



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

FACOLTÀ DI INGEGNERIA CIVILE ED INDUSTRIALE
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE EDILE E AMBIENTALE
CORSO DI DOTTORATO IN INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
CICLO XXXII

Coordinatrice: Prof. Ing. Paola Di Mascio

**La riqualificazione degli insediamenti diffusi attraverso
il sistema tram-treno e la cattura del valore dei suoli in
una visione bioregionale**

CANDIDATO

ING. VALERIO MAZZESCHI

TUTOR

PROF. ARCH. ALBERTO BUDONI

CO-TUTOR

PROF. ING. STEFANO RICCI

A.A. 2019-2020

A mio nonno Vittorio,

*che mi ha lasciato uno dei più bei
regali di sempre:
la curiosità*

*Siamo come nani sulle spalle di
giganti, così che possiamo vedere
più cose di loro e più lontane, non
certo per l'acume della vista o
l'altezza del nostro corpo, ma
perché siamo sollevati e portati in
alto dalla statura dei giganti.*

*Bernardo di Chartres, filosofo e
grammatico francese del XII secolo
d.C.*

RINGRAZIAMENTI

Alla fine del lavoro di ricerca e di stesura della tesi di dottorato è doveroso ringraziare tutte le persone che in un modo o in un altro mi hanno accompagnato in questi anni.

Prima di tutti, ringrazio il mio tutor, Prof. Alberto Budoni con il quale ho scritto ben tre tesi, compresa questa, e che mi ha guidato nel mondo della ricerca fornendomi sempre numerosi spunti per migliorare di volta in volta il mio lavoro.

Ringrazio anche il mio co-tutor Prof. Stefano Ricci per le preziose informazioni nel campo dell'ingegneria ferroviaria.

Inoltre, vorrei esprimere anche un sentito ringraziamento all'Ing.Dott.ssa Liana Ricci, Teaching Fellow in Regional and Urban Planning presso l'University College of Dublin che mi ha guidato nei mesi del mio visiting a Dublino.

Un forte ringraziamento anche all'Ing. Gianluca Vavoli che oltre ad essere un validissimo collaboratore è anche un carissimo amico.

Sentiti ringraziamenti vanno anche agli studenti con i quali ho avuto l'onore di collaborare durante le esercitazioni e che hanno alleviato i duri giorni della ricerca. Ad maiora ragazzi!

Vorrei ringraziare anche la mia famiglia, e in particolar modo mia madre e mia nonna che mi hanno dato oltre che il supporto morale anche il supporto logistico, mio fratello che con il suo atteggiamento critico mi ha aiutato a guardare le cose sempre da prospettive differenti.

Ovviamente ringrazio anche tutti gli altri membri della mia famiglia che mi hanno sempre sostenuto in tutte le mie scelte e so che continueranno a farlo.

Infine, vorrei ringraziare la mia fidanzata Giulia, che mi ha letteralmente sopportato soprattutto nei momenti più difficili e che mi ha aiutato a capire che i limiti sono solo nella nostra mente.

INTRODUZIONE

CAPITOLO 1

IL CONCETTO DI BIOREGIONE PER IL SUPERAMENTO DELLA PIANIFICAZIONE SETTORIALE E LA RIQUALIFICAZIONE DEI TERRITORI

Par. 1 La problematica dello sprawl e il suo legame con l'uso dell'auto come mezzo preferenziale per gli spostamenti quotidiani

Par. 2 Il ruolo della mancata integrazione tra la pianificazione dei trasporti e quella del territorio

Par. 3 Rigenerazione o riqualificazione di un territorio?

Par. 4 La visione bioregionale come possibile risposta allo sprawl

Par. 5 Ripartire dagli ambienti di vita per l'integrazione tra i tessuti urbani e i sistemi ferroviari

CAPITOLO 2

RICONSIDERARE LA DOMANDA DI TRASPORTO DA PARTE DELLE COMUNITÀ LOCALI ATTRAVERSO UN TRANSIT ORIENTED DEVELOPMENT BIOREGIONALISTA

Par.1 L'incontro tra domanda e offerta nel trasporto pubblico e le nuove opportunità offerte dalla sharing mobility

CAR POOLING

CAR SHARING

Par.2 Le abitudini di mobilità degli italiani

Par. 3 Il possibile cambiamento della percezione delle infrastrutture ferroviarie da parte degli utenti

Par.4 Il taglio dei rami secchi e le politiche pubbliche per la pianificazione dei trasporti in Italia

Par. 5 Le buone pratiche europee e italiane per l'attivazione della popolazione locali nella riappropriazione delle linee ferroviarie

5.1 Le esperienze del progetto europeo Citizens' rail

5.2 La mobilitazione per la riattivazione della linea tra Sicignano degli Alburni e Lagonegro

Par. 6 La polisemia dei corridoi infrastrutturali

Par. 7 La pratica del T.O.D.

Par.8 La gentrificazione come possibile fenomeno conseguente alla riqualificazione dei territori

Par.9 Verso un Transit Oriented Development Bioregionalista

CAPITOLO 3

I CARATTERI DEL SISTEMA TRAM-TRENO E GLI STRUMENTI DI CATTURA DEL VALORE IN ITALIA E ALL'ESTERO

Par 1. Caratteristiche e problematiche del tram-treno

LE DIVERSE TENSIONI DELLE LINEE ELETTRICHE

IL DIVERSO SCARTAMENTO DEI BINARI DELLE DUE INFRASTRUTTURE

ACCESSIBILITÀ AI VEICOLI

INTERAZIONE RUOTA/ROTAIA

LA RESISTENZA STRUTTURALE DEI VEICOLI E LA SICUREZZA DELLA MARCIA

IL MODELLO KARLSRUHE

1.1 Altre esperienze e altri progetti Europei di sistemi ferroviari e tranviari a carattere urbano e suburbano

IL TRAM-TRENO DI CADICE

SINTESI DELLE ESPERIENZE DI RITORNO AL TRAM IN FRANCIA

UNA FERROVIA A CARATTERE SUBURBANO: IL DART DI DUBLINO

IL TRAM-TRENO DI LUGANO

LO STUDIO DI FATTIBILITÀ PER MADRID

1.2 Il tram-treno in Italia

IL CASO DELLA METRO SASSARI

NODI NORMATIVI PER L'APPLICAZIONE NEL CONTESTO ITALIANO

1.3 Progetti in avanzato stato di elaborazione nel contesto italiano

CASO DELLA FERROVIA LOCALE BRESCIA-ISEO-EDOLO

IL PROGETTO DEL TRAM DI COSENZA

IPOTESI DI TRAM-TRENO PISA

L'IPOTESI DEL TRAM-TRENO FOGGIA-MANFREDONIA

L'IPOTESI DI RIQUALIFICAZIONE DELLA LINEA SANGRITANA

PROGETTO DELLA REGIONE VALLE D'AOSTA

1.4 La tendenza ad una ripresa dei sistemi a guida vincolata

1.5 La visione dei sistemi tram-treno da parte dei principali attori

Par 2 Il concetto e gli strumenti di cattura del valore

2.1 Gli strumenti di cattura del valore nel contesto internazionale

JOINT DEVELOPMENT

SPECIAL ASSESSMENT DISTRICT

LINKAGE CAPTURE

LAND BANKING

LA TASSA DI SCOPO

2.2 Il contesto italiano

Par.3 Applicazioni degli strumenti di cattura del valore

I CASI NEGLI STATI UNITI

I CASI EUROPEI

QUADRILATERO MARCHE-UMBRIA

Par.4 Il finanziamento dei corridoi infrastrutturali, percorsi da mezzi di tipo tram-treno, attraverso strumenti di cattura del valore

CAPITOLO 4

IL CASO DI STUDIO: LA BIOREGIONE PONTINA

Par.1 I caratteri del territorio e le problematiche insediative

1.1 Il sistema ambientale

SETTORE DELLE ACQUE

CARATTERISTICHE DEI SUOLI

AMBITI DELLA BIODIVERSITÀ

1.2 Il sistema economico

IL SETTORE PRIMARIO

IL SETTORE SECONDARIO

IL SETTORE TERZIARIO, COMMERCIALE, TURISTICO

1.3 La struttura demografica

1.4 Il sistema insediativo

L'ABBANDONO DEI CENTRI COLLINARI E LO SPRAWL URBANO

I CARATTERI DELLE POLARITÀ INSEDIATIVE

GLI SPOSTAMENTI DEGLI ABITANTI E I SISTEMI LOCALI DEL LAVORO

I CARATTERI DELLA MOBILITÀ

Par. 2 L'evoluzione delle infrastrutture ferroviarie del Lazio Meridionale e l'assetto attuale

2.1 La linea Velletri-Terracina

2.2 La ferrovia Roma-Cassino-Napoli

2.3 La ferrovia Roma-Formia-Cassino-Napoli, "la direttissima"

2.4 Sintesi dello stato attuale della rete su ferro e principali problematiche

Par. 3 Uno scenario insediativo basato sul tram-treno

3.1 I programmi di esercizio delle linee tra le stazioni capolinea della linea

LINEA TRAM-TRENO SABAUDIA-CECCANO VIA PRIVERNO

LINEA ROMA-SABAUDIA VIA PRIVERNO

LINEA ROMA-FROSINONE VIA LATINA

LA TRATTA PRIORITARIA DA REALIZZARE

Par. 4 Stima dell'incremento dei valori immobiliari per alcune zone interessate dalle linee su ferro ipotizzate

4.1 Lo stato del mercato immobiliare

4.2 Stima dell'incremento del valore degli immobili

Par. 5 L'applicazione di strumenti di cattura del valore e le loro implicazioni per la riqualificazione insediativa

5.1 La Classificazione delle stazioni della linea FL6 e FL7

5.2 Gli interventi di riqualificazione nel territorio del caso di studio

CAPITOLO 5

VERSO UN APPROCCIO MULTISETTORIALE PER LA PIANIFICAZIONE DEI TRASPORTI IN AREA VASTA

Par.1 Le sole infrastrutture bastano per la riqualificazione ambientale?

Par.2 La cattura del valore in Italia e i suoi limiti

Par.3 Il tram-treno in Italia e le prospettive di utilizzazione

Par.4 La riqualificazione dei territori attraverso il Transit Oriented Development Bioregionale

Bibliografia

Sitografia

INTRODUZIONE

In passato la popolazione mondiale si divideva tra coloro che abitavano il mondo rurale, il territorio agricolo e i paesi che ne garantivano il presidio, e coloro che abitavano nelle città, viste come luoghi di progresso in molti settori della vita quotidiana e non solo. Attualmente la maggior parte della popolazione vive in territori caratterizzati da urbanizzazioni posturbane e postmoderne, ovvero in urbanizzazioni che non sono riconosciute come entità ben definite ma come una serie di elementi che sono sparsi in tutto il territorio, insediamenti che si caratterizzano al loro interno per l'alta mobilità e la frequenza degli spostamenti, soprattutto quelli meccanizzati. Il tessuto residenziale è divenuto sempre più rado diffondendosi su tutto il territorio circostante i centri cittadini generando il fenomeno dello sprawl urbano e accentuando, soprattutto negli ultimi decenni, il consumo di suolo. In molti paesi sviluppati o occidentalizzati, tra cui anche l'Italia, si è assistito nel corso dei decenni, in tendenza con la crescita del PIL nazionale, ad un progressivo abbandono dell'uso dei trasporti collettivi, in particolar modo quelli su ferro, fenomeno che ha contribuito alla diffusione dei mezzi privati su gomma che hanno generato esternalità negative in diversi settori da quello ambientale a quello urbanistico. Il cambiamento modale è avvenuto sia per gli spostamenti a lunga distanza, dove si è registrato un aumento esponenziale dell'utilizzo delle autostrade, sia per gli spostamenti a scala urbana dove, soprattutto nella nostra nazione, molte linee tranviarie sono state dismesse per favorire la circolazione di migliaia di auto. A tutto ciò si deve aggiungere che la costruzione di linee su ferro risulta particolarmente difficoltosa per diverse cause come l'alto costo della realizzazione dell'opera, gli elevati tempi di realizzazione e un tessuto residenziale diffuso che frammenta la domanda e non garantisce un'accessibilità rapida e diretta, in termini di trasporto collettivo, alle stazioni ferroviarie.

Il tema centrale di questo elaborato è la riqualificazione degli insediamenti diffusi, declinati in un'ottica bioregionale, avendo come perno una linea su ferro, finanziata in parte grazie a meccanismi di cattura del valore, con le sue relative stazioni viste come nodi principali da cui far scaturire la riqualificazione del territorio interessato. Il sistema di trasporto scelto è il tram-treno visto come l'infrastruttura in grado di riconnettere città e campagna grazie alla sua interoperabilità, ovvero grazie alla sua capacità di viaggiare sia su sedime ferroviario che su sedime tranviario. La scelta di tale sistema, inoltre, rappresenta la volontà di approfondire la ricerca su un mezzo di trasporto pressoché inutilizzato in Italia.

L'elaborato è idealmente diviso in 3 sezioni: la prima contenente le descrizioni e gli approfondimenti del framework teorico su cui tutto il lavoro di ricerca si è basato, la seconda riguardante il caso di studio dell'ipotesi di una linea ferrotranviaria nel territorio della Bioregione Pontina e il terzo

riguardanti le riflessioni e le conclusioni della ricerca.

Partendo dalla prima sezione, il framework teorico risulta formato da quattro pilastri principali:

-il concetto di Bioregione, che è stato introdotto nel capitolo 1 e che rappresenta un'utile risposta alla problematica dello sprawl in quanto mira a creare nuove relazioni tra abitanti e territorio, guardando al territorio non come un supporto fisico delle attività umane ma come elemento con cui le comunità si rapportano e instaurano rapporti con l'obiettivo di raggiungere l'autosostenibilità del loro sviluppo;

-la pratica del Transit Oriented Development che è stata descritta nel capitolo 2 e declinata in chiave bioregionalista attraverso l'introduzione del concetto di polisemia dei corridoi infrastrutturali a carattere regionale. Inoltre, nello stesso capitolo sono state prese in considerazione anche le abitudini di mobilità degli Italiani in modo da avere un'analisi di quale sia la situazione tra domanda e offerta di trasporto pubblico collettivo;

-il sistema tram-treno. Nel capitolo 3, partendo dal modello Karlsruhe si è analizzato lo stato dell'arte di tale sistema sia dal punto di vista tecnico che dal punto di vista della sua diffusione nel mondo e in parte anche in Italia. In particolare, nel nostro paese, il tram-treno anche se non ampiamente utilizzato è oggetto di numerosi studi sia in ambito accademico che in ambito professionale come utile mezzo per la riqualificazione di ferrovie ormai abbandonate;

-gli strumenti di cattura del valore, ovvero meccanismi con i quali è possibile generare un flusso di ricavi provenienti dai plus valori immobiliari dovuti alla realizzazione di infrastrutture su ferro. Nel capitolo 3 si sono descritti i maggiori strumenti e le loro applicazioni negli Stati Uniti, in Europa e in parte anche in Italia.

La seconda sezione contiene il caso di studio all'interno della Bioregione Pontina. Descritto nel capitolo 4, il caso di studio è centrato su una ipotesi di realizzazione di una linea su ferro tra Sabaudia e Ceccano, finanziata in parte da meccanismi di cattura del valore, che ha come obiettivo la riqualificazione delle aree e dei comuni attraversati dalla linea grazie all'introduzione della pratica del T.O.D Bioregionalista. In particolare, l'ipotesi di una linea ferrotranviaria da percorrere con mezzi di tipo tram-treno tra le città di Sabaudia e Ceccano prevede la realizzazione di due nuovi tratti, uno a carattere tranviario tra Sabaudia e Terracina e uno a carattere ferroviario tra Priverno-Fossanova e Ceccano nonché la riattivazione della linea Priverno-Fossanova-Terracina, attualmente chiusa a seguito del manifestarsi di fenomeni di dissesto idrogeologico avvenuti nel 2012. Inoltre, si è anche stimato il costo di realizzazione dell'opera e i ricavi stimati dall'applicazione degli strumenti di cattura del valore presi in considerazione per valutare il peso percentuale del flusso monetario di tali meccanismi sull'intero importo di realizzazione dell'opera.

Infine, nella terza sezione composta dal capitolo 5, dopo avere visto i risultati provenienti dal caso di studio si sono svolte riflessioni riguardanti l'effettiva capacità delle sole infrastrutture su ferro di riqualificare i territori, le possibili introduzioni su vasta scala in Italia dei meccanismi di cattura del valore e dei sistemi tram-treno e su quali elementi presenti nei contesi regionali potrebbe agire un Transit Oriented Bioregionalista al fine di riqualificare i luoghi e i territori interessati.

CAPITOLO 1

IL CONCETTO DI BIOREGIONE PER IL SUPERAMENTO DELLA PIANIFICAZIONE SETTORIALE E LA RIQUALIFICAZIONE DEI TERRITORI

Par. 1 La problematica dello sprawl e il suo legame con l'uso dell'auto come mezzo preferenziale per gli spostamenti quotidiani

Il secondo dopoguerra è stato caratterizzato in tutti i paesi del cosiddetto occidente sviluppato da una serie di fenomeni ambientali, economici e sociali che sono passati alla storia con il nome di *great acceleration*. La grande accelerazione è quella della crescita della popolazione, dell'aumento di mobilità delle persone e delle merci, del consumo di suolo, delle emissioni di agenti inquinanti. In particolare, con la crescita della popolazione anche le città si sono trasformate: gli spazi della città storica non erano in grado di ospitare le ondate migratorie dei contadini e dei pastori che dai territori rurali affluivano verso i centri urbani, nei quali si andavano a delineare sempre più le principali funzionalità terziarie. Successivamente si è passati dalla concentrazione ad una dispersione selettiva e difatti è possibile affermare che la dimensione prevalente dell'abitare contemporaneo non è più riscontrabile solo nella città concentrata, ma anche nel territorio agricolo e il loro interagire dà luogo alla forma della bioregione urbana (Magnaghi, 2011). All'interno della bioregione urbana il fenomeno che emerge maggiormente è quello dello sprawl.

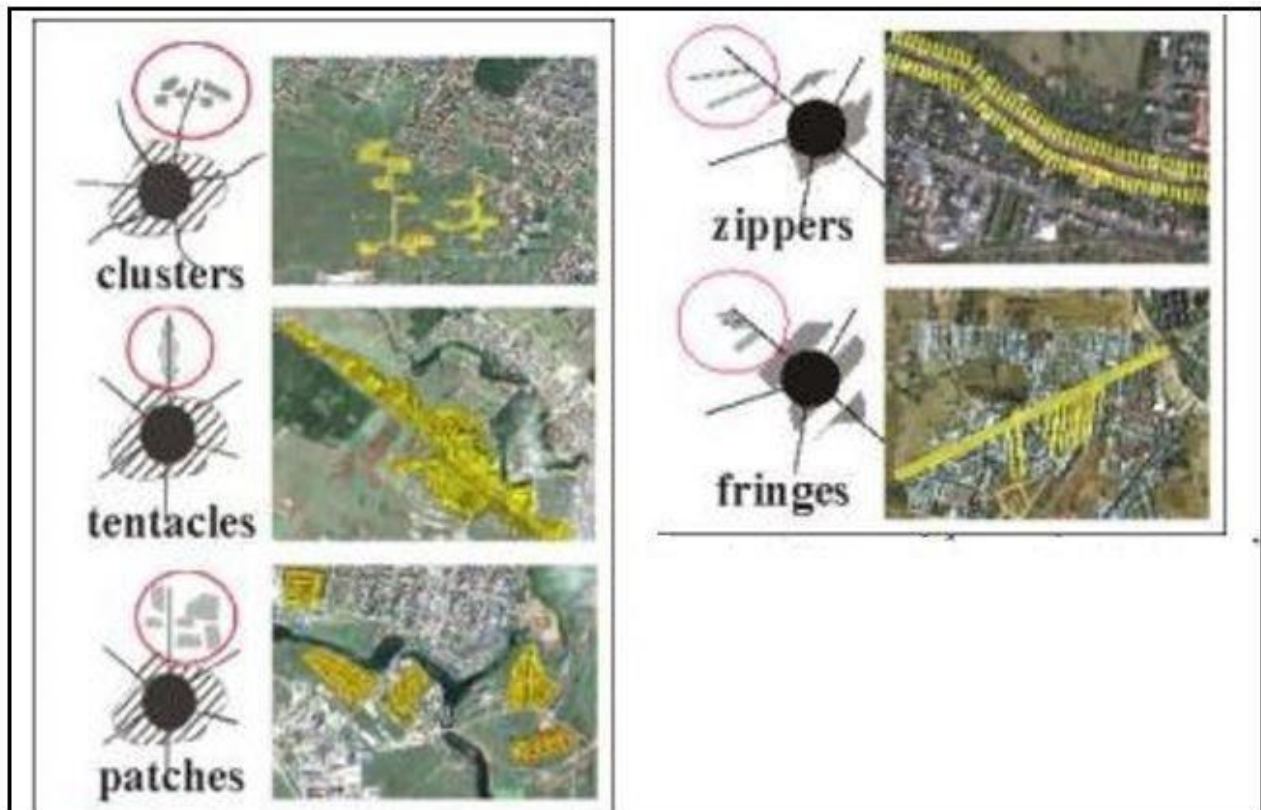
In letteratura non c'è una definizione univoca del termine sprawl. Uno dei primi che utilizzò tale termine per descrivere l'espansione dell'edificato in gran parte della campagna circostante le città fu, nel 1937, Earle Draper, responsabile della pianificazione della Tennessee Valley Authority (Paterson et al., 2003). La difficoltà di poter definire univocamente il concetto di sprawl è dovuta al fatto che tale termine è stato utilizzato in molteplici ambiti che hanno caratterizzato tale fenomeno in maniera completamente diversa. Ad esempio, c'è chi vede nello sprawl la causa di esternalità negative ambientali come l'inquinamento dell'aria dovuto al massiccio utilizzo del mezzo privato su gomma, il consumo di suolo, oppure chi vede nello sprawl l'effetto di una cattiva pianificazione territoriale, altri ancora ne parlano in termini di giudizio estetico dello sviluppo urbano (Paterson et al., 2003). Tuttavia, seppure siano riscontrabili in letteratura molteplici definizioni, tutte sono concordi nel definire come fondamento della descrizione del fenomeno dello sprawl uno sviluppo urbano a bassa densità.

Storicamente, i primi a parlare di urban sprawl in maniera sistematica e scientifica furono, negli anni '60 del secolo scorso, gli economisti urbani Clawson, Lessinger, Harvey e Clark, Bahl (Giovannoni, 2010).

Dall'analisi della letteratura è comunque riscontrabile la suddivisione dello sprawl in tre tipologie differenti (Giovannoni, 2010), riportate insieme ad altre tipologie nella figura 1.1:

- 1) sviluppo a nastro,
- 2) sviluppo policentrico,
- 3) sviluppo a cavallina “leapfrog” a salti, porzioni di territorio non sono edificate mentre altre sono edificate.

Fig. 1.1 Differenti tipologie di urban sprawl (Stan,2013)



Così come per la definizione, anche le cause dello sprawl descritte in letteratura sono differenti, in quanto ogni disciplina che ha analizzato il fenomeno ha evidenziato gli aspetti più vicini alla propria area di studio. In particolare, tra le cause si riscontrano: speculazione edilizia, conformazione del territorio che impedisce uno sviluppo continuo, regolamentazioni urbanistiche e edilizie, fiscalità immobiliare, costruzione di strade, tassazione sulle abitazioni, minor costo delle abitazioni al di fuori dei centri urbani (Brueckner,2000). Nella tabella sottostante (Tab.1.1) sono riportate alcune definizioni di urban sprawl presenti in letteratura a cui sono associati dei brevi commenti.

Tab.1.1 Selezione di alcune definizioni di sprawl presenti in letteratura

Definizioni	Autori	Commento
<p>“Urban sprawl is the scattering of new development on isolated tracts, separated from others area by vacant land. Residents are forced to travel farther to engage in most activities, using more energy resources and producing more air pollution”</p>	<p>Ottensman (1977) p.379</p>	<p>Lo sprawl viene definito sia come fenomeno in sé, ovvero lo sparpagliamento di case, sia come causa dell’aumento dell’inquinamento dell’aria dovuto principalmente al massiccio uso dell’auto privata per gli spostamenti degli abitanti</p>
<p>Unplanned, uncontrolled and uncoordinated single-use development that does not provide for an attractive and functional mix of uses and/or is not functionally related to surrounding land uses and which variously appears as low density, ribbon or strip, scattered, leapfrog or isolated development.</p>	<p>Nelson e Duncan (1995) p.1</p>	<p>Nelson e Duncan vedono lo sprawl come un fenomeno incontrollato e non pianificato, che porta a uno sviluppo di edifici a bassa densità</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Unlimited outward extension 2. Low-density residential and commercial settlements 3. Leapfrog development, which leaves large areas undeveloped but fails to provide functional open space 4. Fragmentation of powers over land use among many small localities 	<p>Downs (1999) p. 956</p>	<p>Nel decalogo dato da Downs è possibile notare che nella letteratura americana l’urban sprawl è visto come fenomeno incontrollato e non pianificato, causato in larga parte dalla diffusione dei mezzi privati su gomma che hanno dato la possibilità alle persone di andare a vivere in zone completamente non servite dal</p>

<p>5. Dominance of transportation by private automobile vehicles</p> <p>6. No centralized planning or control of land uses</p> <p>7. Widespread strip commercial development</p> <p>8. Great fiscal disparities among localities</p> <p>9. Segregation of types of land uses in different zones</p> <p>10. Main reliance on the trickle-down or filtering process to provide housing to low-income households; no low-income households outside central cores.</p>		<p>trasporto pubblico, alimentando il circolo vizioso visto in Litman (2016)</p>
<p>The term 'urban sprawl' is so cloudy and confused that more precise needed to characterise what is bad urban growth. The term is used mean the gluttonous use of land, uninterrupted monotonous development, leapfrog discontinuous development and inefficient use of land. Each of these definitions implies different remedies. The 'gluttonous' use of land refers to development that consumes more land than it</p>	<p>Peiser (2001) p.278</p>	<p>Lo sprawl è definito come sviluppo inefficiente a bassa densità. L'inefficienza sta proprio nella difficoltà di applicare politiche e strategie in grado di fornire servizi agli abitanti.</p>

needs to - uniformly low-density development		
<p>“Sprawl is slow density development, extending to the extreme edge of the metropolitan region and located in a random leapfrog fashion segregated in specialised mono-functional land uses and largely dependent on the car”</p>	Camagni et al. (2002) p.201	<p>Anche in questa definizione come quella vista in Ottelman, lo sprawl è indicato come uno sviluppo urbano a bassa densità in maniera non continua che vede nella residenza l’uso principale del suolo. A tutto questo si aggiunge la necessità da parte degli abitanti di utilizzare l’auto per i propri spostamenti</p>
<p>One of the earliest uses of the word “sprawl” in terms of land use was in a 1937 speech by Earle Draper, then director of planning for the Tennessee Valley Authority: “Perhaps diffusion is too kind a word. ... In bursting its bounds, the city actually sprawled and made the countryside ugly, uneconomic in terms of services and doubtful social value.”</p>	Paterson et al. (2003) p.2	<p>Paterson et al. ci riportano la prima definizione di urban sprawl presente in letteratura, ovvero quella di Earle Draper, il quale notava già negli anni ’30 la propensione delle città americane di diffondersi nel territorio agricolo circostante. Per Draper tale diffusione avrebbe portato a un degrado del paesaggio e ad una non economicità in termini di servizi.</p>
<p>Urban sprawl è una nuova disposizione della città ed è misurabile solo attraverso i suoi effetti</p>	Salatino (2004) p.4	<p>Anche per questo autore, più vicino alla posizione di Indovina, lo sprawl è un modo di far sviluppare la città. Molto interessante è l’evidenziazione di come tale fenomeno non sia pienamente comprensibile se</p>

		non attraverso i propri effetti e le proprie esternalità
Urban sprawl is discontinuous development often characterised by segregation of land uses and low average densities	Rybeck (2004) p.251	Punti principali in questa definizione sono la bassa densità in termini di edifici che genera tale fenomeno e la sua discontinuità intesa come uno sviluppo che genera un tessuto urbano di carattere rado
Urban sprawl is a pejorative term that connotes the undersirable features of contemporary urban development patterns. Such features include, for example, low density and separated land uses, automobile orientation and unsightliness.	Knaap G-J, Song Y., Nedovic-Budic Z. (2007) pp.4-5	Il fenomeno, descritto come uno sviluppo a bassa densità, viene indicato come la condizione da non raggiungere nello sviluppo urbano in quanto genera diverse problematiche con conseguenze su diversi aspetti.
l'urban sprawl non è la diffusione ma un modo di intervenire sul territorio- "modo di costruire una città"	Indovina (2009) p.22	Per Indovina lo sprawl è una vera e propria modalità di intervento sul territorio, un "disegno" di sviluppo urbano in quanto non è la scelta del singolo di spostarsi dal centro urbano, ma la realizzazione di interi nuovi blocchi di costruzioni diffusi sul territorio
Urban sprawl is well-described as the leapfrogging of development beyond the city's outer boundary into smaller rural settlements	Cho (2009) p.1	In questa definizione è posto in evidenza come la diffusione urbana avvenga a salti all'interno di una matrice territoriale a carattere prettamente agricolo

<p>urban sprawl: is not very precise and has moreover developed its content over the last half century. It includes a dispersed urban growth at the edges of existing cities; a considerable intake of new developed land for urban purposes; low densities and auto-dependency; discontinuous, patchy and leap-frog development; single use developments with housing based on single family houses; diffuse retail uses; and all this happening in an un-coordinated way, driven by market forces.</p> <p>Urban Sprawl may be described as the “tragedy of commons”: what benefits single individual declines the quality of the common good and thus also in the long term the quality of life for each individual. (Hardin,1968)</p>	<p>Jørgensen, G., Alexander Sick Nielsen, T., & Grünfelder, J. (2011) p.5</p>	<p>Gli autori danno una lettura del tutto inedita della sprawl. Essi lo definiscono come una emanazione della “tragedy of commons” descritta da Hardin nel suo famoso scritto del 1968. In pratica lo sprawl soddisfa dei benefici per pochi, generando delle esternalità negative che si ripercuotono su tutta la comunità che abita in un territorio</p>
<p>Sprawl refers to relatively dispersed, homogeneous and automobile-dependent land use development.</p>	<p>Litman (2016) p.2</p>	<p>Per Litman la causa dello sprawl, che viene definito come uno sviluppo urbano disperso nel territorio, è da ricercare maggiormente nella</p>

		dipendenza degli abitanti dall'uso dell'auto privata
The physical pattern of low-density expansion of large urban areas, under market conditions, mainly into the surrounding agricultural areas.	European Environment Agency (2016) p.20	L'agenzia europea per l'ambiente, concordando con la definizione data da Cho (2009), specifica che il motore principale che ha dato origine allo sprawl sono state le condizioni di mercato delle abitazioni. In sostanza le persone decidono di andare a vivere al di fuori del centro cittadino, al fine di acquistare case più grandi e più confortevoli
Urban sprawl is a particular form of urban development, is a driver of several major challenges facing cities. These challenges include greenhouse gas emissions, air pollution, road congestion and lack of affordable housing. It reflects how population density is distributed across urban space and how fragmented urban land is. Urban form is generally evolving in a way that introduce higher car dependency and longer commuting distances. Problems: more traffic jams, higher greenhouse gas	(OECD,2018) p.1	L'urban sprawl viene indicato come una delle cause principali dei problemi che affliggono le città dei paesi industrializzati come l'inquinamento atmosferico, la congestione stradale, la frammentazione degli spazi verdi

emissions and more air pollution.		
-----------------------------------	--	--

Dall'insieme delle definizioni di urban sprawl ritrovate in letteratura, si può vedere come da un lato la scuola americana vede nell'urban sprawl un fenomeno spontaneo dovuto alla scelta delle singole persone di spostarsi in zone al di fuori del centro urbano. Dall'altro la scuola italiana ravvede nello sprawl una chiara politica di sviluppo del territorio in quanto secondo i suoi esponenti, come Indovina, il fenomeno non si manifesta solo con la costruzione di singole case sparse ma di intere lottizzazioni, composte soprattutto di case unifamiliari che vengono collocate principalmente lungo le più importanti vie di comunicazione stradale. Sicuramente, come ribadito da Litman (Litman,2016), uno dei motori dello sprawl è l'uso massiccio del mezzo privato su gomma come mezzo preferenziale per i propri spostamenti. In questo modo gli abitanti si sentono liberi dai vincoli del trasporto urbano sia in termini di tempi che in termini di percorsi. Tuttavia, questa è un'effimera libertà, se pensiamo al tempo passato in auto quotidianamente a causa della congestione stradale e alla dipendenza verso l'auto senza la quale non si è in grado di accedere ai servizi essenziali alla cittadinanza come quello alla cura della persona o all'istruzione.

Dalla letteratura è evidente come l'urban sprawl non possa essere considerato un fenomeno che rimane legato alla sola funzionalità del sistema insediativo, poiché si ripercuote sull'ambiente e su tutti gli aspetti della vita delle persone, a causa degli effetti dovuti alle esternalità negative come:

-Consumo di suolo: legato alla realizzazione delle strutture e delle infrastrutture con relative pertinenze (ISPRA,2018)

-Dissesto Idrogeologico: la perdita di una "ars aedificandi" (Magnaghi,2014) in grado di mettere in relazione le tipologie di costruzione con le caratteristiche geomorfologiche del territorio locale

-Frammentazione Ecologica e Agricola: il confine tra città e campagna non è più distinguibile in quanto sono presenti urbanizzazioni diffuse su tutto il territorio che spezzano la continuità dello spazio agricolo e naturale (Relazione Generale del Piano Paesaggistico Regione Toscana,2015)

-Degrado del paesaggio: immissione di elementi del tutto decontestualizzati rispetto all'ambiente circostante (Relazione Generale del Piano Paesaggistico Regione Puglia,2015)

-Perdita di Identità dei luoghi: la rottura delle relazioni tra territorio e comunità causata da una visione del territorio solo come supporto fisico alle attività umane (Magnaghi,2010)

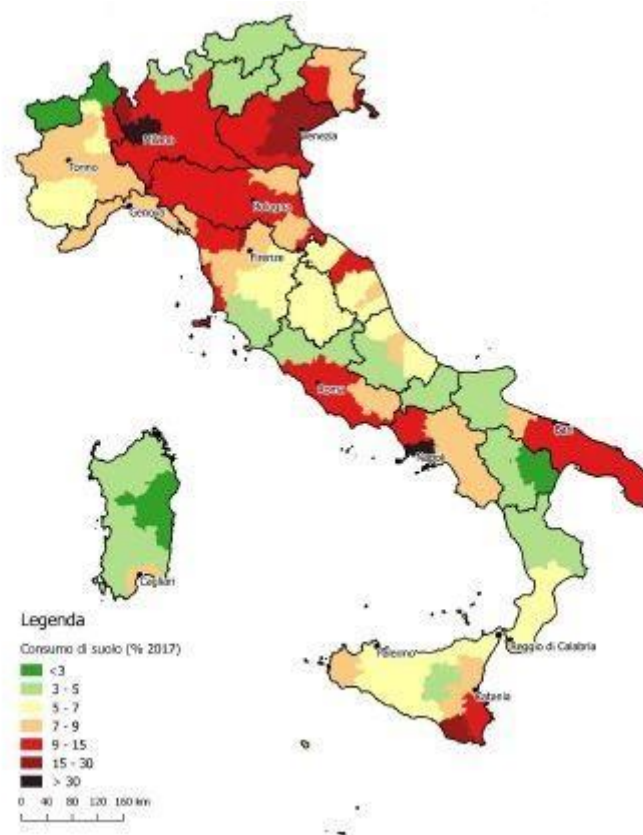
Se, nei decenni successivi alla Seconda guerra mondiale con la crescita sia della popolazione che dei centri urbani, lo sprawl poteva apparire come una soluzione, anche se sbagliata, al forte inurbamento che si stava verificando, ad oggi tale fenomeno è del tutto inaccettabile in quanto, guardando alla

popolazione, nei paesi industrializzati, il tasso di crescita è da parecchi decenni in calo, per cui risulta del tutto ingiustificata una espansione del tessuto urbano a bassa densità.

Focalizzando l'attenzione sul contesto italiano, si nota come nel nostro paese il fenomeno di sprawl si sviluppa a partire dagli anni Settanta dispiegandosi negli anni Novanta e nei decenni successivi. In particolare, se nei decenni '70 e '80 lo sprawl poteva ancora sembrare una risposta al forte aumento della popolazione italiana, a partire dagli anni '90 il fenomeno si caratterizza per un'ampia diffusione a livello regionale pur in assenza di una spinta demografica consistente passando da un'area metropolitana di forma compatta ad un'area formata da "reti, articolate in centri e sistemi urbani piccoli e grandi" (Dematteis,1995 p.90). Inoltre, grazie alle nuove forme tecnologiche si è assistito anche a un decentramento produttivo in quanto le attività industriali hanno avuto la capacità di estendersi su ampie porzioni di territorio assumendo un carattere multilocalizzato (Dematteis,1995). Oltre alle dinamiche alla scala regionale, altre forze che hanno spinto l'espansione dello sprawl sono riscontrabili nello "sfruttamento della rendita fondiaria" (Ispra,2018 p.8) e alla volontà delle amministrazioni comunali di reperire nuovi fondi per i propri bilanci attraverso oneri di urbanizzazione e tassazione della proprietà. (Ispra,2018). Unitamente a tali fattori vi è stata anche la volontà da parte dei cittadini di vivere in abitazioni più grandi e confortevoli, rispetto a quelle dei centri storici, soprattutto di quelli piccoli e poco valorizzati. Una volontà, spesso una necessità, dovuta anche al forte innalzamento dei prezzi nelle zone centrali dei grandi comuni italiani, aumento che di fatto ha espulso le fasce più deboli della popolazione (Ispra,2018). Di conseguenza, con il sempre più forte spopolamento dei centri minori lo sprawl in Italia si distingue per "cinte periurbane caratterizzate da forme diffuse di insediamento". (ISPRA,2018 p.8).

Secondo il rapporto ISPRA (2018) e altri studi (Romano et al., 2017; Moroni e Minola, 2019) le zone maggiormente interessate sono le pianure del nord Italia, Lombardia, Veneto, Emilia-Romagna, l'asse toscano tra Firenze e Pisa, le fasce costiere sia adriatica che tirrenica e quasi tutto il territorio delle Regioni Lazio e Campania, unitamente alla subregione del Salento, dove i nuovi edifici sono stati immersi in una matrice prettamente agricola. In particolare, secondo i dati del rapporto Ispra sul consumo di suolo del 2018, in Veneto tra il 2016 e il 2017 si sono consumati ben 1134 ha in più a fronte dei 603 ha della Lombardia, dei 456 ha dell'Emilia-Romagna e dei 315 ha del Lazio (Ispra,2018). Nella figura seguente (Fig.1.2) sono riportati gli incrementi di consumo di suolo in termini di mq/ha tra il 2016 e il 2017 su tutto il territorio nazionale.

Fig.1.2 Incrementi di consumo di suolo (mq/ha) tra gli anni 2016 e 2017 (Ispra,2018)

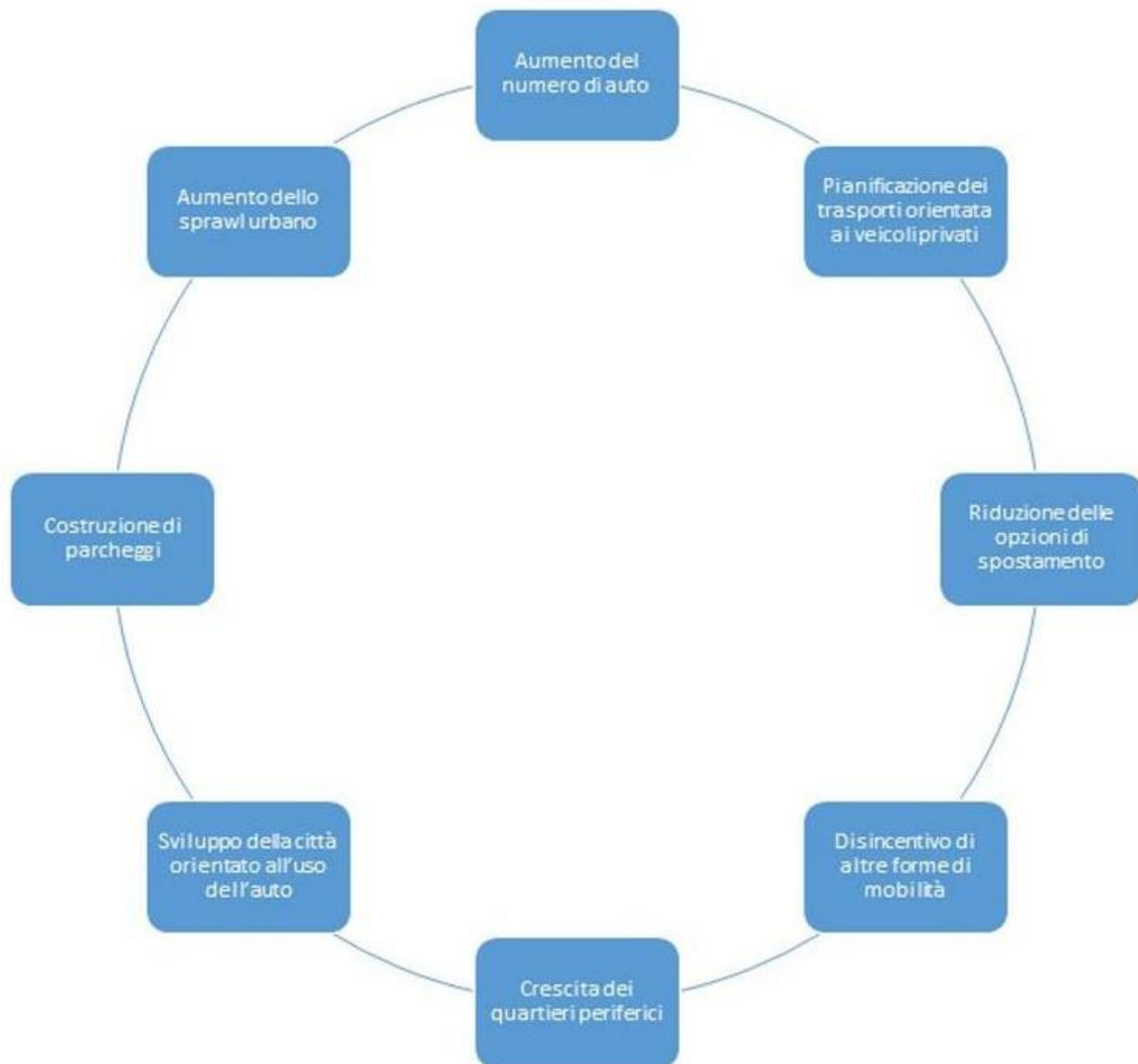


Data la specificità del contesto italiano, dove storicamente si riscontrano oltre alle tante città medie e grandi una fitta maglia di infrastrutture per la mobilità stratificatesi nel tempo insieme ad una miriade di piccoli agglomerati urbani lungo le pendici collinari e nelle ampie aree agricole del paese, la letteratura scientifica italiana ha ritenuto opportuno la coniazione di un nuovo termine che potesse descrivere in maniera più appropriata la dinamica insediativa: lo sprinkling (Romano et al.,2016). Di fatti, se lo sprawl può essere visto come una diffusione non ordinata del tessuto urbano, lo sprinkling invece per alcuni autori (Romano et al.,2016) è la presenza di “aggregati urbani disomogenei per dimensione e uso, con fisionomie lineari o distribuite, con commistione di funzioni rurali, residenziali, industriali, terziarie” (Romano et al.,2016 p.71), ovvero si tratta di piccoli nuclei di tipo residenziale completamente immersi in una matrice che non è quella urbana. Si tratta quindi di nuclei molte volte spontanei che nascono dalla deroga, più o meno legale, delle regole della pianificazione. Tuttavia, a parere dello scrivente, lo sprinkling è solamente il modo in cui lo sprawl si è manifestato nel nostro paese, dove la diffusa antropizzazione del territorio ha radici molto antiche. La differenziazione dei due termini nasce dalla diversa morfologia con cui il fenomeno si presenta in

quanto negli altri paesi la diffusione urbana si sviluppa a macchia d'olio su tutto il territorio circostante, mentre in Italia lo sprawl si appoggia alla struttura urbana e infrastrutturale già esistente. Inoltre, se da un lato lo sprawl appare in qualche modo gestito, ricordando anche la definizione di Indovina di sprawl come modo di intervenire sul territorio, definizione riportata nella tabella dell'analisi di letteratura dello sprawl (tab.1.1), lo sprinkling, invece, nasce da un fabbisogno del singolo cittadino che molto spesso si autocostruisce la casa secondo le sue esigenze, ne aumenta o riduce i volumi a seconda delle necessità che ha nel corso del tempo (Romano et al.,2016). In conclusione, lo sprinkling a differenza dello sprawl risulta essere un fenomeno più difficile da governare in quanto soggetto sia a "processi comportamentali stocastici" (Romano et al.,2016 p.72) ossia non prevedibili e del tutto casuali, rendendo molto complicata la possibilità di intervento sul territorio da parte delle amministrazioni locali, sia a fenomeni riguardanti localizzazioni di attività produttive e terziarie, speculazioni riguardanti lottizzazioni residenziali, costruzioni di carattere abusivo che nel corso del tempo sono stati condonati attraverso leggi a carattere nazionale, come ad esempio il "Piano casa".

Come già accennato precedentemente, la dispersione urbana ha trovato nella motorizzazione privata un suo forte alleato. Infatti, scendendo nel dettaglio della mobilità in Italia, attualmente, la domanda di trasporto collettivo su ferro è in crescita ma l'offerta risulta del tutto insufficiente. Nella figura seguente (Fig.1.3) viene evidenziata la stretta correlazione tra l'aumento della diffusione del fenomeno dello sprawl con l'incremento del tasso di motorizzazione privata.

Fig.1.3 Circolo vizioso dello sprawl urbano. (Elaborazione da Litman, 2016)



Nel contesto italiano, analizzando i dati del 15° Rapporto Isfort riguardanti la distribuzione degli spostamenti totali nel decennio 2008-2017, si nota che nonostante un netto aumento della mobilità dolce (in bicicletta e a piedi) e una leggera riduzione dell'utilizzo dell'auto, l'auto rimane comunque il mezzo di spostamento preponderante per la mobilità degli italiani. Difatti per quanto riguarda gli spostamenti motorizzati, ovvero quelli effettuati attraverso l'ausilio di mezzi di trasporto quali auto, moto, autobus ecc., si evidenzia come la gran parte dei viaggi venga effettuato tramite mezzo privato su gomma (Tab.1.2 e 1.3).

Tab.1.2 Ripartizione modale percentuale degli spostamenti totali per mezzo di trasporto anni 2008, 2015, 2016, 2017. (ISFORT 2018)

	2008	2015	2016	2017
A piedi	17.5	14.3	17.1	22.3
In bicicletta	3.6	3.6	3.3	5.3
Totale mobilità non motorizzata	21.1	18.0	20.4	27.6
Totale mobilità motorizzata	78.9	82.0	79.6	72.4

Tab.1.3 Ripartizione modale percentuale degli spostamenti motorizzati per mezzo di trasporto, anni 2008, 2015, 2016, 2017. (Isfort,2018)

	2008	2015	2016	2017
Auto	81.4	83.8	82.8	81.6
Moto	5.7	4.5	3.7	4.2
Mezzi pubblici	12.9	11.7	13.4	14.7

Par. 2 Il ruolo della mancata integrazione tra la pianificazione dei trasporti e quella del territorio

L'uso della macchina privata come modalità di trasporto prevalente è il sintomo di una scarsa, se non del tutto assente, integrazione tra la pianificazione dei trasporti e la pianificazione territoriale ed urbanistica, integrazione che, se pur tentata in alcune occasioni, non è mai stata realizzata nel nostro paese. Infatti, la pianificazione dei trasporti in Italia fino agli inizi degli anni '80 del secolo scorso è stata affidata alle singole agenzie di settore che redigevano i piani in base alle esigenze del proprio ambito di azione (INU,2008) Se si eccettua il Progetto 80, uno strumento tanto noto quanto inattuato, non vi era nessun disegno unitario a scala nazionale nel quale i piani riguardanti le diverse modalità di trasporto potessero inserirsi e costituire una strategia trasportistica per l'intero paese. Con la legge 151/81 il legislatore, nella scia della sempre più richiesta autonomia degli enti locali, decretò l'introduzione del Piano Regionale dei Trasporti (PRT) come strumento di pianificazione redatto dalle regioni stesse. Alcune regioni come Lombardia, Piemonte ed Emilia-Romagna approvarono nel giro di pochi mesi i loro piani, i quali tuttavia rimanevano iscritti in contesti territoriali limitati dai confini regionali. Soltanto nel 1984 con la legge 245/84 il governo varò le linee guida per

l'elaborazione del Piano Generale dei Trasporti (PGT). Il primo PGT a scala nazionale fu approvato nel 1986 ed assunse la forma di un piano/processo, ovvero di un piano che era soggetto a revisione triennale, che individuava un sistema di infrastrutture da realizzare a scala nazionale divise per settori (INU, 2008).

Il piano in particolare presentava due evidenti problematiche:

- la prima è quella della mancata intersettorialità, che doveva essere il punto innovativo rispetto alla situazione precedente al piano. La settorialità presente nel PGT infatti ha generato una fase di stallo nella quale le parti interessate (gestori delle linee, enti locali, ministero) non sono riuscite a trovare degli accordi per improntare delle politiche che coinvolgessero il sistema territoriale nella sua interezza (INU, 2008);
- La seconda, invece, riguarda la mancanza all'interno del PGT di linee guida per la stesura dei PRT regionali che, una volta approvati dalla maggior parte delle regioni, risultarono essere molto diversi gli uni dagli altri sia dal punto di vista metodologico che dal punto di vista procedurale (INU, 2008) evidenziando maggiormente le difficoltà di avere un unico quadro di riferimento a scala nazionale per i trasporti.

Per fornire tali linee metodologiche venne varata la legge 160/89, ma in quegli anni già molte Regioni avevano elaborato i loro PRT, creando una situazione di dualità legislativa: da una parte il PGT con le sue indicazioni e dall'altra i PRT con le loro normative.

Per cercare di arginare le problematiche lasciate aperte del primo PGT, nel 1993 venne iniziata la redazione del PGTL, ovvero del Piano Generale dei Trasporti e della Logistica. Il nuovo piano aveva due obiettivi principali:

- ridurre la frammentazione causata dai piani settoriali interni al PGT;
- introdurre un cambiamento modale verso le infrastrutture su ferro per ridurre le emissioni causate dai mezzi di trasporto;

Il piano fu approvato soltanto nel 2001, in quanto negli anni tra il 1994 e il 2000 vi fu una alternanza di governi che bloccò i lavori di redazione del PGTL. Ma, nello stesso anno, il 2001, vi fu l'emanazione da parte del governo Berlusconi della legge 443/2001, meglio conosciuta come Legge Obiettivo che de facto sostituì il neoapprovato PGTL. La Legge Obiettivo creò una corsia preferenziale per le opere ritenute strategiche, corsia che vedeva nell'opera una priorità incontestabile che permetteva all'infrastruttura di non essere soggetta alle normali procedure di valutazione ambientale. Con tale legge i piani vengono sostituiti dalla programmazione per progetti, centralizzando a livello statale la realizzazione delle opere infrastrutturali, la quale dovrebbe essere compito delle singole Regioni. Nel corso degli anni il numero delle opere inserite nella lista delle

priorità è aumentato da 88 opere iniziali a ben 235 nel 2008, decretando una insostenibilità economica per la realizzazione di tutte le opere. Arrivando alla situazione attuale è possibile affermare che il 2015 è stato un anno importante per la pianificazione dei trasporti a scala nazionale, infatti, l'allora Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, Graziano Delrio, restrinse a solo 30 il numero delle infrastrutture da inserire nel "Piano delle Infrastrutture strategiche", riportando la realizzazione delle opere infrastrutturali verso procedure ordinarie e non straordinarie come invece era previsto con la Legge Obiettivo. Inoltre, su 30 opere ben 19 sono linee su ferro (8 ferrovie e 11 metropolitane) e soltanto 2 le autostrade (la nuova Pontina e la Ragusa-Catania), riprendendo "la cura del ferro" già ipotizzata nel PGTL del 2001. Infine, con l'entrata in vigore del nuovo Codice degli appalti, D. Lgs. 50/2016, la legge obiettivo viene completamente abrogata. Infatti, l'individuazione delle infrastrutture da realizzare sarà definita da due strumenti: il Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (PGTL) e dal documento pluriennale di pianificazione. Inoltre, il 19 Aprile 2017, D.Lgs. 56 del 2017, è entrato in vigore il documento correttivo al Codice degli appalti, rafforzando la struttura del decreto e approfondendo alcuni aspetti che nella versione primaria erano stati solamente accennati. Successivamente, tra il 2017 e il 2019, vi sono state altri tre grandi interventi sul codice degli appalti, il primo è contenuto nel D.L. "semplificazioni", ovvero il D.L. 135/2018, nel quale vengono disciplinate le cause dell'esclusione di un operatore economico da una gara di appalto. Il secondo, racchiuso nella legge di Bilancio Legge 145/2018, riguarda principalmente gli aspetti economici e di finanziamento delle opere. In particolare, le modifiche hanno riguardato l'innalzamento della soglia per non ricorrere al MEPA (il mercato elettronico della pubblica amministrazione), portando la soglia minima da 1000 € a 5000 €, l'aumento della soglia per l'affidamento diretto dei lavori a 40.000 € e il finanziamento di 400 milioni di € da spendere nel 2019 per la messa in sicurezza degli edifici pubblici (scuole, università, edifici comunali, statali, ecc.). Infine, il Decreto "Sblocca cantieri", D.L. 32/2019 che ha avuto come obiettivo la previsione della reintroduzione di un regolamento unico, che va a sostituire i principi guida ANAC e i vari decreti ministeriali, in materia di affidamento dei lavori con il fine ultimo di snellire le procedure di avviamento e conclusione dei cantieri.

Nella tabella seguente (Tab.1.4) viene riassunta la cronologia della pianificazione dei trasporti a livello nazionale.

Tab. 1.4 Cronologia della pianificazione dei trasporti in Italia a livello nazionale

Anno	Avvenimento
1946-1981	Ogni settore dei trasporti viene regolamentato da azioni delle singole agenzie

1981	Legge 151/81: le Regioni possono pianificare in materia di trasporti attraverso il Piano Regionale dei Trasporti
1984	Legge 245/84: Linee guida per la redazione del Piano Generale dei Trasporti
1989	Legge 160/89: Metodologie per la redazione dei Piani Regionali dei Trasporti
1993-2001	Redazione e approvazione del nuovo Piano Generale dei Trasporti e della Logistica
2001	Legge 443/2001 “Legge Obiettivo”: per una serie di opere ritenute strategiche per il loro carattere nazionale sono previste procedure straordinarie
2015	Piano delle Infrastrutture strategiche: soltanto un numero limitatissimo di opere (30) sono giudicate prioritarie.
2016-2017	Approvazione del nuovo Codice degli Appalti (Decreto legislativo 50/2016), che abroga la “Legge Obiettivo”
2017-2019	Correttivo al codice degli appalti D.Lgs. 56/2017 D.L. 135/2018 “semplificazioni” Legge di Bilancio 145/2018 D.L. 32/2019 “sblocca cantieri”

In conclusione, la pianificazione dei trasporti appare completamente decontestualizzata dal territorio circostante, manca una “coerenza” territoriale ovvero è mancata e manca tuttora una vera e propria integrazione tra il settore trasportistico e la pianificazione urbanistica e territoriale che possa portare ad una visione di assetto futuro dei territori. Ed è proprio questo uno dei limiti a livello nazionale: non vi è uno scenario unico di riferimento di assetto che comprenda tutto il territorio italiano dal quale poter far scaturire le azioni che vengono esplicitate dai diversi piani che agiscono su differenti scale territoriali. Possiamo quindi affermare che la debole efficacia delle politiche infrastrutturali in Italia

è dovuta in buona parte all'assenza di una "visione d'insieme" (Dean M. e Fabbro S., 2011), una visione strategica e condivisa che porti ad individuare gli interventi necessari ad orientare la crescita del paese. Una pianificazione integrata trasporti-urbanistica deve essere interpretata non come un ambito formale di intervento pubblico (Ponzini, 2008), ma come un processo complesso e articolato che porti ad azioni intersettoriali in un'ottica di scenari di assetto territoriali condivisi.

Se dal livello nazionale scendiamo alla scala regionale notiamo problematiche simili e incertezza, che risulta marcata dall'assenza in molte regioni di un quadro di riferimento territoriale (QRT) che possa definire un disegno di futuro per l'assetto dell'intera regione. Inoltre, i piani della mobilità che vengono redatti dagli esperti trasportisti hanno come principale obiettivo quello di seguire la domanda attuale di mobilità, domanda che decreta la fattibilità dell'intervento: l'opera viene realizzata o riqualificata se e soltanto se c'è un bacino di utenza che ne giustifichi i costi di realizzazione senza far riferimento, di fatto, a nessuno scenario futuro di assetto. In questo modo, soprattutto in regioni dove la densità di popolazione è medio-bassa, molti comuni presentano delle limitazioni nell'offerta di trasporto pubblico, soprattutto quello su ferro, decretando l'uso sempre più massiccio del mezzo privato incentivando come si è detto il fenomeno dello sprawl urbano. In aggiunta, nei piani a scala regionale vi è la tendenza a focalizzare le azioni e la pianificazione soprattutto nel territorio del capoluogo di regione, visto come il punto focale, il polo centrale, dell'assetto territoriale regionale. Questo ha prodotto nel corso dei decenni la percezione da parte degli abitanti dei territori delle altre province, di vivere in "aree di scarto", delle aree in cui installare industrie ad alto rischio di incidente, in cui riversare i rifiuti della città capoluogo, in generale di essere le zone in cui non è possibile riscontrare uno scenario futuro di riqualificazione territoriale.

Inoltre, molto spesso i bacini della mobilità verso i grandi centri urbani non corrispondono ai limiti amministrativi di province o città metropolitane. Questa differenza tende a tramutarsi in azioni spesso frammentate e disordinate che rendono vani tutti gli sforzi per orientare la mobilità verso forme sostenibili (Zatti,2010).

Tuttavia, è utile citare, come recente esempio di pianificazione integrata il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS). Tale strumento di pianificazione si sta diffondendo in tutta Italia, grazie alla pubblicazione del Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 4 Agosto 2017 in cui si individuano, sulla base delle Guide Lines a livello europeo pubblicate dall'ELTIS (l'osservatorio della mobilità urbana a scala europea), le linee guide per l'applicazione del PUMS sul territorio italiano. Il PUMS è un piano strategico in cui viene definito il sistema della mobilità attraverso una visione integrata, in cui vengono prese in considerazione anche gli aspetti relativi ai tre pilastri della sostenibilità ovvero quelli sociali, ambientali ed economici. In particolar modo nel PUMS l'assetto urbano deve essere integrato e sviluppato in relazione alla rete dei trasporti con

l'obiettivo di ridurre la tendenza all'uso del mezzo privato e favorire il cambiamento modale verso il trasporto pubblico. All'interno del PUMS trovano spazio anche i temi della mobilità dolce, della distribuzione delle merci in ambito urbano e l'implementazione delle infrastrutture con nuove tecnologie. Essendo un piano strategico l'orizzonte temporale di tale strumento è di 10 anni, anche se a seconda dei casi di studio, il PUMS può avere anche 3 scenari differenti per altrettanti orizzonti temporali: quello breve, quello medio e quello lungo.

Infine, l'approccio settoriale nel governo del territorio, soprattutto a scala subregionale, ha prodotto la completa decontestualizzazione degli interventi che si sono succeduti nel tempo, facendo della pianificazione territoriale la somma di più contributi non integrati tra loro, la quale ha restituito la visione di territorio come mero supporto fisico alle attività umane (Magnaghi, 2010).

Per arginare tali problematiche, risulta di particolare interesse il ripensamento del ruolo della pianificazione territoriale, pianificazione che non deve essere più la pratica quotidiana del governo del territorio (Magnaghi, 2014) dove il risultato finale è dato dalla somma di più piani settoriali, ma deve divenire il luogo in cui definire un disegno strategico unitario di trasformazione territoriale (Magnaghi, 2014), anche attraverso la rete dei trasporti che può diventare la maglia su cui innestare e modellare il tessuto urbano. Ovviamente le azioni da intraprendere non sono quelle della creazione di nuovi contesti urbani, con il conseguente consumo di suolo, ma quello della riqualificazione dei tessuti già esistenti. Per tale motivo nel prossimo paragrafo vi sarà descritta la differenza tra rigenerazione e riqualificazione di un territorio unitamente alla motivazione per la quale in questa trattazione si è scelto il termine riqualificazione.

Par. 3 Rigenerazione o riqualificazione di un territorio?

In letteratura molto spesso i termini di rigenerazione e riqualificazione sono usati come sinonimi. Tuttavia, etimologicamente parlando, Rigenerare significa ricostruire, generare di nuovo, riprodurre (Dizionario Treccani).

Riqualificare, invece, significa dare una nuova e migliore qualifica, migliorare (Dizionario Treccani). In particolare, negli ultimi anni il concetto di rigenerazione è divenuto uno degli argomenti di maggior rilievo sia in ambito accademico che nell'ambito delle politiche pubbliche, come si può notare dal proliferare di leggi in ambito regionale riguardanti in modo più o meno specifico la rigenerazione urbana.

Tuttavia, molto spesso nelle leggi sulla rigenerazione urbana non vi è una chiara e precisa definizione di quali azioni si possano intraprendere ma vi sono soltanto un mix di interventi sulla struttura urbana e sul patrimonio edilizio.

D'altra parte, in assenza di una legge nazionale per il contrasto al consumo del suolo, le diverse Regioni hanno iniziato a legiferare in maniera del tutto autonoma. Questo ha comportato una evidente differenziazione delle norme riguardanti il contrasto al consumo del suolo, la rigenerazione e la riqualificazione urbana (Boscolo,2017) (Zanetti,2019) (Rusci,2017)

Nella seguente tabella (Tab.1.5) sono state raccolte le leggi delle regioni e delle province autonome riguardanti la rigenerazione urbana.

Tab. 1.5 Le diverse declinazioni della rigenerazione e della riqualificazione urbana nella legislazione delle regioni e delle province autonome.

