

Valutazione dell'*urban sprawl* e ruolo delle infrastrutture. Caso di studio nell'area centrale della Calabria

Domenico Enrico Massimo, Mariangela Musolino, Antonino Barbalace, Antonio Pietro Paolo Massimo¹

Università degli Studi *Mediterranea* di Reggio Calabria

I. OGGETTO DELLA RICERCA

La ricerca sperimentale che si presenta concerne la complessa realtà di un aspetto del sistema urbano europeo, e planetario, quale è il grave fenomeno che lo caratterizza da oltre mezzo secolo, definito come *urban sprawl*. L'analisi inter-disciplinare di tale fenomeno ampio e incisivo ha generato studi, ricerche, posizioni, osservazioni e indicazioni significativamente differenziate, articolate, e talvolta divergenti.

Una comune posizione ancillare e propedeutica nell'affrontare il fenomeno dell'*urban sprawl* sembra essere condivisa da quasi tutte le posizioni scientifiche e ideologiche: l'imperativo categorico di avviare senza tentennamenti un sistema generale per la valutazione (SGV) e la stima onde pervenire alla misura, innanzi tutto quantitativa, dell'*urban sprawl*. E ciò non solo a campione in sparse e frammentarie aree discontinue all'interno di episodici ed erratici Casi di Studio, bensì a sistema avviando una attività di osservazione obiettiva diacronica (comprendente un arco di tempo il più esteso possibile) e sincronica-sistematica cioè spazialmente comprensiva di intere, continue e vaste aree geografiche. Per rispondere a questo imperativo, la ricerca che si presenta ha avviato l'osservazione sistematica delle espansioni urbane e la relativa misura, al dettaglio del metro quadrato, per un'intera regione italiana, la Calabria, esaminando tutte le centinaia di singoli insediamenti ivi localizzati nella loro dinamica urbana dal 1870 al 2009.

Data la complessità e rilevanza del tema, la ricerca, dopo l'estesa osservazione quantitativa, ha impostato e avviato un primo parallelo tra il fenomeno osservato e alcuni dei caratteri socio-economici fondamentali dei territori analizzati, focalizzandosi sul rapporto (e sulla eventuale motivazione) di tali iper-espansioni edilizie: sia con la dinamica

1 D. E. Massimo ha impostato la ricerca e ha redatto il Paper (paragrafi 1-9). M. Musolino ha curato i riferimenti valutativi. A. Barbalace ha coordinato la ricerca operativa, ha costruito il sistema informativo, ha elaborato i dati, ha redatto i grafici. A. P. P. Massimo (Tecnimont S.p.A., Project Control Department, Roma) ha individuato e disegnato gli alternativi scenari infrastrutturali e ha stimato i costi degli investimenti.

demografica; sia con il livello di accessibilità e con il tipo di mobilità delle aree; sia con il *trend* delle economie territoriali. Queste ultime sono difficilmente definibili e quantificabili e vengono, per il momento, espresse con indicatori compatti, peraltro indiretti e derivati per disaggregazione di dati riferiti alle scale geografiche superiori, quali prodotto interno lordo assoluto e pro-capite, e reddito disponibile assoluto e pro-capite.

Successivamente alle analisi comparative, la ricerca esamina alcune interpretazioni istituzionali che qualificano l'*urban sprawl* come critico caso di *market failure*. Tali ermeneutiche sono svolte da centri di ricerca collegati a Istituzioni quali l'Unione Europea e il Governo degli Stati Uniti d'America, che governano territori sub-continentali dove è concentrata una quota significativa dell'economia planetaria.

Alla rubricazione dello *sprawl* come fallimento di mercato segue una meta-analisi con prima delineazione degli impatti eventualmente positivi o negativi. In questo secondo caso la società organizzata e i governi, alle diverse scale geografiche, possono ipotizzare interventi sia sugli impatti negativi (di neutralizzazione) che sugli elementi causali (di rimozione e/o mitigazione delle cause).

Particolare attenzione viene posta dai governi su un impatto constatato e recante conseguenze particolarmente negative e incidenti. Recenti ampie indagini istituzionali confermano che lo *sprawl* comporta che gli spostamenti delle persone dalle residenze a quasi tutte le destinazioni siano effettuati quasi esclusivamente con l'auto privata.

Proprio nel settore dei trasporti urbani e inter-urbani si rintraccia uno dei selezionati campi e capisaldi di *policy responses* indicati dall'Unione Europea per fronteggiare questo insidioso impatto dello *sprawl*. Infatti, la *policy response* contro l'impatto negativo dello *sprawl* sulla generale domanda di spostamento nei territori e nelle regioni, prefigura e auspica da una diversa organizzazione dell'insediamento, dell'accessibilità per la mobilità nel territorio, e quindi delle collegate infrastrutture e reti e servizi di trasporto. In questa strategia, la *policy response* pone grande attenzione all'infrastrutturazione sostenibile e all'insediamento consolidato che può costituire, grazie anche alla Conservazione Sostenibile, una alternativa già esistente all'ulteriore edificazione rarefatta nella *open land*.

I precedenti contenuti generali sono introdotti sperimentalmente in un Caso di Studio riguardante la regione Calabria, e in particolare la sua Area Centrale Lamezia-Catanzaro, in cui vengono esaminati: l'assetto insediativo dal 1870 al 2009; la struttura demografica dal 1828 al 2001-2006 in rapporto al territorio; lo stato di accessibilità - mobilità - infrastrutture - trasporti in relazione alla realtà di importanza prioritaria e assoluta che è la popolazione insediata. Quest'ultima costituisce il primo destinatario di ogni eventuale cambio modale nei trasporti e il fruitore di ogni futuro potenziamento nei servizi.

Sotto il profilo dell'accessibilità e degli spostamenti osservati, nell'Area Centrale della Calabria viene rilevata una duplice realtà: da una parte una potenzialità non colta; dall'altra una acuta (conseguente) inefficienza. Tale situazione di inadeguatezza nei trasporti può essere dovuta alla combinazione:

- 1) della sotto-utilizzazione di esistenti infrastrutture per il trasporto collettivo su ferro, peraltro colleganti significative parti dell'insediamento consolidato storico con oltre 250.000 residenti;

- 2) e, sullo stesso corridoio, il più grande e consistente flusso giornaliero di auto private (oltre 28.000) dell'intera regione per spostamenti *intercity*, anche proprio per effetto di questa mancata risposta collettiva ad una oggettiva intensa domanda di mobilità.

La ricerca accenna, nel contesto interregionale generale e nello specifico dell'Area Centrale del Caso di Studio, alla individuazione e delineazione e alla comparazione meta-analitica di scenari infrastrutturali diversi. Le alternative risposte alla accertata consistente domanda, esistente nella citata Area Centrale, di spostamento consistono in: una possibile *iron therapy* ovvero infrastrutture collettive su ferro e servizi verdi; *versus* l'attuale risposta totalmente privatistica con auto privata. Nel disegno degli "scenari di accessibilità-mobilità", la *iron therapy* introdurrebbe il potenziamento della ferrovia esistente con la coesistenza di due tipi di connessi servizi sinergici quali quelli locali intra-urbani e quelli sovra-locali *intercity*. Ovvero una integrazione urbano-*intercity* ampiamente verificata con la lunga esperienza delle *S-bahn*, prima in area tedescofona e poi in molti altri Paesi.

Ciò al fine di articolare la *policy response* in una strategia di *wrestling sprawl to the ground*, ovvero di alternativa alla sovra-espansione edilizia e al conseguente super-uso di auto private, mediante connessione di insediamento consolidato storico e infrastrutture e di loro congiunta valorizzazione mediante servizi verdi per l'accessibilità e la mobilità sostenibili. In sintesi: *the urban compactness and iron therapy*, cioè città compatte e trasporti collettivi su ferro, per mitigare lo *sprawl* imperante.

2. OBIETTIVI DELLA RICERCA: DOCUMENTALE-GEOGRAFICO; ESPLICATIVO-ERMENEUTICO; DI *POLICY RESPONSES*; VALUTATIVO

I primi introduttivi obiettivi della ricerca sono uno documentale-geografico e uno analitico-economico ovvero esplicativo-ermeneutico.

Il primo obiettivo, documentale-geografico, è di disaggregare e approfondire le ricerche campionarie a scala continentale svolte da organismi, centri, *pool* e gruppi di ricerca dell'Unione Europea, e da altri centri in altri Paesi a economia sviluppata, assumendo le sfide sia del maggiore dettaglio della scala geografica, sia della totalità dell'analisi, sia in un esteso arco temporale considerato.

