della pubblica amministrazione".

Riassumendo, una volta individuate le aree di trasformazione urbanistica, si procede alla classificazione dei suoli mediante un'analisi delle caratteristiche di fatto e di diritto degli stessi; quindi, in virtù di questo lavoro, si attribuiscono gli indici di capacità edificatoria di carattere privato ed infine si dispongono gli strumenti atti alla fase gestionale del territorio. Nel dettaglio, si stabiliscono le regole di utilizzo dei diritti edificatori e come queste si integrino nelle altre direttive di trasformazione del tessuto urbano e ci si può riferire allo strumento del comparto perequativo. Il comparto nasce dalla necessità di divisione delle zone a cui stato assegnato identico indice perequativo in aree più piccole di più facile controllo. E' un dispositivo piuttosto controverso soprattutto in ottica perequativa: introdotto, infatti, nella Legge Fondamentale n. 1150 del 1942, esso è disposto da un provvedimento dell'amministrazione che in sostanza delimita le aree in cui si chiede ai proprietari di realizzare le disposizioni della pianificazione attuativa. Come scritto all'articolo 23 e successivi commi della legge del 1942, è il Comune a provvedere "in sede di approvazione del piano regolatore particolareggiato o successivamente [...] alla formazione di comparti costituenti unità fabbricabili, comprendendo aree inedificate e costruzioni da trasformazione secondo speciali prescrizioni". In particolare, "formato il comparto, il sindaco deve invitare i proprietari a dichiarare entro un termine fissato nell'atto di notifica, se intendono procedere da soli, se proprietari dell'intero comparto, o riuniti in consorzio all'edificazione dell'area ed alla trasformazione degli immobili". E' chiaro che una dinamica simile può non essere gradita all'interlocutore privato così l'evoluzione normativa ha portato ad un ridimensionamento di questi termini con i provvedimenti di riferimento della progettazione integrata, primo fra tutti il testo legislativo 179/1992. Questi introducono un comparto perequativo estremamente flessibile nei confini che permette un'interazione sia fra i differenti privati coinvolti che, soprattutto, con l'amministrazione che non dispone più ma negozia con i propri interlocutori: in questa direzione va anche la possibilità di un comparto discontinuo (figura 3.3) differente da quello continuo (figura 3.4), secondo cui, pur pagando pegno dinanzi ad una crescente complessità gestionale amministrativa, i diritti possono essere trasferiti ad aree non continue a quella oggetto di trasformazione con risultati in termini di flessibilità notevoli.

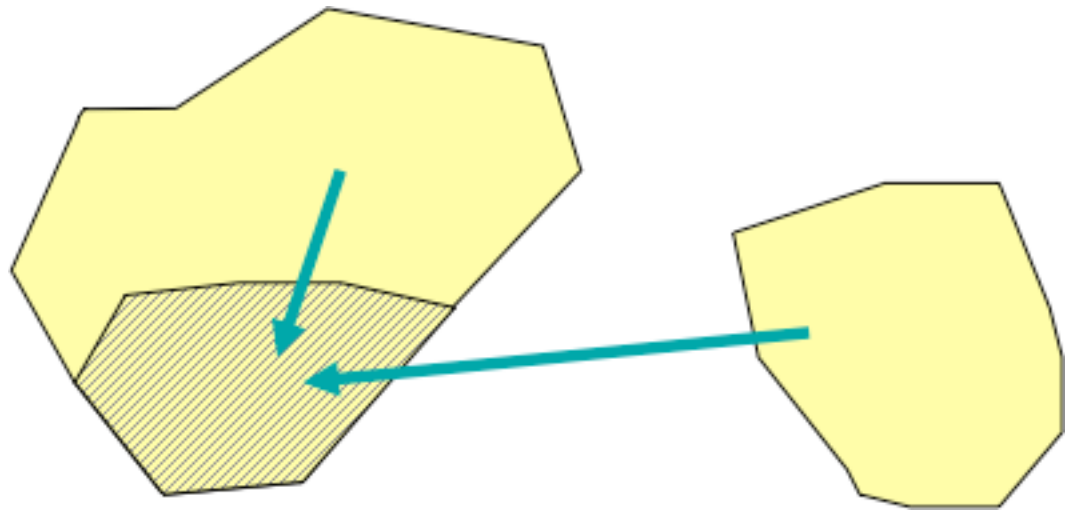


Fig. 3.3 Schematizzazione del funzionamento della perequazione urbanistica nel caso di comparto discontinuo

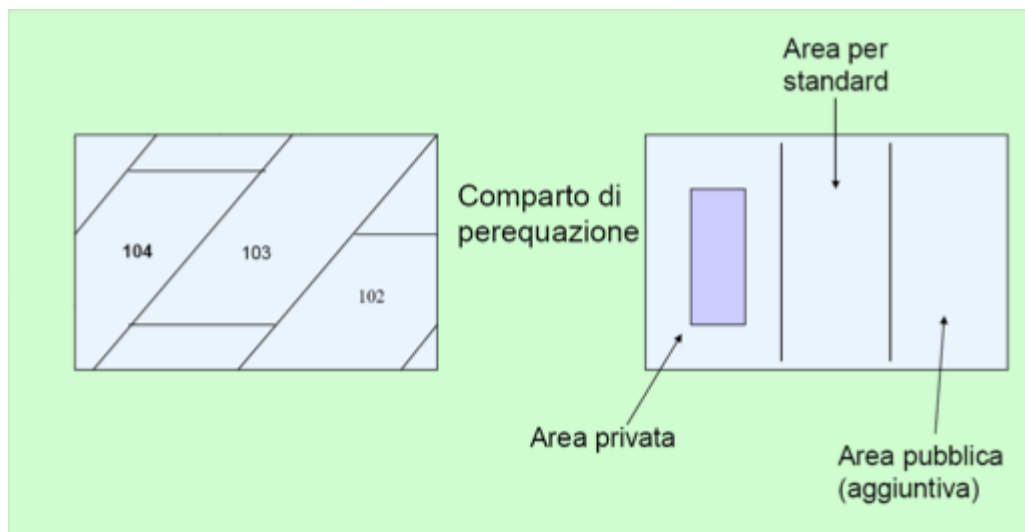


Fig. 3.4 Schematizzazione del funzionamento della perequazione urbanistica nel caso di comparto continuo

La consapevolezza del necessario apporto privato porta allo sviluppo ultimo del contributo di sostenibilità: la discussione negoziale fra la parte pubblica e quella privata avviene in sede di pianificazione definendo le opere per la collettività da realizzare a sostegno di quelle private. Questo tipo di confronto assicura un accordo basato su una flessibile condivisione di obiettivi e non su una difesa di interessi di parte.

3.3.1 La perequazione infrastrutturale

La perequazione infrastrutturale ha avuto particolare impulso nel nostro paese con la legge 42/2009 in materia di federalismo; con particolare attenzione alla riforma del sistema finanziario pubblico, la legge delega del 5 maggio 2009, n. 42, assegna, infatti, all'articolo 22 un ruolo decisivo alla perequazione infrastrutturale. Per poter capire come usufruire al meglio dello strumento perequativo, la bozza del decreto interministeriale attuativo traccia la richiesta di una dettagliata ricostruzione dei deficit di infrastrutture del paese. In sostanza, si vuole cercare di quantificare le deficienze infrastrutturali, non solo riguardanti il sistema viario, per potervi sopperire ottimizzando i procedimenti perequativi ossia coinvolgendo anche la sfera degli operatori privati nell'intervento.

Nella medesima direzione si spinge, d'altra parte, il decreto attuativo, ben più recente, del 26 novembre 2010, che sottolinea gli obiettivi di recupero del deficit infrastrutturale del paese (articolo 1), da perseguire confrontando, per ciascun settore di intervento, i livelli di servizio offerti al 31 dicembre 2010 con i corrispondenti standard di servizio misurati alla stessa data (articolo 2). Elemento su cui riflettere nell'ambito perequativo infrastrutturale è come poter condurre in maniera completa questo confronto che risulta essere determinante: infatti, stabilendo la parte di servizi mancante o da migliorare, è possibile definire il contributo dei soggetti beneficiari al fine di rendere sostenibili i nuovi, e con essi pure i preesistenti, progetti.

E' chiaro che la scelta degli indicatori in base ai quali stimare il rapporto tra offerta e domanda di infrastrutture è fondamentale, e non può prescindere da considerazioni relative alla sostenibilità.

La valutazione dell'offerta di servizi con soli elementi standardizzati in base al reddito non può di certo capire le dinamiche che vengono a tesserarsi fra i differenti ambiti che, effettivamente, fanno la differenza anche per quantità offerte inferiori. Il lavoro di Montanaro (2011) mette in rilievo che le risorse finanziarie impiegate nel settore infrastrutturale sono in calo dai primi anni Novanta soprattutto nel Meridione italiano, ma si mantengono sui livelli europei e pure l'incidenza infrastrutturale sul PIL non si discosta notevolmente dai dati del Vecchio Continente se si utilizza quale parametro relazionale l'elasticità della domanda che considera il rapporto incrementale fra la domanda di servizio ed il prezzo dello stesso riassunto nell'espressione:

$$Ed = dQ/Q:dp/p$$

La figura 3.5 riassume le analisi di più autori in merito all'impatto delle infrastrutture sul PIL, studiato attraverso l'elasticità della domanda, per mettere in luce la necessità della compartecipazione del soggetto pubblico:

come afferma lo stesso Montanaro (op.cit.), il rischio è la prevalenza di obiettivi di profittabilità, già riscontrabili nelle imprese del settore pubblico avanzato (sostanzialmente Enel e Ferrovie), sugli interessi della collettività. Il contributo privato deve invece essere, anche a sostegno della funzione urbanistica, di sostenibilità dei costi per la realizzazione delle opere di urbanizzazione.

Production Function		VAR	
Autori	Elasticità stimate	Autori	Elasticità stimate
USA			
Aschauer, 1989a	0,39	Abdih e Joutz, 2008	0,39
Munnel, 1990a	0,31-0,37		
Shioji, 2001	0,08-0,14		
Munnel, 1990b	0,06-0,15		
		Pereira, Andraz, 2001	0,05
Garcia-Mila, McGuire, Porter, 1996	Non	Pereira, 2001	0,04
Holtz-Eakin, 1994	Non		
Kelejian, Robinson, 1997	Non		
Paesi europei			
Stephan, 2003	0,38-0,65	Pereira, Roca-Segales, 2003	0,52
		Pereira, Roca-Segales, 1999	0,38
		Pereira, Roca-Segales, 2001	0,31
Ligthart, 2000	0,20-0,35		
Bajo-Rubio, Sosvilla-Rivero, 1993	0,18-0,20		
		Pereira, Andraz, 2004	0,18
Kemmerling, Stephan, 2002	0,17	Everaert, 2003	0,14
Cadot, Roller, Stephan, 1999	0,08		
Stephan, 2001	0,08-0,11		
Cadot, Roller, Stephan, 2004	0,08		
Italia			
		DiGiacinto, Micucci, Montanaro,	0,62
Bonaglia, La Ferrara, Marcellino,	0,14*		
Bronzini, Piselli, 2009	0,19		
Picci, 1999	0,18		
De Stefanis, Sena, 2005	0,12		
Percoco, 2004	0,10-0,20		
La Ferrara, Marcellino, 2000	Neg.		

* Coefficiente non significativo.

Fig. 3.5 Stime dell'impatto delle infrastrutture sul PIL (fonte: "Le infrastrutture in Italia", Seminari e convegni della Banca d'Italia, Aprile 2011, p. 28)

Il capitale pubblico, tuttavia, si dimostra sempre, soprattutto in ambito infrastrutturale, un impulso fiscale nel breve periodo ed uno stimolo alla crescita nel lungo periodo: così non si può prescindere dal capire come esso si leghi alle altre variabili macroeconomiche (Banca d'Italia, 2011) poiché solo

comprendendo come si autoregolamenta l'impegno pubblico si può intuire come poter attuar una parziale apertura e conversione all'impegno privato di certo determinante. Si fa riferimento, per comprendere questi ruoli del capitale pubblico, alla teoria letteraria che traccia quattro differenti casistiche (Banca d'Italia, 2011).

Il primo modello è quello di crescita esogena (exogenous growth models) di impostazione neoclassica, proposto da Solow nel 1956. In questo si considerano il capitale pubblico (KG), il capitale privato (KP) ed il lavoro (L) nell'ambito dei fattori di produzione confluenti in una funzione $Y = f(A, KP, KG, L)$ che definisce l'output (Y) quale prodotto dei tre elementi precedenti nonché del livello di efficienza produttiva (A). Secondo questo primo schema tutti gli input sono soggetti a rendimenti di scala decrescenti dunque essi hanno effetti di lungo periodo sul prodotto, ma non sul suo saggio di crescita come teorizzato da Baxter e King nel 1993 sul giornale *The American Economic Review*. Il secondo modello è di crescita endogena (endogenous growth models), per il quale, analogamente al primo, l'accumulo di capitale pubblico può avere effetti anche sulla crescita di lungo periodo. La differenza rispetto al precedente modello è che lo stesso può entrare nella funzione di produzione come input standard, come sostengono Barro e Sala i Martin nel *Journal of Political Economy* del 1992 oppure come input del livello di tecnologia come affermato da Shioji nel 2001. In questo secondo caso, in una funzione di produzione standard

$$Y = A \cdot K^\alpha \cdot L^{1-\alpha}$$

è il livello di tecnologia ad essere definito come funzione crescente del capitale pubblico per occupato:

$$A = B \cdot (KG/L)^c$$

Per ciò che riguarda i modelli DSGE (Dynamic Stochastic General Equilibrium), essi possono, a loro volta, essere suddivisi in modelli del ciclo economico reale e neo-keynesiani contemplando effetti della spesa infrastrutturale anche nel breve periodo. E' qui che si può leggere il legame fra il capitale privato e quello pubblico che può essere di spiazzamento (crowding out) o di complementarità (crowding in): la lettura perequativa si colloca proprio in un'ottica collaborativa collettiva assimilabile al secondo tipo di rapporto.

Infine si cita il modello di Nuova Geografia Economica (New Economic Geography models) meglio definito da Krugman nel 1991: questa proposta appare particolarmente importante nell'ottica di definizione del contributo di sostenibilità per la nuova realizzazione infrastrutturale. Questa impostazione afferma che, grazie ad un miglioramento infrastrutturale, un'impresa situata in

una data area può avere accesso ad un mercato più ampio, per effetto dei minori costi di trasporto; al contempo, altri produttori sono incoraggiati a localizzarsi in quell'area, alimentando un processo di concentrazione spaziale che la rende sempre più attraente ed accrescendo il grado di competizione nel mercato locale: in ciò risiedono proprio le valutazioni da capirsi al fine della stima contributiva.

Concludendo, puntando ad un coinvolgimento degli operatori privati, si giunge ad escludere il meccanismo del crowding out per cui l'aumento del debito pubblico farebbe aumentare il tasso di interesse e quindi deprimerebbe gli investimenti privati; è chiaro che a questa considerazione va fatta seguire una valutazione della convenienza dell'opera attraverso l'elasticità o secondo una funzione di costo (production function approach) oppure un approccio basato sui Vector Auto - Regression (VAR) o sui Vector Error - Correction Models (VECM) che non si approfondiscono in questa sede.

I risultati delle indagini, condotte in Italia e negli altri paesi europei, che hanno perlopiù adottato il production function approach, esprimono prevalentemente un effetto, in termini di elasticità (figura 3.4), positivo delle infrastrutture sull'output, pertanto per assicurare sostenibilità reciproca fra territorio ed infrastruttura, viste le positive premesse, si sostiene lo strumento perequativo.

Ritornando all'approvazione della legge delega 42/2009 sul federalismo fiscale e dei decreti legislativi in essa previsti, questi strumenti si muovono nella direzione "di una revisione in senso federale dell'architettura fiscale ed istituzionale" (Tosi, 2011). Tali meccanismi si spingono verso un assetto concordante con gli strumenti perequativi che consentono guadagni di efficienza allocativa, un accrescimento del senso di responsabilità degli amministratori pubblici (accountability), una maggiore possibilità per i cittadini di selezionare mediante confronto i buoni governi (yardstick competition), ad una più vigorosa crescita economica (Ambrosano, Bordignon, 2007).

Questo anche in relazione alla fase economica del nostro paese che, dopo quello dell'autonomia delle entrate degli anni Novanta (concretizzato attraverso l'attribuzione dell'ICI ai Comuni, dell'IPT e dell'RCA alle Province, dell'IRAP alle Regioni) e quello delle spese tra la fine degli anni Novanta ed il Duemila (contraddistinto dalla crescita dei trasferimenti) nei quali è notevolmente cresciuta l'autonomia finanziaria degli enti locali, si ritrova in un periodo di obbligata diminuzione della spesa pubblica in virtù di un proporzionale decremento delle entrate che obbliga le amministrazioni a contare sul contributo privato e quasi a pretendere una redistribuzione equitativa e perequativa delle ricchezze nazionali in ottica federale. E' la stessa

“Relazione sul federalismo fiscale” elaborata nel 2010 dal Governo della Repubblica Italiana a paragonare l’economia italiana ad un albero storto dato che “la spesa locale è fatta da Governi che hanno potere di spesa ma non il dovere di presa fiscale, così risultando fiscalmente irresponsabili”.

Questo aspetto, porta alla necessità di una riforma che abbracci il senso perequativo non soltanto nella redistribuzione agli enti locali, ma anche nella reale prospettiva attuativa delle previsioni dei piani urbanistici. Questo tipo di riforma prevede uno stravolgimento dell’attuale assetto che riesca a portare alla definizione di compiti ben precisi per i vari enti, di un maggior livello di interazione e comunicazione fra gli stessi rispetto a quello attuale, di una responsabilizzazione alla tensione verso i principi di solidarietà e territorialità, dell’individuazione del costo e del fabbisogno standard quali indicatori per la valutazione dell’azione pubblica (e per valutare come sostenere le trasformazioni urbane in campo urbanistico), in breve di un intervento organico non limitato soltanto ad un federalismo fiscale.

Enti che, così, rispondono direttamente degli investimenti in relazione al prelievo fiscale e del coinvolgimento delle parti sociali, sono garanzia di priorità agli interessi collettivi; inoltre le possibilità di interazione fra i vari livelli amministrativi (Comuni, Province, Regioni) o all’interno del medesimo livello vogliono consentire una maggiore penetrazione nel territorio ed aprire le porte a possibilità di intese territoriali che anche dal punto di vista perequativo riescano a condurre ad un’applicazione di questo strumento a scala più ampia valutando i livelli di complementarità fra entità limitrofe al fine di compensare le opere ed i contributi di sostenibilità e puntare, in questa maniera, ad un progetto organico che privilegi la qualità, piuttosto che la quantità, urbana.

4. PROPOSTA DI UN APPROCCIO INTEGRATO: IL CASO DI STUDIO

4.1 Il metodo proposto

Se, come afferma Camagni (1996), “Il paradigma dello sviluppo sostenibile si è ormai stabilmente avviato verso un riconoscimento, se non di piena autonomia disciplinare, sicuramente di piena rilevanza interdisciplinare, divenendo il centro di una rinnovata e dinamica riflessione teorica e normativa, così non è possibile ancora affermare per quanto concerne un ambito più specifico di applicazione del paradigma stesso, l’ambito urbano”, emerge un aspetto fondamentale del processo con cui si sta tentando di rendere sostenibile ogni nuova opera e, tramite queste, il paesaggio urbano: la necessità di metodologie corrette, univoche ed indiscutibili che prescindano dalle autonomie locali e non diano adito ad equivoci interpretativi.

L’obiettivo che ci si prefigge in questa ultima parte, è pertanto quello di elaborare un metodo di stima del contributo di sostenibilità da chiedere ai privati per la realizzazione di infrastrutture a servizio degli insediamenti; tale metodo non deve lasciare spazio ad alcun equivoco, a garanzia di trasparenza e cooperazione per il miglior assetto territoriale.

Riprendendo le parole di Camagni, diventa necessario che “la sostenibilità dello sviluppo urbano e delle relative politiche di intervento, di cui appare chiara a tutti la forte rilevanza dei temi che propone, la novità e la sfida che presenta alla riflessione teorica” (ibid.) sia sostenuta da un concreto programma di ricerca. Il sistema urbano è, infatti, spinto da fenomeni di retroazione, sinergia, cumulatività, esternalità di rete, rendimenti crescenti ed indivisibilità che, essendo non lineari, generano improvvisi sviluppi implosivi od esplosivi difficilmente ponderabili ma, soprattutto, irreversibili.

In virtù di questa premessa, il metodo si rivela vincente se intriso di una grande flessibilità, che gli consenta di adattarsi a queste caratteristiche intrinseche del processo evolutivo urbano ben lontano dalla reversibilità e dal determinismo dell’economia neoclassica e della meccanica classica (Ibid.).

Il processo deve coinvolgere ed integrare tutte le variabili in gioco nel tempo con distinzioni metodologiche nel breve e nel lungo periodo: l’evoluzione delle problematiche economiche, sociali ed ambientali richiedono di essere combinate nell’efficienza allocativa sul lungo periodo per quanto concerne ambiente economico e fisico, nell’efficienza distributiva che intersechi realtà economica e sociale e nel principio di equità per l’ambiente sociale e fisico soprattutto in ottica futura inter-generazionale.

Si tratta, dunque, di un modello che coinvolge aspetti riguardanti le tecnologie, il territorio ed i cosiddetti habits, ossia i comportamenti che riguardano i singoli individui, e vuole assicurare futuro allo scenario urbano.

La perequazione è lo strumento economico e sociale che può rispondere praticamente a queste richieste, considerando che, coinvolgendo tutti gli operatori in un sistema negoziale e non autoritativo, è pronto a sopperire alle caratteristiche di incertezza tipiche di ogni processo urbanistico per cui è necessario sempre considerare i feed-back passati, ma anche captare le prospettive di garanzia alle generazioni future delle medesime opportunità correnti partendo da un livello locale sino alle osservazioni a scala territoriale.

Questi intenti, che privilegiano l'ambito locale e da qui pongono le basi per una dimensione globale, preparano strategie differenziate per il breve ed il lungo periodo: queste due distinzioni spazio – temporali sono particolarmente importanti perché rendono il metodo perequativo flessibile alle esigenze particolari e non generali ed attento al procedimento sostenibile. Il procedimento è il fulcro metodologico basato su una razionalità procedurale che si discosta da quella sostantiva che supponeva la presenza certa di appropriate misure per ogni eventualità in una situazione di vincoli definiti: questa seconda ipotesi presenta un processo sistematico in cui l'amministratore applica un regolamento legislativo esistente senza possibilità di errore, in maniera quasi robotica. Invece il virtuosismo che si ritiene possa portare al procedimento un valore aggiunto è dato proprio dall'attenzione all'incertezza di cui si parlava in precedenza.

Ponendosi come obiettivo la definizione di una metodologia di supporto alla negoziazione per la determinazione univoca e oggettiva del contributo da chiedere ai soggetti attuatori di importanti trasformazioni urbane per la realizzazione di nuove infrastrutture viarie ad esse funzionali, ci si è quindi concentrati sullo sviluppo di un metodo operativo basato sull'adozione dei tradizionali modelli di simulazione del traffico a 4 stadi.

La scelta è ricaduta su questi modelli per due ordini di motivi.

In primo luogo, essi hanno il vantaggio di essere già largamente adottati dalle amministrazioni nella fase di progettazione e pianificazione delle infrastrutture ai fini trasportistici, e quindi di poter essere adattati per un'applicazione innovativa. Se l'obiettivo, infatti, è quello di dotare l'Amministrazione pubblica di uno strumento operativo efficace e di facile applicazione, occorre fare ricorso prioritariamente a strumenti facilmente reperibili sul mercato, e possibilmente già utilizzati o utilizzabili anche per altri scopi. Si tratta di modelli largamente diffusi sul mercato che hanno raggiunto un grado di definizione estremamente evoluto, che permette un utilizzo integrato con le altre piattaforme GIS comunemente utilizzati dalla Pubblica

Amministrazione e che offrono un'interfaccia user-friendly e una facilità di uso elevata.

In secondo luogo, come già ampiamente argomentato nel capitolo 2, gli altri modelli di interazione trasporti-territorio considerati, sono di più complessa gestione sia per il tipo di dati di input richiesti che per l'interfaccia e le modalità di inserimento dei dati di input o rappresentazione degli output, che non è sempre di immediata comprensione. Inoltre, tali modelli non sono parsi adatti ad affrontare la problematica posta in quanto, occorre considerare che la trasformazione dell'uso del suolo in Italia e, in modo particolare, in Emilia-Romagna, è governata in modo piuttosto rigido dal piano urbanistico comunale, che non consente quella flessibilità e quindi quell'adattamento che è invece alla base dei modelli trasporti-territorio. Infatti, l'effetto sulla rendita si realizza già in sede di determinazione delle scelte urbanistiche che conferiscono maggiori o minore capacità edificatoria ad un'area, e la previsione di eventuali progetti infrastrutturali, pur potendo influire in parte sul valore degli immobili, non può determinare variazioni nella capacità edificatoria già predeterminata dal piano. Inoltre, l'approccio che si intende proporre per la presente ricerca è totalmente opposto rispetto a quello su cui questi modelli si fondano: infatti, non si vuole determinare l'effetto dell'infrastruttura sull'uso del suolo, ma, al contrario, ci si pone l'obiettivo di stimare l'effettivo uso che le diverse destinazioni d'uso proposte dal piano urbanistico faranno della nuova infrastruttura viaria, al fine di determinare in che misura tale infrastruttura è condizione di sostenibilità della trasformazione urbanistica proposta e quindi in che misura il privato che ne beneficia deve contribuire alla sua realizzazione.