Ente e legge	Definizioni, obiettivi, azioni
<p>Puglia L.R. 21/2008 Norme per la rigenerazione urbana</p>	<p>“I programmi integrati di rigenerazione urbana sono strumenti volti a promuovere la riqualificazione di parti significative di città e sistemi urbani mediante interventi organici di interesse pubblico. I programmi si fondano su un’idea-guida di rigenerazione legata ai caratteri ambientali e storico-culturali dell’ambito territoriale interessato, alla sua identità e ai bisogni e alle istanze degli abitanti” (art.2). Azioni: -Riqualificazione dell’ambiente costruito, -Risanamento del patrimonio edilizio e degli spazi pubblici -Riorganizzazione dell’assetto urbanistico -contrasto all’esclusione sociale degli abitanti -risanamento dell’ambiente urbano mediante infrastrutture verdi e blu, aumentando la biodiversità in ambito urbano</p>
<p>Lazio L. R. 7/2017 Disposizioni per la rigenerazione urbana e per il recupero edilizio</p>	<p>“la rigenerazione urbana intesa in senso ampio e integrato comprendente, quindi, aspetti sociali, economici, urbanistici ed edilizi, anche per promuovere o rilanciare territori soggetti a situazioni di disagio o degrado sociali ed economici, favorendo forme di <i>cohousing</i> per la condivisione di spazi ed attività” (art.1) Azioni: -razionalizzazione del patrimonio edilizio già esistente -recupero delle periferie -incentivare la diffusione di piccole attività commerciali -riqualificazione di aree urbane degradate</p>

	-favorire attività agricola come contenimento al consumo di suolo
Toscana L.R. 65/2014 Norme per il governo del territorio	<p>Obiettivo della rigenerazione:</p> <p>a) favorire il riuso delle aree e già urbanizzate per evitare ulteriore consumo di suolo e rendere attrattiva la trasformazione delle stesse;</p> <p>b) favorire la densificazione delle aree urbane per la migliore sostenibilità economica dei sistemi di mobilità collettiva;</p> <p>c) mantenere e incrementare l'attrattività dei contesti urbani in ragione della pluralità delle funzioni presenti;</p> <p>d) garantire la manutenzione ordinaria e straordinaria e l'innovazione delle opere di urbanizzazione e delle dotazioni collettive;</p> <p>e) favorire, anche con procedure di partecipazione civica, la verifica dell'utilità collettiva degli interventi di rigenerazione urbana (art.122)</p> <p>Azioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> -riorganizzazione del patrimonio esistente -riqualificazione aree degradate -riorganizzazione funzionale aree dismesse -recupero e riqualificazione degli edifici di grandi dimensioni -riqualificazione delle connessioni con il contesto urbano
Umbria L.R. 1/2015 Testo unico governo del territorio e materie correlate	<p>“Gli interventi di ristrutturazione urbanistica ed edilizia finalizzati alla riqualificazione complessiva degli immobili e la rigenerazione urbana di insediamenti prevalentemente residenziali, nonché quelli produttivi e per servizi dismessi, volti a favorire il miglioramento della qualità ambientale e architettonica dello spazio insediato esistente e in modo di evitare il consumo di nuovo suolo” (art.74)</p> <p>Azioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Interventi recupero di edifici
Emilia-Romagna R.L. 24/2014 Disciplina regionale sulla tutela e l'uso del territorio	<p>“Gli interventi di riuso e di rigenerazione urbana riguardano spazi ed edifici, sia pubblici che privati, da qualificare anche attraverso interventi di demolizione e ricostruzione, nuova costruzione e densificazione, e prevedono l'inserimento di nuove funzioni diversificate, di edilizia residenziale sociale, di spazi e strutture di servizio pubblico. Gli interventi di riuso e di rigenerazione urbana sono diretti a elevare gli standard di qualità ambientale e architettonica e si pongono l'obiettivo: di conseguire una significativa riduzione dei consumi idrici e di quelli</p>

	<p>energetici; di realizzare bonifiche di suoli inquinati e la riduzione delle aree impermeabili; di potenziare e qualificare la presenza del verde all'interno dei tessuti urbani; di promuovere una efficiente raccolta differenziata dei rifiuti; di sviluppare una mobilità sostenibile, incentrata sugli spostamenti pedonali, ciclabili e sull'accesso alle reti e nodi del trasporto pubblico. (art.7)</p> <p>Azioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> -qualificazione edilizia -ristrutturazione urbanistica -addensamento o sostituzione urbana
<p>Lombardia L. R. 31/2014 Disposizioni per la riduzione del consumo di suolo e per la riqualificazione del suolo degradato</p>	<p>“l'insieme coordinato di interventi urbanistico-edilizi e di iniziative sociali che includono, anche avvalendosi di misure di ristrutturazione urbanistica, ai sensi dell'articolo 11 della l.r. 12/2005, la riqualificazione dell'ambiente costruito, la riorganizzazione dell'assetto urbano attraverso la realizzazione di attrezzature e infrastrutture, spazi verdi e servizi, il recupero o il potenziamento di quelli esistenti, il risanamento del costruito mediante la previsione di infrastrutture ecologiche finalizzate all'incremento della biodiversità nell'ambiente urbano.” (art.2)</p>
<p>Calabria L.R. 19/2002 Norme per la tutela, governo ed uso del territorio-Legge Urbanistica della Calabria</p>	<p>“programmi di riqualificazione urbana (RIURB) sono finalizzati a promuovere il recupero edilizio di ambiti della città appositamente identificati e delimitati, fruendo di finanziamenti pubblici e dell'eventuale concorso di risorse finanziarie private.</p> <p>Comporta un insieme coordinato d'interventi che mirano a riqualificare aree degradate o dismesse risanandone l'edificato e potenziandone le dotazioni attraverso la previsione di nuovi servizi e/o spazi verdi, a promuovere azioni produttive e terziarie di livello elevato e di servizi urbani pubblici o di interesse collettivo, in grado di contribuire allo sviluppo del territorio in un quadro complessivo che miri a finalità strategiche appositamente individuate in una relazione a cura del proponente che entra a fare parte del programma stesso.” (art.35)</p>
<p>Piemonte L.R. 16/2018 Misure per il riuso, la riqualificazione</p>	<p>“Al fine di promuovere e agevolare la riqualificazione di aree urbane degradate o obsolete, anche al fine di aumentarne l'attrattività sociale ed economica e garantire una rete di servizi commerciali al cittadino,</p>

<p>dell'edificato e la rigenerazione urbana</p>	<p>assicurando la massima integrazione tra rete distributiva e ambiente urbano, i comuni individuano ambiti di territorio su cui promuovere programmi di rigenerazione urbana, sociale, architettonica e di deimpermeabilizzazione dei suoli, tramite azioni partecipative di consultazione preventiva delle comunità interessate dalla realizzazione degli interventi e di concerto con gli operatori privati. Con tali programmi i comuni individuano spazi ed edifici, anche inutilizzati, legittimamente costruiti, ma ritenuti incongrui, per dimensioni o tipologie, con il contesto edilizio circostante, da riqualificare in funzione di una maggiore efficienza energetica, strutturale, ambientale o a fini sociali, per i quali gli strumenti urbanistici possono prevedere interventi di demolizione, totale o parziale, e di ricostruzione secondo un progetto complessivo e organico finalizzato al nuovo assetto urbanistico generale dell'ambito d'intervento” (art.12)</p>
<p>Veneto L.R. 14/2017 Disposizioni per il contenimento del consumo di suolo e modifiche della legge regionale 23 Aprile 2004 n°11 “Norme per il governo del territorio e in materia di paesaggio</p>	<p>“I programmi di rigenerazione urbana sostenibile, di cui all'articolo 7, finalizzati:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) alla sostenibilità ecologica e all'incremento della biodiversità in ambiente urbano; 2) al contenimento del consumo di suolo; 3) alla riduzione dei consumi idrici ed energetici mediante l'efficientamento delle reti pubbliche e la riqualificazione del patrimonio edilizio; 4) all'integrazione sociale, culturale e funzionale mediante la formazione di nuove centralità urbane, alla qualità degli spazi pubblici, alla compresenza e all'interrelazione di residenze, attività economiche, servizi pubblici e commerciali, attività lavorative, nonché spazi ed attrezzature per il tempo libero, per l'incontro e la socializzazione, con particolare considerazione delle esigenze dei soggetti con disabilità; 5) al soddisfacimento della domanda abitativa e alla coesione sociale, mediante la realizzazione di interventi di edilizia residenziale sociale; 6) all'integrazione delle infrastrutture della mobilità veicolare, pedonale e ciclabile con il tessuto urbano e, più in generale, con le politiche urbane della mobilità sostenibile e con la rete dei trasporti collettivi;

	<p>7) alla partecipazione attiva degli abitanti alla progettazione e gestione dei programmi di intervento;</p> <p>8) all'innovazione e sperimentazione edilizia e tecnologica, promuovendo la sicurezza e l'efficientamento energetico;</p> <p>9) allo sviluppo di nuove economie e di nuova occupazione, alla sicurezza sociale ed al superamento delle diseguaglianze sociali (art.2)</p> <p>Vi è una distinzione tra le diverse azioni:</p> <p>Riqualificazione edilizia e ambientale (art.5)</p> <p>Riqualificazione urbana (art.6)</p> <p>Rigenerazione urbana (art.7)</p>
<p>Provincia Autonoma di Bolzano</p> <p>L.P. 9/2018 Territorio e paesaggio</p>	<p>Incentivare la rigenerazione urbana e gli interventi di ristrutturazione urbanistica e il rinnovo edilizio, anche aumentandone l'efficienza energetica e la qualità architettonica, privilegiando l'accessibilità pedonale, ciclabile e col trasporto pubblico, aumentando la permeabilità dei suoli; a tal fine possono essere previste misure per incentivare e rendere economicamente più attrattivo l'utilizzo di immobili” (art.17)</p>
<p>Provincia Autonoma di Trento</p> <p>L.P. 15/2015 Legge provinciale per il governo del territorio</p>	<p>“Per conseguire obiettivi di riqualificazione e valorizzazione dei contesti abitati, di riduzione del consumo di suolo agricolo, di rigenerazione del tessuto insediativo consolidato e del patrimonio edilizio sotto il profilo funzionale, architettonico, strutturale ed energetico, questa sezione prevede misure di riqualificazione urbana ed edilizia” (art.108)</p>

Analizzando le definizioni nelle diverse leggi regionali e provinciali, in genere si nota che, seppur i termini sono utilizzati, come precedentemente scritto, in maniera interscambiabile, il termine rigenerazione viene impiegato per indicare una serie di interventi che abbraccia diversi caratteri della città come quello ambientale, sociale, economico, urbanistico. Con il termine riqualificazione invece vengono intese, nella maggior parte dei casi, le pratiche di intervento di ristrutturazione e miglioramento di edifici (Boscolo,2017).

Fanno eccezione, definendo un approccio multisettoriale e organico alla rigenerazione urbana e alla riqualificazione, la Regione Toscana, alla quale si sono poi associate le leggi delle Regioni Umbria e Emilia-Romagna (Boscolo,2017), che operano una chiara distinzione tra rigenerazione che guarda agli aspetti urbani e riqualificazione che invece indirizza gli interventi di carattere edilizio.

Le altre leggi invece sono più mirate all'innalzamento degli standard urbanistici di particolari zone degradate come quelle ad esempio formatesi a seguito della delocalizzazione delle industrie all'estero a partire dagli anni '80 del secolo scorso.

La genesi del termine rigenerazione parte dal termine ricostruzione, che è stato utilizzato fino agli anni '60 del secolo scorso per definire la serie delle attività di costruzione seguite ai danni della Seconda guerra mondiale. Il termine rigenerazione, che ha iniziato a diffondersi a partire dagli inizi degli anni 2000 grazie a una serie di linee guida europee è il risultato dell'integrazione di tre azioni urbanistiche che prima erano completamente distinte (Rusci,2017):

-Ristrutturazione urbanistica: fa riferimento alla sostituzione fisica di tessuti edilizi, ha un carattere prettamente fisico

-Recupero urbano: utilizzato per quegli interventi puntuali riguardanti aree dismesse

-Riqualficazione urbanistica: legato alla progettazione urbana.

Tuttavia, il termine rigenerazione si è ormai svuotato del suo significato, significa tutto e nulla, si parla di rigenerazione sia se si ristruttura la facciata di un palazzo sia se si riorganizza un'area dismessa.

Inoltre, la serie di norme relative alla ricostruzione, recupero urbano ha avuto il difetto di essere troppo focalizzato sulla residenza. Vi è quindi la necessità di definire in maniera più chiara e delimitata tale termine (Rusci,2017).

Come si è visto nelle precedenti righe, con il termine riqualficazione vi è spesso la volontà di migliorare le prestazioni di edifici o di quartieri, per portarli verso delle soglie standard poste dal legislatore come livelli sufficienti alla abitabilità o alla vivibilità dei luoghi. In tutto questo il rapporto tra tessuto urbano, comunità locali e ambiente appare condotto dalla logica della compatibilità ambientale oscurando, di fatti, tutto l'insieme dei rapporti e delle relazioni tra gli abitanti e i luoghi in cui essi vivono.

Per tale ragione, per superare l'impostazione settoriale e riuscire ad analizzare in maniera più dettagliata il territorio e il rapporto tra ambiente e abitanti, il termine riqualficazione, in questo elaborato, assume una caratteristica multisetoriale e transdisciplinare, che porti a un cambiamento delle relazioni tra abitante e luoghi, relazioni non più condotte da logiche di sfruttamento e di appiattimento del territorio a supporto delle attività umane, ma che veda nel territorio e nelle suo patrimonio dei punti essenziali da cui partire. La riqualficazione quindi non è il miglioramento dell'efficienza, ma diviene la capacità di adattarsi da parte delle comunità locali alla specificità dei luoghi perseguendo uno sviluppo locale autosostenibile. Riqualficare quindi non significa risolvere un singolo problema alla volta al fine di arrivare a una soglia prefissata, a un livello prefissato a tavolino, ma intende invece la possibilità di una analisi olistica su tutti gli aspetti territoriali.

Per fare ciò, è sicuramente utile fare riferimento al concetto di Bioregione, che sarà discusso in maniera dettagliata nel paragrafo successivo.

Par. 4 La visione bioregionale come possibile risposta allo sprawl

Il primo nucleo del concetto di Bioregione è riscontrabile nella sezione monte valle di Patrick Geddes e nel termine “Città Regione” di Lewis Mumford (Budoni,2018a). In particolare, Geddes, descrivendo la sua sezione di valle nel suo testo “Città in evoluzione”, tradotto in Italia nel 1970, espone in maniera esplicita come vi sia un rapporto co-evolutivo tra uomo, attività umane e territorio: *“Possiamo scoprire che il luogo e il tipo di lavoro che vi si svolge determinano profondamente i modi di vita e le istituzioni della gente che vi abita”* (Geddes, 1915, p.369).

Il termine Bioregione fu coniato da Allen Van Newkirk agli inizi degli anni '70 del secolo scorso, il quale dopo alcuni incontri con Peter Berg definì la Bioregione come “a biogeographically interpreted culture areas” (Aberly,1999, p.22). Difatti Peter Berg insieme all'ecologo Raymond Dasmann aveva iniziato a partire dalla metà degli anni '60, una serie di riflessioni che portarono alla coniazione di due termini: reinhabitation e Bioregione (Fanfani e Duži,2019).

Il termine reinhabitation, secondo l'interpretazione di Berg, significa “imparare a vivere nel posto”, nel luogo in cui l'uomo vive, ovvero nel posto in cui l'abitante acquisisce la conoscenza di relazioni ecologiche che sono presenti all'interno del proprio ambiente (Saragosa,2001).

Per Bioregione invece si intende la coscienza che si sviluppa nel vivere in quel determinato posto. Ed ecco perché per Peter Berg i confini della Bioregione sono definiti al meglio da abitanti di quel luogo, di quel posto, poiché solo essi sono in grado di prendere coscienza delle relazioni coevolutive che si formano tra uomo e natura (Saragosa,2001).

Nel corso degli anni, a partire da questa definizione, molti studiosi hanno cercato di approfondire il concetto di Bioregione giungendo a diverse declinazioni del concetto stesso. Sale ha definito la bioregione come l'insieme sia delle componenti biotiche e abiotiche come le rocce, il terreno, i fiumi, la flora, la fauna sia del rapporto tra la comunità che vive in quel posto e il luogo stesso. Di conseguenza la cultura che si è sviluppata altro non è che una cultura che si è plasmata e ha plasmato il territorio in cui si è stanziata (Sale,1991).

Nancy e John Todd nel 1989 delineano il significato di Bioregione in questo modo: “la bioregione, al di là dell'ecosistema, è la successiva superiore unità strutturale, costituita da un insieme di ecosistemi disposti topograficamente e climaticamente in modo tale da dar luogo a un territorio distintamente identificabile. Una bioregione è facile da riconoscere ma difficile da definire. Può essere costituita da una grande valle fluviale, da una catena di montagne o da una costa marina. Generalmente le bioregioni vengono identificate in base a caratteri vegetativi e climatici. Tuttavia,

neppure una bioregione è un'isola a sé stante, perché all'esterno sfuma in altre bioregioni" (Todd e Todd, 1989 p.50). In questo modo la Bioregione diviene una definizione di paesaggio (Budoni, 2014a) elaborata dall'ecologia del paesaggio, in quanto se il paesaggio è costituito dagli eco-fields delle specie (Farina,1992), la bioregione è costituita dagli eco-fields della specie umana (Budoni,2014a) ove al suo interno convivono sia l'apparato conoscitivo che proviene dall'ecologia del paesaggio sia gli elementi simbolici ed immaginari che sono contenuti nel bioregionalismo. Anche nell'economia troviamo una definizione di Bioregione, il riferimento è Molly Scott Cato la quale definisce l'economia bioregionale una "home economics" (Scott Cato,2013) ovvero un insieme di economie domestiche, dove la parola "home" ha un significato molto importante in quanto rappresenta il luogo della sicurezza, dove inizia una strategia per un approvvigionamento sicuro e sostenibile (Scott Cato,2013). In particolare, nell'economia bioregionale l'aspetto prettamente economico è unito ad aspetti etico-morali che condizionano il rapporto uomo e territorio.

Infine Magnaghi descrive il concetto di Bioregione come un luogo dove ritrovare: nuove relazioni di coevoluzione fra abitanti/produttori e territorio regionale; comunità locali che sostengono loro stesse (self-reliance) assicurandosi che l'ambiente naturale possa sostenerle durevolmente; chiusura locale dei cicli (acqua, cibo, energia, rifiuti, reti ecologiche per ridurre l'impronta ecologica); sviluppo di sistemi economici a base locale per la valorizzazione del patrimonio territoriale e paesaggistico; sovranità alimentare e valorizzazione di agricoltura multifunzionale per produrre beni comuni (Magnaghi,2011).

Attraverso la rilettura di Magnaghi è possibile anche evidenziare l'etimologia del termine Bioregione, ovvero governare la vita (Schilleci,2018 p.12), ossia indirizzare quelle che sono le attività umane verso l'armonia con l'ambiente che circonda la comunità, ponendo le basi di uno sviluppo autosostenibile delle comunità stesse. La Bioregione rompe la dicotomia tra aree della conservazione, che vengono molto spesso rinchiusi all'interno di parchi naturali senza che esse possano relazionarsi in maniera diretta con gli abitanti dei luoghi, caratterizzando quei luoghi che prima avevano una loro identità in luoghi utilizzati come aree di svago in cui tutti transitano ma nessuno vi abita, e aree dello sviluppo, aree in cui il rapporto abitante-ambiente è di tipo funzionale, guardando al territorio solo come una tavola di supporto delle attività umane. In questo modo Magnaghi e la scuola territorialista, come precedente accennato, cercano di intraprendere un concetto di Bioregione che porti ad uno sviluppo sostenibile, e più precisamente autosostenibile, mirato ad avere come obiettivo uno sviluppo dei luoghi inteso come sviluppo locale.

La riscoperta del concetto di Bioregione può quindi rispondere alla complessità delle relazioni tra il territorio a scala regionale e la diffusione urbana, ovvero lo sprawl, cercando i luoghi in maniera non più centralizzata bensì multicentrica con l'obiettivo di riarmonizzare il rapporto tra uomo e territorio

(Magnaghi,2014) (Budoni,2018a). Inoltre, la Bioregione è quell'unità territoriale in grado di studiare ed analizzare il territorio nel suo complesso senza scindere lo spazio in città e campagna, dato anche il fatto della diffusa urbanizzazione. (Budoni,2018b).

Applicando la logica bioregionale ai progetti sul territorio questi diventano legati a quelle che sono le caratteristiche e le particolarità del territorio (Schilleci,2018).

Tuttavia, la Bioregione non rappresenta un nuovo ente sovracomunale, ma un'area riconosciuta e percepita dagli abitanti come proprio ambiente di vita, ovvero uno spazio in cui muoversi e svolgere le proprie attività.

Par. 5 Ripartire dagli ambienti di vita per l'integrazione tra i tessuti urbani e i sistemi ferroviari

In questo capitolo si sono presentati due grandi problematiche del territorio correlate tra loro, lo sprawl e l'uso massiccio dei mezzi di trasporto privati che hanno generato diverse esternalità negative. Tuttavia, sono anche stati presentati due dei concetti chiave di questa trattazione: la riqualificazione e la Bioregione, vista quest'ultima come macroconcetto con cui leggere le diverse caratteristiche territoriali. Inoltre, per definire un ambiente di vita, visto nel precedente paragrafo, un'utile analisi è quella basata sugli spostamenti delle persone, spostamenti che comprendono sia la modalità di trasporto scelta che le diverse origini e le diverse destinazioni scelte dagli abitanti. Per tale motivo, nel prossimo capitolo si approfondiranno i temi relativi alla mobilità sia in Italia, attraverso lo studio delle scelte modali da parte degli utenti e della storia dei trasporti nel nostro paese che ha visto diminuire in maniera vistosa il numero delle ferrovie a favore delle strade, sia all'estero con l'analisi di esperienze europee che hanno avuto come obiettivo il coinvolgimento della popolazione locale nel ripristino e nella gestione di tratte ferroviarie abbandonate o a flusso ridotto. Per quanto riguarda la mobilità, vi è la necessità di passare da una concezione della stessa per tubi ad una mobilità per spugne (Secchi,1999): la mobilità per spugna permette di reagire in maniera adeguata anche se vi sono particolari condizioni avverse, infatti, la spugna è un sistema che in certe condizioni si autoregola, distribuisce il flusso su tutta la sua superficie, mentre il tubo è fisso, rigido, fermo alla propria capacità oltre la quale non può andare. Inoltre, quello che esce dalla spugna non sempre è uguale a quello che entra, come invece succede in tubo. La particella che entra nella spugna può uscire anche in un altro tempo, nella mobilità significa che spesso i flussi non sono così deterministici, i flussi sono variabili nel tempo e nello spazio, non c'è più dicotomia tra città e periferia e non ci sono più gli spostamenti esclusivamente casa-lavoro e casa-studio. Inoltre, verranno espressi altri due importanti concetti, quello dei corridoi infrastrutturali, considerati nei loro diversi ruoli oltre quello trasportistico, e quello del Transit Oriented Development, una pratica statunitense che oltre che a migliorare l'accessibilità

dei luoghi, mira all'addensamento del tessuto urbano attorno alle stazioni di ferrovie e alla riduzione dell'utilizzo del mezzo privato per gli spostamenti di tutti i giorni dei cittadini.

CAPITOLO 2

RICONSIDERARE LA DOMANDA DI TRASPORTO DA PARTE DELLE COMUNITÀ LOCALI ATTRAVERSO UN TRANSIT ORIENTED DEVELOPMENT BIOREGIONALISTA

Par.1 L'incontro tra domanda e offerta nel trasporto pubblico e le nuove opportunità offerte dalla sharing mobility

La domanda di trasporto pubblico da parte degli utenti risulta da sempre poco esplorata, (Isfort,2017). Conoscere la domanda è molto importante in quanto significa poter attuare delle strategie in grado di gestire in maniera efficiente i flussi sia di merci che di persone. In particolare, risulta utile la conoscenza delle scelte modali degli utenti, le loro esigenze e loro destinazioni in modo da calibrare il sistema dei trasporti su quelle che sono le loro abitudini (Zatti,2010). Nello specifico, come evidenziato già da diversi autori e dai report 14° e 15° dell'Isfort, la dicotomia, ovvero la separazione degli spostamenti totali esclusivamente in due categorie, quelli per lavoro e quelli per studio non esiste più (Secchi,1999) (Secchi,2011) (Isfort,2017) (Isfort,2018). Questo perché la società moderna occidentale non è più caratterizzata solamente da tragitti casa-lavoro, in quanto in primis, nel corso dei decenni, il numero degli occupati per famiglia è cresciuto. Difatti, con l'aumento del tasso di presenza femminile sui luoghi di lavoro, (nel 1977 il tasso di occupazione femminile era del 33% mentre al 2018 il tasso è salito a circa il 50% (www.dati.istat.it)) il numero delle donne inoccupate è nettamente calato, facendo raddoppiare, di conseguenza, il numero di spostamenti per famiglia. Inoltre, vi è anche una enorme differenziazione sia delle origini che delle destinazioni e degli orari di spostamento, dovuto principalmente al fatto che il mondo del lavoro, grazie alle nuove tecnologie e alle legislazioni in materia di contratti, è divenuto via via sempre più fluido. D'altra parte, questa fluidità del lavoro è stata descritta da Bernardo Secchi attraverso il concetto di "famiglie lunghe" ovvero la presenza di genitori entrambi lavoratori e i figli che nonostante abbiano raggiunto una sicurezza economica continuano a vivere con i genitori. Quindi in ogni casa convivono persone con stili di vita e necessità di spostamento diverse, spostamenti che a differenza del passato, dove avvenivano in precisi orari del giorno, le ore di punta, avvengono a tutte le ore del giorno. (Secchi,1999).

Non ci sono solo più studio e lavoro come motivazioni principali degli spostamenti, gli spostamenti sono divenuti asistemati, diversificati nel tempo e nello spazio (Secchi,1999) (Isfort,2017) (Delbosc et al.2019), e soprattutto sono aumentati gli spostamenti per il tempo libero che l'Isfort classifica come quegli spostamenti che si effettuano per: andare a fare shopping, visite ad amici o parenti (che non siano però per l'assistenza medica), attività sportiva, attività culturali, luoghi per passeggiare,

amici e parenti per trascorre la notte, consumare in ristoranti, bar, altri locali autorizzati alla somministrazione di cibo e bevande, pernottamenti in alberghi di qualunque categoria, vacanze e turismo¹. Il modo di spostarsi è nettamente cambiato senza che però l'offerta di trasporto si sia modificata in maniera sostanziale, rimanendo in molte realtà ancorata a logiche che guardano solo alla massimizzazione dei collegamenti centro-periferia nelle ore di punta della giornata. Inoltre, la domanda di trasporto è spesso una domanda "silente" e passiva ovvero risponde solamente agli stimoli che gli vengono offerti. Dai dati emersi nei Rapporti Pendolaria nel corso degli anni (Legambiente,2017) (Legambiente,2018a) (Legambiente,2019), si evince come vi è una correlazione positiva tra miglioramento del servizio del trasporto e l'aumento dei passeggeri, indice di una richiesta non del tutto esplicitata di trasporto pubblico da parte della cittadinanza.

Andando ad analizzare nel dettaglio i report 14° e 15° dell'Isfort, che riportano una fotografia della situazione dei trasporti negli anni 2016 e 2017, si nota come al momento in Italia c'è una riduzione di domanda di mobilità da circa 15 anni, riduzione che si è accentuata nel periodo della crisi economica globale iniziata nel 2007-2008. Di fatti la riduzione nel periodo 2002-2017 per gli spostamenti totali in un giorno feriale è stata del 18.8%. In particolar modo si è rafforzata la mobilità a corto raggio, ovvero è diminuita la distanza media percorsa dai cittadini (Isfort,2018). Ci sono più cittadini che si muovono ma fanno spostamenti più brevi e meno lunghi (gli spostamenti tra 1 e 10 km dal luogo di origine sono stati il 76,5 % del totale), e prediligono l'auto privata (80% degli spostamenti urbani e 85% di quelli extraurbani) (Isfort,2017)), soprattutto nei piccoli centri urbani dove l'offerta di Trasporto Pubblico Locale risulta carente rispetto alle grandi città del paese. Per quanto riguarda l'utilizzo del Trasporto Pubblico Locale, si ha una netta differenziazione tra il Nord e il Sud del paese. Nel Nord e nel Nord-Ovest in particolare, il tasso di utilizzo è di circa il 12 %, mentre al Sud e nelle isole si attesta intorno all'8%. In tutto ciò, lo scarso utilizzo dei trasporti pubblici è dovuto anche in parte ad una caduta degli investimenti per il miglioramento dei mezzi di trasporto, ed in particolar modo per la flotta italiana di autobus, la quale risulta avere un'età media di 11,38 anni nel 2015 a confronto del 7,6 nel Regno Unito, 6,9 in Germania e 7,8 della Francia (Legambiente,2019). La situazione diviene più problematica nel settore ferroviario soprattutto negli ambiti del trasporto suburbano e del trasporto in modalità di metropolitana, ma anche nella modalità tranviaria, tanto che è possibile parlare di una vera e propria carenza di ferro nell'ambito delle città italiane (ISFORT,2017). L'età media del materiale rotabile ferroviario in Italia è di 16,8 anni (Legambiente, 2019). Inoltre, secondo il rapporto del 2017 della Corte dei Conti sullo stato di realizzazione dei sistemi di trasporto a guida vincolata, tra il 1992, anno in cui venne varata la legge 211/92 sugli interventi nel settore dei sistemi di trasporto rapido di massa, e il 2016, il numero degli

¹ La definizione di spostamenti per il tempo libero è stata fornita dall'Isfort su richiesta via mail dello scrivente

interventi finanziati, su tutto il territorio nazionale, è stato di 76 dei quali 56 si sono conclusi o sono in fase di conclusione (Corte dei Conti,2017). Per quanto riguarda il trasporto pubblico extraurbano, i continui tagli alle Regioni e al Fondo per il Trasporto locale hanno creato delle gravi carenze di servizio come ad esempio, riferendosi al territorio della Regione Lazio, l'assenza totale di corse nelle giornate di domenica nella provincia di Latina delle linee Cotral, le linee di trasporto su gomma extraurbano.

In particolare, nell'ultimo rapporto ISFORT (15°), si evidenzia come la mobilità delle fasce più giovani della popolazione possa essere riassumibile tramite il nuovo concetto del Mobility as a service, ovvero l'offerta di trasporto deve essere flessibile e su misura. Tale concetto ha come base l'affrancamento dal possesso dell'auto, fenomeno sottolineato anche dalla propensione sempre più ridotta dei giovani a sostenere l'esame per ottenere la patente (ANIASA,2017), e contribuisce ad amplificare i fenomeni di sharing mobility. Il rischio di questo nuovo paradigma di mobilità è quello di avere un mobility divide tra le persone che vivono nei grandi centri urbani, dove sono diffuse le pratiche di sharing mobility, e le persone che vivono nei piccoli centri dove invece per ragioni economiche tali pratiche non sono ancora state diffuse. In riferimento ai dati riportati dal Secondo Rapporto Nazionale Sharing Mobility si nota come sia aumentata la quota di sharing al Sud (Fondazione per lo sviluppo sostenibile,2018), dove nel triennio tra il 2015 e il 2017 il numero dei servizi di sharing mobility è aumentato del 57%, a fronte di un aumento del 31 % nelle regioni del nord Italia, ma rimane ancora netto il distacco con le regioni del nord. Infatti, al 2017, sul totale di 357 servizi di sharing mobility in Italia, il 58% è distribuito al nord, il 15% al centro e il 26 % nel sud e nelle isole, mentre il restante 1% sono i servizi che hanno carattere nazionale. È aumentata molto la presenza del bike sharing rispetto agli anni precedenti in linea con i dati rilevati dal 15° Rapporto ISFORT dove si è sottolineata una ripresa della mobilità dolce. Infatti, il numero di biciclette al 2015 era in tutta Italia di 15.000 unità mentre nel 2017 il numero di biciclette era di circa 40.000 (Fondazione per lo sviluppo sostenibile,2018). Alla fine del 2017 i mezzi condivisi in Italia sono stati 47.700 di cui 83% bici, 16% automobili e 1% scooter (Fondazione per lo sviluppo sostenibile,2018). Nel 2016 la percentuale di biciclette sul totale dei mezzi condivisi era del 68%. Tuttavia, come si noti dalla seguente tabella (Tab.2.1), i servizi di car sharing risultano ancora troppo concentrati nelle grandi città, dove Milano risulta essere la città italiana con maggiore concentrazione di servizi relativi alla sharing economy.

Tab. 2.1 Ripartizione di veicoli della sharing mobility in base alla città e al tipo di alimentazione (elaborazione su dati del Secondo Rapporto Nazionale sulla Sharing Mobility,2018)

Città	N° di auto	Benzina	Diesel	GPL/Metano	Elettriche	% Flotta elettrica
Milano	3290	2484	18	0	788	24%
Roma	2188	1619	35	0	534	24%
Firenze	550	350	0	0	200	36%
Torino	902	750	0	0	152	17%
Catania	130	130	0	0	0	0%
Modena	37	0	0	0	37	100%
Bologna	60	0	0	0	0	0%
Venezia	37	28	0	9	0	0%
Parma	14	0	1	11	2	14%
Palermo	153	41	5	83	24	16%
Brescia	6	0	0	0	0	0%
Padova	18	0	0	0	0	0%
Verona	35	25	0	0	10	29%
Genova	63	55	6	0	2	3%
Bari	30	7	0	0	23	77%
Cagliari	48	33	5	4	6	13%
Latina	15	0	0	0	15	100%
Sudtirolo	34	16	16	0	2	6%
Lombardia	84	13	0	0	71	85%

L'aumento dell'utilizzo di tali pratiche è riscontrabile nel passaggio da un Car Sharing a postazione fissa, dove le auto possono essere prelevate e rilasciate solo in determinati luoghi, ad un Car Sharing a flusso libero, definito nel linguaggio tecnico "free floating".

Per quanto riguarda il bikesharing le maggiori agenzie presenti sul territorio nazionale sono Mobike, Ofo e Obike le quali sono tutte e tre di tipologia free floating.

CAR POOLING

Il car pooling, come noto, sopperisce alla necessità di spostarsi in punti, o tra punti in cui il trasporto pubblico è carente (Beria e Bertolin,2016). I maggiori centri attrattori di destinazione e origine sono Roma, per il centro-sud e Milano per il nord.

In media, secondo una ricerca svolta dal Politecnico di Milano su dati forniti da BlablaCar (Beria e Bertolin,2016) i conducenti dei passaggi offerti dal car pooling sono per l'80% uomini e per il restante 20% donne, mentre per quanto riguarda i passeggeri il dato risulta essere più equamente distribuito 55% uomini e 45 % donne.

Rimanendo sempre sul profilo degli utenti di tale servizio, si nota che la maggior parte degli utilizzatori ha un'età compresa tra i 18 e i 35 anni, dato che rafforza i risultati dei rapporti dell'ISFORT, dove si evidenziava il cambiamento della percezione della mobilità dei giovani.

Il 96% degli spostamenti dei conducenti è a cadenza settimanale, molto spesso coincide con il rientro nelle proprie città di origine dai luoghi di lavoro (Beria e Bertolin,2016).

Il giorno di picco risulta essere il venerdì, giorno in cui si ha il maggior numero di partenze mentre i rientri sono distribuiti tra la domenica e il lunedì.

È possibile affermare, sempre secondo i dati forniti da Blablacar, che il fenomeno del carpooling risulta essere molto diffuso in Italia tanto da affiancarsi a servizi ferroviari e quelli delle autolinee private (Beria e Bertolin,2016).

Di seguito si riportano le maggiori applicazioni di car pooling presenti in Italia.

Blablacar: (www.blablacar.it) piattaforma web di car pooling presente in 22 paesi, in totale conta 40 milioni di iscritti. In Italia è presente dal 2012. È una società francese che ha iniziato ad occuparsi di car pooling dal 2006 nascendo a Parigi con il nome di Covoiturage.fr. Successivamente in Italia nel 2010 viene creata Postoinauto.it. Nel 2012 postoinauto.it entra nel network di Covoiturage.fr e nasce BlaBlaCar.

Non c'è alcun fine di lucro da parte del conducente, lo scopo dell'applicazione è quello di dividere le spese sostenute durante il viaggio in termini di carburante e pedaggio.

Moovit Carpooling: (www.moovitapp.com) Car pooling urbano, al momento disponibile su Roma e nel Lazio, anche questo senza fini di lucro da parte del conducente.

Flootta: (www.flootta.com) Piattaforma di car pooling per i dipendenti della provincia di Trento, serve per creare gruppi di auto che devono raggiungere una destinazione comune, partendo da origini diverse.

Jojob: (www.jojob.it) Applicazione italiana di car pooling aziendale.

Questa società, nata come Bringme nel 2011, start up incubata presso il Politecnico, ha lanciato nel corso degli anni diverse piattaforme per la condivisione dell'auto. Nel 2014 lancia Jojob, piattaforma

volta all'aumento del carpooling aziendale. In questo modo le aziende raggiungono gli obiettivi dati dal mobility manager.

Bob Sharing: (www.carpooling.bobsharing.it) Attualmente presente in 11 comuni della provincia di Torino. Con i Comuni hanno raggiunto:

- implementazione di un sistema di sicurezza che permette il controllo preventivo di tutti gli utenti e le auto iscritte, controllo che viene effettuato dalla Polizia Locale,
- identificazione dei punti di fermata sul territorio comunale con appositi cartelli con su scritto "Bob Sharing".

Non c'è costo di commissione sulle transazioni tra passeggero e autista. L'App calcola il rimborso per le spese che si attesta intorno ai 15 centesimi al km. Non è un profitto in quanto i costi al km sostenuti da un singolo guidatore sono più alti rispetto ai 15 centesimi al Km. App utilizzata per spostamenti nella provincia e verso la città di Torino. Il servizio è sorto anche grazie alla collaborazione dei comuni. Infatti, i controlli vengono svolti dalla Polizia Locale e riguardano: assicurazione auto, patente guidatore, casello giudiziale.

Beepooler (www.beepooler.com): In corso di sperimentazione a Latina dal Maggio 2019 il car pooling verso la stazione e verso il centro urbano.

Il funzionamento è molto semplice: se si viaggia in almeno due iscritti si ha diritto al parcheggio nei sette stalli messi a disposizione. Nei pressi degli stalli ci sono pannelli segnaletici elettronici che controllano la targa autorizzata a parcheggiare. Per gli utenti la società beepooler riaccredita attraverso la ricarica del traffico telefonico la metà del costo chilometrico sostenuto per arrivare dal centro alla stazione di Latina.

CAR SHARING

Come noto il car sharing a differenza del car pooling è una forma di trasporto dove la macchina non è in possesso di una singola persona ma viene gestita e utilizzata in maniera collettiva tramite la prenotazione di un turno da parte di un singolo utente (Vanhee,2007).

Sempre a differenza del car pooling, il car sharing viene utilizzato per viaggi in macchina brevi e brevissimi, molto spesso in ambito prettamente urbano.

Per quanto riguarda i vantaggi di tale pratica si riscontrano: la comodità di pagare solo quando si utilizza, la praticità di avere sempre un mezzo a disposizione, conoscere in anticipo la spesa che si andrà a sostenere utilizzando tale modalità di spostamento, la consapevolezza di ridurre l'impatto ambientale, utilizzando un sistema di trasporto che di fatti risulta collettivo e non di proprietà.

Punto chiave per gli utenti è che nel car sharing a differenza dell'auto privata non ci sono costi fissi, per cui se un utente non ha bisogno dell'auto in maniera continuativa, il car sharing rappresenta una

pratica conveniente anche per ridurre le spese personali. Infatti “dal punto di vista concettuale nel car sharing si acquista l’uso dell’auto ma non l’auto stessa” (Burlando e Mastretta,2007,p.13). Molto spesso la flotta di auto di un servizio car sharing è formata da autovetture con pochi anni di vita, quindi con motori più efficienti e meno inquinanti (Vanhee,2007), riducendo in maniera seppur lieve le emissioni di sostanze nocive per l’ambiente e per l’uomo.

Un importante target per il car sharing è sicuramente costituito dalle aree di città densamente popolate e con grossi problemi di traffico.

Di fatti, nei grandi centri urbani dove, come già visto nei precedenti paragrafi, la popolazione sta crescendo e lo spazio fisico per le auto sta via via diminuendo, il car sharing può colmare il gap tra l’offerta di trasporto collettivo, sempre un po’ rigida nello spazio e nel tempo (il percorso delle linee non varia, i tempi di frequenza sono fissi, a meno di effetti negativi dovuti al traffico) e la domanda sempre più flessibile da parte della popolazione (Burlando e Mastretta,2007). Storicamente il Car sharing è nato in Svizzera alla fine degli anni ’80 ad opera di alcuni ambientalisti che volevano condividere un’auto tra un gruppo di persone in modo da ridurre le emissioni inquinanti e iniziare ad utilizzare i trasporti pubblici.

Il car sharing si inserisce quindi in un segmento di mercato che vede nella media distanza il suo focus principale. Infatti, per gli spostamenti brevi le persone sono più propense ad andare a piedi o ad utilizzare la bicicletta, mentre per gli spostamenti medio-lunghi il sistema dei trasporti pubblici risulta del tutto o in parte inefficiente a causa delle rotture di carico e dei tempi di attese dei mezzi.

Attualmente la maggior parte delle società di car sharing sono di proprietà privata ma hanno la sponsorizzazione e il patrocinio delle amministrazioni locali. Tra le più importanti vi sono:

-*Car2GO*: Nata nel 2008 ad Ulm Germania, è una applicazione di car sharing a flusso libero. La flotta è una flotta mono-prodotto composta da sole Smart. La società tedesca proprietaria e che gestisce il servizio è Daimler. Lanciata in Italia prima a Milano, dove ha avuto da subito ottimi risultati, si è diffusa anche nelle città di Roma e Torino. A marzo del 2019, Car2Go e DriveNow hanno dato il via a ShareNOW, una joint venture che ha unito i due precedenti servizi in un unico servizio di car sharing.

-*Enjoy*: Car sharing finanziato da Eni, la prima città in Italia ad avere il servizio fu Milano. La società Eni con tale operazione ha cercato di diversificare e di virare verso nuovi business (Iacovini,2014). Eni punta sulla italianità del suo servizio avendo come partners Trenitalia e Fiat (Iacovini,2014). In questo modo Trenitalia può offrire soluzioni di viaggio completamente ecologiche, utilizzando il treno per gli spostamenti lunghi e le auto di Enjoy per gli spostamenti urbani. Inoltre, Trenitalia può offrire parcheggi di partenza dai nodi di scambio per le auto mentre Eni ha la rete di distribuzione del

carburante. Anche per quanto riguarda questa applicazione la flotta è una flotta mono-prodotto di FIAT 500.

-Share'ngo: Sono macchine a due posti, elettriche, modello 1500 ZD, C.S. Group SPA

Di seguito il numero di veicoli suddivisi per città (www.site.sharengo.it/): La società che gestisce il servizio, permette anche di stringere accordi con le aziende in modo da incentivare i propri dipendenti all'uso dell'auto condivisa.

-Eppy, Latina: (www.eppycar.it) Car Sharing Elettrico di Latina, renault zoe e renault kangoo gestito da Alea Mobilità Urbana e Elettra Investimenti. È presente anche in provincia di Grosseto a Marina di Punta Ala.

La diffusione delle pratiche di car sharing e car pooling è sicuramente un forte indicatore di due fenomeni che tra loro risultano scollegati. Il primo riguarda il grado di soddisfacimento del trasporto pubblico da parte degli utenti. Di fatti, secondo il rapporto ISFORT, ben l'85% degli intervistati durante le indagini necessarie per la stesura del rapporto ha dichiarato di voler più investimenti per il settore, sintomo di una volontà da parte dei cittadini di utilizzare il trasporto pubblico e lasciare in garage la propria auto. Servizi come il car pooling e il car sharing, come si è visto, sopperiscono alle carenze del trasporto pubblico, sia su gomma che su ferro, che non riesce più a soddisfare la domanda di trasporto, da un lato per la cronica mancanza di fondi e dall'altra per un radicale cambiamento nelle forme della mobilità delle persone. In sostanza le forme di sharing mobility permettono alla persone di spostarsi con un mezzo "collettivo", un'auto condivisa o un'auto noleggiata, abbattendo di conseguenza i costi del trasporto, utilizzando il confort del mezzo privato, che permette la libera scelta del percorso e degli orari di partenza e arrivo.

Il secondo fenomeno è quella del Mobility as a Service, che come precedentemente descritto vede una diversificazione dei mezzi di trasporto a seconda delle singole esigenze degli utenti, in relazione alla destinazione, alla disponibilità del mezzo e al tempo necessario per percorrere la tratta con il mezzo utilizzato.

In conclusione, risulta necessaria la riconfigurazione del trasporto pubblico, che guardi all'integrazione con le tematiche urbanistiche, e che posseda logiche di network in grado di incentivare una mobilità multimodale.

Par.2 Le abitudini di mobilità degli abitanti

Il tema della sostenibilità, introdotto nelle scienze ambientali ed economiche a partire dalla Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente umano di Stoccolma del 1972, è divenuto nel settore dei trasporti di fondamentale importanza tanto da definire un vero e proprio paradigma della mobilità

sostenibile (ISPRA,2017). Per mobilità sostenibile si intende la capacità di un sistema di trasporto, quest'ultimo composto sia dai veicoli che dalle infrastrutture, di permettere di soddisfare le esigenze di spostamento sia delle persone che delle merci, senza che però vengano generate delle esternalità ambientali e sociali negative (ISPRA,2017).

Per perseguire tale paradigma la ricerca, sia pubblica che privata, ha principalmente focalizzato la sua attenzione sugli indicatori riguardanti le emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera, concentrando i propri sforzi verso i seguenti filoni di ricerca:

- La realizzazione di motori maggiormente performanti in termini di abbattimento degli inquinanti generati dalla combustione dei derivati del petrolio utilizzati come combustibili,
- L'adattamento degli attuali motori verso i biocombustibili ricavati principalmente da oli vegetali,
- L'introduzione delle auto elettriche, seppure con diverse problematiche quali: l'ancora basso numero di chilometri percorribili attraverso la sola alimentazione elettrica, i tempi di ricarica della batteria non brevi, la vita utile della batteria.

Di conseguenza il processo tecnologico portato avanti in questi ultimi decenni ha certamente rinnovato il parco veicoli circolante, facendolo divenire maggiormente "ecologico", ovvero a basso impatto ambientale dal punto di vista delle emissioni, ma non ha sicuramente ridotto la preferenza culturale per l'uso dell'auto privata né incentivato la possibilità di uno spostamento modale di gran parte della domanda di mobilità verso sistemi di trasporto collettivi, specialmente quelli su ferro.

È quindi necessario un differente approccio alla mobilità sostenibile che non guardi il sistema dei trasporti in una logica meramente settoriale, ma che possa puntare ad una vera innovazione attraverso un'ottica intersettoriale e sistemica volta ad incentivare la correlazione tra la pianificazione dei trasporti e quella urbanistica e regionale in particolare con lo scopo di ridurre la formazione di fenomeni di *sprawl* urbano. Un approccio di questo tipo è riscontrabile nell'approccio sistemico alla mobilità sostenibile teorizzato da David Banister, professore emerito presso l'Università di Oxford.

Per David Banister l'approccio sistemico al paradigma della mobilità sostenibile può essere esplicitato in quattro direttrici principali (Banister,2008):

- L'innovazione tecnologica nel campo dei trasporti: innovazione che non deve riguardare solamente il miglioramento delle prestazioni dei veicoli, ma anche l'introduzione di sistemi informatici in grado di rendere maggiormente accessibile il sistema dei trasporti collettivi da parte dell'utenza, attraverso l'introduzione di applicazioni per telefoni cellulari e paline per le informazioni all'utenza.

- Considerare il costo generalizzato dei trasporti² e non solamente il costo monetario: per ogni modalità di trasporto esistono costi che non possono essere monetizzati, come ad esempio il comfort del viaggio, che comunque incidono sulla scelta della modalità di trasporto per effettuare lo spostamento.
- L'integrazione con l'uso del suolo: cercare di orientare la pianificazione, sia quella urbana che quella regionale, verso la densificazione del tessuto urbano in modo da ridurre la necessità di spostamento delle persone.
- Fornire informazioni alle persone: bisogna creare contenuti informativi diversi a seconda delle fasce di utenza a cui vanno indirizzati in modo da avere una maggiore consapevolezza da parte delle persone di quali siano i vantaggi e gli svantaggi dei propri comportamenti e delle proprie scelte nel campo dei trasporti.

Attraverso tale approccio sistemico la mobilità sostenibile non viene declinata in uno dei suoi settori, ma viene affrontata nelle sue diverse pieghe, rendendola non più una mera ricerca di soluzioni alternative al petrolio e ai suoi derivati come combustibili per i mezzi di trasporto su gomma, bensì una visione dell'intero sistema dei trasporti in cui entra in gioco anche il comportamento delle singole persone (Schwanen, Banister, Anable, 2012).

L'obiettivo è quindi quello di ridisegnare l'intero sistema dei trasporti attraverso l'intermodalità e l'integrazione tra la pianificazione dei trasporti e quella urbanistica e territoriale (Banister, 2008).

Con l'aiuto di tale paradigma è quindi possibile definire quattro punti chiave per la sostenibilità dei trasporti (Banister, 2008):

- Motorizzazione e dipendenza dal petrolio: ridurre il numero di auto circolanti e sostituire gli attuali carburanti con combustibili non derivanti dal petrolio,
- Mobilità e cambiamento climatico: cercare di ridurre la necessità di spostarsi e istituire azioni miranti a forme di mobilità sostenibili come la bicicletta o l'andare a piedi,
- Trasporti e salute: problematiche cardio-vascolari e diabete sono malattie associate all'uso eccessivo dei mezzi motorizzati³ (Nieuwenhuijsen et al., 2016), di conseguenza per ridurre l'incidenza di tali patologie nelle nostre società bisogna incentivare le persone a camminare e ad andare in bici, ovvero rendere possibile, attraverso mirate politiche, l'emergere di pratiche che mirino ad aumentare il tasso di persone che effettuano i loro spostamenti attraverso le tipologie di trasporto attivo.

² Per costo generalizzato si intende la somma dei costi sia monetari che non monetari di una determinata modalità di trasporto nell'effettuare uno spostamento da un punto A, l'origine, ad un punto B, la destinazione (Ricci, 2011).

³ L'andare in bicicletta o andare a piedi per compiere i propri spostamenti oltre ad essere modalità di trasporto non inquinanti sono anche utili per migliorare la salute e il benessere delle persone. A questo proposito a partire da una idea di David Engwicht è nato il progetto walking bus, ovvero la creazione di percorsi pedonali con tanto di fermate, in cui i bambini delle elementari vengono accompagnati a scuola dagli adulti a piedi e non in automobile (Engwicht, 1993). Come noto, in Italia, in alcune regioni, tale progetto si è tramutato nelle esperienze comunali dei Pedibus.

- Mobilità e *sprawl* urbano: evidenziare la stretta correlazione tra il sistema dei trasporti e l'assetto urbano e territoriale di un'area (Ustaoglu et al.,2018).

Non è possibile influenzare direttamente il comportamento delle persone ma, attraverso piani e politiche, è possibile orientare le scelte rendendo più facile fare determinate cose. Nel corso dei decenni, soprattutto nei paesi industrialmente avanzati, l'automobile è divenuta il simbolo dello stato sociale di una persona. Tale idea ha portato a guardare alle forme di mobilità sostenibile, come ad esempio la bicicletta, in un'ottica completamente negativa, favorendo di fatto l'associazione dell'uso della bicicletta con un basso reddito della persona che la usa. Le abitudini se diventano forti e durature nel tempo diventano delle leggi sociali. È per tale motivo che il miglior modo per far cambiare il comportamento delle persone è rompere le vecchie abitudini e crearne altre.

Un aiuto importante lo si può avere dalle nuove tecnologie come ad esempio gli smartphone. Il telefonino può essere un ottimo strumento per orientare la scelta delle persone in termini di trasporto pubblico, in quanto attraverso le sempre più diffuse app di infomobilità le persone hanno maggiori informazioni riguardo gli orari e i percorsi del trasporto pubblico e possono effettuare una scelta maggiormente consapevole lasciando a casa l'auto e usufruendo del servizio del trasporto pubblico.

Gli elementi chiave per poter cambiare le abitudini risultano essere (Banister,2008):

-tempo di viaggio ragionevole: come precedentemente detto conoscere, attraverso applicazioni su smartphone, il tempo di viaggio tra il punto di origine e il punto di destinazione è un punto fondamentale per poter scegliere la modalità di trasporto necessaria,

-riduzione della necessità di viaggio: ad esempio grazie alle nuove tecnologie sta prendendo sempre più piede nelle aziende di tutto il mondo la possibilità di poter lavorare da casa, attraverso la pratica dello smart working,

-spostamento modale: ovvero la necessità di spingere le persone verso modalità di trasporto che non sia esclusivamente quella privata su gomma,

-uso dello spazio nelle città: cercare di evitare fenomeni come quello dello *sprawl* urbano, il quale può generare delle ricadute negative in termini di trasporto pubblico, inducendo le persone ad utilizzare la propria auto per gli spostamenti di tutti i giorni.

Risulta molto importante, per raggiungere tali obiettivi, anche la capacità di coinvolgere la popolazione attraverso la partecipazione ai processi decisionali (Zatti,2010). In particolare, il primo passo è quello di una corretta e efficiente diffusione delle informazioni alla popolazione in modo da sensibilizzarla alle problematiche del trasporto e renderla con-partecipe della ricerca delle soluzioni da applicare. In tal modo gli utenti aumentano il loro senso di appartenenza e di responsabilità,

diventando maggiormente disposti a cambiare le proprie abitudini in favore di modalità di trasporto maggiormente sostenibili (Jilella et al.,2015).

Su questo punto un'incognita è rappresentata dai giovani, in quanto come precedentemente descritto il loro modo di spostarsi è cambiato e di conseguenza sono cambiate anche le loro esigenze in termini di trasporto (Delbosc et al.,2019).

Par. 3 Il possibile cambiamento della percezione delle infrastrutture ferroviarie da parte degli utenti

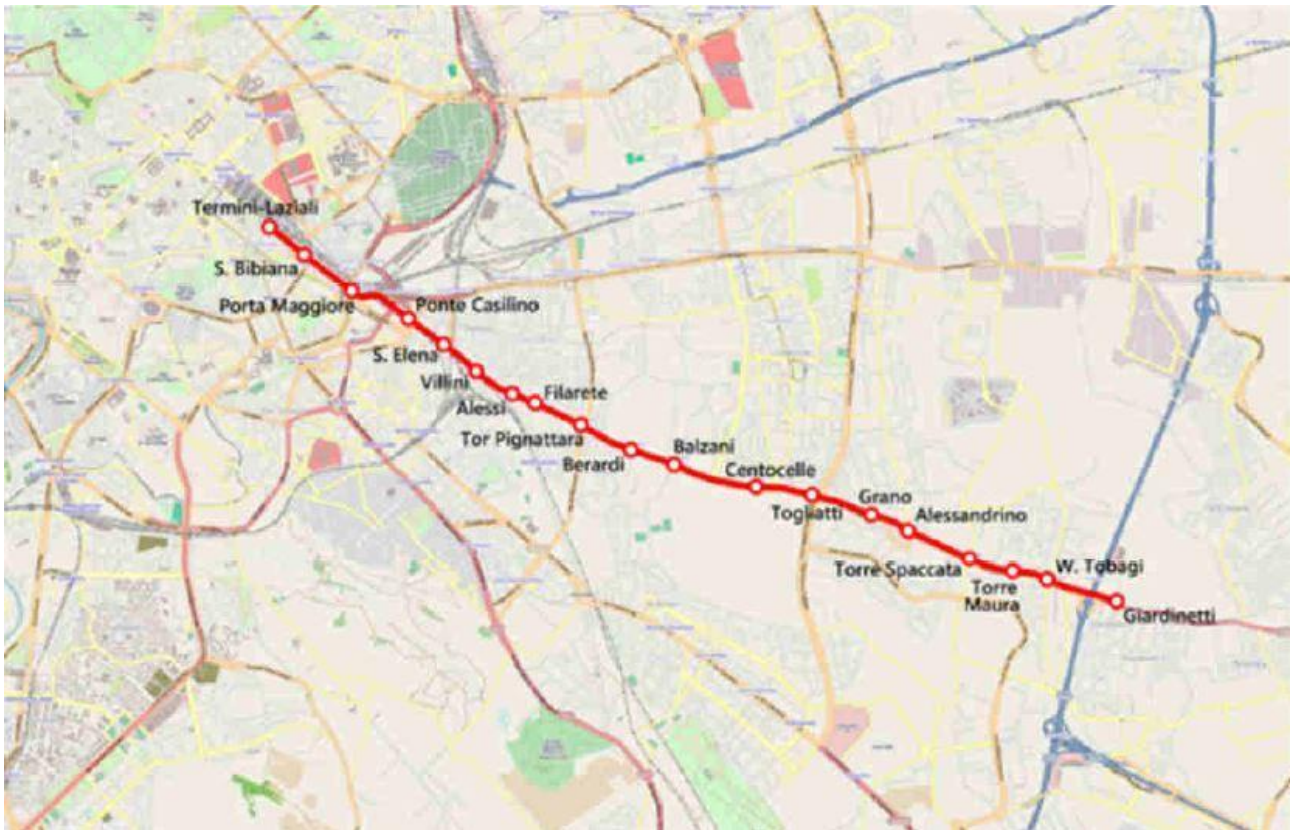
Nei primi anni della loro applicazione, tram e treni erano i mezzi più utilizzati per la mobilità delle persone. Erano moderni, veloci, puntuali e con essi le persone potevano affrancarsi dal percorrere tratti lunghissimi a piedi o con carri trainati da cavalli. Soprattutto i tram erano diventati parte integrante del paesaggio urbano, scandendo il tempo con il loro passaggio. Questo equilibrio fu però spezzato dall'avvento della motorizzazione di massa che investì prima gli Stati Uniti e poi tutta l'Europa portando alla modifica dell'assetto urbano di numerosissime città. Il tram divenne un mezzo lento, scomodo, non adeguato a confronto delle scintillanti auto che percorrevano in lungo e largo le vie cittadine. L'auto diveniva un mezzo nel quale vedere e riconoscere lo stato sociale di una persona. In particolare, in Italia già a partire dagli anni '20, i tram iniziarono ad essere sostituiti da autobus che nel corso del periodo autarchico erano alimentati a gassogeno (Budoni et al.,1997). La maggior parte delle città italiane subì in maniera incisiva questo passaggio e Roma in particolare negli anni Sessanta venne quasi completamente svuotata dai tram (ancora oggi si contano pochissime linee tranviarie) sostituiti da autobus che assieme alle auto iniziarono a congestionare il centro cittadino. Nelle grandi città italiane, come Roma e Milano, iniziarono a essere costruite, sulla base del modello europeo, le linee della metropolitana, che viaggiando nel sottosuolo, risultano del tutto svincolate dal traffico cittadino. Questo però a Roma, grazie alla sua storia millenaria, ha comportato diverse problematiche in quanto molto spesso durante gli scavi per la realizzazione di stazioni e per la posa delle armature, venivano alla luce importanti ritrovamenti dell'epoca romana, bloccando per mesi, se non addirittura per anni la prosecuzione dell'opera. In seguito, diverse città europee, ad eccezione di quelle italiane, a partire dagli anni '90 sono ritornate all'uso del tram come mezzo collettivo prevalente, realizzando corsie preferenziali e riqualificando architettonicamente e urbanisticamente le zone attraversate. Un caso particolare è quello francese dove diverse città tra le quali Nantes, Nizza, Strasburgo, Lione, Parigi, Grenoble hanno introdotto sistemi tranviari che nel corso del tempo sono divenuti dei veri e propri modelli di rete urbana su ferro. In Italia, il già citato rapporto della Corte dei Conti ravvede nella carenza di infrastrutture a guida vincolata in ambito urbano, una scarsa propensione da parte delle amministrazioni comunali nella programmazione dei trasporti (Corte dei Conti,2017).

Ma la carenza non è riscontrabile solamente nel trasporto su ferro a scala urbana ma anche a livello suburbano dove diverse linee sono state dismesse in quanto non più economicamente vantaggiose per il numero esiguo di utenti.

Tali ferrovie suburbane, in realtà, hanno costituito dei veri e propri assi portanti dell'urbanizzazione dei decenni precedenti. Due casi importanti sono la ferrovia Roma-Fiuggi e le tramvie dei Castelli che verranno analizzate nel dettaglio nelle righe seguenti.

La ferrovia Roma-Fiuggi (Leferrovie.it: <http://www.ferrovie.it/portale/articoli/83>) era in passato un tram-treno ante litteram in quanto aveva un percorso urbano per poi divenire, una volta usciti da Roma, un trasporto a carattere ferroviario. Dal punto di vista storico la ferrovia Roma-Fiuggi-Frosinone, ferrovia a scartamento ridotto, fu inaugurata il 12 Luglio 1916, con la messa in esercizio della tratta Roma-Genazzano e della diramazione di 15 km da San Cesareo a Frascati. Nel 1917 fu raggiunta la stazione di Frosinone scalo, capolinea dell'intero tracciato. Lo scopo principale era quello di incentivare il turismo termale verso Fiuggi che in quegli anni si stava sviluppando (Spinosa,2017). Era una ferrovia molto utilizzata perché attraversava zone che in inverno erano spesso coperte dalla neve, la quale rendeva di conseguenza impraticabile il manto stradale. Già a partire dagli anni '30 il tratto più meridionale ovvero quello compreso tra Fiuggi e Frosinone venne abbandonato, in quanto per raggiungere il capoluogo ciociaro, si preferiva la linea Roma-Cassino che era nettamente più veloce. Successivamente negli anni del secondo dopoguerra la linea subì un drastico calo degli utenti in quanto erano piuttosto elevati i tempi di percorrenza del tratto Roma-Fiuggi, tratto che veniva espletato in circa 3 h. Nel 1984, dopo una serie di smottamenti e frane, e il disinteresse dei comuni attraversati dalla linea, il tratto extraurbano venne soppresso, lasciando attivo solo il servizio urbano che prende attualmente il nome di ferrovia Roma-Giardinetti. Una delle problematiche di abbandono della linea fu anche il problema che il capolinea Termini Laziali era attestato a circa 800 m dal terminal autobus di Piazza dei Cinquecento per cui le persone preferirono utilizzare le ferrovie o gli autobus per arrivare a Roma Termini e poi successivamente prendere gli autobus urbani. La ferrovia negli anni '20 oltre ad esercitare un servizio locale nel comune di Roma esercitava un servizio locale anche nel comune di Fiuggi. Inoltre, la linea ha favorito lo sviluppo edilizio lungo la via Casilina, in quanto tale infrastruttura era vista come di fondamentale importanza per la mobilità dei romani residenti nella zona.

Fig.2.1 Tracciato attuale linea Roma-Fiuggi (Spinosa,2017)



Per quanto riguarda le tranvie dei Castelli (Il mondo dei treni [\\(\http://www.ilmondodeitreni.it/romatram/romap1.html\\)](http://www.ilmondodeitreni.it/romatram/romap1.html)) come percorso, nella parte urbana, ricalcavano quello che sarebbe poi divenuto il percorso della metro A, nel tratto tra Termini e Anagnina. La società che gestiva la linea era la STEFER (Società delle Tranvie E Ferrovie Elettriche di Roma) che nel 1906 mise in esercizio la tramvia Roma-Grottaferrata-Genzano. Negli anni '20 il tram fu utilizzato molto dai romani nelle loro scampagnate domenicali verso i castelli. Anche queste linee, non più competitive nel loro tratto extraurbano, divennero tranvie urbane fino alle periferie della città. Nel 1980 ci fu l'ultima corsa del tram sulla Termini-Cinecittà, precisamente il 15 Febbraio. Analogamente alla ferrovia Roma-Fiuggi, anche queste infrastrutture furono degli importanti catalizzatori per la struttura urbana del settore Appio-Tuscolano prima dell'apertura della linea A.

Fig. 2.2 Il tram dei Castelli (www.ilmondodeitreni.it)



Par.4 Il taglio dei rami secchi e le politiche pubbliche per la pianificazione dei trasporti in Italia

Il fenomeno del “taglio dei rami secchi” ovvero la dismissione delle linee ferroviarie che per il gestore dell’infrastruttura non avevano un bacino di utenza così grande da giustificare la presenza del servizio ferroviario, rappresenta un elemento fondamentale per comprendere l’attuale assetto ferroviario nazionale. I primi tagli risalgono agli anni ’30 quando vennero chiusi alcuni tronchi ferroviari non più utilizzati. Negli anni della Seconda guerra mondiale molte ferrovie vennero distrutte e una volta avviata la ricostruzione alcune di esse non vennero inserite nelle liste delle opere da riqualificare, decretando la dismissione di ulteriori chilometri di ferrovia. Alla vigilia della motorizzazione di massa negli anni ’60, la soppressione dei rami secchi fu più intensa soprattutto verso le linee ferroviarie a scartamento ridotto (950 mm) che furono chiuse in gran parte del territorio nazionale. Tale politica è riassumibile nella frase dell’allora ministro Togni, ministro dei Lavori Pubblici, che nel 1951 al Salone dell’automobile di Torino, sentenziò che “La strada vincerà sulla rotaia”, ovvero che le autostrade, che allora si stavano costruendo avrebbero dirottato il flusso degli spostamenti sulle infrastrutture su gomma dalle infrastrutture su ferro (Legambiente,2018b). Alla fine degli anni ’60 molti tratti una volta esistenti sono stati chiusi al traffico ferroviario decretando l’isolamento ferroviario per molti paesi della penisola, inducendo gli abitanti ad abbandonare quelle zone dando

vita alle aree interne marginalizzate. È nella metà degli anni '80 e più precisamente nel 1985 che la filosofia di “taglio” ha avuto la sua più estesa e decisiva azione. Infatti, l'allora ministro dei trasporti Claudio Signorile fece redigere l'elenco delle “linee non comprese nella rete di interesse generale” ovvero tutte quelle linee che non potevano, per caratteristiche tecniche, costi, bacini d'utenza, essere più tenute in esercizio e quindi andavano chiuse al traffico ferroviario. La somma di tutte queste azioni avvenute nel corso di circa mezzo secolo ha connotato la situazione ferroviaria che attualmente troviamo sul territorio nazionale. Il continuo taglio di ramificazioni ferroviarie ha portato ad avere una rete ferroviaria fatta da un numero contenuto di linee che percorrono la penisola principalmente in modo longitudinale, mentre è sostanzialmente scarso il collegamento trasversale in grado di mettere in comunicazione le due coste italiane, quella tirrenica e quella adriatica.

Nella seguente tabella (Tab.2.2) sono stati riassunti i principali provvedimenti in ambito ferroviario che hanno portato alla situazione attuale. Una situazione che ha portato ad una buona comunicazione tra il nord e il sud del paese, comunicazione rafforzata dai fenomeni migratori degli anni del baby boom economico (1958-1963).

Tab.2.2 Cronologia taglio “rami secchi” delle ferrovie in Italia

Anno	Provvedimento
1930-1940	Chiusura dei tronchi ferroviari non più utilizzati.
1940-1945	Secondo conflitto mondiale e conseguente distruzione di gran parte della rete ferroviaria italiana.
1945-1950	Ricostruzione di gran parte della rete ferroviaria. Alcuni tronchi furono abbandonati.
1960-1970	Abbandono dei tratti ferroviari a scartamento ridotto.
1985	Elenco delle “linee non comprese nella rete di interesse generale”. In questo elenco vennero raccolte tutte le linee che sono state fino ad oggi dismesse.
Dal 1985 ad oggi	Dismissione e/o sospensione di esercizio di diramazione dei tracciati principali, soprattutto quelli a singolo binario.