Infatti, con la ricerca si esamina a sistema e non a campione un intero insediamento regionale considerando tutte le località abitate a originali e inaudite scale di dettaglio. Si calcolano i metri quadrati di insediamento antropico per ogni singolo, anche se piccolo, centro abitato dell'intera regione Calabria, fotografando la dinamica urbana alle varie epoche: 1870, 1954, 2001, 2009.

Il secondo obiettivo, analitico-economico ovvero esplicativo-ermeneutico, della ricerca è perseguito partendo dalle citate analisi campionarie a scala continentale svolte dai centri di studio dell'Unione Europea e investigando la relazione intercorrente tra la citata dinamica dell'estensione topografica di ciascun centro abitato dal 1870 al 2001, e la sua dinamica demografica, prima di tutto, e poi il livello economico attuale ovvero il Pil *ranking*. Ciò ai fini della verifica dell'esistenza o meno di una ragione demografica

o di una ragione economico-produttiva delle sovra-espansioni urbanistiche registrate. Un eventuale terzo obiettivo è relativo a possibili risposte di *policy* al fenomeno analizzato, qualora fossero invocate. Un eventuale obiettivo è l'avvio della definizione di un quadro valutativo delle *responses* a partire da una meta-analisi di verifica del consenso e della condivisione programmatica di eventuali *responses* e misure indicate.

3. CASO DI STUDIO. ANALISI E PROIEZIONI VERSO IL FUTURO

Nella regione Calabria è stata avviata un sistema generale per la valutazione (SGV) e la stima, innanzitutto quantitativo, dell'*urban sprawl*, avviando analisi diacronica e sincronica. L'approfondimento è stato avviato con il Caso di Studio relativo all'intero insediamento di una delle cinque province.

La complessiva espansione insediativa a scala provinciale (derivata dalla somma analitica delle espansioni di ciascun centro abitato), è confrontata con demografia e Pil dell'economia provinciale per verificare se l'esponentiale occupazione di suolo in quell'Area Centrale trova un parallelo (e una giustificazione) in proporzionali espansioni di popolazione ed economia territoriale provinciale.

Al fine di verificare esistenza ed entità dell'*urban sprawl*, di effettuare misurazioni obiettive e derivare ermeneutiche delle possibili cause, la ricerca ha progettato e realizzato un sistema informativo geografico dei siti dell'insediamento storico dell'intera Calabria in ambiente ArcGIS articolato in cartografia e demografia, ancillare e strumentale al più generale sistema di valutazione (SGV).

Elemento cardine dell'intera strategia di ricerca è la determinazione cartografica della diacronia progressiva dei perimetri insediativi (originario e successivi). Si è fatto riferimento a "carte" e rappresentazioni spaziali "scientifiche" a copertura totale aventi il dettaglio molto maggiore rispetto alle tradizionali "corografie". Ovvero le carte topografiche "storiche" alle scale 1:50.000, 1:25.000, fino a 1:10.000, logicamente più dettagliate rispetto alla tradizionale sintetica rappresentazione di corografia storica in scale intorno a 1:200.000-1:400.000. La perimetrazione dei siti dell'insediamento storico è stata focalizzata su tre date: le due svolte epocali del 1870 e del 1954, e la comparazione con l'attualità al 2001. Sono stati perimetrati su carte topografiche tutti i singoli centri abitati alle tre epoche fissate ovvero: 1870 (Unità d'Italia), 1954 (dopoguerra), 2001 (attualità).

Ciascuno dei 694 centri abitati (in precedenza censiti e localizzati in ambiente ArcGIS) è stato perimetrato, sulle citate basi cartografiche sistematiche e totali, alle tre diverse epoche e sono stati calcolati i metri quadrati di estensione e le aree urbanizzate alle tre epoche storiche. Impostata la ricerca documentale-geografica è stata avviata l'interpretazione e l'ermeneutica del fenomeno dello *sprawl* nello specifico Caso di Studio. L'analisi integrata ha anche una forte proiezione verso il futuro assetto urbano potendo derivare anche un primo indicatore sulla *ratio* tra superficie urbanizzata e popolazione insediata futura, utile a stimare preliminarmente la ragionevolezza, o meno, (quanto meno sotto il profilo demografico) di eventuali ulteriori espansioni ancora previste per il futuro dalla pianificazione urbanistica.

4. PRIMO OBIETTIVO. ESITI DELL'ANALISI SULLO *SPRAWL* E PRIME ERMENEUTICHE

All'interno del citato Caso di Studio, nella regione Calabria è stata approfondita la ricerca sull'intero insediamento dell'Area Centrale per tentare una più specifica ermeneutica della dinamica insediativa. Sono state ricostruiti gli aumenti nei secoli di metri quadrati urbanizzati e di corrispondenti residenti accentrati per ogni singolo insediamento.

La complessiva espansione insediativa a scala provinciale è derivata dalla somma analitica delle espansioni di ciascun centro abitato conoscibile grazie alla precedente ricerca documentale-geografica. Sono state poi esplorate, come leggibile nelle tabelle di ricerca, le relazioni *sprawl*-popolazione e *sprawl*-Pil, sempre a scala aggregata provinciale.

Il nodo cruciale in termini di gestione del territorio e governo degli insediamenti è di analizzare il rapporto tra metri quadrati urbanizzati per abitante: ciò costituisce una interessante risultanza della ricerca. Tale cruciale rapporto permette di valutare, almeno in prima istanza, se appare esservi una ragione demografica alla iper-espansione urbanistica analizzata e riportata nel primo risultato nonché tradotta cartograficamente negli allegati.

Il risultato del confronto tra metri quadrati urbanizzati e relativi residenti risulta impressionante per tutta la regione Calabria.

Nello specifico del Caso di Studio relativo alla provincia di Catanzaro, tale rapporto passa da 24 mq/ab del 1870, a 32 mq/ab del 1954, a 333 mq/ab al 1991, a 416 mq/ab del 2001. Di più, si prefigura pari a 720 mq/ab in base sia alle previsioni ufficiali degli strumenti urbanistici comunali vigenti, sia in base a preliminari proiezioni demografiche che non supportano ipotesi di significativa crescita della popolazione regionale. Si desume che alla popolazione calante corrisponde la previsione di una iper-espansione edilizia, aggravata da previsioni di rarefatte edificazioni contenute degli strumenti urbanistici.

Tab. 1. Provincia di Catanzaro. Valutazione dell'evoluzione urbana. Analisi diacronica 1870-2009: superficie urbanizzata; popolazione; ratio m²/ab

Anno	Superficie urbanizzata m ² (a)	Popolazione accentrata abitanti	m ² /abitante
1870	(a) 4.523.578	(b) 191.648	23,60
1954	(a) 8.903.840	(b) 274.286	32,46
1991	(a) 120.448.495	(b) 360.895	333,74
2001	(a) 144.519.312	(b) 347.302	416,12
Prg2009	(c) 250.000.000	(d) 340.000	719,84

Fonti: (a) elaborazione degli autori sulla base di cartografia storica ufficiale; (b) Istat; (c) Prg comunali; (d) Comuni

La trasformazione della tabella in diagramma con scala delle ordinate logaritmica rende evidente l'assenza di motivazione demografica alle iper-espansioni edilizie.

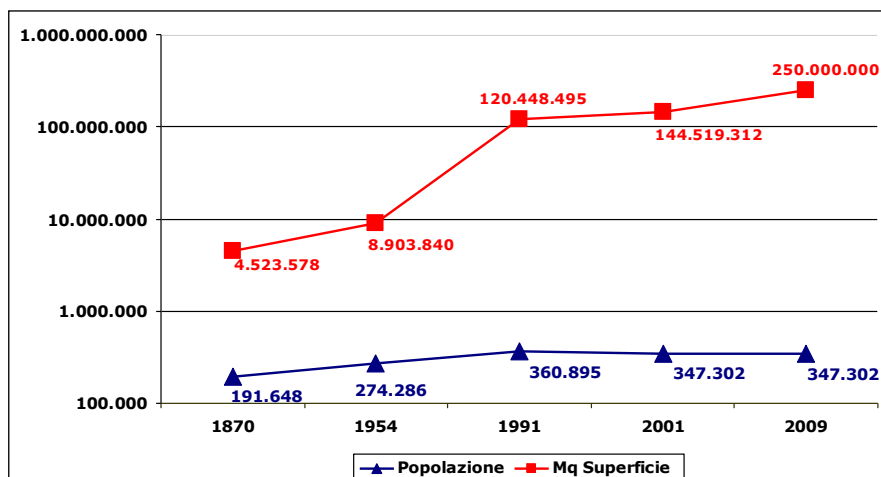


Fig. 1. Provincia di Catanzaro. Analisi diacronica 1870-2011: superficie urbanizzata; popolazione

Un approfondimento è stato effettuato nel Comune di Lamezia Terme, istituito nel 1968, il secondo e più esteso della provincia di Catanzaro. In particolare sono stati analizzati sia spazialmente che demograficamente i principali insediamenti originari di: Sambiase, Bella, Nicastro.