Attraverso l'utilizzo di un modello a quattro stadi, è stato quindi proposto un metodo di calcolo del contributo di sostenibilità relativo alla realizzazione di un nuovo asse viario che si basa sulla dell'interazione tra nuovo asse di collegamento e nuove previsioni insediative, verificando la provenienza e destinazione degli effettivi utilizzatori nel nuovo percorso e, quindi, calcolando la percentuale di utilizzo di ciascuno di essi, sulla base della quale è possibile quantificare in modo oggettivo il contributo da richiedere a ciascun utilizzatore affinché la trasformazione prevista risulti sostenibile sotto il profilo ambientale ed economico.

La metodologia proposta è quindi stata verificata attraverso l'applicazione al caso di studio, che riguarda la realizzazione di un nuovo asse viario nella prima cintura di Bologna, al confine tra i comuni di Castel Maggiore ed Argelato, appartenenti all'Unione Reno Galliera.



Fig. 4.1. L'Unione Reno Galliera, a nord di Bologna (Fonte: sito della Provincia di Bologna)



Fig. 4.2 I Comuni che costituiscono l'Unione Reno Galliera, tra cui Castel Maggiore, al confine con Bologna, e Argelato (Fonte: sito della Provincia di Bologna)

L'asse, che viene valutato come indispensabile per garantire l'accessibilità alle nuove aree di trasformazione urbanistica che interessano quel quadrante (si tratta di aree con destinazione residenziale, produttiva e funzionale), permetterà anche di risolvere alcune criticità viabilistiche attualmente presenti sul territorio, dovute alla scarsità di collegamenti trasversali in senso est ovest tra i principali assi di distribuzione, che si pongono in direzione nord-sud (SP4 via Galliera, SP45 via Saliceto). Il tema quindi è quello della determinazione del contributo che ciascuno degli utilizzatori del nuovo asse dovrà versare al fine di consentirne la realizzazione, da calcolare in modo proporzionale all'effettiva necessità di tale collegamento per ciascuno dei soggetti coinvolti (oltre alle zone di nuova trasformazione, anche i cittadini dei due comuni coinvolti per i quali i Comuni dovranno farsi carico di una quota di oneri di costruzione).

E' stata quindi sviluppata una versione del modello attraverso l'utilizzo del software Visum della PTV, a partire dalla ricostruzione della generazione e attrazione delle zone esistenti (sulla base del censimento della popolazione del 2001) e di futura realizzazione (tenuto conto dei coefficienti calcolati sulla base di analoghe zone nello stato attuale e delle capacità edificatorie attribuite dal piano), ed effettuando la distribuzione degli spostamenti col mezzo privato (auto e mezzi pesanti) sulla base delle direzioni degli spostamenti del censimento 2001. Grazie alla disponibilità dei dati elaborati dalla provincia di Bologna per lo studio sulla realizzazione del passante nord e alla presenza di rilievi di traffico, il modello è stato calibrato fino ad ottenere risultati di assegnazione considerati soddisfacenti.

L'analisi della situazione attuale è il punto di partenza per comprendere, tramite il confronto con il nuovo assetto infrastrutturale, chi e quanto sia beneficiato dalla nuova realizzazione. Successivamente, è stato simulato l'effetto della realizzazione del nuovo asse di collegamento sull'assegnazione degli spostamenti, verificando la provenienza e destinazione degli effettivi utilizzatori di tale percorso da parte delle nuove zone e quindi calcolando la percentuale di utilizzo di ciascuno.

Grazie ad una prima stima del costo di realizzazione dell'opera, è stato quindi possibile determinare il "contributo di sostenibilità" a carico di ciascun utilizzatore.

Ciò si è reso possibile attraverso lo studio dei flussi che testimoniano le preferenze di utilizzo del nuovo asse da parte degli spostamenti generati e attratti dalle zone interessate, che determineranno proporzionalmente la percentuale di contributo dei privati alla infrastruttura prevista.

Ciò che è determinante in questo procedimento è il fatto che la nuova opera sia da ritenersi necessaria alla sostenibilità delle aree che ne usufruiranno, sia a scala locale che territoriale. Lo stabilire preventivamente,

nella fase di formazione del piano, cosa sia necessario o meno in termini di sostenibilità per lo sviluppo insediativo di un territorio, ribalta un approccio tradizionale che andava a valutare solo successivamente gli interventi per bilanciare gli interessi fra le varie parti o sopperire a lacune delle nuove realizzazioni. In questo senso la funzione urbanistica del contributo di sostenibilità è assicurata e l'azione di pianificazione è completa ed organica.

4.2 Un caso di studio in provincia di Bologna

4.2.1 Inquadramento dell'area

L'applicazione della metodologia proposta per la stima del contributo di sostenibilità è stata verificata su un caso di studio in provincia di Bologna, al confine fra i Comuni di Castel Maggiore ed Argelato, situato nel territorio posto a nord del capoluogo regionale che presenta nodi di importanza sovracomunale con particolare riferimento ad aree industriali e funzionali: è questa, infatti, un'area estremamente strategica vista la vicinanza dell'Interporto bolognese, ad ovest dell'area, del centro urbano di Bologna a sud e del Centergross (figura 4.3). L'area di studio inoltre è in prossimità del centro abitato di Castel Maggiore, che negli ultimi anni ha subito una forte espansione residenziale tutt'ora in corso.

In tale area è prevista la realizzazione di un nuovo asse viario ubicato a cavallo del confine dei Comuni di Castel Maggiore ed Argelato ed avente direzione Est - Ovest, di collegamento fra la SP4 Via Galliera e la SP45 Via Saliceto, di cui ci si pone l'obiettivo di stimare la quota di contributo di sostenibilità propria di ogni ambito di nuova realizzazione servito dalla nuova infrastruttura viaria, interno al perimetro definito.

Dal punto di vista dell'accessibilità, l'area in esame è compresa fra quattro assi stradali, che ne segnano i confini e ne determinano i collegamenti con la viabilità di rango provinciale: la Via Galliera (SP 4 -Via Gramsci nel centro abitato di Castel Maggiore) ad Est, la Via Matteotti (SP 46) a Sud, la Via Saliceto (SP 45) ad Ovest e la Trasversale di Pianura (SP 3) a Nord (figura 4.4). Questo ultimo asse è di particolare importanza in vista del previsto collegamento con il Passante Nord, che costituirà un'alternativa all'attuale autostrada per il traffico in attraversamento. Più distante, ad est, si colloca l'autostrada A 13 Bologna - Padova, con il vicino casello di Bologna Interporto, per cui nello studio si è reso necessario rappresentare il sistema autostradale nel sistema di calcolo.

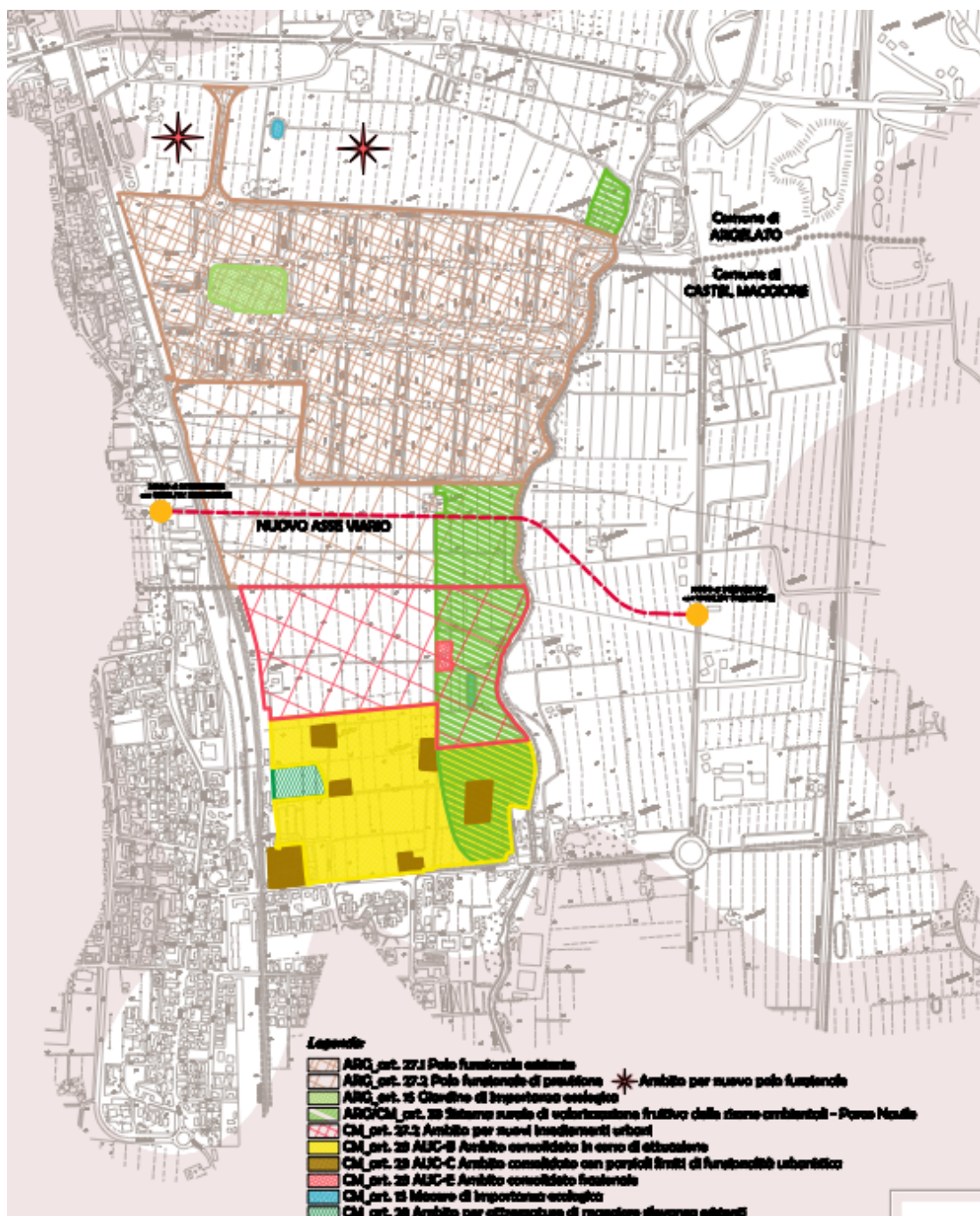


Figura 4.3 - Inquadramento dell'area di studio

Gli ambiti principali che incideranno sulle considerazioni di natura trasportistica ed insediativa riguardanti la realizzazione del nuovo asse viario sono principalmente cinque:

- a nord del nuovo asse, nel territorio del Comune di Argelato, sono presenti un ambito destinato a nuovo polo funzionale per funzioni integrate, ricettive, commerciali e del tempo libero (Art. 27.2 del PSC), il polo funzionale esistente di Funo, di interesse

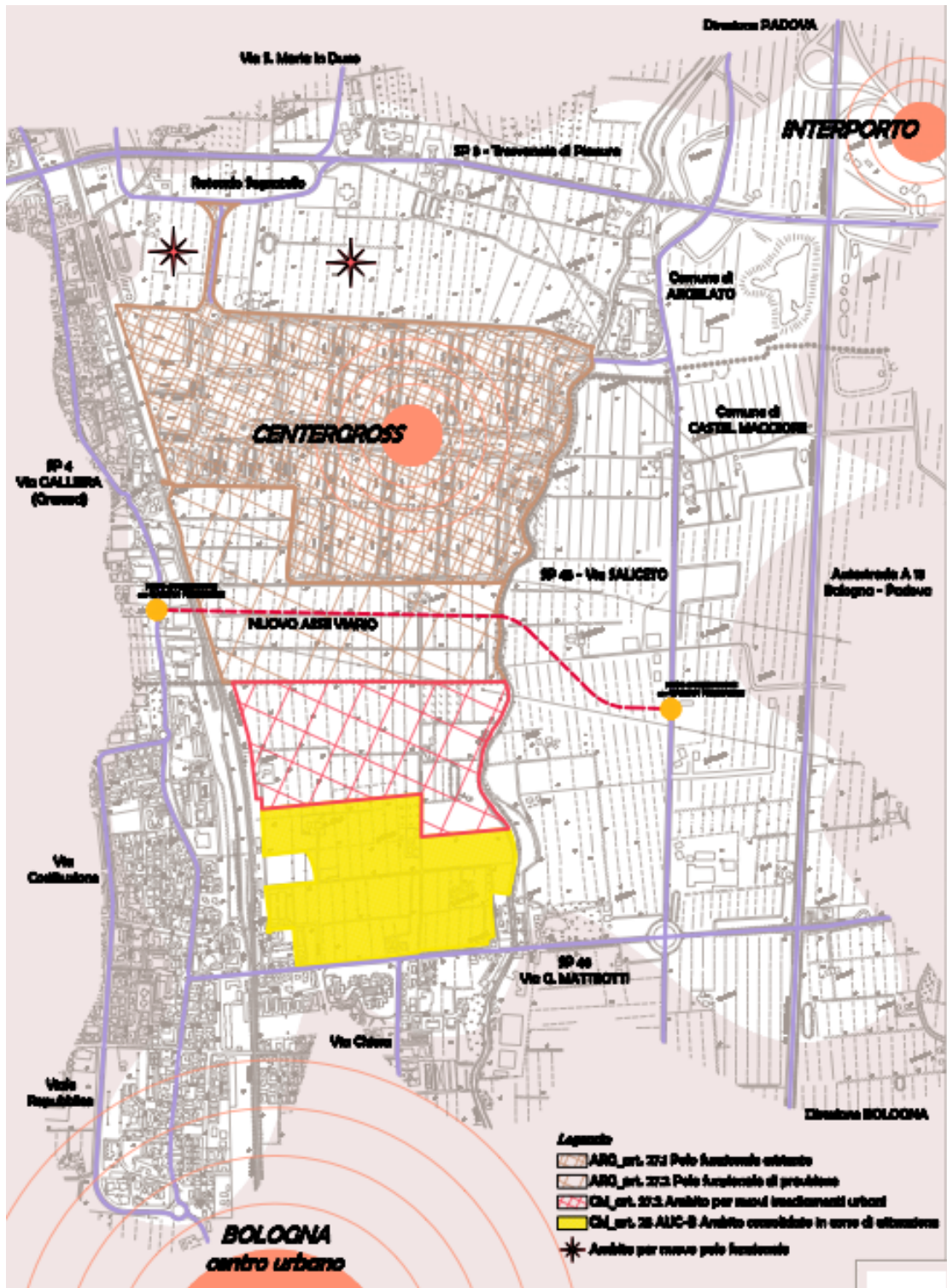


Figura 4.4 Assi stradali che delimitano l'area di studio (in tratteggio rosso l'asse di nuova realizzazione) e attrattività esistenti

- sovracomunale (Art. 27.1 del PSC) ed un polo funzionale di previsione (Art. 27.2 del PSC)
- a sud della nuova infrastruttura di progetto, nel territorio del Comune di Castel Maggiore, sono situati l'ambito 1 di potenziale localizzazione di nuovi insediamenti urbani (Art. 25.2 del PSC) e l'ambito AUC-B consolidato in corso di attuazione (Art. 23 del PSC).

Nell'intorno si trovano altre aree definite dai PSC dei rispettivi Comuni che entrano in gioco nelle analisi dei flussi generati dalla nuova realizzazione (da cui sarà possibile stabilire i benefici tratti dai singoli proprietari dai quali, a sua volta, scaturirà il contributo richiesto) come macrozone fittizie rappresentanti il territorio esterno all'area in esame.

Il procedimento proposto si basa sulla stima dei flussi indotti dalle attività situate nelle aree che entrano in relazione con il nuovo asse viario; tuttavia, il contributo di sostenibilità sarà calcolato con riferimento alle sole zone di nuova realizzazione: esso è, infatti, da prevedere e stimare in sede di piano e non può, dunque, essere imposto a posteriori allorché l'area è già funzionante.

4.2.2 La zonizzazione dell'area di studio

Per consentire la modellizzazione degli spostamenti, in primo luogo è stato necessario discretizzare il territorio suddividendolo in zone.

Poiché l'obiettivo della zonizzazione è quello di approssimare tutti i punti di inizio e fine degli spostamenti interzonalari in un unico punto (il centroide di zona), il criterio teorico da seguire per la zonizzazione è di individuare porzioni dell'area di studio per le quali tale concentrazione rappresenti un'ipotesi accettabile nell'ambito della modellizzazione oggetto dello studio.

La zonizzazione è quindi astrattamente connessa alla fase successiva di estrazione degli elementi di offerta rilevanti; un insieme più fitto di elementi, di solito corrisponde ad un maggior numero di zone di traffico e viceversa. Ad esempio, in un'area urbana se i sistemi da simulare comprendono il trasporto collettivo, è prassi comune considerare zone di traffico di dimensioni minori rispetto al caso di solo sistema stradale. Ciò deriva dall'esigenza di simulare in modo realistico l'accesso a piedi dai diversi punti della zona alle fermate e/o stazioni del servizio con la distanza del centroide dai nodi rappresentativi di tali fermate o stazioni.

Da un punto di vista applicativo, esistono diversi possibili zonizzazioni per lo stesso problema; tuttavia, è possibile individuare alcune regole da seguire nell'individuazione delle zone di traffico:

- barriere fisiche del territorio (fiumi, tratti di linea ferroviaria) vengono di solito utilizzate come confini di zona in quanto impediscono il collegamento “diffuso” fra le aree contigue e quindi, di solito, implicano diverse condizioni di accesso alle infrastrutture e ai servizi di trasporto;
- le zone di traffico sono spesso ottenute come aggregazioni di unità territoriali amministrative (ad esempio, sezioni censuarie in ambito urbano, territori comunali o provinciali in ambito extra urbano) allo scopo di poter associare a ciascuna zona i dati statistici necessari alla descrizione del sistema delle attività (popolazione, attivi, addetti, ecc.) di solito disponibili per tali unità;
- si può adottare un diverso dettaglio di zonizzazione per diverse parti dell’area di studio, in funzione della diversa precisione con cui si vuole simulare una parte del sistema; ad esempio, si può adottare una zonizzazione più fitta in prossimità di uno specifico elemento del sistema di trasporto (come un nuovo reticolo stradale) di cui si vogliono prevedere flussi di traffico e di impatti con maggior precisione;
- nella definizione dei confini delle zone, occorre aggregare porzioni di territorio “omogenee” sia rispetto alle attività insediate (ad esempio zone residenziali o commerciali in ambito urbano o comunali rurali in ambito extraurbano), sia rispetto all’accessibilità alle infrastrutture ed ai servizi di trasporto;

Un elevato numero di zone di solito porta ad una rappresentazione più precisa del fenomeno reale ed ad una minore incidenza degli spostamenti che avvengono all’interno della singola zona (intrazone) i cui effetti non possono essere simulati.

La zonizzazione all’interno dell’area di studio è stata effettuata in base ai criteri sopra elencati; in particolare, si è prestata attenzione alla prevalenza degli usi presenti e previsti dai PSC . Nell’individuazione delle zone, inoltre, si è tenuto conto della presenza della barriera rappresentata dalla ferrovia Bologna-Padova.

In questo modo, si è ottenuta una suddivisione dell’area di studio in 19 zone di traffico, suddivise in tre tipologie, distribuite in modo concentrico:

- tipo 1: ambiti di nuovo insediamento interni all’area di studio (zone 13,15,16,17);
- tipo 2: zone residenziali e produttive consolidate del comune di Castel Maggiore (zone 9, 14, 18,19)
- tipo 3: zone fittizie a cui sono attribuiti tutti gli spostamenti attratti e generati dal resto del territorio.

Poiché le caratteristiche urbanistiche delle aree in esame sono indispensabili nell'analisi dei flussi che esse stesse provocano in ingresso, in virtù dell'attrattività esercitata nei confronti dell'intorno, ed in uscita, con riguardo ai transiti originati dalle aree medesime, occorre considerare gli indirizzi e le previsioni effettuate per gli ambiti esistenti e previsti dai Piani Strutturali Comunali di Castel Maggiore ed Argelato. Di seguito quindi si illustrano le caratteristiche urbanistiche di ciascuno delle zone di tipo 1 e 2. Le numerazioni adottate sono quelle delle zone ricostruite all'interno del modello di traffico.

Il Centergross del Comune di Argelato (zona 14)

Il PSC di Argelato individua i poli funzionali esistenti all'articolo 27.1. In merito al Centergross, Il Piano prevede che:

1. L'Accordo Territoriale dovrà definire il ruolo del Centergross all'interno di uno scenario di mercato globale, che comunque deve trovare relazioni più precise, anche di tipo funzionale, con il contesto circostante: cosa, questa, che non è mai avvenuta sinora. I due fronti nord e sud dell'attuale insediamento potranno essere interessati da quote di ampliamento, salvaguardando le scelte strutturali e gli aspetti condizionanti presenti nel PSC e derivati dalla pianificazione sovraordinata.

2. Per quanto riguarda l'insediamento esistente, gli indirizzi e le politiche tendono al consolidamento dello stato di fatto, concedendo ampliamenti di superficie da impiegare esclusivamente all'interno dei volumi già edificati mediante trapianature. Con particolare riferimento al sistema delle infrastrutture e delle dotazioni territoriali esistenti, queste risultano sufficientemente dimensionate alle esigenze attuali e di potenziale sviluppo.

Il presupposto, specificato dal Piano Strutturale, secondo cui il sistema esistente risulta già autosufficiente dal punto di vista dell'accessibilità, presuppone che la nuova infrastruttura sarà necessaria in virtù delle espansioni a Nord e a Sud del polo attuale: si conferma dunque la necessità di mettere in capo alle sole nuove urbanizzazioni il contributo "diretto" a motivo della sostenibilità.

L'Ambito 14 del Comune di Argelato (zona 15 e 13)

L'Ambito 14 a sud del polo funzionale di Funo (Centergross) è definito come polo funzionale di previsione (art. 27.2 del PSC), assimilabile all'area a nord (zona 13) del medesimo per la quale, tuttavia, si prevedono funzioni integrate ricettive, commerciali e del tempo libero (figura 4.5). Per i poli funzionali di previsione:

1. Il PSC del Comune di Argelato assume per la parte di competenza territoriale, gli indirizzi del Documento Preliminare Associato dei Comune dell'Unione Reno Galliera ed ha individuato nella porzione di territorio a sud del Centergross fino al confine comunale con il vicino Comune di Castel Maggiore, un Ambito per nuove funzioni terziarie – direzionali nonché per eventuali nuove infrastrutture stradali, da collegare o meno all'insediamento del Centergross esistente.