Al giorno d'oggi il traffico relativo alle linee ad alta velocità è progressivamente cresciuto di anno in anno. Se si prende come riferimento il settennio tra il 2010 e il 2017 il numero di passeggeri è aumentato del 144 %, mentre, sempre sui treni a lunga percorrenza come gli Intercity, il numero dei passeggeri nello stesso arco temporale è diminuito del 42 % (Legambiente,2019). Dagli inizi degli anni 2000 sono stati costruiti 1213 km di linee ad alta velocità e contemporaneamente sono stati circa 1441 i chilometri di linee sospese e abbandonate (Legambiente, 2019). Tuttavia, quelle che spesso nel gergo comune vengono chiamate ferrovie locali, e che dal punto di vista gerarchico sono ferrovie secondarie, in realtà sono ferrovie primarie, in quanto per chi si sposta, soprattutto nelle aree interne del paese, esse rappresentano collegamenti di trasporto pubblico di vitale importanza. Inoltre, sui treni locali gravano anche le difficoltà finanziarie delle Regioni. In molti casi le linee abbandonate conservano gli armamenti e gli edifici di servizio che purtroppo una volta abbandonati diventano strutture del tutto fatiscenti oggetto di atti di vandalismo.

In totale, in 68 anni, sono stati soppressi o abbandonati ben 5534 km di linee ferroviarie e 1582 stazioni, mentre nello stesso periodo di tempo, i chilometri di autostrade costruite sono passati da 479 a 6900, per un totale di 6421 km (Legambiente,2018b). Si può quindi affermare che per ogni chilometro di ferrovia dismessa 1,16 chilometri di strade sono stati costruiti, delineando in questo modo l'attuale assetto infrastrutturale del territorio italiano. L'azione prettamente "tecnica" del taglio dei rami secchi in Italia è accompagnata anche da una specifica cultura ferroviaria la quale influenza nelle scelte sia gli utenti che i tecnici. Basti pensare alle stazioni che sono percepite come delle barriere tra la città e la rete ferroviaria, barriere che separano due entità diverse e che non consentono la necessaria integrazione tra le linee su ferro e il tessuto urbano cittadino. Moltissime stazioni italiane, soprattutto quelle dei centri medio-piccoli, sono del tutto impresenziate, rendendole soprattutto nella percezione meno sicure. È quindi necessario avviare delle politiche di carattere urbanistico di inclusione e di trasformazione dei luoghi delle stazioni in luoghi di aggregazione sociale, culturale oltre a rappresentare uno dei nodi fondamentali per gli spostamenti dei cittadini. Inoltre, i binari sono percepiti come un pericolo, una zona di conflitto con le altre modalità di trasporto e per questo tendono ad essere chiusi, impenetrabili. Il problema centrale è proprio il modo con cui si affronta la conflittualità, ovvero come si interviene sui punti in cui i due sistemi come quello ferroviario o quello stradale possano creare delle criticità. Nel nostro paese questa problematica è stata affrontata rimuovendo doverosamente tali punti di conflitto, ma rendendo la rete su ferro una zona poco accessibile e quindi poco "friendly" da parte di cittadini ed utenti. Questa conflittualità in realtà rientra all'interno di una "cultura della sicurezza" ferroviaria che caratterizza le scelte in merito ai tracciati e ai servizi su ferro offerti. Come vedremo nel capitolo dedicato al tram-treno, uno dei punti focali per i quali tale sistema misto riscontra delle difficoltà di applicazione nel nostro paese è

proprio riscontrabile nella non adeguatezza dei mezzi tram-treno alle attuali norme di sicurezza ferroviarie.

In passato, anche nel design dei vagoni si potevano riscontrare delle caratteristiche che rendevano difficoltoso l'uso di tale mezzo. Infatti, molto spesso sui treni, e anche su alcuni tram, la discesa e la salita erano effettuate tramite scalini e alcune volte al centro di questi scalini vi era anche un passamano che rende ancora più difficile il passaggio degli utenti del mezzo, specie se trasportano con loro anche dei bagagli a mano. Per potersi sedere bisognava aprire porte che molto spesso erano pesanti, porte che non permettevano di avere un ambiente unico in cui passare il tempo del viaggio, ma anzi creavano un effetto "a compartimento" che divideva le persone e quindi non permetteva la convivialità che era una delle caratteristiche dei mezzi su ferro. Tuttavia, attualmente con la diffusione dei treni Vivalto e della nuova flotta di treni regionali (Swing, Jazz, Rock, Pop), il comfort del viaggio è notevolmente aumentato.

Par. 5 Le buone pratiche europee e italiane per l'attivazione delle popolazioni locali nella riappropriazione delle linee ferroviarie

Le infrastrutture sono, da sempre, un tema cardine nel nostro paese come anche nel resto del mondo. Sin dai tempi degli economisti classici, le strade, i canali, i porti e successivamente le ferrovie sono stati sempre additati come *conditio sine qua non* dello sviluppo economico del territorio che attraversavano o che servivano⁴ (Smith, 1776).

Ad esempio, in Italia, il proseguimento di un tratto autostradale o l'apertura di una nuova stazione ferroviaria, specialmente se servita dall'alta velocità viene normalmente caldeggiata sia dagli esponenti della politica locale, che cercano in questo modo di aumentare il loro consenso (Ponti,2017), sia dal tessuto imprenditoriale che vede nelle infrastrutture uno dei fattori catalizzanti la produzione industriale.

In tutto ciò gli abitanti rimangono spettatori delle trasformazioni materiali ed immateriali del territorio in cui vivono, non potendo ricoprire alcun ruolo nelle decisioni riguardanti le infrastrutture.

È quindi necessario che si creino processi decisionali partecipativi che portino all'attivazione degli abitanti nelle politiche pubbliche e che mirino all'inclusione dei cittadini nel governo del territorio (Magnaghi,2010).

Neppure con l'introduzione del dibattito pubblico per le grandi opere, l'intervento dei cittadini ha assunto una posizione importante nella realizzazione delle opere stesse, in quanto esso avviene

⁴ In particolare, per Smith le infrastrutture sono il mezzo attraverso il quale poter sviluppare il commercio estero e quindi di conseguenza aumentare la domanda dei beni, favorendo l'economia di una nazione.

solamente a valle dell'intero percorso, ovvero quando l'assetto del sistema dei trasporti è da tempo ormai stabilito. Difatti, il nuovo codice degli appalti D.Lgs. 50/2016 all'articolo 22 aveva introdotto, sul modello francese, il dibattito pubblico, senza però fornire in un primo momento le linee guida per attuare tale procedura. Solo attraverso il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri n°76/2018 si è redatto un regolamento che definisce le modalità di svolgimento e le soglie dimensionali delle opere da sottoporre a dibattito pubblico. Tuttavia, secondo un parere fornito dal Consiglio di Stato, la soglia minima impostata dal decreto per procedere al dibattito pubblico è di 500 milioni di euro al netto di Iva (www.appaltiecontratti.it), rendendo di fatto il ricorso al dibattito un caso più sporadico che una prassi comune nella progettazione e nella realizzazione di opere pubbliche.

La situazione più critica è sicuramente quella riguardante le infrastrutture ferroviarie che vengono gestite molto spesso attraverso logiche che mirano esclusivamente alla riduzione della spesa per le tratte non più economicamente vantaggiose, ovvero quelle linee che hanno un bacino di utenza che, secondo il gestore, non è più sufficiente per mantenere in attività l'esercizio ferroviario su quella tratta.

In questa trattazione, attraverso le esperienze europee del progetto *Citizens' Rail* e della proposta di riattivazione, da parte di un comitato spontaneo di cittadini, della linea tra Sicignano degli Alburni e Lagonegro, è possibile evidenziare quali siano i punti cardine e le azioni che gruppi di persone, attraverso strategie di tipo bottom-up possono intraprendere per partecipare alla pianificazione dei trasporti.

5.1 Le esperienze del progetto europeo Citizens' rail

Citizens' Rail è stato un progetto europeo, finanziato al 50% tramite i fondi relativi allo sviluppo regionale, attuato tra il 2012 e il 2015 in quattro stati dell'Unione (Regno Unito, Francia, Germania e Olanda) attraverso diversi progetti, che nelle prossime righe saranno brevemente descritti (WWW.CITIZENSRAIL.ORG):

- Aachen (Germania): su questa tratta ferroviaria sono state riprogettate e migliorate sia in termini di confort che in termini di sicurezza le stazioni di Eilendorf, Aachen ovest e Richerich,
- Devon (Regno Unito): riqualificata la Riviera line, ovvero la linea che collega le cittadine di Exter e Paignton, al fine di incentivare le persone ad utilizzare il treno per i propri spostamenti quotidiani,

- Lancashire (Regno Unito): Costruzione della stazione di Burnley Manchester Road, la quale attraverso una serie di interventi è divenuta uno dei punti di incontro della comunità locale,
- Parkstand Limburg (Olanda): costruite e riqualificate le stazioni Kerkrade ovest, Kerkrade centro e Nuth
- Pays de la Loire (Francia): riqualificazione della linea La Roche sur Yon-Bressuire-Saumur, recupero e riqualificazione della stazione di Penhoët, recupero delle stazioni rurali.

L'obiettivo principale è stato quello di riqualificare e sviluppare il sistema delle ferrovie regionali con l'ausilio delle comunità locali (WWW.CITIZENSRAIL.ORG). Per fare ciò, sono state scelte sei tematiche su cui innestare le azioni nei diversi contesti. Tali tematiche e le relative azioni con gli obiettivi conseguiti sono state riassunte nella seguente tabella (Tab.2.3):

Tab.2.3 Le tematiche del progetto Citizens' Rail

Tematica	Azioni	Obiettivi	Progetti correlati
Le stazioni di comunità	-Esporre opere d'arte -Organizzare eventi, seminari -Creare stanze in cui svolgere attività -Far fare agli abitanti piccoli lavori di manutenzione della struttura e degli spazi annessi	-Incrementare il senso di appartenenza e di possesso della stazione da parte della comunità -Rendere le stazioni un posto accogliente. Questi luoghi possono divenire punti di aggregazione per le comunità	-Burnley Manchester Road Station (UK) -Loire rural stations (FR)
Il miglioramento delle stazioni	-Discussione dei progetti -Partecipazione nel disegno delle strutture -Coinvolgimento di scuole e università nel progetto	-Ascoltare le esigenze e i fabbisogni della popolazione locale, la quale usufruirà della struttura -Evitare che l'oggetto fisico risulti estraneo	-Penhoët -Stazioni della Riviera Line -Stazioni della linea La Roche-sur-Yon

		al contesto sia sociale che culturale della zona	
L'impegno civile degli abitanti	<p><i>-Community Ambassadors</i> una figura che ha il compito di favorire la creazione di uno spirito di comunità, eliminando le barriere sociale e culturali presenti</p> <p>-Far partecipare le scuole agli eventi e alle manifestazioni riguardanti le ferrovie</p> <p>-Dare la possibilità a gruppi di volontari di mantenere le stazioni e le parti annesse</p> <p>-Organizzare incontri di comunità</p>	<p>-Rendere le stazioni un posto accogliente</p> <p>-Far diventare la ferrovia un elemento dell'identità locale di cui esserne orgogliosi</p>	<p>-Burnley</p> <p>-Devon</p> <p>-Riviera Line</p> <p>-Aachen</p> <p>-Parkstad Limburg</p>
L'introduzione di <i>best practice</i>	<p>-Diffusione di documenti riguardanti le pratiche già esistenti</p> <p>-Diffusione delle linee guida riguardanti l'applicazione delle <i>best practice</i> nel contesto locale</p> <p>-Creazione della <i>community rail cafe</i> ovvero di una</p>	<p>-Coinvolgere le persone nella pianificazione, trasformazione e gestione delle infrastrutture regionali</p>	Tutti i progetti

	<p>piattaforma online in grado di creare un contatto tra le persone di paesi diversi in cui discutere di tematiche riguardanti le ferrovie locali e le loro comunità</p> <p>-Organizzazione di conferenze e seminari</p>		
<p>Il miglioramento dell'esercizio ferroviario</p>	<p>-Far diventare le stazioni nodi di scambio modale</p> <p>-Caratterizzare la linea ferroviaria</p> <p>-Miglioramento delle dotazioni delle stazioni come telecamere di sicurezza, sale per l'attesa</p> <p>-Effettuare campagne per la pubblicità della linea sui principali quotidiani locali</p>	<p>-Dimostrare che il miglioramento delle ferrovie locali può esser fatto anche senza grandi investimenti</p>	<p>-Riviera line</p> <p>-Burnley</p> <p>-La Roche-sur-Yon line</p>
<p>“Portare le persone al treno” attraverso campagne di informazione</p>	<p>-Diffusione di brochure informative a target mirato (giovani, anziani, appassionati, turisti)</p> <p>-Apertura di blog, o siti riguardanti la linea</p>	<p>- Coinvolgere il più possibile i giovani, i futuri utenti della linea</p> <p>-Attraverso il racconto alimentare la memoria storica della ferrovia e</p>	<p>Tutti i progetti</p>

	-Apertura di account sui principali social network -Organizzazione di eventi -Ascoltare il parere degli abitanti	il suo legame con quel luogo	
--	--	------------------------------	--

Come si può notare, in tutti i progetti le azioni chiave sono state l'ascolto del parere degli abitanti e il coinvolgimento della popolazione nelle pratiche, anche fisiche, come possono essere quelle manutentive, atte alla trasformazione delle stazioni e delle linee ferroviarie. In particolare, l'obiettivo di sfondo di tutti i progetti è stato quello di ricreare il senso di comunità che in larga parte si è perso con l'uso individuale dell'auto. Le azioni principali sono state quelle di radunare dal vivo, attraverso convegni, seminari, le popolazioni locali, informando e fornendo delle alternative da poter discutere in maniera del tutto aperta, riuscendo ad arrivare ad una decisione che fosse il più possibile condivisa.

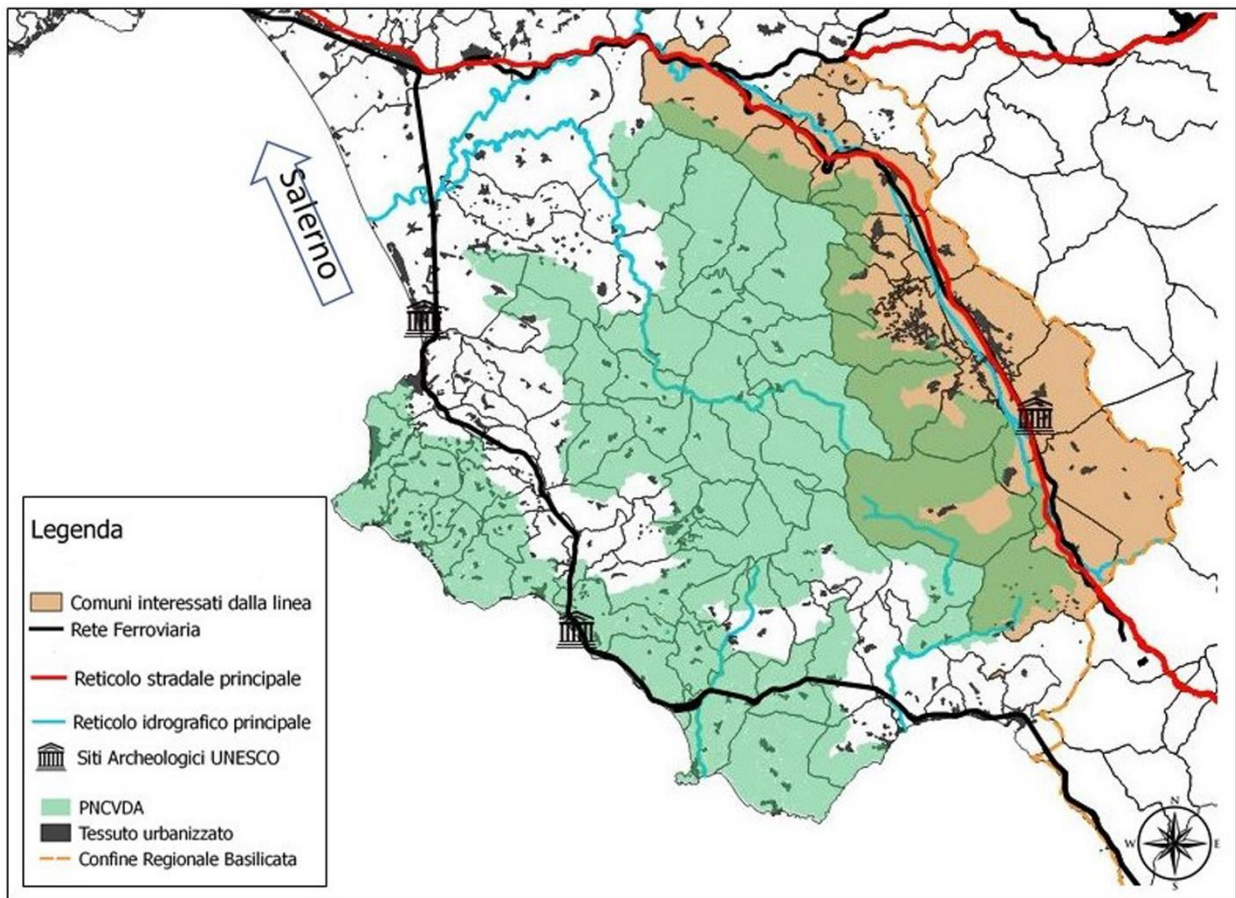
5.2 La mobilitazione per la riattivazione della linea tra Sicignano degli Alburni e Lagonegro

Prima di scendere nel dettaglio della storia e delle vicissitudini della linea, un breve inquadramento territoriale ci introdurrà nell'area oggetto di studio, ovvero il Vallo di Diano.

Il territorio del Vallo di Diano è un'ampia pianura posta a 450 m.s.l.m. ricadente all'interno della provincia di Salerno, racchiusa dal massiccio degli Alburni e dei Monti del Cilento a Ovest e dalla catena della Maddalena a est (Fig. 2.3). Dal punto di vista idrografico, l'intera area è attraversata dal fiume Tanagro, principale affluente di sinistra del Sele. Il Vallo, abitato sin dalla preistoria, è stato per molto tempo territorio dei Lucani per poi successivamente passare sotto il controllo di Roma (TRECCANI). Durante il medioevo il centro più importante fu la certosa di San Lorenzo, situata nel comune di Padula, fatta costruire per volontà di Tommaso Sanseverino, a partire dal 1306 (MIBACT). La struttura, rimaneggiata nel corso dei secoli, rappresenta il più grande complesso di carattere monastico in tutta la nazione ed è anche uno dei più importanti d'Europa (MIBACT).

Il Vallo di Diano a partire dal 1991 è parte del Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni, il quale insieme ai siti archeologici di Paestum, Velia e la Certosa di San Lorenzo sono stati dichiarati, nel 1998, Patrimonio dell'umanità dall'UNESCO. Il Parco si espande dalla costa tirrenica fino agli Appennini estendendosi per 181.048 ettari divisi in 80 comuni.

Fig.2.3 Inquadramento Territoriale Vallo di Diano



Prima del 1987 l'area era percorsa dal treno del Vallo, ovvero era in esercizio la linea tra Sicignano degli Alburni e Lagonegro, linea lunga 76 km, a scartamento ordinario, a singolo binario, non elettrificata (ROVELLI R., SENES G., FUMAGALLI N.,2004). Di seguito sono riportate, le stazioni e le fermate della linea (WWW.LESTRADEFERRATE.IT):

- Sicignano degli Alburni, stazione di scambio per la linea Battipaglia-Metaponto
- Castelluccio,
- Galdo,
- Petina,
- Auletta,
- Pertosa,
- Polla,
- Atena,
- Sala Consilina,
- Sassano-Teggiano,
- Padula,
- Montesano-Buonabitacolo,

- Casalbuono,
- Casaletto Spartano-Battipaglia,
- Lagonegro.

La stazione di Sicignano degli Alburni era una stazione di interscambio tra la linea che passava per il Vallo di Diano e la linea Battipaglia-Metaponto, linea a singolo binario elettrificata, di cui è una diramazione. La linea era stata chiusa per 18 mesi, proprio per permettere l'elettrificazione della Battipaglia-Potenza-Metaponto, con la promessa della riapertura una volta ultimati i lavori sull'altra tratta.

Purtroppo, questi 18 mesi sono divenuti 31 anni e il fischio del treno del Vallo ormai è solo un lontano ricordo. Dal punto di vista formale la linea non è stata dismessa ma risulta ancora sospesa, infatti l'esercizio viene espletato da autobus sostitutivi.

Nel corso dei decenni, visto l'inutilizzo della linea, sono stati molti i danni alle infrastrutture e alle pertinenze ferroviarie (Tab.2.4) (www.SICIGNANOLAGONEGRO.BLOGSPOT.COM):

Tab.2.4 I danni subiti dalla linea

Comune	Danno
Polla	In seguito alla realizzazione di una rotatoria nei pressi un ex passaggio a livello, parte del manto stradale ha coperto i binari, troncando di fatto la tratta
Galdo degli Alburni	Per un periodo la tratta fu utilizzata come discarica di detriti cementizi derivanti i lavori di manutenzione dell'autostrada, situazione poi ripristinata
Sala Consilina	Il viadotto abbattuto è stato lasciato sui sottostanti binari
Padula	Sono stati abbattuti tre ponti

La sostituzione dell'esercizio ferroviario con gli autobus ha, di fatto, incoraggiato le persone ad utilizzare maggiormente l'auto privata per i propri spostamenti. Infatti, i pullman utilizzando il tratto di autostrada A2, l'autostrada del Mediterraneo, già notoriamente gravata dal traffico che percorre la penisola da Sud a Nord, impiegano molto tempo per raggiungere le destinazioni del Vallo e per

arrivare a Salerno, il capoluogo e centro di riferimento dei servizi per gli abitanti della zona, scoraggiando, di conseguenza, l'uso del trasporto pubblico.

Nel corso del tempo diverse sono state le ipotesi che si sono via via susseguite, al fine di far ritornare in esercizio il treno in quest'area. Tra le più importanti si ricordano (WWW.LESTRADEFERRATE.IT):

- Intervento di ripristino sull'intera tratta da parte del Genio Militare, specialità Genio Ferrovieri, per abbattere le spese di ripristino delle infrastrutture
- Nell'ipotesi di liberalizzazione del trasporto ferroviario locale, proposta ad Italo la gestione della tratta
- La riapertura della linea come Ferrovia turistica, come avvenuto, sempre in Campania, per la ferrovia Avellino-Rocchetta Sant'Antonio.

Uno dei protagonisti della mobilitazione per la riapertura di questa ferrovia è sicuramente il comitato per la riattivazione della linea Sicignano degli Alburni-Lagonegro. Il comitato⁵ nasce il 13/10/2012 su iniziativa spontanea di alcuni cittadini con l'obiettivo di riattivare la linea, in modo da collegare via treno Salerno con il Vallo di Diano. La stazione di Salerno rappresenta per l'intera area un punto fondamentale del trasporto su ferro in quanto è il capolinea della linea ad Alta Velocità. Attualmente la società Nuovo Trasporto Viaggiatori, che detiene il marchio Italo, opera un servizio su gomma denominato Italobus tra le stazioni di Salerno e Cosenza dove effettua una tappa intermedia nel comune di Sala Consilina.

Le attività del comitato sono state molteplici nel corso di questi anni e hanno riguardato sia gli aspetti prettamente trasportistici, come per l'appunto l'attivazione della linea, ma anche aspetti sociali e culturali, favorendo in questo modo la diffusione di una vera e propria cultura del trasporto su ferro. Le principali attività sono state riassunte nella tabella sottostante (Tab.2.5) (WWW.SICIGNANOLAGONEGRO.BLOGSPOT.COM):

Tab.2.5 Le attività del Comitato

Attività	Obiettivo
Incontri pubblici	Rendere partecipe la cittadinanza dell'attività del comitato
Attività di blog	Attraverso Internet, il caso della linea può essere conosciuto anche al di fuori della zona interessata

⁵ Le cariche del comitato sono le seguenti: Presidente Onorario-Dott. Rocca Panetta, Presidente-Dott. Rocco Della Corte. Consiglio Direttivo: Rocca Panetta, Rocco Della Corte, Giuseppe Verga, Pietro Calabrese

Proposte di TPL per il Vallo di Diano, l'obiettivo è il ripopolamento della zona quindi autobus che colleghino i paesi montani con le stazioni di Lagonegro e Buccino FS	Intermodalità degli spostamenti degli abitanti attraverso una integrazione tra gli autobus locali, che effettuerebbero un servizio spola tra i paesi e le stazioni e l'infrastruttura su ferro
Incontro con gli esponenti della politica locale, regionale e nazionale	Portare all'attenzione dei decisori pubblici la situazione di stallo che al momento è presente
Incontri con dirigenti di RFI e Trenitalia	Dialogare con i gestori di linea e servizio in modo da trovare un accordo
Realizzazione, nel 2014, del video "Quel treno chiamato desiderio" dove protagonisti sono stati i ragazzi di una classe dell'Istituto Comprensivo M.R. Gorga Pica di Sant'Arsenio (SA). Ai ragazzi viene assegnato dall'insegnante il compito di scrivere un tema dal titolo "Quel treno chiamato desiderio". I ragazzi però non riescono a svolgerlo in quanto non hanno memoria storica del treno, perché nati molti anni dopo la sospensione dell'esercizio. Una ragazza quindi decide di chiedere al nonno di raccontarle del treno che passava nel Vallo.	Il video nasce dalla constatazione da parte dei cittadini che la stragrande maggioranza degli adolescenti non aveva mai preso il treno e quindi non aveva ricordi legati all'infrastruttura e di conseguenza al territorio attraversato dalla linea ⁶
Studio di fattibilità nel 2013 da parte di RFI, su spinta del comitato	Capire la fattibilità economica delle opere di ripristino. Nonostante siano passati ben 5 anni non si è ancora avuta notizia della pubblicazione o almeno del completamento di tale studio di fattibilità
Il treno ha fischiato, evento organizzato per la pulizia e restituzione del decoro della stazione di Padula	Attuare pratiche di riappropriazione delle pertinenze dell'infrastruttura in modo da aumentare il senso di appartenenza a esse
Lancio di una call per tutti gli utenti dei trasporti	Capire quali siano le criticità del sistema dei trasporti per l'intera area

Al momento l'ipotesi più probabile è la riattivazione parziale come ferrovia turistica senza fermate intermedie tra Sicignano degli Alburni e Polla, ovvero la percorrenza di un tratto di circa 25 km,

⁶ Il video è visibile al seguente link <https://www.youtube.com/watch?v=sXhXKBpYQ6I&feature=youtu.be>

percorsa da Treni Jazz, una delle varianti degli elettrotreni utilizzati da Trenitalia o da treni a trazione diesel di ultima generazione, i quali hanno un impatto sull'ambiente nettamente inferiore rispetto ai precedenti motori diesel.

Altro interessante obiettivo del comitato è quello di prendere in comodato d'uso le stazioni, con gli annessi edifici e pertinenze con lo scopo di riqualificarli in modo che una volta riaperta la tratta possano essere da subito operative. Inoltre, anche se molte stazioni nelle ipotesi di riapertura non saranno presenziate, come lo sono moltissime stazioni su tutto il territorio nazionale, esse possono divenire dei veri e propri punti di riferimento dei paesi. Un esempio è proprio la stazione di Polla dove grazie al lavoro della Pro Loco Tanagro Pollese, alcuni anni fa, è stata ripulita l'intera stazione insieme anche agli spazi vicino ai binari ed è stata restaurata una locomotiva a vapore modello 308.205 che era custodita presso la stazione della cittadina.

Attraverso queste azioni si può capire come con la ferrovia non c'è solo in gioco la mobilità degli abitanti del Vallo, ma c'è anche il progetto di ripopolare questa zona, zona che, tra l'altro, è stata scelta anche come Area Pilota della SNAI⁷ in Campania assieme a quella dell'Alta Irpinia. Proprio nella SNAI una chiave essenziale per il rilancio delle aree è il tema della mobilità, intesa come mobilità collettiva, in quanto permetterebbe a nuovi abitanti di stabilirsi nelle zone interne con alti tassi di spopolamento e unitamente ricreare il senso di comunità attorno ad una infrastruttura come quella ferroviaria. Tuttavia, nonostante i continui proclami e conferenze da parte ministeriale riguardanti le aree interne, per la maggior parte delle ferrovie locali collocate in prossimità di zone collinari o montane delle aree interne italiane la problematica è ancora lontana dal trovare una soluzione. Ritornando al caso di studio, uno dei motivi per cui la situazione è ancora in stallo è riscontrabile nella mancata volontà politica di procedere al ripristino della tratta, probabilmente dovuto al continuo spopolamento della zona con successivo calo del bacino di utenza della ferrovia e quindi indirettamente del peso elettorale, a livello regionale, degli abitanti del luogo
(WWW.SICIGNANOLAGONEGRO.BLOGSPOT.COM).

In conclusione, il treno del Vallo oltre a rappresentare sicuramente una valida alternativa all'utilizzo sempre più massiccio delle auto, grazie alla sua alta capacità di trasporto, può portare ad una decongestione del traffico autostradale, trasferendo una quota parte di utenti dalla strada alla ferrovia. Inoltre, il treno darebbe sicuramente impulso al turismo, essendo la zona ad alta vocazione turistica per la presenza della Certosa di San Lorenzo la quale, insieme al Parco del Cilento-Vallo di Diano-Alburni e ai templi di Paestum, è stata eletta dall'Unesco Patrimonio dell'Umanità
(WWW.LESTRADEFERRATE.IT).

⁷ Strategia Nazionale per le aree interne, definita nel rapporto "Strategia Nazionale per le Aree Interne: definizione, obiettivi, strumenti e governance", pubblicato dall'Unità di valutazione degli investimenti pubblici dell'Agenzia della Coesione Territoriale nel 2014

In entrambe le esperienze il punto focale su cui si basano le successive azioni è sicuramente l'ascolto da parte dei tecnici delle esigenze e delle istanze che vengono dai cittadini. Un primo passo quindi per le procedure partecipative, in relazione alle infrastrutture su ferro, è riunire, attraverso l'organizzazione di riunioni, i diversi attori del territorio che in questo modo hanno modo di confrontarsi sul tema oggetto della discussione. Ascoltando la loro voce sia prima, durante e dopo, nella riqualificazione di una stazione o di una linea ferroviaria, il ruolo da marginale diventa centrale, come dimostrato dalle esperienze europee, dove, gli abitanti sono stati maggiormente disposti a collaborare anche attraverso azioni fisiche al completamento dei lavori e alla gestione dell'esercizio. I cittadini quindi, non devono essere solo chiamati a scegliere tra un set di soluzioni deciso a tavolino dai tecnici, ma possono diventare essi stessi promotori di azioni e attività riguardanti le infrastrutture e le loro pertinenze, in modo da alimentare anche il senso di appartenenza verso queste stesse infrastrutture.

Par. 6 La polisemia dei corridoi infrastrutturali

I corridoi nascono in opposizione al modello territoriale gerarchico di Christaller (Priemus e Zonneveld, 2003). Uno dei primi teorici dei corridoi infrastrutturali è stato Whebell che definiva i corridoi come dei percorsi lineari caratterizzati da un fascio di infrastrutture per la mobilità che uniscono i maggiori centri urbani (Whebell,1969).

I corridoi sono anche strumenti di pianificazione (Priemus e Zonneveld,2003) come evidenziato da due esempi di valore storico:

- Ciudad Linear Soria y Mata: La Ciudad Linear (attualmente inglobata nelle città di Madrid), una città sviluppata in lungo, seguendo una ferrovia a trazione elettrica. Tale idea venne pubblicata su un quotidiano madrileno nel 1862. La ferrovia è pensata come asse strutturante lo sviluppo urbano. La maglia stradale divide in lotti rettangolari il territorio adiacente la linea. (Lo Feudo e Festa,2012).
- Copenaghen Finger Plan: Realizzato nel 1947 dal Regional Planning Office, il piano, se visto in pianta, ha la figura di una mano, da cui il nome di finger plan, letteralmente "piano a forma di dita". Difatti, il palmo della "mano" è il centro della capitale danese e le "dita" sono le ferrovie suburbane che collegano la città alla campagna. Proprio lungo queste infrastrutture è stato pensato e realizzato lo sviluppo urbano avendo due obiettivi: il primo quello di garantire la mobilità su ferro alle persone che durante lo sviluppo degli anni 60 e 70 sceglievano di andare ad abitare al di fuori del centro urbano, e il secondo era quello di garantire la presenza

di cunei verdi e agricoli nelle aree tra le linee suburbane. (Danish Ministry of the Environment,2015).

Per molti anni i corridoi infrastrutturali sono stati pensati esclusivamente in chiave trasportistica, essendo definiti come l'insieme di infrastrutture che collegano due centri. Questa definizione è stata adottata anche dall'Unione Europea agli inizi degli anni '90, quando vennero poste le basi per lo sviluppo della Reti di trasporto Trans-europee (TEN). Difatti, tali reti, rappresentano esclusivamente delle moderne infrastrutture che hanno il compito di mettere in relazione tra loro le maggiori città europee ignorando le miriadi di piccole realtà e comunità sparse durante il loro tragitto. Invece il concetto di corridoio infrastrutturale dovrebbe assumere quattro diverse declinazioni del termine "corridoi", in quanto essi sono contemporaneamente (Garavaglia e Pennati,2016):

- Assi infrastrutturali, perché connettono diversi centri situati sul loro percorso;
- Assi di sviluppo economico, perché permettono la movimentazione di persone e merci;
- Assi di urbanizzazione, perché possono costituire le strutture portanti di fenomeni di riqualificazione dei tessuti urbani adiacenti;

al quale si può aggiungere anche:

- Assi di riqualificazione ambientale, in quanto permettono di superare la frammentazione indotta dalle infrastrutture stradali e garantiscono anche uno spostamento modale verso mezzi di trasporto a basse emissioni inquinanti.

Infatti, diverse sono le tipologie di effetti generali generati da una infrastruttura (Caula,2012) come ad esempio:

- Diretti: ovvero quelli relativi ai benefici trasportistici
- Socio-economici: con la riorganizzazione delle attività economiche
- Indotti: effetti a scala macroregionale
- Strutturanti: i quali incidono sulla struttura spaziale
- Localizzativi: che incidono sul mercato immobiliare
- Attivazione di nuove strategie economiche: facendo diminuire in parte i costi di trasporto
- Variazione delle aree di influenza: incidendo sugli assetti e gli spazi urbani in quanto le attività potrebbero posizionarsi nelle vicinanze delle infrastrutture
- Territoriali: effetti sull'uso e la destinazione dei suoli

Nello specifico, in letteratura molti autori sono concordi nel vedere le infrastrutture su ferro come assi strutturanti lo sviluppo urbano avendo la capacità di ridisegnare gli spazi della città e di garantire

una uniformità architettonica ed edilizia lungo il proprio percorso. Dunque, i corridoi infrastrutturali, incidendo sulla forma urbana in maniera sia diretta che indiretta, divengono i catalizzatori della riqualificazione urbana.

Le infrastrutture, soprattutto quelle su ferro (Saladini,2014; Newmann e Kenworthy,1999; Papa,2005), divengono quindi le direzioni dello sviluppo urbano e territoriale, costituiscono l'ossatura su cui innestare il tessuto urbano, spesso riqualificando intere aree degradate. Quando si parla di riqualificazione si intende sia la realizzazione di opere urbane come ad esempio servizi per la cittadinanza, che di fatto migliorano la qualità della vita, sia il disegno e la concezione dello spazio pubblico e della relazione tra abitanti e spazio stesso, relazione ormai da tempo degradata grazie all'uso sempre più massiccio dell'auto privata per gli spostamenti (Boquet,2017) (Konopacki-Maciuk,2014).

I corridoi possono essere le infrastrutture su cui impiantare l'assetto policentrico delle città (Soja,2011) (Priemus e Zonnveld,2003) (Camagni et al,2002) con lo scopo di ridurre l'urban sprawl e il consumo di suolo. Il concetto di corridoio infrastrutturale assieme ad una visione bioregionale del territorio può definire un modello di assetto a scala regionale che Magnaghi definisce città di città e città di villaggi (Magnaghi,2014), ovvero un sistema "policentrico e multipolare" (Magnaghi,2014, p.XII), di città che offrono servizi complementari tra loro riducendo la necessità di viaggiare verso le grandi metropoli e determinando una possibile soluzione al problema della sprawl in quanto tale configurazione fa tendere gli insediamenti verso la densificazione del tessuto urbano attorno ai centri urbani e alle stazioni delle linee su ferro di riferimento. Bisogna quindi arrivare a un concetto di corridoio che da dimensione biunivoca assuma una dimensione reticolare, ovvero da infrastrutture che spezzavano i territori dal punto di vista fisico a infrastrutture che invece fanno parte integralmente della complessità dei territori e sono utili per il dialogo tra i diversi soggetti (Zanetti,2019).

Par. 7 La pratica del T.O.D.

Le infrastrutture su ferro, come si è detto, hanno la duplice capacità di instaurare un rapporto tra la rete della mobilità e la struttura urbana e di creare o aumentare il senso di appartenenza della comunità al luogo in cui essa vive. I nuclei centrali della riqualificazione attraverso la densificazione del tessuto edilizio sono le stazioni e le fermate dei sistemi di trasporto su ferro riducendo, in questo modo, il consumo di suolo e di conseguenza tutte le altre esternalità negative generate dall'*urban sprawl*. Questa affermazione è supportata dalla ormai ben consolidata pratica del Transit Oriented Development (da qui in poi T.O.D.), sviluppata prevalentemente negli USA ma con esempi europei che ad essa si possono riferire.

Non esiste una definizione univoca di T.O.D., ogni agenzia che si è occupata della realizzazione di una linea su ferro di ogni singola città statunitense ha definito lo sviluppo urbano legato all'infrastruttura in maniera differente. Per completezza si riportano nella tabella sottostante (Tab.2.6) le definizioni che maggiormente esplicano tale approccio raccolte dal Prof. Robert Cervero dell'Università della California sede di Berkeley (Cervero,2004).

Tab. 2.6 Definizioni del Transit Oriented Development

Agenzia di trasporto	Definizione di T.O.D.
Metropolitan Atlanta Rapid Transit Authority (MARTA-Atlanta)	Un ampio concetto che include qualsiasi sviluppo che benefici della sua vicinanza ad un'infrastruttura su ferro e che incoraggia l'uso del trasporto pubblico.
Maryland Transit Administration (Baltimore)	Un luogo con una relativa alta densità con un uso del suolo misto ad una distanza facilmente percorribile a piedi dalla stazione della linea ferroviaria. Il progetto di sviluppo ha come soggetti preferenziali i pedoni e i ciclisti.
Charlotte Area Transit System (Charlotte)	Ambienti urbani di alta qualità accuratamente progettati e disegnati per attrarre e creare utenza per il trasporto pubblico locale. L'approccio T.O.D. prevede la realizzazione di un ambiente facilmente usufruibile da pedoni e ciclisti.
New Jersey Transit Corporation (New Jersey)	Un ambiente costruito attorno ad una stazione di una linea su ferro, che favorisca la pedonalità dell'area e l'uso del trasporto pubblico locale, attraverso un mix di usi del suolo in un contesto sicuro, pulito e vivace.
Bay Area Rapid Transit Authority (BART-San Francisco)	Moderato sviluppo ad alta densità ad una distanza facilmente raggiungibile a piedi da una fermata del trasporto pubblico locale, generalmente costituito da un mix di usi del suolo, progettato in particolar modo per i pedoni senza però escludere l'automobile. Il T.O.D. può essere una riqualificazione di uno o più edifici la

	cui progettazione è orientata a facilitare l'uso del trasporto pubblico.
--	--

In tutte queste definizioni sono comunque presenti delle caratteristiche in comune, in particolare:

- l'uso misto del suolo, ovvero evitare che si formino quartieri dove esiste un'unica destinazione d'uso del suolo, ad esempio quella residenziale che può portare determinate aree ad assumere la caratteristica di “quartieri dormitorio”;
- l'importanza dell'andare a piedi e dell'uso della bicicletta, la prossimità alla stazione della linea su ferro che nel T.O.D. è quantificata idealmente nel raggio di “mezzo miglio” (610 m).

L'obiettivo del TOD è quindi quello di compattare e densificare la struttura urbana e ridurre di conseguenza l'urban sprawl, l'uso massiccio delle auto e le esternalità ad esse collegate. Per quanto riguarda l'urban design il principio a cui si ispira il TOD è quello della 4 D (Lo Feudo e Festa,2012), (Stevens,2017):

- Distanza: è la distanza tra le abitazioni, i negozi e gli uffici dalla fermata della linea su ferro di riferimento
- Densità: è la densità sia in termini di popolazione che di abitazioni
- Diversità: indica l'uso misto del suolo, ovvero la capacità di non avere quartieri costituiti da soli edifici residenziali, che quindi di giorno sarebbero dei veri e propri quartieri fantasma, o soli edifici ad uso uffici e che quindi risulterebbero completamente vuoti durante la notte
- Design: è la conformazione della rete stradale e pedonale che può far propendere per uno sviluppo pedonale o meno della mobilità per l'area.

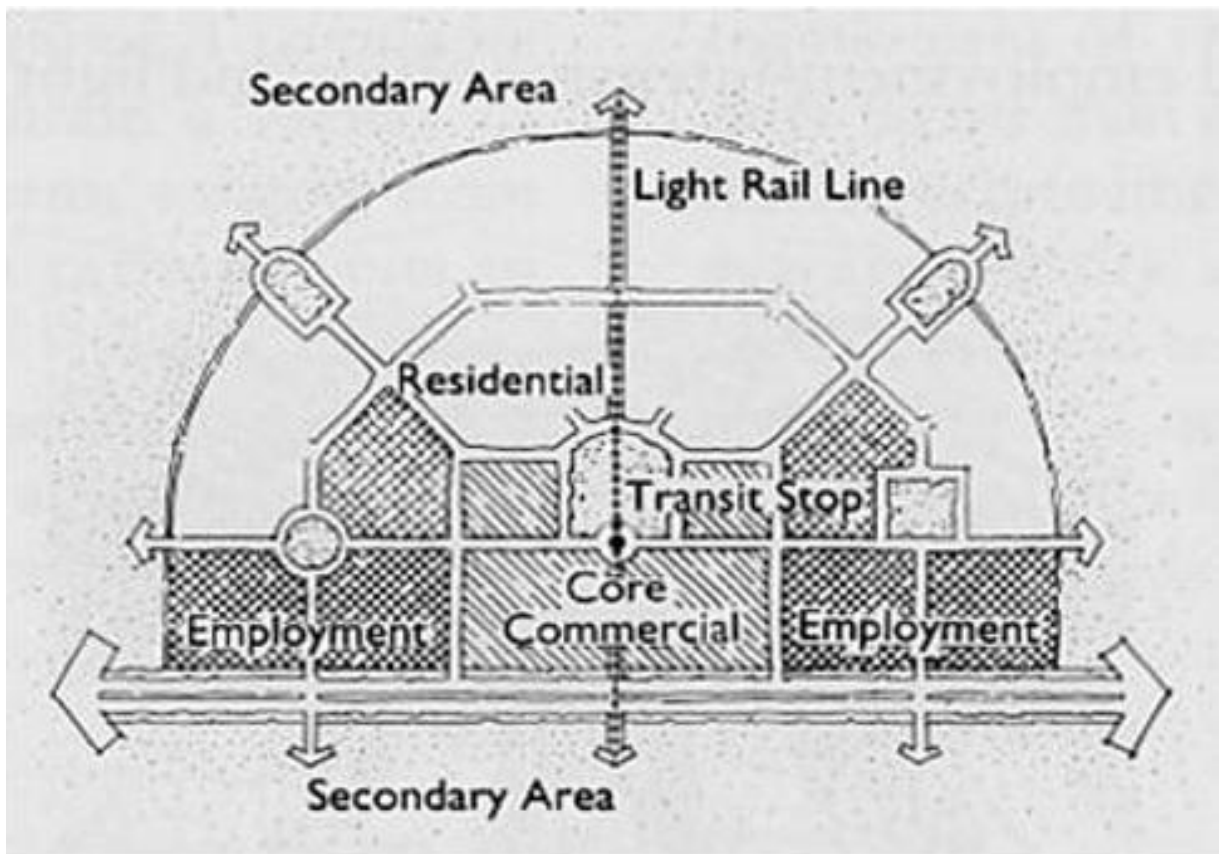
A questi principi si aggiunge anche l'accessibilità della destinazione (Stevens,2017), ossia la facilità o meno di raggiungere le proprie destinazioni partendo dalla stazione di riferimento. In merito all'accessibilità si può pensare di poterla misurare in due step. In un primo momento può essere misurata come tempo di percorrenza verso n destinazioni, e quindi essere il tempo espresso in ore o minuti, che una persona in un giorno impiega per andare dal suo punto di partenza A al suo punto di arrivo B. Tale tempo è comprensivo, nel caso di utilizzo di mezzi pubblici, dei tempi di attesa. Poi successivamente questo tempo andrà pesato in base ai servizi che sono raggiungibili. La domanda da porsi diviene quindi: quali sono i servizi più importanti? Sicuramente i servizi espletati per garantire i diritti primari quali quello alla salute (ospedali, ambulatori), quello allo studio, soprattutto quello relativo alla scuola dell'obbligo e quello alla cittadinanza ovvero la possibilità di raggiungere uffici comunali. L'accessibilità a tali servizi sarà quindi molto importante, per cui, il tempo per raggiungere tali destinazioni deve essere il tempo minimo necessario. Altri servizi

importanti, ma non così fondamentali, sono quelli relativi alla possibilità di usufruire dei servizi postali, servizi bancari (entrambi sempre più usufruibili per via telematica), acquisto di generi alimentari non di prima necessità. Ultimi come necessità ma comunque importanti, come evidenziato anche nel 15° Rapporto ISFORT (ISFORT,2018) sono gli spostamenti per usufruire dei servizi relativi al tempo libero come centri commerciali, cinema, teatri, visite a parenti o amici.

Il T.O.D dal punto di vista della mobilità ha come scopo il miglioramento dell'accessibilità pedonale, la quale cosa richiede che quindi la necessità di avere un buon coordinamento ai differenti livelli di governo, soprattutto a livello locale, il che non è sempre facile.

Per capire meglio l'assetto urbanistico dell'area delineato dall'applicazione del T.O.D. si può far riferimento alla figura seguente (Fig.2.4):

Fig. 2.4 Assetto dell'area con applicazione del T.O.D. Urban TOD (Calthorpe, 1993)



Come si può vedere in figura tutto ruota intorno alla fermata della linea su ferro, collocata in una posizione baricentrica rispetto alle aree edificate. Nelle vicinanze della stazione si trovano la zona residenziale e la zona commerciale, le quali costituiscono i maggiori poli attrattivi, mentre leggermente decentrate risultano essere le zone destinate ad uso ufficio. Inoltre, è utile notare come all'aumentare della distanza dalla fermata le zone edificate diminuiscono. Questo infatti è il perno

principale del T.O.D.: quello di addensare gli edifici in prossimità dell'accesso alla linea su ferro, in modo da diminuire il ricorso al mezzo privato. I benefici del T.O.D. sono molteplici e abbracciano molti campi come quello sociale, ambientale ed economico. L'uso misto del suolo può far sì che le aree siano popolate a qualsiasi ora del giorno senza creare fenomeni di spostamenti di massa che avvengono in particolari ore del giorno, le ore di punta. D'altra parte, la vicinanza ad una linea su ferro porta alla rivalutazione del valore degli immobili, rivalutazione che genera opportunità di cattura del valore (che vedremo nel dettaglio nei capitoli successivi) in grado di trovare fondi per la realizzazione, la manutenzione e il miglioramento dell'infrastruttura. Molto spesso infatti il T.O.D. viene associato al Joint Development anche se tra loro vi è una differenza sostanziale. Difatti, il Joint Development è legato ad uno specifico progetto immobiliare di un soggetto privato dove vi è il coinvolgimento diretto dell'attore pubblico con la condivisione da parte di entrambi gli attori di idee per sviluppare e valorizzare beni immobili in aree di pertinenza del trasporto pubblico locale (Cervero,2004). Anche se esiste questa differenza, T.O.D. e Joint Development sono spesso utilizzati insieme in modo da creare contemporaneamente una riqualificazione sia edilizia che urbana dell'area.

Per concludere nella tabella seguente (Tab.2.7) vengono riportate le componenti essenziali del Transit Oriented Development.

Tab.2.7 Componenti essenziali del Transit Oriented Development

Componente	Definizione
Uso misto del suolo	Presenza di un mix funzionale all'interno dell'area che comprenda abitazioni, uffici, negozi ecc..
Efficienza del luogo	Realizzazione di edifici che possano sfruttare al meglio la vicinanza alla stazione di riferimento
Cattura del valore	Capacità di finanziare parte del costo dell'infrastruttura intercettando il plusvalore degli immobili.
Buona forma urbana	Dare molta attenzione al disegno dell'area in modo da aumentare il senso di appartenenza della comunità al luogo in cui essa vive.
Il nodo/luogo	Importanza delle stazioni e delle aree in loro prossimità sia come nodi della rete infrastrutturale sia come punti propulsivi della riqualificazione urbana.

La stazione è quindi una cerniera tra la rete dei trasporti e lo spazio urbano, in modo molto più articolato e complesso di quanto concerne la sola funzionalità trasportistica. Ecco perché è importante che quando si pensa alla riqualificazione di un'area tramite la costruzione di una linea su ferro non si proceda attraverso piani settoriali ma attraverso strumenti di pianificazione che integrino i diversi aspetti dell'intervento in modo tale da garantire la buona riuscita dell'aspirata riqualificazione.

Un esempio di questo approccio è la Ørestad Line di Copenhagen. Il governo danese per implementare la connessione tra Copenhagen e le zone circostanti ha decretato la costruzione di una linea di metropolitana che collegasse la capitale con il distretto di Ørestad. A questa opera infrastrutturale è stata affiancata la realizzazione di un progetto urbanistico che è appunto la Ørestad line, ossia lo sviluppo di una cittadina in una zona degradata alla periferia di Copenhagen, sviluppo che avviene seguendo la linea della metropolitana, chiaro esempio su territorio danese di T.O.D. Inoltre, attraverso il meccanismo di cattura del valore del land banking, ossia la vendita da parte dell'amministrazione pubblica dei terreni adiacenti all'infrastruttura, sono stati recuperati parte dei fondi spesi per la realizzazione dell'opera (nel capitolo 3 si approfondirà questa problematica).

Par.8 La gentrificazione come possibile fenomeno conseguente alla riqualificazione dei territori

La gentrificazione è "il processo attraverso il quale quartieri poveri e operai del centro della città vengono rinnovati da un afflusso di capitale privato e di compratori e affittuari della classe media" (Glass 1964, pp. xviii-xix). Il termine deriva da *gentry* che in inglese indica la piccola nobiltà. La gentrificazione è quindi legata in buona parte alla scelta da parte della classe media di investire i propri risparmi nella ristrutturazione di edifici in quartieri degradati posti nei pressi del centro cittadino. Fenomeni associati alla gentrificazione sono:

- la *displacement*, ovvero l'allontanamento dei ceti meno abbienti del quartiere che non riescono a sostenere il tenore e lo stile di vita di molti nuovi abitanti;

- la riqualificazione urbana e architettonica; Sharon Zukin ha individuato la tipologia di abitazione preferita dai *gentrifiers* nel loft (Zukin,1982), spazio ricavato dalla ristrutturazione di vecchi capannoni, residui dell'era fordista delle città americane ed europee;

- l'apertura di punti vendita dei maggiori brand mondiali; alcuni autori (Semi 2004; Zukin 1990) sottolineano come in alcuni casi è proprio l'insediamento di alcuni brand di lusso in alcune zone degradate della città a generare poi la gentrificazione del quartiere, fenomeno che prende il nome di *commercial gentrification*.

Sebbene la gentrificazione sia un fenomeno che si sia sviluppato principalmente nei paesi anglosassoni, e soprattutto nelle grandi città come Londra e New York, anche negli altri paesi

occidentali si è riscontrata nel corso del tempo la presenza di episodi di riqualificazione di quartieri degradati e del conseguente abbandono da parte dei ceti meno abbienti della zona. In Italia per esempio alcuni episodi di gentrificazione sono riscontrabili nei quartieri milanesi di Bicocca e Isola e nei quartieri capitolini di Testaccio e Pigneto. Per quanto riguarda i casi milanesi, elemento cardine dell'aumento del valore dei suoli e quindi di conseguenza del fenomeno di gentrificazione è stato l'ampliamento e l'ammodernamento della rete della metropolitana che ha aumentato l'accessibilità delle zone limitrofe rendendole maggiormente appetibili per il mercato immobiliare (Diappi et al.,2013). Il motivo per cui tale fenomeno è meno incidente nel nostro paese, è riscontrabile nell'alto tasso di proprietari di case. Difatti, l'effetto dell'aumento del valore degli immobili non è immediatamente tradotto in un apprezzamento dell'affitto. Secondo il "Rapporto Censis sui proprietari di prime case" la percentuale di italiani proprietari di prime case è dell'81% a fronte del 63% in Francia e il 46% in Germania (Censis,2015). Solo in Spagna la percentuale è più alta, infatti raggiunge l'83% (Censis,2015).

Tuttavia, i fenomeni di gentrificazione nel nostro paese non sono ancora oggetto di una attenta e approfondita analisi con il rischio di associare i cambiamenti indotti dalle trasformazioni dello spazio urbano a fenomeni di gentrificazione dei quartieri (Annunziata 2007).

Punto importante nella ricerca sui meccanismi di gentrificazione è quindi capire dove e perchè si spostano gli abitanti espulsi, abitanti che molto spesso rimangono sconosciuti in quanto, in tali meccanismi, sappiamo tutto di chi arriva nel quartiere, ma nulla di chi è costretto ad abbandonarlo (Semi,2004).

Nella tabella seguente (Tab.2.8) sono riportati alcuni casi di gentrificazione sia in Italia che all'estero.

Tab.2.8 Casi di gentrificazione in Italia e all'estero

ITALIA	ESTERO
<p>Testaccio, Roma: Dopo la chiusura del mattatoio il quartiere era divenuto una vera e propria periferia. Successivamente grazie anche alle iniziative dell'assessore alla cultura dell'epoca Nicolini il quartiere divenne meta di una nuova classe media che iniziò ad abitarlo(Ranaldi, 2014)</p>	<p>Astoria NY(USA): nato come quartiere-villaggio industriale abitato soprattutto da greci e in parte italiani, con la fine della città fordista vide una sua ghattizzazione come quartiere popolare e degradato. Oggi con il recupero del patrimonio industriale trasformato in patrimonio edilizio di elevata qualità architettonica è divenuto meta di giovani coppie che lavorano nella vicina Manhattan, quartiere dove gli affitti</p>

	sono molto alti rispetto alle altre zone della città. (Ranaldi,2014)
Pigneto, Roma: Grazie alla sua vicinanza con la Città Universitaria è divenuto meta di numerosi studenti. Le esigenze degli studenti hanno riqualificato l'intero quartiere trasformandolo in una zona ricca di eventi e di locali.	NY(USA): Sharon Zukin "Loft Living: Culture and Capitan in Urban Change"
Garbatella, Roma: Da quartiere operaio a quartiere di professionisti (Pacifico e Pagliuca.,2014)	Berlino (DE): -Prenzlauer Berg: quartiere periferico a nord della città -Wedding: Quartiere che si sviluppa lungo il percorso verso l'aeroporto di Tiegel. In entrambi i casi i quartieri popolari furono meta di artisti che, grazie ai capannoni industriali post-fordisti, trovavano luoghi ideali dove vivere e lavorare (Pacifico e Pagliuca.,2014)
Firenze: Quartiere Novoli, quartiere sorto in prossimità dello stabilimento FIAT (ora chiuso) (Pacifico e Pagliuca.,2014)	Londra (EN): Ristrutturazione dei Docks nel governo Thatcher ha generato fenomeni di gentrification. Esempi: -Canary Wharf -Shoreditch: quartiere periferico che nel corso del tempo è divenuto il luogo dello svago. (Pacifico e Pagliuca.,2014)
Milano: Bicocca, nato come quartiere operaio poi grazie all'insediamento di alcune strutture come ad esempio Università ha subito un processo di riqualificazione (Pacifico e Pagliuca.,2014)	-Stoccolma -Sodermalm -Eriksdal Zone rurali divenute poi veri e propri quartieri residenziali (Pacifico e Pagliuca.,2014)
Torino: San Salvario, Stefano Boeri, quartiere multiculturale. (Pacifico e Pagliuca.,2014)	Montreal e Toronto, Canada

Palermo: Brancaccio, riqualificazione in parte dovuta ad un centro commerciale “Forum Palermo” (Pacifico e Pagliuca.,2014)	
--	--

Par.9 Verso un Transit Oriented Development Bioregionalista

Il tema dell'integrazione tra tessuti urbani e linee ferroviarie, come si è visto, non è nuovo né in letteratura né nella pratica. Ai diversi tentavi fatti nei primi decenni del Novecento, si è aggiunta la pratica americana del T.O.D. che si è diffusa a macchia d'olio all'interno degli Stati Uniti. Sempre seguendo il caso americano, il miglioramento delle condizioni di trasporto e di qualità della vita portano inevitabilmente all'innalzamento dei prezzi delle abitazioni nei dintorni delle stazioni con la conseguente espulsione delle fasce più deboli della popolazione. Come abbiamo visto nel paragrafo dedicato, la gentrificazione è sicuramente uno dei rischi da prendere in considerazione quando avviene un miglioramento dell'offerta dei trasporti, anche attraverso politiche basate sul TOD.

Si è anche visto come, seppure non in maniera diffusa, pratiche di partecipazione delle comunità locali nella programmazione dei servizi e delle caratteristiche di linee su ferro regionali sono possibili, permettendo di conseguenza il riavvicinamento e la riappropriazione da parte dei cittadini delle ferrovie, rapporto che era stato quasi del tutto cancellato dall'avvento della motorizzazione di massa. Nei seguenti capitoli si descriveranno, i concetti utili, unitamente a quello di Bioregione e quello di riqualificazione, per impostare, in Italia, un Transit Oriented Development Bioregionalista, ovvero un approccio che cerchi da un lato l'efficientamento dei sistemi ferroviari a carattere subregionale, dall'altro possa ridurre i rischi negativi di tale pratica come quello ad esempio della gentrificazione. Attraverso casi di studio internazionali e nazionali si illustreranno le caratteristiche dei sistemi tram-treno e dei meccanismi di cattura del valore, strumenti che poi verranno utilizzati in un caso di studio all'interno della Bioregione Pontina per valutarne gli effetti sull'assetto del territorio a scala bioregionale.

CAPITOLO 3

I CARATTERI DEL SISTEMA TRAM-TRENO E GLI STRUMENTI DI CATTURA DEL VALORE IN ITALIA E ALL'ESTERO

Par 1. Caratteristiche e problematiche del tram-treno.

I tram-treno sono classificati all'interno dei sistemi che in inglese prendono il nome di "light rail". Non esiste una definizione univoca per i sistemi "light rail" (Priemus e Konings,2001), però è possibile definire tali sistemi di trasporto come sistemi su ferro che possono essere collocati, come definizione, in un "triangolo dove ai vertici ci sono le definizioni di treno, tram e metro" (Priemus e Konings,2001, p.188). Parola chiave di tutti questi sistemi è interoperabilità.

Per quanto riguarda la classificazione, troviamo (Priemus e Konings,2001):

1. Sistemi urbani e regionali su sede propria e che permettono la possibilità di condividere il binario con i sistemi ferroviari
2. Sistemi urbani e regionali su sede ferroviaria
3. Sistemi di connessione tra città di media grandezza e grandi città che percorrono la rete ferroviaria esistente in maniera promiscua con i treni (tram-treno)
4. Sistemi ferroviari regionali

I sistemi light rail sono sistemi che possono essere collocati a cavallo tra la pianificazione urbanistica e la pianificazione trasportistica (Priemus e Konings,2001).

Scendendo nel dettaglio dei sistemi tram-treno, è possibile affermare che essi integrano tra loro linee ferroviarie e tranvie o tranvie veloci utilizzando veicoli progettati per circolare principalmente nelle reti tranviarie. Tali sistemi sono in grado di circolare, senza rotture di carico, su entrambi i tipi di infrastruttura, normalmente al fine di connettere il territorio extraurbano con la città (Molinario,2013).

Quando si parla di sistema tram-treno si fa riferimento:

- ai veicoli tram-treno che percorrono sia la linea tranviaria che quella ferroviaria,
- all'infrastruttura ferroviaria, costituita dagli impianti e dalle linee ferroviarie sulle quali è permesso il passaggio dei veicoli tram-treno,
- all'infrastruttura tranviaria, costituita dalle linee dove è ammessa la circolazione dei veicoli tram-treno,
- ai tram circolanti sulle linee tranviarie,

-ai treni circolanti sulle linee ferroviarie.

Dalla definizione vista nelle righe precedenti è possibile affermare che un veicolo tram-treno assume caratteristiche tipiche di un treno nelle aree sparse, dove lo scopo prevalente è quello di spostarsi da un comune all'altro in maniera veloce ed efficiente, e assume caratteristiche tipiche di un tram nelle aree urbane dove invece a prevalere è la capillarità delle fermate. Il sistema tram-treno, in questo modo, sposta il nodo di scambio tra mezzo privato e mezzo pubblico al di fuori del tessuto urbano, decongestionando le vie cittadine. Parola chiave del tram-treno è l'interoperabilità (Spinosa,2010) (Rizzetto, 2009) ossia la possibilità del mezzo di poter circolare sia su sedime ferroviario che su quello tranviario. Il tram-treno, quindi, offre un servizio ad elevata accessibilità, ad elevata capillarità in ambiente urbano, ed in grado di avere una buona frequenza delle corse. Esistono diversi tipi di tram-treno, differenziati per la natura del tracciato e per l'uso del materiale rotabile. Nella tabella seguente (Tab.3.1) troviamo una classificazione dei sistemi tram-treno.

Tab.3.1 Classificazione dei sistemi tram-treno

Denominazione	Descrizione
TT1	Veicoli Tranviari circolanti sulle linee ferroviarie senza promiscuità con veicoli ferroviari.
TT2	Veicoli Tranviari circolanti sulle linee ferroviarie in promiscuità con veicoli ferroviari, ma separati fisicamente o da orari di occupazione dei binari (ad esempio tram di giorno e convogli merci di notte).
TT3	Veicoli Tranviari eserciti su linee ferroviarie e linee tranviarie in promiscuità totale.
TT4	Veicoli Ferroviari eserciti su linee ferroviarie e tranviarie (treno che entra in città)

Il tram-treno permette di avere un orario cadenzato del trasporto pubblico, migliorando la puntualità di tale modalità di trasporto. In questo modo il bacino di utenza può essere incrementato, in quanto vi è maggiore fiducia da parte dei viaggiatori di poter usufruire di un sistema efficiente e che porti i propri passeggeri negli orari da essi preventivati e nei loro luoghi di destinazione. Nelle esperienze di applicazione di questo sistema di trasporto, molto spesso si sono riqualificate ferrovie in cui l'esercizio era stato sospeso sia per inadeguatezza tecnica (come ad esempio la differente misura dello

scartamento) sia per un ridotto bacino di utenza. Dunque, il tram-treno è un dispositivo a basso costo, in quanto tende ad utilizzare infrastrutture preesistenti, il quale potrebbe riattivare i “rami secchi” ferroviari delle linee regionali attraendo, di conseguenza, nuovi segmenti di clientela (Spinosa,2010). Il primo sistema tram-treno fu inaugurato a Karlsruhe in Germania nel 1992, sistema che verrà descritto nel dettaglio nel paragrafo seguente. Da allora il tram-treno si è diffuso in molte città europee e non, diventando un mezzo di trasporto sempre più utilizzato. Nella tabella che segue (Tab.3.2) sono riportate le città in cui sono presenti mezzi di trasporto di tipo tram-treno (Luglio 2019).

Tab.3.2 I sistemi tram-treno attualmente attivi a livello internazionale

Città	Nazione	Alimentazione
Karlsruhe	Germania	750 V CC/15 kV CA
Nordhausen	Germania	600 V CC- motore diesel
River Line	New Jersey USA	Motore diesel
Chemnitz	Germania	Non nota
Saarbrücken	Germania	Non nota
Zwickau	Germania	Motore diesel
Parigi (linea T4)	Francia	Non nota
Nantes	Francia	Non nota
L'Aia (RabdstadRail)	Paesi Bassi	Non nota
Kassel	Germania	600 V CC/ 15 kV CC 600 V CC/ motore diesel a bordo
Kyoto	Giappone	1500 V CC
Fukui	Giappone	1500 V CC
Sassari (proseguimento della tranvia)	Italia	Non nota
Mulhouse	Germania	Non nota
Alicante	Spagna	Non nota
Cadice	Spagna	Non nota
Sheffield-Rotherham (in costruzione)	UK	Non nota
Aarhus (in costruzione)	Danimarca	750 V DC

I vantaggi di questo sistema possono essere divisi in vantaggi per i passeggeri, vantaggi finanziari e in esternalità positive (Novales et al.,2002).

Vantaggi per i passeggeri:

- Velocità di trasporto, il tram-treno essendo un sistema a guida vincolata non risente dell'interazione del traffico veicolare su gomma,
- Alta penetrazione nel tessuto urbano, la capacità di raggiungere direttamente, senza rotture di carico, il centro cittadino, il quale molto spesso è caratterizzato da zone ad accesso controllato,
- Comfort di viaggio, dovuto al design innovativo delle carrozze,
- Puntualità, gli orari di passaggio alle fermate vengono rispettati in quanto il tram-treno viaggia su corsie preferenziali,
- Tariffe integrate, la possibilità di utilizzare un unico biglietto e un unico mezzo per spostarsi dal luogo d'origine al luogo di destinazione,
- Facilità d'uso del sistema, in quanto attraverso i nuovi dispositivi elettronici portatili è possibile il monitoraggio continuo del mezzo durante la sua marcia,
- Capillarità delle fermate e frequenza delle corse, caratteristiche fondamentali per il sistema in quanto permettono la fruizione del mezzo ad un numero considerevole di persone.