I dati relativi ai mq di superficie urbanizzata e alla dinamica demografica confermano l'andamento aggregato già riscontrato a scala provinciale. Infatti, mentre nel periodo 1870-1954 il rapporto mq/ab si è mantenuto pressoché costante, diversamente, negli ultimi sessanta anni (1954-2001) si è avuta una decuplicazione del consumo di suolo, a fronte di un aumento di popolazione insediata nei centri analizzati pari a circa il doppio. Si è passati infatti da 27,49 mq/ab nel 1870, a 23,30 mq/ab nel 1954, fino a toccare il picco di 180,68 mq/ab nel 2001, come è evidenziato negli elaborati che seguono.

Tab. 2. Provincia di Catanzaro. Valutazione dell'evoluzione urbana. Analisi diacronica 1870-2011. Comune di Lamezia Terme. Centri abitati di: Sambiase; Bella; Nicastro. *Trends*: superficie urbanizzata; popolazione; ratio mq/ab

Anno	Superficie urbanizzata mq (a)	Popolazione accentrata abitanti	mq/abitante
1870	(a) 479.928	(b) 17.455	27,49
1954	(a) 839.918	(b) 36.033	23,30
2001	(a) 10.070.988	(b) 55.738	180,68

(a) Fonte: elaborazione degli autori sulla base di cartografia storica ufficiale; (b) Fonte: Istat

La precedente analisi confronta le previsioni espansive degli strumenti urbanistici (fino alla incredibile cifra di 250.000.000 m²) a fronte non di una stasi bensì di un calo demografico. Ciò proietta questa ricerca verso il futuro potendo derivare an-

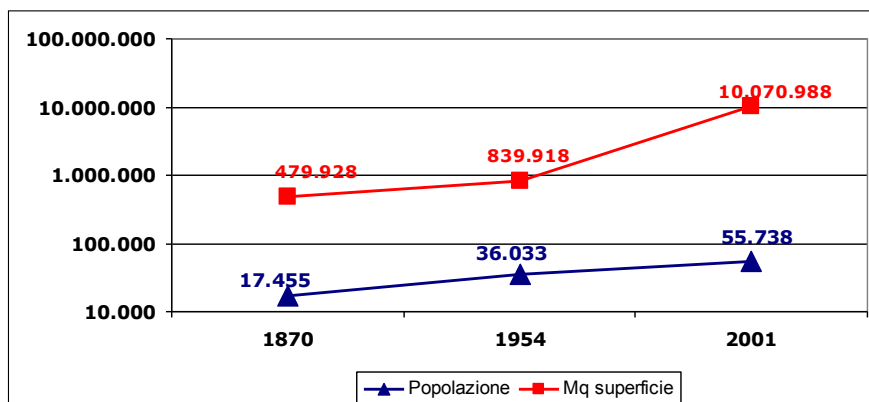


Fig. 2. Provincia di Catanzaro. Analisi diacronica 1870-2001. Comune di Lamezia Terme. Centri abitati di: Sambiasi; Bella; Nicastro. *Trends*: popolazione (quadrati rossi); superficie urbanizzata (triangoli blu) [asse y, in scala logaritmica]

che una prima *ratio* tra superficie urbanizzata e popolazione insediata futura, utile a stimare già da ora la irragionevolezza di eventuali ulteriori espansioni previste dalla pianificazione urbanistica.

5. SECONDO OBIETTIVO. PIL PROVINCIALE E *SPRAWL* PROVINCIALE

È stato impostato il confronto *sprawl*-Pil che necessita di punti di riferimento di altre economie territoriali: qual è il Pil di altre regioni e province italiane? Qual è il proporzionale *sprawl* nei territori italiani? Lo *sprawl* produce benessere? È collegato ad un aumento del Pil?

Le constatazioni sistematiche sulle sovra-espansioni urbanistiche nell'area del Caso di Studio possono essere utilmente comparate con alcune stime concernenti le regioni italiane, seppur per esse non si dispone di un analogo dettagliato Sistema Generale per la Valutazione (SGV), da cui è possibile trarre talune informazioni.

L'arco temporale di riferimento non può estendersi, come nel Caso di Studio dal 1870 al 2001-2009, e deve essere limitato al più breve periodo 1990-2005.

Tab. 3. Valutazione dello *sprawl* di regioni italiane. *Sprawl* 1990-2005

Territorio - Regione	<i>Sprawl</i> % 1990-2005
Bolzano	2,86
Valle d'Aosta	9,31
Friuli	14,42
<i>Italia</i>	<i>17,06</i>
Calabria	26,13

Fonte: Emiliani, 2007

Tab. 4. Valutazione ratio *sprawl*-Pil. Pil pro-capite 2005

Provincia	Pil 2005 pro-capite	Posizione in Pil <i>rank</i>
Bolzano	34.436	001/103
Aosta	30.901	007/103
Trieste	28.470	014/103
Udine	28.184	016/103
Gorizia	27.157	028/103
Pordenone	26.650	033/103
<i>Italia</i>	<i>25.031</i>	
Calabria		
Catanzaro	18.756	77/103
Reggio Calabria	15.467	96/103
Vibo Valentia	15.433	97/103
Cosenza	15.407	98/103
Crotone	14.197	103/103
<i>Italia</i>	<i>25.031</i>	

Fonte: Unioncamere - Istituto G. Tagliacarne

Il dato quantitativo può essere espresso per ciascuna delle venti regioni italiani, o province autonome, come percentuale di suolo urbanizzato (“consumo di suolo”) nel periodo 1990-2005 rispetto al totale della superficie geografica della regione analizzata, con riferimento alla media italiana pari al 17,06%.

Al di sopra di tale soglia vi sarebbero le regioni “espansive” guidate da Calabria (26,13%) e Liguria. Al di sotto di tale soglia vi sarebbero le regioni “virtuose” guidate dalla provincia autonoma di Bolzano e comprendenti la “terza Italia” tra cui Friuli, Umbria, Valle d’Aosta.

Con questi dati comparativi è possibile impostare una prima risposta alle domande radicali prima poste. Lo *sprawl* produce benessere? È collegato ad un aumento del Pil?

Occorre quindi fare riferimento alla stima dei Pil per provincia.

L’importo del Pil (a livello provinciale, nel caso specifico) rappresenta il valore per anno del complesso dei prodotti e delle importazioni dell’economia di riferimento, espresso ai “prezzi di mercato”, derivato dalla somma del valore aggiunto “ai prezzi base”, dell’ammontare dell’Iva e delle altre imposte indirette (al netto dei contributi versati dalla Pubblica Amministrazione) gravanti sul complesso dei prodotti e sulle relative importazioni.

Nel caso specifico, il Pil si riferisce all’anno 2005. Più soggetti pubblici e privati contribuiscono alla stima del Pil a scala provinciale, talvolta per disaggregazione critica del Pil stimato a scala più ampia. Di seguito una selezione di Pil provinciali.

Il dato pro capite è ottenuto ripartendo il Pil sulla popolazione media residente.

Secondo le stime di Unioncamere, il Pil pro-capite più alto in Italia per il 2005 è della provincia autonoma di Bolzano (34.436 Euro/abitante), la stessa provincia italia-

na che registra nel periodo 1990-2005 il minore *sprawl* (2,86%), rispetto alla sua superficie totale, contro la media italiana pari a 17,06%, rispetto alla sua superficie totale.

Secondo le stesse stime il Pil-pro-capite più basso d'Italia per l'anno 2005 è della provincia di Crotone (14.197 Euro/abitante) nella regione Calabria che, insieme alla Liguria, registra nel periodo 1990-2005 il maggiore *sprawl* d'Italia (26.13%; contro la media italiana pari a 17,06%) (tabella 4).

Questa preliminare comparazione non conforta la tesi dello sviluppo economico prodotto e realizzato dalla pura espansione edilizia. Semmai depone per il contrario. Il contrario perché lo *sprawl*, oltre a non generare Pil duraturo, provoca impatti negativi costosi, e tra questi una in particolare che preoccupa i governi.