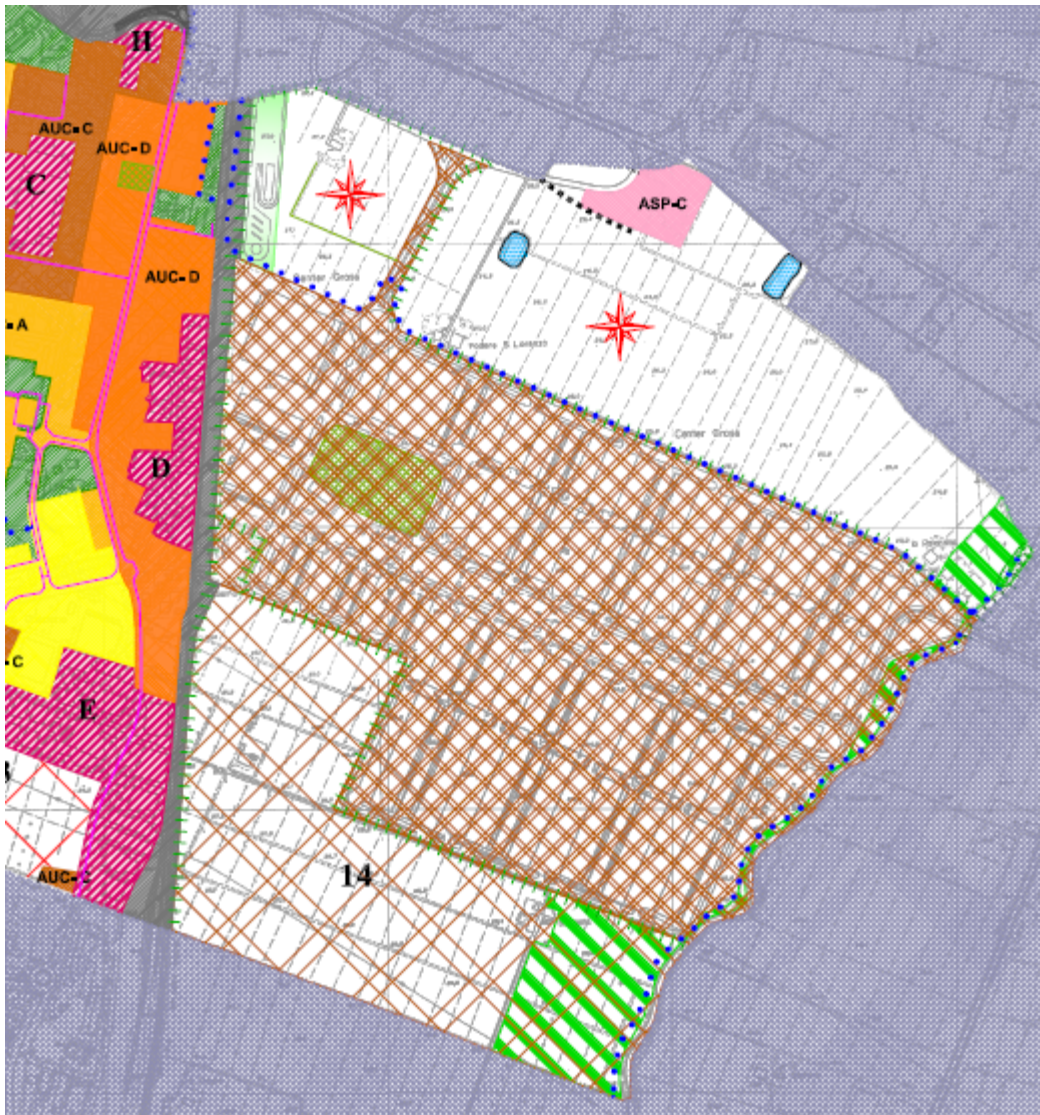


Fig. 4.5 Il Polo di Funo - Centergross e l'ambito 14 - Polo funzionale di previsione (estratto dalla tav. 1 del PSC di Argelato)

2. Tale ambito dovrà essere attuato previa sottoscrizione di un Accordo Territoriale. A tale Accordo territoriale parteciperanno i Comuni di Argelato e di Castel Maggiore, la Provincia di Bologna e se del caso il Centergross o altro soggetto attuatore interessato all'attuazione dell'Ambito.

3. Il Comune di Argelato inoltre dovrà assieme al Comune di Castel Maggiore, elaborare e sottoscrivere un Accordo di Programma, al fine di studiare assieme l'interconnessione dei due Ambiti di sviluppo (il numero 14 di Argelato ed il numero 1 di Castel Maggiore) nonché verificare la eventuale necessità di prevedere/realizzare nuove infrastrutture per sostenere le nuove previsioni.

4. Dopo l'approvazione dell'Accordo Territoriale riferito all'Ambito n. 14, il PSC dovrà essere aggiornato tramite Variante.

La connessione auspicata fra gli Ambiti 1 e 14 viene ad essere costituita proprio dal nuovo asse viario, che, assicurando il collegamento fra le due aree, porta così benefici alle attività in esse allocate.

L'Ambito 1 del Comune di Castel Maggiore (zona 16)

Si tratta di un ambito di potenziale localizzazione dei nuovi insediamenti urbani appartenente al Comune di Castel Maggiore (art. 25.2 del Piano Strutturale), posto a sud della nuova infrastruttura viaria. Per tale tipologia di ambiti, il PSC afferma che:

1. Ai sensi dell'Art. A-12 della Legge Regionale n. 20/2000, gli ambiti per nuovi insediamenti sono quelle parti del territorio oggetto di trasformazione in termini di nuova urbanizzazione. Sono definiti ambiti per funzioni prevalentemente residenziale in quanto sono caratterizzati dalla presenza di funzioni residenziali, nella prevalenza, ed altre funzioni compatibili con la residenza quali attività sociali, culturali, commerciali e direzionali.

2. Gli ambiti di potenziale localizzazione dei nuovi insediamenti, possono anche essere caratterizzati con le seguenti ulteriori specifiche:

1) all'interno di tali Ambiti possono essere individuate delle aree per dotazioni territoriali che rivestono un significato di indirizzo per la redazione dei POC e per la progettazione dei successivi PUA. Non è la geometria dell'area che deve essere rispettata, quanto il posizionamento delle aree medesime rispetto al sistema dei servizi e alle dotazioni esistenti negli ambiti consolidati;

2) in altri casi (non è, in realtà, la situazione dell'Ambito 1 ma si tratta di una prospettiva interessante dal punto di vista perequativo) tali ambiti sono individuati come aree per dotazioni infrastrutturali e/o territoriali da attuare con procedure di perequazione urbanistica; sono aree cioè che si identificano

completamente nell'ambito e sono destinate a svolgere funzioni di dotazioni ecologiche, territoriali o infrastrutturali. Esse saranno acquisite al demanio pubblico mediante perequazione urbanistica e l'inserimento in POC avverrà contestualmente all'indicazione degli ambiti di ricaduta delle capacità edificatorie ad essi assegnate. Di seguito si specifica poi che nella previsione delle nuove realizzazioni, specialmente quelle a destinazione residenziale, è sempre necessaria la verifica di sostenibilità degli interventi puntuali proposti ed il controllo, in relazione al dimensionamento complessivo residenziale, della ricaduta dei nuovi carichi urbanistici sulla rete infrastrutturale.

In particolare, l'Ambito 1, confinante col già descritto ambito 14 del Comune di Argelato, è posto a nord-est del centro abitato di Castel Maggiore, in continuità con l'Ambito consolidato AUC-B (comparto 6) attualmente in corso di attuazione a sud. Il PSC pone a carico dei soggetti attuatori la cessione delle aree lungo il Navile per la formazione del parco fluviale, scelta in continuità con le scelte precedenti già avviate dal PRG vigente.

In conformità con quanto riportato negli strumenti urbanistici di Argelato, anche il PSC di Castel Maggiore prevede che, per programmare l'attuazione di questo ambito, si dovrà elaborare e sottoscrivere un Accordo Territoriale con il confinante Comune di Argelato a cui potrà partecipare anche la Provincia, al fine di studiare assieme l'interconnessione dei due ambiti di sviluppo e verificare la necessità di nuove infrastrutture necessarie a sostenere le nuove previsioni.

L'Ambito 1 del Comune di Castel Maggiore rappresenta un'area prevalentemente destinata ad usi residenziali, a differenza di quello confinante, in Comune di Argelato, il numero 14, che come già visto è individuato come Ambito di sviluppo del polo funzionale del Centergross (figura 4.6).

Il PSC di Castel Maggiore individua anche le linee per il tracciamento di un collegamento fra le due aree e gli assi stradali limitrofi, la cui necessità dovrà essere valutata in sede di Accordo Territoriale. Esso sarà da collocare preferibilmente all'interno della fascia infrastrutturale dell'elettrodotto esistente: in tal modo si avrebbe una diminuzione degli spostamenti in uscita dai nuovi insediamenti residenziali di Castel Maggiore sulla Via Matteotti e di conseguenza sulla rotatoria esistente sulla SP Saliceto. Tale eventualità non potrà essere presa in considerazione se le aree a sud del Centergross venissero da questo acquisite come ampliamento delle proprie funzioni: in sostanza il Piano sottolinea che questa nuova eventuale viabilità non dovrà essere vista esclusivamente come un nuovo accesso all'area del Centergross.

Non sono previsti altri condizionamenti per questo ambito, se non quelli tipici d'insediamento residenziale, ovvero separazione delle reti di smaltimento, lo smaltimento delle acque superficiali in accordo con l'Autorità

di Bacino, la partecipazione in relazione ai programmi dell'Amministrazione, alla realizzazione del polo scolastico dell'infanzia già programmato nel confinante Ambito consolidato AUC-B; in sede di redazione dei POC si dovranno affrontare in modo compiuto le valutazioni sul clima acustico prodotto dalla ferrovia e le relative mitigazioni da prevedersi nella distribuzione delle nuove abitazioni e dei servizi. Tali valutazioni di approfondimento dovranno anche essere svolte nei confronti dell'elettrodotto in tema di inquinamento elettromagnetico, in particolare se non verrà interrato.

Il PSC, per ciò che concerne la capacità insediativa potenziale, ha previsto per questo ambito, anche in relazione alla Valutazione della Sostenibilità Ambientale e Territoriale condotta sul PSC stesso, una capacità insediativa complessiva residenziale di 40.000 mq di SU, più 3.500 mq di SU per funzioni compatibili con la residenza (commercio, uffici).

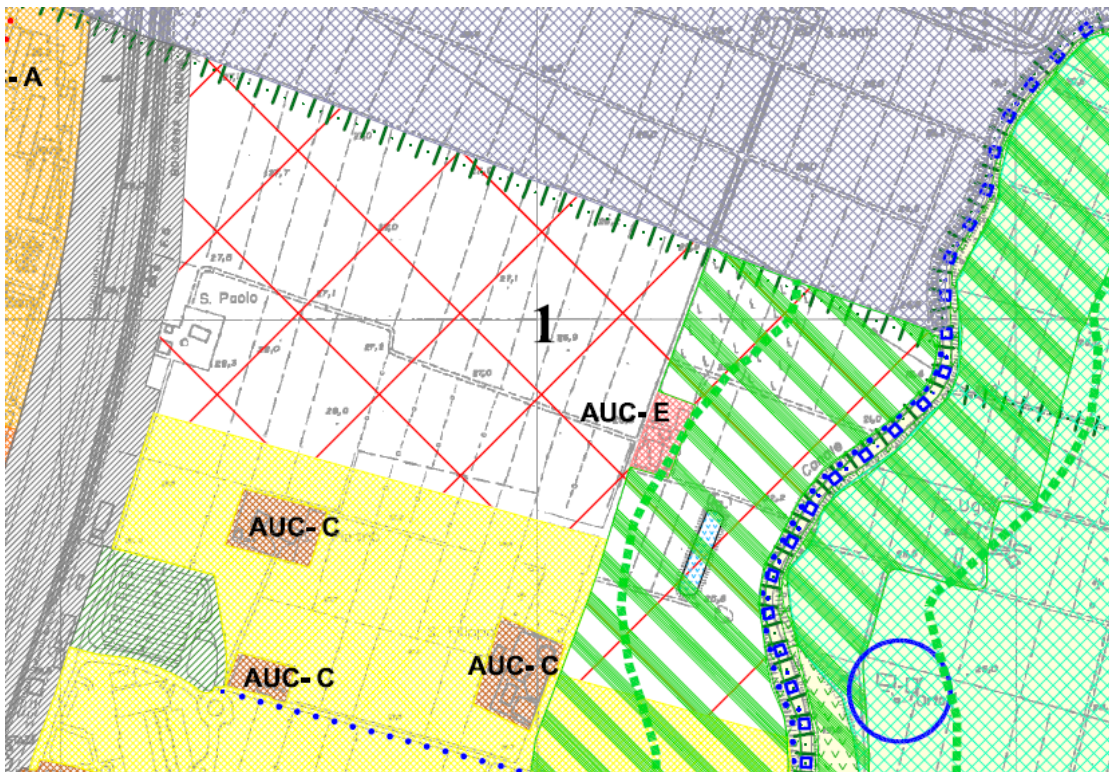


Fig. 4.6. L'ambito 1 di nuova edificazione in comune di Castel Maggiore (estratto dalla tav. 1 del PSC)

Il Comparto 6 del Comune di Castel Maggiore (zona 17)

Questo Ambito consolidato AUC-B attualmente in corso di attuazione è noto anche quale Comparto 6, dalla denominazione che aveva nel vecchio PRG (figura 4.7). Esso ospita quota rilevante di edilizia convenzionata e sovvenzionata, pur potendo prevedere esercizi commerciali di vicinato

alimentari e non alimentari da localizzarsi prevalentemente in un conveniente intorno della stazione ferroviaria per una superficie di vendita massima di 2500 mq.

Si tratta, dunque, di un'area estremamente strategica per la posizione a ridosso del collegamento ferroviario e le possibilità connettive che ne conseguono.

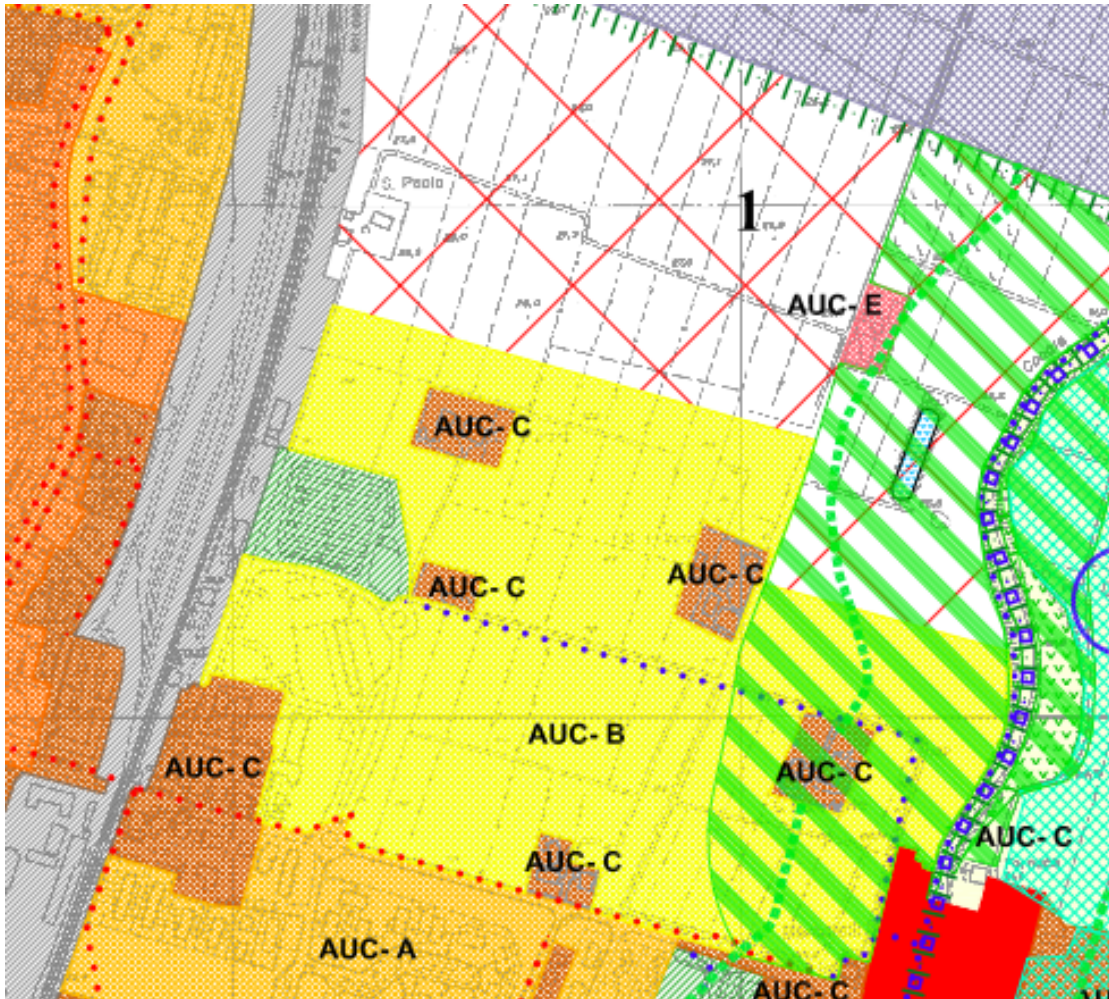


Fig. 4.7 Il comparto 6 AUC-B (Comparto 6) in corso di completamento in territorio di Castel Maggiore (estratto dalla tav. 1 del PSC)

Le zone 9 e 18, 19 del Comune di Castel Maggiore

Fondamentali per la quantificazione dei flussi sono anche le aree del comune di Castel Maggiore limitrofe all'area di interesse individuata. La zona 9 rappresenta l'area immediatamente a sud di Via Matteotti (figura 4.8) in parte è residenziale e in parte industriale e che comprende Ambiti ASP-B produttivi sovracomunali esistenti (Art. 26.3 del PSC) e Ambiti ASP-BA produttivi

sovracomunali in corso di attuazione (Art. 26.4 del PSC). Questa area verrà introdotta nel modello quale terminale della Via Chiesa che parte dalla Via Matteotti in direzione sud: trattandosi di un'area produttiva, è infatti notevole la propria attrattività nei confronti degli altri comparti non soltanto comunali.

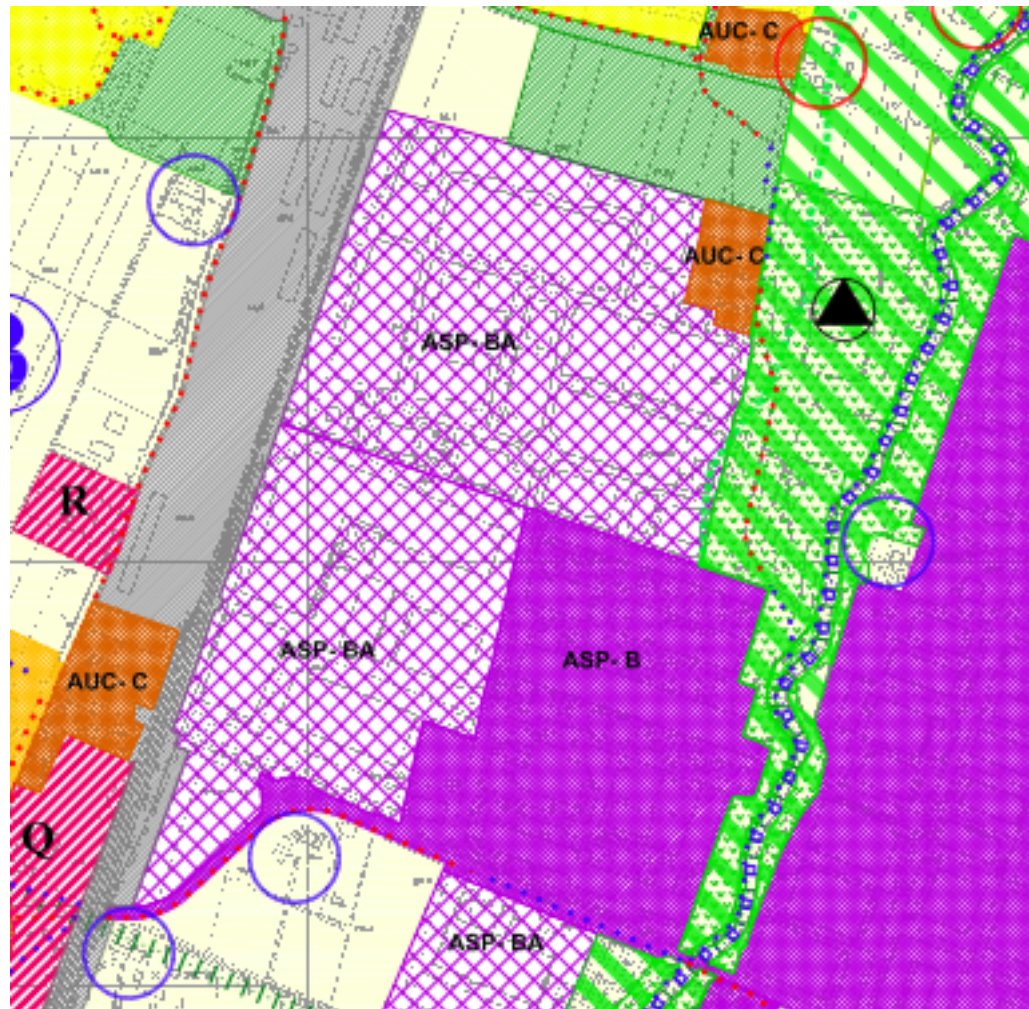


Fig. 4.8. L'area industriale a sud della zona di studio in territorio di Castel Maggiore (estratto dalla tav. 1 del PSC)

La zone denominate nel modello 18 e 19 (figura 4.9) rappresentano, invece, le zone prevalentemente residenziali presenti nel Comune di Castel Maggiore che insistono sulla viabilità principale in direzione nord-sud (SP4 Galiera in primis) e comprendono Ambiti (AUC-A) consolidati di maggiore qualità insediativa, Ambiti consolidati in corso di attuazione (AUC-B), Ambiti consolidati con parziali limiti di funzionalità urbanistica (AUC-C), Ambiti consolidati di centralità urbana (AUC-D) ed Ambiti consolidati dei centri frazionali minori, delle frange urbane e dei borghi di strada (AUC-E); tutte queste tipologie di Ambiti urbani consolidati sono specificate all'articolo 23 del

Piano Strutturale Comunale. Si tratta ovviamente di una semplificazione che, tuttavia, si ritiene non vada ad inficiare la validità della schematizzazione modellistica proposta, in quanto i collegamenti tra queste aree e la zona di studio sono limitati ad alcuni accessi puntuali, a causa della barriera costituita dalla ferrovia.

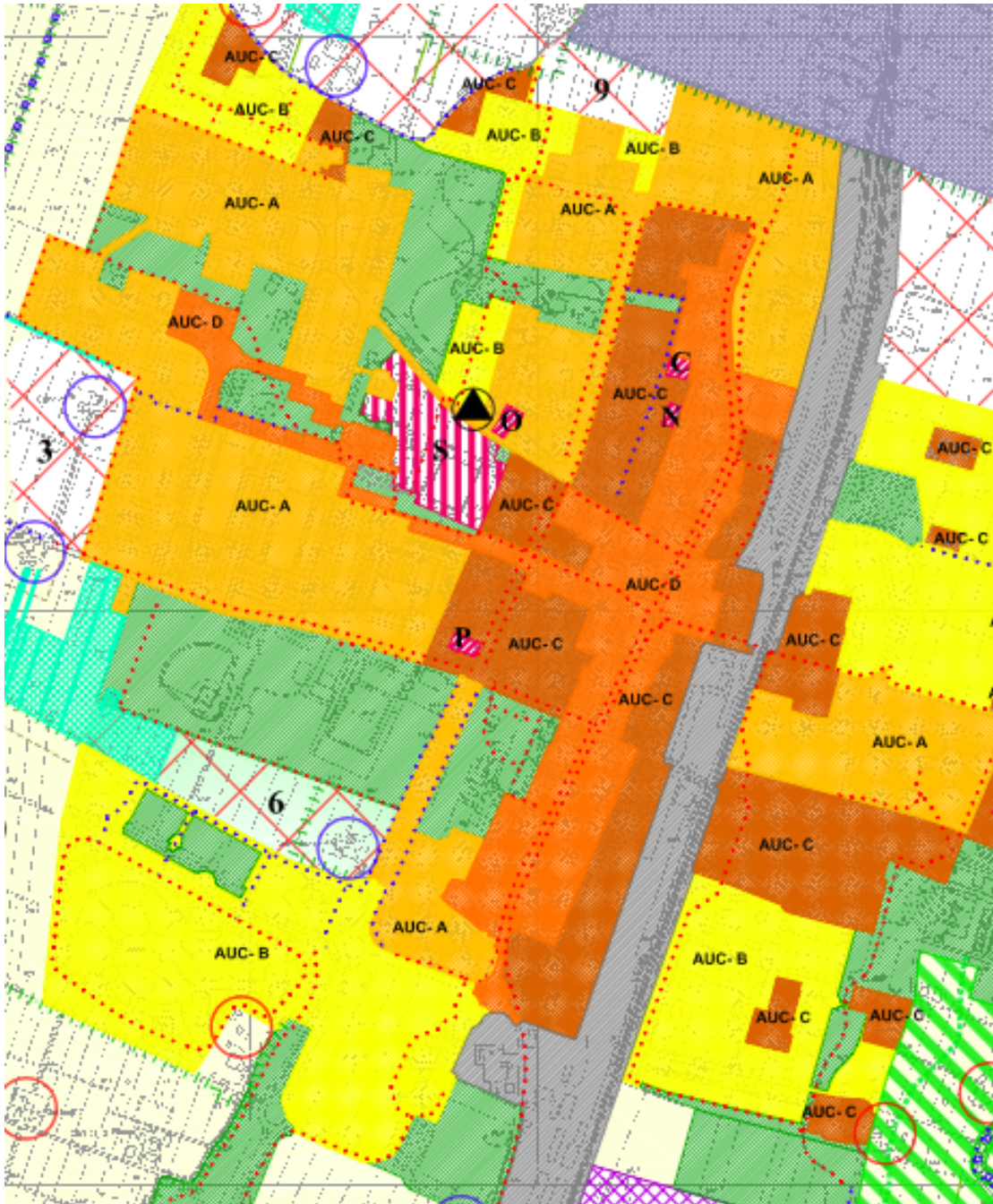


Fig. 4.9 Le zone residenziali di Castel Maggiore a ovest della ferrovia Maggiore (estratto dalla tav. 1 del PSC)

4.2.3 La rappresentazione della rete infrastrutturale

L'intervento oggetto di studio riguarda, come esposto in precedenza, la costruzione di un nuovo asse viario di collegamento fra la SP 4 Via Galliera e la SP45 Via Saliceto.