Vantaggi finanziari:

- Utilizzo di infrastrutture già esistenti, in tal modo i costi sono drasticamente ridotti poiché si tratta esclusivamente di riqualificare e raccordare due infrastrutture precedentemente installate,
- La fruizione di più passeggeri porta ad un aumento degli introiti derivanti dalla vendita dei biglietti e degli abbonamenti, guadagni che possono essere investiti per la manutenzione delle linee esistenti o anche per l'ampliamento della rete infrastrutturale,
- Ottimizzazione dell'uso dei veicoli, in quanto la loro composizione, essendo variabile, può soddisfare appieno i diversi carichi orari dei passeggeri.

Esternalità positive:

- Riduzione della congestione stradale,
- Minor impatto ambientale della mobilità delle persone,
- Riduzione dei costi, da parte dell'amministrazione pubblica, per la realizzazione di strade e parcheggi,
- Riduzione del numero di morti e feriti per incidenti stradali.

Ovviamente il sistema tram-treno, essendo un sistema innovativo e un “ibrido” tra due modalità di trasporto presenta anche dei vincoli operativi su diversi piani come quello tecnico e quello della sicurezza di esercizio delle linee, aspetto fondamentale per i mezzi a guida vincolata. Le maggiori problematiche si riscontrano:

- diverso scartamento tra i binari ferroviari e quelli tranviari,
- diverse tensioni dell'alimentazione elettrica,
- diversa interazione ruota/rotaia nei diversi mezzi,
- differente modalità di circolazione dei veicoli.

Nella tabella seguente Tab.3.3 sono riassunti i vantaggi e i vincoli operativi del sistema.

Tab. 3.3 I vantaggi e gli svantaggi del sistema tram-treno

Vantaggi	Vincoli operativi
<ul style="list-style-type: none"> -Ottimizzazione dell'utilizzo delle infrastrutture tranviarie e ferroviarie sia in uso che dismesse -Maggiore fruizione del paesaggio -Aumento dell'offerta di trasporto pubblico locale -Minimizzazione dell'impatto ambientale della mobilità delle persone -Riduzione dei costi sia in fase di costruzione che in fase di esercizio -Incremento della capillarità -Maggiore attrazione commerciale in quanto il passeggero durante il percorso rimane in superficie e può vedere le vetrine dei negozi -Maggiore flessibilità e adattabilità -Possibilità di avere una tariffazione integrata abbinata al sistema dei trasporti interoperabile. 	<ul style="list-style-type: none"> -Adattamento del sistema alla realtà locale urbana che spesso presenta caratteristiche tecniche specifiche della città obbligando i progettisti a trovare accorgimenti e soluzioni particolari - Possibile diverso scartamento tra binari delle linee ferroviarie (1435 mm) e binari delle linee tranviarie (1445 mm), come ad esempio nel caso di Roma (Rizzetto,2009). -Diversa interazione ruota/rotaia nei veicoli tranviari e nei mezzi ferroviari che porta ad una usura più rapida della ruota e al conseguente aumento dei costi di manutenzione -Differente accessibilità a veicoli soprattutto in merito alle distanze veicolo-banchina -Diverse tensioni delle linee elettriche che alimentano i convogli tranviari e ferroviari -Resistenza al “crash” o resistenza strutturale del veicolo, è molto minore nei tram-treni (mediamente 600 kN) che nei treni(1500 kN)

	<p>-Senso di circolazione che in alcuni casi è differente (per esempio in Italia per i tram è a destra mentre per i treni è a sinistra)</p> <p>-Differente sistema di controllo della circolazione: nella tranvia marcia a vista, nella ferrovia marcia per segnalamento ferroviario.</p>
--	---

Per quanto riguarda gli svantaggi, ricerche in letteratura (Rizzetto,2009) (Novales et al.,2003) hanno evidenziato la presenza di accorgimenti tecnici che permettono ad un veicolo tram-treno di viaggiare sulle due diverse infrastrutture. Di seguito si analizzano in maniera sintetica le possibili soluzioni a tali problematiche.

LE DIVERSE TENSIONI DELLE LINEE ELETTRICHE

Per la differenza di tensione tra le due linee elettriche che alimentano i convogli sono stati introdotti sul mercato, da molti anni, dalle maggiori aziende del settore:

- mezzi ibridi: i quali sono alimentati in maniera elettrica quando viaggiano in modalità tram e con motori diesel quando sono in modalità treno,
- mezzi bitensione: a bordo è presente un commutatore di tensione che permette allo stesso mezzo di operare su due linee elettriche a differenti tensioni. Questa tipologia è quella più adatta in quanto è una soluzione ampiamente collaudata (Rizzetto,2009).
- mezzi completamente diesel: sono svincolati da qualsiasi cambio di tensione sulla linea elettrica, ma sono mezzi che, a differenza delle altre tipologie, producono inquinamento e hanno un'alta rumorosità causata dalle vibrazioni del motore diesel.

IL DIVERSO SCARTAMENTO DEI BINARI DELLE DUE INFRASTRUTTURE

In Germania, dove nella maggior parte dei casi ma non in tutti la differenza tra i due scartamenti è abbastanza considerevole, il raccordo tra le linee di diversa natura è stato realizzato inserendo un terzo binario per favorire in questo modo la maggiore adattabilità del mezzo tram-treno, il quale, attraverso questa risoluzione tecnica, può utilizzare in maniera indistinta le diverse infrastrutture che incontra lungo il suo percorso. In Italia e in particolare a Roma, la differenza tra lo scartamento delle tranvie e delle ferrovie è di appena 10 mm, differenza talmente esigua che si è pensato ad un dispositivo per lo scartamento variabile, specifico per i carrelli a ruote indipendenti, impiegati sui veicoli tranviari a pianale ribassato (Rizzetto,2009).

ACCESSIBILITÀ AI VEICOLI

Ai veicoli ferroviari si accede attraverso una banchina, che in Italia ha un'altezza variabile tra i 250-600 mm sul piano del ferro, mentre molti tram per facilitare l'accesso degli utenti nel centro cittadino sono dotati di un pianale ribassato. Inoltre, la sagoma di un treno è più larga di quella di un tram creando un gap orizzontale tra banchina ferroviaria e tram. Sia il gap verticale che quello orizzontale possono essere risolti attraverso l'utilizzo sui veicoli tram-treno di pedane mobili. Inoltre, mentre i treni hanno porte di accesso per entrambi i lati, alcune tipologie di tram hanno porte solamente sulla destra limitando l'uso, nei tratti ferroviari, ai soli binari che hanno piattaforme nel lato delle porte.

INTERAZIONE RUOTA/ROTAIA

Le reti tranviarie urbane sono dotate di rotaie a gola, "annegate" nell'asfalto, per evitare possibili interazioni con gli altri mezzi del traffico urbano, mentre le reti ferroviarie sono armate con rotaie con profilo Vignole. In particolare, i cerchioni dei veicoli tranviari risultano essere di diametro e larghezza inferiori rispetto a quelli ferroviari, ed inoltre hanno un bordino più stretto e più basso. Per permettere la circolazione dei veicoli tram-treno su entrambi gli armamenti a Karlsruhe è stato installato sui veicoli esercenti su quelle linee, un cerchione con bordino stretto, in modo da poter circolare nelle rotaie tranviarie a gola, ma avente larghezza di un cerchione ferroviario, realizzando di fatto un profilo in grado di adattarsi ai due differenti armamenti. Unico, ma non banale, problema, è la velocità di usura di tale cerchione, velocità più alta rispetto a quelle riguardanti le usure dei due cerchioni tranviario e ferroviario.

LA RESISTENZA STRUTTURALE DEI VEICOLI E LA SICUREZZA DELLA MARCIA

I tram, marciando a vista nel traffico urbano, richiedono alte prestazioni di accelerazione e di frenatura, e, inoltre, il macchinista del tram necessita di maggiore visibilità rispetto al macchinista di un treno, in quanto sul suo tracciato possono trovarsi lungo la marcia altri veicoli. Tutto ciò si traduce nel fatto che i veicoli utilizzati nella rete tranviaria sono caratterizzati da una struttura più leggera e meno resistente agli urti rispetto a quelli dei rotabili ferroviari. Di fatti, un veicolo ferroviario per poter viaggiare lungo le infrastrutture nazionali deve possedere una resistenza a compressione longitudinale di 1500 kN imposta dalla normativa. I veicoli "tram-treno" possono essere classificati nella categoria P-IV della UNI EN 12663, per la quale la norma stabilisce una resistenza minima a compressione al livello dei respingenti pari a 400 kN, quindi molto più bassa rispetto a un treno. Questo deficit in sicurezza passiva dei veicoli tram-treno (Rizzetto,2009) viene compensato da un'alta sicurezza attiva dei veicoli stessi, in quanto essendo mezzi di derivazione tranviaria posseggono delle elevate prestazioni di frenatura e accelerazione.

IL MODELLO KARLSRUHE

Il modello Karlsruhe consiste nell'esercizio di una linea tranviaria che offre un servizio a scala regionale attraverso l'integrazione di rete tranviaria e rete ferroviaria. Caratteristiche peculiari di tale modello sono:

- la "condivisione del binario" (Spinosa,2010) (Rizzetto,2009) ovvero l'esercizio continuo e contemporaneo di veicoli sia tranviari che ferroviari,
- l'utilizzo di veicoli tram-treno di derivazione tranviaria (Rizzetto,2009).

Il sistema tram-treno fu scelto per soddisfare la domanda di trasporto pubblico soprattutto delle zone extraurbane. Infatti, andando ad analizzare la struttura insediativa del distretto di Karlsruhe, definita nel corso dei secoli dalla localizzazione delle risorse minerarie che erano presenti nell'area, troviamo la presenza di piccole cittadine non molto distanti le une dalle altre, costituendo un bacino di utenza che non è economicamente appetibile per una rete ferroviaria tradizionale a livello regionale, ma che al contempo può essere soddisfatta da un servizio di tipo misto tranviario-ferroviario. Andiamo a delineare quali sono state le più importanti tappe che hanno portato alla realizzazione di tale modello. Karlsruhe è una città situata nel land di Baden-Württemberg, nel sud-ovest della Germania. Nel 1903 in questa cittadina venne creata una poderosa rete tranviaria, utilizzata per spostamenti prettamente urbani, affiancata da una linea ferroviaria regionale. Da evidenziare è la posizione della stazione ferroviaria rispetto al centro cittadino: essa distava circa 1,5 Km dal tessuto urbano, creando una rottura di carico per gli utenti della ferrovia che erano costretti a raggiungere a piedi o in tram la stazione. Negli anni '20 del XX secolo la rete tranviaria venne estesa oltre i confini della città, connettendo il capoluogo Karlsruhe con i centri più piccoli situati nel raggio di una decina di chilometri. Nel decennio successivo la città subiva una forte espansione e con essa si espandeva anche la rete tranviaria che a mano a mano stava diventando una infrastruttura di grande importanza a livello regionale (Parolin,2009). Gli eventi bellici della Seconda guerra mondiale non risparmiarono quella zona della Germania. Molti chilometri di ferrovia e tranvie furono distrutti dai bombardamenti. Iniziata la ricostruzione, nel 1950 la municipalità di Karlsruhe decise di riqualificare anche un tratto di ferrovia appartenente a una società privata la AVG (Albtal-Verkehrsgesellschaft). Questa decisione portò al raccordo tra le linee dei tram urbani e la ferrovia AVG, collegamento che avvenne con l'omogeneizzazione dello scartamento tra i binari, portando i tratti a scartamento ridotto a binari a scartamento normale, e con l'elettrificazione della nuova linea. Questo passaggio è un punto fondamentale in quanto si riscontra il primo passo verso il modello Karlsruhe (Parolin,2009). Sette anni dopo nel 1957 la società AVG, proprietaria e gestore della linea ferroviaria, e la società Verkehrsbetriebe Karlsruhe, l'operatore delle tranvie locale, si fusero in un'unica società, dando vita

ad un organismo che gestiva in maniera unica ed integrata sia i tratti ferroviari che i tratti tramviari. Il boom economico degli anni '60 portò ad un utilizzo sempre più intenso delle infrastrutture sinora descritte in quanto Karlsruhe divenne un centro molto importante per tutta la subregione. Altra data fondamentale è il 1979 quando venne inaugurata la nuova linea Nordweststadt-Neuret, linea che vedeva anche la condivisione per circa 1,5 Km di un tratto delle Deutsche Bahn, le ferrovie nazionali, che fino ad allora non vedevano di buon occhio lo sviluppo di infrastrutture miste ferrotranviarie. Dopo molti anni di contrattazioni, accordi, revisioni delle normative si arriva al 25 settembre 1992, quando fu aperta la prima tratta operante attraverso il sistema tram-treno, tratta che aveva come capolinea le città di Karlsruhe e Bretten. Il materiale rotabile era costituito da treni bitensione, in particolare i mezzi scelti furono i Duewag⁸ GT 8-100 C/2S, che avevano le caratteristiche principali (Spinosa,2010) riportate nella Tab.3.4

Tab. 3.4 Principali caratteristiche mezzi Duewag GT 8-100 C/2S

Lunghezza	37,6 m
Larghezza	2,65 m
Velocità massima	90 Km/h
Posti a sedere	100
Posti totali (considerando 4 passeggeri/m ²)	215

⁸ Oggi questa società fa parte della Siemens

Fig.3.1 Mezzo Duewag GT 8-100 C/2S (www.bahnbilder.de)



Questa nuova modalità di trasporto fu un successo sia per l'intero distretto di Karlsruhe che per tantissime altre città tedesche che iniziarono a seguire anche nei loro territori la stessa politica, tanto che il sistema di trasporto collettivo di Karlsruhe venne preso come "modello" per la realizzazione di infrastrutture ferrotranviarie in tutta la Germania e nella vicina Francia. Attualmente la rete gestita da KVV (Karlsruhe Verkehrsverbund GmbH⁹) è formata da circa 600 Km di linee ed è in continua espansione in tutte le direzioni. Nella Tab.18 si sono riassunte le principali date, connesse agli avvenimenti riguardanti lo sviluppo del "modello Karlsruhe".

Tab. 3.5 Cronologia dello sviluppo del "modello Karlsruhe"

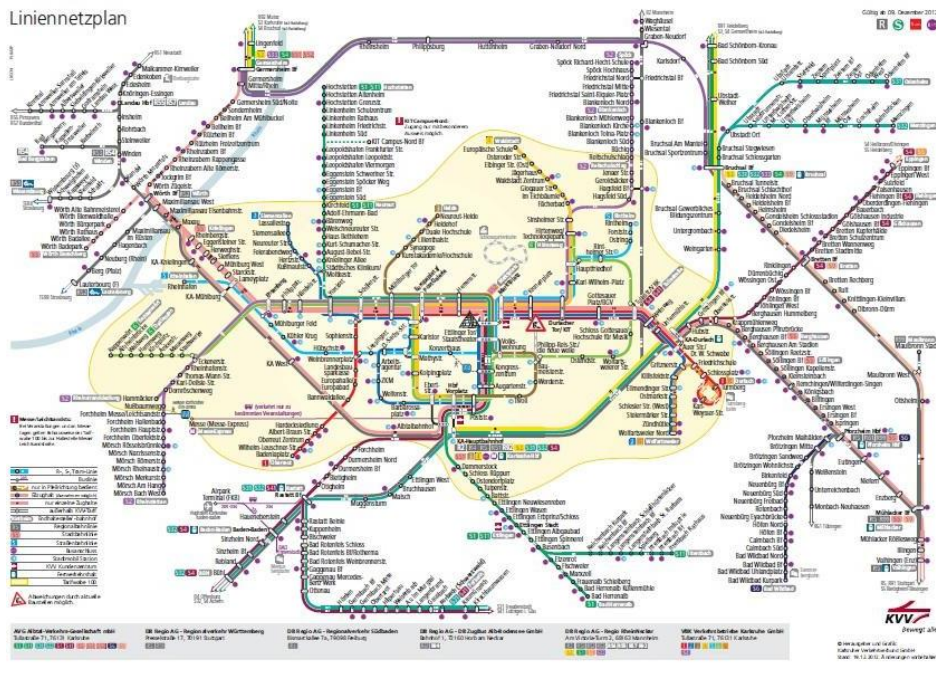
Anno	Avvenimento
1903	Creazione di una vasta rete tranviaria cittadina affiancata da una rete ferroviaria a scala regionale
1920-1930	Espansione della rete tranviaria al di fuori dei confini urbani

⁹ Gesellschaft mit beschränkter Haftung, in sigla GmbH, può essere tradotta come "società a garanzia limitata"

1930-1940	Espansione del centro abitato e della relativa rete infrastrutturale, la quale assume un carattere regionale
1950	Ricostruzione postbellica e primo raccordo tra una rete tranviaria e una rete ferroviaria privata
1957	Nascita di un'unica società che gestisce sia i tratti della rete tranviaria che i tratti della rete ferroviaria
1960-1969	Aumento del volume di traffico dei passeggeri da e verso Karlsruhe
1979	Estensione del raccordo ferroviario anche alle linee gestite da Deutsche Bahn, operatore ferroviario a livello nazionale
1992	Inaugurata la prima tratta ferrotranviaria utilizzando un veicolo tram-treno
2015	La rete è costituita da 600 km di linee in continua espansione in tutte le direzioni.

Nella fig.3.2 è riportata la mappa delle linee su ferro (tram, tram-treni, treni) che attraversano il territorio del comune di Karlsruhe.

Fig. 3.2 Mappa delle linee su ferro presenti sul territorio del comune di Karlsruhe (www.kvv.de)



A Karlsruhe il sistema tram-treno ha modificato anche il tessuto urbano, facendo concentrare le abitazioni e le attività commerciali nei pressi delle fermate del tram-treno e ha soprattutto modificato la percezione dell'uso dell'infrastruttura su ferro, che già dall'avvio dell'esercizio non venne vista solo come un mezzo per gli spostamenti necessari, ad esempio casa-lavoro, ma iniziò ad essere utilizzata anche per gli spostamenti dovuti allo svago, il tutto supportato da una intelligente modifica dei piani tariffari: il biglietto divenne un biglietto integrato con tariffa a scala regionale e il suo prezzo dipendeva dalla fascia oraria e dal giorno in cui si viaggiava. Per fare un esempio erano previsti sconti "famiglia" per quelle famiglie che viaggiavano sui convogli tram-treno nei giorni di sabato e domenica, famiglie che prima di tale soluzione erano costrette a prendere l'auto e quindi a contribuire al congestionamento del traffico veicolare cittadino. L'introduzione della circolazione promiscua di veicoli tram-treni e di treni è stata incentivata anche dall'atteggiamento collaborativo dei tecnici del Bundesministerium für Verkehr, il ministero dei trasporti, i quali riuscirono a trovare un giusto compromesso per permettere la circolazione dei nuovi mezzi rispettando la normativa ferroviaria. Infatti, se in un primo momento le autorità si erano imposte nel negare l'autorizzazione alla circolazione per i veicoli tramviari, i quali hanno una ridotta sicurezza passiva nella soluzione di unico binario insieme a quelli ferroviari, il loro atteggiamento cambiò quando per compensare la scarsa sicurezza passiva vennero descritte le caratteristiche che rendono il tram un veicolo ad alta sicurezza attiva, ovvero:

- ridotta distanza di frenata,
- velocità massima fissata a 100 Km/h,
- buon sistema di segnalamento e comunicazione terra-treno.

Con questo approccio attualmente non si sono ancora verificati incidenti imputabili alla condivisione del binario (Spinosa,2010).

Ovviamente tale modello non è esente da problematiche. Infatti l'esito positivo di tale sistema ha condotto nel corso degli anni ad un incremento ed una espansione della rete ferrotranviaria che ha provocato una congestione del traffico di mezzi su ferro, tanto che si è avuta la necessità, nel 2012, di progettare un tunnel per lo smaltimento di parte del traffico tramviario (l'opera è attualmente in costruzione (<https://www.diekombiloesung.de/startseite.html>)).

Sempre a causa dell'intenso traffico di tram-treno, negli orari di punta risulta difficoltoso l'attraversamento delle strade da parte dei pedoni che spesso sono costretti ad aspettare qualche minuto prima di poter raggiungere l'altro marciapiede.

Nonostante queste problematiche, il modello Karlsruhe rappresenta un utile riferimento per tutti quei territori che vogliono modificare la loro mobilità verso una forma di mobilità più sostenibile sotto tutti i punti di vista.

Possiamo quindi affermare che a Karlsruhe “il sistema ha portato il treno alla gente e non la gente al treno” (Dieter Ludwig presidente della società KVV). (Parolin,2009, p.198). Di conseguenza, il tram-treno offrendo un servizio “porta a porta” (p. 2), diventa competitivo rispetto al mezzo privato (Olivari,2008).

1.1 Altre esperienze ed altri progetti europei di sistemi ferroviari e tramviari a carattere urbano e suburbano

IL TRAM-TRENO DI CADICE

Il tram-treno di Cadice è la prima esperienza di tale sistema in Spagna (Novales e Conles,2013), operativo dal 2013. Si compone essenzialmente di due tratti:

-il primo è quello da Chiclana fino al collegamento con la ferrovia tradizionale, percorrendo il centro di San Fernando;

-il secondo è l'estensione dei binari della linea tradizionale tra Siviglia e Cadice.

In particolare, su quest'ultima tratta è previsto anche un tratto percorso in galleria.

La lunghezza complessiva della rete è di circa 23.7 Km per un totale di 22 tra fermate e stazioni di cui 5 sono stazioni che appartengono alla rete ferroviaria. Tra le stazioni vi è una distanza di circa 1 km. Il bacino di utenza è di 233483 abitanti. La frequenza tra una corsa e l'altra è di 15 minuti, tempo che si registra anche nei sistemi trasporto di tipo tram-treno tedeschi. Lo scartamento è di 1668 mm che è lo scartamento tradizionale spagnolo per le linee regionali.

Anche nel caso spagnolo il tram-treno è stato oggetto di studio e analisi da parte di una commissione che ha preso in considerazione la normativa relativa all'esercizio dei sistemi a guida vincolata per trovare soluzioni alla movimentazione dei convogli di tipo tram-treno. La commissione era composta da Ministero delle infrastrutture, ADIF (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias), ovvero il gestore dell'infrastruttura, il Governo dell'Andalusia, il costruttore dei veicoli, e la società Ineco-Tifsa società di consulenza nel campo ingegneristico.

Fig. 3.3 Il tracciato del tram-treno di Cadice (Novales e Conles,2013)



SINTESI DELLE ESPERIENZE DI RITORNO AL TRAM IN FRANCIA

In Francia il gestore delle linee la SNCF, è stata coinvolta nei progetti di realizzazione dei sistemi tram-treno, nonostante abbia in diverse occasioni manifestato un parere non del tutto positivo (Pandolfo,2011). Attualmente le esperienze di tale tipologia di trasporto sul territorio francese riguardano:

- la tratta tra Nantes e Chateaubriand,
- Lyon Ouest,
- Strasburgo,
- La tratta Transilien-Ile de France (Parigi),
- La tratta Massy-Evry.

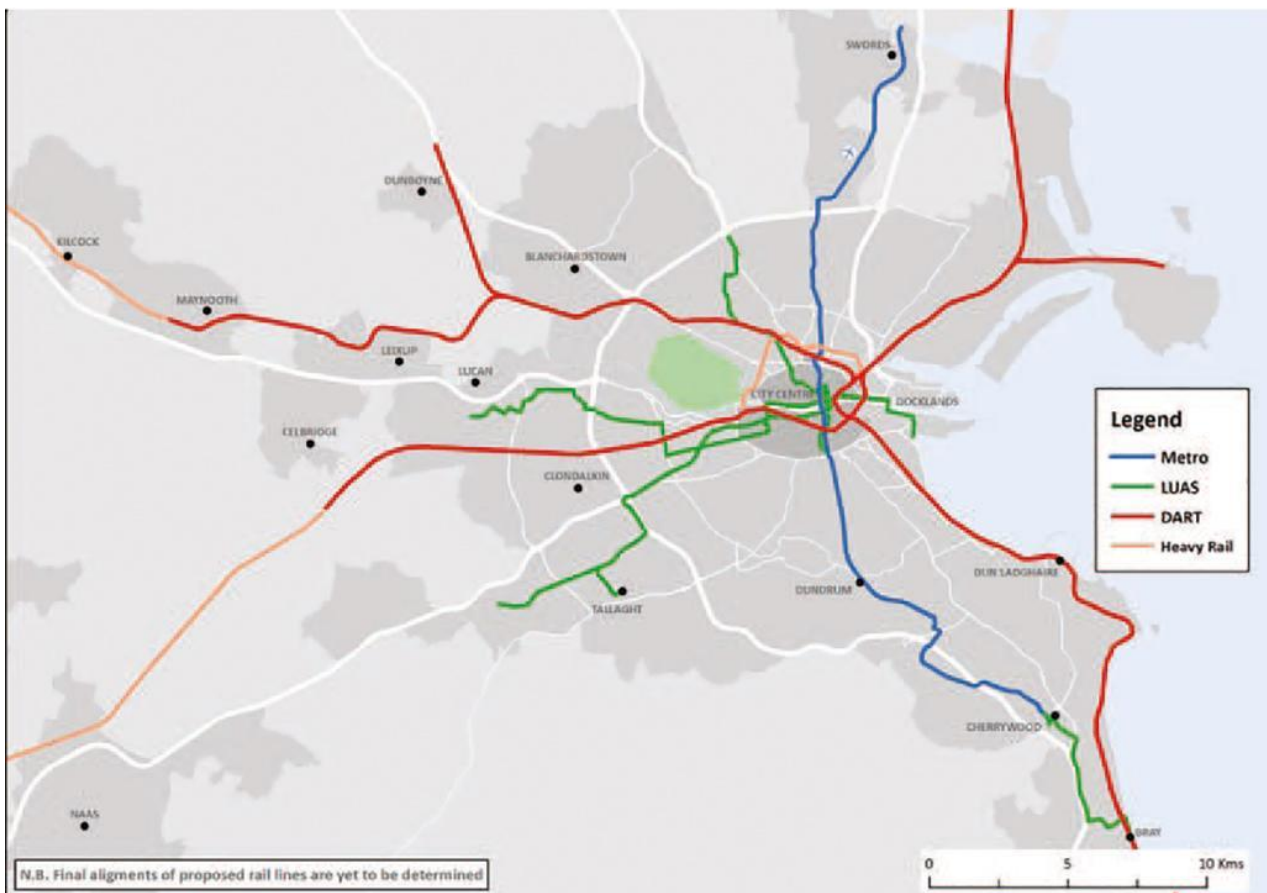
UNA FERROVIA A CARATTERE SUBURBANO: IL DART DI DUBLINO

Il DART di Dublino, acronimo di Dublin Area Rapid Transit, è una parte del servizio di ferrovie a carattere suburbano della capitale irlandese. Oltre al DART sono infatti presenti:

- Northern Commuter
- Western Commuter
- South Eastern Commuter
- South Western Commuter.

La scelta di trattare il sistema DART in questa tesi è dovuta al fatto che esso si caratterizza come una linea tranviaria che collega Dublino con le contee contigue. La sua lunghezza complessiva è di 53 km per un totale di 31 fermate tra le città di Howth, a nord di Dublino e Greystone, a sud della capitale. Attualmente del DART vi è una sola linea, ma sono state già progettate e in parte realizzate altre linee che potranno essere integrate con le linee ferroviarie nazionali e con la metropolitana che attualmente è in fase di progettazione (Fig.3.4).

Fig. 3.4 Ipotesi di assetto delle infrastrutture su ferro a Dublino nel 2030 (National Transport Authority 2016)

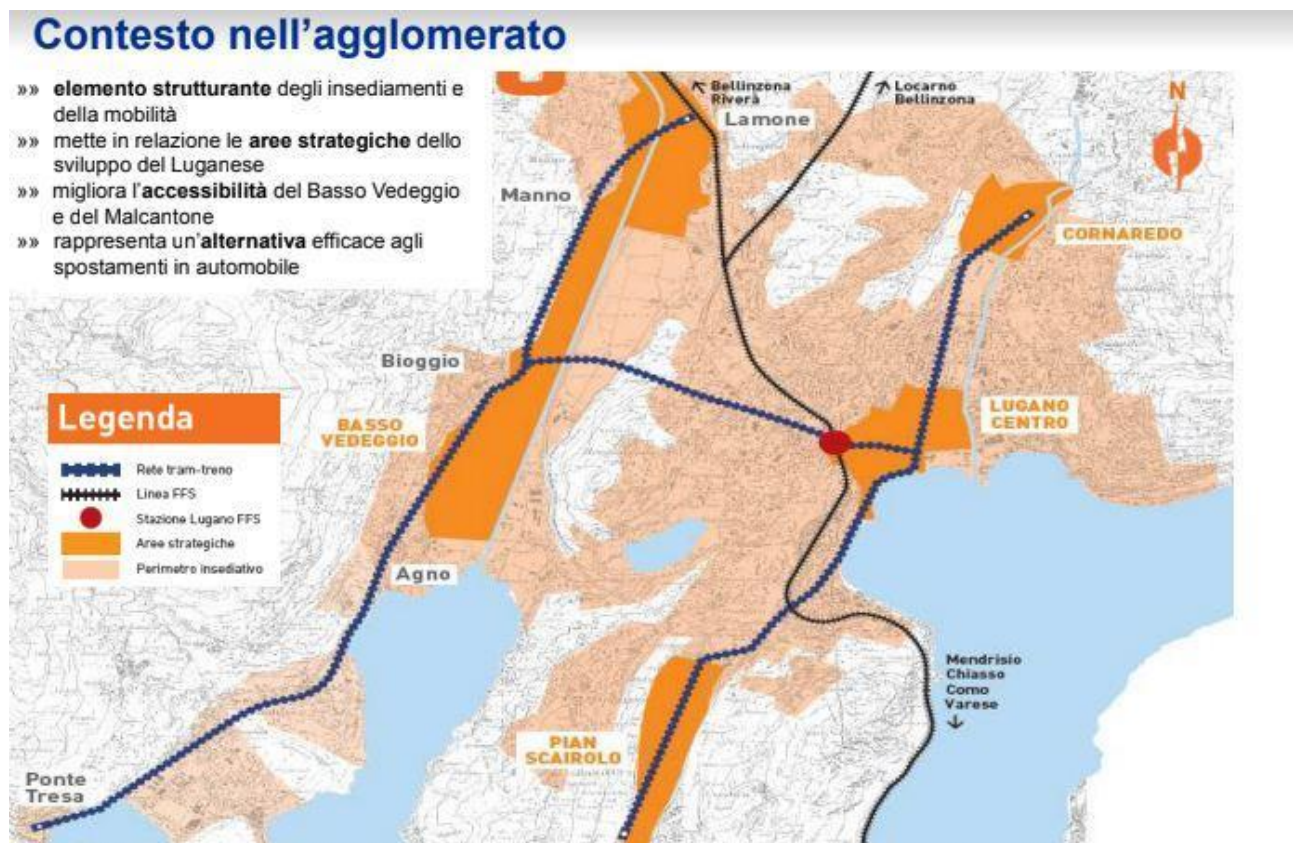


La flotta attualmente è composta da soli mezzi elettrici ma, in relazione alle previsioni di integrazione di cui si è detto sopra, le ferrovie irlandesi stanno ipotizzando l'adozione di mezzi ibridi elettrico/diesel in modo da poter estendere il servizio anche su quelle linee che non sono attualmente elettrificate.

IL TRAM-TRENO DI LUGANO

Il progetto è stato finanziato nel Giugno 2018 dal Parlamento elvetico con il cofinanziamento sia del Canton Ticino che dalla Confederazione. La partenza dei cantieri è prevista per 2020 (Continati,2017).

Fig. 3.5 Tracciato di progetto del Tram-Treno di Lugano (Continati,2017)



LO STUDIO DI FATTIBILITÀ PER MADRID

In uno studio realizzato da Novales, Orro, Bugarin, si è studiata la possibilità di realizzare una linea tram-treno a Madrid, utilizzando i tracciati della MetroSur, le linee metropolitane della capitale spagnola (Novales et al.,2003). Al momento il sistema non risulta né operativo né in fase di progettazione.

1.2 Il tram-treno in Italia

Allo stato attuale non esiste una normativa che omologhi e quindi, regoli, la circolazione dei tram-treni in Italia. Nella rete gestita da RFI (Rete Ferroviaria Italiana) al momento non circola nessun tram-treno, infatti l'unica esperienza nel contesto italiano è la tramvia di Sassari che viaggia su sedime ferroviario gestito dall'Azienda Regionale Sarda Trasporti (ARST), ex Ferrovie della Sardegna. Le motivazioni possono essere ricondotte principalmente a due fattori, uno di carattere normativo e l'altro di carattere culturale.

La normativa ferroviaria italiana è una normativa molto rigida e stringente, che ha limitato in modo significativo il numero di incidenti di particolare rilevanza nel corso degli ultimi decenni lungo le tratte ferroviarie della penisola. Il principale ostacolo all'introduzione del tram-treno sulla rete gestita da RFI è la sua modalità di marcia a vista che non è permessa in ambito ferroviario, dove la marcia avviene per sistemi di segnalamento. Costruire un tram-treno che possa rispettare le norme ferroviarie italiane attualmente vigenti è molto complesso ed anche molto costoso e, al contempo, permettere ad un tram di percorrere in marcia a vista i tratti ferroviari non è proprio possibile se non in condizioni di esercizio degradato. A tal scopo con il Decreto Dirigenziale del Ministero dei trasporti del 17/06/2011 si è istituito il "gruppo di lavoro per il tram-treno" all'interno del quale erano presenti i rappresentanti di:

- Ministero dei Trasporti
- Agenzia nazionale per la sicurezza ferroviaria
- ASSTRA
- CONFINDUSTRIA
- RFI
- UNIFER.

Al termine dei lavori, nel 2012, è stata prodotta una bozza di linee guida per la realizzazione dei sistemi tram-treno (Molinaro,2013), linee guida che però non hanno sortito nessun effetto.

Per quanto riguarda gli aspetti culturali in Italia, come già ampiamente descritto nel paragrafo dedicato, le linee ferroviarie sono considerate strutture ad alto rischio di cui eliminare i punti di conflitto, ossia dei punti in cui possono avvenire incidenti sia con altri mezzi sia con pedoni. Nel caso specifico il sistema tram-treno è un sistema ibrido, è un sistema che opera in maniera continua tra ambiente tramviario e ambiente ferroviario e che quindi ha bisogno di una normativa ad hoc. La rigidità delle norme si riflette nella poca permeabilità del sistema ferroviario italiano che è stato reso quasi inaccessibile per evitare pericoli e che ha però condotto alla sua totale estraniamento del territorio circostante.

Al contrario il tram-treno invece si pone come un mezzo che ha come scopo quello di ricostruire il rapporto tra infrastruttura e territorio circostante sia esso urbano o rurale e quindi non deve rimanere inaccessibile, ma deve essere utilizzato come uno strumento di riconnessione ad alta penetrazione del territorio. La percezione che gli utenti devono avere non è quella di pericolo ma quella di confort e sicurezza, rendendo l'esperienza del viaggio un'occasione di socializzazione e di fruizione del paesaggio.

IL CASO DELLA "METROSASSARI"

La prima stazione venne inaugurata nel 2006 e nel 2009 è stata completata la costruzione della prima tratta. La linea collega il centro cittadino con il quartiere periferico di Santa Maria di Pisa. In particolare, l'infrastruttura si compone di 7 fermate urbane lungo il sedime tramviario e di una fermata extraurbana (Santa Maria di Pisa) su sedime ferroviario delle ex Ferrovie della Sardegna, ora ARST. Quest'ultimo tratto è percorso su binario riservato, costruito ex-novo, il quale corre parallelo alla linea gestita da ARST che collega Sassari a Sorso, dove quindi non si ha uso promiscuo della linea e di conseguenza non nascono le problematiche descritte nei paragrafi precedenti. Lo scartamento per entrambi i tratti è quello ridotto (950 mm) permettendo in questo modo la più completa integrazione tra i due sistemi. La linea è elettrificata, con tensione 750 V a corrente continua ed è lunga 4,331 km e il parco macchine è composto dai mezzi bidirezionali "Sirio" della AnsaldoBreda. In una previsione a medio e lungo termine, lanciata dal comune sardo, il sistema tram-treno di Sassari collegherà la città capoluogo con le città di Sorso (Porcu,2010) e di Alghero, sede di un aeroporto che effettua voli con le città italiane ed europee.

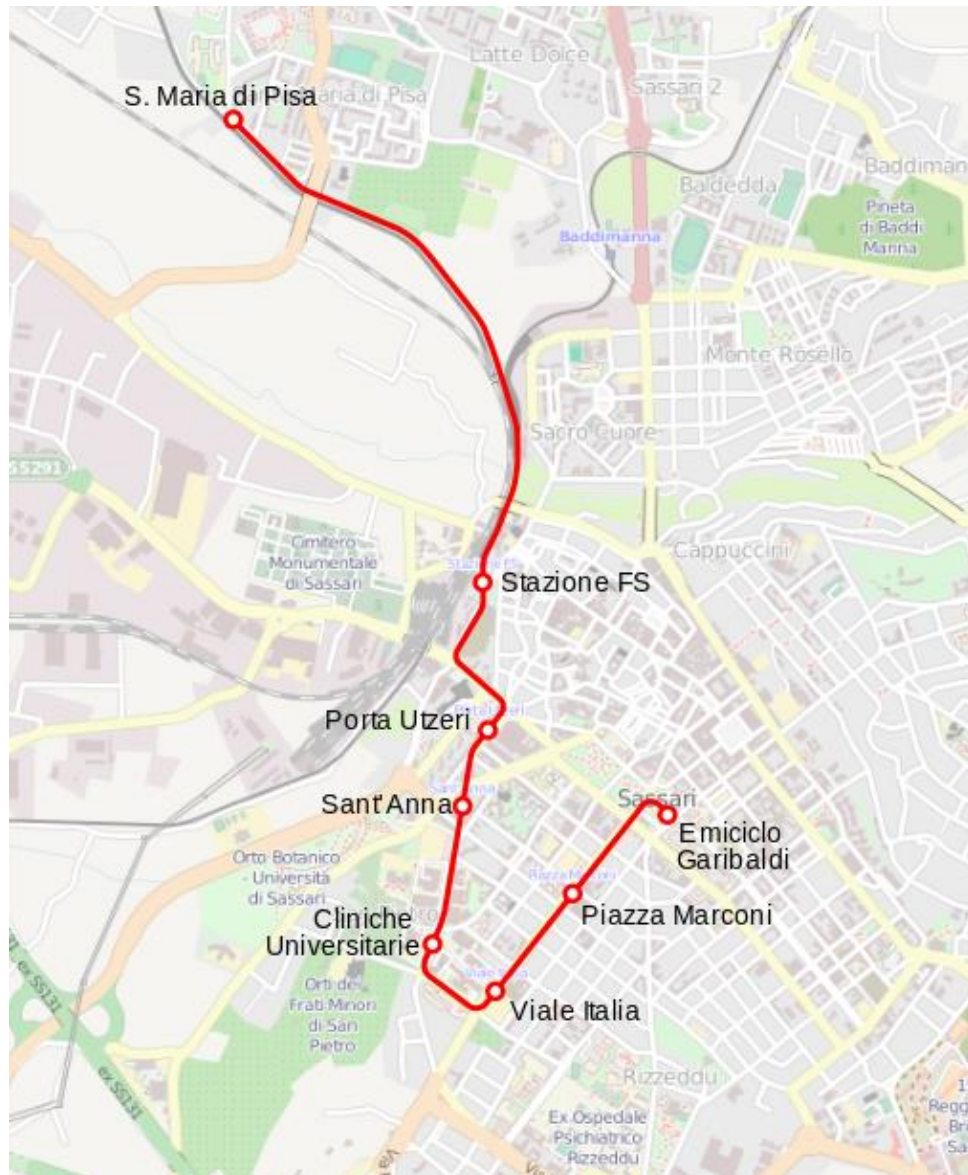
Il tram-treno risulta un mezzo di trasporto adatto anche alla conformazione insediativa sassarese, in quanto è un territorio caratterizzato da una bassa e diffusa densità abitativa (Olivari,2008).

Nella Tab.3.6 nella fig.3.6 sono riassunte le informazioni relative alle stazioni presenti e alle caratteristiche tecniche.

Tab. 3.6 Caratteristiche e stazioni della "MetroSassari"

Gestore	ARST
Lunghezza	4,331 Km
Alimentazione	Elettrica, 750 V corrente continua
Parco macchine	4 AnsaldoBreda Sirio

Fig. 3.6 Tracciato tranvia di Sassari



NODI NORMATIVI PER L'APPLICAZIONE NEL CONTESTO ITALIANO

In Germania il servizio ferroviario è regolato dalla normativa EBO “ordinanza sulla costruzione e sull’esercizio delle ferrovie” mentre il servizio tranviario è regolato dalla normativa BOStrab “normativa di regolamento dell’esercizio tranviario, metrotranviario e delle ferrovie urbane”. Secondo queste normative, in teoria, la circolazione del tram-treno in Germania dovrebbe essere proibita in quanto vi è una netta differenza tra le diverse resistenze al tamponamento per le due normative (nella EBO i veicoli che percorrono un tratto ferroviario devono avere una resistenza al tamponamento pari o superiore ai 1500 kN mentre nella BOBstrab la resistenza è di 200 kN). I veicoli tram-treno hanno una resistenza pari a 600 kN che li renderebbero adatti alla circolazione su sedime

tranviario ma non su quello ferroviario. Le persone coinvolte (tecnici e amministratori) hanno collaborato per raggiungere l'obiettivo di rendere operativo tale sistema. Sono stati quindi adottati una serie di accorgimenti che hanno permesso di far circolare i mezzi tram-treno con resistenza al tamponamento pari a 600 kN, sfruttando i principi della sicurezza equivalente e riducendo il rischio complessivo con interventi mitigativi come quelli elencati qui sotto:

-Velocità massima 100 km/h

-Riduzione degli spazi di frenatura dei rotabili

-miglioramento dei sistemi di comunicazione terra-treno, controllo marcia treno e sistema di segnalamento. (<http://wem.altervista.org/iltramdiemili/tramtreno.html>). Da queste informazioni si evince come in Germania vi sia stata e vi è ancora una volontà di collaborazione da parte di diversi attori per fornire un servizio che dalla cittadinanza viene usato moltissimo, come testimonia la paradossale, per noi italiani, congestione della circolazione tranviaria.

In Italia invece, il gruppo di lavoro sul tram-treno ha messo come presupposto la non modifica strutturale ai sistemi tram, tranne per quanto riguarda l'installazione di un sistema di controllo della marcia del treno nel caso di un tram-treno TT3. In questo modo applicando fedelmente le norme sulla circolazione ferroviaria, tali tipi di sistemi operativi risultano deficitari di caratteristiche riguardanti la sicurezza, limitando quindi la possibilità della realizzazione nel nostro paese di tali sistemi di trasporto. È possibile quindi affermare che punto critico dell'applicazione del tram-treno in Italia è una mancata normativa relativa ai mezzi di tipo tram-treno. Tuttavia, se si prende a riferimento la Norma UNI 8379 "Sistemi di trasporto a guida vincolata (ferrovia, metropolitana, metropolitana leggera, tranvia veloce e tranvia) - Termini e definizioni", e la norma UNI EN 12663 relativa ai "requisiti minimi per le casse dei veicoli e i carichi che le casse devono sopportare" si nota che la UNI 8379 ammette la possibilità di far circolare sistemi diversi sulla stessa linea e la UNI EN 12663 non contiene alcuna indicazione contraria alla circolazione dei veicoli con diverse caratteristiche di resistenza sulla stessa infrastruttura (Porcu,2010). A questo punto il problema principale è riscontrabile nell'assenza di collaborazione tra le agenzie e le aziende che si occupano di infrastrutture e mobilità, effetto tra l'altro della mancata attuazione dei Piani Generali dei Trasporti. Inoltre, molto spesso le innovazioni vengono confrontate con la normativa già esistente, escludendo la possibilità di modificare tale normativa in relazione alle nuove tecnologie che vengono introdotte, come invece è successo in Germania.

1.3 Progetti in avanzato stato di elaborazione nel contesto italiano

Nonostante l'incertezza applicativa e i nodi normativi che sono stati messi in evidenza, nel contesto italiano sono in avanzato stato di elaborazione diversi progetti di tram-treno

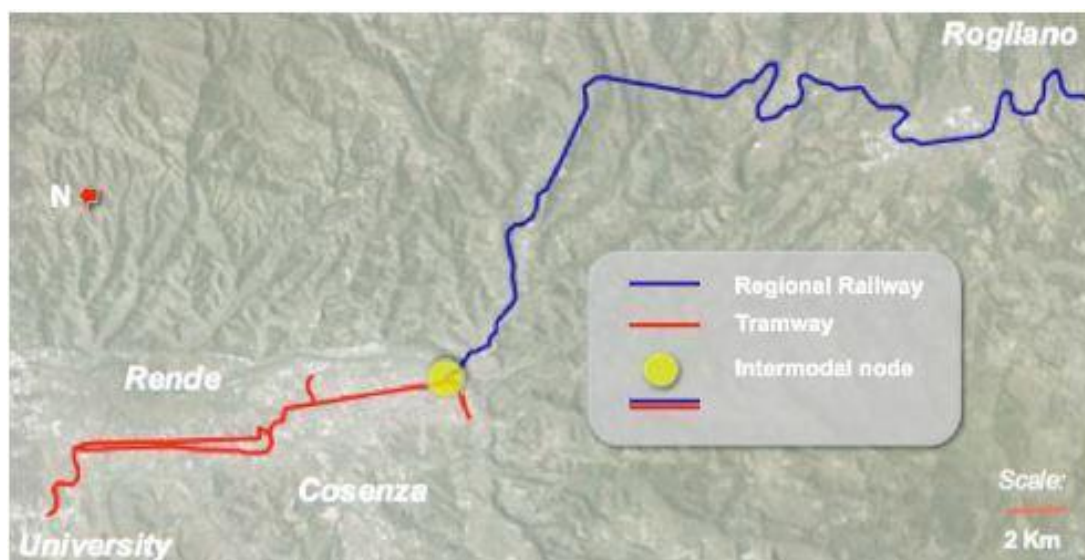
IL PROGETTO DEL TRAM DI COSENZA

Seppur non si tratti di un vero e proprio tram-treno, l'ipotesi di attivazione di una linea tranviaria strettamente legata a quella ferroviaria è da tener sicuramente in considerazione in quanto rappresenta un ulteriore esempio di come siano possibili diverse forme di integrazione tra il sistema del trasporto urbano e il sistema del trasporto regionale su ferro. L'obiettivo della realizzazione di tale sistema di trasporto è quello di collegare l'area di Savuto alla Conurbazione Cosenza-Rende, nodi della rete dei trasporti a livello regionale, sia a livello stradale che a livello ferroviario, e tali nodi con l'Università della Calabria attraverso un servizio senza rotture di carico. La zona presenta un fenomeno molto accentuato di sprawl urbano (Festa e Lo Feudo,2012) in quanto, durante le fasi di crescita della città non sono stati seguiti criteri di qualità e sostenibilità. Attualmente la popolazione dell'area di Cosenza, comprensiva del capoluogo è di 280876 ab, distribuiti su di una superficie di 107 km², con una densità media di 1061 ab/km².

Lo studio prevede l'introduzione del sistema di trasporto accompagnato da una risistemazione del tessuto urbano in chiave TOD, in modo da ridistribuire i pesi insediativi attorno alle principali stazioni.

Dal punto di vista tecnico il progetto prevede un tram che viaggi su una linea a scartamento ridotto, in grado di favorire il cambiamento modale attraverso un sistema che senza rotture di carico colleghi i principali punti attrattori del territorio (Fig.3.8). Il progetto è avvalorato anche dalla presenza di ipotesi di collegamenti ferroviario tra tali poli inserita nel Piano di Coordinamento Territoriale della provincia di Cosenza.

Fig. 3.8 Ipotesi di tracciato del tram di Cosenza (Festa e Lo Feudo,2012)

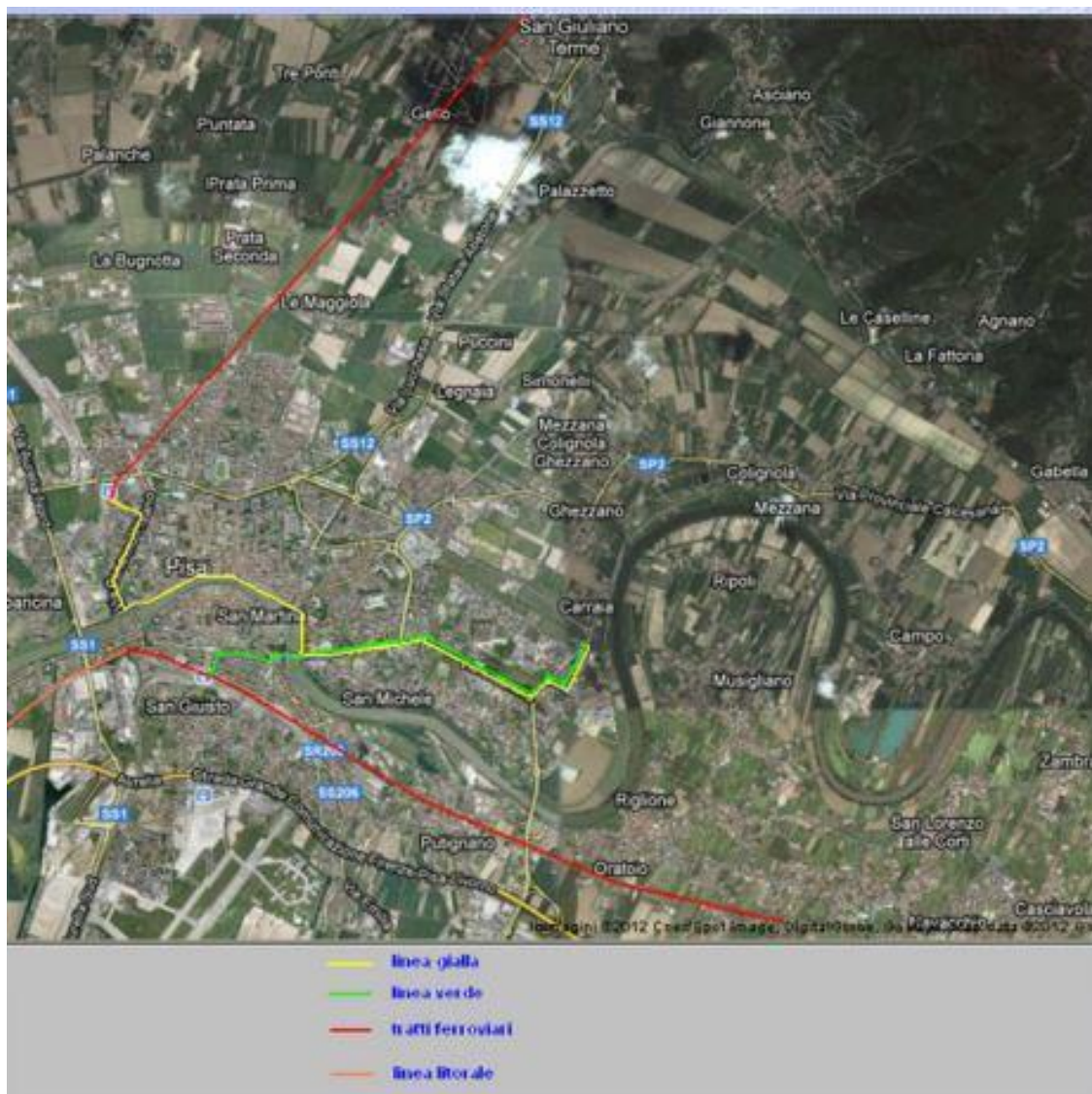


IPOTESI TRAM-TRENO PISA

Una ipotesi di integrazione tra il progetto della tramvia e la ferrovia, in modo da ridurre la rottura di carico tra una modalità di trasporto e l'altra venne già pensata nel 1997 (Longobardi,2018). L'amministrazione di Pisa, nonostante ci siano stati diversi studi per la realizzazione di tramvie ha sempre preferito una soluzione di tipo busvia (Longobardi,2018). L'ipotesi attuale di tram-treno nel capoluogo toscano è di due tracciati, divisi in due linee classificate con due colori (Fig.3.9):

- 1) Linea Verde: percorre inizialmente il sedime della Pontedera-Pisa, avendo come capolinea di testa Navacchio o Cascina, attraversa la città e ha come capolinea finale l'ospedale di Cinasello.
- 2) Linea Gialla: utilizzerebbe un tratto della ferrovia Pisa-Lucca, con capolinea San Giuliano Terme.

Fig. 3.9 Ipotesi di tracciato Tram-Treno Pisa (Longobardi,2018)



L'IPOTESI DEL TRAM-TRENO FOGGIA-MANFREDONIA

L'infrastruttura ferroviaria tra Foggia-Manfredonia è stata ceduta da RFI alla Regione Puglia tramite un accordo di programma (www.regione.puglia.it). Attualmente la linea è operativa solo nei mesi estivi, mentre nei mesi invernali il servizio viene sospeso.

L'introduzione di tale modalità di trasporto è stata inserita anche nel Piano Regionale dei Trasporti, dove sono stati analizzati anche gli effetti che tale sistema può apportare sul territorio. Gli effetti previsti sono stati:

- eliminazione dell'effetto barriera dovuto alla ferrovia,
- la riqualificazione delle aree attraversate,
- la creazione di un rapido collegamento diretto tra Foggia e l'area portuale di Manfredonia,
- la migliorata accessibilità sull'asse Lucera e Manfredonia,
- il potenziamento del Trasporto Pubblico Locale,
- la riduzione del traffico di mezzi privati su gomma.

Anche il WWF è favorevole all'ammodernamento e all'elettrificazione della linea Foggia-Manfredonia attraverso la tecnologia tram-treno (WWF,2016a), in quanto dirotterebbe la quota della popolazione che prende gli autobus sul sistema ferrotranviario, migliorando di conseguenza i livelli di congestione stradale e di inquinamento dell'aria (WWF,2016c). La lunghezza della linea di progetto è di circa 35 km (Legambiente,2019). Alcuni studi prevedono che in futuro la stessa linea possa servire anche come linea per il trasporto merci, visto che a Manfredonia è presente una polarità portuale.

Anche nel Piano di Parco del Gargano viene caldeggiata l'ipotesi dell'introduzione di un altro sistema di tipo tram-treno sulla linea San Severo-Peschici Calenella (WWF,2016b).

L'IPOTESI DI RIQUALIFICAZIONE DELLA LINEA SANGRITANA

Una ipotesi di servizio ferroviario ad alta capillarità è stata elaborata nell'analisi per la riapertura di un tratto della ferrovia Sangritana, tratto che collegava le città di San Vito, Castelfrentano, Treglio e Lanciano. L'obiettivo è quello di migliorare la mobilità pubblica evitando il ricorso all'uso dei mezzi su gomma, che invece attualmente coprono la tratta. I motivi risiedono sia nella maggiore capacità, in termini di capacità dei passeggeri, dei mezzi a guida vincolata, sia nel minor impatto ambientale in termini di emissione rispetto agli autobus. Secondo lo studio di fattibilità (Corazza et al., 2019) l'esercizio può avvenire tramite l'impiego di tre mezzi con capacità di 160 passeggeri con una frequenza di 20 minuti nelle ore di morbida e 15 minuti nelle ore di punta. L'articolazione delle linee, invece, è definita tramite l'individuazione di 12 stazioni distanti più o meno 1km l'una dall'altra avendo la possibilità di attrarre circa il 40 % della popolazione locale, soprattutto nel comune di

Lanciano (Corazza et al.,2019). Anche in questo studio, nonostante non sia un tram-treno vero è proprio, emerge la necessità di realizzare sistemi di trasporto su ferro che siano i più capillari possibili assumendo quindi per alcuni tratti una connotazione di tipo tranviario.

PROGETTO DELLA REGIONE VALLE D'AOSTA

L'ipotesi di un collegamento tram-treno è parte integrante dello studio preliminare per il collegamento tra Aosta-Pré-Saint-Didier- Courmayer- Entrèves. Rappresenta lo scenario n°2 dello studio. Il mezzo scelto è il Citadis Dualis di Alstom, il tempo di percorrenza è stato stimato in 1h e 10' per l'intera tratta. La soluzione Tram-treno è stata valutata in maniera positiva all'interno dello studio, in quanto permetterebbe la coesione sia dal punto di vista territoriale, connettendo diverse zone della valle, sia dal punto di vista trasportistico in quanto non sono presenti rotture di carico (Regione Valle d'Aosta,2019)

1.4 La tendenza ad una ripresa dei sistemi a guida vincolata

Per concludere l'analisi delle problematiche del tram-treno, è utile evidenziare come nel contesto italiano vi sia attualmente una ripresa dei sistemi a guida vincolata. In particolare, si fa riferimento a sistemi di tipo tram, che negli ultimi anni sono stati reintrodotti in alcune città. Oltre al già citato caso di Sassari e a quello di Bergamo, di cui si parlerà successivamente, abbiamo i casi di Palermo, Firenze, Cagliari e Messina.

Nello specifico a Palermo le linee di tram dalla fine del 2015 sono 4 per una lunghezza totale di 14.2 km, entro il 2021 le linee dovrebbero essere 7, per un totale di 67 km di linee tranviarie (Legambiente,2019).

A Firenze vi sono due linee T1 e T2. La linea T1 è la riqualificazione della vecchia linea tranviaria di Firenze, che ha un tempo di percorrenza da capolinea a capolinea di 40 minuti, con frequenza di 4 minuti e 20 secondi con un numero di corse totali di circa 500 a giorno. Per la linea T2, al momento della redazione di tali tesi (2019), non si hanno ancora dati definitivi in quanto la linea è stata aperta a febbraio del 2019.

Il tram ha apportato una riorganizzazione del servizio dei trasporti pubblici e una decisa riduzione degli effetti negativi legati all'uso dell'auto privata. Vi è stata una forte crescita dei passeggeri che in due anni sono aumentati del 60%, passando da Maggio 2010 a maggio 2014 da 750.000 passeggeri a 1.200.000 passeggeri, con un media annua di circa 1.100.000/mese (Ipert,2016).

Il tram riduce i costi sociali ovvero i costi legati all'inquinamento, all'incidentalità, al rumore.

Il miglioramento del trasporto pubblico incide sull'accessibilità e quindi incide sui livelli di qualità della vita urbana.

Per quanto riguarda Cagliari, il tram è in funzione dal 2008. La rete ha una lunghezza complessiva di 6,3 km ed è stata realizzata attraverso la riqualificazione di una vecchia linea ferroviaria. Per tale motivo, presenta rare intersezioni con la rete stradale. Il progetto prevede la costruzione di altre 6 linee per una lunghezza complessiva di 35,65 km.

Infine, la tranvia di Messina è una infrastruttura di circa 7,7 km per un totale di 15 fermate, attiva dal 2003.

In sintesi, nella Tab.3.7 sono riassunti i sistemi tram italiani divisi per sistemi mai dimessi, sistemi nuovi, sistemi di tipo translohr (Mantovani,2018):

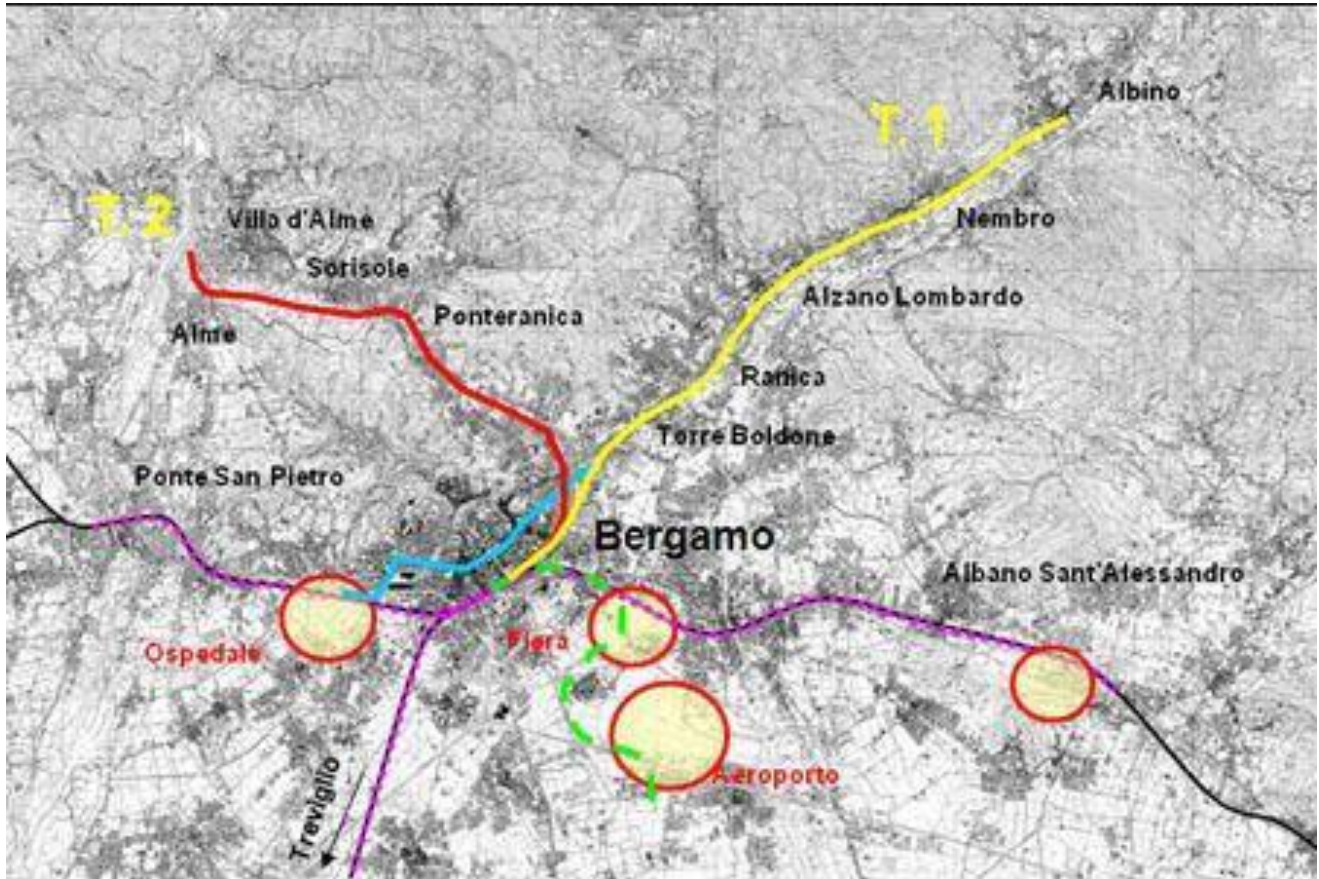
Tabella 3.7 I sistemi tram in Italia

Tipologia di sistema	Città
Sistemi mai dimessi	Torino Milano Roma Napoli
Nuovi sistemi	Bergamo Firenze Palermo Cagliari Sassari Messina
Translohr	Padova Venezia

Tra le tranvie realizzate e da realizzare un caso particolarmente significativo per l'incidenza sull'assetto territoriale e le problematiche di valorizzazione immobiliare è la Tranvia delle valli che interessa Bergamo e gran parte della sua provincia. Prevede il riutilizzo delle ferrovie abbandonate delle valli bergamasche per far circolare dei tram che dal centro urbano portano ai centri minori e viceversa. L'intera opera consta di tre linee tranviarie che collegano il capoluogo con i territori circostanti. Al momento l'unica linea aperta è la Bergamo-Albino in Val Seriana. Per quanto riguarda l'infrastruttura fisica si è proceduto al riutilizzo del sedime ferroviario della "Ferrovia delle valli", ferrovia attiva dal 1884 (www.teb.bergamo.it) il cui esercizio, è cessato nel 1967 (Beria et al., 2011). L'apertura del primo tratto è avvenuto nel 2009, ma il progetto previsto nel PTG della Provincia di

Bergamo (Fig.3.10), il quale inoltre lega la presenza delle linee su ferro con la localizzazione degli insediamenti lungo esso, prevede la realizzazione di altre due linee tranviarie e una rete di ciclovie.

Fig. 3.10 Ipotesi di assetto delle linee tranviarie della provincia di Bergamo (www.teb.bergamo.it)



Nello specifico la Linea T1 Bergamo-Albino (TEB: <http://www.teb.bergamo.it/it/il-mio-viaggio/fermate-e-orari>) collega la città di Bergamo con il centro più importante della Valle Seriana, che è per l'appunto Albino. Le fermate totali sono 16. I comuni attraversati dalla linea sono Bergamo, Torre Boldone, Ranica, Alzano Lombardo, Nembro e Albino con un bacino di utenza di circa 220.000 utenti, ovvero gli abitanti della Valle Seriana e di Bergamo. La lunghezza complessiva della linea è di 12,5 km con una velocità commerciale dell'esercizio di 25 km/h, mentre la velocità massima è di 70 km/h. La tensione in linea è di 750 V (www.teb.bergamo.it).