6. TERZO OBIETTIVO. *SPRAWL NEGATIVE IMPACTS AND URBAN RESPONSES*

Le sistematiche analisi spaziale, demografica, economica a scala provinciale sembrano quindi confermare le conclusioni a cui pervengono le ricerche campionarie continentali dell'Unione Europea che dimostrerebbero la natura dell'*urban sprawl* come conseguenza del fallimento del mercato, sotto più profili: motivazione demografica (inesistente), accessibilità-mobilità territoriale (peggiorata), crescita produttiva (non-proporzionata). Accanto al *direct effect* dell'enorme consumo di suolo, lo *sprawl* produrrebbe uno tra i più temibili *side effect* che è la totale dipendenza della mobilità dalle auto private, con ulteriore aggravamento: dell'inquinamento, del consumo di merci quasi totalmente importate, della complessiva inefficienza economico-sociale, della strategica dipendenza geo-politica dalle fonti fossili e minerarie.

6.1 *I residenti in insediamenti sprawling guidano di più autovetture private rispetto a quelli di città compatte*

Le ricerche continentali hanno constatato che percentuale e grado di *sprawl* sono la principale causa che determina il «numero di chilometri giornalieri pro-capite percorsi dai residenti con autovetture private (*daily vehicle-miles travelled*=DVMT)» per il complesso dei propri spostamenti.

Questa cruciale constatazione risulta sorprendente per esperti e specialisti di discipline attinenti ai trasporti, abituati a contendere e ad asserire che i fattori determinanti e quindi le variabili statisticamente esplicative del DVMT sono la *magnitudo* assoluta della popolazione insediata e il livello assoluto di Pil ovvero di reddito pro-capite dei residenti. Viceversa le citate più recenti ricerche hanno scoperto una correlazione statistica tra aumento dello *sprawl* e intensificazione dell'uso delle autovetture private che acquisito.

Una scoperta inattesa e dalle implicazioni enormi nella catena ecologica: ogni piccolo peggioramento dello *sprawl* può essere causa di piccola intensificazione del

DVMT per residente che produce un pericoloso aumento della inquietante e inquinante catena di aumenti di: traffico privato, emissioni inquinanti, consumo di petrolio, generalmente importato, dipendenze geo-strategiche dalle fonti fossili e minerali.

Le ricerche continentali hanno quantificato una sorprendente differenza in DVMT pari a circa 15 chilometri tra un insediamento *sprawling* e una città compatta: 30 contro 15.

Viceversa il mix multifunzionale, la densità urbana e la compattezza architettonica riducono l'uso dell'autovettura privata e i chilometri percorsi personalmente.

6.2 I residenti di insediamenti *sprawling* non usano il public transit

Le ricerche a scala continentale hanno inoltre scoperto e documentato che i residenti degli insediamenti *sprawling*, se comparati con quelli delle città compatte, usano meno della metà i trasporti pubblici e le modalità verdi di spostamento: treni urbani; autobus; a piedi; bicicletta. È stata infatti rilevata una correlazione statistica tra densità dell'insediamento e intensità di uso del *public transit* negli spostamenti per lavoro. L'intensità dello *sprawl* è risultata la più potente e significativa variabile predittiva.

6.3 Urban responses

Sotto il profilo specifico delle *urban responses* rispetto ai negativi impatti delineati, alcuni selettivi *key factors* infrastrutturali possono contribuire ad attutire in futuro l'entità, la dinamica e l'impatto dell'*urban sprawl*.

Essi sono preliminarmente indicati dall'Unione Europea in:

- visione Europea della città compatta incentivata con una consistente offerta di accessibilità pubblica, secondo l'approccio del Transit Oriented Development, TOD;
- infrastrutture di trasporto pubbliche preferibilmente su ferro con servizio integrato sinergico locale-sovrallocale secondo la consolidata esperienza della S-bahn;
- diretto servizio ferroviario dei centri urbani con integrazione tra città e trasporto su ferro, con valorizzazione delle stazioni ferroviarie secondo *benchmarks* di successo (Kendall Station; Porter Station) ben consolidati tra le *best practices* di città sostenibili;
- conseguente *policy* di riuso e valorizzazione di esistenti località, città storiche e centri storici prossimi alle esistenti reti ferroviarie e alle stazioni;
- sub-seguente amplificazione dell'accessibilità mediante sub-sistemi di *feeders* (piccoli agili bus) colleganti stazioni con insediamenti in un adeguato *buffer*.

7. SCENARI. CAMBIAMENTI MODALI DI TRASPORTO PER MITIGARE LO *SPRAWL*

Le *policy responses* allo *sprawl* valorizzano il ruolo delle valutazioni infrastrutturali. In generale, le valutazioni partono dalle analisi tecniche di realizzabilità e

dall'Analisi Costi Benefici (finanziaria; economica; sociale) e includendole, si ampliano verso una maggiore articolazione basata sulla stima complessa di alternativi scenari infrastrutturali.

Con tale impianto concettuale la valutazione dell'infrastruttura inizia parallelamente sin dall'origine del concepimento dell'idea primordiale, e si evita che sia una retorica ratifica *ex-post* di un investimento oramai deciso, anche in carenza di valutazione, e progettato anche fino a un certo grado di dettaglio. Sin dall'originario congegnaento, anche la primigenia idea viene sottoposta a radicali domande, utili almeno quanto sofisticati algoritmi valutativi.

Esiste una effettiva domanda da soddisfare? L'infrastruttura riesce a toccare più vicino possibile la più ampia popolazione insediata? La popolazione potenzialmente servita è propensa al *modal shifting*? La realizzazione si colloca nel modo più armonico nel sistema ecologico-ambientale e nella generale rete infrastrutturale continentale?

Superato il più importante sindacato di radicale scelta tra fare e non-fare, continuano a essere complesse le valutazioni che possono articolarsi in strategiche e di fattibilità.

Le valutazioni strategiche dell'infrastruttura possono trattare aspetti radicali:

- l'esistenza di un consenso sociale e la coerenza dell'investimento con il progresso progettuale (cosa dicono i diversi piani per i trasporti e la mobilità?);
- la globale sostenibilità ambientale proiettata nel lunghissimo periodo;
- le possibilità procedurali, legali e istituzionali di realizzabilità;
- l'efficace inserimento nei sistemi locali di reti, corridoi, inter-modalità.

Le valutazioni di realizzabilità-fattibilità possono affrontare:

- la fattibilità tecnica;
- i globali impatti e benefici dello specifico investimento nel complessivo sistema economico intersettoriale locale e sovra-locale;
- la fattibilità finanziaria in relazione ai costi globali nel ciclo di vita, e quindi la stima dei costi nei suoi vari aspetti;
- la generale fattibilità economica considerando i benefici economici e sociali di sistema e i costi globali nell'intero ciclo di vita.

All'interno del *framework* indicativo di *policy responses* delineato dall'Unione Europea è stata pertanto analizzata la specifica situazione di infrastrutture, trasporti, mobilità e accessibilità nell'area provinciale del Caso di Studio.

È stato fatto riferimento alle analisi del reale sistema infrastrutturale dell'area con individuazione delle criticità e degli interventi in atto e in programma. Mediante l'esame generale è stato riscontrato un principale corridoio di spostamenti privati su gomma, il maggiore dell'intero sistema viario regionale, a fronte di una grande potenzialità di alternativa modale pubblica su ferro per le medesime Origini-Destinazioni quali sono quelle dell'Area Centrale della provincia di Catanzaro, e cioè: Aeroporto Internazionale, Stazione Centrale, Sambiase, Nicastro, Pianopoli, Marcellinara, Settingiano, Policlinico - Università - Mercati Generali - Regione, Lido, Catanzaro. È stato fatto riferimento alle analisi di: domanda Origine-Destinazione; volumi di spostamento; struttura dei tempi; dotazioni disponibili.

La risposta con autovetture private alla grande domanda reale di spostamento *inter-city* e la dotazione non valorizzata di infrastrutture ferroviarie invitano già a delineare e configurare due scenari a differenti graduazioni modali nell'Area Centrale.

Il confronto tra Domanda potenziale e Offerta attuale ha sollecitato il riferimento ad indagini e valutazioni svolte per cogliere la propensione e *readiness* dei viaggiatori e soprattutto dei *commuters* del corridoio al cambiamento modale dal trasporto privato su gomma a quello pubblico su ferro. Sono stati riscontrati dati di inaspettato forte interesse al cambiamento modale, dati che sono stati assunti come prima guida per investimenti futuri.

Questi ultimi sono stati configurati come i sopra citati due scenari alternativi, con differenti graduazioni modali, e come tali esaminati. Nelle valutazioni strategiche elementi determinanti sono considerati: soprattutto il numero di residenti che saranno potenzialmente serviti; il consenso suscitato nelle comunità; i precedenti e/o paralleli strumenti di pianificazione generale e dei trasporti; i benefici che generano nel sistema e, anche nei loro costi.

