

**SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI “FEDERICO II”**

**Laurea Magistrale in Ingegneria per l’ambiente e il territorio**



**Corso di Pianificazione dei Sistemi di Trasporto**

**Anno accademico 2015/2016**

**L’ANALISI COSTI-BENEFICI DELLA LINEA METROPOLITANA  
“EX-ALIFANA”, TRATTA AVERSA- S. MARIA CAPUA VETERE,  
SECONDO LA RECENTE NORMATIVA IN MATERIA DI  
PIANIFICAZIONE DEI TRASPORTI**

**RELATORE:**

Chia.mo Prof. Ing. Armando Carteni

**CORRELATORE:**

Dott. Ing. Ilaria Henke

**CANDIDATO:**

Umberto Cacace

**Anno accademico 2016/2017**

## ABSTRACT

Se da un lato in Italia si registra un sempre costante fabbisogno di investimenti pubblici, dall'altro esiste il rischio di operare scelte sbagliate, sia in termini di opere annunciate e mai realizzate sia, ancor peggio, di opere compiute ma di scarsa utilità per la collettività. Servono rigorose e trasparenti analisi di convenienza capaci di cogliere preventivamente gli ostacoli tecnici, procedurali ed economico-gestionali.

A tal proposito già la vecchia normativa Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163 Codice Dei Contratti Pubblici introduceva lo studio di fattibilità. Questo doveva poter funzionare come parte integrante del processo di elaborazione del progetto ma anche come supporto per l'ottimizzazione delle scelte di investimento e, infine, come strumento per l'allocazione efficiente di risorse pubbliche sempre più scarse.

Lo studio di fattibilità era lo strumento che, attraverso l'analisi della domanda, l'analisi del modello gestionale e le analisi di fattibilità finanziaria ed economica, permette di porre in luce le eventuali criticità, anche di medio-lungo termine, di un progetto, consentendo di scremare le diverse ipotesi di intervento e di orientare i successivi approfondimenti e la fase di progettazione.

Dagli anni novanta ad oggi, il processo di diffusione della cultura della valutazione ex ante, quale metodo di progettazione degli investimenti pubblici nell'ambito del processo di programmazione, è risultata troppo lenta. Una delle cause è certamente imputabile all'assenza di seri e credibili quadri generali di riferimento: la valutazione della reale fattibilità di un intervento è un esercizio spesso difficile e talvolta arbitrario, in assenza di un preciso quadro di riferimento generale.

Negli ultimi anni la crescente contrazione dei fondi (regionali, nazionali e comunitari) a disposizione delle pubbliche amministrazioni, parallelamente, all'incapacità di spesa dei fondi pubblici nel nostro Paese in termini di bassa qualità dei progetti prodotti, elevati tempi e costi di realizzazione, nonché ad uno scarso consenso pubblico che spesso ostacola le nuove realizzazioni, impone alle stesse amministrazioni a dotarsi di strumenti atti a consentirne una gestione ed una politica di investimenti pubblici che sia il più possibile razionale, efficiente, economicamente sostenibile e condivisa.

Da ciò è derivata la necessità di dotarsi di una normativa di riferimento a livello nazionale, recependo anche le direttive europee, andando così a definire il recente Allegato infrastrutture al Documento di Economia e Finanza (DEF) e la nuova legge D.Lgs. n.50 del 18 aprile 2016, Attuazione delle direttive UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione e sugli appalti pubblici, "Nuovo Codice Degli Appalti".

Nel Documento di Economia e Finanza vengono definiti gli obiettivi, le strategie e le azioni della nuova politica infrastrutturale italiana. Nel Nuovo Codice degli appalti, si promuove il superamento della Legge Obiettivo attraverso una serie di novità.

Tra le principali vi è l'abolizione del progetto preliminare, sostituito dal "Progetto di Fattibilità", indispensabile per ammissione a finanziamenti delle opere (Art. 23, 202 del Nuovo Codice degli Appalti), che dovrà stabilire se e quanto è utile alla collettività un'opera.

Inoltre sono previsti due fondi per allocare separatamente le risorse per la progettazione (Fondo progetti) rispetto a quelle per la costruzione (Fondo opere) (Art. 202 d.lgs. n. 50/2016). In questo modo non saranno più finanziate opere senza aver valutato la sua reale utilità sociale.

Altro elemento di novità è l'introduzione del principio del dibattito pubblico (Art. 22) per finanziare solo le opere condivise dalla collettività.

Tale premessa è d'obbligo per introdurre il lavoro di tesi svolto all'interno del Dipartimento di Ingegneria Civile Edile ed Ambientale dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II" dal titolo: L'analisi Costi-Benefici della linea metropolitana "ex-Alifana", tratta Aversa - S. Maria Capua Vetere.

Nell'elaborato di tesi, in linea con la recente normativa italiana e le direttive europee, è stata implementata **un'analisi economico-finanziaria** (costi-benefici) volta ad **analizzare e quantificare gli impatti trasportistici, economici, territoriali ed ambientali** per l'opera di completamento della linea metropolitana "Arcobaleno" (ex Alifana), dall'attuale capolinea (Aversa centro), fino alla fermata posta nel comune di Santa Maria Capua Vetere.

Per poter quantificare gli impatti (quindi i benefici e costi) della linea metropolitana, si è partiti dallo studio della domanda di mobilità e della ripartizione modale attuale degli spostamenti tra i diversi comuni potenzialmente interessati dall'opera ferroviaria oggetto di analisi. In particolare, come bacino di influenza della linea è stato considerato quello ad una distanza in auto inferiore ai 10 minuti di viaggio, arrivando ad individuare 18 comuni potenzialmente interessati all'opera.