La tramvia è parte del sistema integrato della mobilità che prevedere: parcheggi di scambio gratuiti alle fermate principali, il progetto Tram and Bike, integrazione tra tram, ciclovie e bike sharing. Infatti, la parte di sedime non compreso nella nuova tramvia ha costituito la base per la ciclovie della Valle Seriana.

Il tram viaggia su percorso preferenziale con l'ausilio di semafori intelligenti. Il mezzo utilizzato è il tram SIRIO di Ansaldo Breda design Pininfarina, con interni firmati da Krizia, che è un tram a bassi

livelli di rumorosità, in quanto la vettura è realizzata in materiale antivibrazioni, pavimento basso, porte di ampia dimensione (1800mm), nessuno ostacolo nell'accesso, aria condizionata, alta accessibilità anche per persone non vedenti tramite segnalatori acustici, e la cui capienza massima, in termini di passeggeri è di 239 di cui 62 seduti.

Sul tram sono presenti ben tre dispositivi di frenatura, il dispositivo che verifica l'attenzione dei conducenti e telecamere di sicurezza. Il 35% del tracciato presenta tappeti verdi, inoltre elementi architettonici e di arredo urbano permettono il minimo impatto ambientale. Inoltre, vi è stata anche l'implementazione di componenti elettronici per accumulare l'energia in frenata e riutilizzarla in accelerazione.

Al momento della scrittura di questa tesi (gennaio 2020) sono due i progetti in corso:

-Prolungamento della T1 fino a Vertova: Promosso dalla Provincia di Bergamo, dai comuni di Albino, Gazzaniga, Fiorano al Serio e Vertova e dalla Comunità Montana della Valle Seriana. Quest'ultima ha stanziato nel 2016 35.000€ per aggiornare lo studio di fattibilità già svolto da TEB nel 2003, aggiornamento che è stato pubblicato nel Giugno 2017 dal gruppo Trampiu', un gruppo di professionisti del settore incaricati da TEB di predisporre lo "Studio sulle esternalità territoriali generate dal prolungamento della tramvia" (Trampiu',2017). Tale studio attraverso indicatori sia quantitativi che qualitativi, analizza diversi settori come quelli infrastrutturale, urbanistico, socioeconomico, energetico per stimare gli impatti che la tramvia può generare sul territorio.

Nei dettagli è possibile evidenziare che con il prolungamento si prospetta un sistema urbano integrato e connesso, che guarda all'intero sistema valle come un sistema lineare. Aumenterebbe l'integrazione tra le diverse modalità di trasporto, favorendo di fatto una transizione da una mobilità effettuata prevalentemente con il mezzo privato ad una mobilità basata essenzialmente sull'uso dei trasporti pubblici. La Valle si configurerebbe come unica forma urbana con il contestuale sviluppo di nuove modalità di governance tra i comuni. Un aumento di accessibilità può generare anche un conseguente incremento dell'attività turistica e del tessuto industriale. Inoltre, ci sarebbe uno sviluppo di aree di aggregazioni attorno alle stazioni, stazioni che possono essere completamente autosufficienti dal punto di vista energetico essendo dotate di mini-centrali di energia da fonti rinnovabili. Tali nodi, divengono quindi dei punti fondamentali sia per il tessuto urbano ma anche per il sistema dei trasporti in quanto possono essere utilizzati come parcheggi in cui far trovare postazioni di car sharing e bike sharing.

Per quanto riguarda il settore immobiliare così come nel resto del mondo gli interventi di realizzazione dei tram sono stati spesso associati a operazioni di carattere immobiliare (Beria et al.,2011). Infatti, sarebbe favorito anche lo sviluppo del mercato immobiliare con una di stima di

incremento del valore degli immobili compresa tra 10 e il 25 % come asserito dalla società Trampì (Trampì,2017).

Dal punto di vista metodologico, per il calcolo dell'incremento dei valori, la prima problematica che il gruppo di lavoro ha dovuto affrontare è stata quella dei prezzi delle case. Di fatti durante lo studio tali prezzi erano viziati dagli effetti della crisi economica ancora presenti sul territorio, i quali certamente erano molto più bassi rispetto a quelli che ci sarebbero stati se la scure della crisi non si fosse abbattuta a livello globale. Le fonti per i prezzi delle abitazioni sono state: Agenzia delle entrate, Case e Terreni, Indice dei prezzi dei fabbricati e delle aree di Bergamo e Provincia, interviste a mediatori immobiliari. La valutazione di una utenza potenziale è stata fatta considerando la massima distanza raggiungibile in quindici minuti a piedi o in bicicletta dalle stazioni. Dopo di che si sono analizzate le aree destinate ad uso residenziale dei PRG dei comuni della zona e si è passato al calcolo del potenziale complessivo di superficie commerciale residenziale espresso in mq/mq, ovvero metro quadrato di superficie lorda di pavimento di diritto edificatorio per ogni metro quadrato di superficie fondiaria (in riferimento alle Norme di Attuazione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale). Questo calcolo ha fornito una teorica dimensione del totale delle superfici commerciali a destinazione residenziale. Infine, si è applicato un coefficiente di riduzione, tenendo conto che non tutto l'edificabile potrà essere edificato. Il calcolo dell'incremento di valore immobiliare atteso per il tratto della Tramvia da realizzare è stato effettuato attraverso la moltiplicazione del monte valore per l'incremento di valore atteso. L'incremento di valore atteso è stato preso da fonti presenti in letteratura cercando di stimare l'incremento in maniera prudentiale.

Al di là dei valori immobiliari, lo studio riscontra come il tram abbia aumentato la permeabilità tra il tessuto urbano, recuperando parti di territorio degradate come le zone periferiche e aumentando sia il tasso di mobilità sostenibile che le potenzialità economiche e commerciali della zona, visto che i negozi e le aziende presenti sul percorso hanno aumentato il loro bacino di utenza.

- La Linea T2 Bergamo-Villa D'Almè. Lo studio preliminare è stato effettuato nel 2009, la Valle interessata è la Valle Brembana. La lunghezza totale è di circa 9.2 km, per un totale di 13 fermate, con un parco di 11 tram. Nel 2016 è stato affidato da TEB a ETS SPA l'aggiornamento dello studio di fattibilità, grazie ad un contributo della Comunità Montana della Valle Brembana (con fondi del Consorzio del Bacino Imbrifero Brembo-Serio), Parco dei Colli di Bergamo. Tale studio ha ampliato il precedente progetto facendo arrivare a 10 km la lunghezza della linea, 16 fermate, di cui le prime tre in comune con la linea T1.

Nel 2017 c'è stata la firma del protocollo d'intesa propedeutico alla stipula dell'accordo di programma per il completamento del sistema tramviario di Bergamo.

1.5 La visione dei sistemi tram-treno da parte dei principali attori

In relazione a diverse interviste e letture di documenti programmatici dei vari attori, sono state sintetizzate nella tabella (tab.3.8), le diverse posizioni sulla possibile applicazione dei sistemi tram-treno in Italia.

Tab.3.8 La visione dei sistemi tram-treno dei diversi attori

Attori	Visione del sistema tram-treno
Trenitalia	Non ha interesse nello sviluppo del sistema tram-treno, in quanto le linee ferroviarie sono già saturate e l'innesto di ulteriori servizi ridurrebbe la capacità delle singole linee
RFI	Soluzione su cui RFI Direzione Innovazione si sta dirigendo è quella del treno-tram. La soluzione è tecnicamente più fattibile in quanto il treno-tram sarebbe un mezzo che non avrebbe alcun problema a circolare sulla rete ferroviaria attuale, poiché di fatto è un treno, e con alcuni accorgimenti potrebbe girare in città. Va tuttavia studiato l'effetto che tale mezzo potrebbe avere in termini di rumore, vibrazioni e altro, sulle strutture.
Regione Lazio	Dall'incontro effettuato con l'Ufficio ferroviario ed Impianti fissi della Regione Lazio, il tram-treno appare come una opzione che dal punto di vista tecnico sia completamente fattibile
Comuni	I comuni potrebbero essere interessati ad ampliare la loro offerta di trasporto pubblico locale
Cittadini	Seppure non esista una indagine relativa alla conoscenza del sistema tram-treno, è tuttavia significativo il risultato contenuto all'interno del 15° Rapporto ISFORT. Secondo tale rapporto infatti la domanda di trasporto aumenta contestualmente all'offerta. Di tal modo anche se tale sistema di trasporto non è conosciuto dalla popolazione è plausibile che venga accettato e caldeggiato da parte della cittadinanza.

A valle degli elementi sopra considerati, è del tutto lecito affermare che il problema principale della non realizzazione di sistemi tram-treno in Italia è la mancanza di una leadership da parte di uno o più attori in grado di portare avanti gli sforzi necessari per l'implementazione di questa modalità di trasporto nel nostro paese. In poche parole, serve che uno degli enti si ponga come capofila in grado

di approntare tutto l'iter burocratico, tecnico e politico in grado di poter vedere realizzati anche nel nostro paese i sistemi tram-treno.

Par. 2 Il concetto e gli strumenti di cattura del valore

Come si è visto nei capitoli precedenti, una possibile integrazione tra la pianificazione dei trasporti e quella territoriale si può ottenere attraverso l'impostazione Transit Oriented Development. Tuttavia, un nodo centrale rimane quello dei finanziamenti necessari per la realizzazione dell'infrastruttura su ferro che è alla base della logica TOD. Il reperimento dei finanziamenti è da sempre una problematica di primo piano delle amministrazioni pubbliche, soprattutto quelle a carattere locale, in quanto sempre più spesso, i bilanci di comuni, province e regioni risultano in deficit. Di conseguenza risultano di difficile realizzazione proprio le infrastrutture su ferro che necessitano di investimenti di notevole entità. Tale situazione è diffusa anche negli altri Stati dell'Unione Europea, tanto che nel documento dell'Agenzia Europea per la mobilità dal titolo "Transport at a crossroads" del 2009 si evidenzia come il finanziamento dei sistemi di trasporto sia una sfida cruciale per le pubbliche amministrazioni (EEA, 2009).

Tradizionalmente le infrastrutture sono state finanziate interamente dall'attore pubblico, creando in molte occasioni l'aggravio del deficit dei bilanci degli enti locali. Gli strumenti maggiormente utilizzati erano:

- 1.l'innalzamento della pressione fiscale,
- 2.l'emissione di titoli di debito pubblico.
- 3.le entrate derivanti dalla tassazione comunale,

Questo sistema però è entrato in crisi con l'adozione nel mondo occidentale di politiche neoliberiste che hanno fortemente limitato il ruolo dello Stato nel finanziamento delle opere pubbliche. Nel corso degli anni tale situazione ha portato ad una nuova modalità per il finanziamento di tali infrastrutture: la finanza di progetto. La finanza di progetto (project financing) è una tecnica utilizzata per le operazioni di finanziamento di una specifica unità economica, chiamata società di progetto, appositamente creata per la realizzazione di un progetto, nelle quali il finanziatore fa affidamento sui flussi di reddito (cash flow) per il ristoro del finanziamento. Il project financing è nato per incanalare dei fondi privati nella realizzazione di opere pubbliche costituendo di fatto una tecnica di cooperazione tra il settore pubblico e il settore privato. Un'altra pratica, quasi del tutto sconosciuta in Italia ma molto diffusa all'estero è l'applicazione di strumenti di cattura del valore. Gli strumenti di

cattura del valore iniziano a diffondersi negli anni '80, quando sia in Europa che negli Stati Uniti diverse riforme statali riducono il flusso di sussidi governativi agli enti locali (Sumiraschi,2010). Nel corso del tempo si sono delineati due differenti approcci: il primo è quello di “Chi inquina paga” e il secondo, invece è quello di “chi beneficia paga” (Sumiraschi,2010). Per quanto riguarda il primo approccio “Chi inquina paga”, il riferimento è quello del medesimo principio Pigouviano dove il pagamento della tassa include anche la monetizzazione delle azioni necessarie alla correzione delle esternalità negative. Un esempio sono le pratiche del parking pricing e del road pricing, strumento attraverso il quale si possono raggiungere due obiettivi quali la riduzione del traffico stradale e la creazione di un gettito utile a finanziare infrastrutture di trasporto pubblico. Casi di road pricing utilizzato in questo modo sono stati quelli applicati nelle città di Oslo, Bergen, Trondheim in Norvegia (Biagi et al.,2004). Altri esempi sono il Congestion Charge Londra e il Pollution Charge Milano, ovvero quello che è conosciuto ai più come Ecopass, che però hanno due finalità diverse: lo strumento inglese ha come obiettivo la riduzione della congestione stradale andando a tassare in maniera eguale tutti i mezzi di trasporto che entrano all'interno della City, mentre l'Ecopass milanese ha come scopo la riduzione dei livelli di inquinamento dell'aria, colpendo difatti solo i mezzi più inquinanti. Tuttavia, anche se con finalità diverse, sono degli utili strumenti per finanziare in parte miglioramenti del sistema dei trasporti pubblici (Sumiraschi,2010).

Il principio “Chi beneficia paga”, ovvero chi beneficia di un'esternalità positiva monetizzando un miglioramento non dovuto a spese sostenute in prima persona deve contribuire alle spese sostenute dalla comunità, è il principio base della cattura del valore poiché il valore che si va a catturare è una parte dell'incremento del valore delle attività economiche e dei beni immobili che si ha come conseguenza di un miglioramento delle condizioni preesistenti.

Si può quindi definire la cattura del valore come il “meccanismo in base al quale le istituzioni pubbliche responsabili dello sviluppo delle infrastrutture di trasporto urbano trasferiscono parte dei benefici economici ottenuti dai proprietari terrieri, dagli sviluppatori, dai proprietari immobiliari e da altri soggetti che traggono un guadagno dalla costruzione dell'infrastruttura alla comunità nel complesso” (Sumiraschi, 2013,p.17). In altre parole, la cattura del valore si prefigge di intercettare quei guadagni di valore che si hanno in diversi settori, a seguito della costruzione di un'infrastruttura di trasporto, allo scopo di finanziare l'infrastruttura stessa e quindi “ridistribuire” i benefici dell'opera su tutta l'intera comunità. Questo meccanismo appare quindi utile per trovare parte delle risorse finanziarie destinate alla realizzazione di interesse pubblico.

Nella Tab.3.9 sono riportate alcune definizioni di cattura del valore presenti in letteratura. Da esse si ricava che non esiste un unico strumento di cattura del valore ma che nell'applicazione di ogni meccanismo si ha la necessità di adattarlo alle specificità locali. Inoltre, la stima del valore dovuto

all'incremento è sempre molto difficile in quanto spesso entrano in gioco fattori che difficilmente sono monetizzabili, perdendo in questo modo la capacità di essere catturati.

Tab. 3.9 Selezione di definizioni di cattura del valore

<p>They are often seen as an alternative method of revenue generation for urban transport systems. The basic assumption is to recover the capital cost of the transport investment by capturing some or all of the investments in land value result from the increase in accessibility.</p>	<p>Medda (2012) p.155</p>
<p>A group of instruments the increased value of land and property as a result of public investments infrastructure to be captured directly or indirectly, so that it can be used for the activities that are responsible for the increased values</p>	<p>Van der Krabben and Needham (2008) p.654</p>
<p>Value capture refers to the mobilisation of some or all of those land value increments that can be attributed to the community's efforts, so as to convert them into public revenues, either by fiscal measures (taxes, tariffs, contributions and other measures) or, more directly, through the private beneficiary undertaking on-site improvements that benefit the inhabitants or the community in general</p>	<p>Smolka and Furtado (2002) p.i</p>
<p>In the process betterment is defined as the capitalised value of urban externalities (amenity, access to services, etc.) and (unpriced) social infrastructure</p>	<p>Fensham and Gleeson (2003) p.95</p>
<p>Value Capture in an innovative public finance method in which the increase in property or land value owing to public infrastructure improvements is captured through land-related</p>	<p>Zhao and Larson (2001) p.321</p>

taxes or other means to pay for such improvements. (Batt,2000)	
--	--

In Italia, come già ricordato, questo meccanismo è quasi del tutto assente, tranne per un'unica eccezione, il caso del quadrilatero Marche-Umbria, che sarà approfondito in seguito, mentre importanti applicazioni si trovano sia in Europa centrale che negli USA e in Canada. Negli Stati Uniti, come vedremo nel prossimo paragrafo, il meccanismo della cattura del valore è stato lo strumento più utilizzato per la realizzazione di linee su ferro, le quali hanno migliorato anche la qualità urbana e la qualità sociale della zona che attraversano, orientando lo sviluppo urbanistico della zona in funzione della rete su ferro che vede nelle stazioni il nucleo dal quale partire per riqualificare la zona stessa. In particolare, per evidenziare come tale meccanismo sia ormai di largo utilizzo nel territorio statunitense, nella letteratura scientifica americana si parla di "transit premium" ovvero la quantità stimata di guadagno che un proprietario, che possiede un immobile vicino ad una stazione della linea ferroviaria, si aspetta di ricevere in assenza di una strategia di cattura del valore (Fogarty et al,2008). Catturare il valore significa quindi cercare di intercettare parte di quel guadagno, soprattutto in termini di rendita immobiliare, che i proprietari delle unità immobiliari possono avere dalla costruzione di un'opera pubblica importante come lo sono le linee di trasporto pubblico su ferro.

Scendendo nel dettaglio è utile porsi una domanda: quale è il valore che bisogna catturare? Per rispondere a questa domanda bisogna distinguere il valore della proprietà in due distinti valori:

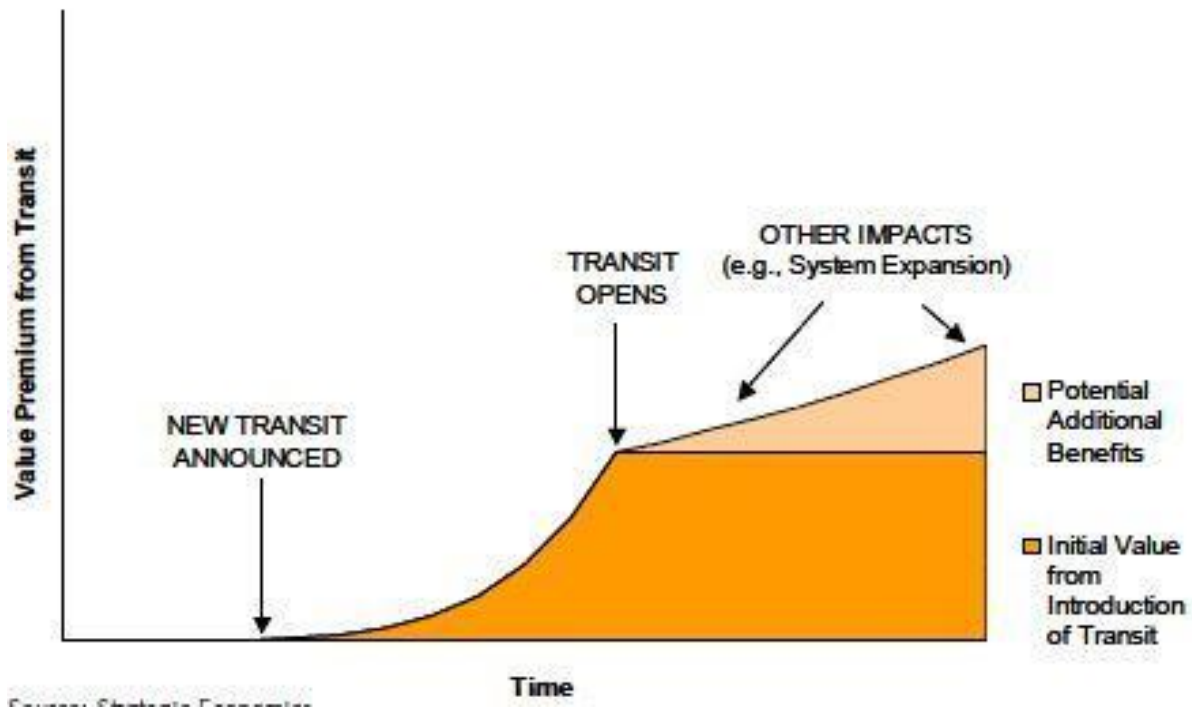
-il valore del suolo: dipende dalla localizzazione del suolo stesso,

-il valore della struttura: che è definito dal pregio architettonico della struttura.

Per il valore del suolo, come gli urbanisti ben sanno dalle origini della disciplina, risulta strategica la rendita differenziale generata dalla distanza dal centro urbano e, di conseguenza, la posizione rispetto alla nuova infrastruttura che ne consente la fruizione. I proprietari di tali suoli saranno disposti a pagare per la nuova opera a patto che il prezzo che loro corrispondono sia compensato poi successivamente dall'incremento di valore della proprietà. In poche parole: le persone sono disposte a pagare se e soltanto se vi è un guadagno in termini di valore immobiliare.

Di seguito è riportato un grafico (Fig.3.11) che mostra come potrebbero aumentare i valori delle proprietà nel tempo in seguito alla costruzione di una infrastruttura.

Fig.3.11 Incremento del valore dei suoli nel tempo (Fogarthy et al.,2008)



Il grafico evidenzia come già a partire dall'annuncio dell'inizio dei lavori della nuova linea ferroviaria l'incremento del valore immobiliare subisce un forte rialzo per poi stabilizzarsi una volta che la linea è divenuta operativa. Un ulteriore incremento può essere dovuto ad altri impatti che il transit può generare come strumento di riqualificazione urbana e che quindi portano ad una maggiore valutazione delle proprietà immobiliari della zona.

2.1 Gli strumenti di cattura del valore nel contesto internazionale

Non esiste un unico strumento di cattura del valore poiché esso dipende dall'impostazione fiscale di ogni singolo paese nel rapportarsi alle rendite immobiliari sia a livello nazionale che locale. Di seguito vedremo alcuni degli strumenti più utilizzati nelle esperienze all'estero.

JOINT DEVELOPMENT

È una forma di Partenariato Pubblico Privato, dove uno o più soggetti privati stringono un accordo con uno o più enti pubblici. L'obiettivo è quello di condividere parte dei costi relativi al potenziamento di una infrastruttura di trasporto pubblico. In questo modo sia la parte pubblica che la parte privata sono consapevoli dell'aumentato valore dei suoli e quindi dell'aumentato valore immobiliare. (Budoni,2014b) (Zhao et al.,2012). Può essere quindi pensata anche come un meccanismo di cattura del valore in quanto gli enti pubblici coinvolti nella realizzazione

dell'infrastruttura recuperano parte dei fondi spesi attraverso gli accordi di partecipazione privata. (Zhao et al.,2012). Una prima forma di Joint Development negli Stati Uniti si è avuta quando nel 1862 attraverso il Pacific Railroad Act, il governo americano ha concesso all'Union Pacific e alla Central Pacific Railroads, la proprietà dei terreni adiacenti alla ferrovia transcontinentale in cambio della copertura dei costi della realizzazione dell'opera. (Zhao et al.,2012). Secondo alcuni autori (Zhao et al., 2012) il joint development potrebbe declinarsi in due “strumenti” a seconda della proprietà dei suoli. Se la proprietà dei suoli sono pubblici allora si può parlare anche di land banking, mentre, se la proprietà dei suoli è privata allora si può parlare di land readjustment. Secondo Robert Cervero, le aree in cui è stato applicato lo strumento del Joint Development sono aree dove vi è un'alta densità in termini di edifici, un incremento del numero di uffici e quindi un numero maggiore di impiegati dovuto alla migliore accessibilità della zona e un basso tasso di immobili vuoti (Cervero,1994. Gli enti locali per avviare uno strumento di questo tipo devono redigere ed adottare delle chiare linee guida che permettano di stipulare degli accordi con soggetti privati (Zhao et al., 2012).

SPECIAL ASSESSMENT DISTRICT

Punto essenziale è definire un'area geograficamente definita in cui applicare lo strumento di cattura del valore. Una volta trovata, tutti i proprietari ricadenti nell'area pagano un tributo per i progetti pubblici che comportano benefici ai proprietari stessi, come ad esempio la costruzione o il potenziamento del trasporto pubblico locale. La caratteristica di tale strumento è la specificità geografica: solo coloro che rientrano all'interno di un dato perimetro, perimetro che viene stabilito in base ai benefici apportati dal progetto, pagano tale tassa. Il contributo di tale tassa è rapportato ai benefici acquisiti.

L'utilizzo di SAD è possibile ricondurlo ad un atto della Città di New York del 1691 quando ai proprietari degli edifici vennero richiesti dei contributi per la pavimentazione delle strade e la realizzazione del sistema fognario. (Zhao e Larson,2011).

Le parti più difficili sono la delimitazione del perimetro di applicazione dello strumento e la determinazione dell'ammontare della tassa. Per quanto riguarda la delimitazione del perimetro, la scelta viene fatta a discrezione delle amministrazioni locali che molto spesso non utilizzano stime scientifiche ma si basano sul buon senso (Zhao e Larson,2011). Per quanto riguarda invece l'ammontare della tassa esistono diversi metodi che si basano su differenti parametri tra cui i più utilizzati sono (Zhao e Larson,2011):

- L'incremento di valore
- Vicinanza geografica al progetto
- Tipologia di proprietà (villa unifamiliare, appartamento)

- Combinazione dei metodi precedenti.

Le procedure per avviare la cattura del valore tramite SAD sono molto lunghe e non molto semplici in quanto per far funzionare tale meccanismo è necessario che vengano definiti i minimi dettagli in grado di far funzionare l'intero sistema in maniera efficiente ed equa (Zhao e Larson,2011). Molto spesso per rendere più accettabile l'imposizione di questa tassa, che si somma alla tassa di proprietà, si tende a non superare con l'ammontare della tassa il 50 % dell'incremento di valore stimato (Sumiraschi,2010).

LINKAGE CAPTURE

Il linkage capture permette di internalizzare i benefici prodotti dalla realizzazione delle infrastrutture di trasporto collegando un progetto di realizzazione infrastrutturale, che di norma produce un basso profitto, con un progetto di sviluppo immobiliare che al contrario produce un alto profitto. In questo modo si cattura il valore di nuove aree di sviluppo per finanziare l'infrastruttura di trasporto. Questa tecnica, spesso utilizzata in Giappone soprattutto per lo sviluppo di progetti commerciali che hanno profitti più alti di quelli edilizi, è favorita dalla peculiarità del paese asiatico di avere un'alta densità abitativa che favorisce economie di agglomerazione e quindi la concentrazione del valore. Lo strumento però presenta due principali problematiche:

-le persone che sono insediate nella zona prima del progetto immobiliare e di conseguenza prima del progetto dell'infrastruttura, beneficiano dell'opera senza che esse abbiano corrisposto una somma per la realizzazione dell'opera, divengono quindi dei free riders (Sumiraschi,2013),

-la seconda problematica riguarda l'innalzamento della pressione fiscale immobiliare sulle proprietà dell'area, conseguenza della riqualificazione apportata dai progetti infrastrutturali e immobiliari. In questo modo si è notato, nei casi di studio di città asiatiche, il fenomeno della gentrificazione ovvero dell'abbandono da parte dei ceti con redditi medio-bassi di zone dove si sono realizzate opere strategiche.

LAND BANKING

Questo strumento è nato all'inizio del ventesimo secolo nei paesi del nord Europa, paesi dove la proprietà dei terreni è nelle mani della municipalità. Consente di catturare il valore attraverso la vendita del terreno nel quale sono stati internalizzati i costi degli interventi di sviluppo in zona. Il land banking permette agli enti comunali sia di tenere sotto controllo lo sviluppo edilizio e cittadino, in quanto sono essi stessi i proprietari dei suoli, e sia di riuscire a catturare il guadagno di valore dei terreni dopo la costruzione di un'opera di trasporto pubblico. In questo modo il comune diventa l'ente che gestisce la riqualificazione della zona e contemporaneamente recupera parte dei fondi spesi per

la realizzazione delle opere. Questo strumento risulta compromesso nei paesi dove invece le proprietà dei suoli sono in mani private poiché prima di applicare il meccanismo il comune deve comprare i terreni e quindi gravare in maniera più intensa sul bilancio per la spesa di costruzione dell'infrastruttura. Inoltre, il land banking prevede anche la possibilità che il comune non venda il terreno, ma l'alternativa diventa la vendita dei diritti di sviluppo, in questo modo la cattura del valore è comunque assicurata e l'ente è ancora proprietario del suolo.

LA TASSA DI SCOPO

La tassa di scopo è uno strumento che può essere esplicitato tramite la locuzione "chi beneficia paga" ovvero coloro che traggono un beneficio devono corrispondere una somma tale da ripagare in parte la collettività per il beneficio ricevuto. La tassa di scopo può essere imposta a diverse figure.

-Tassa di scopo al proprietario terriero: il valore del suolo aumenta tanto quanto diminuisce la distanza tra suolo e nuova infrastruttura, nel valore del suolo sono incamerati i benefici dovuti alla localizzazione del terreno, benefici che molto spesso sono dovuti alla comunità.

-Tassa di scopo allo sviluppatore: tassare i progetti per trovare fondi da destinare alle opere di urbanizzazione primaria necessarie all'area (in sostituzione si può chiedere allo sviluppatore di realizzare egli stesso le opere), due tipologie oneri di impatto, ovvero tasse ad hoc con lo scopo di recuperare in parte i costi della realizzazione delle infrastrutture, oneri di sviluppo dove è lo sviluppatore che ex ante paga parte dei costi, sono oneri che spesso vengono negoziati tra l'ente e lo sviluppatore (Sumiraschi,2010). Negli Usa Development Impact fee, Francia Tax Local d'Equipement, Zone d'Aménagement Concertée, Programme d'Aménagement d'Ensemble,

-Tassa di scopo al proprietario immobiliare: tassando il surplus di valore immobiliare che la realizzazione dell'opera genera, in USA Special Assessment District e Tax Increment Financing.

-Tassa di scopo all'imprenditore: in quanto l'infrastruttura può aumentare la sua produttività sia in termini di spostamenti delle merci sia in termini di spostamenti degli impiegati, Versement Transport in Francia, in alcuni stati Americani come Kentucky, Ohio, Oregon, Indiana, Washington c'è l'Employment Tax (Sumiraschi,2010).

-Tassa di scopo agli studenti: i quali traggono beneficio dall'uso dell'infrastruttura per raggiungere le sedi dell'istruzione, caso dell'University of California di Berkeley, Alameda-Contra Costa Transit District.

Nelle seguenti righe sono riportati alcuni esempi di tassazione.

Tassazione sugli sviluppatori: *taxe d'aménagement* introdotta in Francia e ha sostituito la *taxe local d'équipement*, *programme d'aménagement d'ensemble*, *taxe special d'équipement*, *zone d'aménagement concertée*.

Mentre negli Stati Uniti troviamo: *development exaction* come *impact fees*, *land dedication*, *lieu fees*, *linkage fees*, *mitigation fees*, *connection fees*, *development fee*.

Tassazione sui proprietari immobiliari: presente in Corea del Sud, in Danimarca con il *Grundsluld* in Germania con *erschließungsbeitrag*, negli Usa con il *Betterment levy*.

Tassazione sugli impenditori: *employment tax* (Oregon), *versement transport* in Francia,

Tassazione su altri soggetti: utilizzatori di strade, turisti, studenti.

La tassazione di scopo può essere utilizzata anche in combinazione con ad esempio il *project financing*. Per concludere è possibile affermare che in alcuni contesti come quello ad esempio, dall'esperienza giapponese che oltre a ripagare in parte i fondi spesi per la realizzazione dell'opera, gli strumenti di cattura del valore sono in grado di indurre una densificazione degli edifici attorno alle stazioni delle linee ferroviarie e tranviarie (Murakami,2015).

2.2 Il contesto italiano

Nel contesto italiano la tassazione di scopo è stata declinata principalmente in tre modi diversi. La prima è quella relativa alle imposte legate alla rendita immobiliare, imposte che in Italia sono state più deboli rispetto agli altri paesi (Camagni,2013), favorendo in questo modo la rendita urbana. Il secondo significato che ha assunto nel nostro paese è stato quello delle accise applicate sui carburanti per il finanziamento di specifici scopi. Sono tutt'ora presenti sul costo del singolo litro di carburante accise riguardanti eventi ormai del tutto conclusi come ad esempio: la guerra di Etiopia, l'alluvione di Firenze del 1966, il disastro del Vajont del 1963, le missioni ONU in Libano degli anni 1982 e 1983. La terza e ultima declinazione è quella dell'imposta di scopo (ISCOP), introdotta con la legge 296 del 2006 (legge finanziaria del 2007). L'ISCOP è un tributo che una singola amministrazione può richiedere per il finanziamento di singole opere pubbliche. In questo modo, la tassazione di scopo sposta "il baricentro metodologico delle imposte" (Nicolai et al., 2016, p.8) da un finanziamento che colpisce tutti i contribuenti in maniera indistinta, ad una tassazione che colpisce chi beneficia della miglioria. Una tassazione di scopo utilizzata come strumento di cattura del valore ha come obiettivo anche quello di responsabilizzare i cittadini e gli amministratori locali nell'uso dei fondi pubblici.

Nella Legge 296 del 2006 troviamo all' articolo 1 comma 149 un elenco di quali opere possono essere finanziate attraverso una tassa di scopo. Le opere sono quelle:

- connesse al trasporto pubblico urbano;
- viarie, con l'esclusione della manutenzione straordinaria e ordinaria delle opere esistenti;
- di arredo urbano e di maggior decoro dei luoghi;
- di risistemazione di aree dedicate a parchi e giardini;
- di realizzazione di parcheggi pubblici;
- di restauro;
- di conservazione dei beni artistici e architettonici;
- relative a nuovi spazi per eventi e attività culturali, allestimenti museali e biblioteche;
- realizzazione e manutenzione straordinaria dell'edilizia scolastica.

Con il Decreto Legislativo 23/2011 l'imposta può riguardare ulteriori opere pubbliche, estendere la durata massima a dieci anni, finanziare l'intero ammontare della spesa per l'opera pubblica da realizzare. Rimane invariato invece, nel caso di mancato inizio dell'opera pubblica entro due anni dalla data prevista dal progetto esecutivo, l'obbligo per i comuni al rimborso dei versamenti effettuati dai contribuenti entro i due anni successivi.

Al 2016 solo 25 comuni su circa 8000 comuni italiani avevano utilizzato tale strumento (Nicolai et al.,2016). I possibili motivi possono essere riscontrati nelle modalità incerte sulla previsione di rimborso per mancata realizzazione dell'opera, la durata limitata nel tempo, l'ipotesi di utilizzo della tassa come addizionale IMU previsto dal D.Lgs. 23/2011. Altri motivi invece possono essere relativi al particolare contesto socio-economico locale. Difatti, la normativa relativa alla tassazione di scopo è stata introdotta all'inizio della crisi economica globale del 2008, per cui gli amministratori locali non hanno potuto aumentare la pressione fiscale in quanto le famiglie italiane si erano ritrovate in un particolare momento di incertezza economica e finanziaria.

Nonostante la sua scarsa applicazione, l'ISCOP, comunque, ha un ruolo importante perché dovrebbe diventare, si spera in un prossimo futuro, uno strumento di finanziamento degli enti locali, finanziando le opere pubbliche, oppure destinando parte dei fondi per la manutenzione straordinaria di edilizia scolastica (Sumiraschi,2010).

Tuttavia, la tassa di scopo diviene strumento di cattura del valore quando viene applicata in un contesto specifico, viene calcolata in base all'effettivo plusvalore generato e ha una elevata capacità di bersagliamento, ovvero la creazione di microzone di applicazione (Sumiraschi,2010). È utile osservare che un principio di tassazione di scopo per gli sviluppatori è possibile ritrovarlo anche negli oneri di urbanizzazione che grazie alla legge di bilancio del 2017 dal 2018 sono ritornati ad essere

dedicati alla finalità per cui sono nati. Inoltre, la riforma delle Camere di Commercio Legge 29/12/1993, dà la possibilità per le CCIAA di aumentare fino ad un massimo del 20% la quota di iscrizione alla camera per ripagare parte dei costi di finanziamenti atti a migliorare le condizioni economiche della zona, chiara applicazione di una tassazione di scopo applicata questa volta alle imprese e alle aziende che beneficiano del miglioramento delle condizioni sociale ed economiche dell'area in cui esse operano.

Infine, in senso lato si può considerare la pratica del project financing come uno strumento di cattura di valore anomalo. Infatti, il valore che esso cattura non viene reso disponibile alla pubblica amministrazione, ma viene incamerato al fine di remunerare i rischi connessi alla realizzazione dell'opera.

Par.3 Applicazioni degli strumenti di cattura del valore

In questo paragrafo si accennerà ad alcune esperienze di applicazione di strumenti di cattura del valore negli Stati Uniti, nel contesto europeo, in particolare in Francia e in Danimarca, infine all'esperienza italiana del Quadrilatero Marche-Umbria che pur non essendo relativo ad un'infrastruttura su ferro si ritiene ugualmente significativo.

I CASI NEGLI STATI UNITI

Negli Stati Uniti le due più importanti esperienze di applicazioni di strumenti di cattura del valore sono avvenute nelle città di San Francisco e Los Angeles¹⁰. Per quanto riguarda il caso di San Francisco, la municipalità negli anni Ottanta del secolo scorso si era trovata davanti a un problema di carenza di trasporto pubblico rispetto alla sempre più crescente domanda. Per supportare gli investimenti in questo settore si è imposto, oltre che una maggiorazione del costo del biglietto, lo strumento di cattura del valore dell'impact fee, ovvero una tassazione per i nuovi sviluppatori che intendevano costruire nelle vicinanze delle stazioni, il cui periodo di applicazione è stato negli anni tra il 1981 e il 2013. Per evitare fenomeni di gentrificazione dapprima lo strumento di cattura del valore utilizzato è stato applicato ai soli nuovi edifici ad uso ufficio e poi successivamente agli edifici destinati a usi commerciali e dei servizi. Lo strumento andava a catturare un massimo di 5 dollari per piede quadro a fronte di un costo del trasporto stimato per 8-9 dollari per piede quadro, in modo tale da ripagare solo in parte il potenziamento delle infrastrutture.

L'altra esperienza è quella di Los Angeles, con il BAD, Benefit Assessment District, che è stato

¹⁰ Un riferimento per la conoscenza di queste esperienze e sulla fiscalità locale è stato il lavoro di C. Sumiraschi (2013). In particolare, la discussione di queste due esperienze è avvenuta durante il seminario "Strumenti di cattura del valore per finanziare corridoi infrastrutturali su ferro", organizzato dallo scrivente nell'ambito delle attività previste nella didattica del Dottorato e nel quale la Dott.ssa Sumiraschi era relatrice.

applicato tra il 1985 e il 2009. Tale tassazione andava a colpire i proprietari immobiliari, esenti i proprietari che facevano un uso residenziale della propria abitazione, gli uffici, i negozi e gli hotel. Il recupero tramite strumenti di cattura del valore era di 25-30 cent per piede quadro a fronte di un incremento, dovuto alle realizzazioni delle nuove infrastrutture, di 31 dollari per piede quadro. L'applicazione del meccanismo era stata estesa a tutte le proprietà ricadenti entro gli 800 m dalle stazioni delle infrastrutture.

In entrambi i casi si possono notare due elementi in comune. Il primo è che il livello di tassazione non sia mai uguale a ricoprire totalmente i costi della realizzazione o della manutenzione delle infrastrutture. Questa prerogativa è di fondamentale importanza per gli strumenti di cattura del valore che servono esclusivamente a ricoprire parte dei fondi spesi per l'infrastruttura ma non tutti (Sumiraschi, 2013). Il secondo elemento è l'esclusione degli immobili ad uso residenziale dall'applicazione dei meccanismi di cattura. In questo modo gli abitanti non essendo colpiti da una nuova tassazione non sono indotti a lasciare le proprie abitazioni e quindi si contrasta il fenomeno della gentrificazione.

I CASI EUROPEI

Il Metro Gran Paris ha lo scopo di ridisegnare la capitale francese, creando delle interconnessioni tra la città e la sua regione, l'Île de France. Il progetto prevede la realizzazione di circa 130 km di linea metropolitana a guida automatica per un costo complessivo di 24 miliardi di euro (Sumiraschi,2013) con un tempo di costruzione che si estende in un arco di 15 anni (2010-2025). La municipalità parigina, visto l'altissimo costo dell'opera, ha diviso il finanziamento dell'opera in diverse fasi ed in ognuna di queste fasi ha delineato quali sono gli strumenti da utilizzare e ne ha previsto anche il possibile gettito recuperabile. Troviamo infatti nella prima fase della costruzione sia strumenti di finanziamento tradizionali che strumenti di cattura di valore siano essi perfetti o imperfetti, ovvero strumenti che colpiscono tutte le persone indistintamente dal fatto di essere abitanti che vivono in una determinata zona o utenti che utilizzano una data infrastruttura (Sumiraschi,2013). Tra i meccanismi "imperfetti" troviamo:

-la tassa sui locali ad uso ufficio, commercio, magazzino. La logica è la stessa del caso di San Francisco, questi locali sono i locali che sono attrattori di una quota parte degli utenti della linea metropolitana,

-il contributo dei fruitori delle strade. Le esternalità negative del traffico cittadino vengono monetizzate, catturate e indirizzate allo sviluppo di una linea su ferro,

-una addizionale alla tassa di soggiorno che viene pagata dai turisti in tutte le strutture ricettive della città,

-la Taxe Spéciale d'Équipement Grand Paris, ovvero una addizionale sulla tassa di proprietà da applicare a tutta la regione dell'Île de France.

Per quanto riguarda invece i meccanismi di cattura del valore veri e propri la municipalità ha disposto:

-una tassa di scopo agli sviluppatori che realizzeranno un intervento in area prossime o adiacenti alla linea su ferro,

-la completa destinazione al finanziamento dell'opera degli introiti derivanti dalla tassa sugli immobili ad uso ufficio, commerciale e magazzini, dei locali prossimi alle stazioni della metropolitana.

Infine, una volta costruita l'intera opera si procederà alla rivalutazione catastale delle abitazioni interessate dal passaggio dell'infrastruttura in modo da aggiornare in maniera adeguata il contributo che ogni proprietario versa come tassa sulla proprietà immobiliare; in questo modo l'amministrazione conta di trovare i fondi per ripagare parte delle spese che con i meccanismi precedenti non è riuscita a sostenere.

Dalla Francia spostiamoci in Danimarca, dove il governo danese per implementare la connessione tra la capitale Copenhagen e le zone circostanti, ha decretato la costruzione di una linea di metropolitana che collegasse la capitale con il distretto di Ørestad, investendo, insieme alla linea della metropolitana anche sullo sviluppo e la riqualificazione di una zona degradata alla periferia di Copenhagen definendosi in tal modo come chiaro esempio su territorio danese di Transit Oriented Development. Il costo dell'opera è di 1,6 miliardi di euro (Sumiraschi,2013). Anche in questo caso le fonti di finanziamento comprendono sia strumenti tradizionali che strumenti di cattura di valore. Come meccanismo di cattura del valore troviamo uno dei più recenti casi di land banking. Infatti, parte delle entrate per il finanziamento dell'infrastruttura su ferro derivano dalla vendita dei terreni da parte dell'amministrazione pubblica. Difatti il distretto di Ørestad, precedentemente allo sviluppo di questi due grandi progetti, era un'area con un forte degrado al ridosso dell'area metropolitana di Copenhagen. Annunciando la realizzazione dell'opera, il governo danese e soprattutto la municipalità della città metropolitana, hanno guidato lo sviluppo urbanistico, concentrando la densità edilizia lungo il percorso della linea su ferro, riducendo il ricorso all'uso dell'auto per gli spostamenti degli abitanti e quindi anche diminuendo il consumo del suolo. Nel caso della Orestad line i proventi dovuti dalla vendita dei terreni hanno coperto il 50% delle spese infrastrutturali, anche se in alcuni momenti il progetto ha visto il rischio di concludersi prima della realizzazione a causa degli alti costi. Per

permettere la chiusura dei lavori, la società che gestiva l'opera, ha avviato una riprogettazione dell'intervento ottenendo che le istituzioni della città e dello stato (uffici pubblici, uffici ministeriali) si trasferissero nella zona in modo da rendere maggiormente attrattiva l'area e quindi rendendo più facile la vendita dei terreni edificabili.

QUADRILATERO MARCHE-UMBRIA

L'unico esempio di cattura del valore avvenuto in Italia, anche se non è esente da imperfezioni, è quello relativo alla realizzazione del Quadrilatero Marche-Umbria. Questo progetto infrastrutturale consiste nel completamento di due arterie principali, l'Asse Foligno-Civitanova Marche (S.S. 77) e l'Asse Perugia-Ancona (S.S. 76 e S.S. 318), e nella realizzazione di opere viarie e infrastrutturali complementari trasversali. Questa opera è sostenuta da un sistema di cofinanziamento chiamato "Piano di Area Vasta" che consiste nel trasformare in flussi di ricavi i benefici derivanti al territorio dal potenziamento degli assi viari di collegamento con le aree produttive dette "Aree Leader" e "Aree di implementazione" (nei Comuni delle Marche e dell'Umbria), assicurandone maggiore sviluppo grazie anche al raccordo con poli industriali esistenti, l'aumento dell'accessibilità alle aree interne delle regioni interessate ed il collegamento con le regioni circostanti (Corte dei Conti, 2007). Gli strumenti di cattura del valore per finanziare parte dell'opera sono stati individuati in

-sovrattassa dell'iscrizione camerale delle imprese presenti sul territorio,

- reddito proveniente dalle concessioni aree Leader,

-parte dei ricavi provenienti dalla tassazione comunale sugli immobili (in origine ICI, ora IMU-TASI).

La crisi economica che si è diffusa dagli Stati Uniti a partire dal 2008 ha fatto sì che il progetto si fermasse in parte subendo un forte rallentamento. Infatti, l'area LEADER si è fermata alle prime 8 e non tutte le aree sono state prese in gestione.

A tutt'oggi questa esperienza rimane l'unica in tutto il territorio italiano, dove il costo delle infrastrutture ricade ancora quasi completamente sui bilanci pubblici aggravando una situazione già precaria.

Par.4 Il finanziamento dei corridoi infrastrutturali, percorsi da mezzi di tipo tram-treno, attraverso strumenti di cattura del valore

In conclusione, è utile riassumere quali siano i punti di forza e i punti di debolezza del sistema tram-treno già visti nei paragrafi precedenti.

Sicuramente tra i punti di vantaggio troviamo:

- l'assenza di rotture di carico
- l'utilizzo prevalente di infrastrutture già esistenti
- la connessione tra rete tramviaria e rete ferroviaria
- l'incentivo alla riqualificazione urbana e rurale
- il miglioramento dell'integrazione modale
- l'aumento del bacino di utenza
- la capacità di essere veloce come un treno ma flessibile come un tram.

Per quanto riguarda lo svantaggio, la questione principale risiede nelle diverse risposte agli urti longitudinali dei mezzi tram-treno con i treni, incidendo quindi sulla sicurezza dei passeggeri e dei mezzi durante il viaggio sulla rete ferroviaria. Per quanto riguarda i casi di applicazione e progetto di sistemi tram-treno citati precedentemente, rappresentano degli utili indicatori di come il dibattito sulla reintroduzione e sull'ammodernamento dei sistemi a guida vincolata sia attivo sia nel contesto italiano che nel contesto europeo. In particolare, si notano tre elementi essenziali. Il primo è la volontà di andare oltre la dicotomia tra trasporti urbani e trasporti extraurbani, in funzione anche delle forme urbane che sono divenute ormai di carattere regionale. Il secondo punta a sottolineare la stretta relazione tra sistemi a guida vincolata e tessuto urbano, come visto nel caso delle tranvie romane, mentre la terza mette in evidenza che solo attraverso la collaborazione tra i soggetti interessati all'opera, l'opera stessa può essere realizzata migliorando quindi sia il sistema dei trasporti sia la qualità della vita delle persone. Per il finanziamento di tali opere si può fare ricorso agli strumenti di cattura del valore. Affinché il meccanismo di cattura del valore sia in grado di essere efficace per il recupero di parte dei fondi spesi per la realizzazione dell'opera, diversi autori (Medda,2012), (Sumiraschi,2013), (Fensham e Gleeson,2003) sono concordi nel:

- Innestare lo strumento nella fiscalità locale
- Personalizzare il meccanismo
- Definire l'area di intervento

- Specificare i benefici
- Stimare il gettito proveniente da tali meccanismi in maniera coscienziosa
- Valutare l'incremento del valore dei suoli
- Monitorare il funzionamento del meccanismo

Inoltre, dagli esempi visti, soprattutto nel contesto americano, si può ribadire come i meccanismi di cattura del valore non siano strumenti che possono ricoprire in toto le spese fatte per la realizzazione dell'opera. Essi hanno il pregio di essere dei meccanismi che possono creare un introito complementare alle spese di realizzazione ma in particolar modo essi sono strumenti di negoziazione e partecipazione da parte dei cittadini nello sviluppo urbanistico della città, per avviare un circolo virtuoso tra costi di manutenzione per la qualità urbana e sviluppo locale (Budoni,2014b). Con gli strumenti di cattura del valore il cittadino può ritornare ad essere un protagonista dello sviluppo della propria città. Si sono visti diversi strumenti di cattura del valore e in particolare si è analizzato la tassa di scopo. Tuttavia, è lecito chiedersi, sotto quali condizioni la tassa di scopo possa essere considerata come strumento di cattura del valore. La risposta a tale domanda risiede nella modalità con cui la tassa di scopo viene utilizzata. È possibile affermare che la tassa di scopo diventa meccanismo di cattura del valore se e soltanto se è mirata al finanziamento di specifici interventi o se viene applicata alle entità che beneficiano dell'intervento stesso (Sumiraschi,2013). Di conseguenza la tassazione di scopo non deve essere applicata in maniera indiscriminata a tutte le proprietà che ci sono nella zona interessata dall'infrastruttura e non deve essere utilizzata per altri scopi che non siano quelli della realizzazione dell'opera stessa. Per avere un buon strumento di tassazione di scopo è necessario che il prelievo avvenga per microzone, avendo maggior peso laddove il beneficio risulti maggiore. Dopo aver visto le diverse tipologie di strumenti si può aggiungere una considerazione finale: non esiste un unico strumento di cattura del valore, e non esiste un meccanismo che sia perfetto. Gli strumenti di cattura del valore devono essere considerati come una cassetta degli attrezzi, da applicare e adattare nei diversi contesti di utilizzo (Sumiraschi,2013). Gli strumenti di cattura del valore possono generare problematiche di gentrificazione, portando quindi all'allontanamento, dalla zona interessata dalla riqualificazione, di una parte della popolazione, molto spesso quella composta dalle fasce più deboli. Secondo alcuni autori (Nicolai et al.,2016) la gentrificazione può essere contrastata tramite l'esenzioni dalla base imponibile delle proprietà residenziali. Tuttavia, è importante ribadire che la gentrificazione può essere limitata anche dal ruolo che possono assumere le comunità locali nella definizione dei corridoi infrastrutturali bioregionale, ovvero a quei corridoi su ferro che vengono utilizzati per riorganizzare l'assetto di un territorio attraverso una visione bioregionale dei luoghi. Di fatti le popolazioni locali non dovranno più essere considerate solamente nella fase conclusiva della

realizzazione delle opere ma divengono gli attori principali che insieme ai tecnici possono definire visioni di futuro dell'assetto dei propri ambienti di vita.

CAPITOLO 4

IL CASO DI STUDIO: LA BIOREGIONE PONTINA

Par.1 I caratteri del territorio e le problematiche insediative

I confini della Bioregione Pontina utilizzati nella presente tesi fanno riferimento all'ipotesi di Bioregione elaborata nell'ambito delle ricerche del nodo pontino della Società dei territorialisti/e a cui lo scrivente ha partecipato (si veda Budoni et al. 2018). In base al principio per il quale una Bioregione non ha confini definiti ma sfuma in altre Bioregioni, di seguito sono riportati due gruppi di comuni: il primo è quello dei comuni facenti parte della Bioregione e l'altro invece è l'insieme dei comuni che sono presenti nelle zone di transizione della Bioregione.

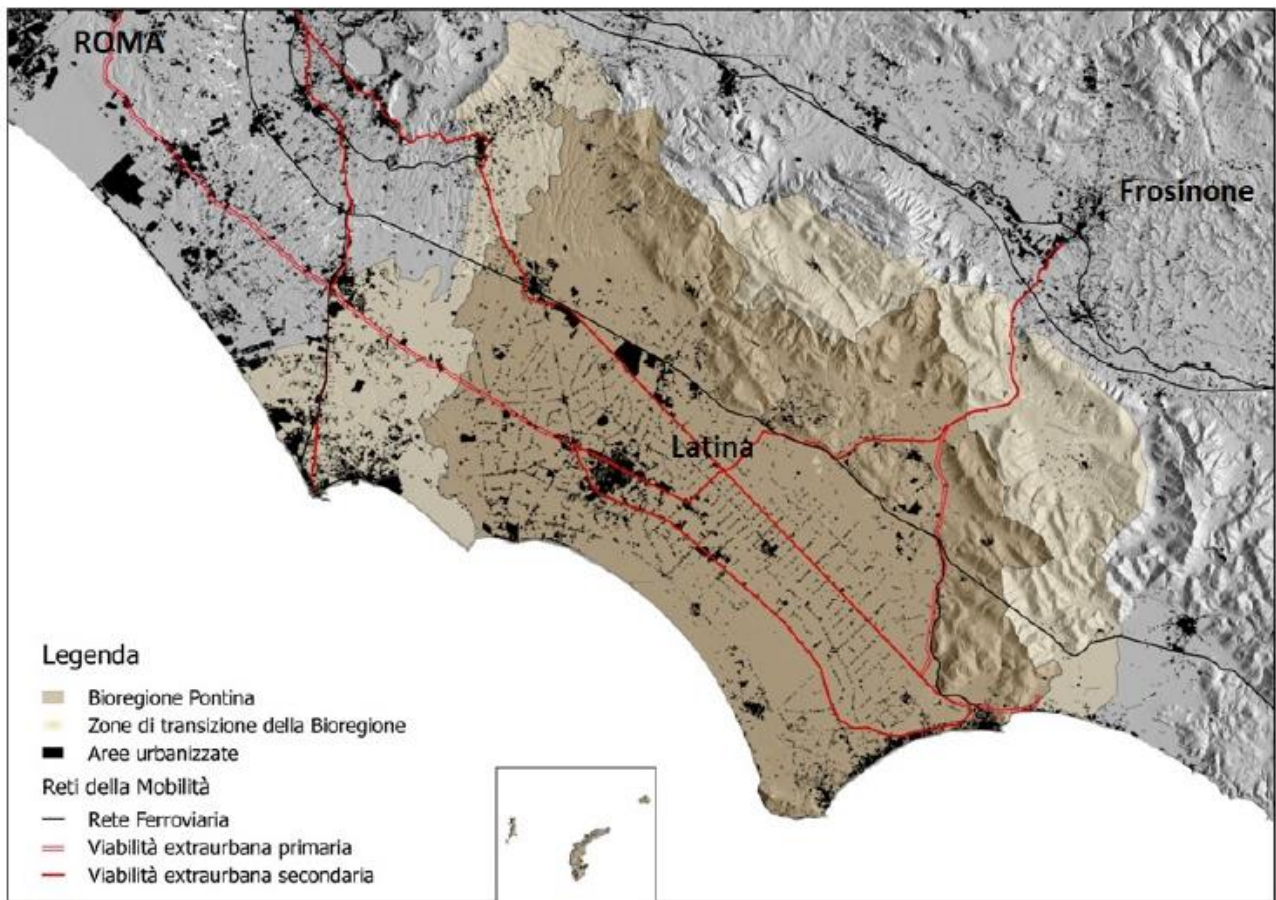
Comuni facenti parte della Bioregione Pontina:

Cisterna di Latina, Latina, Cori, Rocca Massima, Norma, Bassiano, Sermoneta, Sezze, Maenza, Roccagorga, Terracina, Pontinia, San Felice Circeo, Sabaudia, Sonnino, Roccasecca dei Volsci, Priverno.

Comuni facenti parte delle zone di transizione tra la Bioregione Pontina e altre Bioregioni:

Anzio, Aprilia, Nettuno, Carpineto Romano, Prossedi, Amaseno, Villa Santo Stefano, Giuliano di Roma, Artena, Velletri.

Fig. 4.1 Delimitazione della Bioregione Pontina (Budoni et al.,2018)



Partendo dal presupposto che per delimitare i confini di una Bioregione è necessario un approccio di tipo transdisciplinare, i riferimenti utilizzati per la delimitazione della Bioregione Pontina sono stati (Budoni,2018c):

- Le tre principali direttrici di tutela (difesa del suolo, paesaggio e biodiversità) e i loro strumenti
- L'analisi delle diverse fasi di territorializzazione
- L'analisi delle attività economiche e il riferimento a eventuali forme di sviluppo locale
- Il paesaggio percepito dagli abitanti
- L'organizzazione del sistema insediativo, individuando le centralità grazie allo studio degli spostamenti sistematici e non sistematici.

Nei prossimi subparagrafi saranno descritte in maniera sintetica le principali caratteristiche del territorio della Bioregione Pontina.

1.1. *Il Sistema Ambientale*

Il sistema ambientale della Bioregione Pontina ha subito una forte mutazione in un arco di tempo brevissimo, passando da un territorio prettamente naturale nel quale si estendeva la Macchia di Terracina e Cisterna, ad un territorio in cui sono sorte ben tre nuove città, le città di fondazione di

Latina, Sabaudia e Pontinia, dalle quali si è diffuso un tessuto urbano a carattere rado che permea il sistema territoriale modellandone il paesaggio, il quale risulta in alcune parti molto degradato.

SETTORE DELLE ACQUE

Nel corso dei millenni tutte le popolazioni che si sono insediate in questo territorio hanno cercato di impedire il fenomeno dell'impaludamento che caratterizzava i luoghi. Il fenomeno è dovuto principalmente alla particolare morfologia del territorio che non permette il corretto deflusso sia delle acque meteoriche sia delle acque provenienti dalle sorgenti pedemontane. Nel presente lavoro si è analizzato il reticolo idrografico, unitamente alla tipologia di acquifero connesso, ed è stato possibile individuare quattro principali strutture:

- Struttura montana e acquifero carbonatico: i corsi d'acqua che costituiscono tale struttura hanno ancora in parte la loro conformazione naturale, senza che l'uomo abbia agito con evidenti interventi idraulici.

Le loro sorgenti sono situate su monti Lepini-Ausoni che rappresentano un vero e proprio serbatoio di acqua grazie alla loro natura. Infatti, essi sono costituiti da rocce carbonatiche che tendono ad avere una elevata permeabilità e quindi altrettanta capacità di immagazzinamento delle acque.

- Orditura e acquifero vulcanico: questo tipo di struttura è riscontrabile nella parte nord dell'Agro Pontino, zona in cui vi è un passaggio non ben definito tra il sistema dell'Agro Pontino e il sistema dell'Agro Romano. La struttura del reticolo idrografico in questa zona è dovuta principalmente alle caratteristiche vulcaniche del terreno. In particolare, si noti come i corsi d'acqua, provenienti dai Colli Albani, incidano i versanti dei colli stessi e i terreni in pianura generando le piccole "forre" ovvero delle gole di modeste dimensioni, le quali contraddistinguono il paesaggio locale. Per quanto riguarda l'acquifero vulcanico, esso si estende sia sui Colli Albani, resti del super vulcano laziale attivo fino al 400 a.C. (Funicello et al.,2002), sia nella pianura sottostante soprattutto nei territori dei comuni di Cisterna di Latina e di Aprilia. La sua permeabilità è ridotta rispetto all'acquifero carbonatico dei monti Lepini-Ausoni.

- Struttura costiera e acquifero costiero alluvionale: nella zona costiera non sono presenti corsi d'acqua che non abbiamo subito nel corso dei secoli degli interventi da parte dell'uomo. In questa struttura rientrano quei corsi d'acqua che sono stati rimaneggiati prima della bonifica integrale degli anni Trenta del secolo scorso. La caratteristica di questi elementi idrografici è di avere quasi tutti la propria foce nei pressi del comune di Terracina, caratteristica che ci porta ad evidenziare come la zona costiera che attualmente rientra nel Parco Nazionale del Circeo era un luogo dove dopo il periodo romano e fino alla bonifica integrale non si sono svolti degli interventi significativi, interventi che invece dal Cinquecento in poi ritroviamo soprattutto nelle aree contigue alla via Appia. Per quanto

riguarda l'acquifero costiero e alluvionale esso è caratterizzato, negli orizzonti più profondi del suolo, dagli stessi calcari degli apparati montuosi dei Lepini-Ausoni. Quello che distingue questo acquifero da quello carbonatico è la presenza di strati di argille che hanno "intrappolato" (Alimonti et al., 2006) le acque sotterranee, delineando quindi questo acquifero come un acquifero confinato.

-Struttura della bonifica e acquifero costiero e alluvionale: mentre per l'acquifero valgono le stesse considerazioni fatte precedentemente, la struttura della bonifica è significativamente diversa da quella costiera. I corsi d'acqua della bonifica integrale sono corsi d'acqua di natura totalmente artificiale, ovvero il loro alveo è stato scavato dall'uomo negli anni che vanno tra il 1926 e il 1935. Durante questo periodo una fitta rete di canali ha caratterizzato il paesaggio dell'agro trasformandolo completamente. La struttura è stata totalmente pensata dall'uomo per convogliare al mare le acque verso la costa.

In conclusione, è possibile evidenziare un punto di contatto tra la struttura della bonifica e l'orditura vulcanica. Questa connessione è data dal corso del fiume Astura, corso che ha origine in un acquifero vulcanico, con caratteristiche che nell'avanzare del corso del fiume verso la costa mutano per diventare tipiche della struttura della bonifica.

CARATTERISTICHE DEI SUOLI

Per quanto riguarda tali caratteristiche, il territorio si presenta dal punto di vista litologico e pedologico molto variegato evidenziando i diversi segni che le ere geologiche hanno lasciato nel corso del tempo. Descriveremo i diversi ambiti prendendo in considerazione i caratteri geomorfologici principali unitamente alla permeabilità dei suoli.

- Ambito montuoso vulcanico a media permeabilità: il riferimento è soprattutto alle pendici dei Colli Albani e ad alcune zone dei comuni di Cisterna di Latina e Aprilia. Gli orizzonti pedologici sono caratterizzati da materiale vulcanico, prevalentemente tufo, e da altri materiali piroclastici, in quantità minore. La permeabilità è media in quanto il tipo di rocce presenti nel suolo non presenta elevati coefficienti di permeabilità.

- Ambito delle dune e delle sabbie rosse e gialle a media permeabilità: le zone in cui si presenta questo tipo di suolo sono le zone interne della pianura pontina, soprattutto quelle che sono a ridosso della fascia pedemontana, esse rappresentano la parte maggiormente depressa di tutto l'Agro Pontino.

- Ambito montuoso sedimentario calcareo ad elevata permeabilità: con questa denotazione si fa riferimento all'ammasso roccioso dei monti Lepini e dei monti Ausoni caratterizzati appunto da rilievi carbonatici. La permeabilità è elevata grazie alla presenza delle rocce calcaree le quali quindi

costituiscono degli enormi serbatoi naturali di acqua potabile, come già descritto nel precedente paragrafo.

- Ambito delle pianure costiere con depositi quaternari marini salmastri e palustri con scarsa permeabilità: è l'ambito caratterizzato dalla presenza della "duna quaternaria" che si estende da Nettuno a San Felice e che costituisce la base litologica su cui poi sono sorte le città di fondazione di Latina e Sabaudia. La permeabilità è caratterizzata dalla presenza di diversi strati di argilla alternati a strati di materiali di riporto, in quanto le caratteristiche fisiche di tale suolo sono state influenzate da una tipica alternanza dovuta al fenomeno ciclico di allagamento e prosciugamento dei territori di questo ambito.

- Ambito delle valli alluvionali con permeabilità medio alta: il riferimento sul territorio è la valle dell'Amaseno che costituisce il corridoio di comunicazione naturale tra la valle del Sacco e la pianura pontina. La permeabilità è buona grazie al basamento calcareo che è presente negli orizzonti più profondi del suolo.

-Ambito delle dune del cordone litoraneo: l'area presa in considerazione è quella delle dune presenti sul litorale che caratterizzano il paesaggio costiero dell'Agro Pontino, dune che sono sottoposte a una forte pressione antropica a causa della presenza di manufatti come edifici e strade, che non permettono il suo naturale movimento, decretando la sempre più rapida possibilità di estinzione di tale ecosistema.

AMBITI DELLA BIODIVERSITÀ

Il territorio della Bioregione Pontina è un territorio molto ricco dal punto di vista della biodiversità, in quanto sono numerosi gli ecosistemi presenti. Troviamo infatti ampie zone ancora a carattere naturale, in particolar modo: sulle pendici dei monti Lepini-Ausoni con la presenza di aree boscate, il relitto della foresta planiziaria nel cuore della pianura, le zone umide dei laghi costieri, il promontorio del Circeo diviso al suo interno in quarto caldo e quarto freddo ognuno con le proprie caratteristiche vegetazionali e microclimatiche.

Nel presente lavoro sono state identificate quattro aree che nascono dalla sovrapposizione delle carte della fragilità ambientale e del valore ecologico della regione Lazio, carte presenti nel sistema informativo dell'ISPRA (ISPRA,2012).