Il percorso si trova, dunque, sul confine fra i Comuni di Argelato e di Castel Maggiore ed entra in relazione con i cinque ambiti descritti: a nord, nel territorio del Comune di Argelato, il Centergross, polo funzionale esistente di Funo, di interesse sovracomunale (Art. 27.1 del PSC) ed i due poli funzionali di previsione (Art. 27.2 del PSC); a sud, nel Comune di Castel Maggiore, sono situati l'Ambito 1 di potenziale localizzazione di nuovi insediamenti urbani (Art. 25.2 del PSC) ed il Comparto 6, Ambito consolidato attualmente in corso di attuazione.

Tali ambiti entrano in relazione tra loro e con il resto del territorio provinciale attraverso quattro assi principali di comunicazione: la Via Galliera (SP 4, poi Via Gramsci nel centro abitato di Castel Maggiore) ad Ovest, la Via Matteotti (SP 46) a Sud, la Via Saliceto (SP 45) ad Est e la Trasversale di Pianura (SP 3) a Nord (figura 4.10).

Gli assi stradali esistenti

Il primo passo nella definizione dell'offerta, è l'analisi degli assi viari della rete infrastrutturale esistente di cui si sono raccolti, attraverso sopralluoghi e materiale cartografico disponibile, i seguenti parametri: larghezza in metri della sezione, il numero di corsie, la presenza o meno della banchina e l'eventuale utilizzo della medesima quale parcheggio, pedonale, ecc. Nell'ambito di rilievo si sono inoltre considerati i nodi con le loro caratteristiche e cioè gli incroci presenti con le manovre consentite ed i sensi possibili di percorrenza.

Nello specifico, come rappresentato in figura 4.10, gli assi rappresentati sono l'autostrada A 13 Bologna - Padova e la SP 45 Via Saliceto, ad est, la SP 3 Trasversale di Pianura (con l'anello che la interessa all'altezza dello svincolo per Castagnolo Minore costituito dal Rotondo Segnatello che devia poi a Nord sulla Via Santa Maria in Duno) nel tratto compreso fra il nodo di svincolo con la SP 4 ed il casello autostradale di Bologna Interporto, a Nord, la SP 4 Via Galliera, Via Gramsci nel centro di Castel Maggiore, ad Occidente e la Via Matteotti SP 46 a Sud. In particolare si considera poi la "circonvallazione" esterna, ad Ovest del centro cittadino di Castel Maggiore a ridosso di via Gramsci, costituita da Via Repubblica, poi Via Costituzione, che si ricongiunge alla Via Galliera all'altezza di Via Vancini e il collegamento alla SP 4 Via Bondanello poco più a Nord dell'intersezione con Via Matteotti; infine, si è

ritenuto opportuno rappresentare anche la connessione meridionale costituita da Via Chiesa con gli ambiti residenziale e produttivo ivi situati.

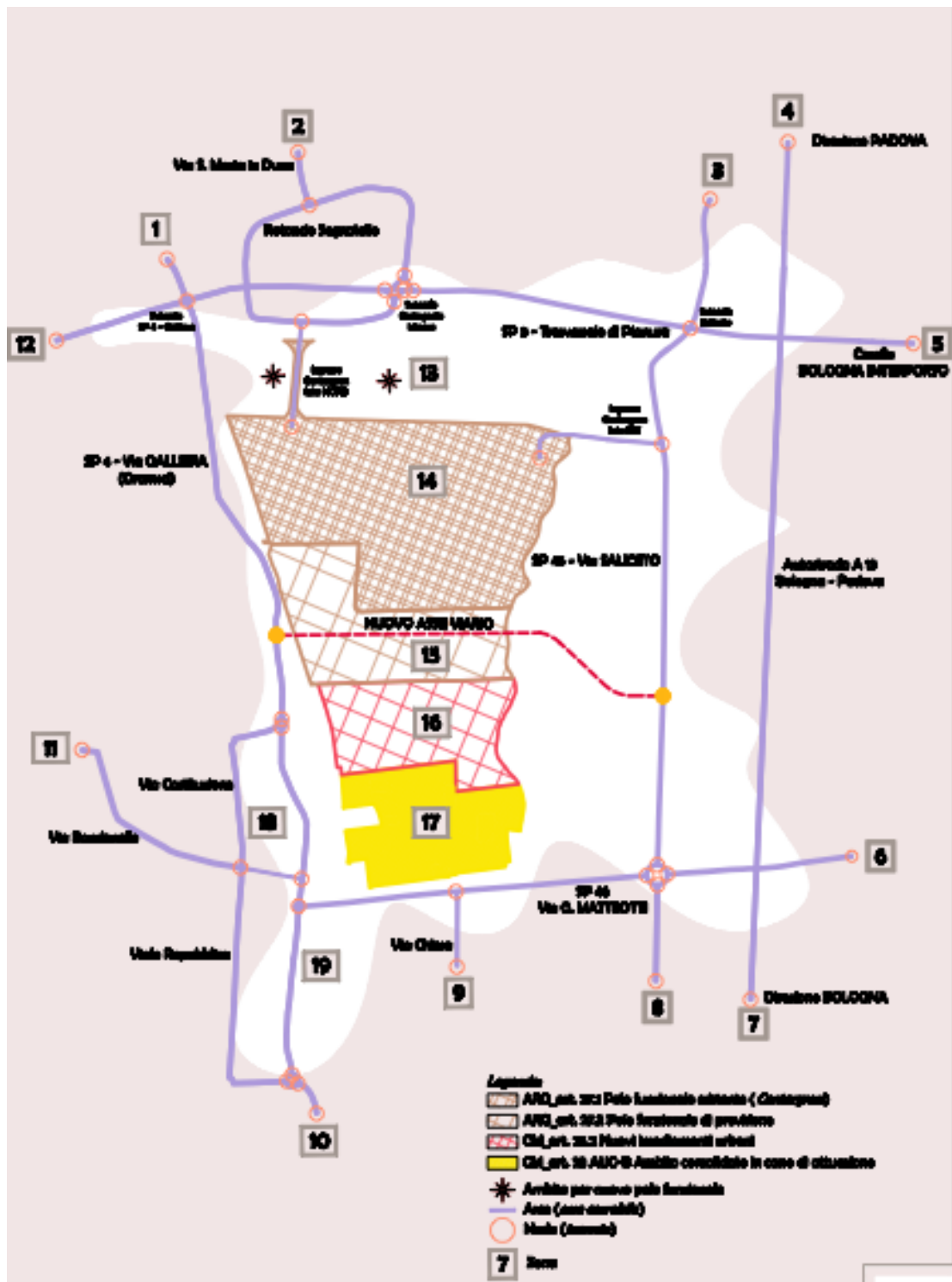


Figura 4.10 Schema degli assi e delle zone interessate

La costruzione del modello che simula la rete stradale esistente è stata effettuata mediante il software PTV Visum ver. 9.40. La considerazione dettagliata degli assi carrabili dell'area in esame è finalizzata alla costruzione di un modello trasportistico: il disegno non ha finalità tecniche per quanto concerne la rete della viabilità quanto piuttosto in merito allo strumento del contributo di sostenibilità.

Come è noto, il software utilizzato consente di schematizzare la rete in differenti entità geometriche cui è possibile attribuire parametri in funzione delle reali caratteristiche fisiche delle stesse.

Al fine di modellizzare gli spostamenti sulla rete, si è quindi operato su un *grafo stradale* desunto dalla cartografia comunale in scala 1:10.000 e 1:5.000 - composto da archi e nodi.

I nodi sono posti in corrispondenza delle intersezioni della viabilità attuale e quella prevista. Gli archi schematizzano rami stradali omogenei, dal punto di vista delle caratteristiche di deflusso della circolazione. Alcuni degli elementi che caratterizzano l'arco sono: la capacità ovvero il numero massimo di veicoli transitabili, la velocità a vuoto ovvero senza traffico, le caratteristiche geometriche della strada ovvero lunghezza, larghezza e numero di corsie, la curva di deflusso ovvero l'impedenza della strada in funzione del carico di traffico presente.

Tutte le variabili sopra menzionate sono state definite sulla base dell'analisi delle varie tipologie di strada e delle loro reali caratteristiche plano altimetriche.

Fondamentale per la modellizzazione dei flussi di traffico sulla rete stradale è il calcolo della funzione di impedenza di un itinerario tra due zone, ai fini della ricerca di percorso, che consiste in:

- impedenza della connessione
- impedenza dell'arco
- impedenza delle manovre di svolta.

L'impedenza di un arco è una funzione stabilita dall'utente che è definita per ogni sistema di trasporto e che può dipendere dalle seguenti variabili:

- Tempo di viaggio specifico del sistema di trasporto, t_{corr} [s], nella rete carica
- Lunghezza dell'arco [m]
- Pedaggio stradale specifico del sistema di trasporto [unità monetarie]
- Valori addizionali definiti dall'utente
- Fattore del tipo di arco [-].

Considerando che le variabili hanno diverse unità (secondi, metri, unità monetarie), l'impedenza non può essere espressa in una forma applicabile universalmente. Per una combinazione delle variabili tempo di viaggio e pedaggio stradale, potrebbe essere conveniente esprimere l'impedenza in termini di " (i tempi di viaggio sono convertiti ad unità monetaria utilizzando un fattore di "valore di tempo"). E' evidente come per sistemi di trasporto "mezzi pesanti" (che hanno un maggiore "valore di tempo"), l'influenza del pedaggio sull'impedenza dell'arco è minore che per i sistemi di trasporto "auto".

L'impedenza delle manovre di svolta e delle connessioni, a differenza degli archi, dipende solamente dalle variabili t_{corr} ed eventualmente dai valori addizionali. Poiché l'impedenza di una connessione non è dipendente dalla capacità, l'impedenza di accesso/uscita corrisponde a $t_{corr} = t_0$. La distribuzione proporzionale della domanda di traffico su connessioni differenti è comunque raggiunta tramite una capacità virtuale, cioè per le connessioni si considera $t_{corr} > t_0$.

Per quanto riguarda la scelta dell'itinerario, questa dipende da fattori oggettivi e soggettivi. Gli indicatori che influenzano la scelta sono, in particolare:

- Il tempo percepito di viaggio
- La lunghezza dell'itinerario
- Eventuali pedaggi stradali.

Oltre a ciò, molti altri fattori possono influenzare la scelta dell'itinerario. Si può immaginare, per esempio, che gli utenti che conoscono le strade sceglieranno percorsi diversi rispetto a coloro che non conoscono l'area e si orientano principalmente sulle strade più importanti della rete.

I tempi di viaggio sono influenzati dalla congestione degli archi e delle intersezioni. Il tempo di viaggio del trasporto privato varia in funzione della congestione e può solo essere stimato parzialmente prima di effettuare lo spostamento. Il tempo di viaggio tra due zone consiste in:

- Tempi di accesso ed uscita dalle zone
- Tempi di percorrenza degli archi
- Tempi di svolta alle intersezioni

Il tempo t_0 di percorrenza di un arco, in condizioni di rete scarica, può essere determinato dalla lunghezza dell'arco o dalla velocità scelta dall'utente senza vincoli particolari, v_0 . Per le manovre di svolta ad un'intersezione, il tempo di svolta, t_0 , è direttamente specificato.

In reti cariche il tempo di percorrenza di un arco e il tempo di svolta sono determinati dalla cosiddetta funzione "capacity restraint" (funzione CR). Questa funzione descrive le correlazioni tra il corrente volume di traffico, q e la capacità q_{max} . Il risultato della funzione CR è il tempo di viaggio t_{corr} nella rete carica.

$$t_{corr} = t_0 \times \left(1 + a \left(\frac{q}{q_{max} \times c} \right)^b \right)$$

Dove

t_{corr} = Tempo di viaggio corrente nella rete carica [s]

t_0 = Tempo di viaggio nella rete scarica [s]

q = Volume di un elemento di rete [auto eq/interv. tempo] = somma dei volumi di tutti i sistemi di trasporto incluso il volume di base (volume precaricato)

$$q = \sum_{i=1}^{NumSisT} (q_i \times \text{auto eq}_i) + q_{\text{volume base}}$$

dove

q_{max} = capacità [auto eq/interv. tempo]

a, b, c = Parametri definiti dall'utente $a \in [0; \sim]$, $b \in \{1, 2, 3, \dots, 9\}$, $c \in [0; \sim]$

Curva-CR per $a=1$ $c=1$, $t_{corr}=t_0 \times f(q/q_{max})$

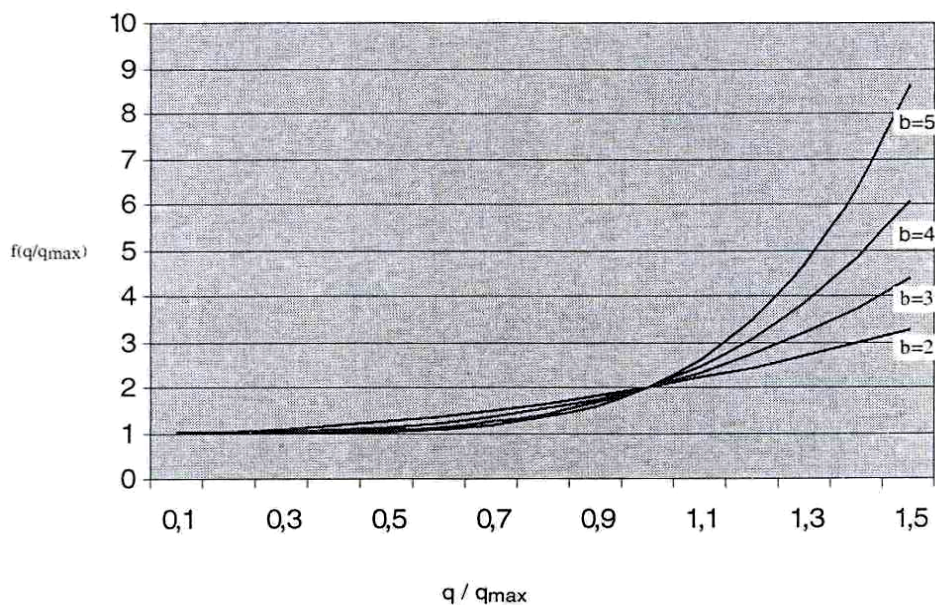


Fig. 4.11 Funzione CR conforme alle specifiche HCM

Nello specifico il modello impiegato utilizza la funzione Cr conforme alle specifiche del manuale HCM "Highway Capacity Manual" (figura 4.11). Per quanto riguarda la procedura di assegnazione, si è utilizzata la procedura incrementale all'equilibrio per la matrice delle autovetture; la procedura di assegnazione incrementale simula il caricamento graduale della rete dividendo la matrice O/D in diverse matrici parziali, che sono quindi assegnate alla rete in fasi successive. Per prima cosa vengono determinati i migliori percorsi, per ogni relazione O-D, sulla rete scarica ed è assegnata una parte della matrice. Sono poi calcolate le impedenze di rete risultanti dai volumi già assegnati. Il passo successivo dell'assegnazione è basato sui risultati di quello precedente. Ad ogni passo aumentando il numero di veicoli nella rete, aumenta l'impedenza degli archi, delle manovre di svolta e delle connessioni: nel passo successivo potranno perciò trovarsi nuovi percorsi più brevi per ogni relazione O-D. La procedura continua finché tutta la matrice non risulta assegnata.

La procedura di assegnazione all'equilibrio segue il principio di ottimo per l'utente (1° principio di Wardrop): ogni singolo utente sceglie il suo itinerario in modo che risulti di durata uguale agli altri possibili ed ogni altro percorso aumenterebbe il tempo di percorrenza individuale.

Ciò significa che nessun veicolo può cambiare il suo itinerario senza un incremento del suo tempo di spostamento e relativo costo.

Lo stato di equilibrio viene calcolato in una iterazione multi-stadio. L'assegnazione incrementale è utilizzata come soluzione iniziale, in ogni passo parziale si mettono in equilibrio due a due i percorsi di una relazione tramite il trasferimento dei veicoli da un percorso all'altro. Questi passi parziali di iterazione vengono eseguiti per tutte le relazioni fino a che esse non sono in equilibrio, successivamente il modello controlla se ci sono nuovi percorsi nella rete con minori tempi di percorrenza.

L'equilibrio viene raggiunto quando il trasferimento dei veicoli da un percorso all'altro non produce ottimizzazioni e quindi non si trova nessun itinerario con tempi di percorrenza minori.

Fase importante è la calibrazione del modello, durante la quale si sono utilizzati, inserendoli nella variabile ValAdd1, il numero di transiti orari rilevati per senso di marcia per quanto concerne lo scenario attuale nell'ora di punta del mattino e cioè dalle 7.45 alle 8.45. I dati dei rilievi sono stati intergati anche con i valori contenuti nel PMP, Piano della Mobilità Provinciale, che ha costituito variante al PTCP sul sistema della mobilità provinciale approvata con delibera del Consiglio Provinciale n. 29 del 31 marzo 2009, ed in particolare quelli riferiti allo studio di fattibilità per la riorganizzazione del sistema

autostradale - tangenziale del nodo di Bologna (14 aprile 2003) elaborato in occasione della redazione del progetto del Passante Autostradale Nord di Bologna con relativo aggiornamento del 15 novembre 2004.

4.2.4 La stima della domanda: sintesi matriciale degli spostamenti generati e attratti

Per la definizione di un modello di generazione, è fondamentale differenziare la domanda in relazione allo scopo del viaggio, all'ora del giorno, alla categoria del viaggiatore. Per quanto riguarda lo scopo dello spostamento, si distinguono le seguenti finalità :

- lavoro
- studio
- fare acquisti
- vacanza o divertimento
- impegni occasionali (ricevere delle cure mediche, sbrigare delle pratiche burocratiche, accompagnare un parente per esempio).

A questa classificazione classica per scopo del viaggio, si aggiunge quella di chi ritorna a casa, il cui comportamento come evidenziato da Hall et al. (1987) presenta caratteristiche specifiche.

Per quanto riguarda la distinzione per fasce orarie nel corso della giornata è rilevante, invece, soprattutto per l'analisi della mobilità urbana, la distinzione tra ore di punta e ore di morbida, mentre le categorie di viaggiatori più usualmente considerate sono quelle per livello di reddito, possesso dell'automobile, struttura ed ampiezza della famiglia.

Tra i fattori che influiscono sulla generazione dei viaggi i più utili risultano, invece: il reddito, il possesso dell'automobile, la struttura e l'ampiezza delle famiglie, le caratteristiche d'uso del territorio, la densità residenziale, l'accessibilità.

L'accessibilità, intesa nel senso di facilità o difficoltà nel fare un viaggio da o verso una determinata località, viene introdotta per collegare la generazione e/o l'attrazione dei flussi alle caratteristiche del sistema di trasporto. E' una variabile che, se può non essere molto significativa per gli spostamenti obbligatori, può essere molto rilevante quando il motivo del viaggio è discrezionale, come quello legato agli acquisti di beni di consumo da parte delle famiglie.

Per quanto riguarda, infine, la capacità di attrazione, si possono considerare la disponibilità di servizi industriali o commerciali, i livelli di

produzione o di occupazione della zona, oltre, chiaramente ad una misura di accessibilità (tempi di spostamento, distanze etc.).

Per calcolare gli spostamenti attratti e generati in ciascuna zona dell'area di progetto, è stato quindi necessario, in via prioritaria, procedere al calcolo, attraverso l'applicazione degli indici e dei parametri urbanistici, degli abitanti insediati e degli addetti degli esercizi terziari e commerciali presenti nella zona.

I dati vengono strutturati secondo una matrice O/D (origine/destinazione) messa a punto tramite un procedimento che fa riferimento al modello TFlowFuzzy, modulo addizionale di VISUM utile per la correzione delle matrici, al fine di rendere il risultato della procedura di assegnazione il più vicino possibile alle indagini svolte: si presenta di seguito un approfondimento della struttura matriciale utilizzata.

Punto di partenza dell'approccio classico è la domanda di trasporto t_{ij} per le relazioni O/D. In questo senso sono note le tecniche di aggiornamento matriciale sperimentate da Van Zuylen, Willumsen, Bosserhoff e Rosinowski che consentono di attualizzare una matrice di base avente dati obsoleti: questi processi sono stati messi a punto sia per il trasporto privato che per quello pubblico ma quest'ultimo non verrà preso in considerazione nell'applicazione corrente.

La domanda di trasporto viene di solito descritta, come detto, in forma matriciale, anche se, in realtà, l'inserimento dei dati nel programma PTV Visum avviene tramite una rappresentazione vettoriale contenente tutte le relazioni O/D diverse da zero:

$$\begin{pmatrix} 0 & t_{12} & t_{13} & \dots & t_{1n} \\ t_{21} & 0 & t_{23} & \dots & t_{2n} \\ t_{31} & t_{32} & 0 & \dots & t_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ t_{n1} & t_{n2} & t_{n3} & \dots & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} t_{12} \\ t_{13} \\ \vdots \\ t_{1n} \\ t_{21} \\ t_{23} \\ \vdots \\ t_{2n} \\ t_{31} \\ \vdots \end{pmatrix}$$

Il valore vettoriale t_k descrive il numero di viaggi per la relazione k-esima O/D quando il numero di viaggi è diverso da zero. In merito alla domanda di trasporto attuale, si assume che non siano disponibili specifiche informazioni su O/D, ma solo informazioni sui conteggi del traffico riassumibili anch'esse in forma vettoriale dove m è il numero delle località in cui è stato eseguito il rilievo:

$$v^T = (v_1 v_2 v_3 \dots v_i \dots v_m)$$

In generale nasce una relazione di tipo lineare tra la domanda sulle relazioni O/D ed i conteggi di traffico; essa può essere esplicitata nella seguente scrittura:

$$\begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1p} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{ml} & \dots & a_{mp} \end{pmatrix} \cdot t = A \cdot t = v$$

A viene denominata matrice-quota. Il numero delle colonne di questa matrice-quota si riferisce al numero delle relazioni O/D non-nulle, il numero delle righe corrisponde al numero dei rilievi di traffico. Ogni elemento a_{kj} di questa matrice-quota esprime la quota dei viaggi della k -esima relazione O/D che utilizza l'arco j -esimo. Il problema serio che questa impostazione mette in rilievo risiede nel fatto che si attribuisce un peso enorme e generalizzato a rilievi di traffico che sono, invece, rappresentativi di una situazione momentanea e risultano, dunque, soggetti ad errori di esemplificazione. Proprio per questo motivo la risoluzione della rete non avviene secondo le procedure classiche di Willumsen, le quali considerano questi dati come un vincolo assoluto, ma piuttosto attraverso l'approccio messo a punto da Rosinowski che modella i conteggi come valori imprecisi basati sulla teoria degli Insiemi Fuzzy. In questo modo gli esatti valori conteggiati vengono sostituiti da Insiemi Fuzzy \tilde{v} s con larghezze di banda variabili in maniera tale che risulti: $A \cdot t = \tilde{v}$

Rispetto ai conteggi effettuati con intervalli semplici, quelli rappresentati come insiemi Fuzzy permettono di favorire una stabilizzazione dei valori più vicina al valore medio. Tuttavia nella maggior parte dei casi le funzioni dei Fuzzy non hanno le proprietà analitiche (continue e differenziabili) che sono richieste per un algoritmo efficiente così, quello raggiunto, è un compromesso che si avvicina ad una semplice rappresentazione dei conteggi come intervalli con bande superiori ed inferiori.

Trattandosi di una matrice O/D si considera, come detto, il dato inerente il numero di uscite dalle zone prese in considerazione, ossia quelle interne al perimetro definito dagli assi considerati; è evidente, dunque, che, sistemando le zone di uscita quali colonne, si avrà una matrice 19×19 poiché, appunto, sulle righe si trovano tutte le zone di origine, mentre sulle colonne quelle di destinazione.

La matrice è in realtà convertita in una struttura vettoriale, come precedentemente descritto, per la quale si assumono nulli i valori riguardanti le uscite verso le zone di partenza poiché appare inverosimile il transito interno

che si ritiene opportuno annullare quale semplificazione propria del modello elaborato pur potendolo considerare possibile soltanto per zone residenziali o caratterizzate da una mixit  di destinazioni, mai per aree a vocazione funzionale od industriale.

La matrice O/D attuale

La rappresentazione di partenza   quella riguardante la zonizzazione della situazione attuale in assenza degli interventi urbanistici futuri e della nuova infrastruttura oggetto dello studio (figura 4.12).