8. QUARTO OBIETTIVO. PRELIMINARI VALUTAZIONI NEL CASO DI STUDIO. *GETTING TO YES*

All'interno dell'estesa attività valutativa sopra delineata, in corso di dispiegamento, si riportano le prime e preliminari acquisizioni.

L'area del Caso di Studio è la più rilevante dell'intera regione in termini di effettiva domanda osservata di spostamento. In essa è stato individuato un corridoio di particolare importanza e intensità, il cui futuro sarà determinato dalla scelta tra due scenari alternativi: quello dello *status quo* versus quello della *iron therapy*. Il secondo risponde pienamente alle direttive istituzionali per la mitigazione dell'*urban sprawl* mediante rafforzamento delle infrastrutture sostenibili. Per una fondata scelta tra il due alternativi scenari sono di ausilio le valutazioni infrastrutturali strategiche. Nel Caso di Studio sono state sviluppate parti di questa complessa serie di valutazioni e in particolare la verifica dell'esistente consenso sociale (*gettino to yes*) e la coerenza del proposto scenario sostenibile della *iron therapy* con tutta la esistente programmazione dei trasporti, di seguito denominata «Quadro Programmatico», che individua testualmente l'infrastruttura come «ferrovia trasversale Lamezia-Catanzaro».

8.1 Conferma sistematica che l'intuizione riceve dal Quadro Programmatico

L'esame sistematico del Quadro Programmatico dei Trasporti alle diverse scale (nazionale-paneuropea; regionale; locale) confermerebbe quanto prima intuito.

I principali scenari alternativi sono due. Il primo scenario è lo *status quo* con la consistente domanda soddisfatta dalla autovetture private. Il secondo scenario è un intervento sostenibile di potenziamento della ferrovia esistente.

Portando a sintesi quanto riscontrabile, si rileva che la ferrovia trasversale Lamezia-Catanzaro (secondo scenario ovvero *Green Urban Train*) è ufficialmente qualificata negli atti del Quadro Programmatico dei Trasporti come:

- collegamento tra direttrici ferroviarie nazionali Nord-Sud Tirrenica e Ionico-Adriatica di importanza “geo-strategica” per contribuire a rispondere ai rischi di “Italia spezzata in due” a causa di calamità, eventi meteo, incidenti, attentati, altre calamità;
- collegamento ferroviario passeggeri di tipo “diagonale” tra Reggio Calabria, Gioia Tauro, Crotone, Metaponto, Taranto;
- necessario punto di diretto collegamento inter-modale con l’Aeroporto di Lamezia Terme, in una visione d’insieme che incoraggia le strategiche interconnessioni dirette aria-ferro-città (*see, also researches*: Nectar, 2001; UnionTrasporti, 2004);
- collegamento inter-modale ovvero di “retroportualità” tra porti-*hub* Gioia Tauro, Crotone, Taranto, Bari;
- unico punto peninsulare di collegamento tra i corridoi paneuropei V Palermo-Berlino e VIII Bari-Durazzo-Varna, di cui è stata evidenziata la necessità di una estensione della parte Puglia-Balcani verso Taranto-Crotone, dalla London School of Economics su incarico dell’autorità portuale di Taranto.

Si riportano di seguito i riscontri positivi all’intuizione del *Green Urban Train*, rintracciabili nei documenti ufficiali che costituiscono il Quadro Programmatico sui trasporti.

Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (Gennaio 2001) nazionale e corridoi paneuropei e magrebino

Il “Piano Generale dei Trasporti e della Logistica” (PGTL) del Ministero dei Trasporti e della Navigazione del gennaio 2001, fa riferimento all’attività dell’Unione Europea che negli anni novanta ha definito il *Trans European Network* (TEN) che ha individuato i corridoi e gli *hub* portanti dell’intero sistema trasportistico dell’Unione ed extra-Europeo, da considerare come invarianti per le scelte strategiche dei Piani a scala più dettagliata.

Lo stesso Piano registra la crescente, e non auspicabile, prevalenza della modalità di trasporto strada/gomma, e ritiene strategico il rilancio delle ferrovie, e in particolare: «della rete TEN al 2010, della “rete forte” delle Ferrovie dello Stato su cui transita l’89% del totale trasportato passeggeri e merci, delle direttrici nazionali e linee di supporto delle Ferrovie dello Stato che svolgono funzioni di collegamento fra le direttrici stesse, delle linee non delle Ferrovie dello Stato che consentono di completare itinerari merci e passeggeri di interesse nazionale».

Con tali criteri il Piano definisce il Sistema Nazionale delle Infrastrutture dei Trasporti (SNIT), in cui include esplicitamente la “tratta ferroviaria” da Lamezia Terme Centrale a Catanzaro Lido, considerata strategica perché di irrinunciabile collegamento tra la Direttrice Tirrenica e la Direttrice Adriatica, attraverso la Ionica.

Una funzione del PGTL è quella di costituire linee guida per ciascun Piano Regionale dei Trasporti (PRT) consentendone l’inserimento efficace e coerente nella pianificazione nazionale. Il PGTL illustra le modalità di partecipazione di Regioni, Province e Comuni alla localizzazione (Decreto Legislativo 21.04.1998, n. 112, articolo 55)

degli interventi d'interesse statale e indica alcune delle strategie di interesse nazionale che hanno forte impatto nei territori regionali e negli ambiti sub-regionali. Tra questi, di particolare interesse risultano gli interventi: «di potenziamento dei corridoi trasversali, e in particolari interventi sulle direttrici tra cui quella Reggio C. - Gioia Tauro - Sibari - Taranto», «per creare itinerari per lo sviluppo del trasporto merci Nord-Sud su ferro collegati con i porti *hub* di Gioia Tauro e Taranto».

Nel PGTL emerge, quindi, l'importanza di alcune direttrici trasversali (ovvero «diagonali»), quali: ferroviarie-passeggeri Reggio-Gioia-Lamezia-Taranto; ferroviarie-merci di interconnessione tra i porti-*hub* Gioia-Crotone-Taranto; intermodali di integrazione tra il porto-*hub* di Gioia e il proposto centro cargo aereo di Lamezia.

Particolare enfasi è data, in un auspicato quadro di potenziamento delle tratte strategiche, all'integrazione, in centri intermodali e stazioni, tra ferrovie e trasporti locali urbani ed extra-urbani con autobus.

Per la specificazione di tali ipotesi, e di studio di ulteriori prospettive di interconnessione balcanica-mediterranea, l'autorità portuale di Taranto ha avviato studi esplorativi sui corridoi pan-europeo VIII e pan-magrebino. Per quest'ultimo si fa riferimento: «ai primi Studi di Fattibilità, soprattutto dello studio CORRIMED, finanziato dalla Commissione nel 1997, che individua i primi corridoi che oltre a favorire l'integrazione regionale garantirebbero la coerenza delle reti mediterranee con la rete transeuropea; in primo luogo, il corridoio multimodale transmagrebino che comprende una componente ferroviaria, il cd. treno transmagrebino e una autostradale (autostrada dell'UMA) che collega le principali città di Marocco, Algeria e Tunisia e può integrare i collegamenti marittimi e aerei verso i principali centri economici della riva nord del bacino del Mediterraneo».

Gli studi sono stati affidati all'ESOC-Lab, Economic and Social Cohesion Laboratory of LSE, London School of Economics and Social Sciences (nel passato ha elaborato proposte di *spatial planning* per l'Unione Europea, il Ministero Italiano dei Lavori Pubblici, la Regione di Madrid, la Regione Emilia-Romagna, governi locali trans-frontalieri di Gorizia e Nova Gorica, Slovenia).

«In 2003 the ESOC-Lab completed for the Port Authority of Taranto (Italy's main harbour in the southeast of the country) an evaluation of the 8th Pan-European Corridor that runs from Durazzo (Albania) to Varna (Romania). The 8th Corridor was conceived in 1996 as the main Balkan corridor linking the Adriatic with the Black Sea and opening up the area to the flow of freight from central and eastern Europe and the Middle East».

Le direttrici trasversali, e quindi la ferrovia Lamezia-Catanzaro, sono quindi elementi di connessioni di importanti corridoi internazionali pluri-modali, concepiti come strumenti di: «integrazione tra territori e nazioni», movimento di persone, scambi di beni, crescita economica, pacifica convivenza.