Andiamo a descrivere i quattro ambiti:

- Aree ad alto valore ecologico ed elevata fragilità ambientale: sono le aree in cui è riconosciuto un alto valore di pregio ambientale ed ecologico ma che contemporaneamente sono maggiormente soggette alla pressione antropica. Le zone che rientrano in questo ambito sono quelle dei laghi costieri

e delle zone umide del Giardino di Ninfa, specchi di acqua molto importanti sia dal punto di vista idrologico in quanto sono un serbatoio di ricarica degli acquiferi sia dal punto di vista naturalistico in quanto sono zone in cui molte specie di uccelli nidificano durante l'inverno.

- Aree con valore ecologico medio alto e fragilità bassa: sono tutte quelle aree che hanno caratteristiche naturali di pregio ma che risentono meno della pressione antropica. Tali aree sono il promontorio del Circeo e la parte centrale della foresta planiziaria, luoghi che rientrano nel Parco Nazionale del Circeo

- Aree a basso valore ecologico e bassa fragilità: zone in cui il valore ecologico non è molto alto per diversi motivi come ad esempio un ruolo non strutturale all'interno delle relazioni ecosistemiche e una pressione antropica che non danneggia in maniera compromettente le loro caratteristiche. Ovvero sono le aree perimetrali della foresta demaniale e le aree intorno al corso del fiume Amaseno proseguendo anche lungo il Portatore, canale nel quale l'Amaseno confluisce con l'Ufente e il Linea Pio per poi sfociare a mare.

- Aree a valore ecologico molto basso e fragilità molto bassa: sono le aree in cui il valore ecologico è quasi completamente scomparso e quindi la loro fragilità è bassa in quanto si tratta di zone ormai compromesse dal punto di vista naturalistico. Queste zone sono quelle di tutto l'Agro Pontino, dove prima la bonifica integrale e poi successivamente l'agricoltura intensiva e lo sprawl urbano hanno apportato pesanti modifiche nel corso degli anni all'intero ecosistema.

1.2. Il Sistema Economico

IL SETTORE PRIMARIO

Il settore primario all'interno della Bioregione Pontina è rappresentato da due sistemi completamente differenti: quello di pianura e quello collinare. Nel sistema di pianura a dominare il paesaggio agricolo sono le colture di tipo seminativo che ricoprono circa il 70 % delle superfici adibite ad uso agricolo secondo il censimento dell'agricoltura ISTAT del 2010. Queste coltivazioni sono presenti anche nella parte più pianeggiante della valle dell'Amaseno e si caratterizzano per la loro intensità di coltivazione, intensità che ha portato nel corso dei decenni ad un depauperamento dei suoli in termini di sostanze nutritive, tanto da far ricorrere gli agricoltori all'utilizzo sempre più massiccio di fertilizzanti di natura chimica, i quali hanno generato diverse problematiche, come l'eutrofizzazione delle acque interne. Inoltre, una caratteristica di questo territorio è la presenza delle serre, concentrate maggiormente nelle zone prossime alla costa e in particolar modo in aree molto vicine al relitto della foresta planiziaria costituito dalla Selva di Circe del Parco Nazionale del Circeo. Questo tipo di coltivazione è molto invasivo per l'ambiente in quanto la serra, nella maggior parte dei casi, è una superficie impermeabile,

la quale non permette la filtrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo. Ciò rende difficile la ricarica degli acquiferi della zona, i quali sono sempre più scarichi in quanto il tasso di utilizzo di acqua, sia in agricoltura che per esigenze della cittadinanza, è sempre più alto. Tutt'altra situazione invece è quella delle zone collinari dove spicca la coltivazione dell'olivo, soprattutto lungo le pendici del complesso dei Lepini-Ausoni, su terreni di natura carbonatica. Unitamente alla coltivazione vi è anche la produzione di un ottimo olio extravergine di oliva, tanto da essere riconosciuto come prodotto DOP (denominazione di origine protetta) con il nome di "Colline pontine". Il riconoscimento DOP è di fondamentale importanza per l'economia agricola della zona in quanto attesta la qualità del prodotto e della sua lavorazione come parte essenziale della cultura di quei luoghi, testimoniando una sapienza ambientale che si tramanda da secoli.

IL SETTORE SECONDARIO

La presenza di insediamenti produttivi all'interno della Bioregione Pontina non risulta essere significativa ad eccezione di due zone. La prima, nel comune di Pontinia, proprio all'ingresso nella valle dell'Amaseno, dell'area industriale di Mazzocchio, in cui si concentra la presenza di diversi settori industriali tra i quali spicca quello agroalimentare. La zona, ricadendo nell'area di sviluppo industriale Roma-Latina (ASI), rientra nell'ambito dell'azione del consorzio omonimo. La seconda invece lungo l'importante asse stradale della Strada Regionale 148 Pontina dove si sono collocati impianti produttivi di importanti aziende farmaceutiche.

IL SETTORE TERZIARIO, COMMERCIALE, TURISTICO

Il settore terziario e quello commerciale non sono particolarmente sviluppati all'interno della Bioregione Pontina, che come abbiamo già visto vede nell'agricoltura una delle attività economiche principali. Dal punto di vista turistico, seppure le località di mare come Sabaudia, San Felice Circeo e Terracina siano tre delle più importanti mete turistiche balneari dell'intera costa laziale, il settore e i servizi annessi risultano del tutto scarsi. Il motivo principale è da ricercarsi nella tipologia di turismo che si è sviluppato a partire dagli anni '60, ovvero un turismo di tipo esclusivamente balneare incernierato sul possesso delle seconde case, dove persone provenienti principalmente da Roma, trascorrono le loro vacanze.

1.3 La struttura demografica

Prima di entrare nel dettaglio della struttura demografica della Bioregione Pontina è utile fare una premessa sulla struttura demografica dell'intera provincia di Latina. Tale provincia, composta da 33 comuni, è caratterizzata dalla compresenza di diversi comuni di medie dimensioni. Per avere una

misura di tale affermazione in tabella sono riportati i comuni con una popolazione maggiore di 30.000 abitanti.

Tab. 4.1 Comuni della provincia di Latina con popolazione superiore ai 30.000 abitanti (ISTAT,2018)

Comune	Abitanti
Latina	126700
Aprilia	74357
Terracina	46245
Fondi	39838
Formia	38163
Cisterna di Latina	37077

Questa situazione è una particolarità rispetto alle altre province del Lazio dove, invece, il numero dei comuni per provincia è molto maggiore e la popolazione media per comune è nettamente più bassa. Nella tabella seguente sono riportate le province del Lazio con il numero di comuni presenti sul territorio di ciascun ente.

Tab. 4.2 Province del Lazio e numero di comuni presenti nel loro territorio

Provincia	Numero di Comuni
Città Metropolitana di Roma	121
Frosinone	91
Rieti	73
Viterbo	60
Latina	33

Come si evince dai dati sopracitati la provincia di Latina presenta delle caratteristiche che la rendono una singolarità nel panorama demografico regionale, in stretta connessione con l'alta pressione antropica sulla matrice ambientale che distingue soprattutto le sue zone di pianura. Procedendo dal generale al particolare, nella Bioregione Pontina è riscontrabile la presenza di diverse fasce caratterizzate da dimensioni demografiche tipiche. Escluso il capoluogo Latina, la suddivisione delle zone può essere così espressa:

- la fascia costiera: caratterizzata da città con popolazione superiore ai 20.000 abitanti (eccezion fatta per San Felice Circeo), le quali hanno subito e subiscono tuttora un forte incremento della popolazione,

- la fascia delle zone pianeggianti: con città di medie e piccole dimensioni, con una popolazione compresa tra i 14.000 e i 73.000 abitanti,

- la fascia della collina “facilmente accessibile”: dove si trovano centri che hanno una popolazione compresa in genere tra i 6.000 e i 25.000 abitanti. Seppur i comuni di Norma, Roccagorga, Maenza, non rientrano come popolazione in questa fascia, il loro collocamento in questo gruppo è dovuto principalmente a parametri legati alle caratteristiche di mobilità, che risultano del tutto simili a quelli dei comuni con un intervallo di popolazione più alto.

-la fascia della collina con comuni la cui popolazione è al di sotto dei 5.000 abitanti.

Tab. 4.3 Fasce demografiche dei comuni della Bioregione (ISTAT,2018)

Comuni della fascia Costiera	Comuni della fascia pianeggiante	Comuni della collina “facilmente accessibile”	Comuni della collina
Sabaudia (20496 ab.)	Pontinia (14932 ab.)	Ceccano (23268 ab.)	Rocca Massima (1102 ab.)
Terracina (46245 ab.)	Cisterna di Latina (37077 ab.)	Sezze (24916 ab.)	Prossedi (1206 ab.)
Anzio (54938 ab.)	Aprilia (74357 ab.)	Cori (10861 ab.)	Roccasecca dei Volsci (1154 ab.)
Nettuno (50033 ab.)		Sonnino (7568 ab.)	Villa Santo Stefano (1708 ab.)
San Felice Circeo (10079 ab.)		Priverno (14384 ab.)	Giuliano di Roma (2414 ab.)
Fondi (39838 ab.)		Monte San Biagio (6302 ab.)	Amaseno (4305 ab.)
		Norma (3898 ab.)	Bassiano (1516 ab.)
		Maenza (3210 ab.)	Carpineto Romano (4337 ab.)

		Roccagorga (4382 ab.)	

Le diverse peculiarità demografiche delle zone descritte nelle righe precedenti sono imputabili a diversi fattori:

- il primo, la capacità dei singoli comuni di offrire i servizi minimi alla cittadinanza (che ricordiamo essere quelli all'istruzione, alla sanità e alla mobilità),
- il secondo, la maggiore possibilità di trovare occupazione nelle zone di pianura dove nel corso dei decenni si sono installati gli impianti produttivi,
- la maggiore accessibilità dei luoghi posti in pianura e in alcuni specifici punti collinari, accessibili sia tramite mezzi su gomma che mezzi su ferro.

Di particolare interesse sono le dinamiche migratorie, oltre che nei comuni della fascia costiera e della fascia pianeggiante, nei comuni della collina facilmente accessibile. Infatti, se si confrontano i dati tra il censimento della popolazione del 2001 e il censimento del 2011, si nota come gli abitanti di questi comuni sono aumentati di percentuali molto alte. Il caso più emblematico è quello del comune di Sermoneta che ha visto l'incremento del 48% della popolazione residente che è passata da 6620 unità nel 2001 a 9129 unità nel 2011. Gran parte di questo aumento della popolazione è dovuto principalmente alla migrazione di romani e latinensi che si sono spostati nelle frazioni comunali più prossime alla stazione ferroviaria di Latina Scalo, visto come nodo principale con cui raggiungere in circa 40 minuti la capitale. In questo modo i nuovi abitanti, in particolare quelli provenienti dalla Città Eterna, possono godere di condizioni di vita sicuramente più confortevoli rispetto ad alcuni quartieri di Roma e al contempo possono mantenere il proprio lavoro e le proprie abitudini che avevano nella capitale, grazie alla velocità con cui il collegamento ferroviario avviene.

1.4 Il sistema insediativo

Per quanto riguarda il sistema insediativo possiamo distinguere due diversi sottosistemi:

- il primo quello di valle, ovvero nella piana pontina dove le caratteristiche geomorfologiche sono meno vincolanti per i fabbricati, è connotato da una forte antropizzazione sottolineata da un tessuto residenziale sparso, il quale si concentra lungo le infrastrutture stradali impattando fortemente sulla

naturalità dei luoghi. Il fenomeno è talmente diffuso tanto che si può parlare di vere e proprie strutture insediative che invece di addensarsi attorno ad un nucleo urbano si distribuiscono linearmente seguendo l'andamento delle principali vie di comunicazione stradale, comportando il consumo di suolo che precedentemente era destinato al settore agricolo.

- Il secondo sistema è quello dei paesi collinari dove invece troviamo dei nuclei maggiormente addensati, i quali formano dei centri abitati ben riconoscibili. Inoltre, considerando la posizione geografica dei comuni dei Monti Lepini-Ausoni, si nota come essi siano sorti su piccole alture che si affacciano sulla valle dell'Amaseno, ovvero siano situati su colline-balcone (Martone e Papa, 2015) da cui si apre un ampio panorama. La loro posizione geografica un tempo era considerata strategica in quanto dominava sia il percorso pedemontano, che in tutto il periodo di impaludamento della via Appia consentiva il collegamento costiero tra Roma e Napoli, sia l'unica via di collegamento tra la valle del Sacco e la pianura pontina.

L'ABBANDONO DEI CENTRI COLLINARI E LO SPRAWL URBANO

Il rapporto tra le zone collinari dei Monti Lepini-Ausoni e la pianura pontina è un rapporto antichissimo. Infatti, per molti secoli le zone pianeggianti dove si estendeva la foresta planiziaria, sono state utilizzate dai pastori, provenienti dai Monti Lepini e dalla Ciociaria, come luoghi in cui trascorrere l'inverno. Stiamo parlando del fenomeno della transumanza, che portava in prossimità della costa migliaia di capi di bestiame che potevano trascorrere il rigido inverno in un clima decisamente più mite. I sentieri della transumanza, i tratturi, confluivano verso la valle dell'Amaseno che morfologicamente parlando rappresentava la via più facile e più diretta verso il mare. Il rapporto tra valle e collina è stato quindi sempre molto intenso, anche perché i centri lepino-ausoni sono posizionati lungo i costoni calcari, in posizione di affaccio sulla pianura. Questa tipica conformazione è ben visibile dalla figura sottostante (fig 4.2).

Fig. 4.2 Conformazione insediativa dei centri dei Monti Lepini-Ausoni (Martone e Papa,2015)



Il legame della pastorizia non era l'unico legame tra i due mondi, quello collinare e quello di pianura, poiché intensi erano anche i flussi di lavoratori stagionali che durante i mesi della raccolta del grano, della canapa e del lino, si spostavano a valle per essere adoperati come braccianti negli estesi latifondi. Queste relazioni cambiarono nettamente a partire dagli anni '50 del secolo scorso, quando in maniera massiccia, molti abitanti delle colline decisero di stabilirsi in maniera definitiva nelle città a valle, soprattutto nel capoluogo Latina e nelle città costiere, le quali subirono un fortissimo incremento di popolazione. Per rendere ancora più evidente tale fenomeno nella tabella sottostante si riportano i dati relativi alla popolazione delle città di Latina, Sabaudia, Terracina, San Felice Circeo, relative al ventennio 1951-1971.

Tab.4.4 Evoluzione demografica dei Comuni di Latina, Sabaudia, Terracina, San Felice Circeo nel ventennio 1951-1971 (Elaborazione da dati ISTAT)

Comune	Popolazione nel 1951	Popolazione nel 1971	Variatione %
Latina	35187	78210	+55 %
Sabaudia	7705	10350	+25%
Terracina	26492	33465	+21%
San Felice Circeo	4637	6547	+29%

Il riversarsi della popolazione verso valle ha contribuito in modo significativo a due fenomeni:

- il primo è il degrado dei centri storici degli insediamenti lepini e ausoni, e del territorio collinare insieme a tutta la cultura che si era sviluppata nel corso dei secoli,

- il secondo è il fenomeno dello sprawl urbano, ovvero la diffusione del tessuto residenziale lungo gli assi di comunicazione che ha portato ad un eccessivo consumo di suolo nel territorio dell'Agro Pontino.

Tale fenomeno è stato incentivato anche dalla motorizzazione privata che ha permesso alle famiglie la scelta di insediarsi in zone distanti dai centri di offerta dei servizi. Questi ambiti sono spesso formati da insediamenti lineari di edifici monofamiliari disposti ai lati delle principali vie di comunicazione del territorio quali l'Appia e le migliare. Un'altra problematica che si è associata a tale tendenza dell'espansione edilizia è stata quella dell'abusivismo che ha colpito soprattutto i comuni di Sabaudia, Terracina e Sezze, dove interi nuclei sono sorti in maniera del tutto illegale, soddisfacendo la domanda di alloggi che nei decenni compresi tra il 1960 e il 1980 era divenuta molto forte.

I CARATTERI DELLE POLARITÀ INSEDIATIVE

Nel corso dei decenni, le polarità dei servizi presenti nell'area di studio hanno subito dei forti cambiamenti, riducendo l'offerta dei servizi essenziali alla cittadinanza. Nella classificazione effettuata nel presente lavoro, sono stati presi in considerazione diversi servizi offerti dai comuni della zona soggetta ad analisi. Il primo è quello della sanità, che ha visto calare negli anni il numero di ospedali in funzione disseminati sul territorio. Infatti, nell'ultimo decennio (2005-2015) a causa di un alto deficit nelle casse del settore sanitario regionale, molti ospedali sono stati chiusi o declassati a livelli di poliambulatori, ovvero presidi in cui fornire determinate prestazioni sanitarie che escludono ricoveri o interventi ad alta complessità. Per evidenziare tale fenomeno si riportano in tabella per le province di Latina e Frosinone i diversi livelli di strutture sanitarie presenti sul loro territorio. È opportuno precisare che le differenze di classificazione delle strutture sono dovute alle diverse classificazioni che sono state redatte dalle due A.S.L. di riferimento.

Tab. 4.5 Livelli di strutture sanitarie

A.S.L. di riferimento	Classificazione
Latina	Comuni con presenza di ospedali: -Latina -Formia -Terracina -Fondi Comuni con presenza di punti di primo soccorso: -Cisterna di Latina

	<ul style="list-style-type: none"> -Cori -Sabaudia -Sezze -Priverno -Gaeta -Minturno -Ponza
Frosinone	<p>Comuni con presenza di presidi ospedalieri:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Alatri -Anagni -Cassino -Frosinone -Sora <p>Comuni con presenza di presidi sanitari:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Atina -Ceccano -Ceprano -Ferentino -Isola del Liri -Pontecorvo -Veroli

Come è possibile notare dalla tabella, soltanto pochissime città hanno nel loro territorio un ospedale, ovvero una struttura in grado di fornire gran parte dei servizi sanitari come il ricovero e gli interventi di urgenza. In particolar modo si può vedere come nell'ambito di analisi gli ospedali siano presenti esclusivamente nella pianura, lasciando nelle zone di collina soltanto dei presidi di primo soccorso. La mancanza di veri e propri ospedali (che fino a qualche anno fa si trovavano anche a Sezze e Priverno), ha creato molti disagi agli abitanti delle colline pontine, costretti a lunghi e faticosi spostamenti per avere un servizio che è ritenuto essenziale per il cittadino.

Un altro fattore preso in considerazione è la presenza dei livelli di istruzione secondaria come scuole superiori e università. Nell'area di studio è presente un solo polo universitario, quello di Latina, formato dalle facoltà di Farmacia e Medicina, Ingegneria Civile e Industriale, Ingegneria dell'Informazione Informatica e Statistica, Economia, dell'Università "La Sapienza" di Roma.

Sempre sul piano universitario, è da citare la presenza a Ceccano di un corso di laurea in Scienze Infermieristiche dell'Università "Tor Vergata" di Roma-sede di Sora, corso però che ha soltanto poche decine di iscritti in quanto è un corso universitario a numero chiuso, e quindi non riesce a essere un polo attrattore per la formazione dei giovani della zona. Più numeroso invece è il numero dei comuni in cui sono presenti scuole di secondo grado. Tra questi difatti troviamo:

-Latina

-Cisterna di Latina

-Sezze

-Priverno

-Terracina

-Sabaudia.

La presenza di questi poli scolastici, in particolar modo quelli di Sezze e Priverno, ha ridotto gli spostamenti quotidiani che gli studenti erano costretti a fare in quanto sono divenuti i poli attrattori di tutti i giovani studenti residenti nei paesi collinari.

GLI SPOSTAMENTI DEGLI ABITANTI E I SISTEMI LOCALI DEL LAVORO

Nella tabella sottostante (Tab. 4.6) sono riportati il numero di spostamenti giornalieri dai comuni, effettuati con tutte le modalità di trasporto, insieme alla percentuale di pendolarismo di ogni comune.

Tab. 4.6 Dati relativi al pendolarismo fuori il comune di residenza (Elaborazione da dati ISTAT)

Comune	Popolazione	Spostamenti per studio	Spostamenti per lavoro	Spostamenti totali	Percentuale di pendolarismo
Sabaudia	20331	1106	2355	3461	18
Terracina	45850	1168	3804	4972	11
San Felice Circeo	10018	592	901	1493	15
Pontinia	14871	914	2428	3342	23
Priverno	14495	643	2232	2875	20
Roccasecca dei Volsci	1153	84	218	302	27
Prossedi	1212	57	214	271	23

Maenza	3077	216	569	785	26
Roccagorga	4587	370	983	1353	30
Sonnino	7483	501	1238	1739	24
Cisterna di Latina	36939	1882	5153	7035	19
Latina	126746	1797	10167	11964	9,5
Cori	10858	828	1933	2761	25,5
Rocca Massima	1113	139	237	376	34
Norma	4092	252	828	1080	26
Bassiano	1545	103	315	418	27
Sermoneta	10314	725	2144	2869	28
Sezze	24908	1219	3806	5025	21
Amaseno	4314	300	627	927	22
Villa Santo Stefano	1750	119	273	392	23
Giuliano di Roma	2373	194	507	701	30
Ceccano	23504	1042	4094	5136	22
Frosinone	46529	1112	4124	5236	12
Patrica	3147	264	633	897	29
Carpineto Romano	4581	316	958	1274	28
Anzio	55373	2297	8501	10798	19,5
Aprilia	74466	2795	10628	13343	18
Nettuno	49995	2350	8058	10408	21
Artena	14086	908	2737	3645	26
Velletri	53315	1404	7682	9086	17

Come si può vedere dai dati, molti comuni soprattutto quelli collinari hanno una percentuale di pendolarismo, con meta al di fuori del comune di residenza, di circa il 28%, con punte anche del 30%-34% come nel caso di Carpineto Romano, Roccagorga e Rocca Massima, indicando quindi una forte necessità di mobilità di tali comuni. Le ragioni, come si è già detto, sono da ricercare principalmente

nell'assenza di offerta dei servizi alla cittadinanza, che caratterizza tutte le aree interne del nostro paese, e che induce la popolazione residente nei piccoli comuni a frequenti spostamenti per soddisfare le loro necessità.

Come noto, i sistemi locali del lavoro (SLL) individuati dall'ISTAT rappresentano delle unità territoriali i cui confini sono indipendenti dalle divisioni amministrative presenti e sono definiti utilizzando i flussi degli spostamenti giornalieri di pendolarismo rilevati in occasione dei censimenti generali della popolazione e delle abitazioni. Ogni sistema locale è il luogo in cui la popolazione risiede e lavora (ISTAT) e dove quindi vengono a crearsi le maggiori relazioni sociali ed economiche, che in chiave bioregionalista possono essere paragonati agli ambienti di vita. La loro estensione e i loro confini cambiano nel tempo al mutare delle relazioni sociali ed economiche che si sono instaurate tra i comuni. Sono individuati tramite un algoritmo che prende in considerazione principalmente il numero di spostamenti tra il luogo di residenza e il luogo di lavoro.

I sistemi locali del lavoro relativi al Censimento della Popolazione del 2011 presenti nel territorio di studio sono:

- SLL di Latina, il quale comprende il capoluogo e i comuni del nord della provincia,
- SLL di Sabaudia che ha al suo interno tutti i comuni che si trovano sull'asse trasversale della valle dell'Amaseno,
- SLL di Frosinone, in cui troviamo gran parte dei comuni del frusinate e i comuni della provincia di Roma situati sui Monti Lepini.
- SLL di Terracina, costituito dai due comuni di Terracina e San Felice Circeo.

Mettendo in relazione gli SLL della provincia di Latina con quelli della Provincia di Frosinone, si nota subito che nel territorio pontino tali sistemi sono molto più piccoli e concentrati attorno ad un'unica realtà, mentre il sistema locale di Frosinone raccoglie una buona parte dei comuni ciociari, unitamente ai comuni della Città Metropolitana di Roma posizionati nell'alta valle del Sacco. Questo risultato è dovuto alla presenza di comuni di medie dimensioni che caratterizzano la provincia di Latina, così come descritto nell'analisi della struttura demografica. È interessante considerare il sistema di Sabaudia, il quale si sviluppa in maniera trasversale, connettendo i territori costieri con quelli collinari. Tale sistema è espressione di un sempre più forte legame dal punto di vista economico e sociale tra i centri della valle dell'Amaseno con Sabaudia, vista come polo attrattore soprattutto per l'occupazione nel settore terziario, che nel comune pontino è uno dei settori trainanti. Infatti, considerando gli spostamenti delle persone notiamo che Sabaudia rappresenta la destinazione prevalente dei flussi originati nei comuni dell'area di studio, indice che ci fa percepire come la città

di fondazione sia un vero e proprio attrattore per tutte le popolazioni dei comuni collinari. Flussi consistenti di spostamenti, sempre originati nei comuni facenti parte dell'ambito di studio, si registrano anche verso Frosinone, Ceccano, Pontinia, Terracina e Priverno, soprattutto per motivi di studio da parte delle fasce di popolazione anagraficamente più giovani. Sempre più scarsi, invece, nel corso degli anni, sono gli spostamenti verso i comuni dell'alta collina, dove a pesare maggiormente è la carenza dei servizi e, come si vedrà nel paragrafo successivo, la scarsa accessibilità a tali centri attraverso mezzi di trasporto collettivo.

I CARATTERI DELLA MOBILITÀ

Per quanto riguarda il sistema stradale si nota come vi siano, all'interno della Bioregione Pontina tre assi a carattere longitudinale e uno a carattere trasversale. Per quanto riguarda quelli longitudinali troviamo:

-la Statale 7 Appia, attraversa tutta la Bioregione ed è una importante via di comunicazione tra le zone della pianura pontina e l'area dei Castelli Romani

-la Strada Regionale 148 Pontina, fondamentale asse stradale che si estende da Roma a Terracina passando per Latina e che rappresenta la scelta principale dei pendolari che si muovono con il proprio mezzo privato per raggiungere la capitale.

-la Strada Regionale 609 Carpinetana, la quale attraversa con direzione Nord-Sud l'ammasso dei Lepini collegando Colleferro, nella Valle del Sacco, a Priverno, porta della Valle dell'Amaseno.

Per le vie di comunicazione stradale a carattere trasversale, la Strada Regionale 156 Monti Lepini rappresenta come già visto precedentemente l'unico collegamento tra i due capoluoghi di provincia di Latina e Frosinone. Inoltre, la Provincia di Latina è tristemente nota per essere una delle province a più alto tasso di incidenti stradali mortali in tutta la Regione Lazio (Castaldi et al.2016). Una delle strade maggiormente teatro di tali avvenimenti è la Strada Regionale Pontina, la quale attualmente è al centro di un dibattito riguardante la realizzazione dell'autostrada Roma-Latina (all'interno della realizzazione del Corridoio Tirrenico Sud). L'opera è ritenuta da una parte dell'opinione pubblica un intervento salvifico per gli incidenti e catalizzatore di sviluppo economico per le imprese e le città attraversate. La spinta alla realizzazione di nuove infrastrutture stradali arriva, in parte anche dalla già citata carenza di trasporto pubblico sia su ferro che su gomma. In particolare, per il comparto della gomma, si riscontra un servizio scarsamente sufficiente da parte della Compagnia Trasporti Laziale, la quale durante i giorni festivi effettua un numero minimo di corse che non sempre raggiungono tutti i comuni della Regione. Inoltre, vi è anche l'assenza di una tariffazione unica ed integrata che permetterebbe attraverso l'acquisto di un solo biglietto, di usufruire sia dei servizi di trasporto

pubblico su gomma regionali sia di quelli relativi ai singoli comuni.

Per quanto riguarda la mobilità dolce lo stato attuale rileva una fortissima carenza di percorsi sia ciclabili che pedonali. Per quanto riguarda le piste ciclabili esse si estendono per pochi chilometri all'interno di ogni comune, evidenziando l'assenza di una rete della ciclabilità. Invece per i percorsi pedonali è possibile riscontrare la presenza della Via Francigena che si sviluppa lungo tutti i comuni montani e collinari dell'area di studio rappresentando quindi un'esperienza molto importante per la mobilità dolce all'interno della Regione Lazio.

Alla carenza di infrastrutture si aggiunge una scarsa integrazione tra i servizi, come la carenza per spazi e attrezzature dei nodi di scambio, in grado di incentivare l'utilizzo dei mezzi su ferro per raggiungere le proprie destinazioni a discapito dei mezzi privati su gomma.

Nel prossimo paragrafo saranno approfondite la struttura e le problematiche della mobilità su ferro all'interno dell'area di studio partendo dalla storia dell'assetto ferroviario per arrivare all'analisi dell'utenza e alla possibile riqualificazione attraverso l'ipotesi di realizzazione di un sistema tram-treno.

Par. 2 L'evoluzione delle infrastrutture ferroviarie del Lazio Meridionale e l'assetto attuale

L'unico stato italiano in cui, fino alla metà del XIX secolo non si erano costruite tratte ferroviarie era Lo Stato Pontificio. Difatti, nello Stato della Chiesa, papa Gregorio XVI era avverso a tale forma di trasporto, puntando su un atteggiamento conservazionistico, adducendo come scusa principale la necessità di proteggere le economie locali, basate soprattutto sull'agricoltura, e quindi di conseguenza di evitare che carrettieri e vetturini rimanessero senza lavoro (Sinisi,2003). Questo atteggiamento cambiò nel 1846, quando, alla morte di Gregorio XVI, salì al soglio pontificio Pio IX, che diede un forte impulso alla realizzazione delle strade ferrate nel suo regno. Difatti, nel 1849 Pio IX concede alla società Pio-latina l'autorizzazione alla costruzione della prima ferrovia nello Stato Pontificio, la Roma-Frascati inaugurata nel 1856. Un'altra società la Pio-Centrale era stata autorizzata per la costruzione della linea Roma-Civitavecchia, conclusa nel 1859. Sempre nello stesso anno vi è l'inaugurazione della ferrovia transappenninica Roma-Ancona-Bologna (Sinisi,2003)

Lo Stato Pontificio, prima di essere annesso militarmente al Regno d'Italia, era già connesso tramite le sue ferrovie alla neonata nazione, in quanto nel 1863 era stata inaugurata la ferrovia Velletri-Ceprano-Cassino-Napoli, nel 1866 era stata aperta la Orte-Foligno-Ancona (con un tronco di diramazione che andava da Foligno-Firenze, realizzato nel 1867), e nel 1867 la Civitavecchia-Livorno.

Con la legge 2279 del 1865 vi fu l'accorpamento e la soppressione delle società minori, in favore della creazione di società concessionarie maggiori. Vennero così istituite:

-Le Strade ferrate alta Italia

-Le Strade ferrate romane, con competenza sull'Italia centrale

-Le Strade ferrate meridionali

Nel 1879, il successo del treno portò alla richiesta di ogni cittadina laziale di essere inclusa nei tracciati ferroviari. Nacquero così le ramificazioni, che nel Lazio portarono ai collegamenti con Nettuno, Terracina, Segni, Albano, le ferrovie trasversali, ovvero quelle che dalla costa tirrenica giungevano nelle zone appenniniche come la Roccasecca-Avezzano, la Civitavecchia-Capranica-Orte, le ferrovie secondarie e anche le tramvie.

Tuttavia, essendo l'esercizio delle strade ferrate, gestito da Società Private a capitale in prevalenza straniero, vi era una notevole frammentazione dei servizi, generando un grande caos sia per i passeggeri, che per distanze lunghe erano costretti a cambiare convogli e tariffe, sia per i mezzi stessi che creavano congestione in alcuni tratti. Tale situazione fu risolta solamente con la creazione delle ferrovie dello Stato, istituite con Legge 137 del 22 Aprile 1905, che riuscirono a rendere univoco il servizio.

Nel 1905 nel Lazio vi erano appena 760 chilometri di strade ferrate, che furono raddoppiati per arrivare nel 1930 a 1447 (Sinisi,2003). Di importanza strategica furono le realizzazioni della rete ferrotranviaria dei Castelli Romani, il raggiungimento della Ciociaria tramite le linee Roma-Fiuggi e Roma-Cassino, la direttissima Roma-Napoli, e il collegamento Roma-Ostia.

In particolare, nel Lazio meridionale, la città di Velletri, era un importante snodo ferroviario, una vera e propria centralità in quanto da Velletri era possibile raggiungere Albano, Nettuno, Terracina e Napoli (via Segni), garantendo quindi la mobilità dei cittadini di tutto il basso Lazio che in questo modo potevano spostarsi sia verso Roma che verso Napoli.

2.1 La linea Velletri-Terracina

La linea di riferimento per il territorio Lepino e in parte per quello pontino, zone facenti parte della Bioregione Pontina, era la Velletri-Terracina (Fig.4.3). Tale linea attraversava una zona ricca di pascoli ed era l'unica alternativa all'Appia che molto spesso era impraticabile a causa dei continui allagamenti. Venne aperta il 26 Maggio 1892 dalla Società italiana per le strade ferrate del Mediterraneo, che gestì la tratta fino al luglio del 1905 quando passò alle ferrovie dello Stato. Era un'opera importante nel territorio in quanto poteva connettere il versante occidentale dei Monti Lepini e la città di Terracina con Roma. Il tracciato di 79,296 km aveva sul suo percorso ben 84 case cantoniere e 9 stazioni. Le stazioni erano:

- Velletri
- Giulianello-Rocca Massima
- Cori
- Cisterna
- Sermoneta-Norma-Bassiano
- Sezze Romano
- Priverno
- Sonnino
- Terracina.

Inoltre, vi erano due fermate intermedie una a Ninfa e una a Frasso, due ponti degni di nota uno è quello a Giulianello sul rio Piscari, in muratura a 5 arcate, l'altro è un ponte in ferro e acciaio a Fossanova sull'Amaseno. La programmazione dell'esercizio era di tre coppie di treni al giorno. La velocità media era nei tratti pianeggianti Roma-Velletri e Priverno-Terracina di 50 km/h, mentre era di 30 km/h nei tratti collinari dove numerose erano le curve e le pendenze.

La ferrovia Velletri-Terracina venne utilizzata, in parte, durante la costruzione della direttissima Napoli-Roma via Formia tra il 1922 e il 1927. Difatti per permettere la realizzazione dell'infrastruttura i convogli percorrevano la tratta Velletri-Sonnino-Formia. Proprio a causa della costruzione della direttissima, la linea subì un duro colpo in termini di utilizzo in quanto per raggiungere Roma dall'Agro Pontino non si doveva più fare scalo a Velletri. Inoltre, venne completamente distrutta durante la Seconda guerra mondiale in quanto si trovava tra la linea Gustav e le operazioni belliche seguite allo sbarco di Anzio. Successivamente venne ricostruita rapidamente e tornò in funzione nel 1946/1947 ma venne chiusa una decina di anni dopo, nel 1957 a causa della scarsità di passeggeri e merci in quanto era divenuta una ferrovia prettamente locale, per andare a Roma ormai c'era la veloce direttissima Roma-Napoli.

Fig. 4.3 Tracciato della Ferrovia Velletri-Priverno (Ferrovie dello Stato Italiano, S.D.)



2.2 La Ferrovia Roma-Cassino-Napoli

La Ferrovia Roma-Cassino-Napoli è stato il primo collegamento tra le due grandi città di Roma e Napoli; tutt'oggi è una ferrovia basilare per i collegamenti locali soprattutto verso i centri più grandi come Roma, Frosinone, Cassino, Caserta e Napoli. All'epoca della sua inaugurazione, nonostante la percorrenza totale rasantasse le nove ore (www.lestradeferrate.it), rappresentò un'opera di enorme importanza in quanto rappresentava l'inizio della rete ferroviaria a scala nazionale. I lavori ebbero inizio partendo sia da Ciampino che da Capua: il 14 ottobre 1861 la linea ferrata collegò Capua alla stazione di Tora-Presenzano, mentre il 1° dicembre 1862 la ferrovia avanzò da Ciampino passando per Velletri e Segni-Paliano (oggi Colleferro-Segni) fino a giungere all'antico confine dello Stato Pontificio alla stazione di Ceprano-Falvaterra(www.lestradeferrate.it).

Il 25 febbraio 1863 con la chiusura del collegamento attraverso la realizzazione della tratta fra Ceprano-Falvaterra e Tora-Presenzano, la linea venne inaugurata. L'itinerario della ferrovia risultava, però, piuttosto tortuoso; i primi treni impiegavano dalle 7 alle 9 ore circa per compiere l'intero tragitto. Pertanto, fin dai primi tempi di funzionamento della linea si iniziarono a progettare varianti o nuovi percorsi che consentissero di diminuire i tempi di percorrenza. Due furono i progetti che presero piede: il primo contemplava la costruzione di alcune varianti migliorative alla linea esistente; il secondo prevedeva la nuova linea "direttissima".

Fu così che si portò avanti la costruzione di una variante che aveva inizio prima di giungere a Ciampino e terminava a Colleferro-Segni attraverso i territori di Zagarolo e Palestrina: in tal modo veniva eliminato il percorso via Velletri, più lungo ma soprattutto con maggiori pendenze (www.lestradeferrate.it). Il 27 maggio 1892 la nuova variante venne inaugurata, relegando le tratte Ciampino-Velletri e Velletri-Colleferro a collegamenti locali. Insieme a tale variante venne portato a termine anche il collegamento tra Roma e Napoli via Formia, relegando la ferrovia via Cassino, peraltro non elettrificata, a linea di trasporto locale. Anche questa ferrovia subì i danni della Seconda guerra mondiale, soprattutto per la sua vicinanza con la "Linea Gustav"; infatti i bombardamenti distrussero diversi impianti e stazioni come Roccasecca, Aquino e Cassino. La ferrovia fu fra le più danneggiate del conflitto: su 249 chilometri di lunghezza, vennero distrutti 131 chilometri di linea, ovvero più della metà (www.lestradeferrate.it). Anche qui la ricostruzione fu lenta ma efficace, in quanto il tratto venne riqualificato e migliorato. Nel corso dei decenni successivi al secondo conflitto mondiale, molte stazioni lungo tale linea, soprattutto nel territorio ciociaro, vennero soppresse in quanto i comuni da loro serviti subirono un forte processo di spopolamento, facendo diminuire la domanda di passeggeri. Nello stesso tempo crebbe il numero delle stazioni in prossimità della capitale facendo assumere alla linea allo stato attuale una duplice caratteristica: la prima quella di linea a carattere suburbano, soprattutto per i comuni dell'area metropolitana di Roma, e la seconda a carattere regionale, con il collegamento verso i centri di Frosinone e Cassino. Questa caratteristica ha sollevato diverse polemiche soprattutto da parte dei viaggiatori provenienti dal frusinate, i quali affrontano tempi di viaggio molto lunghi.

2.3 La Ferrovia Roma-Formia-Cassino Napoli, "la direttissima"

La Ferrovia Roma-Formia-Napoli anche conosciuta come "la direttissima", è una delle tre ferrovie che collega la capitale con Napoli, seconda in ordine cronologico di costruzione dopo la Roma-Cassino-Napoli. È considerata la prima linea ad "alta velocità" del paese, infatti il suo soprannome di "direttissima" è dovuto al fatto che venne realizzata per consentire ai convogli di viaggiare a velocità elevate rispetto agli standard dell'epoca. Tale ferrovia nacque come collegamento veloce fra le due

città in alternativa alla già esistente linea per Cassino, più lenta e tortuosa. Rimase la connessione più veloce tra Roma e Napoli fino al 2009, anno in cui venne inaugurata la linea AV (alta velocità), attualmente in funzione. Dopo quell'anno, la "direttissima" è divenuta un'infrastruttura sulla quale transitano i convogli per i collegamenti regionali ed intercity.

Nel 1909 si diede inizio ai lavori dividendo la costruzione in tre tratte: da Roma al fiume Amaseno (nei pressi di Fossanova), dal fiume Amaseno a Formia e da Formia a Napoli. I lavori furono lunghi sia per la natura paludosa dei terreni attraversati ma soprattutto per la realizzazione di lunghe gallerie, unitamente al fermo per circa quattro anni a causa dello scoppio del primo conflitto mondiale. Al termine della guerra i lavori ripresero e il 16 luglio 1920 venne inaugurato il primo tratto fra Roma e Campoleone: l'area della stazione di Campoleone, in particolare, venne ad intersecarsi con l'esistente linea fra Roma, Albano e Nettuno, fatto che determinò l'instradamento dei treni per Anzio e Nettuno attraverso la nuova linea con l'abbandono del tronco Albano – Campoleone. Successivamente, il 17 luglio 1922, entrarono in funzione le tratte Campoleone - Sezze Romano e Priverno - Formia. In questo modo venne realizzato un primo itinerario Roma Napoli utilizzando la nuova tratta Roma - Sezze, la tratta Sezze - Priverno della vecchia linea Velletri - Terracina, la nuova tratta Priverno - Formia ed infine le tratte già esistenti Formia - Sparanise e Sparanise - Napoli. Il 20 settembre 1925 venne costruito il passante metropolitano di Napoli che collegava la stazione di Napoli Piazza Garibaldi (ad un livello inferiore ma in corrispondenza di Napoli Centrale) con Pozzuoli: a tale passante doveva collegarsi la nuova direttissima, anche se esso era destinato soprattutto al frequente servizio metropolitano. Infine, soltanto il 28 ottobre 1927, con il completamento delle tratte mancanti (Sezze - Priverno e Formia - Villa Literno - Pozzuoli) la "direttissima" venne finalmente inaugurata. La nuova direttissima contava su un percorso a doppio binario interamente in sede propria senza alcun passaggio a livello, pendenza massima del 15 per mille e raggio di curvatura non inferiore a 1000 metri. Era lunga 214 km circa (35 in meno della linea via Cassino) di cui ben 173 km erano rettilinei. A partire dagli anni '30 si realizzò l'elettrificazione dell'intera linea, introduzione tecnologica che determinò una riduzione dei tempi di percorrenza: il rapido Roma – Napoli collegava le due città con un tempo di percorrenza totale di 2 ore e 25 minuti (www.lestradeferrate.it). La ferrovia Roma-Formia-Napoli, essendo in una posizione strategica, e soprattutto trovandosi a pochi chilometri dalla linea Gustav subì notevoli danni durante il secondo conflitto mondiale: circa un terzo dell'intero tracciato venne completamente distrutto. Ci vollero ben quattro anni per ripristinare tutto il tratto ferroviario che nel dopoguerra divenne il percorso maggiormente utilizzato per i collegamenti tra Roma e Napoli.

2.4 Sintesi dello stato attuale della rete su ferro e principali problematiche

Attualmente le linee ferroviarie che attraversano la Bioregione Pontina hanno un andamento di tipo longitudinale. Ad eccezione della tratta Campoleone-Nettuno, tutte le ramificazioni che portavano da Sezze a Velletri e da Priverno a Terracina sono state chiuse nel corso dei decenni. A questo si somma la posizione non sempre strategica rispetto al centro urbano delle stazioni di Torricola, Pomezia, Campoleone, Latina, Sezze Scalo, Priverno, Monte San Biagio, collocate a diversi chilometri dai rispettivi centri cittadini rendendo ancora di più difficoltoso l'uso del treno. Inoltre, interi comuni come Sabaudia, San Felice e Terracina, importanti dal punto di vista turistico, risultano del tutto privi del collegamento ferroviario, obbligando di conseguenza tutte le persone che hanno come propria destinazione tali città all'uso della macchina.

Focalizzando l'attenzione sull'uso del treno come mezzo di spostamento, gli unici dati disponibili, forniti su richiesta dalla Regione Lazio grazie ad un'intervista con il responsabile dell'Ufficio Trasporto Ferroviario e Impianti Fissi, hanno un livello di attendibilità particolarmente basso. Infatti, essi riguardano le salite e le discese dei passeggeri nelle singole stazioni e sono stati rilevati dai capitreno in 2 giorni feriali, nel mese di marzo 2018. Nella tabella seguente (Tab.4.7) sono riportati i dati delle stazioni, all'interno del territorio di analisi, delle linee regionali FL6 e FL7.

Tab. 4.7 Rilevazione del numero di utenti sulle linee FL6 e FL7 Marzo 2018

Comune	Saliti	Discesi
Ceccano	532	551
Cisterna di Lat.	2.562	2.466
Frosinone	2.936	4.223
Latina	5.064	5.765
Monte S.Biagio	1.222	1.396
Priverno Fos.	1.407	1.803
Sezze Romano	1.259	1.410

Tali dati non permettono di avere una stima molto attendibile della effettiva domanda di trasporto ferroviario a causa delle incertezze nelle modalità di rilevazione. Comunque, a questi numeri vanno aggiunti tutti gli utenti ai quali il biglietto non è stato controllato e si deve sicuramente aggiungere anche la domanda potenziale, ovvero la domanda di tutti coloro che sarebbero disposti a prendere il treno nel momento in cui l'offerta di trasporto dovesse migliorare.

Come si è potuto notare dalle righe precedenti, la problematica maggiore è la mancata integrazione tra i sistemi di trasporto urbani e i sistemi di trasporto extraurbani, unitamente a una localizzazione di molte stazioni fuori dai centri urbani serviti, aumentando di conseguenza il costo generale del trasporto pubblico. A tutto questo si somma anche il fenomeno dello sprawl in tutta l'area di studio, fenomeno che come si è visto nel paragrafo ad esso dedicato rende del tutto inefficiente il sistema del

trasporto collettivo. Per risolvere tali problematiche in questa trattazione si è ipotizzata la realizzazione del tram-treno tra Sabaudia e Priverno sfruttando l'esistenza, per un tratto, della ormai ex ferrovia Priverno-Terracina, in modo tale da aumentare l'accessibilità dei luoghi attraverso l'uso di un mezzo di trasporto collettivo ma anche cercare di tendere verso la densificazione del tessuto urbano intorno alle stazioni della linea con l'obiettivo di ridurre lo sprawl e le sue esternalità negative.

Par. 3 Uno scenario insediativo basato sul tram-treno

Nel seguente paragrafo si descriveranno le linee su ferro che in un'ottica di scenario futuro caratterizzeranno l'offerta di mobilità di tutta la zona interessata dall'analisi, ma anche gli obiettivi rispetto all'organizzazione insediativa.

In particolare, di seguito nella tabella 4.8 si riportano gli spostamenti che hanno come origine i singoli comuni della zona e come destinazione tutti gli altri comuni della zona stessa; successivamente nella tabella 4.9 troveremo i dati relativi agli spostamenti che hanno destinazione nei singoli comuni e origine nei comuni dell'area interessata dalla linea di tram-treno. Bisogna però fare attenzione che tali dati sono giornalieri, ovvero sono gli spostamenti che ogni giorno, sommando i diversi dati orari, si hanno dall'origine alla destinazione.

Tab. 4.8 Spostamenti aggregati che hanno origine nei singoli comuni (ISTAT,2011)

Origine	Destinazione	Numero di spostamenti
Sabaudia	Comuni interessati dalla linea	1375
Terracina	Comuni interessati dalla linea	2893
Prossedi	Comuni interessati dalla linea	202
Giuliano di Roma	Comuni interessati dalla linea	617
Sonnino	Comuni interessati dalla linea	1150
Roccasecca dei Volsci	Comuni interessati dalla linea	205
Priverno	Comuni interessati dalla linea	1688
Maenza	Comuni interessati dalla linea	614
Roccagorga	Comuni interessati dalla linea	179
San Felice Circeo	Comuni interessati dalla linea	1161
Pontinia	Comuni interessati dalla linea	1566
Ceccano	Comuni interessati dalla linea	3200
Villa Santo Stefano	Comuni interessati dalla linea	420
Amaseno	Comuni interessati dalla linea	518

Frosinone	Comuni interessati dalla linea	3568
-----------	--------------------------------	------

Tab. 4.9 Spostamenti aggregati che hanno destinazione nei singoli comuni (ISTAT,2011)

Origine	Destinazione	Numero di spostamenti
Comuni interessati dalla linea	Sabaudia	1989
Comuni interessati dalla linea	Terracina	1742
Comuni interessati dalla linea	Prossedi	83
Comuni interessati dalla linea	Giuliano di Roma	56
Comuni interessati dalla linea	Sonnino	578
Comuni interessati dalla linea	Roccasecca dei Volsci	64
Comuni interessati dalla linea	Maenza	48
Comuni interessati dalla linea	Roccagorga	12
Comuni interessati dalla linea	Priverno	788
Comuni interessati dalla linea	San Felice Circeo	657
Comuni interessati dalla linea	Pontinia	1492
Comuni interessati dalla linea	Ceccano	743
Comuni interessati dalla linea	Villa Santo Stefano	38
Comuni interessati dalla linea	Amaseno	52
Comuni interessati dalla linea	Frosinone	3492

Come si può vedere sono stati omessi i dati relativi a Patrica e a Carpineto Romano in quanto i loro collegamenti hanno come mete principali i comuni al di fuori della linea di tram-treno, ma questi due comuni sono comunque stati inseriti nello studio in quanto con l'attivazione di tale linea i propri spostamenti potrebbero subire una riorientazione verso i comuni serviti dalla nuova tratta.

Analizzando in dettaglio le due tabelle notiamo che le polarità della zona sono cinque: le due città costiere di Sabaudia e Terracina, il comune di Priverno e i comuni di Ceccano e Frosinone, quest'ultimo capoluogo della provincia omonima. La spiegazione di tale caratteristica è da addurre alla quantità e alla qualità dei servizi offerti alla cittadinanza da tali centri, servizi che con il corso dei decenni, a causa di sempre più stringenti manovre finanziarie da parte del governo centrale e del governo regionale, sono sempre di più diminuiti, lasciando scoperta un'ampia percentuale di popolazione costretta a spostarsi anche per soddisfare le più basilari necessità. I comuni di Sabaudia e Terracina sono dei centri importantissimi per tutta la popolazione stanziata nella parte più

meridionale dell'Agro Pontino, in particolar modo per tutti gli abitanti di San Felice Circeo e Pontinia. Infatti, sia a Sabaudia che a Terracina sono presenti scuole superiori e attività terziarie, soprattutto turistiche; inoltre a Terracina è presente l'ospedale Fiorini che rappresenta il pronto soccorso per tutti i comuni che si affacciano sulla valle dell'Amaseno. Particolare è, invece, il ruolo di Priverno che, con la sua posizione di cerniera tra Agro Pontino e valle dell'Amaseno, rappresenta una polarità di fondamentale importanza per i paesi collinari dei Monti Lepini-Ausoni. La città, antica capitale volsca, raccoglie quotidianamente gran parte della popolazione lepina e ausona, sia per motivi di studio (a Priverno è presente l'ISS Teodosio Rossi con diversi indirizzi didattici) sia per motivi lavorativi. Infine, Ceccano e Frosinone sono ambedue città strategiche per i comuni del frusinate, ma anche per il comune lepino di Prossedi, comuni che molto spesso si trovano in posizioni di difficile accessibilità e che quindi nel corso degli anni hanno subito un processo di abbandono e marginalizzazione. Infatti, analizzando gli spostamenti da e per Ceccano si nota una forte connessione con i comuni circostanti del frusinate, centri che vedono in questa città una polarità in cui soddisfare le proprie esigenze, e non da meno, il loro più vicino punto di accesso alla rete ferroviaria verso la capitale.

In sostanza, la linea di tram-treno Sabaudia-Ceccano è la concretizzazione dell'obiettivo di creare un collegamento ferroviario trasversale che riesca ad unire la costa, sempre più antropizzata, alla parte montana, dove invece prevale il fenomeno dell'abbandono dei centri abitati. La scelta di tale sistema è dovuta principalmente alla volontà di connettere in maniera rapida i territori facenti parte della valle dell'Amaseno con l'Agro Pontino, garantendo un servizio che sia il più capillare possibile. Il posizionamento delle stazioni in punti baricentrici rispetto ai centri attraversati consentirà di attrarre il maggior numero di passeggeri che invogliati dal nuovo sistema di trasporto, potranno lasciare le proprie auto ferme, permettendo difatti un passaggio modale dal mezzo privato al mezzo di trasporto pubblico su ferro. In tal modo i comuni collinari possono trovare un facile e veloce accesso alla rete su ferro, situazione che potrebbe incentivare l'insediarsi di nuovi abitanti, riutilizzando il patrimonio edilizio sottoutilizzato dei centri urbani, ovvero avviando una azione di riqualificazione dei centri storici. A tutto ciò si unisce anche la riduzione di consumo del suolo in quanto i nuovi abitanti andranno ad occupare abitazioni già costruite nei borghi storici, non avendo più la necessità di risiedere nelle zone pianeggianti. Già in passato, le ferrovie nel Sud del Lazio furono gli strumenti catalizzatori della modernizzazione della zona, zona che al momento dell'Unità d'Italia era prettamente a carattere rurale con paesi arroccati sulle montagne e mal collegati con il fondovalle. Prima dell'avvento delle ferrovie gli unici modi per raggiungere gli altri paesi era quello di percorrere delle carrarecce, delle piccole stradine in terra battuta.

L'obiettivo finale è la creazione di città di villaggi e città di città. Per città di villaggi si intende la riattivazione di relazioni tra le aree urbane e le aree agricole (Magnaghi,2014), creando quindi degli spazi che si collocano in posizione intermedia tra le città e le campagne, spazi in cui vi è *“la chiusura dei cicli delle acque, dei rifiuti, della produzione energetica, del cibo; a garantire varchi connettivi e trame (corridoi ecologici verdi e blu), dispositivi edilizi e urbanistici per il controllo dei microclimi”* (Magnaghi,2014 p.22). Le città di città sono invece il “mosaico” che deriva dalla composizione, a livello bioregionale delle città di villaggi (Magnaghi,2014). Con questa organizzazione dell'assetto urbano territoriale, il rapporto tra centro e periferie diviene del tutto superato in quanto ogni nodo, ogni villaggio, è caratterizzato dalla presenza di polarità di servizi in grado di soddisfare i bisogni fondamentali per la cittadinanza. In questo modo, con il policentrismo, un particolare ruolo è assunto dalle ferrovie che vedono in ogni tassello di tale mosaico un nodo della propria rete, rendendo difatti, molto più attrattivo l'uso del treno e l'abbandono dell'auto privata. Di conseguenza gli abitanti tenderanno a vivere nei pressi di tale nodo, aumentando di conseguenza la densità delle abitazioni nei pressi delle stazioni, riducendo, quindi, lo sprawl e il consumo di suolo.

Per ognuna delle linee che compongono lo scenario si descriverà il tracciato e, nelle righe seguenti, i mezzi con i quali tale servizio sarà espletato. Partiamo dalla linea di tram-treno, linea di progetto e infrastruttura attraverso la quale sarà possibile la formazione di una rete di linee di servizio in grado di collegare i tre capoluoghi di provincia di Roma, Latina e Frosinone (Fig 4.4).

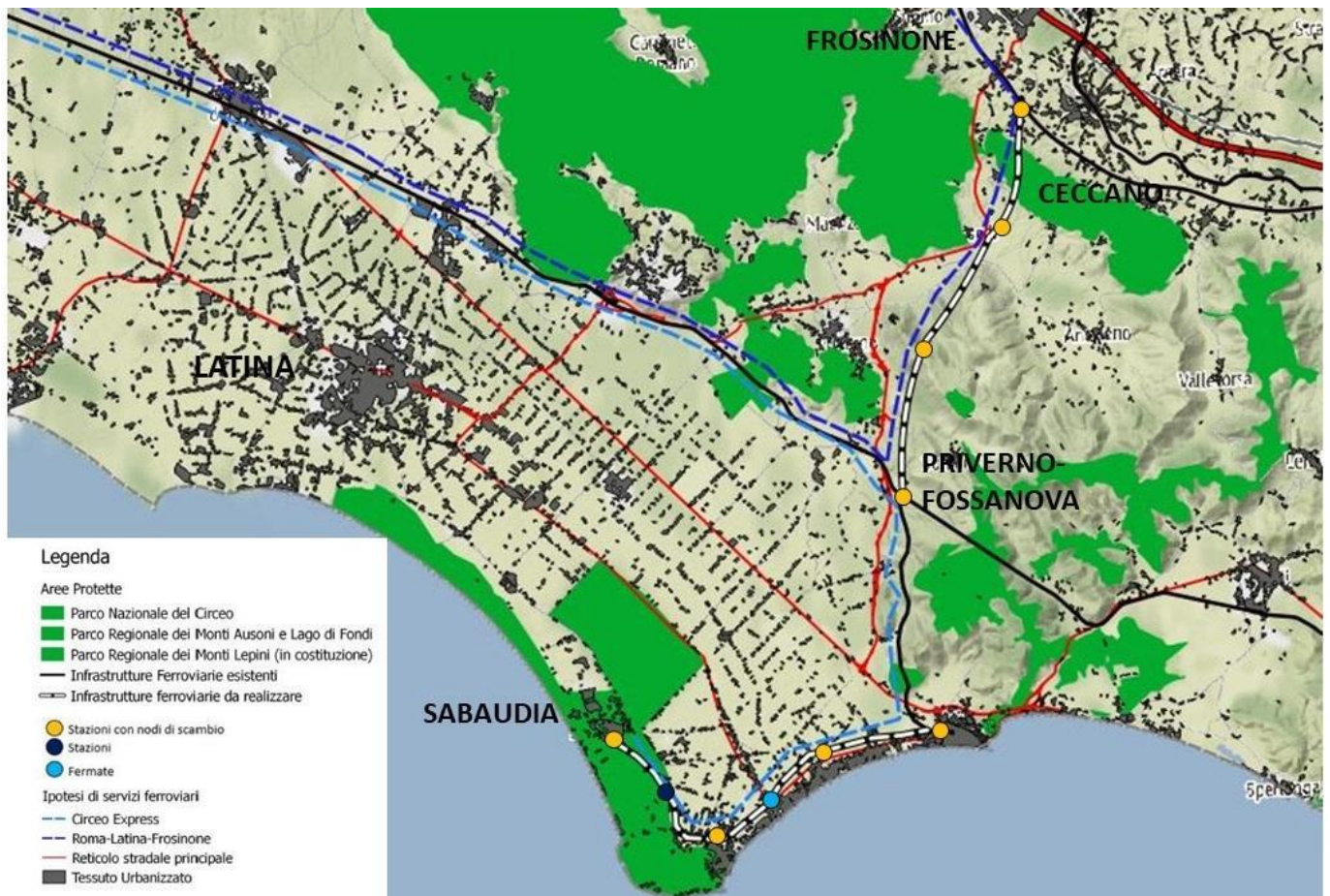
-Linea tram-treno Sabaudia-Ceccano via Priverno. È la linea oggetto del presente studio ed ha un'estensione di 85 Km, suddivisi in tre tratte principali:

- 28,5 Km, da costruire, tra Sabaudia e Terracina, dove il servizio assume una caratteristica di tipo tranviario, con fermate frequenti e capillari,
- 20 Km, già presenti, tra Priverno Fossanova e Terracina, utilizzando la ferrovia esistente che collega le due stazioni; in questo tratto non sono previste né fermate né stazioni in quanto il bacino di utenza è molto esiguo. Inoltre, la stazione di Priverno Fossanova assume carattere importante di snodo in quanto la linea di progetto incontra la linea “direttissima” Roma-Napoli via Formia,
- 36,5 Km, da costruire, tra Priverno Fossanova e Ceccano, percorrendo tutta la valle dell'Amaseno e terminando presso la stazione di Ceccano, fornendo un servizio di carattere ferroviario¹¹.

¹¹ Nel testo l'intervento progettuale è stato definito “il tram-treno Sabaudia-Ceccano” per delineare in maniera sintetica l'intera tratta del percorso. In realtà il tratto a carattere ferrontranviario è quello relativo alla tratta Sabaudia-Priverno-Fossanova.

Per tale linea sono stati prefigurati due principali obiettivi di mobilità. Il primo riguarda la possibilità di costituire un collegamento veloce per i turisti che dalla capitale vogliono raggiungere l'Agro Pontino e i suoi poli attrattori turistici, come il Parco Nazionale del Circeo, l'abbazia di Fossanova, la città di Terracina. L'idea è quella di utilizzare un sistema ad alta penetrazione urbana, come è il tram-treno, per poter soddisfare l'esigenza di mobilità di una quota parte di turisti che, attualmente, raggiungono le destinazioni pontine in auto. Si è pensato quindi di istituire, nei fine settimana e nel periodo estivo, una linea, definita "Circeo Express", effettuata con il mezzo tram-treno che possa avere carattere di regionale veloce da Roma Termini a Priverno Fossanova, da dove poi seguendo il tracciato della Sabaudia-Ceccano, proseguire fino al capolinea Sabaudia. Il secondo invece prevede che tale linea costituisca un miglioramento del servizio offerto allo stato attuale, rafforzando il collegamento su ferro tra la capitale e l'Agro Pontino. La linea assume un carattere di regionale veloce tra Roma Termini e Priverno Fossanova, con unica fermata a Latina. Nella stazione di Priverno Fossanova c'è la prima rottura di carico per tutte le persone che hanno come destinazione i paesi dei Monti Lepini e il frusinate, passeggeri che una volta scesi dal treno, possono utilizzare il tram-treno della Sabaudia-Ceccano in direzione della città ciociara. La seconda rottura di carico è per i passeggeri diretti verso Sabaudia e San Felice Circeo, che una volta giunti a Terracina con il treno possono utilizzare il mezzo tram-treno per raggiungere la loro destinazione finale. Quest'ultima tratta rappresenta il collegamento "Circeo Express" in quanto raggiunge, sul ferro, le località del Parco Nazionale del Circeo

Figura 4.4 Tracciato linea Tram-Treno Sabaudia-Ceccano e tipologie di servizio



Nelle tabelle seguenti sono descritte le diverse offerte di servizio della linea Circeo-Express

Tab. 4.10 Primo Scenario

Tratto	Tipologia di servizio	Descrizione
Roma-Priverno Fossanova	Regionale Veloce	Nessuna fermata intermedia
Priverno Fossanova-Terracina	Tram-Treno	Tutte le fermate
Terracina-Sabaudia	Tranviario	Capillarità e frequenza delle fermate

Tab. 4.11 Secondo Scenario

Tratto	Tipologia di servizio	Descrizione
Roma-Latina-Priverno	Regionale Veloce	Unica Fermata intermedia
Fossanova-Terracina		Latina

Priverno Fossanova-Ceccano	Tram-treno	Tutte le fermate
Terracina-Sabaudia “Circeo Express”	Tram-treno	Tutte le fermate

- Linea Roma-Frosinone via Latina: questa linea rappresenta un miglioramento dell’offerta di trasporto verso i capoluoghi di Latina e Frosinone, creando anche un collegamento su ferro tra le due città, collegamento che attualmente non è presente. La linea è stata pensata per essere un regionale veloce da Roma Termini a Priverno Fossanova, con unica fermata a Latina. Una volta giunti a Priverno Fossanova i passeggeri possono utilizzare il tram-treno Sabaudia-Ceccano, il quale eccezionalmente arriva alla stazione di Frosinone, distante pochi chilometri da quella di Ceccano.

Tab. 4.12 Tipologie di servizio della linea Roma-Frosinone via Latina

Tratto	Tipologia di servizio	Descrizione
Roma-Priverno Fossanova	Regionale Veloce	Unica fermata a Latina
Priverno Fossanova-Frosinone	Tram-Treno	Tutte le fermate

3.1 I programmi di esercizio delle linee tra le stazioni capolinea della linea

I percorsi delle tipologie di servizio individuati nella fig.4.4 indicano i percorsi, compresi di fermate, delle linee di progetto. Per avere un quadro complessivo è utile riportare anche i programmi di esercizio.

I programmi di esercizio, che per tale caso di studio sono riportati nel seguente paragrafo, sono utilizzati per definire la frequenza di servizio per ogni linea, unitamente al numero di veicoli che servono per permettere di soddisfare la capacità di trasporto per il volume di traffico di passeggeri che viaggiano per quella linea. Per poter procedere alla stesura di tali programmi è necessario conoscere la tratta dove è presente il carico massimo di passeggeri, in quanto è proprio in base a questo dato che si possono definire la frequenza e le tipologie di mezzi da utilizzare. I principali parametri di esercizio di una linea adibita a sistema di trasporto collettivo sono:

- frequenza del servizio (o, in alternativa, intertempo)
- capacità oraria
- velocità commerciale media

-tempo di giro

- numero di veicoli necessari al servizio

Di seguito si riportano i casi applicativi riguardanti il presente elaborato, con i relativi mezzi ipotizzati per l'espletamento del servizio sulle tratte individuate nel paragrafo precedente ed è riportato anche il programma di esercizio della linea tram-treno Sabaudia-Ceccano. I dati utilizzati sono quelli della "matrice del pendolarismo" pubblicata dall'ISTAT e facente riferimento al 15° censimento della popolazione del 2011.

LINEA TRAM-TRENO SABAUDIA-CECCANO VIA PRIVERNO

La tratta dove è presente il maggior numero di passeggeri è quella compresa tra le stazioni di Terracina e Priverno Fossanova. Questo carico è dovuto principalmente al fatto che una buona parte dei pendolari dei comuni di Sabaudia, San Felice Circeo e Terracina, hanno come meta la capitale, utilizzando il tram-treno per raggiungere la stazione di Priverno Fossanova, posta sulla FL7 (Roma-Formia-Napoli). Il mezzo ipotizzato per effettuare tale servizio è il Regio Citadis di Alstom, mezzo già utilizzato nella cittadina tedesca di Kassel (Fig.4.5).

Fig. 4.5 Il tram-treno Regio Citadis (www.railway-technology.com)



È una variante, costruita appositamente per effettuare servizi di tipo tram-treno, del tram Citadis della stessa azienda. Difatti la parola “Regio” è l’abbreviazione di Regional, ovvero è un tram pensato per poter svolgere anche un servizio ferroviario di tipo regionale.