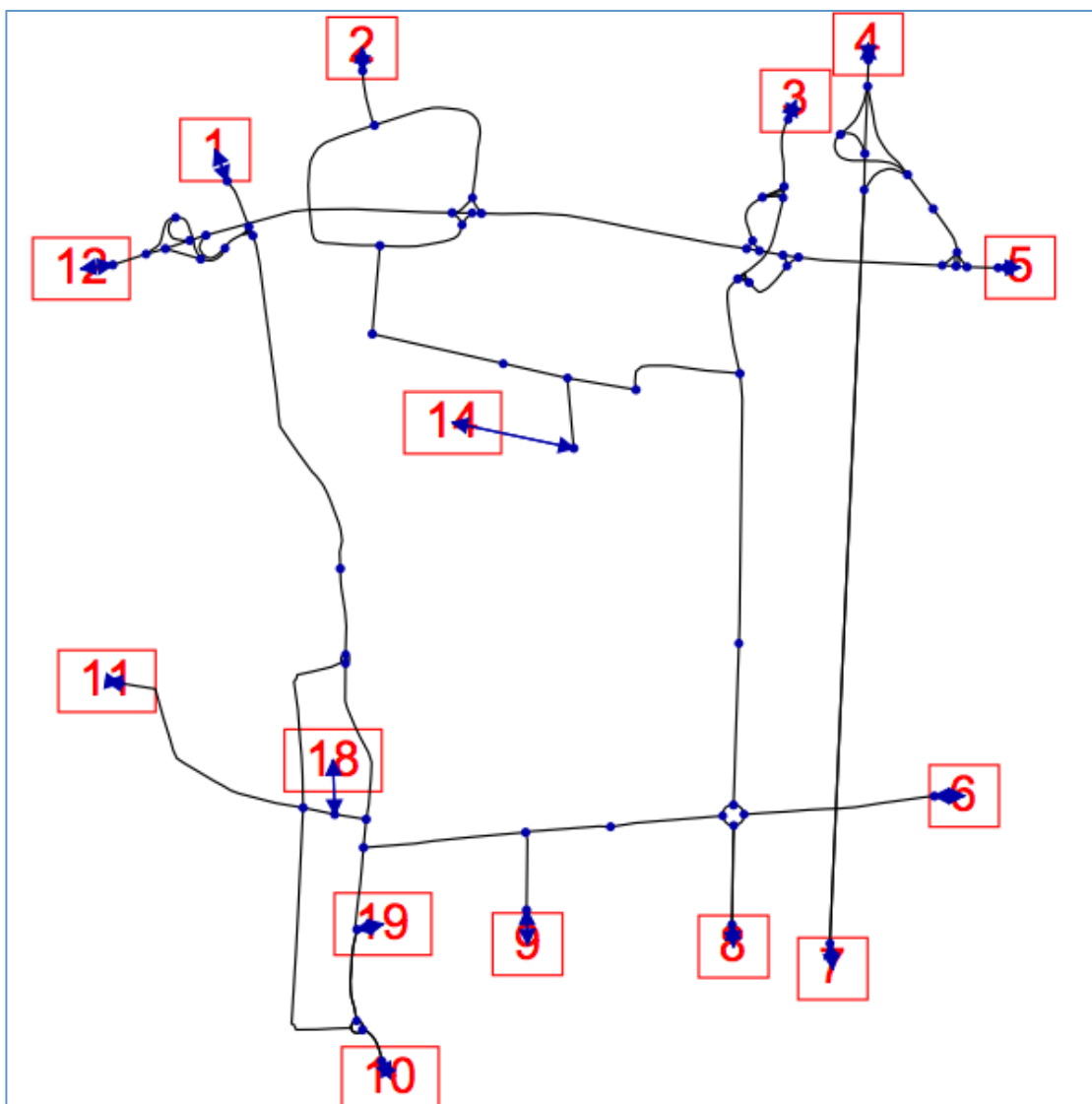


Figura 4.12 Rete e zone modellizzate in Visum – scenario attuale

Successivamente, tale grafo è stato modificato attraverso l'inserimento delle nuove zone e del nuovo asse infrastrutturale. (figura 4.13)

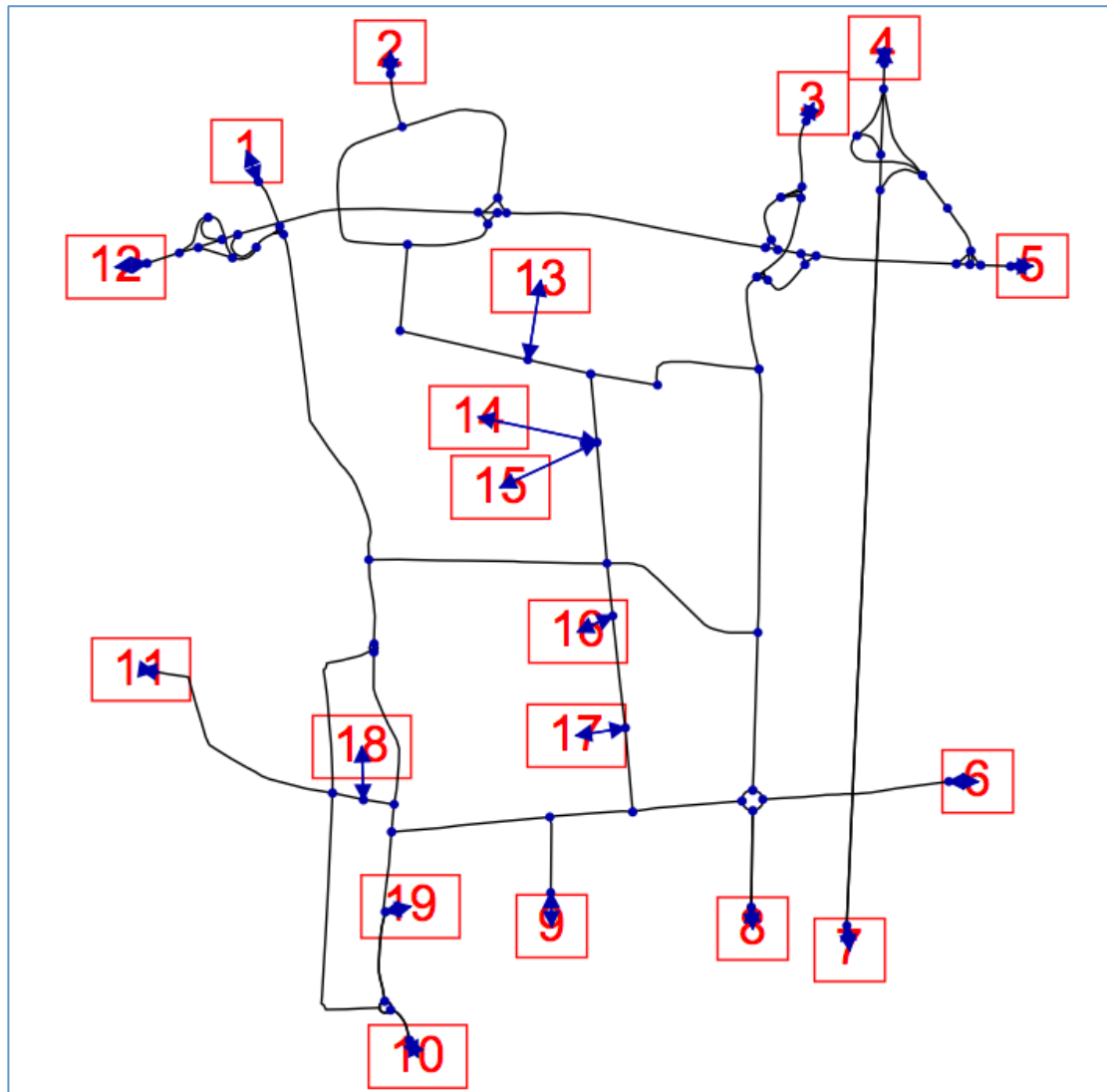


Figura 4.13 Rete e zone modellizzate in Visum – scenario futuro

I dati di input utilizzati, riassunti nella tabella 4.1, fanno riferimento agli spostamenti per motivi di lavoro e studio dalle ore 7.45 alle 9.45 come rilevati dal XIV censimento Istat della popolazione (2001).

Per il calcolo dei dati da inserire in matrice, per quanto riguarda il territorio di Castel Maggiore, si è proceduto come illustrato di seguito.

INTERNO	NORD	SUD	OVEST	EST	A 13 NORD	A 13 SUD	ARG
745	287	3772	51	20	1	26	13
708	BENTIVOGLIO	BOLOGNA	ANZOLA	C. S. PIETRO	PADOVA	MODENA	206
825	117	110	166	219	22	38	13
713	S. G. di PIANO	CASALECCHIO	CALDERARA	GRANAROLO	FERRARA	CREPELLANO	239
	42	3	17	36	1	5	
	SAN PIETRO	MARZABOTTO	C. D'ARGILE	BUDRIO	NOALE	CESENA	
	1	57	7	4	1	9	
	CENESELLI	OZZANO E.	CREVALCORE	C. GUELFO	COMACCHIO	FORLI'	
	3	98	12	108		7	
	GALLIERA	SAN LAZZARO	PIEVE di C.	CASTENASO		FIRENZE	
	12	89	49	4		3	
	MALALBERGO	ZOLA P.	SALA B.	DOZZA		RIMINI	
	47	2	37	12		1	
	MINERBIO	CASTELVETRO	SAN G. IN PER.	MEDICINA		CREMONA	
	3	3	1	4		1	
	P. RENATICO	VIGNOLA	POGGIO RUSCO	MOLINELLA		MANTOVA	
	2	2	1	3		1	
	S. AGOSTINO	ZOCCA	REVERE	ARGENTA		SAN BONIFACIO	
		1	3	1		1	
		BAZZANO	CFRANCO E.	M. LOMBARD.		VERONA	
		2	5	2		1	
		LOIANO	SANT'AGATA	BARICELLA		PARMA	
		12	17			9	
		M. S. PIETRO	CENTO			REGGIO E.	
		9				2	
		MVEGLIO				CGALLIANO	
		3				1	
		MONZUNO				CARPI	
		28				2	
		PIANORO				FIORANO	
		1				1	
		SASSUOLO				MARANELLO	
		1				1	
		SPILAMBERTO				SAN CESARIO S. P.	
		1				2	
		C. SERRAVALLE				SOLIERA	
						9	
						IMOLA	
						2	
						S. B. V. di SAMBRO	
						25	
						S. MARCONI	
						1	
						VERGATO	
						4	
						FAENZA	
						3	
						RAVENNA	
						1	
						PRATO	
						1	
						BIBBIANO	
						1	
						CORIANO	

Tab. 4.1 Flussi in uscita dal Comune di Castel Maggiore (fonte: Cens. ISTAT, 2001)

Si sono prese prima in considerazione le aree residenziali del Comune di Castel Maggiore appartenenti ad un tessuto consolidato od in corso di attuazione: le aree in esame fanno riferimento alle zone 18 e 19 e 9. Esse riassumono in un nucleo fittizio i dati relativi alle superfici residenziali del Comune di Castel Maggiore, a cui quindi vengono in via semplificata attribuiti tutti gli spostamenti per motivi di lavoro o di studio della popolazione residente in famiglia, rilevati nel Censimento generale della popolazione (tabella 4.2).

<i>CASTEL MAGGIORE</i>		
PROVINCIA	37	
COMUNE	19	
ZONA DESTINAZIONE		USCITE
18, 19	INTERNO	2991
1, 2, 3	NORD	514
8, 9, 10	SUD	4194
11, 12	OVEST	366
5, 6	EST	413
4	A 13 NORD	25
7	A 13 SUD	258
13, 14, 15	ARG	471
TOTALE		9232

Tab. 4.2 Flussi in uscita dal Comune di Castel Maggiore (totali) (fonte: censimento ISTAT, anno 2001)

Dai rilievi del censimento 2001 si estrapolano i flussi generati e attratti che vengono distribuiti nelle principali destinazioni, tra le quali figura il sistema autostradale, che sarà simulato).

Si è poi proceduto alla stima degli spostamenti aventi origine e destinazione l'autostrada e in particolare il casello Bologna Interporto sulla A13, derivati a partire dai dati forniti da Autostrade per l'Italia (tab. 4.3).

A13 BOLOGNA - PADOVA STAZIONE	LEGGERI			PESANTI			TOTALE 2010
	Entrate	Uscite	Totale	Entrate	Uscite	Totale	
BOLOGNA ARCOVEGGIO	8.003	9.737	17.740	1.301	1.465	2.766	20.506
BOLOGNA INTERPORTO	5.360	5.103	10.463	2.224	2.141	4.365	14.828
ALTEDO	3.368	3.455	6.822	710	757	1.467	8.290
FERRARA SUD	8.384	8.006	16.390	2.037	1.959	3.996	20.386
FERRARA NORD	4.020	4.225	8.245	1.059	1.068	2.127	10.373

A14 BOLOGNA - TARANTO STAZIONE	LEGGERI			PESANTI			TOTALE 2010
	Entrate	Uscite	Totale	Entrate	Uscite	Totale	
BOLOGNA B.GO PANIGALE	8.461	8.265	16.726	2.151	2.080	4.231	20.957
BOLOGNA CASALECCHIO	11.649	11.105	22.754	2.140	2.088	4.229	26.983
BOLOGNA FIERA	3.474	4.176	7.650	611	633	1.244	8.894
BOLOGNA S.LAZZARO	14.958	14.505	29.463	2.165	2.137	4.302	33.765

Tab. 4.3 Transiti medi giornalieri anno 2010 sulle autostrade A 13 ed A 14 (fonte: Autostrade per l'Italia/DAFN/PCP/CSC)

Si è quindi analizzata l'area del Centergross, ottenendo i risultati illustrati di seguito (tab. 4.4)

CENTERGROSS				
Uscita EST				352
Direzione Est (60 %)				211
<i>Asse di uscita</i>	<i>Zona di destinazione</i>	<i>% Transiti</i>	<i>Uscite</i>	
SP 3 - Via Trasversale di Pianura	5 - A13	64 %	135	
SP 46 - Via Matteotti	6	36 %	76	
Direzione Sud (40 %)				141
<i>Asse di uscita</i>	<i>Zona di destinazione</i>	<i>% Transiti</i>	<i>Uscite</i>	
SP 4 - Via Galliera	8	24 %	34	
Via S. Maria in Duno	9	7 %	10	
SP 45 - Via Saliceto	10	69 %	97	
Uscita NORD				220
Direzione Nord - A 13 (80 %)				176
<i>Asse di uscita</i>	<i>Zona di destinazione</i>	<i>% Transiti</i>	<i>Uscite</i>	
SP 4 - Via Galliera	1	32 %	56	
Via S. Maria in Duno	2	19 %	33	
SP 45 - Via Saliceto	3	11 %	19	
SP 3 - Via Trasversale di Pianura	5 - A 13	38 %	68	
Direzione Ovest (20 %)				44
<i>Asse di uscita</i>	<i>Zona di destinazione</i>	<i>% Transiti</i>	<i>Uscite</i>	
Via Bondanello	11	18 %	8	
SP 3 - Via Trasversale di Pianura	12	82 %	36	

Tab. 4.4 Calcolo dei dati riguardanti le uscite dal Centergross (fonte: elaborazione dati PMP Provincia di Bologna, 2009)

Le relazioni secondo i differenti assi simulati nelle principali direzioni sono poi state calibrate attraverso la procedura Tflow fuzzy descritta in precedenza, calcolata sulla base dei valori addizionali di rete derivati da dati della Provincia di Bologna (PTCP e PMP) e dai rilievi effettuati.

Nella matrice attuale, sono ovviamente nulli i valori in ingresso ed uscita per le zone di futura realizzazione, ossia le numero 13, 15, 16 e 17.

Di seguito si riporta la matrice ottenuta per la situazione attuale così come ricostruita (tab. 4.5).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	Totale
1	0	0	24	146	57	52	213	34	25	203	37	54	154	998
2	61	0	19	117	46	42	170	27	7	161	30	43	123	845
3	30	18	0	75	29	24	108	15	4	31	7	22	70	433
4	218	127	88	0	211	172	786	112	28	239	77	156	507	2720
5	52	30	21	129	0	41	188	27	7	74	20	37	121	748
6	31	35	22	135	53	0	199	28	7	56	11	41	128	747
7	191	112	77	472	185	150	0	99	25	272	67	137	445	2230
8	41	45	29	174	68	56	254	0	9	73	13	56	164	982
9	3	4	2	16	6	5	24	4	0	7	2	3	15	91
10	64	37	59	229	68	115	256	75	19	0	27	46	178	1172
11	7	4	5	19	8	13	28	9	2	17	0	5	15	131
12	76	45	24	148	58	53	216	35	25	205	37	0	156	1077
14	48	28	17	105	41	33	153	21	6	44	8	35	0	540
18	52	30	34	9	82	95	93	648	156	1289	35	58	59	2638
19	26	15	24	4	41	48	46	324	78	645	18	29	56	1353
Totale	900	531	445	1779	952	898	2733	1458	397	3314	388	721	2189	16705

Tabella 4.5 Matrice attuale

La matrice O/D futura

La costruzione della matrice riguardante la situazione futura si basa sui dati già ottenuti per quella attuale.

Si sono pertanto stimati i flussi in ingresso e uscita dalle zone di futura realizzazione (13,15,16,17) attraverso una proporzione rispetto ai flussi generati e attratti da zone esistenti con caratteristiche analoghe.

In particolare, per le zone 13 e 15, trattandosi dell'ampliamento del Polo di Funo, si è scelto di stimare gli spostamenti futuri sulla base di quelli generati e attratti dall'attuale zona del Centergross, analoga per destinazioni d'uso e tipologia di attività che si potranno insediare. La proporzione viene quindi condotta sulla superficie territoriale, considerando una densità insediativa delle due nuove zone analoga a quella esistente (tab. 4.6).

Zona	Comune	Codice ISTAT	Destinazione	Denominazione	Area (mq)	
13	ARG	8037002	Funzionale di previsione	-	378600,34	
14	ARG	8037002	Funzionale esistente	Centergross	862624,25	
15	ARG	8037002	Funzionale di previsione	Ambito 14 PSC	538107,50	
Zona	Comune	Destinazione	Denominazione	Area (mq)		
13	ARG	Funzionale di previsione	-	378600,34		
	Area (mq)	Sez_2001	Pro_com	Loc	Loc_2001	Tipo_lo c
	378600,34	41 (41,3%)	37002	40002	3700240002	4
Zona	Comune	Destinazione	Denominazione	Area (mq)		
14	ARG	Funzionale esistente	Centergross	862624,25		
	Area (mq)	Sez_2001	Pro_com	Loc	Loc_2001	Tipo_lo c
	352709,21	22	37002	30002	3700230002	3
	509915,04	23	37002	30002	3700230002	3
Total e	862624,25					
Zona	Comune	Destinazione	Denominazione	Area (mq)		
15	ARG	Funzionale di previsione	Ambito 14 PSC	538107,50		
	Area (mq)	Sez_2001	Pro_com	Loc	Loc_2001	Tipo_lo c
	538107,5	41 (58,7%)	37002	40002	3700240002	4

Tab. 4.6 Dati del censimento 2001 per le zone 13, 14 e 15 (fonte: censimento ISTAT, anno 2001)

L'area del Centergross, calcolata attraverso la piattaforma GIS ArcGIS, risulta occupare un territorio di 862.624 mq; la zona 13 a uguale destinazione, di estensione pari a 378.600 mq, riceverà quindi un numero di spostamenti pari al 44% di quelli attualmente generati e attratti dal Centergross, mentre l'area 15 con i suoi 538.108 mq, riceverà una quota di spostamenti pari al 62% di quelli che attualmente interessano il Centergross. Tali spostamenti vengono poi distribuiti secondo le medesime direzioni che interessano oggi i flussi in ingresso e uscita dal Centergross, considerando che il bacino di interesse delle nuove aree possono essere considerate analoghe.

Per ciò che riguarda invece le zone 16 e 17, trattandosi di aree a destinazione d'uso prevalentemente residenziale, si è operato in analogia con le zone 18 e 19 che rappresentano il territorio urbano di Castel Maggiore. In questo caso, gli spostamenti in origine e destinazione sono stati calcolati attraverso una proporzione sul numero di abitanti residenti.

La zona 16, classificata secondo le direttive del PSC (articolo 25.2) quale ambito per nuovi insediamenti urbani, potrà ospitare, conformemente anche alle linee tracciate della Valsat, una capacità insediativa complessiva residenziale di 40.000 mq di SU più 3.500 mq di SU per funzioni compatibili con la residenza, contemplando un parametro di 33 mq di SU per abitante teorico, si calcola che essa potrà insediare 1.318 abitanti. Considerato per il territorio comunale di Castel Maggiore un numero di abitanti ad oggi pari a 17.466, il fattore di conversione per la determinazione, rispetto alla zona 18-19, dei flussi da inserire nella matrice O/D per la zona 16 è quindi pari all'8 %.

Analogo procedimento è stato condotto per la zona 17, da PSC (articolo 23) ambito consolidato in corso di attuazione: questa area, a contatto ad Occidente con la stazione SFM di Castel Maggiore, è nota sin dal PRG del 1998 (con gli aggiornamenti del 2005 e del 2006) come Comparto 6 a destinazione prevalentemente residenziale. Considerando che con la variante del 2005 si è fissata la SC totale realizzabile anche attraverso gli incentivi (figura 9.13) in 50.350 mq e sapendo che $SC = Su + 60\% \text{ di } Sa$, appare evidente come, approssimando Sa ad un 50 % di Su , la Su del Comparto 6 risulti essere pari a 33.567 mq: utilizzando sempre un parametro di 33 mq/abitante teorico, la stima degli abitanti di questa area porta ad un totale di 1.017 residenti. La zona 17 avrà quindi un numero di spostamenti in ingresso e uscita calcolato pari al 6% di quelli che interessano complessivamente le zone 18 e 19.

La distribuzione avviene anche nel caso delle zone a destinazione prevalentemente residenziali secondo le stesse proporzioni che interessano le zone esistenti (18 e 19) ad analoga destinazione d'uso.

In conclusione, la matrice futura che è stata elaborata è riportata in tabella 4.7.

7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Tot.
1	0	0	24	146	57	52	213	34	25	203	37	54	67	154	95	1159
2	61	0	19	117	46	42	170	27	7	161	30	43	53	123	76	974
3	30	18	0	75	29	24	108	15	4	31	7	22	30	70	42	505
4	218	127	88	0	211	172	786	112	28	239	77	156	222	507	313	3255
5	52	30	21	129	0	41	188	27	7	74	20	37	52	121	74	874
6	31	35	22	135	53	0	199	28	7	56	11	41	55	128	78	880
7	191	112	77	472	185	150	0	99	25	272	67	137	195	445	275	2700
8	41	45	29	174	68	56	254	0	9	73	13	56	71	164	101	1154
9	3	4	2	16	6	5	24	4	0	7	2	3	6	15	9	106
10	64	37	59	229	68	115	256	75	19	0	27	46	77	178	109	1358
11	7	4	5	19	8	13	28	9	2	17	0	5	5	15	8	145
12	76	45	24	148	58	53	216	35	25	205	37	0	68	156	96	1240
13	20	12	7	45	17	14	67	8	2	18	2	14	0	0	0	225
14	48	28	17	105	41	33	153	21	6	44	8	35	0	0	0	540
15	29	17	10	64	24	20	94	12	3	26	4	21	0	0	0	323
16	5	3	4	0	9	14	10	77	18	154	3	6	0	8	0	310
17	4	2	2	0	6	10	7	57	13	115	2	4	0	6	0	229
18	52	30	34	9	82	95	93	648	156	1289	35	58	25	59	35	2698
19	26	15	24	4	41	48	46	324	78	645	18	29	23	56	34	1410
Tot.	958	563	467	1892	1008	955	2911	1613	431	3628	400	766	949	2203	1343	20085

Tab. 4.7 matrice O/D futura

4.2.5 L'assegnazione alla rete

Il modello realizzato produce svariate letture che sintetizzano le relazioni e gli spostamenti fra le differenti aree. Proprio attraverso la valutazione di questi flussi si procederà a stabilire le differenti quote contributive delle quattro nuove aree. Si considerano infatti quali zone potenzialmente contribuenti le aree 13, 15, 16 e 17; l'area esistente del Centergross è, come sottolineato anche dagli strumenti urbanistici, già autonoma dal punto di vista infrastrutturale, dunque sarebbe incoerente attribuirle una quota "diretta" di detto contributo.

Nella rappresentazione dell'assegnazione dei volumi di traffico privato (Vol Tpr) agli archi della rete attuale (figura 4.14) e di quella futura (figura 4.15), si può osservare come la definizione del nuovo asse e del sistema viario

delle nuove urbanizzazioni porti ad una decisa diminuzione dei transiti sui percorsi attualmente utilizzati a fronte di un incremento di spostamenti presenti sulla rete futura dato dai nuovi insediamenti previsti nel territorio oggetto di studio.