Programma Operativo Nazionale, PON. Settore Trasporti. Periodo di Programmazione 2000-2006 (Settembre 2001)

Il «Programma Operativo Nazionale, PON. Settore Trasporti. Periodo di Programmazione 2000-2006» elaborato dal ministero del Tesoro nel settembre 2001, relativo

al Mezzogiorno d'Italia, prefigura lo scenario tendenziale al 2010 delle domande di mobilità e trasporto (mutuando elementi dal Sistema Informativo per il Monitoraggio e Pianificazione dei Trasporti, SIMPT). Il risultato, particolarmente preoccupante, conferma per la Calabria l'assoluta, e non auspicabile, prevalenza (oltre il 90%) del trasporto monomodale strada/gomma sia nel traffico passeggeri che in quello merci. Viene evidenziata (36) la carenza di necessari collegamenti trasversali tra aeroporti e trasporti ferroviari e stradali.

Il PON Trasporti indica come strategia generale per le regioni meridionali: il riequilibrio modale; l'aumento dell'attenzione, della progettazione e degli investimenti a favore della rete ferroviaria (11-12); l'investimento sulle ferrovie come integratori di territori (49) mediante connessioni tra aree locali e direttrici trasversali-longitudinali e collegamenti ferroviari passeggeri tra aree urbane e rete transeuropea come risposta ai problemi di accessibilità-mobilità alle zone interne del Mezzogiorno.

Nell'analisi della rete ferroviaria, il PON riprende dal PGTM la rete del Sistema Nazionale delle Infrastrutture dei Trasporti (SNIT) e conferma l'esplicita (17: «Tratte ferroviarie del Mezzogiorno incluse nella rete SNIT attuale») l'inclusione della tratta ferroviaria strategica denominata "Lamezia Terme - Catanzaro Lido".

In conclusione, il PON Trasporti evidenzia lo squilibrio modale a favore di strada /gomma, coglie come opportunità il previsto aumento delle domande globali di mobilità-spostamento-trasporti, auspica una scelta strategica a favore della modalità ferroviaria/ferro per rispondere al crescente bisogno di spostamento, demanda la specificazione alle Regioni raccomandando:

- il potenziamento delle trasversali di collegamento tra dorsali Adriatica e Tirrenica;
- i collegamenti delle ferrovie con aeroporti, interporti, porti;
- il *visioning* per progettare collegamenti ferroviari passeggeri tra le reti locali e i nodi della rete transeuropea con riferimento a collegamenti interregionali.

«1.1.1.1 Un insieme di raccomandazioni che si applicano pienamente alla tratta ferroviaria tra Lamezia Terme Centrale e Catanzaro Lido».

Programma Operativo Regionale, POR, 2000-2006. Asse VI. Reti e Nodi di Servizio (2001)

Il Programma Operativo Regionale, POR, 2000-2006, è stato integrato nel 2001 dalla Regione Calabria con i Complementi di Programmazione.

L'Asse VI "Reti e Nodi di Servizio" dei Complementi di programmazione POR raccoglie le indicazioni del PGTM e del PON Trasporti. Sintetizza immediatamente e in maniera diretta ed esemplare (3-4) il programma di intervento di "Riqualificazione e potenziamento della linea trasversale Ionio-Tirreno tra Lamezia Terme e Catanzaro Lido", enfatizzando la funzione geo-strategica di gestione di eventuali crisi e le potenzialità di integrazione con l'attività del Porto di Gioia Tauro. Indica nelle risorse nazionali le fonti dell'investimento. Indica gli interventi principali per l'Aeroporto di Lamezia Terme.

Tale impostazione è confermata nel PON 2007-2013:

«Azione 6.1.b – Realizzazione/correzione di alcuni elementi infrastrutturali ferroviari strategici

Riqualificazione e potenziamento della linea trasversale Ionio-Tirreno fra Lamezia Terme e Catanzaro Lido

Una priorità di intervento sulla linea ferroviaria è quella del potenziamento, anche attraverso limitate modifiche di tracciato e varianti d'infrastruttura e d'impianto, della direttrice ionico-adriatica per consentire una valida alternativa all'instradamento dei treni merci da Gioia Tauro verso Nord. Infatti la crescita continua dei traffici container attraverso Gioia Tauro rende competitiva la scelta di convogliare quantitativi sempre maggiori di merci attraverso la rete ferroviaria. In questo contesto appare importante poter disporre di itinerari alternativi di istradamento dei contenitori, anche per rispondere adeguatamente all'eventuale crisi di una di essi (guasti di linea, incidenti, calamità naturali ecc.) evitando l'interruzione delle relazioni Nord-Sud.

In questo ambito assume rilevanza la riqualificazione e il potenziamento della linea trasversale Ionio-Tirreno fra Lamezia Terme e Catanzaro Lido. [...] Le potenzialità di crescita e miglioramento del servizio sono notevoli e possono svilupparsi attraverso una riqualificazione del percorso e alcune varianti localizzate.

La linea si presterebbe in effetti ad un miglioramento sensibile delle relazioni tra Gioia Tauro e la Puglia [...].

Inoltre la linea permetterebbe di configurare un itinerario in grado di raccordare il sistema dei principali porti calabresi (Reggio Calabria, Gioia Tauro, Crotona, Corigliano), contribuendo a demarginalizzare importanti aree economicamente vivaci della costa ionica.» (3-4).

«Azione 6.1.c – Potenziamento delle infrastrutture e dei servizi sui tre principali aeroporti

[...] Da non sottovalutare le opportunità offerte dall'aeroporto di Lamezia Terme che [...] può giocare un ruolo *hub* per il traffico merci internazionale in sinergia con l'*hub* marittimo di Gioia Tauro.

[...] Gli interventi prefigurati sono orientati a [...] favorire l'accessibilità territoriale dell'aeroporto [...] con: raccordi viari e ferroviari alle principali reti.

Aeroporto di Lamezia Terme

[...] v) Collegamento pedonale alla rete di trasporto urbano; [...] ix) Piattaforma logistica intermodale.» (4-5).

Il POR 2007-2013 conferma questa impostazione.

Piano Regionale dei Trasporti (Maggio 2003). Aggiornamento e adeguamento

L'esistente (1997) Piano Regionale dei Trasporti della Regione Calabria è stato aggiornato al maggio 2003 ed è il più recente atto programmatico del settore.

Un fondamentale contributo del Piano Regionale dei Trasporti è contenuto nella figura 30. "Risultati dell'assegnazione del traffico alla rete multimodale di trasporto" (Volume I. Analisi della situazione attuale e previsione degli scenari futuri) che conferma in termini quantitativi che la ferrovia è localizzata sulla più consistente direttrice di traffico multi-modale a motivazione regionale-subregionale-interurbana.

Nella direttrice Lamezia-Catanzaro è ancora più accentuata la prevalenza della modalità di trasporto strada/gomma rispetto a quello su ferro. I censimenti Anas al 2004 registrano in entrata a Catanzaro (rilevamento all'imbocco della Galleria Sansinato, con provenienza da Ovest, ovvero dal versante Tirrenico) una media giornaliera di circa 14.000 autovetture, ben 150 pullman e circa 600 furgoni. Come anticipato, questa è la maggiore direttrice di traffico della Calabria. Ne consegue che tale direttrice è quella che meglio di ogni altra motiva per dimensione ed economicamente la prima sperimentazione della strategia per il futuro di aumento della modalità "ferro" per attutire il dannoso e dispendioso predominio della modalità strada/gomma.

Se si tiene conto delle concordi e chiare direttive impartite esplicitamente dall'intero Quadro Programmatico sui trasporti, su questa direttrice si impone un preciso intervento di diversificazione modale a favore del "ferro" rispetto all'attuale monopolio della modalità strada\ "gomma". Una primo effetto derivato o *spill-over* di non poco conto potrebbe essere quello di servire contemporaneamente la domanda inter-urbana Lamezia-Catanzaro insieme a quella sovra-urbana dal versante sub-regionale Tirrenico (Reggio-Scalea) a Catanzaro. Servire parte della domanda di un intero versante costiero potrebbe avere un secondo effetto derivato o *spill-over*: quello di coordinare trasporti su gomma con ferrovia, pensando all'attestazione degli e autobus regionali e sub-regionali alla Stazione Centrale e alle stazioni della potenziata ferrovia trasversale Lamezia-Catanzaro.

Dalle analisi e dalle previsioni di scenari futuri, il Piano Regionale dei Trasporti del maggio 2003 trae le nette conseguenze che testualmente si riportano e che direttamente concernono il sistema mobilità-trasporti Lamezia-Catanzaro.

«Linea trasversale Ionio-Tirreno : Lamezia Terme – Catanzaro Lido

La potenzialità di crescita e miglioramento del servizio sono notevoli e possono svilupparsi attraverso un intervento di riqualificazione del percorso e alcune varianti localizzate.» (I, 136).