Una volta scelto il mezzo e conosciuta la tratta dove il carico è massimo, in particolare il carico massimo di passeggeri nell’ora di punta, si passa al calcolo dei parametri che compongono un programma di esercizio:

Tab. 4.13 Programma di esercizio delle linee tram-treno Sabaudia-Ceccano via Priverno

Capacità max oraria (passeggeri)	877
Capacità del veicolo (passeggeri)	284
Frequenza (veic/h)	3
Intertempo (minuti)	20
Velocità commerciale (Km/h)	65
Lunghezza percorso andata (Km)	85
Lunghezza percorso ritorno (Km)	85
Tempo di inversione (h)	0,17
Tempo di giro (h)	3
Numero di veicoli necessari al servizio	10
Numero di veicoli di riserva	2
Numeri di veicoli totale	12

LINEA ROMA-SABAUDIA VIA PRIVERNO

Primo Scenario: il mezzo da utilizzare è il Regio Citadis, tram-treno già scelto per l’esercizio della tratta Sabaudia-Ceccano.

Secondo Scenario: per effettuare il servizio su tale tratta è stato ipotizzato l’utilizzo di due mezzi: il primo è il mezzo denominato “Vivalto” (Fig.4.6) delle officine AnsaldoBreda (ora Hitachi Rail Italy), in quanto il carico massimo di passeggeri risulta essere molto più elevato rispetto alla linea di tram-treno. La tratta con il carico massimo di passeggeri è la tratta finale Latina-Roma Termini, tratta che conduce i pendolari dell’Agro Pontino alla capitale.

Fig. 4.6 Treno “Vivalto” (www.viaggiareintrenoinformati.it)



Per questa linea la tratta con maggior carico è quella compresa tra Latina e Roma, linea per la quale esistono già numerosi treni. Per tale motivo, non avendo dati riferibili a determinate ore del giorno in grado di fornire il numero di potenziali passeggeri, una probabile stima è quella di acquisto di 5 nuovi treni “Vivalto” che integrerebbero il materiale rotabile già a disposizione.

Il secondo mezzo, quello che effettua la tratta sui binari della linea del tram-treno è lo stesso Regio Citadis citato nelle righe precedenti.

LINEA ROMA-FROSINONE VIA LATINA

Anche per questa linea i mezzi ipotizzati sono due: il primo è il treno “Vivalto” utilizzato come regionale veloce tra le stazioni di Roma Termini e Priverno Fossanova, e l’altro è il tram-treno Regio Citadis, il quale viaggia sulla linea tram-treno Sabaudia-Ceccano. Per avere il numero di treni Vivalto da far operare per tale linea, come già affermato prima, essendo in possesso di soli dati aggregati si può fare esclusivamente una stima che è stata reputata pari a 4 nuovi veicoli “Vivalto”.

LA TRATTA PRIORITARIA DA REALIZZARE

La tratta prioritaria è quella che collega il centro di Sabaudia con la stazione di Priverno Fossanova.

Prioritaria in quanto ha il compito di:

- 1) Riquilibrare il tratto ferroviario ora dismesso
- 2) Incide sulla parte di territorio dove sono maggiormente visibili gli effetti dello sprawl urbano
- 3) È la tratta con il maggior bacino di utenza in quanto ricade nei comuni più popolosi dell'area dell'intervento (Priverno, Terracina, San Felice Circeo, Sabaudia)

Par. 4 Stima dell'incremento dei valori immobiliari per alcune zone interessate dalle linee su ferro ipotizzate

Al fine di stimare l'incremento dei valori immobiliari, si descriverà brevemente il metodo dei prezzi edonici, metodo indiretto che viene spesso utilizzato per la valutazione dei prezzi di oggetti (Rosen,1974), che nel nostro caso sono prevalentemente abitazioni. Il prezzo finale di un immobile dipenderà quindi dalla somma dei valori dei diversi attributi che forniscono le caratteristiche del bene. Come variabile dipendente viene scelta il prezzo di compravendita o, nel caso degli affitti, il valore del canone di affitto.

Il valore dell'immobile in una zona dipenderà quindi da fattori relativi:

-alle caratteristiche di zona come accessibilità in termini di trasporto pubblico, presenza di servizi, parcheggi,

-alle caratteristiche dell'immobile in sé come la dimensione, il numero di vani, se è ristrutturato o meno,

-alla qualità ambientale come la qualità dell'aria, il livello di inquinamento acustico, il paesaggio urbano. (ASSONEBB,2011).

Uno dei primi a parlare di prezzi edonici fu Lancaster nel suo articolo "A new approach to consumer theory" del 1966 (Garrido Martinez,2010), dove esponeva i principi chiave di questa nuova tipologia di approccio, sottolineando la totale assenza di valore di un bene se non attraverso quelle che sono le caratteristiche del bene stesso. Tali caratteristiche non sono univoche del bene, nel senso che la stessa caratteristica può essere condivisa da più beni e soprattutto non tutte le caratteristiche sono esplicite ma alcune risultano implicite, emergendo solo in relazione al contesto in cui il bene è collocato (Lancaster,1966).

È utile ribadire che è il metodo di stima maggiormente utilizzato per la valutazione dei beni nel mercato immobiliare, in quanto prende in considerazione diverse caratteristiche che sommate tra loro danno la stima del bene.

Per quanto riguarda i vantaggi del metodo è possibile affermare che (Strazzera,2017):

- si basa su dati che sono osservabili sul mercato
- è un metodo poco oneroso sia in termini di tempo che in termini di costo rispetto ai metodi che si basano sulla rilevazione di un questionario.

Mentre tra gli svantaggi troviamo (Stazzera,2017):

- si possono utilizzare al fine della stima del prezzo solo caratteristiche che possono essere internalizzate nel valore dell'immobile
- si possono prendere in considerazione solo caratteristiche che possono essere riconosciute dalle persone come fattori che influenzano il valore. In poche parole, se le persone non hanno la percezione dell'attributo, la sua caratteristica associata non può essere presa in considerazione nella stima.

Per quanto riguarda l'andamento storico dei prezzi delle abitazioni nel nostro paese, antecedente al crollo dei prezzi a seguito della crisi economica globale, è possibile definire tre periodi medio-lunghi (Cannari et al., 2016):

- un periodo di flessione dalla fine degli anni Venti alla metà degli anni Trenta del secolo scorso
- un periodo di moderata crescita, conclusasi attorno alla metà del 1960
- un periodo di forte aumento dagli anni 70 fino alla seconda metà del primo decennio del nuovo millennio.

Nel caso italiano, essendo il prezzo delle abitazioni composto da due componenti, ovvero la prima attribuibile al prezzo dei terreni sottostanti, la seconda da ricondurre al costo di costruzione del fabbricato residenziale, risulta che sono stati i prezzi della terra a fornire il maggiore contributo all'aumento del prezzo delle case. I prezzi della terra risultano inoltre la componente più volatile dei prezzi delle case come in altre economie avanzate.

Analizzando lo studio svolto da Cannari, D'Alessio e Vecchi (Cannari et al., 2016) dove elaborando i dati presi dalla Federazione fascista dei costruttori edili, per il periodo 1927-1941, e la rivista "Il consulente immobiliare" per gli anni 1966-2012, si è ricostruito l'andamento in termini quantitativi del prezzo delle abitazioni in Italia. In particolar modo gli autori hanno analizzato il prezzo delle aree fabbricabili, in quanto come precedentemente affermato, è stata tale componente a far pendere l'ago della bilancia nei prezzi finali degli edifici.

Dalla metà degli anni '20 e precisamente dal 1927, i prezzi delle aree fabbricabili calano fino alla metà degli anni Quaranta. Terminato il conflitto bellico, si riscontra un periodo di stabilità con un lieve accenno di aumento fino alla fine degli anni Sessanta, dove il tasso annuale di crescita è di poco inferiore all'1 per cento. Tuttavia, è proprio negli anni Settanta che la crescita accelera sensibilmente. Di fatti, nel decennio compreso tra il 1970 e il 1980 i prezzi dei terreni duplicano il loro valore, avviando un trentennio di crescita continua fino al picco del 2007, quando l'indice dei prezzi in

termini reali risulta 2,5 volte rispetto a quello del 1980. In sostanza la stessa casa nel 2007 aveva un prezzo maggiore del doppio del prezzo che aveva nel 1980. È utile sottolineare come il prezzo delle case sia cresciuto in maniera del tutto proporzionale al prodotto pro capite, indice di una contemporanea crescita economica del paese. Il picco del 2007 è coinciso con l'inizio della crisi economica globale tanto è che dal 2007 al 2012 si registra un deciso calo dei prezzi delle abitazioni che in soli 5 anni hanno subito una flessione media del 30 per cento. Per quanto riguarda le cause dell'aumento dei prezzi dei suoli edificabili, gli autori individuano, come fulcro centrale, la forte crescita demografica ed economica avvenuta nel trentennio successivo alla Seconda guerra mondiale. Tale pressione demografica ha generato degli intensi e inediti fenomeni di urbanizzazione, che unitamente alla morfologia del nostro paese hanno fatto sì che l'estensione delle aree fabbricabili divenisse nel corso del tempo sempre più esigua.

Per riassumere, in Italia oltre due terzi dell'aumento del prezzo delle case è avvenuto tra il 1950 e il 2012 ed è attribuibile alla variazione del prezzo dei terreni edificabili, aumentando di 2,7 volte.

Nel nostro paese, ma anche in altri paesi dell'Europa mediterranea come Grecia e Spagna, vi è una insufficiente offerta di case in affitto, dovuta, nella maggior parte dei casi all'oneroso trattamento fiscale riservato a tale tipologia di locazione (Chiri et al.,2013). D'altra parte, invece, grazie a politiche volte all'attenuazione dell'imposizione fiscale per le abitazioni residenziali principali, in Italia la percentuale di proprietari di abitazioni ha raggiunto nel corso dei decenni l'81% (Censis,2015). Basti pensare infatti che nel 1971 la percentuale di italiani che vivano in affitto era del 40% della popolazione mentre ora la percentuale è di circa il 20%, ovvero è dimezzata nel corso di circa 30 anni (Chiri et al.,2013) Tale situazione ha portato ad avere un maggiore presidio sul territorio e un maggiore legame con esso ma non necessariamente una più elevata coesione sociale, in quanto le persone, essendo proprietarie tendono a rimanere per molti anni nella stessa casa (Chiri et al.,2013). L'acquisto della prima casa, ma anche di altri beni immobili, è divenuta una vera priorità per gli italiani, che vedono nel "mattone" un bene rifugio in cui investire i propri risparmi.

Per quanto riguarda la composizione sociale, si è notato nel corso del tempo che ad abbandonare la condizione di affittuario sono state le famiglie del ceto medio-alto, mentre le famiglie meno abbienti, ancora oggi, risiedono in abitazioni di cui non sono proprietarie (Chiri et al.,2013). Anche le fasce più giovani della società incontrano, attualmente, non poche difficoltà all'accesso al mercato degli affitti, difficoltà dovute a una condizione precaria dei posti di lavoro.

Tale situazione ha reso difficoltoso sia per il governo centrale che per le amministrazioni locali, l'introduzione di tasse relative ai beni immobili. Difatti, negli anni '90 del secolo scorso e nel primo decennio del duemila, anni in cui al governo vi è una alternanza tra il centrosinistra ed il centrodestra vi sono due linee di intervento riguardanti il concetto di casa di proprietà e la sua relativa tassazione:

da un lato in un'ottica prettamente neoliberista il centrodestra enfatizza il ruolo della proprietà, arrivando all'abolizione dell'ICI e alla detassazione dei beni di lusso; il centrosinistra, pur contestando l'abolizione dell'ICI non ha quasi mai fornito un modello alternativo alle politiche del centro destra. Solo alla fine del 2011, con il governo Monti, si reintroduce un sistema di tassazione delle proprietà immobiliari in sintonia con le politiche della UE attraverso l'introduzione dell'IMU. Tuttavia, dopo alcune modifiche a tale sistema, recentemente il governo Renzi lo ha sostanzialmente abolito per quanto riguarda la prima casa, mettendo in evidenza quanto questo bene sia elemento strutturale della società italiana.

Per quanto riguarda il prezzo delle abitazioni, si noti come il prezzo sia fornito dal mercato, dalle dinamiche che determinano la relazione tra domanda e offerta, mentre non sempre sono definibili a priori quali siano i criteri necessari per la stima del valore di un bene (Brioschi,2010). Le caratteristiche dei beni immobili come edifici, fondi agricoli, infrastrutture sono (Brioschi,2010):

- Non trasportabilità in altro luogo, da qui il termine "immobili"
- Hanno bisogno di grosse somme per essere acquistati
- Sono durevoli nel tempo
- Possono generare sia un capital gain (attraverso la vendita), oppure una rendita fissa (l'affitto)
- Il tempo della produzione è molto lungo
- Il contesto incide fortemente sulla natura e sul valore dei beni
- Ogni bene è unico in quanto alle caratteristiche di base si sommano anche altre caratteristiche che variano di bene in bene

Il mercato immobiliare è un mercato imperfetto in quanto presenta gran parte degli attributi di un mercato imperfetto come (Brioschi,2010):

- L'imperfezione della conoscenza del mercato stesso: comprare case per molti è un evento che avviene poche volte nella vita
- Vi è una forte ciclicità nel rapporto tra domanda e offerta: si pensi a fenomeni di crisi economica o di particolari congiunture sociali
- Vi è una forte segmentazione dovuta all'unicità del bene stesso in quanto ogni edificio, ogni appartamento presenta connotati completamente diversi l'uno dell'altro
- È un mercato fortemente regolato da leggi statali: non si possono costruire edifici ovunque e non si possono costruire edifici in maniera perenne.

Infine è possibile affermare che, nel nostro paese, la stima degli immobili è sempre risultata affetta da due problematiche principali (Brioschi,2010):

-la non sempre trasparenza sui valori e sui dati delle compravendite immobiliari. Infatti, al fine di pagare una percentuale minore di tasse sulla compravendita, è prassi, all'atto di registrazione della compravendita, fornire un prezzo minore rispetto a quello pattuito verbalmente.

-la non uniformità nell'uso dei criteri di valutazione da parte dei diversi soggetti facenti parte del settore (agenzie immobiliari, agenzie governative, ecc.).

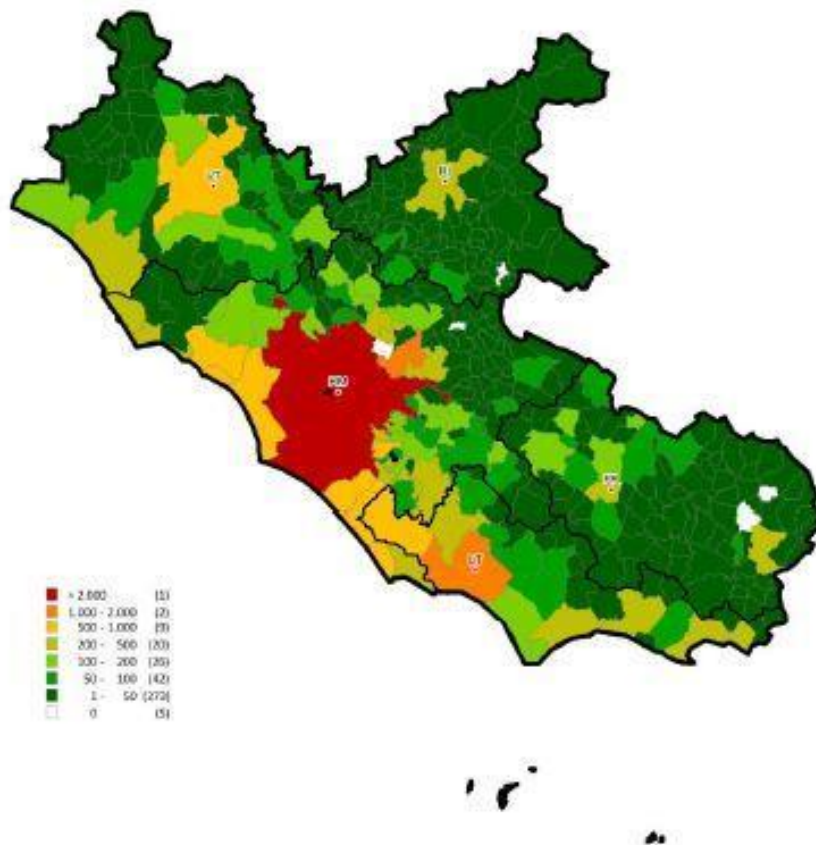
4.1 Lo stato del mercato immobiliare

Dopo il periodo della crisi economica globale, ovvero negli anni tra il 2008 e il 2013, dove il numero delle compravendite si è dimezzato (Ance,2016), si riscontra su tutto il territorio italiano un aumento del circa 20% del volume delle compravendite. Per quanto riguarda i prezzi delle case sull'intero territorio nazionale, non è possibile definire un andamento univoco, in quanto i prezzi medi delle abitazioni risentono di caratteristiche prettamente locali. Tuttavia, attualmente, attraverso l'analisi dei prezzi delle case nel tempo si è riscontrato che nei grandi centri urbani il mercato immobiliare ha avuto una flessione meno marcata rispetto invece agli altri centri di provincia (Tecnocasa 2016). In particolar modo Roma e Milano sono le due città dove la crisi del mercato immobiliare è stata meno incisiva. Soprattutto Milano, grazie a una serie di interventi urbanistici, sociali ed economici, è divenuto il polo attrattore di tutto il paese, diventando la meta per studenti e giovani professionisti. Scendendo nel dettaglio della regione Lazio, seconda regione in Italia per dinamicità del mercato dopo la Lombardia (Scenari Immobiliari, 2018) si nota una netta prevalenza, per quanto riguarda il Numero di Transazione Normalizzate¹² (NTN), di Roma e della sua provincia che si confermano le zone con maggiori acquisti di abitazioni nell'anno 2017 con 45446 NTN su un totale regionale di 56259, ovvero circa l'81% (OMI,2018). A livello regionale il trend che si è registrato è quello di un aumento delle transazioni nell'hinterland romano e lungo le coste romane e pontine. Questi dati confermano la tendenza della popolazione di spostarsi al di fuori del centro di Roma, dove i prezzi delle case sono molto più alti, per stabilirsi nei comuni intorno alla capitale e nei pressi delle coste dove ormai dal secondo dopoguerra si è avuto il maggiore sviluppo urbano. Per quanto riguarda le singole province si nota un netto calo delle transazioni, il 15% (OMI,2018), tra il 2016 e il 2017, della provincia di Rieti, dovuto principalmente al fatto che tale territorio è stato fortemente danneggiato dal sisma del 24 Agosto 2016. Un calo meno marcato si è registrato nella provincia di Frosinone, 1,4 % (OMI,2018), anche se a differenza della provincia di Rieti non è possibile stabilire la motivazione, in quanto il lasso di tempo considerato nell'analisi (1 anno) non permette di delineare se tale decremento sia costante oppure una anomalia.

¹² Il numero di transazioni normalizzate è un indice utilizzato per descrivere i volumi delle compravendite. È un indicatore della dinamica di mercato ed è pari al numero di transazioni normalizzate rispetto alla quota di proprietà di compravendita (www.agenziaentrate.gov.it).

La provincia di Latina invece registra un incremento sempre riferito allo stesso periodo del 9 %, incremento trainato dalle vendite effettuate sia nel capoluogo pontino, Latina, sia nella macroarea della Pianura Pontina comprendente i comuni di Pontinia, Sabaudia, Terracina e San Felice Circeo. Nella figura (Fig.4.7) sono state mappate le transazioni per tutte i comuni del Lazio.

Fig. 4.7 Numero di transazioni per ogni comune della Regione Lazio (OMI,2018)



Come si può vedere le zone maggiormente interessate da fenomeni di compravendita sono tutto il Comune di Roma, il Comune di Latina e le zone costiere del litorale romano e nord pontino, zone caratterizzate dai colori del rosso e dell'arancio, quest'ultimo anche nelle sue sfumature.

4.2 Stima dell'incremento del valore degli immobili

La stima dell'incremento degli immobili nelle vicinanze di stazioni ferroviarie è da sempre considerato un argomento da trattare in maniera specifica, in relazione al contesto locale. I prezzi delle case sono legati sia a caratteristiche proprie dell'edificio e sia alle condizioni socioeconomiche del quartiere. Al momento, in letteratura, non esiste una metodologia univoca che permette una stima definita. Esistono invece diversi lavori che partendo da tecniche e metodologie differenti stabiliscono un intervallo, molto spesso espresso in termini percentuali, di incremento del valore di un immobile

come ad esempio quelli di Robert Cervero, che è considerato uno degli autori che maggiormente ha messo in risalto la correlazione tra le infrastrutture di trasporto, soprattutto quelle su ferro, e l'aumento dei valori immobiliari (Cervero e Duncan, 2001), (Cervero e Duncan, 2002).

Attraverso un'indagine svolta consultando le maggiori agenzie immobiliari è emerso che i passaggi svolti da tali agenzie per la stima del valore degli immobili sono:

- La valutazione della consistenza dei beni;
- La valutazione dello stato di fatto degli immobili della loro tipologia;
- La valutazione della zona;
- La valutazione delle condizioni attuali del mercato
- Raccolta dei prezzi di compravendita delle ultime vendite effettuate.

Nel dettaglio i parametri per la stima del valore di un immobile sono:

- Location (micro: servizi, accessibilità, sicurezza)
- Rapporto dimensione/tipologia
- Piano
- Stato manutentivo
- Stato occupazionale
- Regolarità edilizia/catastale e urbanistica
- Presenza di parcheggio privato
- Affaccio
- Luminosità
- Rapporto superficie lorda/superficie commerciale
- Livello di finiture e qualità
- Epoca di edificazione
- Classe energetica
- Presenza di tecnologie e domotica
- Livello di privacy
- Tipologia
- Servizi condominiali
- Livello di domanda& offerta di zona
- Eventuali sconti sul prezzo in fase di trattativa

La stima avviene tramite il metodo sintetico comparativo, ovvero un procedimento di stima che consiste nella determinazione del valore di un bene economico mediante paragone con altri beni

aventi le stesse caratteristiche, ubicati nella medesima zona, ovvero in zone limitrofe di cui sono noti i valori o i prezzi determinati in condizioni ordinarie di mercato. (Voce dal glossario di Tecnoborsa)

Esistono tre tipi di procedimenti sintetico-comparativi (Stanghellini,2017):

- Formazione di una distribuzione di prezzi noti approssimata ad una gaussiana
- Scala dei prezzi noti
- Formazione di una distribuzione dei prezzi noti difforme da quella gaussiana.

Nello specifico, per quanto riguarda le infrastrutture ferroviarie si nota che per gli immobili nei pressi delle stazioni l'incremento è positivo in quanto vi è una maggiore accessibilità, mentre l'incremento è negativo per gli immobili nei pressi delle rotaie e lontani dalle stazioni in quanto vi è la compresenza di due effetti, il primo è quello della mancata possibilità di usufruire dell'infrastruttura mentre il secondo è l'insieme delle esternalità negative dovute al passaggio del treno nei pressi della proprietà (rumore, vibrazioni).

Nella seguente tabella sono stati riassunti i maggiori casi di studio presenti in letteratura, riguardanti la realizzazione di infrastrutture di trasporto pubblico e incremento del valore degli immobili. La tabella riporta la città del caso di studio, il sistema di trasporto considerato dal paper, quali tipologia di proprietà sono state analizzate, la metodologia utilizzata e i risultati ottenuti dallo studio.

Tab. 4.14 Analisi di letteratura delle applicazioni di strumenti di cattura di valore per finanziarie infrastrutture pubbliche

Città (autore e anno di pubblicazione)	Sistema di trasporto	Tipologia di proprietà analizzate	Metodologia	Risultati
Tallinn (Cocconcelli and Medda, S.D.)	Rete dei trasporti Pubblici	Residenziale	Calcolo del costo generalizzato del trasporto pubblico e L'utilizzo del Modello dei prezzi edonici	In media per l'intera città se il costo generalizzato dei trasporti diminuisce vi è un incremento del 5% del valore degli immobili
Sydney (Mulley and Tsai,2016)	Bus Rapid Transit	Residenziale	Modello dei prezzi edonici. La variabile dipendente è il prezzo di vendita degli immobili	Al solo annuncio nelle aree interessate dalla linea BRT, le proprietà hanno avuto un incremento dell'11% rispetto

			Uso del GIS per la misura delle distanze	a residenze simili in zone non coperte dalla linea
Brisbane (Mulley et al., 2016)	Bus Rapid Transit	Residenziale	Modello dei prezzi edonici. La variabile dipendente è il prezzo di vendita degli immobili Uso del GIS per geolocalizzare le proprietà	L'incremento è risultato essere pari di 0.13% per ogni 100 m di vicinanza alla stazione
Los Angeles (Zhong and Li, 2016)	Ferrovia Metropolitana (Rail Transit)	Proprietà multifamiliari e proprietà monofamiliari	Modello dei prezzi edonici.	Per le proprietà monofamiliari l'incremento del valore è molto basso Per le proprietà multifamiliari l'incremento è del doppio per le proprietà collocate entro i 400 m dalla stazione
Sheffield (Henneberry, 1998)	Metrotranvia (Light Rail Transit, South Yorkshire Supertram)	Residenziale	Modello dei prezzi edonici. Riferimento prima della decisione della costruzione dell'infrastruttura (1988) Quando si era a conoscenza dell'infrastruttura (1993), Dopo la costruzione (1996)	1988: Incremento del 4% per le abitazioni nei pressi delle stazioni 1993: Incremento del 3% per le abitazioni nei pressi delle stazioni 1996: Nessun Incremento significativo (probabilmente la rilevazione è stata fatta in un tempo relativamente breve)
Santa Clara County (Cervero and Duncan, 2001)	Metrotranvia (Light Rail Transit)	Commerciale	Modello dei prezzi edonici. Variabile dipendente:	Incremento di 4 \$ per piede quadro per gli immobili

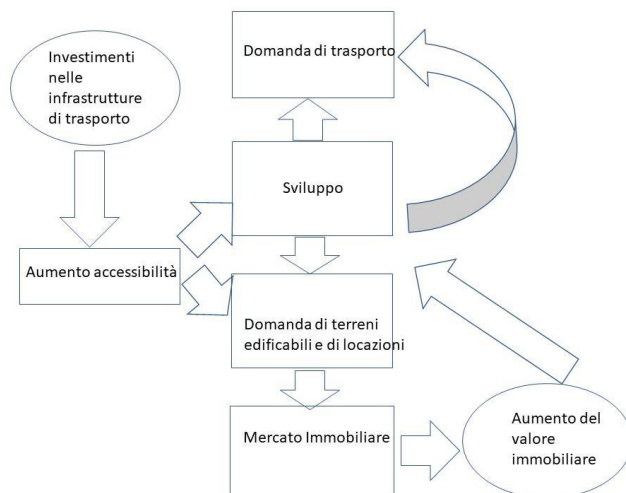
			valore per piede quadro, dati da MetroScan	nelle vicinanze delle stazioni
Minneapolis (Ko and Kao, 2013)	Metrotranvia (Light Rail Transit, HIAWATHA)	Commerciale e Industriale	Modello dei prezzi edonici. Variabile dipendente: valori della vendita degli immobili	In media incrementi di: 6000 \$ per le proprietà fino ai 400 m 4000 \$ per proprietà fino agli 800 m. Dopo 1400 m l'effetto non è più apprezzabile
Napoli (Pagliara and Papa, 2011)	Ferrovia Metropolitana (Urban Rail System)	Residenziale e non residenziale ed inoltre l'analisi è sul cambiamento di residenti	Tecnica in GIS in cui si sovrappongono i dati della vendita delle case per due periodi, 2001-2005, e il 2005-2008	2001-2005: incremento per tutti i tipi di immobili soprattutto quelli a destinazione ufficio, decremento dei residenti 2005-2008: apprezzamenti minimi, statisticamente irrilevanti, decremento dei residenti
Lisbona (Garrido Martinez and Viegas, 2012)	Metropolitana	Residenziale, Negozi e uffici	Modello dei prezzi edonici e simulazione dell'applicazione dello Special Assessment per la cattura del valore	Incremento di 2.5% per gli immobili a carattere residenziale e di 9% per quelli non residenziali L'applicazione dello strumento di cattura del valore comporta una generazione di un notevole flusso di cassa ma ha come effetto collaterale la ricollocazione di una parte dei

				vecchi residenti (gentrificazione)
--	--	--	--	---------------------------------------

Come si è visto dalla tabella la letteratura è concorde nel riconoscere che le infrastrutture di trasporto generano un incremento del valore degli immobili e dei suoli attorno alle stazioni. Tuttavia, sulla quantificazione invece vi sono diverse visioni in quanto molto spesso l'incremento dipende da molteplici altri fattori. Inoltre, si nota che non è possibile stabilire una percentuale fissa, ma si può soltanto fornire qualche indicazione del possibile effetto benefico per le proprietà situate vicino alla stazione. In stretto accordo con la pratica del T.O.D., i maggiori beneficiari dell'apprezzamento sono sicuramente le proprietà commerciali e gli uffici in quanto hanno vantaggi in termini di flusso di persone.

In conclusione, è possibile affermare che le infrastrutture di trasporto sono condizioni necessarie ma non sufficienti allo sviluppo di un'area (Milotti e Patumi,2008), esse sono di fondamentale importanza in territori dove vi è una carenza di infrastrutture, oppure laddove la rete è già esistente ma può essere incrementata attraverso la nuova opera, oppure la nuova infrastruttura risolve i problemi di mobilità e di accessibilità che la già esistente rete non riesce più a supportare. In poche parole, la capacità delle infrastrutture di incidere sia sul miglioramento della mobilità e sia sull'aumento di valore degli immobili è direttamente proporzionale al miglioramento che queste opere hanno sull'accessibilità. L'accessibilità non è solamente intesa come capacità di raggiungere i luoghi, ma deve essere pensata come una accessibilità verso luoghi in grado di fornire servizi alla cittadinanza come scuole, negozi, servizi per la cura delle persone e tanti altri.

Fig. 4.8 Schematizzazione del meccanismo di funzionamento degli strumenti di cattura del valore (Milotti e Patumi,2008)



Par. 5 L'applicazione di strumenti di cattura del valore e le loro implicazioni per la riqualificazione insediativa

5.1 La Classificazione delle stazioni della linea FL6 e FL7

Prima di vedere nel dettaglio il caso di studio, in queste prime righe si andrà a classificare le stazioni già esistenti sulle linee FL7 e FL6. In particolare, le stazioni analizzate sono tutte quelle della linea regionale direttissima Roma-Formia e le due stazioni (Ceccano e Frosinone) della Linea Regionale Roma Cassino. La classificazione si basa sia su parametri prestazionali trasportistici sia su quelli territoriali.

In letteratura esistono due metodologie di classificazione: la Node-place model e il TOD Index Approach (Pucci,2019).

Per quanto riguarda l'approccio Node-place, il modello considera due dimensioni dove la prima è il nodo, che racchiude l'accessibilità alla stazione, l'accessibilità al quartiere e la qualità di trasporto offerto. La seconda, invece, è la dimensione del posto inteso come le diverse tipologie di uso del suolo e la densità abitativa. Secondo tale classificazione si possono avere cinque differenti situazioni in base alla posizione di equilibrio che si può venire a creare tra una stazione che sia esclusivamente un nodo trasportistico, con quella invece di una stazione che non ha una buona accessibilità al sistema dei trasporti ma che presenta delle buone caratteristiche di densità e uso misto del suolo. Le situazioni sono:

- Balanced Areas: dove vi è un equilibrio tra le dimensioni node e place
- Stressed Areas: sia densità che offerta di trasporto sono elevate, un ulteriore aggravio potrebbe generare conflitti e problematiche relative alla sottodimensione del nodo
- Dependent areas: offerta di trasporto e densità con valori modesti. In queste zone sono ipotizzabili politiche migliorative
- Unbalanced places: offerta di trasporto modesta in relazione alla densità abitativa
- Unbalanced nodes: densità scarsa ma buona offerta di trasporto

L'altro approccio è il TOD Index Approach, il quale considera i parametri di compattezza, densità dell'edificato, ottima accessibilità, intermodalità, uso misto del suolo, spazi pubblici di buona qualità, piste ciclo-pedonali, mix sociale (Pucci,2019). Il risultato è la potenzialità o meno di un luogo, di una stazione di poter essere oggetto di trasformazioni che la possano far diventare il centro focale di un Transit Oriented Development.

Ambedue i modelli pongono in chiaro la questione dell'importanza di rendere le stazioni e le aree nei

pressi di esse dei luoghi che vadano oltre loro funzione trasportistica, cercando quindi di definire una prima modalità di indagine per applicare l'approccio del TOD.

Nella tabella seguente (Tab.4.15) le stazioni che sono state citate a inizio paragrafo saranno classificate in base ai due metodi precedentemente descritti, utilizzando come caratteristiche e parametri gli elementi raccolti nella colonna caratteristiche. In particolare, per quanto riguarda il TOD Index sono stati valutati le caratteristiche della densità e l'uso misto del suolo tramite immagini satellitari e l'analisi effettuata tramite Corine Land Cover.

Tab. 4.15 Classificazione delle stazioni delle linee FL7 e FL8

Linea	Stazione	Caratteristiche	Node-Place	Tod Index
FL7, FL8	Torricola	Stazione a carattere urbano in quanto ricadente all'interno del territorio del Comune di Roma. Vi è un interscambio con bus rete ATAC, linea 789. Vi è una limitata disponibilità di parcheggio. Stazione non presenziata. Stazione posta in zona periferica	Unbalanced Node	Non Potenziale
FL7, FL8	Pomezia	Stazione al servizio della città di Pomezia. Vi è un interscambio con bus Cotral e autobus locali. Ampia disponibilità di parcheggio. Stazione non presenziata. Stazione posta in zona industriale	Unbalanced Node	Non potenziale
FL7, FL8	Campoleone	Stazione al servizio del Comune di Aprilia. Nodo di scambio sia di carattere ferroviario che di carattere intermodale. Il primo è con la linea FL8 verso Nettuno e il secondo è garantito da bus locali e linee Cotral. Ampia disponibilità di parcheggio. Stazione non presenziata. Stazione posta in zona periferica	Unbalanced Node	Potenziale
FL7	Cisterna di Latina	Stazione al servizio del Comune di Cisterna di Latina e di alcuni	Balanced Areas	Potenziale

		comuni dei Lepini limitrofi (Cori, Rocca Massima). Interscambio con bus locali e linee Cotral. Discreta disponibilità di parcheggio. Stazione non presenziata. Stazione posta nel centro urbano		
FL7	Latina	Stazione al servizio del Comune di Latina e dei comuni dei Lepini limitrofi (Sermoneta e Norma). Interscambio con linee bus locali e linee Cotral. Ampia disponibilità di parcheggio. Stazione presenziata. Stazione posta al di fuori del centro urbano.	Unbalanced Node	Potenziale
FL7	Sezze Romano	Stazione al servizio del Comune di Sezze e dei comuni dei Lepini limitrofi (Bassiano, Roccagorga, Maenza). Interscambio con linee bus locali e linee Cotral. Discreta disponibilità di parcheggio. Stazione non presenziata. Stazione posta al di fuori del centro urbano.	Unbalanced Node	Non potenziale
FL7	Priverno Fossanova	Stazione al servizio del Comune di Priverno e dei comuni dei Lepini e Ausoni limitrofi (Sonnino, Roccasecca dei Volsci) e per i comuni costieri di pianura (Saubaudia, Pontinia, Terracina, San Felice Circeo). Interscambio con linee di bus locali e linee Cotral. Stazione non presenziata. Discreta disponibilità di parcheggio. Stazione posta al di fuori del centro urbano	Unbalanced Node	Non potenziale
FL7	Monte San Biagio-Terracina Mare	Stazione al servizio del Comune di Monte San Biagio e del Comune	Unbalanced Node	Non potenziale

		di Terracina. Interscambio con autobus locali e linee Cotral. Stazione non presenziata. Ampia disponibilità di parcheggio. Stazione posta nei pressi del centro urbano		
FL7	Fondi-Sperlonga	Stazione al servizio dei Comuni di Fondi e Sperlonga. Interscambio con linee locali e linee Cotral. Stazione non presenziata. Scarsa disponibilità di parcheggio. Stazione posta al di fuori del centro urbano, adiacente al Mercato Ortofrutticolo di Fondi.	Unbalanced Node	Potenziale
FL7	Itri	Stazione al servizio dei Comuni di Itri. Interscambio linee locali e linee Cotral. Stazione non presenziata. Scarsa disponibilità di parcheggio. Stazione posta al di fuori del centro urbano.	Unbalanced Node	Non Potenziale
FL7	Formia-Gaeta	Stazione al servizio dei Comuni di Formia e di Gaeta. Interscambio con linee locali e linee Cotral. La stazione è posta a 700m dal Terminal portuale della cittadina, dove partono i collegamenti per le isole pontine. Scarsa disponibilità di parcheggio. Stazione presenziata. Stazione posta nel centro urbano	Balanced areas	Potenziale
FL7	Minturno-Scauri	Stazione al servizio del Comune di Minturno e dei Comuni degli Aurunci limitrofi (Spigno Saturnia e Castelforte). Interscambio con linee locali e bus Cotral. Scarsa disponibilità di parcheggio. Stazione	Balanced areas	Potenziale

		non presenziata. Stazione posta nel centro urbano della località Scauri.		
FL6	Ceccano	Stazione al servizio del Comune di Ceccano. Interscambio con bus locali e linee Cotral. Scarsa disponibilità di parcheggio. Stazione non presenziata. Stazione posta nel centro urbano.	Balanced Areas	Potenziale
FL6	Frosinone	Stazione al servizio del Comune di Frosinone. Interscambio con bus locali e linee Cotral. Discreta possibilità di parcheggio. Stazione presenziata. Stazione posta nel centro urbano	Balanced Areas	Potenziale

Come si può vedere dalla tabella, la maggior parte delle stazioni allo stato attuale sono classificate secondo il modello node-place come Unbalanced Place. Questa caratteristica è dovuta al fatto che soprattutto nel territorio pontino, le stazioni si trovano molto distanti dal centro urbano, in molti casi sono localizzate nei pressi delle aree produttive dei comuni. Caso emblematico è il comune di Latina, comune capoluogo di provincia con una popolazione di 125.000 abitanti e che ha la propria stazione di riferimento a ben 8 km dal centro cittadino. Questo comporta un aggravio dell'accessibilità alla rete ferroviaria in quanto la maggior parte dei cittadini è costretta a effettuare un percorso di circa 15 minuti di auto, senza traffico, per poter arrivare a prendere il treno.

Tuttavia, queste stesse stazioni, tranne in certi casi, possono divenire con attente politiche di trasformazione degli spazi e densificazione dei veri e propri nodi centrali di una rete TOD che connetterebbe il territorio analizzato con i due poli di Roma e Napoli.

5.2 Gli interventi di riqualificazione nel territorio del caso di studio

Abbiamo visto come l'introduzione di una linea su ferro oltre a migliorare l'accessibilità della zona in cui essa transita porti a una riqualificazione e riorganizzazione degli spazi, specialmente quelli contigui al percorso dell'infrastruttura. Con questa logica è possibile affermare che la realizzazione di una linea di tram-treno, essendo un sistema che attraversa sia spazi urbani che spazi rurali, comporta una riorganizzazione di entrambi; tale riorganizzazione può portare alla creazione di un sistema territoriale composto da nuove relazioni tra città e campagna, relazioni che risultano rafforzate dalla presenza di una infrastruttura che leghi queste due entità. In questo modo è possibile

coniugare le esigenze trasportistiche con quelle urbanistiche orientando la pianificazione non più verso la produzione di piani settoriali, sconnessi e a volte in contraddizione gli uni con gli altri, ma verso una pianificazione integrata che riesca a fornire delle ipotesi di assetto territoriale complessive sia della parte trasportistica che della parte prettamente territoriale. Quindi unitamente all'ipotesi di tracciato per la linea tram-treno è stata redatta una ipotesi di assetto per la zona attraversata dalla linea stessa. L'ipotesi ha riguardato in particolar modo le stazioni, non più viste come i "non luoghi" alla Augé (Augé,1992), ma attraverso il loro duplice ruolo di accesso all'infrastruttura di trasporto e di punti di raccordo tra il tessuto urbano e il percorso della linea su ferro, al fine di riuscire a creare un sistema territoriale che sia contemporaneamente ad alta accessibilità e ad alta qualità della vita. Seguendo tale ragionamento, per ogni stazione della linea tram-treno "Sabaudia-Ceccano" di progetto, sono state pensate diverse azioni per raggiungere gli obiettivi sia a livello trasportistico sia a livello insediativo e territoriale. Nello stesso tempo si sono definiti i meccanismi di cattura del valore per poter recuperare parte dei fondi che si dovrebbero spendere per tali interventi. Nella tabella che segue (Tab.4.16) troviamo nel dettaglio, stazione per stazione, le azioni, gli obiettivi e i meccanismi di cattura del valore da applicare.

Tab. 4.16 L'assetto delle stazioni della linea tram-treno Sabaudia-Ceccano

Denominazione	Obiettivi insediativi e territoriali	Obiettivi per aumentare l'efficienza della mobilità	Strumenti di cattura del valore	Interventi	Note
Sabaudia Carlo Alberto: Stazione Porta d'ingresso del Parco Nazionale del Circeo	-Ridisegnare i viali e le piazze della periferia di Sabaudia restituendo una unicità di trattamento a tutti gli elementi architettonici presenti -Riqualficare il centro storico affinché possa essere attrattivo per l'insediamento di nuovi abitanti	-Fornire una maggiore accessibilità alla Città di Sabaudia e al Parco Nazionale del Circeo -Collegare i diversi poli attrattori della città attraverso la mobilità dolce	-Tassa di scopo iniziale per tutti gli abitanti del centro cittadino per il miglioramento dell'accessibilità al comune stesso -Tassa di scopo con prelievo per microzone: il contributo da versare decresce all'aumentare	- Nodo di scambio modale - Costruzione del manufatto stazione -Infopoint turistico per la città di Sabaudia e per il Parco Nazionale del Circeo -Ingresso alla foresta demaniale e ai suoi sentieri - Ingresso alla rete ciclabile	-Il rischio di gentrificazione può essere limitato tramite l'esenzone dalla base imponibile delle proprietà residenziali come prima casa. -Informare attraverso seminari e incontri pubblici la popolazione

			<p>della distanza dalla stazione.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tassa sui locali ad uso commerciale, anche essa con prelievo per microzone - 	<ul style="list-style-type: none"> - Riqualificazione del viale di accesso al centro cittadino 	<p>dell'introduzione della tassa di scopo.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Gli abitanti e le associazioni attraverso seminari e gruppi di lavoro possono intervenire con loro idee e proposte sulla riqualificazione e dell'area e sulla realizzazione della stazione.
<p>Saubaudia Molella: Stazione identitaria del Borgo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Riqualificazione di una località cresciuta nel tempo attraverso nuclei di matrice abusiva 	<ul style="list-style-type: none"> -Maggiore accessibilità alla zona - Spostamento modale dal trasporto privato al trasporto pubblico sia per brevi che per lunghi tragitti 	<ul style="list-style-type: none"> -Linkage capture (c'è la compresenza di un progetto trasportistico e un progetto edilizio) -Joint development utilizzato in accoppiamento con il TOD -Tassa di scopo con prelievo per microzone per gli abitanti già insediati in zona 	<ul style="list-style-type: none"> -Programma di Riqualificazione urbana (PRU) della zona -Costruzione del manufatto stazione -Ingresso nella rete ciclabile -Applicazione del TOD per lo sviluppo edilizio e urbano della zona 	<ul style="list-style-type: none"> -Il rischio di gentrificazione può essere limitato tramite l'esenzione dalla base imponibile delle proprietà residenziali come prima casa. - Informare attraverso seminari e incontri pubblici la popolazione dell'introduzione della tassa di scopo. -Dare la possibilità agli abitanti del luogo di fare piccole riparazioni all'interno delle stazioni (sfalcio dell'erba nelle

					aree verdi, tinteggiatura delle sale d'aspetto)
San Felice Circeo: Stazione a carattere costiero	Accrescere la capacità ricettiva della zona intercettando, maggiormente, anche la quota di spostamenti turistici occasionali	Maggiore accessibilità all'area - Spostamento modale verso sistemi di trasporto collettivi -Utilizzo di forme di mobilità dolce	-Tassa di scopo iniziale per tutti gli abitanti del centro cittadino per il miglioramento dell'accessibilità al comune stesso -Tassa di scopo con prelievo per microzone -Tassa agli imprenditori del settore turistico (gestori di strutture ricettive, gestori di stabilimenti, proprietari di aree destinate al campeggio)	-Nodo di scambio modale -Terminal di riferimento per un sistema di navette a metano che abbiano come destinazioni il centro storico e il litorale -Inserimento nella rete ciclabile -Costruzione del manufatto stazione -Istituzione di ZTL sia sul lungomare sia nel centro storico	-Il rischio di gentrificazione può essere limitato tramite l'esenzione dalla base imponibile delle proprietà residenziali come prima casa. - Informare attraverso seminari e incontri pubblici la popolazione dell'introduzione della tassa di scopo. -Di concerto con i proprietari degli stabilimenti balneari, individuare delle aree di sosta per le navette che collegano il mare con la stazione
Terracina Sisto: Fermata a carattere prevalentemente turistico	Destagionalizzare le presenze turistiche nella zona -Riquilibrare l'area attraverso	- Spostamento modale verso sistemi di	-Tassa di scopo con prelievo per microzone -Contributo della	-Nodo di scambio modale -Punto di stallo di taxi	-Il rischio di gentrificazione può essere limitato tramite l'esenzione

	la costruzione di percorsi pedo-ciclabili che permettano la fruizione della costa anche nei mesi invernali	trasporto collettivi -Migliorare l'accessibilità dell'area	cooperativa taxi (tassa all'imprenditore)	-Inserimento nella rete ciclabile - Realizzazione di percorsi pedonali per le "passeggiate sul lungomare d'inverno"	dalla base imponibile delle proprietà residenziali come prima casa.
Terracina Badino: Stazione ad identità locale rurale con vocazione turistica-balneare	-Salvaguardare la matrice agricola della zona -Incentivare una diversa modalità di turismo, quello enogastronomico -Riqualificare le vie di connessione con il litorale che potrebbero essere convertite in percorsi pedo-ciclabili -Porta meridionale del Parco Agricolo-Archeologico dell'Appia	- Spostamento modale verso sistemi di trasporto collettivi -Creare una connessione con il Parco Agricolo Archeologico dell'Appia	-Tassa di scopo con prelievo per microzone -Tassa sui locali ad uso commerciale	-Nodo di scambio modale -Costruzione del manufatto stazione - Collegamento con l'Appia attraverso navette a metano -Incentivo alla produzione biologica nell'area circostante attraverso azioni coordinate dal G.A.L. "Terre Pontine" -Punto commerciale dei prodotti agricoli della zona -Percorsi di fruizione della costa	-Il rischio di gentrificazione può essere limitato tramite l'esenzione dalla base imponibile delle proprietà residenziali come prima casa. -Informare attraverso seminari e incontri pubblici la popolazione dell'introduzione della tassa di scopo. -Istituzione di un forum permanente sull'agricoltura biologica e sulle coltivazioni tradizionali locali
Terracina: Stazione a carattere urbano	-Ristrutturare il manufatto stazione che potrebbe diventare un polo attrattore non solo per chi	- Spostamento modale verso sistemi di trasporto collettivi	-Tassa di scopo iniziale per tutti gli abitanti del centro cittadino per il miglioramento	Nodo di scambio modale - Ristrutturazione del	-Il rischio di gentrificazione può essere limitato tramite l'esenzioni dalla base

	<p>viaggia ma anche per i cittadini di Terracina, fornendo servizi sia ai passeggeri che alla cittadinanza</p> <ul style="list-style-type: none"> -Riqualificare il viale di accesso alla stazione armonizzando elementi architettonici -Collegare attraverso navette, percorsi pedociclabili, i diversi poli attrattori della città -Incentivare forme di turismo diverse da quello balneare 	<ul style="list-style-type: none"> -Incentivare l'utilizzo di forme di mobilità dolce 	<p>dell'accessibilità al comune stesso</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tassa di scopo con prelievo per microzone: il contributo da versare decresce all'aumentare della distanza dalla stazione (tassa sul proprietario immobiliare) -Tassa sui locali ad uso commerciale, anche essa prelievo per microzone 	<p>manufatto stazione</p> <ul style="list-style-type: none"> -Riqualificare il viale di accesso al centro cittadino -Infopoint turistico - Terminal di riferimento per le navette a metano con destinazione il centro città e la costa -Inserimento nella rete ciclabile 	<p>imponibile delle proprietà residenziali come prima casa.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Informare attraverso seminari e incontri pubblici la popolazione dell'introduzione della tassa di scopo. -Istituzione della "Casa della città e del territorio" all'interno del manufatto della stazione, in modo da favorire la conoscenza delle trasformazioni territoriali a tutta la cittadinanza
<p>Priverno Fossanova: Stazione integrata nei valori storico-medioevali del contesto territoriale</p>	<p>-Ridensificare il tessuto residenziale, il quale ha assunto nel tempo una conformazione di tipo rado. La stazione ha l'obiettivo di inserirsi in una morfologia insediativa a carattere medioevale. La nuova accessibilità</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Spostamento modale verso sistemi di trasporto collettivi -Migliorare l'accessibilità alla rete ferroviaria per gli abitanti del comune di Sonnino 	<ul style="list-style-type: none"> -Linkage Capture -Perequazione urbanistica (non strumento di cattura di valore vero e proprio però si possono recuperare aree) -Joint Development -Tassa di scopo per gli abitanti già insediati 	<ul style="list-style-type: none"> -Nodo di scambio modale - Ristrutturazione del manufatto stazione -Programma di riqualificazione e del borgo -Terminal di navette a metano da e verso Sonnino 	<ul style="list-style-type: none"> -Il rischio di gentrificazione può essere limitato tramite l'esonazione dalla base imponibile delle proprietà residenziali come prima casa. - Informare attraverso seminari e incontri

	unitamente alla riqualificazione del borgo potrebbero generare l'insediamento di nuovi residenti nella zona.		-Tassa di scopo per gli abitanti del comune di Sonnino che vedrebbero in questa linea la ferrovia da loro richiesta		pubblici la popolazione dell'introduzione della tassa di scopo. -La riqualifica del borgo può essere effettuata tramite la redazione da parte dei cittadini di una mappa di comunità
Priverno Mezzagosto: Stazione ad identità Lepina	-Ridensificare il tessuto residenziale presente -Nuova edificazione che permetterebbe la formazione di un nuovo borgo che abbia nella stazione il suo punto di riferimento -La posizione della stazione si troverebbe al crocevia di tre importanti vie di comunicazione stradale: 1) La Carpinetana 2) La Monti Lepini 3) La Frosinone-Mare, posizione che risulta baricentrica per i centri collinari che si affacciano sulla valle dell'Amaseno	-Migliorare l'accessibilità dei comuni dei Lepini-Ausoni - Spostamento modale verso sistemi di trasporto collettivi -Polarità di servizi di trasporto (stazione ferroviaria, snodo stradale, terminale di autobus e navette)	-Linkage Capture -Tassa di scopo per gli abitanti dei comuni che utilizzeranno tale infrastruttura -Joint development utilizzato in accoppiamento con il TOD -Ricavi dalle concessioni di locazione dei soggetti economici -Tassa di iscrizione scolastica, intesa come percentuale sul contributo scolastico che ogni famiglia annualmente versa alla scuola.	-Nodo di scambio modale -Costruzione del manufatto stazione -Centro di ricerche sull'identità lepina -Riapertura dell'ospedale di Priverno -Incentivo all'iscrizione presso l'ISS Teodosio Rossi di Priverno -Terminal per le navette a metano da e verso la parkway "Carpinetana" - Applicazione del TOD per lo sviluppo edilizio e urbano della zona	-Non c'è rischio gentificazione -Il centro di ricerche sull'identità lepina può essere gestito da associazioni a carattere storico-culturale

	<p>(Priverno, Maenza, Prossedi, Roccasecca dei Volsci)</p> <p>-Riqualificare i centri storici dei comuni del Lepini-Ausoni con la possibilità di insediamento di nuovi residenti</p> <p>-La stazione inoltre rappresenta morfologicamente la Porta Meridionale del Parco Regionale dei Monti Lepini</p> <p>-Creare una aggregazione di comuni dei Monti Lepini e Ausoni che possa incentivare, attraverso la fornitura dei servizi alla cittadinanza, la residenza in quei comuni</p>				
<p>Giuliano di Roma: Stazione Varco della Valle dell'Amaseno</p>	<p>-La stazione si trova in una posizione di cerniera tra due grandi zone pianeggianti: L'Agro Pontino e la Valle del Sacco.</p> <p>-L'area della stazione, grazie alla migliorata accessibilità, potrebbe accogliere</p>	<p>- Spostamento modale verso sistemi di trasporto collettivi</p> <p>- Migliorare l'accessibilità dei comuni collinari della zona</p>	<p>-Tassa di scopo per gli abitanti del centro cittadino che utilizzeranno tale infrastruttura</p> <p>-Ricavi dalle concessioni di locazione dei soggetti economici</p>	<p>- Nodo di scambio modale</p> <p>-Costruzione del manufatto stazione</p> <p>-Punto commerciale di vendita dei prodotti locali</p> <p>- Polarizzazione di attività a livello locale</p>	<p>-Non c'è rischio gentrificazione</p> <p>-Informare attraverso seminari e incontri pubblici la popolazione dell'introduzione della tassa di scopo.</p>

	polarità a livello locale -Riqualificare i centri storici dei comuni interessati dalla stazione i quali possono divenire meta di nuovi insediati				
Ceccano: Stazione a carattere ecologico	-Dopo la riqualificazione la stazione è divenuta un centro di aggregazione per la cittadinanza -Densificare il tessuto edilizio con l'insediamento di nuovi residenti grazie all'aumentata accessibilità -Aggregazione di altri poli di ricerca	- Spostamento modale verso sistemi di trasporto collettivi -Incentivo all'utilizzo di forme di mobilità dolce -Collegare in modo rapido Roma con la Bassa Valle del Sacco e la parte meridionale dell'Agro Pontino.	- Tassa di scopo con prelievo per microzone: il contributo da versare decresce all'aumentare della distanza dalla stazione (tassa sul proprietario immobiliare)	-Terminal per le navette da e per il centro città -Applicazione del TOD per lo sviluppo edilizio e urbano della zona	-Il rischio di gentrificazione può essere limitato tramite l'esenzioni dalla base imponibile delle proprietà residenziali come prima casa. -Informare attraverso seminari e incontri pubblici la popolazione dell'introduzione della tassa di scopo.

Come si può notare dalla tabella sovrastante, accanto alla posizione di ogni stazione è stata definita una denominazione della stazione stessa, denominazione che racchiude il ruolo e le caratteristiche che la stazione ha assunto dopo gli interventi previsti, definendo il suo ruolo all'interno dell'intero sistema territoriale. Le azioni pensate per l'assetto finale sono azioni che riguardano: il sistema ambientale, come ad esempio la creazione di nuove aree protette e l'incentivo a pratiche agricole biologiche; il sistema socioeconomico, con l'apertura di punti commerciali e con la fornitura di determinati tipi di servizi alla società; il sistema insediativo, che subirebbe un forte cambiamento attraverso forme di densificazione-concentrazione. In particolare, si nota la riorganizzazione del sistema stradale che vede la compresenza di tre parkway:

- la litoranea, parkway del Parco Nazionale del Circeo, posizionata lungo la linea di costa,
- l'Appia, parkway del Parco Agricolo dell'Appia, collocata in piena zona rurale e a metà strada tra la costa e le montagne,

-la Carpinetana, parkway del Parco Regionale dei Monti Lepini, strada di collegamento tra i centri montani e collinari dei lepini.

Infatti, gli interventi sono stati ideati per soddisfare i tre servizi essenziali della cittadinanza, istruzione, sanità e mobilità, insieme ad un quarto elemento che è quello prettamente insediativo, in particolare la modificazione dei pesi insediativi che in uno scenario futuro dovrebbero essere distribuiti in tutti i centri del territorio senza gravare in maniera sempre più massiccia sui comuni costieri.

Un assetto territoriale di tale genere può ovviamente generare dei fenomeni di attrazione da parte:

- di persone che decidono di insediarsi sul territorio come nuovi abitanti, in quanto non sono più costretti ad emigrare nei grandi centri per vedere soddisfatte le loro necessità di cittadini,
- di turisti occasionali, ovvero quelli pendolari, che vista l'aumentata accessibilità possono scegliere come destinazione della loro gita il territorio in analisi,
- di residenti nelle seconde case, i quali possono usufruire del sistema tram-treno per raggiungere le loro abitazioni nei periodi di vacanza.

Per quanto riguarda le stime del possibile insediamento di nuovi abitanti si può far riferimento alla tabella sottostante (tab.4.17)

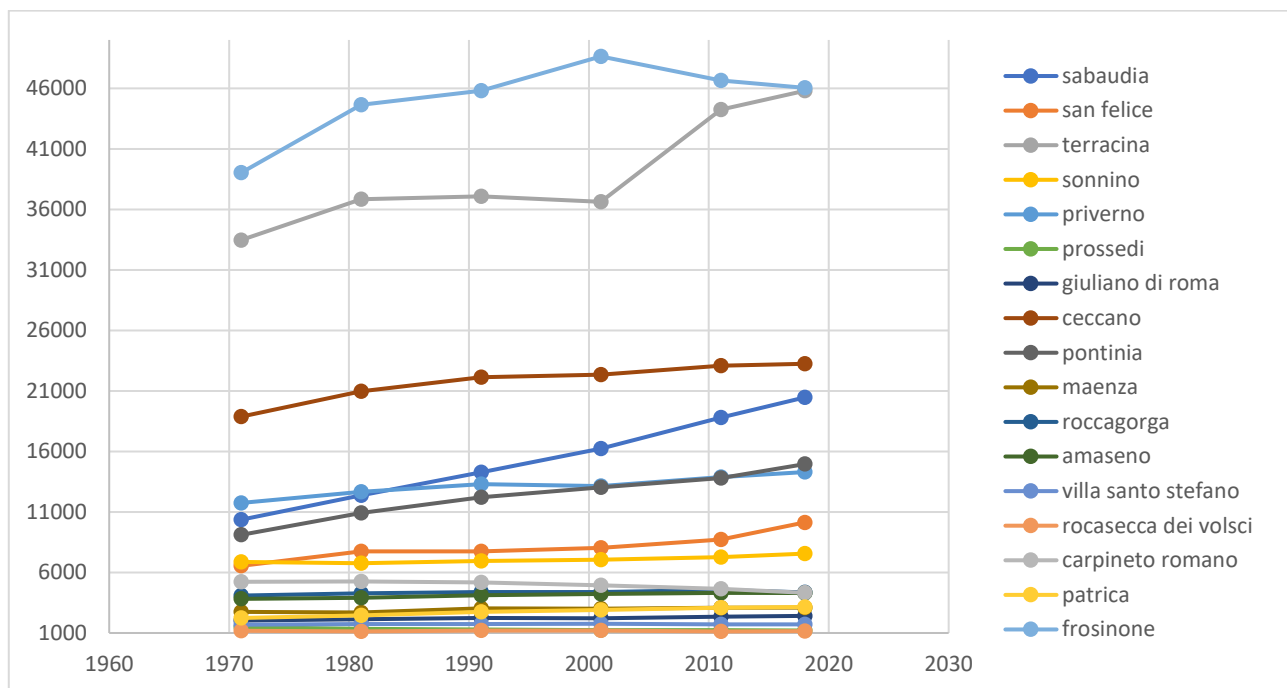
Tab. 4.17 Stima dell'insediamento di nuovi abitanti dei comuni ricadenti nel bacino della linea Sabaudia-Ceccano (Elaborazione da dati ISTAT)

Comune	Residenti	Nuovi Residenti	percentuale di crescita negli ultimi 5 anni (%)
Sabaudia	20464	522	2,55
San Felice C.	10134	464	4,58
Terracina	45800	486	1,06
Sonnino	7558	70	0,92
Priverno	14296	209	1,46
Prossedi	1206	-6	-0,50
Giuliano di R.	2413	18	0,76
Ceccano	23244	137	0,59
Pontinia	14954	373	2,49
Maenza	3096	7	0,23
Roccagorga	4358	6	0,13
Amaseno	4313	23	0,53
Villa S. Stefano	1701	2	0,11
Roccasecca dei V.	1153	11	0,95

Carpineto R.	4322	-23	-0,52
Patrica	3151	39	1,24
Frosinone	46054	-33	-0,07

Il numero dei residenti sono quelli relativi ai dati rilasciati dall'ISTAT e fanno riferimento al 1° Gennaio 2019, mentre il numero dei nuovi residenti è stata calcolato tramite la moltiplicazione dei residenti attuali per la percentuale di popolazione che si è insediata nei singoli comuni negli ultimi 5 anni. Per avere uno spettro più ampio si è andato anche ad analizzare l'andamento della popolazione a partire dal censimento del 1971 (Fig.4.9). Come si può notare i comuni collinari hanno mantenuto costante il loro andamento mentre sono cresciuti i comuni costieri di Terracina, San Felice e Sabaudia.

Fig. 4.9 Andamento della popolazione 1971-2018 (Elaborazione da dati ISTAT dati ISTAT)



Come si può notare alcuni comuni hanno dei valori negativi in quanto in quelle realtà, attualmente, si osservano andamenti regressivi della popolazione, in parte dovuti all'aumentare dell'età media della popolazione e in parte dovuti allo spopolamento delle aree montane.

Unitamente a tali previsioni basate sull'andamento attuale della popolazione, si può comunque affermare, in maniera qualitativa, che un aumento della popolazione può essere dovuto oltre che a una migliore accessibilità, anche alla realizzazione di nuovi servizi attorno alle stazioni in grado di essere dei punti di attrazione per gli abitanti di tutta l'area di studio. Tuttavia, l'installazione di nuove attività di servizio soprattutto lungo la Valle dell'Amaseno dove il fenomeno dello sprawl è già presente in maniera estesa, dovrà essere attentamente governato. In particolare, si potrebbe ipotizzare

l'uso di comparti perequativi che attraverso una moderata densificazione in prossimità delle stazioni, impediscano la diffusione insediativa lungo le reti viarie e la frammentazione del territorio agricolo. Inoltre, la crescita della domanda di trasporto, la quale in assenza dell'infrastruttura era latente, oltre a seguire l'andamento demografico descritto nelle righe precedenti, potrebbe essere alimentata dalla maggiore accessibilità dei luoghi. In questo modo gli abitanti, visti i tempi di percorrenza con il trasporto su ferro nettamente migliori del trasporto su gomma unito anche al maggior confort del viaggio sui mezzi ferroviari, possono preferire quest'ultimi al mezzo privato, decretando in questo modo un netto aumento della domanda. A tale aumento si può sommare anche quello relativo ai flussi turistici che potrebbero arrivare dalla Capitale attraverso il sistema ferrotranviario. Per tale motivo, così come visto nei paragrafi precedenti, la tratta prioritaria da realizzare risulta essere quella della Priverno Fossanova-Sabaudia, riqualificando in primis il tratto della ferrovia dismessa dal 2012 Priverno Fossanova-Terracina e poi successivamente realizzando il tratto tra la stazione di Terracina e la città di Sabaudia e solo infine il tratto Priverno Fossanova-Ceccano.

Inoltre, nelle seguenti righe si è proceduto alla stima sommaria del costo di realizzazione della linea Sabaudia-Ceccano, ricordando che la linea può essere suddivisa in tre parti, la prima Sabaudia-Terracina a carattere tranviario da costruire, la seconda Terracina-Priverno Fossanova già esistente e da riqualificare, la terza invece Priverno Fossanova-Ceccano a carattere ferroviario da realizzare.

Tratta a carattere tranviario Sabaudia-Terracina (28,5 km): la stima del costo, che contiene le voci di armamento, scavi e pavimentazione, spostamento dei sottoservizi, sottostazione elettrica, rete aerea con pali e ganci, telecontrollo e asservimento semaforico è di circa 9 milioni di € al km, per singolo binario (European Union,2018).

L'ipotesi è quella di avere un singolo binario nella tratta e raddoppiarlo nelle stazioni. Ogni stazione avrà la lunghezza di circa 80 metri (ovvero circa il doppio della lunghezza di un singolo convoglio). Per cui essendo 10 il numero delle stazioni e 2 il numero dei binari per ogni stazione si ha che i chilometri di binari complessivamente installati nelle stazioni saranno 3,2, per un costo di 10,24 M€. I chilometri nella tratta di conseguenza saranno 25,3 e il costo per l'installazione dei binari sarà di 227,7 M€. Per cui il totale per questa tratta è di 237,94 M€.

Tratta Terracina-Priverno Fossanova: per la riqualifica della linea la Regione ha stimato un costo pari a 4M€.

Tratta a carattere ferroviario Priverno Fossanova-Ceccano (36,5 km): la stima del costo della realizzazione della posa di una ferrovia è molto variabile. Tuttavia, la stima per una ferrovia regionale a singolo binario è di 4 M€ al km (Cappelli,2016).

Considerato che per motivi geomorfologici il tratto in esame sarà a singolo binario, e volendo utilizzare come valore, in via precauzionale, il valore stimato massimo, il costo complessivo stimato per tale tratta è di 146 M€.