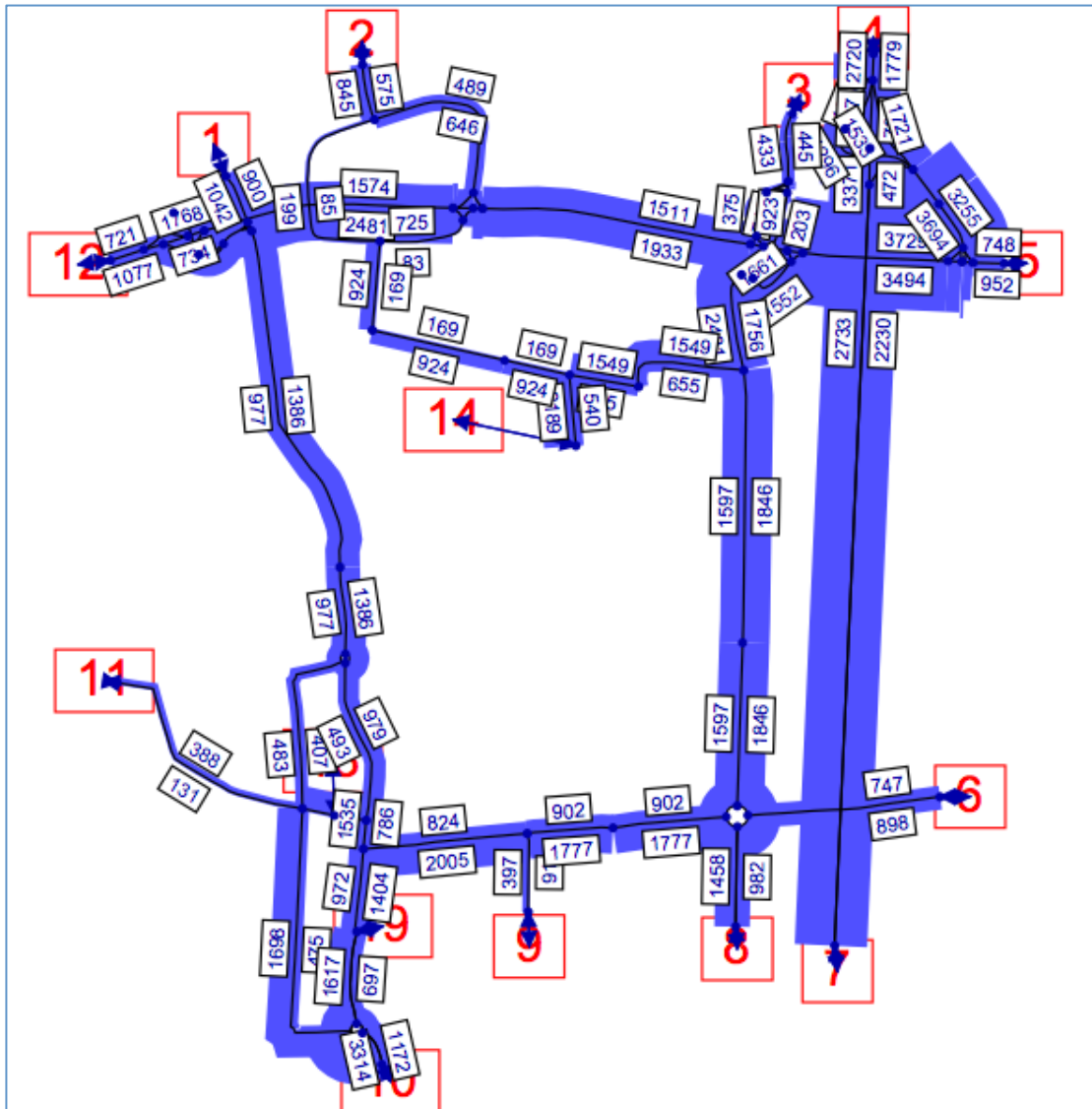


Figura 4.14 Assegnazione rete – scenario attuale

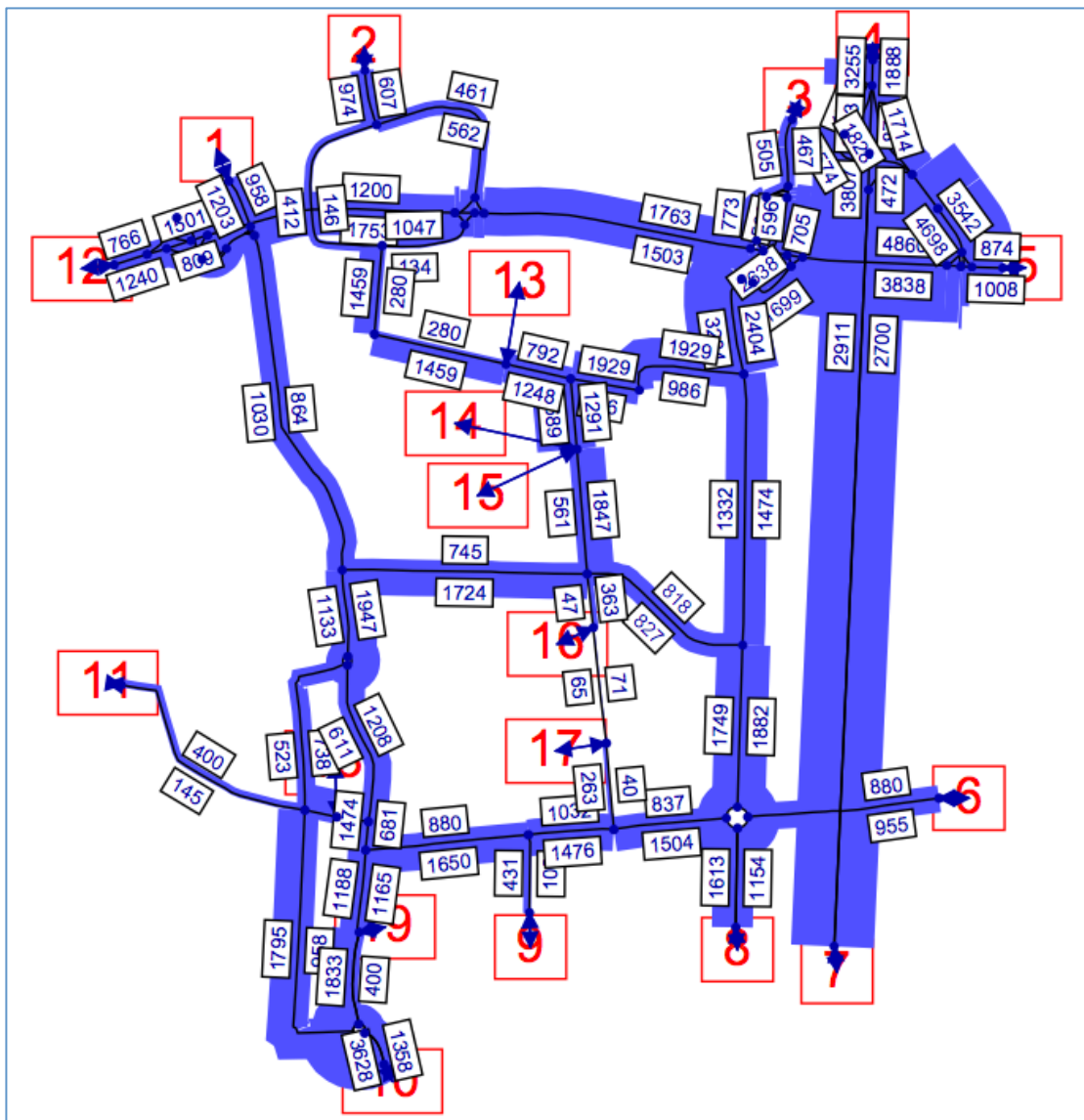


Figura 4.15 Assegnazione rete – scenario futuro

Queste osservazioni sono riassunte nella figura 4.16 delle differenze fra l'assegnazione alla rete previsionale e quella alla rete attuale: in verde sono evidenziati i tratti con un incremento di carico, che salvo alcuni casi eccezionali coincidono con gli assi di nuova realizzazione, mentre in rosso quelli interessati da una diminuzione del carico; appare evidente come il nuovo tracciato costituisca un'alternativa ai percorsi esistenti che in sua assenza non sarebbero in grado di sopportare il nuovo carico e, proprio in questo senso, esso diventa condizione di sostenibilità per le nuove aree per le quali si passa a stabilire la quota contributiva.

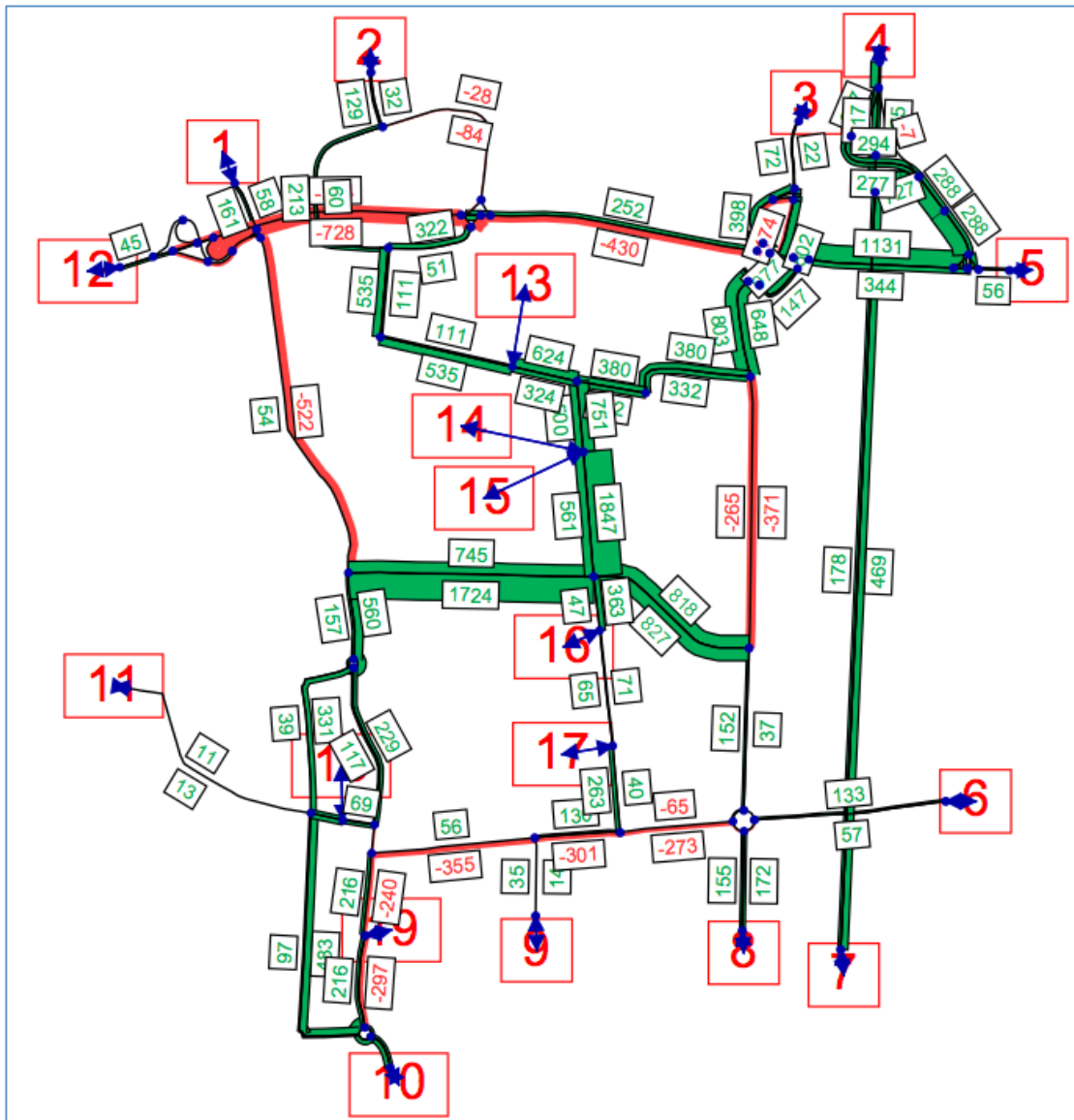


Figura 4.16 Rete di differenza

4.3 La determinazione del contributo di sostenibilità

Grazie all'accurata ricostruzione de modello di traffico, è possibile passare alla determinazione del contributo di sostenibilità. Come detto, ci si riferisce alle sole aree di nuova realizzazione e, riguardo a queste, si mette a punto la composizione dei flussi, riassunta, per le quattro zone (13, 15, 16 e 17) nelle figure 4.17, 4.18, 4.19 e 4.20 da cui è possibile evincere il numero di spostamenti che utilizzano il nuovo asse nelle due direzioni, da ciascuna di queste aree. Dall'assegnazione della matrice futura sulla rete di previsione si è stabilito il totale degli spostamenti che interessano il nuovo asse. Questo dato,

riportato in tabella 4.8, è il riferimento per poter calcolare il contributo delle singole aree.

zona	direzione est-ovest		direzione ovest-est		somma
	arco 93_89	arco 90_93	arco 89_93	arco 93_90	
1	161	72	275	86	594
2	84	80	0	69	233
3	13	13	121	58	205
4	26	0	249	163	438
5	0	0	95	40	135
6	72	351	105	218	746
7	92	0	263	136	491
8	96	454	69	209	828
9	34	3	6	0	43
10	399	10	843	258	1510
11	75	3	69	21	168
12	109	96	96	88	389
13	21	85	131	7	244
14	100	292	408	56	856
15	59	179	248	33	519
16	168	0	0	106	274
17	8	0	0	11	19
18	0	0	274	83	357
19	0	0	167	8	175
somma	1517	1638	3419	1650	8224

Tab. 4.8 Ripartizione dei flussi sul nuovo asse a seconda della zona di origine/destinazione degli stessi