Il Piano del maggio 2003 riprende letteralmente il testo dell'Asse VI dei Complementi di Programmazione POR sulla strategicità della ferrovia trasversale Lamezia-Catanzaro che ha tra i suoi positivi effetti:

- «il miglioramento sensibile delle relazioni tra Gioia Tauro e la Puglia»;
- «il raccordo del sistema dei principali porti commerciali calabresi di Reggio Calabria, Gioia Tauro, Crotone, Corigliano», (I, 137).

aggiungendovi la direttiva per il diretto collegamento cosiddetto "metropolitano" tra la Stazione Ferroviaria di Lamezia Terme Centrale e l'Aeroporto di Lamezia Terme:

«[...] benefico effetto ai fini di un collegamento metropolitano tra [...] la direttrice ferroviaria nazionale tirrenica (Stazione di Lamezia T.) e l'aeroporto di Lamezia.» (I, 137).

Nel complesso processo di analisi dello *sprawl* e delle relazioni esistenti con lo stato delle infrastrutture del corridoio interessato è stata ipotizzata la virtuosa *policy* di potenziare un trasporto verde come il treno urbano nel caso dell'Area Centrale della Calabria densamente edificata. È stato verificato che questa idea ha il consenso sociale e ne è stata validata anche la coerenza con il complessivo Quadro Programmatico dei Trasporti.

9. PRIME CONSIDERAZIONI SU UN COMPLESSO PROCESSO DI VALUTAZIONE

Le *policy responses* indicate dall'Unione Europea raccomandano il potenziamento dei trasporti verdi su ferro. Nel Caso di Studio sono stati individuati due scenari da tenere presenti per l'articolazione di *responses*. Il primo dello *status quo* con prevalenza di spostamenti con autovetture private; il secondo di potenziamento dell'esistente ferrovia.

Una completa attività di valutazione è lunga e articolata, e di questo cammino è stata percorsa una prima tappa consistente nella verifica preliminare di coerenza degli scenari possibili con piani, programmi, e progetti pregressi ovvero con il complessivo Quadro Programmatico dei Trasporti nell'area.

Nello specifico i contenuti del Quadro Programmatico sui Trasporti (analiticamente esaminato) hanno indicato come tendenzialmente preferibile il secondo dei possibili scenari cioè quello che potenzia l'esistente infrastruttura su ferro integrandola con il sistema insediativo esistente, e amplifica il servizio anche ad altri centri contigui mediante piccoli, economici e agili veicoli detti *feeder*.

Gli incoraggianti risultati hanno verificato meta-analiticamente i considerevoli e positivi effetti che avrebbe una *policy response* per la mitigazione dell'*urban sprawl* basata sul generale potenziamento dell'accessibilità del territorio. L'intervento considerato come *response* è una *iron therapy* ovvero un miglioramento dell'esistente infrastruttura su ferro nel principale corridoio di spostamento (quantitativamente dimensionato) dell'area provinciale di studio con le stazioni di: Aeroporto Internazionale, Stazione Centrale, Sambiase, Nicastro, Pianopoli, Marcellinara, Settingiano, Policlinico - Università - Mercati Generali - Regione, Lido, Catanzaro, longitudinale ferroviaria ionica.

Nei preliminari passaggi valutativi svolti, lo scenario di accessibilità e mobilità sostenibili del Caso di Studio sopra riportato sembra rispondere ai pre-requisiti di ammissibilità.

In particolare risponde ai requisiti di ampio consenso sociale e di coerenza con piani, programmi e progetti pregressi, alle varie scale geografiche e ai diversi livelli governativi.

10. ELENCO FIGURE

Figura 3. Valutazione dell'*urban sprawl*. Insediamenti originari al 1870 (rosso) e 1954 (arancio) nello *sprawl* degli insediamenti esistenti al 2001 (grigio). Stime quantitative in mq

Figura 4. Ruolo delle infrastrutture alle diverse scale territoriali. 1) Area centrale. Lamezia Terme-Catanzaro. 2) Sistema *inter-city*: Mileto-Amantea\Guardavalle-Crotone. 3) Sistema sub-regionale: Gioia Tauro-Paola\Roccella Ionica-Cirò

Figura 5. Ruolo delle infrastrutture. Area centrale: Lamezia Terme - Catanzaro. Scenari alternativi. 1) Prevalenza degli spostamenti con auto private sulla SS280. 2) Potenziamento della ferrovia esistente