I costi considerati sono al netto dei costi di esproprio che farebbero sicuramente aumentare la spesa totale per la realizzazione e la riqualificazione dell'infrastruttura. Tuttavia, tali costi potrebbero ridursi grazie all'utilizzo di comparti perequativi nei diversi comuni attraversati dalla linea in grado di acquisire i suoli senza far ricorso all'esproprio.

Inoltre, a questi costi vanno aggiunti il costo del materiale rotabile e il costo di realizzazione dei nuovi manufatti di stazione. Avendo scelto il Regio Citadis di Alstom, il cui costo è di circa 4 M€ ad esemplare e avendo visto nel programma di esercizio che per espletare il servizio vi è la necessità di avere 12 mezzi, la stima del costo per il materiale rotabile è di 48 M€. Infine, nel progetto è prevista la realizzazione di 6 nuovi manufatti di stazione, dove il costo stimato per singolo manufatto, facendo riferimento agli ultimi appalti per la realizzazione di nuove piccole stazioni (www.ferrovieappulolucane.it)¹³ è di circa 7 M€, per un totale di 42 M€.

In conclusione, il costo finale stimato dell'intero intervento è di 477,94M€.

Nelle seguenti righe si andrà a delineare il peso che gli strumenti di cattura del valore possono avere in questo caso di studio per la contribuzione alla realizzazione dell'opera. Come premessa bisogna evidenziare come la stima si sia svolta solo sulle abitazioni in quanto essendo un territorio prettamente agricolo il contributo della cattura del valore agli imprenditori risulta del tutto esigua.

Tuttavia, anche se non si è presa in considerazione la possibilità di Joint Development per i servizi commerciali nelle vicinanze delle stazioni, elemento cardine del TOD, è utile sottolineare che anche tali attività son state declinate in chiave bioregionalista. In particolare, tali esercizi potrebbero ospitare la vendita al dettaglio dei prodotti tipici locali in grado quindi sia di incrementare la conservazione di pratiche e identità locali sia di sostenere l'economia prettamente agricola della zona. In questo modo, un TOD bioregionalista, oltre ad aumentare l'offerta dei servizi di trasporto, cercare di ridurre lo sprawl densificando gli edifici attorno alle stazioni, può dare anche un forte contributo alla riscoperta di identità e tradizioni locali in grado di rinsaldare e creare nuove relazioni tra abitanti e territorio.

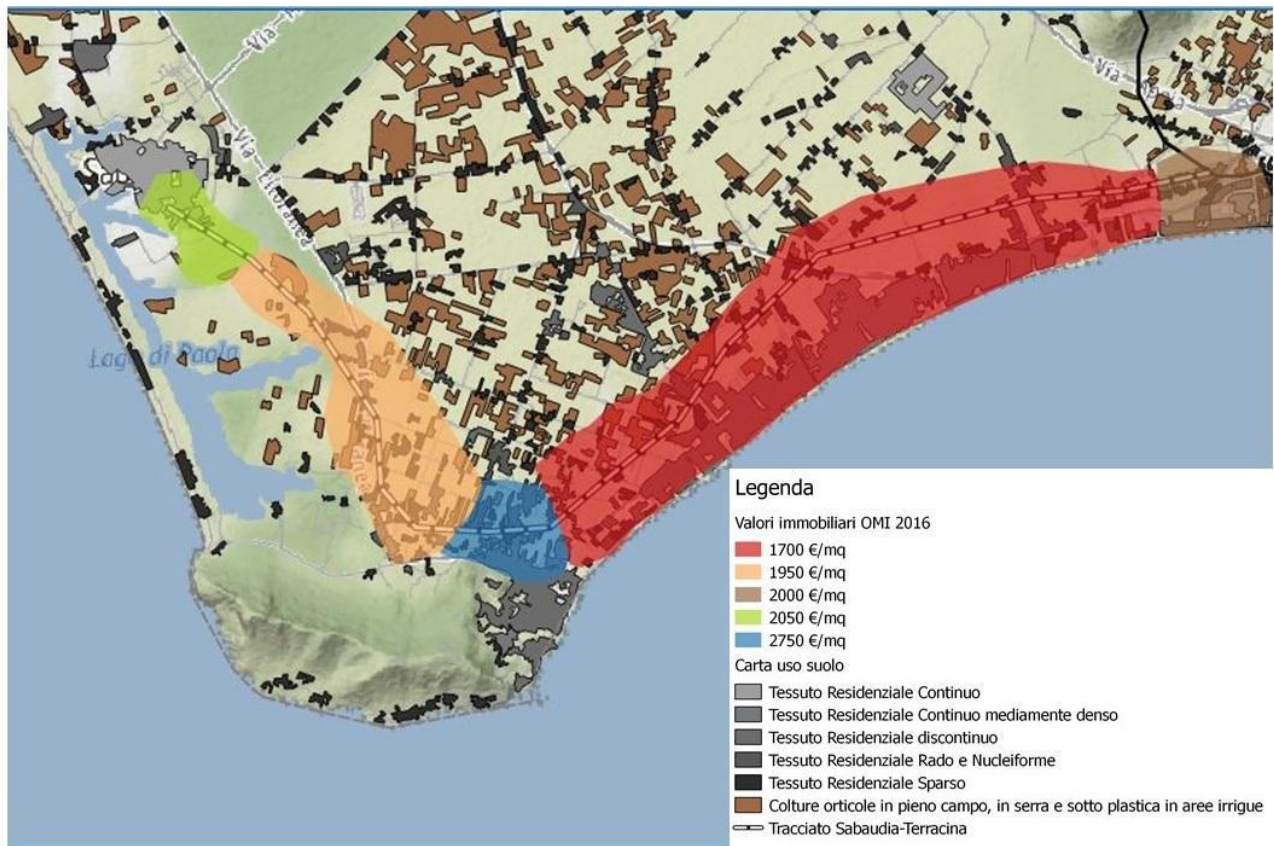
Il primo passo è stato quello di reperire il numero delle abitazioni per le diverse località interessate dalla realizzazione dell'opera presenti nel censimento ISTAT del 2011. Successivamente, si sono presi in considerazione i dati presenti nella banca dati dell'OMI, L'osservatorio del mercato immobiliare dell'Agenzia delle Entrate. In particolare, si sono presi in considerazione le abitazioni civili in stato normale nelle zone centrale (B1) e rurale (R1) del comune di Sabaudia, centrale (B1)

¹³ Il costo è quello riportato nei progetti delle Ferrovie Appulo-Lucane per la riqualificazione della stazione a carattere regionale di Matera

per i comuni di Ceccano, Terracina e San Felice, e per i restanti comuni solo la zona rurale R1, nell'anno 2016, ultimo anno di cui al momento si hanno dati certi e non stime. La scelta è dovuta all'attraversamento del tracciato nelle diverse zone dei diversi comuni. Per quanto riguarda i dati si nota come nei comuni di Sabaudia, San Felice e Terracina i valori sono nettamente più alti rispetto agli altri comuni con un picco di 2750 €/mq nel comune di San Felice Circeo. Nei restanti comuni collinari le valutazioni sono nettamente più basse con una media di 800 €/mq. Siccome i dati dell'OMI sono i dati che vengono registrati all'Agenzia delle Entrate, dove notoriamente per motivi fiscali i prezzi di compravendita sono registrati con valori più bassi dell'effettivo valore, in questa trattazione si è scelto di utilizzare i dati provenienti dal sito immobiliare.it, motore di ricerca in grado di far visualizzare all'utente le case e i relativi prezzi nella zona interessata, si è individuato il prezzo medio delle abitazioni per ogni località. Per prezzo medio si intende il prezzo mediano tra quelli presenti sul sito per la stessa località senza tener conto della dimensione dell'alloggio in quanto non si conosce in maniera puntuale la localizzazione precisa delle abitazioni ma solamente il loro numero complessivo. Si noti come in sostanza in ogni comune la località non incide sul prezzo medio delle abitazioni caratteristica dovuta principalmente alla grandezza abbastanza contenuta dell'estensione territoriale. Facendo un esempio si faccia riferimento alla Tabella 4.18 dove si nota come nel comune di Priverno il prezzo medio che ammonta a 150.000 € non varia al variare della località presa in esame (Fossanova, Ceriara, ecc.).

Nella seguente figura (fig. 4.10) vi è un dettaglio del tracciato tra Sabaudia e Terracina e dei valori immobiliari delle aree attraversate. Come si può vedere il tessuto residenziale via via che ci si allontana dai centri urbani diventa sempre più discontinuo fino a divenire rado e sparso. Tuttavia, la realizzazione del tracciato può sicuramente portare ad alcuni impatti significativi tesi alla riqualificazione territorio; in particolar modo si noti come attraversi una zona a vocazione agricola dove la maggior parte delle coltivazioni avvengono all'interno di serre stabili che sono disseminate lungo tutte la lunghezza dell'infrastruttura.

Fig. 4.10 Il tratto Sabaudia-Terracina: i tessuti residenziali incontrati e i valori degli immobili su base dell'Osservatorio del Mercato Immobiliare (OMI,2016)



Nella seguente tabella (tab.4.18) sono riportate le località, il comune di appartenenza, il numero totale degli alloggi nelle località che sono attraversate dalla linea e i prezzi medi delle abitazioni.

Tab. 4.18 Numero di alloggi e prezzi medi per località

Comune	Località	Numero di alloggi totali	Prezzi medi (€)
Priverno	Fossanova	55	150.000
Priverno	Ceriara	242	150.000
Priverno	Case Alloggio Ferrovieri	92	150.000
Priverno	Mezzagosto	74	150.000
Priverno	Stazione Fossanova	6	150.000
Prossedi	Porera	32	70.000
Prossedi	Via Marittima	59	70.000
Sabaudia	Mezzomonte	561	200.000
Sabaudia	Molella	445	200.000
Sabaudia	Sabaudia	5769	200.000
Sabaudia	Quattro Stagioni	90	200.000
San Felice Circeo	San Felice Circeo	11104	250.000
Sonnino	Capocroce	167	120.000

Sonnino	Scalo	307	120.000
Sonnino	Sonnino	2618	120.000
Sonnino	Stazione di Frasso	88	120.000
Sonnino	Cotinole	18	120.000
Sonnino	Madonnella	44	120.000
Sonnino	Vasca Cappotto	22	120.000
Sonnino	Ruderi di Sibilla-Cornarolo	65	120.000
Terracina	La Fiora	371	200.000
Terracina	Terracina	38723	200.000
Terracina	Pontina	24	200.000
Terracina	Pontina I	8	200.000
Ceccano	Fossatello	42	150.000
Ceccano	Damboli	10	150.000
Giuliano di Roma	Giuliano di Roma	1207	90.000

Infine, per il calcolo della stima di ricavi dagli strumenti di cattura del valore si è utilizzato il metodo descritto da Garrido Martinez (Garrido Martinez e Viegas,2012) e citato nella tabella relativa alla letteratura sull'applicazione degli strumenti di cattura del valore. La motivazione risiede nel fatto che in tutta la letteratura consultata, tale lavoro è uno dei pochi che piuttosto che verificare a posteriori l'incremento di valore delle abitazioni, valuta a priori i possibili ricavi dell'applicazione degli strumenti di cattura del valore per finanziarie la linea metropolitana di Lisbona. Dall'analisi della letteratura, visto che dagli studi empirici svolti sugli incrementi di valore a valle degli interventi non emergono indicazioni utili esportabili in altri contesti e quindi si fa riferimento al lavoro di Garrido Martinez e Viegas (Garrido Martinez e Viegas,2012) si è reso opportuno utilizzare tale metodologia. In particolare, l'incremento è stato fissato nel 2,5 % del valore delle abitazioni e il ricavo tramite gli strumenti di cattura del valore è stato fissato nel 40 % del totale dell'incremento. Si noti che per Sabaudia, Terracina, San Felice Circeo, Giuliano di Roma e Sonnino, così come riportato nella tabella dell'assetto territoriale, in questa prima fase lo strumento di cattura del valore è stato considerato anche per le abitazioni del centro cittadino in quanto la realizzazione di nuove stazioni ha come risultato il miglioramento dell'accessibilità al centro stesso.

Applicando tali percentuali a tutte le abitazioni prese in esame ed esposte nella tabella sovrastante, il totale dei ricavi è stato stimato in 125 M€, ovvero nel 26,15 % del totale delle spese da sostenere per la realizzazione dell'opera.

Per quanto riguarda il tempo di applicazione degli strumenti di valore, se si fa riferimento all'ISCOP, l'articolo 6 del D.Lgs. 23/2011 vede la possibilità di applicare l'imposta per un tetto massimo di 10 anni, per cui la percentuale calcolata nelle precedenti righe sarà destinata a salire grazie agli effetti del nuovo assetto territoriale anche se non è possibile definire una stima quantitativa, aumento che comunque risulta di fondamentale importanza per il ripagamento dell'investimento pubblico.

In conclusione, si può vedere come gli strumenti di cattura del valore nel contesto territoriale dell'area di studio abbiano un'incidenza limitata nel contribuire al recupero delle spese di realizzazione di una infrastruttura ferroviaria.

Tuttavia, gli stessi strumenti hanno invece una fondamentale importanza sia nel costruire nuove relazioni che portino alla formazione di un senso di appartenenza della popolazione al luogo stesso, senso di appartenenza che deve essere diverso dall'attuale sempre ancorato in maniera nostalgica al periodo della bonifica integrale dell'epoca fascista, sia per rivitalizzare il tratto di ferrovia tra Priverno e Terracina che attualmente è chiuso.

CAPITOLO 5

VERSO UN APPROCCIO MULTISETTORIALE PER LA PIANIFICAZIONE DEI TRASPORTI IN AREA VASTA

Par.1 Le sole infrastrutture bastano per la riqualificazione territoriale?

Come si è visto nello sviluppo del presente lavoro, una parte consistente della classe politica e della popolazione crede che la realizzazione di infrastrutture e di grandi opere comporti in maniera deterministica l'aumento del benessere socio-economico delle zone attraversate. Tuttavia, la relazione non è così meccanicamente definita in quanto il territorio e le relazioni tra comunità e ambienti di vita sono relazioni di tipo complesso dove le leggi deterministiche di causa-effetto non sono più applicabili. Infatti, dalle esperienze sia italiane, come il caso di Milano (Pucci,2019), che estere, si è notato come la sola realizzazione di infrastrutture su ferro, con l'obiettivo di rompere il circolo vizioso tra uso dell'auto e sprawl urbano non sia sufficiente né per il rilancio economico delle zone attraversate né per aumentare l'offerta di trasporto pubblico. Bisogna quindi oltre che aumentare l'offerta, cercare di migliorare l'accessibilità alle stazioni e densificare intorno a esse, ovvero bisogna che le persone possano avere la possibilità di usufruire del trasporto pubblico in maniera più rapida ed efficiente. Di conseguenza il miglioramento dell'accessibilità su ferro e dell'accessibilità in generale tramite il trasporto pubblico avviene anche grazie alla presenza di politiche che tendano a scoraggiare l'uso dell'auto, come ad esempio l'aumento dei costi dei parcheggi, l'aumento delle estensioni delle zone a traffico limitato, una tariffazione a carattere integrato.

Nel caso di studio analizzato, la visione futura di assetto del territorio ha visto oltre il progetto della riqualificazione della linea dismessa Priverno-Fossanova-Terracina, anche le azioni e gli interventi che andrebbero adottati affinché l'investimento ferroviario non sia un semplice intervento settoriale ma una vera e propria politica di integrazione tra la pianificazione dei trasporti e la pianificazione territoriale e urbanistica. In particolare, si sono viste:

- Nuove previsioni insediative, trasferimenti volumetrici nelle aree servite che abbiano l'accessibilità alle linee su ferro

- Il miglioramento della qualità dei servizi offerti dalle stazioni e dalle zone limitrofe ad esse.

Se non ci sono delle adeguate politiche relative ai trasporti, connesse a quelle urbanistiche e territoriali, l'efficacia del trasporto pubblico non ha gli effetti desiderati (Premius e Konings,2001), alimentando di conseguenza la dipendenza dall'auto privata.

Il modello a cui si può tendere è quello delle S-Bahn tedesche, ovvero di ferrovie leggere a carattere subregionale in grado di garantire un servizio frequente e rapido verso i grandi centri urbani,

delineando di conseguenza uno sviluppo territoriale in grado di distribuire la pressione antropica e i pesi insediativi lungo il percorso di tali infrastrutture, avendo come nodi essenziali le stazioni.

Per fare ciò ovviamente bisogna essere in grado, dal punto di vista legislativo di:

- Incentivare attraverso una legge a carattere nazionale la riqualificazione e la rigenerazione urbana e territoriale, legislazione che tutt'ora è assente
- Conciliare la pianificazione dei trasporti a quella territoriale e urbanistica, cambiare la logica delle politiche dei trasporti che devono essere a priori rispetto al tessuto urbano, il quale poi può innestarsi lungo la rete dei trasporti e i suoi nodi

Risulta quindi necessaria l'integrazione tra le politiche fiscali, politiche urbane e territoriali e politiche trasportistiche per ridurre al minimo il fenomeno dello sprawl. Si può quindi affermare che è sempre più innegabile il rapporto tra fiscalità e urbanistica, tra fiscalità e governo del territorio, in quanto l'una influenza l'altra: da una parte le scelte urbanistiche incidono sulla capacità fiscale locale, dall'altra le linee strategiche della fiscalità incidono sull'urbanistica e quindi sullo sprawl (Rusci,2016).

Infine, la riqualificazione del territorio può sicuramente partire dall'ipotesi di realizzazione di una infrastruttura su ferro ma non deve delegare alla sola infrastruttura il ruolo primario che invece spetta alla pianificazione integrata trasporti-territorio, unitamente alla necessità di introdurre anche nella pianificazione dei trasporti su ferro la partecipazione attiva delle comunità locali.

Par.2 La cattura del valore in Italia e i suoi limiti

Applicare meccanismi di cattura del valore in Italia non è per nulla semplice. Infatti, laddove sono stati applicati con successo come nel caso degli USA, il sistema fiscale è caratterizzato da una tassazione sito-specifica, ovvero in grado di andare a colpire effettivamente solo chi beneficia del miglioramento. Invece nel sistema italiano, se si prende in considerazione la tassazione di scopo, si nota come questa venga richiesta indistintamente a tutta la cittadinanza, rendendo più difficile l'applicazione di un sistema fiscale di tale genere. Altro problema sono i valori delle transazioni degli immobili venduti, che molto spesso sono inferiori ai prezzi realmente pagati, non garantendo quindi una reale stima della tassazione applicabile. Analizzare la fiscalità e una sua possibile applicazione per il finanziamento delle infrastrutture su ferro è molto importante anche perché molto spesso la fiscalità che arriva dal settore immobiliare rappresenta una voce importante nel bilancio dei comuni e degli enti locali in genere.

Affinché gli strumenti di cattura di valore possano essere efficienti bisogna agire sulla capacità di bersagliamento, ovvero individuare chi effettivamente beneficia e che di conseguenza paga. Se non si dovesse far così cadrebbe un punto cardine di tali meccanismi ovvero quello della accettabilità

pubblica della tassazione poiché una persona che non trae beneficio dalla realizzazione di un'infrastruttura non ha nessun interesse nel pagare per essa se non quando utilizza l'infrastruttura come semplice utente del trasporto pubblico locale.

Altro elemento importante è sicuramente quello della temporalità dell'uso dello strumento. Infatti, nel nostro paese, siamo abituati a tasse e tributi che vengono introdotti per rispondere a esigenze meramente temporanee ma che poi diventano delle quote fisse con il passare del tempo come ad esempio le accise sui carburanti. Gli strumenti di cattura del valore sono tali se la loro applicazione coincide con delle finestre temporali ben determinate nel tempo, aumentandone di fatto la propria accettabilità nei confronti dell'utenza. La durata di 10 anni, prevista anche nel caso di studio precedente, è spesso quella maggiormente utilizzata nei paesi anglosassoni, terminata la quale, lo strumento o viene abolito o viene nuovamente calcolato tramite nuovi parametri.

Infine, è necessario cercare di tenere presente il trade-off, ovvero il concetto di efficienza e equità, andando a minimizzare i costi e puntando sull'effetto innovativo dello strumento. Come si è visto dal caso di studio analizzato, la cattura del valore ai soli fini del ripagare parte dei fondi spesi per la realizzazione dell'opera, rappresenta una percentuale non altissima. Il limite è dovuto sia al carattere prevalentemente rurale del territorio, soprattutto nell'alto corso dell'Amaseno, sia alla necessità di applicare in maniera cautelativa la tassazione al fine di non generare meccanismi di gentrificazione che potrebbero deformare in modo squilibrato socialmente la densificazione delle aree intorno alle stazioni. Di conseguenza l'applicabilità di tali strumenti è da valutare, almeno in Italia, per zone che già presentano una discreta densità abitativa in quanto capaci di generare un flusso sicuramente maggiore di guadagni volti al recupero per la collettività delle spese di realizzazione. Tuttavia, al di là dall'entità dei loro benefici economici, essi rappresentano sicuramente un punto di partenza per il coinvolgimento delle comunità locali nel processo di definizione di scenari di assetto futuri condivisi. In questo modo, i cittadini possono divenire degli attori principali nei processi di governo e di trasformazione del territorio in cui essi vivono e diventare influenti anche nella pianificazione dei trasporti che quindi vedrebbero come parte integrante del loro ambiente di vita.

Par.3 Il tram-treno in Italia e le prospettive di utilizzazione

La ricerca sul tram-treno non ha riguardato soltanto gli aspetti tecnici e territoriali di tale mezzo di trasporto. Come si è visto, le capacità tecniche di modificare e di adattare i mezzi tram alla rete ferroviaria ci sono e sono state studiate da diversi filoni di ricerca. In particolare, si è analizzato il lavoro di ricerca di dottorato dell'Ing. Luca Rizzetto, lavoro che è di grande attualità nonostante siano passati 10 anni dalla sua pubblicazione. Attualmente, il gruppo di lavoro, istituito presso il Ministero

delle Infrastrutture e dei Trasporti sul tram-treno non risulta più operativo, ma come si è visto dall'analisi delle ipotesi di progetto analizzate nel capitolo relativo a tale tematica, il dibattito è tutt'altro che chiuso. Uno dei nodi principali che ha accompagnato l'approfondimento di tale tematica è stato quello di capire il motivo per il quale un siffatto sistema di trasporto in Italia, nonostante le fattibilità tecniche e le diverse ipotesi effettuate da diverse università non sia stato realizzato e si è messo in evidenza come la questione principale risieda nella mancanza di volontà politica ed economica da parte degli attori coinvolti.

Tuttavia, un sistema tram-treno in grado di utilizzare tratti ferroviari dismessi e quindi avere un impatto in termini di costo e di conflitto sociale sicuramente minore rispetto alla realizzazione di una linea ferroviaria nuova, può svolgere un ruolo da protagonista nelle politiche di trasporto pubblico su ferro. Politiche che stanno ritornando alla ribalta grazie ad un rinnovato interesse a scala globale delle tematiche ambientali e dello sviluppo sostenibile in grado di mitigare gli effetti del cambiamento climatico. In particolare, negli Stati Uniti è stato proposto da alcuni esponenti del Partito Democratico un "Green New Deal", ovvero un nuovo piano economico per il rilancio dell'economia statunitense ma che a differenza di quello più noto (il New Deal del presidente Roosevelt del 1933) dovrebbe avere nella tutela dell'ambiente uno dei pilastri fondamentali. All'interno di questa proposta una parte importante è riservata alla realizzazione di infrastrutture su ferro e alla elettrificazione delle linee attualmente esistenti ma non elettrificate. Un simile programma potrebbe essere attuato sia a livello comunitario che a livello nazionale, dove il recupero delle linee abbandonate potrebbe essere effettuato tramite la realizzazione di sistemi tram-treno in grado di soddisfare sia il bisogno di mobilità di intere comunità attualmente orfane del treno, sia di contribuire alla riduzione delle emissioni in atmosfera. I costi sarebbero sicuramente inferiori rispetto alla realizzazione di nuove infrastrutture in quanto vi è il recupero di quelle vecchie, senza contare i benefici delle esternalità positive dovute al ridotto utilizzo delle auto private a combustibili fossili, all'uso di autobus a trazione diesel e anche alla decrescita del tasso di incidentalità sulle strade sia locali che nazionali.

In conclusione, si auspica che il neo-approvato Decreto Clima, possa portare avanti una vera e propria Cura del ferro che da molti decenni viene invocata da tutti gli esperti del settore, per effettuare un cambiamento modale verso una mobilità collettiva, pulita e integrata.

Par.4 La riqualificazione dei territori attraverso il Transit Oriented Development Bioregionale

Come si è avuto modo di osservare nei capitoli precedenti, in Italia la diminuzione di concentrazione della popolazione nelle città trova una delle cause fondamentali nell'aumento dei costi degli immobili nei grandi agglomerati urbani grazie al fenomeno della terziarizzazione dei centri cittadini (ISTAT,2017). I comuni minori limitrofi ai grandi centri urbani offrono in genere costi degli

appartamenti più bassi e migliore qualità ambientale, generando però fenomeni di pendolarismo, indicatori fondamentali per comprendere le dinamiche territoriali. In tutto questo particolare importanza assume l'assetto territoriale di area vasta degli ambiti sub regionali connessi alle città metropolitane. Tali ambiti possono essere visti come contesti privilegiati per integrare la pianificazione territoriale e la pianificazione dei trasporti. L'introduzione del concetto di Bioregione all'interno di questa tesi ha rappresentato un riferimento per ripensare il ruolo del territorio, non più come mero supporto delle attività antropiche ma come "prodotto storico dei processi di coevoluzione di lunga durata fra insediamento umano e ambiente, natura e cultura, e quindi, come esito della trasformazione dell'ambiente ad opera di successivi e stratificati cicli di civilizzazione" (Magnaghi,2010 p.24), ovvero un insieme di luoghi che sono stati plasmati nel corso del tempo dalle diverse relazioni che sono intercorse tra abitanti e il territorio stesso. La Bioregione ci aiuta a leggere il territorio nella sua complessità grazie a un approccio di tipo interdisciplinare e transdisciplinare che evita di schiacciare i luoghi a spazi delle azioni umane, vedendoli invece come elementi fondanti dell'identità locale.

Questa concezione di territorio come prodotto delle relazioni tra la comunità degli abitanti e l'ambiente in cui essi vivono, permette quindi di capire meglio le nuove forme di mobilità e la relativa urbanizzazione dei luoghi in quanto assistiamo sempre di più alla formazione di grandi regioni urbane. "L'urbanità" non porta con sé solo l'edificazione del territorio ma ci sono anche gli stili di vita, le scelte, i comportamenti delle persone (Pucci,2017). Proprio i comportamenti delle persone sono importanti poiché il sistema dei trasporti influenza la società e la società influenza il sistema dei trasporti. Siamo sempre stati abituati a pensare che il benessere economico di un paese si basi in parte su quante auto vengano immatricolate ogni anno, come se la vendita delle auto private possa essere un indicatore di benessere. Tuttavia, influenzare il comportamento delle persone in maniera diretta è impossibile. Difatti il comportamento è formato dalle scelte, dalle pratiche sociali e dalle abitudini individuali, ovvero da una struttura che è molto difficile andare a scardinare.

Resta comunque la possibilità di rendere maggiormente realizzabili azioni e progetti in grado di modificare le abitudini di tutti noi. Le abitudini per l'appunto, se perseguite nel tempo divengono leggi sociali e più passa il tempo e più esse si rafforzano e a poco possono valere le diverse politiche incentivanti o disincentivanti. Le abitudini ci fanno entrare in quello che i sociologi chiamano "tunnel vision" ovvero l'incapacità di vedere soluzioni che possono apportare modifiche alle nostre pratiche quotidiane.

La necessità è quella di rompere le abitudini sostituendole con altre abitudini. Vi sono due linee che si possono seguire per fare ciò: la prima è quella delle azioni upstream, le azioni che tendono a cambiare la società e la cultura, la seconda invece è quella downstream, ovvero quella che tende a

modificare e influenzare le scelte individuali. L'utilizzo di una strategia piuttosto che un'altra non dà comunque la certezza di avere un risultato definito in quanto entrano in gioco diversi fattori per i quali, come avviene nei sistemi complessi, una piccola modifica di essi comporta il raggiungimento di risultati completamente differenti dallo scenario prefigurato. Il cambio delle abitudini avviene molto spesso tramite dei processi di innovazioni incrementali. Per innovazioni incrementali si intende tutta una serie di piccoli cambiamenti che possono modificare le nostre scelte quotidiane, come ad esempio dotare di wi-fi i treni in modo che i passeggeri potendo lavorare ai loro pc o godersi un film vedono il tempo del viaggio non più come un tempo perso. Altre piccole innovazioni sono, come già analizzato, la diffusione della sharing mobility in grado di permettere non tanto l'uso dell'auto ma l'uso di un servizio che in alcuni casi è migliore del trasporto pubblico. Anche gli spazi di pertinenza del trasporto pubblico sono molto importanti per la percezione e per l'incentivo all'uso del trasporto pubblico. Infatti, le stazioni oltre che semplici luoghi di accessibilità al trasporto possono divenire dei punti nodali della vita cittadina, incentivando di fatti l'afflusso alla stazione e di conseguenza anche al sistema dei trasporti pubblici. Un esempio riguardante il caso di studi analizzato è la stazione di Ceccano, stazione che nel progetto ricopre il ruolo di capolinea della linea di tram-treno Sabaudia-Ceccano, dove il fabbricato viaggiatori è divenuto il polo del Centro Studi sull'Ambiente dell'Associazione Tolerus. Le stazioni quindi, da punti critici in quanto percepiti come luoghi non sicuri diventano i punti da cui far scaturire la riqualificazione del territorio circostante. È possibile affermare che se le rotaie sono il "filo" che connette le diverse parti della città, le stazioni sono i "punti" tramite i quali le infrastrutture sono fissate al "tessuto" urbano, ricucendo le parti di città che la società dell'automobile ha isolato.

La mobilità con i suoi flussi, le sue pratiche, scardina il concetto di confine istituzionale, di confine amministrativo cercando di ri-scalare le politiche su ambiti che vadano al di là dei confini amministrativi, dove il concetto di Bioregione può essere un utile riferimento.

Infine, l'introduzione in questa tesi del concetto di T.O.D. Bioregionalista ha come scopo la volontà di evidenziare la necessità di un approccio integrato e multisettoriale all'interno della pianificazione di area vasta. L'aggiunta dell'aggettivo "Bioregionalista" accanto alla già consolidata pratica del T.O.D. tenta di controbilanciare la possibilità di esternalità negative correlate all'introduzione di infrastrutture su ferro sia sull'assetto sociale che sull'assetto ambientale. Un T.O.D. Bioregionalista oltre a essere un approccio teso a migliorare lo spostamento delle persone nei propri ambienti di vita è un "veicolo" verso la ricostruzione di nuove relazioni tra abitanti, luoghi e territorio.

BIBLIOGRAFIA

- Aberley D. (1999), "Interpreting bioregionalism. A story from many voices.", in McGinnis M.V., editor, "Bioregionalism", Routledge, London and New York
- Alimonti et al. (2006), "Captazioni e risorsa idrica nel bacino di Mazzocchio", Gangemi Editore
- ANCE (2016), "Il mercato immobiliare italiano", Estratto dall'Osservatorio Congiunturale sull'Industria delle Costruzioni
- ANIASA (2017) "17° Rapporto ANIASA sul noleggio veicoli nel 2017"
- Annunziata S. (2007), "Se tutto fosse gentrification: possibilità e limiti di una categoria", in Balducci A., Fedeli V. (2007 - a cura di), "I Territori della città in trasformazione. Tattiche e percorsi di ricerca", Franco Angeli, Milano
- ASSONEBB (2011), "Metodo dei prezzi edonici" in Nuovissima Enciclopedia di banca, <http://www.bankpedia.org/index.php/it/115-italian/m/21090-metodo-dei-prezzi-edonici-enciclopedia>
- Augé M. (1992), "Nonluoghi. Introduzione a una antropologia della surmodernità", Elèuthera, 1992
- Banister D. (2008), "The Sustainable mobility paradigm", Transport Policy, n°15 Issue 2, pp.73-80.
- Beria P., Bertolin A. (2016), "Il Carpooling in Italia: Analisi dell'offerta", TRASPOL Report 2/2016, Milano
- Beria P., Borlini A., Maya R. (2011), "Il nuovo tram di Bergamo. Una valutazione ex-post", Territorio, vol.59, pp. 30-37, FrancoAngeli, Milano
- Biagi F., Brosio G., Turati G. (2004), "Le imposte di scopo: una rassegna di alcuni casi interessanti", in Ciriec, "Strumenti di finanza e tassazione innovativa per il finanziamento delle politiche regionali e locali"
- Boquet Y. (2017), "The renaissance of tramways and urban redevelopment in France", Miscellanea Geographica-Regional Studies on Development, Vol.21, n°1, pp.5-18
- Boscolo E. (2017), "La riqualificazione urbana: una lettura giuridica", Rapporto sulle città 2017, "Mind the gap. Il distacco tra politiche e città", Working papers, Rivista online di Urban@it, n°1 pp.1-9
- Brioschi M.S. (2010), "La valutazione immobiliare" materiale didattico del corso di "Corso di economia applicata all'ingegneria", corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile, Università degli Studi di Bergamo, a.a. 2010/2011
- Brueckner J.K. (2000), "Urban Sprawl: Diagnosis and Remedies", International Regional Science Review Vol. 23 issue 2 pp. 160-171
- Budoni A. (2014a), "Bioregionalismo e metabolismo urbano per una reale integrazione tra città e territorio" VIII giornata di studio INU "Una politica per le città italiane", Napoli, 13/12/2014
- Budoni A. (2014b), "Catturare il valore del suolo per sviluppare reti di trasporto locale su ferro", Ingegneria Ferroviaria n°5 Maggio, pp.431-459, Roma
- Budoni A. (2018a), "Al di là della visione postmetropolitana: accentuare l'approccio regionale attraverso il concetto di bioregione", CRIOS, fascicolo 15 pp.49-58.

- Budoni A. (2018b), “Caratteri del territorio e linee di azione per scenari di futuro della Bioregione Pontina”, in Budoni A., Martone M., Zerunian S., “La Bioregione Pontina: esperienze, problemi, linee di ricerca per scenari di futuro”, SdT Edizioni
- Budoni A. (2018c), Il bioregionalismo nel contesto della regionalizzazione urbana. Il caso della Bioregione Pontina, Contesti, Città, Territori, Progetti, Firenze University Press, Firenze
- Budoni et al. (1997), “La città e le sue reti: l’evoluzione del sistema tram a Roma”, in Budoni A. (a cura di) “Tutti in tram. Trasporti collettivi e progetto della città”, CUEN, Padova
- Budoni A., Martone M., Zerunian S. (a cura di) (2018), La Bioregione Pontina: esperienze, problemi, linee di ricerca per scenari di futuro.
- Burlando C., Mastretta M. (2007), “Car Sharing: un’analisi economica e organizzativa del settore”, Franco Angeli Editore, Milano
- Calthorpe P. (1993), “The next American Metropolis: community, and the American dream”, Princeton Architectural Pr., Princeton
- Camagni R. (2013), “La rendita urbana e la ri-capitalizzazione della città”, in ItalianiEuropei, Edizioni Solaris
- Camagni R., Gibelli M.C., Rigamonti P. (2002), “Urban mobility and urban form: the social and environmental costs of different patterns of urban expansion”, Ecological Economics, n°40, pp.199-216
- Cannari L., D’Alessio G., Vecchi G., (2016), “I prezzi delle abitazioni in Italia,1927-2012”, Questioni di Economia e Finanza, Occasional Papers n°333, Giugno 2016
- Cappelli A. (2016), Analisi nei costi del trasporto, Materiale didattico del corso di trasporti urbani e metropolitani, Università IUAV, Venezia
- Castaldi C., Salucci M. V., Usami D. S. (2016), Elementi Generali di analisi sull’incidentalità nei comuni del Lazio. Classificazione numerica dei livelli di criticità, Documento per il monitoraggio della sicurezza stradale della Regione Lazio
- Caula A. (2012), “Infrastrutture per la mobilità, interventi di trasformazione territoriale e valorizzazione immobiliare: una proposta metodologica di approccio integrato”, Tesi di Dottorato in Ingegneria Geomatica e dei Trasporti, Ciclo XXIV, Università di Bologna
- Censis (2015) “Rapporto Censis su proprietari di prime case”, 2015 <http://www.censis.it/>
- Cervero R. (1994), “Rail Transit and Joint Development: Land Market Impacts in Washington, D.C. and Atlanta, Journal of the American Planning Association, 60:1, pp.83-89
- Cervero R. (2004), “Transit Oriented Development in the United States, Experiences, challenges and prospects”, TCRP Report n°102.
- Cervero R. e Duncan M. (2001), “Transit's value-added: effects of light and commuter rail services and commercial land values”, Transport Research Record 1805 paper n°02-2273, pp. 8-15
- Cervero R. e Duncan M. (2002), Benefits of Proximity to Rail on Housing Markets, “Journal of Public Transportation”, n. 5, Urban Planning Department, University of California,

- Chiri S., Borselli F., Buoncompagni A., Manestra S., (2013), “Tassazione delle abitazioni e mercato degli affitti” in Banca d’Italia, “Le tendenze del mercato immobiliare: l’Italia e il confronto internazionale”, Seminari e Convegni n° 15, pp. 197-25, Roma
- Cho S.H., Kim S.G., Roberts R.K. (2009), “Measuring the effects of land value tax on land development”, Applied Spatial Analysis and Policy, Conference Proceeding, Southern Agricultural Economics Association Annual Meeting, Atlanta, Georgia, January 31-February 3, 2009
- Clementi A. (1999), Progetti territoriali e programmi infrastrutturali, in Clementi A. (a cura di), Infrastrutture e Progetti di Territorio, pp. 11-4, Fratello Palombi Editori, Roma
- Cocconcelli L., Medda F.R., “Public Transport cost and housing price: The Tallin case study”, S.D., S.N.
- Corazza M.V., Imbastaro S., Pascucci M. Thinking big: rehabilitating a formerly minor railway supply in a medium-density urban area in central Italy, Conference Proceedings of International Conference on Environment and Electrical Engineering, Genova 11-14 Giugno 2019
- Continati I. (2017), “Rete Tram-Treno del Luganese, tappa prioritaria”, Presentazione al 7° Convegno Nazionale Sistema Tram “I sistemi a via guidata per il TPL: tra tradizione e innovazione”, Roma, 13-14 Giugno 2017
- Corte dei Conti (2007), “Stato di attuazione dell’asse viario Marche-Umbria. Quadrilatero di penetrazione interna”, Roma, 2007
- Corte dei Conti (2017), Lo stato di realizzazione dei sistemi di trasporto rapido di massa a guida vincolata e di tranvie veloci nelle aree urbane, Deliberazione 29/03/2017 n°4/2017/G
- Danish Ministry of the Environment (2015), “The Finger Plan. A Strategy for the Development of the Greater Copenhagen Area”, available at www.naturstyelsen.dk
- Dean M., Fabbro S. (2011), “Ripensare le piattaforme logistiche. Il caso del Gateway dell’Alto Adriatico”, in Territorio Mobilità e Ambiente, volume 4 pp.43-52, Napoli
- Delbosc A., McDonald N., Stokes G., Lucas K., Circella G., Lee Y. (2019), “Millennials in cities: Comparing travel behaviour trends across six case study regions” Cities 90, pp.1-14
- Dematteis G. (1995), Il progetto implicito. Il contributo della geografia umana alle scienze del territorio, FrancoAngeli Editore, Milano
- Diappi L., Bolchi P., Gaeta L. (2013), “Gentrification without exclusion? A SOM Neural Network investigation on the Isola district in Milan, in Diappi L. (a cura di), “Emergent Phenomena in Housing Market. Gentrification, Housing Search, Polarization, Physica-Verlag, Springer Company
- Downs A. (1999), “Some Realities about Sprawl and urban decline”, Housing Policy Debate, Vol.10, Issue 4, Fannie Mae Foundation, pp.955-973
- Engwicht D. (1993), Reclaiming our cities and towns: better living with less traffic, New Society Publishing, Philadelphia
- EEA (2009), Transport at an crossroads, European Environmental Agency Report n°3
- European Environment Agency (2016), “Urban sprawl in Europe”, Joint EEA-FOEN Report, n°11/2016
- European Union (2018), Assessment of unit costs (standard prices) of rail projects (CAPital EXpenditur), Final Report

- Fanfani D. e Duži B. (2019), Urban bioregion concept: from theoretical roots to development of an operational framework in the European context, Atti della XXI Conferenza SIU Confini, Movimenti, Luoghi, Planum, Roma-Milano
- Farina A. (1992), "Ecologia del paesaggio. Principi, metodi e applicazioni", UTET, Torino
- Fensham P., Gleeson B. (2003), "Capturing Value for urban management: a new agenda for betterment", Urban Policy and Research, 21:1, pp.93-112
- Ferrovie dello Stato Italiane (S.D.), "Atlante delle ferrovie dismesse"
- Fondazione per lo sviluppo sostenibile (2017), "2° Rapporto Nazionale sulla Sharing Mobility", Roma
- Fogarty N., Eaton N., Belzer D., Ohland G. (2008), Capturing the value of transit, Center for Transit Oriented Development
- Funiciello R., Giordano G., De Rita D., Barberi F., Carapezza M.L. (2002), "L'attività recente del cratere del Lago Albano di Castel Gandolfo, Rendiconti Lincei vol. 13 n° 3 pp. 113-143
- Fusero P., "La città lineare di Soria y Mata", materiale didattico per il corso di Fondamenti di Urbanistica, Facoltà di Architettura, Università degli Studi G. d'Annunzio, S.D.,Pescara
<http://www.paolofusero.it/didattica/#programmi>
- Garavaglia L., Pennati D. (2016), "I corridoi nello scenario territoriale e urbano italiano", Territorio, vol.76, pp. 23-27, Franco Angeli Editore, Milano
- Garrido Martinez L. M. (2010), "Financing Public Transport Infrastructure using the value capture concept", Tesi di dottorato in Trasporti, Università Tecnica di Lisbona
- Garrido Martinez L. M., J. M. Viegas (2012), "The value capture potential of the Lisbon subway", Journal of Transport and Land Use, vol.5, n° 1, pp. 65-82
- Geddes P. (1915). Cities in evolution: an introduction to the town planning movement and to the study of civics. London: Williams (trad. it.: Città in evoluzione. Milano: il Saggiatore, 1970).
- Giovannoni G. (2010), "Contenimento Urbano, Piano e Mercato. Il caso dell'Oregon e dell'area di Portland, Alinea Editrice, Firenze
- Glass R. (1964), Introduction: aspects of change, in Centre for urban studies (ed.), in "London:aspects of change", MacGibbon and Kee, xiii-xlii
- Henneberry J. (1998), "Transport investment and house prices", Journal of property valuation and investment, vol.16, issue 2, pp. 144-158
- Iacovini C. (2014), "Car Sharing. Come la sharing economy cambia la nostra mobilità", Edizioni Ambiente, Milano
- Indovina F. (2009), a cura di, "Dalla città diffusa all'arcipelago metropolitano", Franco Angeli Editore, Milano
- INU (2008) Lo stato della pianificazione dei trasporti alla scala regionale", Rapporto di ricerca, Commissione Mobilità e Trasporti
- IPERT (2016), L'impatto economico della prima linea tranviaria, Dicembre 2016
- ISFORT (2017), "14° Rapporto sulla mobilità in Italia", Rapporto Finale, Aprile 2017, Roma

- ISFORT (2018), “15° Rapporto sulla mobilità degli Italiani”, Sintesi, Novembre 2018, Roma
- ISPRA (2012), Carta della natura della Regione Lazio
- ISPRA (2017) “Qualità dell’ambiente urbano – XIII Rapporto Stato dell’Ambiente” 74/17
- ISPRA (2018) “Territorio. Processi e trasformazioni in Italia”, ISPRA Rapporti 296/2018
- ISTAT (2011), 15° Censimento della popolazione e delle abitazioni
- ISTAT (2017), Forme, livelli e dinamiche dell’urbanizzazione in Italia, Roma
- ISTAT (2018), Censimento permanente della popolazione
- Jørgensen, G., Alexander Sick Nielsen, T., & Grünfelder, J. (2011), Urban growth management: Effectiveness of instruments and policies, Deliverable report of PLUREL project
- Jillella S.S.K., Matan A., Newman P., “Participatory Sustainability approach to value capture-based urban rail financing in India through deliberated stakeholder engagement”, Sustainability 2015, 7, pp. 8091-8115
- Knaap G-J, Song Y., Nedovic-Budic Z. (2007), Measuring Patterns of Urban Development: New Intelligence for the War on Sprawl, The International Journal of Justice and Sustainability, Vol.12, Issue3, pp. 239-257
- Ko K., Cao X. (2013), “The impact of Hiawatha Light Rail on Commercial and Industrial Property values in Minneapolis”, Journal of public transportation, Vol.16, n°1, pp.47-66
- Konopacki-Maciuk Z. (2014), “Trams as tools of urban transformation in French cities”, Technical Transactions Architecture, n°10/A, pp. 61-79
- Lancaster K. J. (1966), “A New approach to consumer theory”, The Journal of Political Economy, Vol.74, n°2, pp.132-157, Chicago Journals
- Legambiente (2017), Le 10 linee pendolari peggiori, Rapporto Pendolaria, Legambiente
- Legambiente (2018a), Pendolaria. La situazione e gli scenari del trasporto ferroviario pendolare in Italia, Legambiente
- Legambiente (2018b), “Non chiamateli rami secchi!”, Report, Agosto 2018
- Legambiente (2019), “Rapporto Pendolaria 2018. La situazione e gli scenari del trasporto ferroviario pendolare in Italia”
- Litman T. (2016), “Smart Growth Reforms. Changing Planning, Regulatory and Fiscal Practices to Support More Efficient Land Use, Victoria Transport Policy Institute
- Lo Feudo F., Festa C.D. (2012), “A tram-train system to connect the urban area of Cosenza to its province”, HAL, September 2012
- Longobardi T. (2018), “Analisi degli interventi infrastrutturali di trasporto pubblico a Pisa e ipotesi di lavoro di lavoro per un sistema integrato ferro-tranviario”, Relazione al convegno “Politiche dei trasporti e delle infrastrutture per una mobilità ecologica a Pisa e nell’area vasta. Dal tram-treno alla mobilità dolce”, Pisa, 23 gennaio 2018
- Mantovani G. (2018), “Tram e Tram-Treno oggi: un quadro generale”, Relazione al convegno “Politiche dei trasporti e delle infrastrutture per una mobilità ecologica a Pisa e nell’area vasta. Dal tram-treno alla mobilità dolce”, Pisa, 23 gennaio 2018

- Magnaghi A. (2010), "Il progetto locale. Verso la coscienza di luogo", Bollati Boringhieri, Torino
- Magnaghi A. (2011), Bioregione urbana e sostenibilità: applicazioni progettuali nella Toscana centrale, Comunicazione ai corsi di formazione alla efficienza energetica e alla sostenibilità. Ordine degli Architetti della Provincia di Prato.
- Magnaghi A. (a cura di, 2014), La regola e il progetto. Un approccio bioregionalista alla pianificazione territoriale, Firenze University Press, Firenze.
- Martone M., Papa F. (2015), "L'immagine in movimento per conoscere e documentare l'architettura dei centri storici minori. Alcuni esempi nella Valle dell'Amaseno", DisegnareCon, 8/14, pp.23.1-23.11
- Maternini G., Riccardi S. (2010), "Il sistema tram-treno per la riqualificazione di una linea ferroviaria locale. Il caso della Brescia-Iseo-Edolo, 4° Convegno Nazionale Sistema Tram, "MetroTramTreno" Evoluzione e flessibilità, Roma 30 Settembre-1 Ottobre
- Medda F.R. (2012), "Land Value Capture finance for transport accessibility: a review", Journal of Transport Geography, vol.25, pp.154-161
- Mibact, Certosa di San Lorenzo,
<http://www.beniculturali.it/mibac/opencms/MiBAC/sito-MiBAC/Luogo/MibacUnif/Luoghi-della-Cultura/visualizza_asset.html?id=155601&pagename=157031>
- Milotti A., Patumi N. (2008), "La cattura del valore come metodo di finanziamento per le infrastrutture di trasporto: tre casi a confronto", Paper presentato alla X riunione scientifica SIET (Società Italiana Economisti dei Trasporti), Sassari
- Molinaro E. (2013), "Le linee guida per i sistemi tram-treno", 5° Convegno Nazionale sistema tram, "Ingegneria ed economia di sistema nel Trasporto Pubblico Locale a via guidata", Roma, 31 Gennaio-1 Febbraio
- Moroni S., Minola L. (2019), Unnatural sprawl: Reconsidering public responsibility for suburban development in Italy, and the desirability and possibility of changing rules of the game, Land Use Policy n° 86, pp.104-112
- Mulley C., Tsai C. H. (2016), "When and how much does new transport infrastructure add to property values? Evidence from the bus rapid transit system in Sydney, Australia, Transport Policy vol.51, pp. 15-23
- Mulley C., Ma L., Clifton G., Yen B., Burke M. (2016), "Residential property value impacts of proximity to transport infrastructure: an investigation of bus rapid transit and heavy rail networks in Brisbane, Australia, Journal of Transport Geography, vol.54, pp.41-52
- Murakami T. (2015), "Transit Oriented Development and Land Value Capture in Japan", Presentazione al seminario "Sharing Good Practices on TOD, 30 Giugno 2015
- National Transport Authority (2016), "Transport Strategy for the Greater Dublin Area 2016-2035", National Transport Authority of Ireland
- Nelson A.C., Duncan J.B. (1995), "Growth management principles and practices" Planners Press, American Planning Association, Chicago, Washington D.C.
- Newmann P.W.G., Kenworthy J.R. (1999), "Sustainability and cities: overcoming automobile dependence", Island Press, Washington DC

- Nicolai M., Bisio L., Valerio D. (2016), “Le imposte di scopo e il finanziamento dello sviluppo locale”, Fondazione IFEL, Dossier e Manuali
- Nieuwenhuijsen M.J., Khreis H., Verlinghieri E., Rojas-Rueda D. (2016), “Transport and Health: A marriage of convenience or an absolute necessity”, *Environment International*, n°88, pp. 150-152
- Novales M., Orro A., Bugarin M.R. (2002), “The Tram-Train: state of the art”, *Proceedings of the institution of mechanicals engineers, Part F, Journal of rail and rapid transit*, pp.1-13
- Novales M., Conles E. (2013), “Cadiz Bay tram-train: the first experience over Spanish conventional tracks”, *TRB Annual Meeting*
- Novales M., Orro A., Bugarin M.R. (2003), “Madrid tram-train feasibility study conclusions”, *Proceedings of the institution of mechanicals engineers, Part F, Journal of rail and rapid transit*, pp.1-10
- OECD (2018), *Rethink Urban Sprawl: Moving Towards Sustainable Cities*, OECD Report, June 2018, Paris
- Olivari M. (2008), “Il tram-treno sulla rete TPL a scartamento ridotto della Sardegna: vantaggi e problematiche applicative”, *Trasporti e Territorio*, pp.1-6
- OMI (2016), *Dati dell’Osservatorio del Mercato Immobiliare anno 2016*, Agenzia delle Entrate-Osservatorio del Mercato Immobiliare
- OMI (2018), “Statistiche Regionali. Il mercato immobiliare residenziale. Lazio”, *Osservatorio del mercato immobiliare*, Giugno 2018
- Ottensman J.R. (1977) “Urban Sprawl, Land Values and the Density of Development”, *Land Economics*, n°53, issue 4, pp. 389-400
- Pacifico R., Pagliuca G. (2014), “Gentrificazione all’italiana”, *rivista Mark Up*, Giugno, pp.16-21
- Pandolfo (2011), “Una esperienza nazionale per il tram-treno”, *Conferenza CIFI, Sezione di Roma*, Roma, 16 Giugno 2011
- Pagliara F., Papa E. (2011), *Urban rail system investments: an analysis of the impacts on property values and residents’ location*, *Journal of Transport Geography*, vol.19, pp.200-211
- Papa E. (2005), “Trasformazione urbana e sistemi di trasporto su ferro: da un paradigma interpretativo ad un caso di studio”, *Tesi per il conseguimento del Dottorato di Ricerca in Ingegneria delle Reti Civili e dei Sistemi territoriali. XVIII Ciclo, Università degli Studi di Napoli “Federico II”, Napoli*
- Parolin A. (2009), “Cities and Transport Networks”, *Tesi di dottorato in “Quality of Design”, IUAV*
- Paterson et al. (2003), “Techniques for mitigating Urban Sprawl”, *Research Report, University of Texas, Austin, September 2003*, pp.1-221
- Peiser R. (2001), *Decomposing Urban Sprawl*, *The Town Planning Review*, Vol.72, n°3, Liverpool University Press, Liverpool, pp.275-298
- Ponti M. (2017), *Solo Andata. Trasporti, grandi opere e spese pubbliche senza ritorno*, *Università Bocconi Editore, Milano*

- Ponzini (2008), “Strumenti di governo del territorio in Italia: una proposta interpretativa”, in Planum, Roma-Milano, Dicembre
- Porcu E. (2010), “Definizione delle esigenze e delle caratteristiche del sistema tram-treno. Le applicazioni nelle linee metrotranviarie e ferroviaria di Cagliari e Sassari, presentazione al 4° Convegno Nazionale Sistema Tram “MetrotramTreno. Evoluzione e Flessibilità”, Roma, 30 Settembre-1 Ottobre
- Priemus H., Konings R. (2001), “Light rail in urban regions: what Dutch policymakers could learn from experiences in France, Germany and Japan, Journal of Transport Geography, n° 9, pp. 187-198
- Priemus H., Zonneveld W. (2003), “What are corridors and what are the issues? Introduction to special issue: the governance of corridors”, Journal of Transport Geography, vol.11, pp.167-177
- Pucci P. (2017), Mobility behaviours in peri-urban areas. The Milan Region case study, Transportation research Procedia, n°25, pp. 4229-4244
- Pucci P. (2019), Le stazioni “del quotidiano”. Coordinare accessibilità pubblica e usi del suolo: il caso lombardo, Atti della XXI Conferenza Nazionale SIU, “Confini, Movimenti, Luoghi, Firenze 6-7 Giugno 2018
- Ranaldi I. (2014), “Il territorio si fa brand: esempi di gentrification in quartieri di Roma e New York”, <http://www.rivistadiscienze sociali.it/il-territorio-si-fa-brand-esempi-di-gentrification-in-quartieri-di-roma-e-new-york/>
- Regione Valle d’Aosta (2019), Studio Preliminare delle ipotesi alternative per il collegamento mediante trasporto collettivo tra Pré-Saint-Didier e Courmayeur, presentazione per l’incontro pubblico organizzato da Rete Civica a Morgex
- Relazione Generale del Piano Paesaggistico Regione Puglia (2015), Elaborato 1 del Piano Paesaggistico, Regione Puglia
- Relazione Generale del Piano Paesaggistico Regione Toscana (2015), Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico
- Ricci S. (2011), Tecnica ed Economia dei Trasporti, Hoepli, Milano
- Rizzetto L. (2009), Sicurezza e compatibilità geometrica della via dei tram-treno in ferrovia, Ingegneria Ferroviaria, n° 5, pp.1-31, Maggio 2009
- Romano B., Zullo F., Fiorini L., Ciabò S., Marucci A. (2016), Dallo sprawl allo sprinkling, in Ispra “Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici” pp.70-73
- Romano B., Zullo F., Fiorini L., Marucci A., Ciabò S. (2017), Land transformation of Italy due to half a century of urbanization, Land Use Policy n° 67, pp.387-400
- Rosen S. (1974), “Hedonic Prices and Implicit Markets: product differentiation in pure competition”, Journal of political economy, vol.82, issue 1, pp.34-55
- Rovelli R., Senes G., Fumagalli N. (2004), “Ferrovie dismesse e greenways. Il recupero delle linee ferroviarie non utilizzate per la realizzazione di percorsi verdi”, I quaderni delle greenways, n° 1, Milano

- Rybeck R. (2004), "Using value capture to finance infrastructure and encourage compact development", *Public works management and policy*, Vol.8, n°4, April 2004, pp.249-260
- Rusci S. (2016), *Politiche Fiscali e urbanistica: connessioni ed interazioni in tempi di crisi*, *Territorio*, n°79, pp.127-135
- Rusci S. (2017), *La Rigenerazione della rendita. Teorie e metodi per la rigenerazione urbana attraverso la rendita differenziale*, Mimesis Edizioni
- Saladini A. (2014), "Ferrovie locali e sistemi di mobilità dolce per il progetto di bioregione urbana", in Magnaghi A. (a cura di), "La Regola e il progetto. Un approccio bioregionalista alla pianificazione territoriale", Firenze University Press, Firenze
- Salatino M. (2004), "Dispersione urbana e costi collettivi del trasporto private nelle regioni italiane", atti della XXV Conferenza Italiana di Scienze Regionali, pp.1-19
- Sale K. (1991), "Le regioni della natura, la proposta bioregionalista", Eleuthera, Milano, 1991
- Saragosa C. (2001), "L'ecosistema territoriale e la sua base ambientale", in Magnaghi A. (a cura di), "Rappresentare i luoghi. Metodi e tecniche", Alinea Firenze, 2001
- Scenari Immobiliari (2018), "Rapporto 2018 sul mercato immobiliare del Lazio e focus Roma", Febbraio 2018
- Schilleci F. (2018), "La bioregione urbana. Da modello interpretativo a categoria progettuale", in Budoni A., Martone M., Zerunian S. (a cura di), "La Bioregione Pontina: esperienze, problemi, linee di ricerca per scenari di futuro", SdT Edizioni
- Schwanen T., Banister D., Anagle J. (2012), "Rethinking habits and their role in behaviour change: the case of low-carbon mobility", *Journal of Transport Geography*, n° 24, pp.522-523
- Scott Cato M. (2013), "The Bioregional Economy: Land, Liberty and the Pursuit of Happiness", Taylor&Francis, London, UK,
- Secchi B. (1999), *Fisiognomica della domanda*, in Clementi A. (a cura di), *Infrastrutture e Progetti di territorio*, pp. 43-52, Fratelli Palombi Editori, Roma
- Secchi B. (2011), "La nuova questione urbana: ambiente, mobilità e disuguaglianze sociali", *CRIOS*, Fascicolo 1, gennaio-giugno pp.83-92
- Semi G. (2004), "Il quartiere che (si) distingue. Un caso di gentrificazione a Torino", *Studi Culturali*, Anno I, n°1, Giugno 2004
- Sinisi D. (2003), "Breve storia delle strade ferrate nello Stato Pontificio", in Branchetti M.G., Sinisi D., "La meravigliosa invenzione. Strade ferrate nel Lazio. 1846-1930", pp.17-24, Gangemi Editore
- Smith A. (1776), *An enquiry into the nature and causes of the wealth of nations*, London; traduzione italiana (1995), *La ricchezza delle nazioni*, Newton and Compton, Roma
- Smolka M.O., Furtado F. (2002), "Mobilising Land Value increments for urban development: learning from the Latin America experience", *IDS Bulletin*, vol.33, issue 3, pp. i-x
- Soja E. (2011), *Beyond Postmetropolis*, *Urban Geography* n°32 issue 4, pp.451-469
- Spinosa A. (2010), "Progetto tram-treno: dall'infrastruttura al progetto urbano", Vol. 1, Roma,2010 <http://www.cityrailways.net/>

- Spinosa A. (2017), "L'esperienza del servizio urbano della ferrovia Roma-Fiuggi: un caso paradigmatico sul rapporto tra treno e città", 7° Convegno Nazionale Sistema Tram "I sistemi a via guidata per il TPL: tra tradizione e innovazione", Roma, 13-14 Giugno 2017
- Stan A.I. (2013), Morphological patterns of urban sprawl territories, *Urbanism. Architectura. Constructii*, vol.4 n°4 pp.11-24
- Stanghellini S. (2017), Stima del valore di Mercato, Corsi di Estimo, Corso di Laurea in Architettura, IUAV, Venezia
- Stevens M.R. (2016), "Does compact development make people drive less?", *Journal of the American Planning Association*, winter 2017, Vol.83, n°1
- Strazzeria E. (2017), "Metodi di valutazione monetaria dei beni e servizi non di mercato", materiale didattico per il corso di Valutazione dei beni e servizi pubblici, Università di Cagliari
- Sumiraschi C. (2010), "La tassazione di scopo per la fiscalità locale: buone pratiche straniere e sperimentazioni italiane", XXXI Conferenza Italiana di Scienze Regionali
- Sumiraschi C. (2013), "Catturare il valore. Politiche innovative per finanziare le infrastrutture", Egea, Milano
- Tecnocasa (2016), "Trend prezzi immobiliari macro aree e grandi città", Ufficio Studi Gruppo Tecnocasa
- Todd N.J., Todd J. (1989), "Progettare secondo natura", Elèuthera, Milano
- Trampù (2017), "Studio delle esternalità generate dall'ipotesi di prolungamento della linea tramviaria T1 da Albino a Vertova"
- Treccani, Enciclopedia on-line, < <http://www.treccani.it/enciclopedia/vallo-di-diano/>>
- Ustaoglu E., Williams B., Petrov L.O., Shahumyan H., Van Delden H. (2018), "Developing and Assessing alternative Land-Use Scenarios from the MOLAND model: A Scenario-Based impact analysis approach for the evaluation of rapid rail provisions and urban development in the Greater Dublin Region", *Sustainability* n°10, 61 doi:[10.3390/su10010061](https://doi.org/10.3390/su10010061)
- Van der Krabben E., Needham B. (2008), "Land Readjustment for Value Capturing: A new planning tool for urban redevelopment", *The Town Planning Review*, Vol.79, n°6, pp.651-672
- Vanhee J. (2007), "More option for energy efficient mobility through Car-Sharing", Deliverable 5.3 Linee guida per le municipalità e il governo.
- Whebell C.F.J. (1969), "Corridors: A theory of urban system", *Annals of the Association of American Geographers*, vol.59, n°1, pp.1-26
- WWF (2016a), "Patto per il sud: Capitanata esclusa dalla cura del ferro", *EcoNews WWF Foggia*
- WWF (2016b), "Gravissima la soppressione delle corse ferroviarie da Foggia per Manfredonia e Termoli", *EcoNews WWF Foggia*
- WWF (2016c), "Treno-Tram Foggia-Manfredonia: necessità di un intervento risoluto dei comuni di Foggia, Manfredonia e Parco del Gargano", *EcoNews WWF Foggia*
- Zanetti S. (2019), Abbandono e corridoi europei. Il caso di A22: opportunità o retorica, *EyesReg*, Vol.9, n°2 Marzo 2019

Zatti A. (2010), “Mobilità e sviluppo urbano sostenibile: principi e indicazioni operative”, documento prodotto nell’ambito del progetto “Pavia Mobility Manager” co-finanziato dalla Fondazione Cariplo nell’ambito del bando 2010 “Promuovere forme di mobilità sostenibile alternativa all’auto privata”.

Zhao Z. J., Larson K. (2001), “Special Assessments as a Value Capture Strategy for Public Transit Finance”, Public Works Management and Policy, Vol.16, Issue 4, pp.320-340

Zhao J.Z., Larson K. (2011), “Special assessments as a value capture strategy for public transit finance”, Public Works Management & Policy, Vol. 16, n° 4, pp. 320-340

Zhao Z. J., Das K. V., Larson K. (2012), Joint development as a value capture strategy for public transit finance”, The Journal of transport and land use, vol. 5, n°1, pp.5-17

Zhong H., Li W. (2016), “Rail transit investment and property values: an old tale retold”, Transport Policy n° 51, pp.33-48

Zukin S. (1982), “Loft living. Cultural Capital in Urban Change”, The John Hopkins University Press, Baltimore and London

Zukin S. (1990), “Sociospatial prototypes of a new organization of consumption: the role of real cultural capital”, Sociology n° 24

SITOGRAFIA

<http://carpooling.bobsharing.it/>

<http://hub.flootta.com/hub/Default.aspx>

<http://wem.altervista.org/iltramdiemili/tramtreno.html>

<http://www.clacson.com/>

<http://www.comune.lissone.mb.it/Progetto-Carpooling-Brianza>

<http://www.zegoapp.com/it#sthash.cp9nU9hZ.dpbs>

<https://enjoy.eni.com/it/roma/home>

<https://site.sharengo.it/>

<https://www.blablacar.it/>

<https://www.bluetorino.eu/>

<https://www.car2go.com/IT/it/>

<https://www.drive-now.com/it/it/milan/>

<https://www.eppycar.it/>

<https://www.e-vai.com/>

<https://www.heetch.com/it/>

<https://www.jojob.it/>

<https://www.mbnews.it/2017/02/seveso-il-car-pooling-arriva-al-quartiere-altopiano/>

www.antoniomucci.it

www.autostradecarpooling.it/

www.bahnbider.de

www.citizensrail.org

www.drivebook.com

www.ferrovie.it

www.ferrovieapulolucane.it

www.ilmondodeitreni.it

www.kvv.de

www.lestradeferrate.it

www.mondotram.it

www.movitapp.com

www.regione.puglia.it

www.roadsharing.com

www.sicignanolagonegro.blogspot.com

www.sistemapiemont/carpooling.it

www.stazionidelmondo.it

www.survio.com

www.teb.bergamo.it

www.tramroma.com

www.wetaxi.it