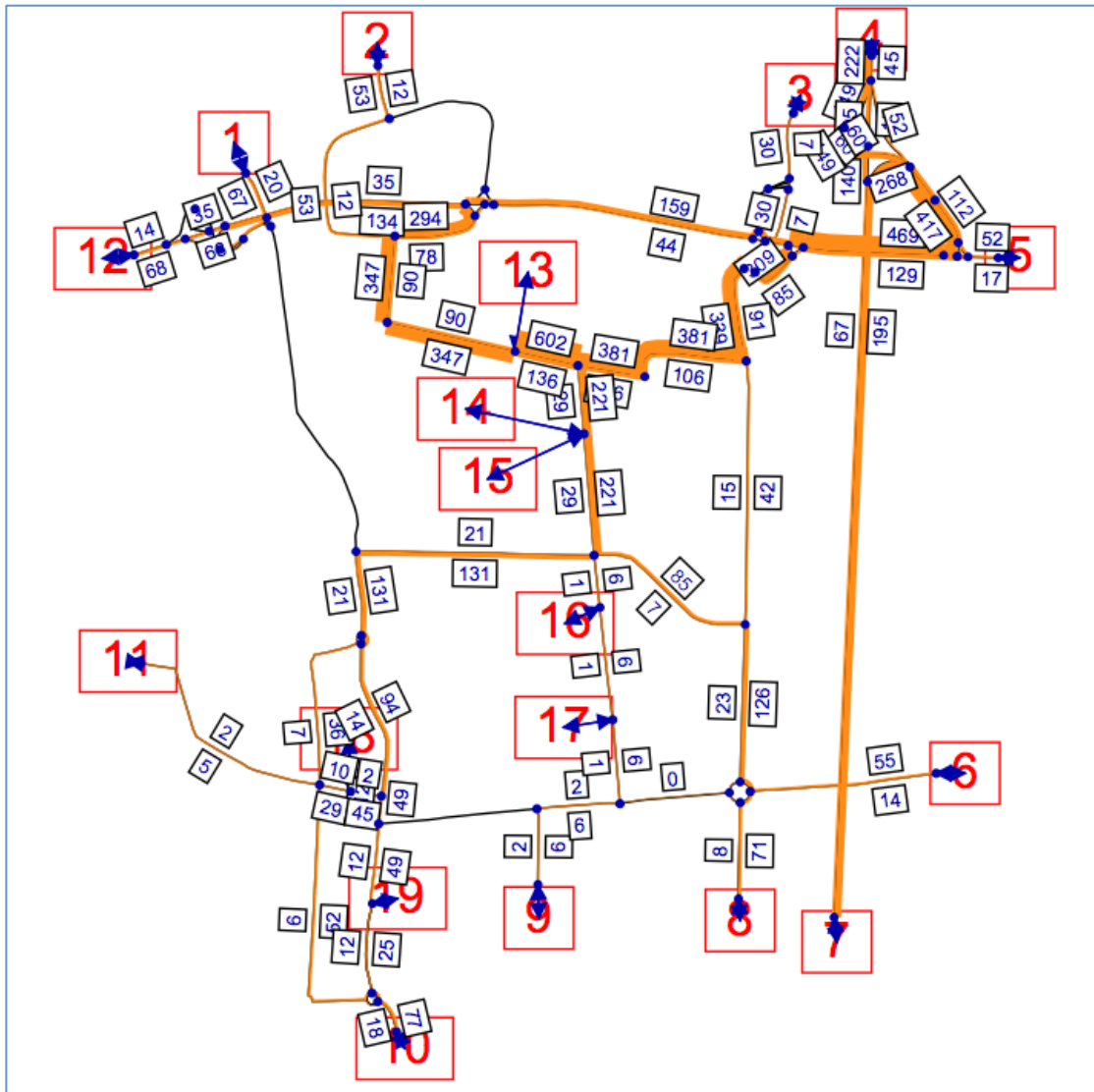


Figura 4.17 Composizione di flusso della zona 13

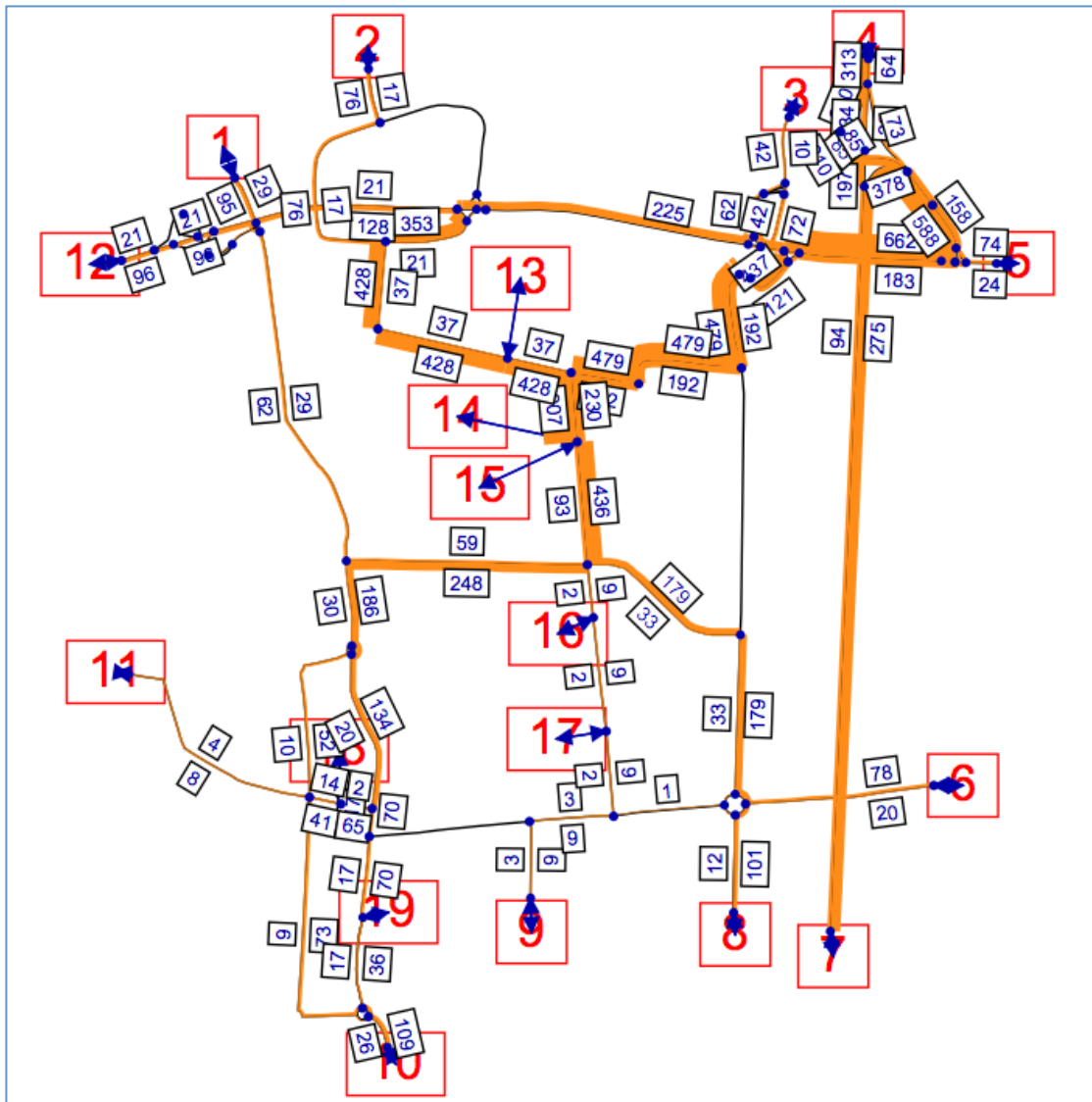


Figura 4.18 Composizione di flusso della zona 15

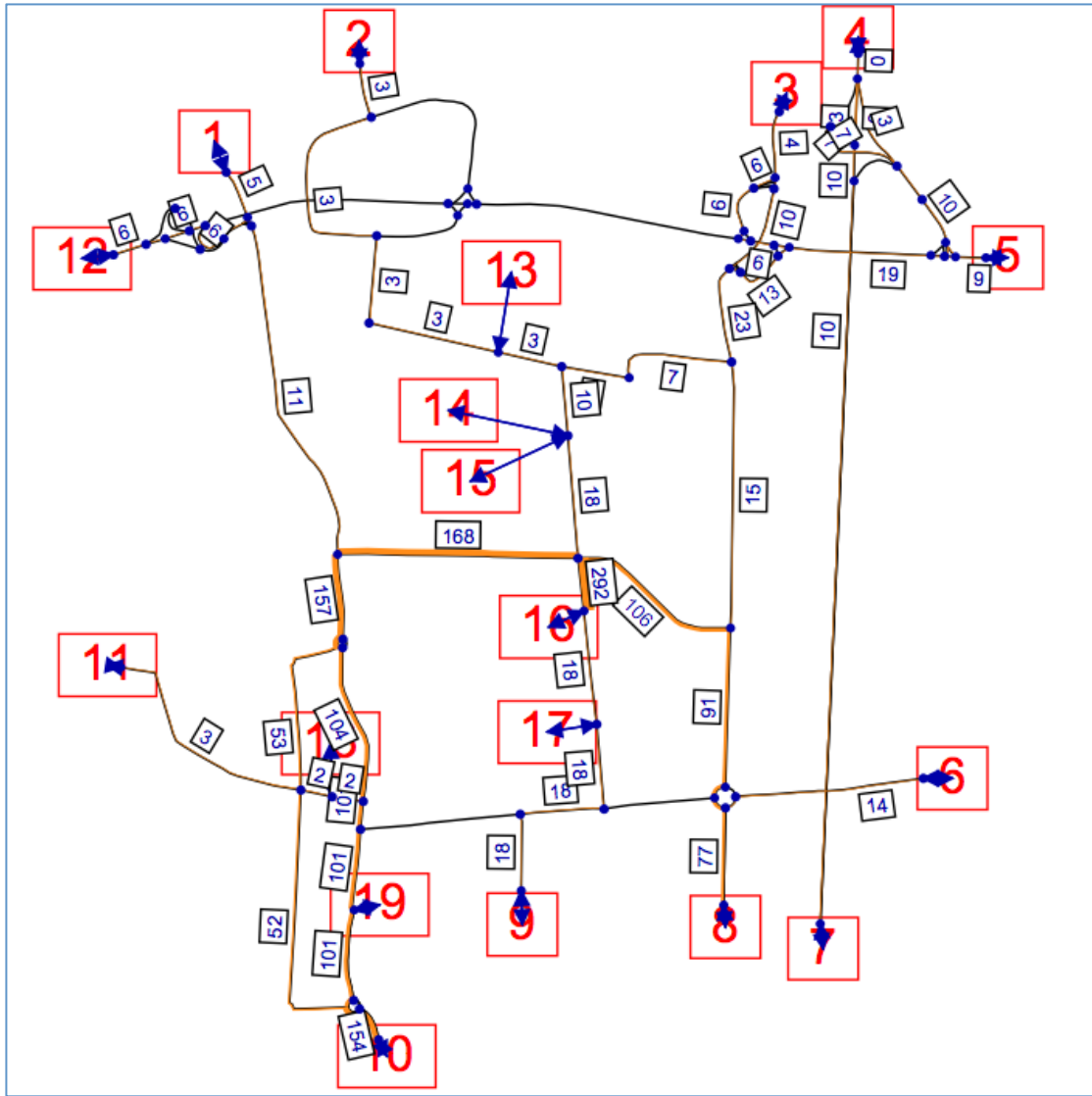


Figura 4.19 Composizione di flusso della zona 16

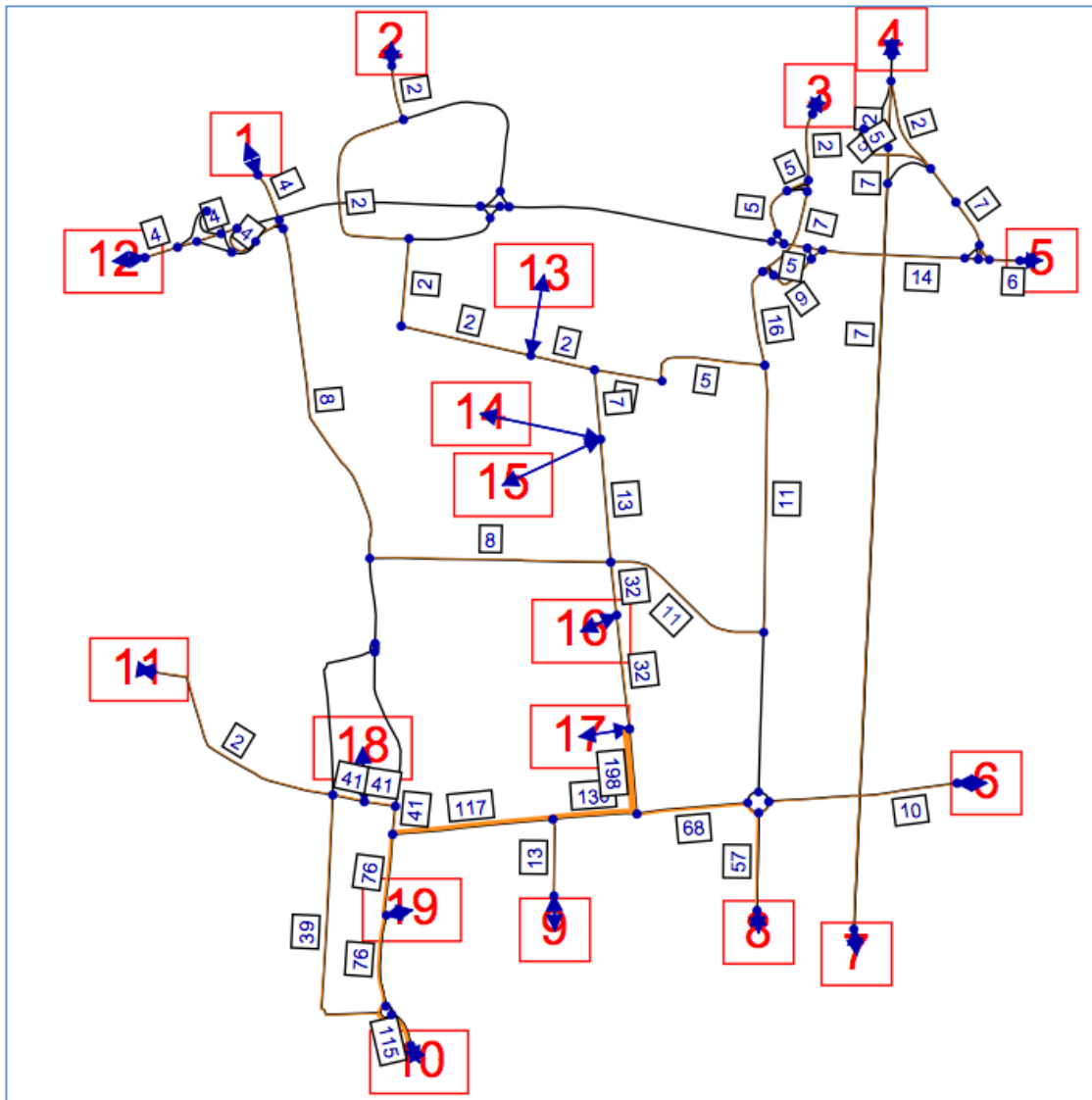


Figura 4.20 Composizione di flusso della zona 17

Nel dettaglio, per la valutazione del tasso di utilizzo della nuova infrastruttura da parte dei diversi utilizzatori, si è assunto il totale dei flussi stimati in transito sul nuovo asse. Si precisa che si assume il totale dei flussi nelle due direzioni di transito, poiché ci si aspetta che i passaggi che in questo modello, facente riferimento ad una fascia oraria compresa fra le 7.45 e le 8.45, sono in uno dei due sensi, si possano manifestare invertiti durante la giornata.

Nella tabella 4.9, si riportano quindi le percentuali di utilizzo del nuovo asse viario da parte dei diversi utilizzatori, cui si fa corrispondere la quota di contributo di sostenibilità da imputare secondo il metodo proposto ai soggetti attuatori e agli Enti Pubblici coinvolti dalla realizzazione del progetto.

ZONE	PERCENTUALE UTILIZZO
Enti Pubblici (Argelato, Castel Maggiore, Provincia)	87,2%
Polo Funo Espansione Nord (Zona 13)	3,0%
Polo Funo Espansione Sud (Zona 15)	6,3%
Ambito 1 Castel Maggiore (Zona 16)	3,3%
San Pierino Comparto 6 (Zona 17)	0,2%

Tab. 4.9 Percentuali di utilizzo del nuovo asse viario

Le percentuali di utilizzo dell'asse di futura realizzazione risultano dunque del 3% per il Polo di Funo - zona di espansione nord (zona 13), per il 6,3% del Polo di Funo - area di espansione a sud (zona 15) e per il 3,3% dell'Ambito 1 in comune di Castel Maggiore (zona 16); la restante parte dei flussi (87,2%) non è invece direttamente connessa alle aree di nuova realizzazione, per cui il finanziamento sarà in misura proporzionale di competenza dei due Comuni interessati dalla nuova costruzione, Argelato e Castel Maggiore, e della provincia di Bologna, attraverso un accordo territoriale auspicato dallo stesso PSC redatto in forma associata.

I risultati paiono credibili poiché la zona 13, ambito per un nuovo polo funzionale integrato, utilizza prevalentemente la connessione verso Nord con la Trasversale di Pianura in direzione del casello autostradale, mentre i flussi delle zone 16 e 17 di carattere residenziale sono orientati prevalentemente verso Bologna sulla Via Matteotti; la zona 15 è certamente la più baricentrica dunque, anche in virtù della propria destinazione funzionale di ampliamento

del Centergross, beneficia maggiormente della nuova infrastruttura quale alternativa alle esistenti direttrici particolarmente in direzione Bologna ed A 13, mentre la zona 17, posta a sud della nuova viabilità, sostanzialmente non utilizza il nuovo percorso, essendo le relazioni del comune di Castel Maggiore prevalentemente verso il comune di Bologna, posto a sud, e quindi di fatto non dovrà contribuire la costo della sua costruzione.

Il contributo della Provincia di Bologna si giustifica ampiamente considerando che le strade provinciali in direzione nord sud (SP4 e SP45) e la Trasversale di Pianura SP3 vengono sgravate da parte dei flussi che le interessano nella situazione attuale; il beneficio che interessa la Trasversale di Pianura potrebbe addirittura nel breve periodo giustificare un ritardo nell'attuazione dell'ampliamento della stessa attualmente in discussione, in quanto parte del traffico in direzione est ovest viene appunto captato dalla nuova strada.

In questo senso, si può affermare che le percentuali calcolate sono credibili e sanciscono la suddivisione tra i diversi fruitori dell'importo di 7.465.250,00 € stimato dalla Provincia di Bologna per la costruzione del nuovo collegamento fra la Via Galliera (SP 4) e la Via Saliceto (SP 45) nell'ambito delle opere connesse all'adeguamento in sede della Trasversale di Pianura, previsto dal PMP della Provincia di Bologna nello schema direttore del nodo infrastrutturale dell'Interporto - Centergross (Aprile 2010).

Per quanto riguarda il costo dell'opera, si specifica che questo è dovuto al fatto che la categoria della strada è di tipo C, precisamente C1, ossia strada extraurbana secondaria ad unica carreggiata con una corsia per senso di marcia e relative banchine, con velocità massima prescritta dal decreto è di 90 km/h (figura 4.21) .

E' inoltre previsto che il collegamento sia attuato grazie ad un sottopasso che si rende necessario vista la presenza dell'asse ferroviario.

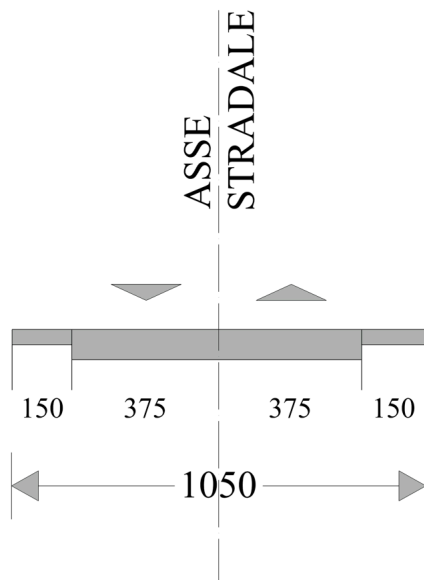


Fig. 4.21 Sezione stradale tipo C

Dall'analisi, il costo della realizzazione della nuova infrastruttura risulta così ripartito fra gli Enti pubblici interessati (Comuni di Argelato e Castel Maggiore e la Provincia di Bologna) e tre delle quattro zone di nuova realizzazione come illustrato in tabella 4.10:

ZONE	PERCENTUALE UTILIZZO	RIPARTIZIONE CONTRIBUTO
Enti Pubblici (Argelato,Castel Maggiore, Provincia)	87,2%	€ 6.506.459,14
Polo Funo Espansione Nord (Zona 13)	3,0%	€ 221.481,03
Polo Funo Espansione Sud (Zona 15)	6,3%	€ 471.101,05
Ambito 1 Castel Maggiore (Zona 16)	3,3%	€ 248.712,31
San Pierino Comparto 6 (Zona 17)	0,2%	€ 17.246,47
	Costo Totale Opera Stradale	€ 7.465.000,00

Tab. 4.10 Ripartizione del contributo di sostenibilità

I risultati del procedimento utilizzato mettono in rilievo la correttezza della metodologia al di là dei semplici dati numerici. E' importante rilevare come, infatti, l'apporto dei differenti soggetti attuatori parti sgravi gli enti pubblici di una parte contributiva non irrilevante; occorre, inoltre, precisare come non sia stato preso in considerazione nelle dinamiche contributive l'ambito riguardante il Centergross (zona 14): proprio questo passaggio offre importanti spunti di riflessione.

Il fatto che, secondo la metodologia messa a punto, non si attribuisca una quota di contributo ad un ambito esistente pone inevitabilmente l'accento sull'importanza del piano nella definizione del contributo di sostenibilità, che è fondamentale, come inizialmente sostenuto, per la realizzazione degli obiettivi di equità distributiva, operatività decisionale ed economica in relazione al reperimento dei fondi per le attrezzature della città pubblica.

Queste strutture sono proprio quelle che garantiscono la sostenibilità a scala territoriale delle nuove realizzazioni ed, in questo senso, il rispetto della funzione amministrativa ed urbanistica nella definizione degli interventi può essere osservato solamente in sede di piano mediante la negoziazione con i privati coinvolti per i quali deve essere, tuttavia, chiaro a monte il disegno di sostenibilità. In questa dinamica risiede l'apporto determinante di un piano fulcro della discussione urbanistica fra le parti e non oggetto di compensi successivi alle realizzazioni per riparare le lacune delle stesse o risarcire i soggetti danneggiati.

Il metodo elaborato delinea un processo in cui le parti riescono ad essere artefici e garanti delle condizioni di sostenibilità non soltanto in relazione alla propria, nuova, trasformazione, ma nei confronti di tutto il territorio, ragionando sulle strategie di pianificazione dello stesso.

5. OSSERVAZIONI CONCLUSIVE

Le riflessioni svolte in questa tesi si collocano all'interno del quadro relativo alle modalità riguardanti una corretta gestione del finanziamento ed, in generale, delle relazioni pubblico-privato nell'ambito delle nuove trasformazioni urbanistiche.

La metodologia proposta, ponendo l'attenzione sul piano e sul correlato rispetto della funzione pubblica da parte dell'ente nelle proprie decisioni, definisce uno schema la cui validità è riproponibile per ogni situazione in cui la trasformazione del territorio sia connessa alla realizzazione di nuove infrastrutture viarie.

Ciò significa riconoscere le opere che realizzano le condizioni di sostenibilità dei nuovi insediamenti per far sì che proprio gli operatori del cambiamento debbano provvedere alle stesse. Infatti, la determinazione della necessità di condizionare la nuova trasformazione alla realizzazione di alcuni interventi infrastrutturali, fa sì che sia possibile negoziare con il privato il suo finanziamento, pena il mancato inserimento della nuova area tra le priorità di trasformazione nel Piano operativo Comunale.

In questo modo, si profila un contributo privato necessario e giuridicamente corretto: così il soggetto pubblico può raggiungere gli obiettivi di equità nelle relazioni con il privato e di operatività nelle decisioni di piano. Il contributo privato assicura, infatti, i fondi per la realizzazione della città pubblica, i quali garantiscono una costruzione in tempi utili delle opere previste, evitando, tuttavia, di rendere questo prelievo una mera lotta alla rendita privata da parte pubblica.

Motivare il contributo in termini di sostenibilità conferisce correttezza al procedimento e nobilita il ruolo privato, che da mero contribuente di un processo autoritario, diviene parte integrante dell'azione di pianificazione e trasformazione urbana. In questo senso, che trae forza dai risultati ottenuti, questo schema può essere riprodotto per altre situazioni di trasformazione urbana: proprio a tutela del ruolo della funzione e del piano urbanistico occorre demandare ad esso il processo negoziale garante della sostenibilità urbana e territoriale e non di un semplice prelievo verso il privato.

Il metodo proposto può inoltre costituire un valido supporto all'attuazione dei recenti provvedimenti in materia di "tassazione di scopo". Come visto nel capitolo 2, si tratta di tassazioni che collegano direttamente le entrate e le spese pubbliche, tramite un prelievo fiscale finalizzato ad un preciso ambito o obiettivo.

In particolare, la metodologia messa a punto ben si presta a supportare una tassazione del tipo “chi beneficia, paga”, che va ad intercettare parte del beneficio generato dall’infrastruttura che è, di norma, ad appannaggio di una ristretta cerchia di soggetti.

Si tratta infatti di stimare i cosiddetti “oneri di sviluppo” grazie ai quali è possibile far partecipare alla spesa per l’infrastrutturazione coloro i quali trarranno profitto dallo sviluppo delle nuove aree. All’interno di questa famiglia ricade anche uno strumento recentemente introdotto nella legislazione italiana: l’imposta di scopo (ISCOP) per il parziale finanziamento di opere pubbliche, come previsto dalla Legge Finanziaria 2007 (Legge 296/2006), ripresa dalla Legge finanziaria del 2007, Legge 27 dicembre 2006, n. 296, nell’articolo 145, che attribuisce ai Comuni la facoltà di istituire un’imposta di scopo destinata esclusivamente alla parziale copertura delle spese per la realizzazione di opere pubbliche.

L’utilizzo, i fini della determinazione del contributo di sostenibilità, di un modello matematico di simulazione, supporta la trasparenza e chiarezza del procedimento nei confronti di tutte le parti coinvolte, regolamentando il loro contributo secondo i benefici che esse stesse trarranno dal nuovo assetto, e non secondo un’arbitraria tassazione a priori.

In altre parole, all’interno del processo decisionale che riguarda le scelte infrastrutturali, il modello messo a punto permette di stimare e misurare con un approccio quantitativo gli effetti sulle infrastrutture viarie di un intervento di trasformazione urbanistica, fornendo un supporto indispensabile all’Amministrazione per innestare la contrattazione con i privati sulle scelte migliori da adottare per le aree trasformabili.

Esso garantisce, da un lato, la trasparenza dei risultati, basati su un modello di calcolo, evitando l’insorgere di contenziosi successivi e commisurando le richieste della pubblica amministrazione alla sola quantificazione del contributo dovuto dal soggetto attuatore a garanzia della sostenibilità della trasformazione da lui proposta. Dall’altro lato, si pone a servizio della pubblica amministrazione, che spesso non possiede le conoscenze tecniche e gestionali adeguate a gestire la negoziazione, e che necessita di strumenti che possano permettere, in modo speditivo ma comunque affidabile, di stimare i contributi alla realizzazione della città pubblica di tutti gli attori in gioco.

In questo modo, è possibile dare concretezza all’esigenza di ottenere il contributo dei privati non solo per le opere di urbanizzazione primaria, funzionali all’insediamento stesso e che per legge (L.765/67) sono già a loro carico, ma anche alla realizzazione di altre opere non esclusivamente dedicate a questo, ma che ne garantiscono la sostenibilità.

BIBLIOGRAFIA

Adobati F., Ferri V. (2009) Infrastrutture e compensazioni: considerazioni a partire dalle evidenze lombarde, XXX Conferenza italiana di Scienze Regionali.

Adoriso, I. (2000, a cura di) Transportation Research Board. Introduzione alla edizione italiana del HCM Highway Capacity Manual. Washington D.C.

Ambrosanio, F. e Bordignon, M. (2007) Il federalismo in Italia: fatti e problemi. Intervento tenuto nel corso del seminario “Nuove prospettive per l’intermediazione finanziaria nell’evoluzione.

ARE, Ufficio federale dello sviluppo territoriale (2007) “Effetti territoriali delle infrastrutture di trasporto - Imparare dal passato...per il futuro - Sintesi”, disponibile online su <http://www.are.admin.ch>

Area Pianificazione Strategica, Research & IR, Monte dei Paschi di Siena (2010) Parchi divertimento: trends ed opportunità.

Associazione Terre di Pianura (2006) PSC elaborato in forma associata.

Astengo, G. (1969) Le nostre tigri di carta. In *Urbanistica*, n. 54-55, anno 1969, p. 45. Roma: INU Edizioni.

Ave, G. (2004) Città e strategie. *Urbanistica e rigenerazione economica delle città*. Rimini: Maggioli.

Banca d’Italia (2001) Seminari e convegni. Workshops and Conferences della Banca d’Italia. Le infrastrutture in Italia: dotazione, programmazione, realizzazione. N. 7, anno 2011, aprile.

Bandarin, F. (1989) Le politiche dei suoli urbani. Roma: Edizioni del Lavoro.

Barro, R.J. e Sala-i-Martin (1992) X. Convergence. In *Journal of Political Economy*, n. 100 (2), anno 1992, pp. 223-251.

Baxter, M. e King Robert, G. (1993) *The American Economic Review (AER)*, n. 83, anno 1993, pp. 315-34.

Ben Akiva, M. e Lerman, S. (1985) “Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand”, MIT Press, Cambridge Massachusetts.

Boatti, G. (2011) Milano PGT: i privati gestiscono tutto. Relazione presentata al Convegno Nazionale di Italia Nostra, 6 aprile. Pubblicata su www.eddyburg.it.

Bognetti G., "Infrastrutture", voce all'interno di Enciclopedia delle Scienze Sociali, disponibile online su www.treccani.it

Botto, I. S. (2010) La dimensione sovracomunale della pianificazione. Da "I Convegni del Quotidiano immobiliare, il PGT del Comune di Milano. Dalle procedure di adozione alla nuova urbanistica". Milano, 30 novembre.

Bruni, A., Toseroni, P. Umbria: sostenibilità edilizia e urbanistica (2010) In *Urbanistica Informazioni*, n. 233/234, anno 2010, pp. 15-16. Roma: INU Edizioni.

Bruzzo, A., Fallaci, R. (2005) "La perequazione territoriale in Emilia-Romagna: esperienze, problemi e prospettive", ERVET, Bologna.

Bruzzo, A., Fallaci, R., Guaragno G. (2004) "Strumenti economico-finanziari per l'implementazione della perequazione territoriale a livello sovracomunale. Breve analisi comparata di alcune recenti esperienze italiane", *Rivista della Scuola Superiore dell'Economia e delle Finanze*, numero 5.

Calace, F. (2010) La sostenibilità nelle pratiche della progettazione urbana. In *Urbanistica Informazioni*, n. 233/234, anno 2010, pp. 7-8. Roma: INU Edizioni.

Calegari, A. (2005) Sul ruolo dei soggetti pubblici e privati nel procedimento di formazione del PRG. In *Riv. Giur. Urb.*, n. 4, anno 2005, pp. 281 e segg.

Calhoun, C. (1992) *Habermas and the public sphere*. London: The Mit press.

Camagni, R. (1992) *Economia urbana. Principi e modelli teorici*. Roma: NIS.

Camagni, R. (1996) *Economia e pianificazione della città sostenibile*. Contributi di Bricocoli, M. Bologna: Il Mulino.

Camagni, R. (1999) Il finanziamento della città pubblica: la cattura dei plusvalori fondiari e il modello perequativo. In Curti, F. (ed.). *Urbanistica e fiscalità locale*. Ravenna: Maggioli.

Camagni, R. (2008) Il finanziamento della città pubblica. In Baioni, M. *La costruzione della città pubblica*. Firenze: Alinea.

Camagni, R. (2011) Intervento in *EyesReg*, vol. 1, n. 1, anno 2011, maggio.

Camagni, R., Capello, R. e Nijkamp, P. (1995) *Sustainable City Policy: Economic, Environmental, Technological*. Relazione presentata alla International Urban Habitat Conference. Delft, 15-17 febbraio.

Campos Venuti, G. (2007) Dopo mezzo secolo una proposta riformista per il governo del territorio. In *Urbanistica Informazioni*, n. 213, anno 2007, pp. 69-70. Roma: INU Edizioni.

Carminucci, C. (2010) La mobilità urbana in Italia. In *Urbanistica Informazioni*, n. 233/234, anno 2010, pp. 4-6. Roma: INU Edizioni.

Carpaneta M, (2011), Contributo di sostenibilità finanziamento di un nuovo asse viario: un'applicazione in Provincia di Bologna". Tesi di Laurea in ingegneria Edile-Architettura, Relatore prof. Simona Tondelli, correlatori prof. Carlo Monti e ing. Alberto Caula.

Cecchini, D., Modigliani, D. (2010) "Il Tar Lazio sul piano di Roma" in *Urbanistica Informazioni* n. 230, marzo-aprile 2010.

Cicalò, E. (2011) Costruire la sfera pubblica. In *Urbanistica Informazioni*, n. 235, anno 2011, pp. 9-11. Roma: INU Edizioni.

Ciriacy-Wantrup, S.V. (1968). *Resource Conservation: Economics and Policies*. Berkeley: University of California Press 3d ed.

Comune di Argelato. (2008). Piano Strutturale Comunale. Adottato con delibera C.C. n. 38 del 30/05/2008 ed approvato con delibera C.C. n. 14 del 27/03/2009.

Comune di Argelato. (2008). Regolamento Urbanistico Edilizio. Adottato con delibera C.C. n. 39 del 30/05/2008 ed approvato con delibera C.C. n. 15 del 27/03/2009.

Comune di Castel Maggiore (1998) Piano Regolatore Generale (con variante specifica 8/2005).

Comune di Castel Maggiore. (2009). Piano Strutturale Comunale. Adottato con delibera C.C. n. 12 del 11/02/2009 ed approvato con delibera C.C. n. 4 del 27/01/2010.

Comune di Castel Maggiore. (2009). Regolamento Urbanistico Edilizio. Adottato con delibera C.C. n. 24 del 25/03/2009 ed approvato con delibera C.C. n. 5 del 27/01/2010.

Comune di Milano (2006) Piano delle Regole, progetto preliminare del Piano di Governo del Territorio.

Comune di Milano (2010) PGT Piano di Governo del Territorio. Adottato con delibera C.C. n. 25 del 13-14/07/2010 ed approvato con delibera C.C. n. 7 del 04/02/2011.

Comune di Modena (2008) Regolamento contenente i criteri e le modalità applicative dell'art. 14.1 del testo coordinato delle norme di PSC-POC-RUE. Approvato con delibera C.C. n. 36 del 16/06/2008, modificato con delibera C.C. n. 77 del 06/12/2010.

Comuni dell'Area Bazzanese: Bazzano, Castello di Serravalle, Crespellano, Monte San Pietro, Monteveglio, Savigno, Zola Predosa (2010). Piano Strutturale Comunale Associato, documento preliminare.

Coppola, P. (2002) "Un sistema di modelli per la simulazione delle interazioni trasporti-territorio" in Cantarella, G.E. e Russo, F., *Metodi e Tecnologie dell'Ingegneria dei trasporti*, seminario 2000. Franco Angeli.

Curti, F. (1999, a cura di) *Urbanistica e fiscalità locale: orientamenti di riforma e buone pratiche in Italia e all'estero*. Rimini: Maggioli.

Curti, F., Gibelli, M. C. (1999, a cura di) *Pianificazione strategica e gestione dello sviluppo urbano*. Firenze: Alinea.

Dal Piaz, A., Forte, F. (1995, a cura di) *Piano urbanistico: interessi fondiari, regole perequative*. Napoli: CLEAN.

Dasgupta, A. K., Pearce, D. W. (1978) *Cost Benefit Analysis. Theory and Practise*. Londra: Macmillan.

De Donno, M. (2010) "Il principio di consensualità nel governo del territorio: le convenzioni urbanistiche", in *Pausania – Rivista Giuridica online di Urbanistica, Ambiente, Lavori Pubblici, Enti Locali* (<http://www.pausania.it>), settembre 2010.