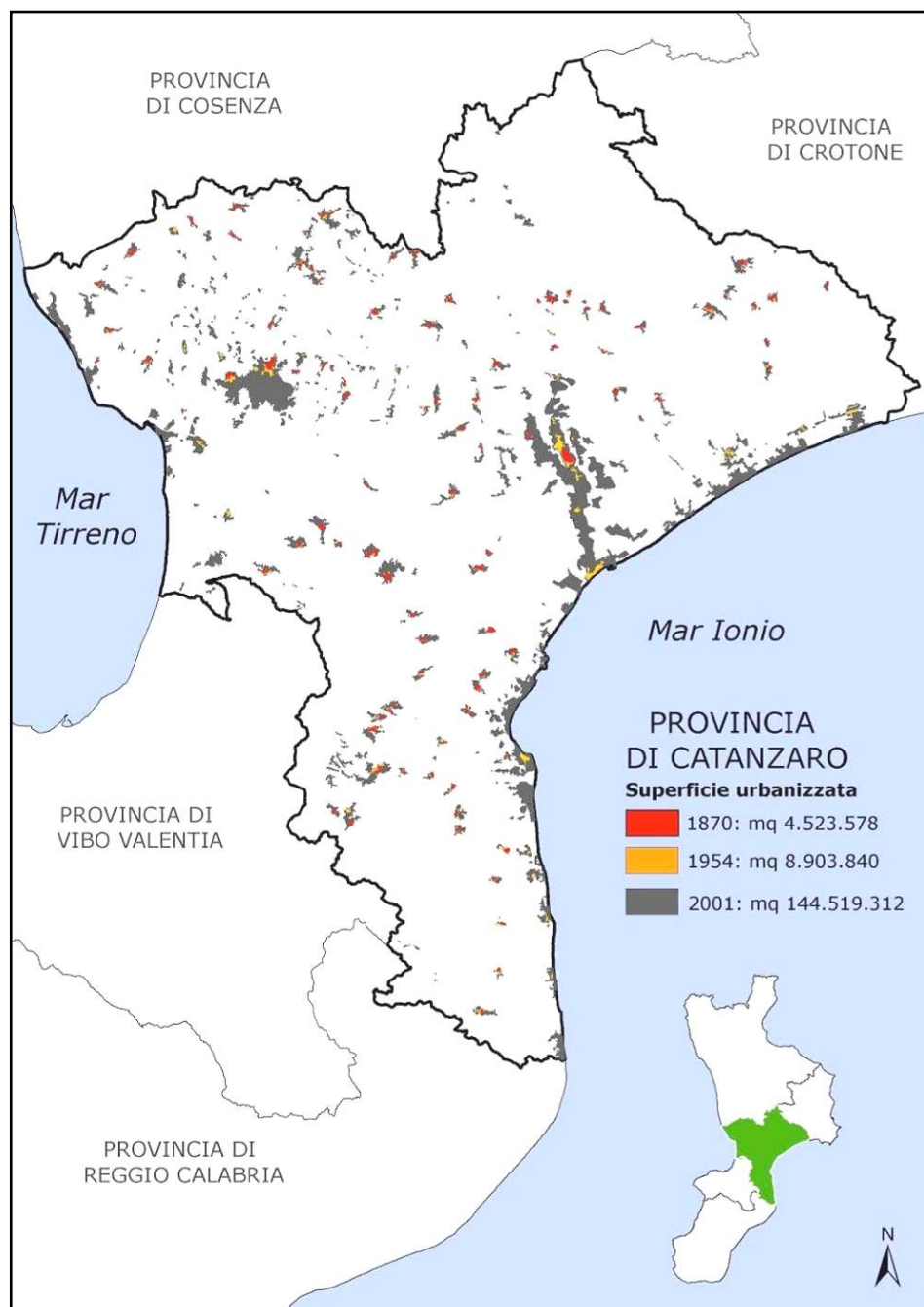


Fig. 3



Fig. 4

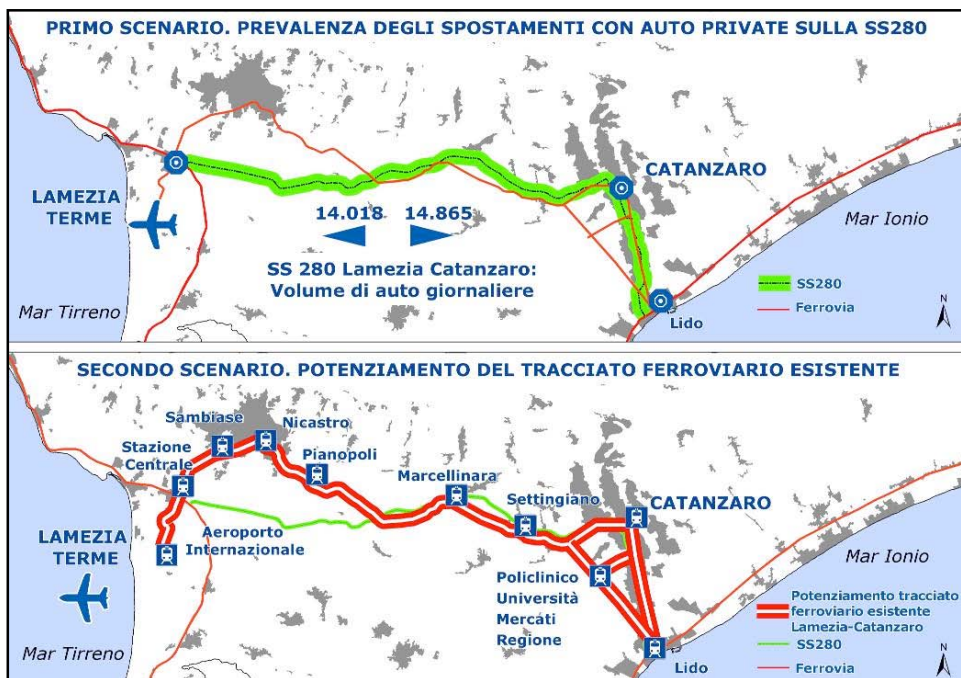


Fig. 5

Transport Infrastructure Valuation

- Ben-Akiva M. E., Lerman S. (1977). Disaggregate Travel and Mobility-Choice Model and Measures of Accessibility. In: Hensher D., Stopher P. (eds) *Behavioural Travel Modeling. Proceedings of the 3rd International Conference on Behavioural Travel Modeling*. Croom Helm, London: 645-679
- Ben-Akiva M. E., Bierlaire M. (1999). Discrete Choice Method and Their Application to Short-Term Travel Decisions. In: Hall R.W. (ed) *Handbook of Transportation Science*. Kluwer Academic Publisher, Norwell, Ma, Usa
- Cameron I., Kenworthy J.R., Lyons T.J. (2003). Understanding and predicting private motorised urban mobility. *Transportation Research*. Part D, vol. 8, pp. 267-283
- Gakenheimer R., Zegras C. (2004). Drivers of travel demand in cities of the developing world. *Mobility 2030: Meeting the challenges of sustainability*. World Business Council for Sustainable Development, Conches-Geneva. Mimeo
- Hall R.W. (ed). (1999). *Handbook of Transportation Science*. Kluwer Academic Publisher, Norwell, Ma, Usa
- Marone E. (ed). (2005). *Le grandi infrastrutture: approcci di ordine giuridico, economico ed estimativo*. Atti del XXXIV Incontro di Studio Ce.S.E.T., Firenze 15-16.10.2004. Firenze University Press, Firenze
- Stanghellini S. (2004). *La selezione dei progetti e il controllo dei costi nella riqualificazione urbana e territoriale*. Alinea Editrice, Firenze
- Wilson N.H.M., Nuzzolo A. (2004). *Schedule-Based Dynamic Transit Modelling: Theory and Applications*. Kluwer Academic Publisher, Norwell, Ma, Usa
- Zegras C. (2009). Mainstreaming Sustainable Urban Mobility. In: Dimitriou H., Gakenheimer R. (ed) *Transport Policy-Making and Planning for Cities of the Developing World*. Routledge, New York, Usa
- Zegras C., Gakenheimer R. (2000). *Urban Growth Management for Mobility: The Case of the Santiago, Chile Metropolitan Region*. Lincoln Institute of Land Policy and MIT Cooperative Program, Cambridge, Ma, Usa. Mimeo
- Zegras C., Srinivasan S. (2007). Household Income, Travel Behaviour, Location and Accessibility: Sketches From Two Different Developing Contexts. *Transportation Research Record*. n. 2038. Transportation Research Board of the National Academies, Washington D.C., Usa
- Zegras C., Sussman J., Conklin C. (2004). Scenario Planning: a Proposed Approach for Strategic Regional Transportation Planning. *Journal of Urban Planning and Development*. Vol. 130 (1). American Society of Civil Engineers, Renton, Va, Usa
- Zhan G. (2008). *Transfers and Path Choice in Urban Public Transportation System*. Department of Urban Studies and Planning, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Ma, Usa. Mimeo.
- Zhao J.H., Wilson N.H.M., Rahbee A. (2006). Estimating Rail Passenger Trip Origin-Destination Matrix Using Automatic Data Collection. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*. vol. 22, n. 5, pp. 376-387

Sprawl

- European Environment Agency. (2006). *Urban Sprawl in Europe. The Ignored Challenge*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg
- Galster G., Hanson R., Ratcliffe M., Coleman S., Freihage J. (2001). *Wrestling Sprawl to the Ground*. SGA, Washington D. C., Usa. Mimeo
- Kim A.M. (2002). *Urban Land Market Development in Transition Economies*. Department of Urban Studies and Planning, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Ma, Usa. Mimeo
- Emiliani V. (2007). *Il consumo di suolo in Italia*. Roma. Mimeo
- Massimo D.E. (2008). *Appunti su Trasporti ed Estimo. Caso di Studio in Calabria*. Corso a scelta «Valutazione della Sostenibilità Architettonica Urbana Ambientale». Università degli Studi *Mediterranea*, Laboratorio PAUGis, Reggio Calabria. Mimeo
- Massimo D.E., Musolino M., Barbalace A., Fragomeni C., Guidara M., Malerba A., Marzo Micale A., Massimo A.P.P., Mercuri A.E.S., Vescio M. (2009). GIS dello sprawl urbanistico. Recenti innovazioni nelle stime quantitative. Atti della Dodicesima Conferenza Nazionale Utenti ESRI. *GIS in action*. Roma, 27-28.05.2009. ESRI Italia, Roma. CD-Rom
- Massimo D.E., Barbalace A. (2009). Urban sprawl e crescita territoriale. La sfida della scala in una stima a livello sub-regionale in Calabria. Atti della XXX Conferenza Italiana di Scienze Regionali. *Federalismo, integrazione europea e crescita regionale*. AISRe, Milano. CD-Rom
- Massimo D.E. (2009). Valutazione dell'urban sprawl e strumenti GIS. In: *Federazione delle Associazioni Scientifiche per Informazioni Territoriali e Ambientali*. vol. 13, Asita, Milano [In stampa]
- Saum C. (2008). Beijing and Shanghai: Places of Change and Contradiction. *Land Lines*. vol 20, n. 4, pp. 2-7. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, Ma, Usa
- Young D. (1995). *Alternatives to Sprawl*. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, Ma, Usa

Local Economy

- Unioncamere. (2006). *Pil 2005 delle province italiane*. Roma, Mimeo
- Unioncamere. (2006). *Il prodotto lordo delle economie provinciali negli anni 2003-2005*. Roma, Mimeo

Transport at Country and European Level

- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. (2001). *PON trasporti 2000-2006*. Roma, Mimeo
- Ministero dei Lavori Pubblici. (2001). *Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (Gennaio 2001) nazionale e corridoi paneuropei e magrebino*. Roma, Mimeo

Transport at Regional and Provincial Level

- Marcucci E., Gatta V. (2005). *Definizione e metodi di stima della qualità nei servizi: il caso dei trasporti*. Università degli Studi di Urbino, Urbino, Mimeo

- Provincia di Catanzaro. (2006). *Piano di Bacino della Provincia di Catanzaro redatto ai sensi dell'art.11 della l.r. 23/1999*. Gruppo Soges, Catanzaro, Mimeo
- Regione Calabria. (2001). *Programma Operativo Regione Calabria. Complemento di programmazione. Scheda di Misura. Asse VI – Reti e Nodi di Servizio*. Catanzaro, Mimeo
- Regione Calabria. (2003). *Piano Regionale dei Trasporti*. Adeguamento ed aggiornamento (Maggio 2003). vol. 1: Analisi della situazione attuale e previsione degli scenari futuri. Ecosfera, Catanzaro, Mimeo
- Regione Calabria. (2007). *Programma Operativo Regionale, POR Calabria, FESR 2007–2013*. Catanzaro, Mimeo