De la Barra T. (1989) *Integrated land use and transport modelling. Decision chains and hierarchies*. Cambridge University Press.

De Lucia, L. (2005) *La perequazione nel disegno di legge sui Principi in materia di governo del territori*. In Gibelli, M. C. *La controriforma urbanistica. Critica al disegno di legge Principi in materia di governo del territorio*. Firenze: Alinea.

Delpiano, A., Malossi, E., Trombetta, S. (2011) *Provincia di Bologna: dispersione insediativa e controllo del consumo di suolo nel PTCP*. In *Urbanistica Dossier*, rivista mensile monografica allegato di *Urbanistica Informazioni*, n. 125, anno 2011, pp. 35-37. Roma: INU Edizioni.

Domenich, T.A. e McFadden, D. (1975) "Urban Travel Demand: a Behavioural Analysis", Elsevier, N.Y.

Ferraro, G. (1990) *La città nell'incertezza e la retorica del piano*. Milano: Angeli.

Ferri, V. (2006) *Gli effetti della territorializzazione delle infrastrutture e le forme di compensazione economico-finanziarie dei governi locali*, XXVII Conferenza italiana di Scienze Regionali.

Forte, F., Fusco Girard, L. (1998). *Valutazioni per lo sviluppo sostenibile e perequazione urbanistica*. Napoli: CLEAN.

Gabellini, P. (1997) *Tecniche e politiche*. In *Urbanistica*, n. 109, anno 1997, pp. 3-5. Roma: INU Edizioni.

Garcia-Bellido, J. (1997) *L'equidistribuzione o perequazione nell'urbanistica spagnola*. In *Urbanistica*, n.109, pp. 54-59. Roma: INU Edizioni.

Girard, L. (1997) *Uno strumento per lo sviluppo urbano sostenibile*. In *Urbanistica*, n. 109, pp. 51-54. Roma: INU Edizioni.

Indovina, F. (2006) *Governare la città con l'urbanistica : guida agli strumenti di pianificazione urbana e del territorio*. Santarcangelo di Romagna : Maggioli.

ISTAT. (2001) *XIV Censimento generale della popolazione*. (21 ottobre).

Krugman, P. (1991) *History versus Expectations*. In *Q. J. E.*, n. 106, anno 1991, maggio.

Lombardi, P., Micelli, E. (1999, a cura di) *Le misure del piano*. Milano: Angeli.

Lupi, M. (2005) *Verso la riforma urbanistica*. In Mantini, P., Lupi, M., *I principi del governo del territorio*. Milano: Edizioni Il Sole 24 Ore.

Mancuso, F. (1978) *Le vicende dello zoning*. Milano: Il Saggiatore.

Mazza, L. (1990) *Il suolo ineguale*. In *Urbanistica*, n. 98, anno 1990, pp. 7-18. Roma: INU Edizioni.

Mazza, L. (1998) *Appunti sull'efficacia tecnica dei piani urbanistici*. In *Urbanistica*, n. 110, anno 1998, pp. 48-50. Roma: INU Edizioni.

Micelli, E. (2002) *La perequazione urbanistica per la costruzione della città pubblica*. In Las Casas, G., Properzi, P. (a cura di) *Quadri di analisi regionale. Prospettive di interazione multisettoriale*. Milano: Angeli.

Micelli, E. (2004) *Perequazione urbanistica. Pubblico e privato per la trasformazione della città*. Venezia: Marsilio.

Micelli, E. (2010) Il Tar Lazio e la perequazione. In *Urbanistica Informazioni*, n. 230, anno 2010, pp. 72-74. Roma: INU Edizioni.

Moroni, S. (1994, a cura di) *Territorio e giustizia distributiva*. Milano: Angeli.

Nuzzolo A. e Coppola P. (2005) "Un sistema di modelli per la simulazione delle interazioni trasporti-territorio", conferenza AISRE 2005, Napoli.

Nuzzolo A. e Coppola P. (2005) S.T.I.T.: a system of mathematical models for the simulation of land-use and transport interactions. *Proceedings of the European Transportation Conference ETC 2005*

Offner J., (1996) "Gli effetti strutturanti dei trasporti: mito politico, mistificazione scientifica" in "Geografia delle comunicazioni: reti e strutture territoriali" a cura di Capineri C. e Tinacci Mossello M., G. Giappichelli Editore, Torino, pag.53 - 66.

Ombuen, S., Ricci, M., Segnalini, O. (2000) *I programmi complessi*. Milano: Edizioni Il Sole 24 Ore.

ONU World Commission on Environment and Development. (1987) *Rapporto Brundtland*.

Ortuzar J de e Willumsen L.G. (2001) *Modelling Transport*, 3rd ed., Wiley and Sons, N.Y.

Pagliari, G. (2008) Gli accordi urbanistici tra P.A. e privato, in "Rivista Giuridica di Urbanistica", pag 449 ss.

Pearce, D. (1998) Economics, equity and sustainable development. In *Futures*, n. 20.

Pearce, D. W., Turner, R. K. (1991) *Economia delle risorse naturali e dell'ambiente*. Bologna: Il mulino.

Pezzey, J. Economic analysis of sustainable growth and sustainable development. In *Working Paper*, n. 15, anno 1989. World Bank, Environment Department.

Plassard F., *Transport et territoire*, (2003) *La Documentation française*, Predit.

Pogliani, L. (2011). *Urbanistica negoziale: scambio leale e interesse pubblico*. Relazione presentata al Convegno su "Ricerca e governo del Territorio: riflessioni sul caso di Milano a partire dalla ricerca di Fausto Curti". Politecnico di Milano, 15 aprile.

Pompei, S. (1998) Il piano regolatore perequativo. Milano: Hoepli.

Pompei, S., Stanghellini, S. (1991, a cura di) Il regime dei suoli urbani. Firenze: Alinea.

Portaluri, P. (2008) La partecipazione dei privati al procedimento di formazione del piano. Atti dell'XI Convegno nazionale AIDU. Verona, 10-11 ottobre.

Provincia di Bologna (2003) Studio di fattibilità per la riorganizzazione del sistema autostradale - tangenziale del nodo di Bologna. Elaborato in occasione della redazione del progetto del Passante Autostradale Nord di Bologna (14 aprile con relativo aggiornamento del 15 novembre 2004).

Provincia di Bologna (2004) Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale. Approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n. 19 del 30 marzo. Successive modifiche a seguito di: Variante al PTCP in materia di insediamenti commerciali (POIC) approvata con Delibera del Consiglio Provinciale n. 30 del 07/04/2009 e Variante al PTCP in recepimento del Piano di Tutela delle Acque .

Provincia di Bologna (2009) Piano della Mobilità Provinciale, variante al PTCP sul sistema della mobilità provinciale. Approvato con delibera del Consiglio Provinciale n. 29 del 31 marzo.

Provincia di Milano (2010) Valutazione di compatibilità con il PTCP del Documento di Piano del PGT del Comune di Milano. Deliberazione della Giunta n. 559.

Rapporto IReR (2006) "Studio sui temi dei collegamenti internazionali, il sistema metropolitano e il Corridoio V", Codice IReR: 2005B048, project leader: Alberto Ceriani, Milano.

Rapporto IReR (2007) "Il finanziamento delle infrastrutture in Lombardia. Esperienze e metodi di partecipazione pubblico privata nella valorizzazione del territorio", codice IReR 2006C014, Project leader: Alberto Ceriani, Milano.

Relazione del Governo alle Camere in ottemperanza alla disposizione dell'articolo 2, comma 6, della Legge 5 maggio 2009, n. 42. (2010). 30 giugno.

RUR Rete Urbana delle Rappresentanze (2008) Ricerca I parametri sociali della città.

Russo, M (2010) Il progetto urbano per l'urbanistica sostenibile. In Urbanistica Informazioni, n. 233/234, anno 2010, pp. 9-11. Roma: INU Edizioni.

- Salone, C. (1999) Il territorio negoziato. Firenze: Alinea.
- Salzano, E. (2008) Perequazione, indennità d'esproprio, rendita: le tre parole che strozzano la buona urbanistica. Pubblicato su www.eddyburg.it, Eddytoriale, n. 119, 19 dicembre 2008.
- Sandulli, A. M. (1970) L'attività normativa della pubblica amministrazione : origini, funzione, caratteri. Napoli: E. Jovene.
- Sbetti, F. (2010) Le risorse per la città pubblica. In *Urbanistica Informazioni*, n. 233/234, anno 2010, p. 3. Roma: INU Edizioni.
- Secchi, B. (1984) Il racconto urbanistico. Torino: Einaudi.
- Secchi, B. (1989) Un progetto per l'urbanistica. Torino: Einaudi.
- Sgro, A. (2002) Gli enti pubblici e l'espropriazione. Milano: Giuffrè.
- Simonotti, M. (1997) La stima immobiliare. Torino: UTET.
- Solow, R. (1986) On the Intergenerational Allocation of Natural Resources. In *Scandinavian Journal of Economics*, n. 88, anno 1986, pp. 141-148.
- Spada, M. (2011) Città e spazio pubblico. In *Urbanistica Informazioni*, n. 235, pp. 7-8. Roma: INU Edizioni.
- Speciale Urbanpromo 2008 promotori e progetti. In *Edilizia e Territorio*, n. 44, anno 2008. Il sole 24 ore.
- Stern, R., White, R. e Whitney, J. (1992) Sustainable cities. Boulder, Colorado: Westview Press.
- Stiglitz, J. (1989) Economia del settore pubblico. Milano: Hoepli.
- Storto, G. (2004) Le società di trasformazione urbana. Milano: Edizioni Il Sole 24 Ore.
- Sullo, F. (1964) Lo scandalo urbanistico. Firenze: Vallecchi.
- Tosi, F. (2011) Il federalismo fiscale a due anni dalla legge delega. IRPET, Osservatorio regionale sul federalismo fiscale, giugno 2011.
- Trillo, C. (2009). Perequazione e qualità urbana. Firenze: Alinea.
- Urbani, P. (2000). Urbanistica consensuale : la disciplina degli usi del territorio tra liberalizzazione, programmazione negoziata e tutele differenziate. Torino: Bollati Boringhieri.

Urbani, P. (2001) Dall'urbanistica prescrittiva all'urbanistica consensuale: qualche riflessione, in infoRUM, n. 10, ottobre 2001, trimestrale di informazione della Regione Emilia-Romagna.

Urbani, P. (2005) Pianificare per accordi, relazione presentata al seminario INU Lombardia Pianificare per accordi. Finalità, Problemi, Esempi. 11 maggio 2005.

Urbani, P. (2009) "Urbanistica consensuale, 'pregiudizio' del giudice penale e trasparenza dell'azione amministrativa.", studio Fondazione ASTRID (<http://www.astrid-online.it/>).

Vecchi, L. (2011) Gli spazi pubblici nei Comuni minori dell'Emilia Romagna. In Urbanistica Informazioni, n. 235, pp. 16-17. Roma: INU Edizioni.

Vercelli, A. (1994) Sustainable growth and future generations: time, rationality, and ethics. AA.VV., The Development of Science for The Improvement of Human Life, Proceedings of the Second Kyoto-Siena Symposium. Università di Kyoto.

Legislazione e sentenze

Circolare Ministeriale Applicativa 11 dicembre 2000, n. 622.

Costituzione della Repubblica Italiana.

Decreto del Presidente Repubblica 24 luglio 1977, n. 616. Attuazione della delega di cui all'art. 1 della legge 22 luglio 1975, n. 382. Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 234 del 29 agosto 1977.

Decreto del Presidente della Repubblica 3 dicembre 1999, n. 549. Regolamento recante norme di organizzazione delle strutture di livello dirigenziale generale del Ministero dell'ambiente. Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 67 del 21 marzo 2000.

Decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380. Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia. Pubblicato nel supplemento ordinario n. 239 alla Gazzetta Ufficiale n. 245 del 20 ottobre 2001.

Decreto interministeriale 2 aprile 1968, n. 1444. Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e rapporti massimi tra gli spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi, da osservare ai fini della formazione dei nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art. 17 della legge n. 765 del 1967. Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 97 del 16 aprile 1968.

Decreto-Legge 5 ottobre 1993, n. 398. Disposizioni per l'accelerazione degli investimenti e per la semplificazione dei procedimenti in materia edilizia. Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 234 del 5 ottobre 1993.

Decreto-Legge 14 marzo 2005, n. 35. Disposizioni urgenti nell'ambito del Piano di azione per lo sviluppo economico, sociale e territoriale. Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 62 del 16 marzo 2005.

Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285. Nuovo codice della strada. Pubblicato nel supplemento ordinario n. 74 alla Gazzetta Ufficiale n. 114 del 18 maggio 1992.

Decreto Legislativo 31 marzo 1998, n. 114. Riforma della disciplina relativa al settore del commercio, a norma dell'articolo 4, comma 4, della legge 15 marzo 1997, n. 59. Pubblicato nel supplemento ordinario n. 80 alla Gazzetta Ufficiale n. 95 del 24 aprile 1998.

Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163. Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE. Pubblicato nel supplemento ordinario n. 107 alla Gazzetta Ufficiale n. 100 del 2 maggio 2006.

Decreto Ministeriale LL. PP. 12 aprile 1995. Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico. Pubblicato nel supplemento ordinario n. 77 alla Gazzetta Ufficiale n. 146 del 24 giugno 1995.

Decreto Ministeriale LL. PP. 5 novembre 2001. Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade. Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 3 del 4 gennaio 2002.

Disegno di Legge S.1298, 2002.

Disegno di Legge S.1652, 2002.

Disegno di Legge S.1691, 2005.

Disegno di Legge 2007 n. 1652. Principi fondamentali per il governo del territorio. Delega al Governo in materia di fiscalità urbanistica e immobiliare.

Disegno di Legge 2007 n. 1691. Norme per la tutela ed il governo del territorio e deleghe al Governo in materia di fiscalità urbanistica e immobiliare e per il riordino e il coordinamento della legislazione vigente.

Istituto Nazionale di Urbanistica (1995-2010). Proposta di legge "Principi fondamentali del Governo del Territorio".

Legge 25 giugno 1865, n. 2359. Disciplina delle espropriazioni forzate per causa di pubblica utilità. Abrogata dal DPR 8 giugno 2001, n. 327.

Legge 17 agosto 1942, n. 1150. Legge urbanistica. Pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 244 del 16 ottobre 1942.

Legge 18 aprile 1962, n. 167. Disposizioni per favorire l'acquisizione di aree per l'edilizia economica e popolare. Modificata ed integrata dalla legge 21 luglio 1965, n. 904 e dalla legge 22 ottobre 1971, n. 865.

Legge 6 agosto 1967, n. 765. Modificazioni ed integrazioni alla legge urbanistica 17 agosto 1942, n. 1150. Pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 218 del 31 agosto 1967.

Legge 22 ottobre 1971, n. 865. Programmi e coordinamento dell'edilizia residenziale pubblica; norme sull'espropriazione per pubblica utilità [...]. Pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 276 del 30 ottobre 1971.

Legge 28 gennaio 1977, n. 10. Norme in materia di edificabilità dei suoli. Pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 27 del 29 gennaio 1977.

Legge 5 agosto 1978, n. 457. Norme per l'edilizia residenziale. Pubblicata nella Gazzetta ufficiale n. 231 del 19 agosto 1978.

Legge 8 giugno 1990, n. 142. Ordinamento delle autonomie locali. Pubblicata nel supplemento ordinario n. 42 alla Gazzetta Ufficiale n.135 del 12 giugno 1990.

Legge 7 agosto 1990, n. 241. Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi. Pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 192 del 18 agosto 1990.

Legge 9 gennaio 1991, n. 10. Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia. Pubblicata nel supplemento ordinario n. 6 alla Gazzetta Ufficiale n.13 del 16 gennaio 1991.

Legge 17 febbraio 1992, n.179. Norme per l'edilizia residenziale pubblica. Pubblicata nel supplemento ordinario n. 45 alla Gazzetta Ufficiale n. 50 del 29 febbraio 1992.

Legge 8 agosto 1992, n. 359. Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 11 luglio 1992, n. 333, recante misure urgenti per il risanamento della finanza pubblica. Pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 190 del 13 agosto 1992.

Legge 15 maggio 1997, n. 127. Misure urgenti per lo snellimento dell'attività amministrativa e dei procedimenti di decisione e di controllo. Pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 113 del 17 maggio 1997.

Legge 21 dicembre 2001, n. 443. Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive. Pubblicata nel supplemento ordinario n. 279 alla Gazzetta Ufficiale n. 299 del 27 dicembre 2001.

Legge 15 dicembre 2004, n. 308. Delega al Governo per il riordino, il coordinamento e l'integrazione della legislazione in materia ambientale e misure di diretta applicazione. Pubblicata nel supplemento ordinario n. 187 alla Gazzetta Ufficiale n. 302 del 27 dicembre 2004.

Legge 11 febbraio 2005, n. 15. Modifiche ed integrazioni alla legge 7 agosto 1990, n. 241, concernenti norme generali sull'azione amministrativa. Pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 42 del 21 febbraio 2005.

Legge 2 aprile 2007, n. 40. Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 gennaio 2007, n. 7, recante misure urgenti per la tutela dei consumatori, la promozione della concorrenza, lo sviluppo di attività economiche e la nascita di nuove imprese. Pubblicata nel supplemento ordinario n. 91 alla Gazzetta Ufficiale n. 77 del 2 aprile 2007.

Legge 24 dicembre 2007, n. 244. Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2008). Pubblicata nel supplemento ordinario n. 285 alla Gazzetta Ufficiale n. 300 del 28 dicembre 2007.

Legge 6 agosto 2008, n. 133. Conversione in legge, con modificazioni del decreto-legge 25 giugno 2008, n. 112, recante disposizioni urgenti per lo sviluppo economico, la semplificazione, la competitività, la stabilizzazione della finanza pubblica e la perequazione tributaria. Pubblicata nel supplemento ordinario n. 196 alla Gazzetta Ufficiale n. 195 del 21 agosto 2008.

Legge 5 maggio 2009, n. 42. Delega al Governo in materia di federalismo fiscale, in attuazione dell'articolo 119 della Costituzione. Pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 103 del 6 maggio 2009.

Legge 18 giugno 2009, n. 69. Disposizioni per lo sviluppo economico, la semplificazione, la competitività nonché in materia di processo civile. Pubblicata nel supplemento ordinario n. 95 alla Gazzetta Ufficiale n. 140 del 19 giugno 2009.

Legge dello Stato 15 gennaio 1885, n. 2892. Risanamento della città di Napoli. Abrogata dal DPR 8 giugno 2001, n. 327.

Legge dello Stato 29 luglio 1980, n. 385. Norme provvisorie sulla indennità di espropriazione di aree edificabili [...]. Abrogata dal DPR 8 giugno 2001, n. 327.

Legge Regionale Basilicata 11 agosto 1999, n. 23. Tutela, governo ed uso del territorio. Pubblicata nel Bollettino Ufficiale Basilicata n. 47 del 20 Agosto 1999.

Legge Regionale Calabria 16 aprile 2002, n. 19. Norme per la tutela, governo ed uso del territorio. Pubblicata nel supplemento straordinario n. 3 al Bollettino Ufficiale Calabria n. 7 del 16 aprile 2002.

Legge Regionale Emilia-Romagna 3 Luglio 1998, n. 19. Norme in materia di riqualificazione urbana.

Legge Regionale Emilia-Romagna 24 marzo 2000, n. 20. Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio. Pubblicata nel Bollettino Ufficiale Emilia-Romagna n. 52 del 27 marzo 2000.

Legge Regionale Emilia-Romagna 2002 n. 31. Legge in materia di attività edilizia. Pubblicata nel Bollettino Ufficiale Emilia Romagna n. 163 del 25 novembre 2002.

Legge Regionale Emilia-Romagna 2004 n. 23. Vigilanza e controllo dell'attività edilizia ed applicazione della normativa statale. Pubblicata nel Bollettino Ufficiale Emilia Romagna n. 143 del 22 ottobre 2004.

Legge Regionale Emilia-Romagna 6 luglio 2009, n. 6. Governo e riqualificazione solidale del territorio. Pubblicata nel Bollettino Ufficiale Emilia-Romagna n. 116 del 7 luglio 2009.

Legge Regionale Lazio 22 dicembre 1999, n. 38. Norme sul governo del territorio. Pubblicata nel supplemento ordinario n. 7 al Bollettino Ufficiale Lazio n. 36 del 30 dicembre 1999.

Legge Regionale Lombardia 11 marzo 2005, n. 12. Legge per il governo del territorio. Pubblicata nel supplemento ordinario n.1 al Bollettino Ufficiale Lombardia n. 11 del 16 marzo 2005.

Legge Regionale Puglia 8 marzo 2007, n. 3. Disposizioni regionali in materia di espropriazione per pubblica utilità e prima variazione di bilancio di previsione per l'esercizio finanziario 2005. Pubblicata nel Bollettino Ufficiale Puglia n. 32 del 25 febbraio 2005.

Legge Regionale Umbria 11 aprile 1997, n. 13. Norme in materia di riqualificazione urbana. Pubblicata nel Bollettino Ufficiale Umbria n. 19 del 16 aprile 1997.

Legge Regionale Umbria 18 novembre 2008, n. 17. Norme in materia di sostenibilità ambientale degli interventi urbanistici ed edilizi. Pubblicata nel Bollettino Ufficiale Umbria n. 54 del 26 novembre 2008.

Legge Regionale Umbria 26 giugno 2009, n. 13. Norme per il governo del territorio e la pianificazione e per il rilancio dell'economia attraverso la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente. Pubblicata nel Bollettino Ufficiale Umbria n. 29 del 29 giugno 2009.

Legge Regionale Veneto 23 aprile 2004, n. 11. Norme per il governo del territorio. Pubblicata nel Bollettino Ufficiale Veneto n. 45 del 27 aprile 2004.

Progetto di Legge Emilia-Romagna. *Governo e riqualificazione solidale del territorio*. Approvato dalla Giunta Regionale nella seduta del 27 luglio 2007.

Proposta di Legge n. 3627. Principi fondamentali in materia di governo del territorio. Presentata il 4 febbraio 2003.

Proposta di Legge n. 2319. *Principi fondamentali per il governo del territorio. Delega al Governo in materia di fiscalità urbanistica ed immobiliare.* Presentata il 2 marzo 2007.

Proposta di Legge n. 3379. Disposizioni per la semplificazione di adempimenti in materia edilizia, urbanistica e di opere pubbliche. Presentata l'8 aprile 2010.

Sentenza Consiglio di Stato 2 novembre 2009, n. 6783.

Sentenza Consiglio di Stato 13 luglio 2010, n. 4545.

Sentenza Corte Costituzionale 25 gennaio 1980, n. 5.

Sentenza Corte Costituzionale 15 luglio 1983, n. 223.

Sentenza Corte Costituzionale 20 maggio 1999, n. 179.

Sentenza Corte Costituzionale 24 ottobre 2007, n. 348.

Sentenza TAR Campania 5 luglio 2002, n. 670.

Sentenza TAR Emilia-Romagna 14 gennaio 1999, n. 22.

Sentenza TAR Lazio 19 luglio 1999, n. 1652.

Sentenza TAR Lombardia 20 novembre 2001, n. 1000.

Sentenza TAR Emilia-Romagna 28 giugno 2007, n. 1667.

Siti web consultati

www.altalex.com

www.architettura.unipa.it/lopiccolo

www.bosettiegatti.com

www.camera.it

www.cielobuio.org/cielobuio/leggi

www.citta-amica.org

www.comune.milano.it

www.comuni-italiani.it

www.consiglio.puglia.it

www.consiglio.regione.umbria.it

www.consiglioveneto.it

www.datalexis.it/urbanistica/normativainevidenza

www.diritto.it

www.eddyburg.it

www.edilportale.com

www.eea.europa.eu

www.esteri.it

www.europa.eu

www.francocrisafi.it

www.giurcost.org

www.governo.it

www.ibc.regione.emilia-romagna.it

www.inu.it

www.normattiva.it

www.parlamento.it

www.provincia.bologna.it/pianificazione

www.provincia.bologna.it/ptcp
www.provincia.bologna.it/urp
www.regione.emilia-romagna.it
www.regione.lombardia.it
www.regione.marche.it
www.regione.puglia.it
www.renogalliera.it/comuni/argelato
www.renogalliera.it/comuni/castel-maggiore
[www.renogalliera.it/i-servizi/urbanistica/pianificazione
comunale/argelato](http://www.renogalliera.it/i-servizi/urbanistica/pianificazione-comunale/argelato)
[www.renogalliera.it/i-servizi/urbanistica/pianificazione
comunale/castel-maggiore](http://www.renogalliera.it/i-servizi/urbanistica/pianificazione-comunale/castel-maggiore)
www.respubblica.jpolis.com
www.rur.it
www.saperi.forumpa.it
www.senato.it
www.terredipianura.it
www.territorio.regione.umbria.it
www.uncem.emilia-romagna.it
www.urbanistica.comune.modena.it
www.urbanistica.regione.calabria.it