Al fine di stimare la domanda di mobilità potenzialmente catturabile dal nuovo servizio ferroviario, sono stati eseguiti sia dei **conteggi di traffico** (sulle principali arterie in competizione con il nuovo tracciato ferroviario), sia delle **indagini di mobilità** presso i 18 comuni individuati. Per quantificare la domanda di mobilità si è partiti conducendo dei conteggi di traffico sulla Strada Statale 7 bis, circa a metà strada tra il comune di Teverola e S. Maria Capua Vetere in alcune giornate caratteristiche dello scenario medio feriale (lunedì e martedì), e conducendo indagini dirette tramite questionari direttamente sui territori dei comuni interessati. Dalle misure effettuate emerge che i traffici veicolari tra i due comuni (somma sulle due direzioni di marcia) ammontano a circa **24.4 mila veicoli/giorno** medio feriale (di cui l'10.6% veicoli pesanti).

Per le indagini di mobilità si è progettato un questionario (CAWI - *Computer Assisted Web Interviewing*) e, tramite un'applicazione mobile (App) dedicata, sono state intervistate circa 250 residenti presso i principali centri attrattivi dei comuni interessati come scuole, università, poste e tribunali in modo di avere un campione quanto più possibile eterogeneo.

Il questionario suddiviso essenzialmente in 5 parti ha avuto una duplice funzione: *i*) stimare la domanda di mobilità attuale; *ii*) investigare sul grado di accettazione dell'opera da parte dei territori coinvolti (consenso pubblico).

Alcuni dei risultati delle indagini sono riassunte nelle successive figure. Il motivo principale degli spostamenti è per ragioni di svago e/o servizi personali, mentre soltanto il 20%

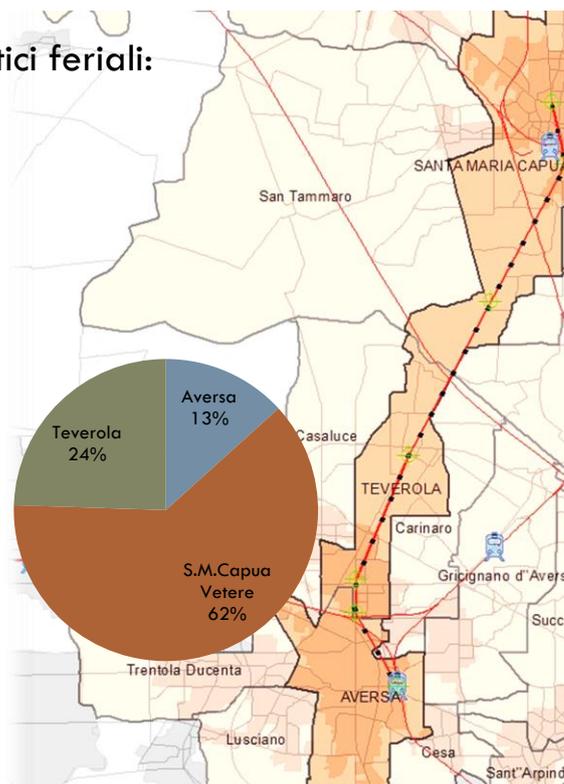
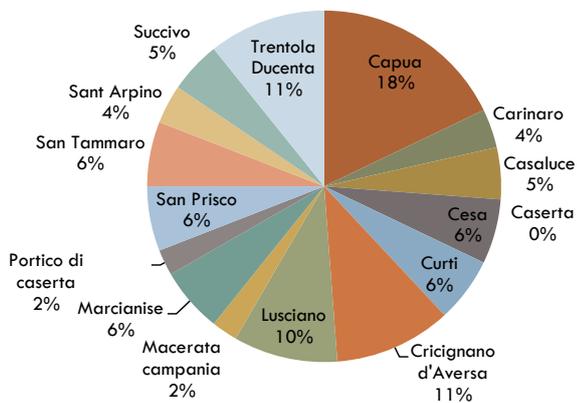
effettua gli spostamenti per motivi di lavoro, e che per gli spostamenti da/per Napoli usano l'auto il 70 %, mentre per gli spostamenti da/per Aversa e per gli altri comuni la percentuale è più elevata.

Inoltre dalle domande di gradimento del servizio, emerge che soltanto il 17% non utilizzerebbe mai il nuovo servizio metropolitano, per lo più perché lo ritengono poco affidabile, e/o lontano dalle loro residenze, mentre più del 60 % dichiara che con l'apertura della nuova linea si recherebbe più spesso verso Napoli e Aversa. Quest'ultima informazione è molto importante perché implica che la nuova linea metropolitana genererebbe domanda indotta, che per questioni prudenziali non viene considerata nell'elaborato.

A partire dalle indagini effettuate, tramite una metodologia di stima diretta della domanda si è calcolato che il **bacino di domanda "contendibile"** (ovvero su direttrici di traffico in competizione con il nuovo servizio) è rappresentato mediamente da circa **20 mila gli spostamenti/giorno** (ovvero per/da Napoli, Aversa e S. Maria Capua Vetere), di cui circa l'85% in auto.

**Indagine campionaria spostamenti sistematici feriali:  
circa 250 utenti intervistati**

- 100 per il CLUSTER INTERNO
- 150 per il CLUSTER ESTERNO

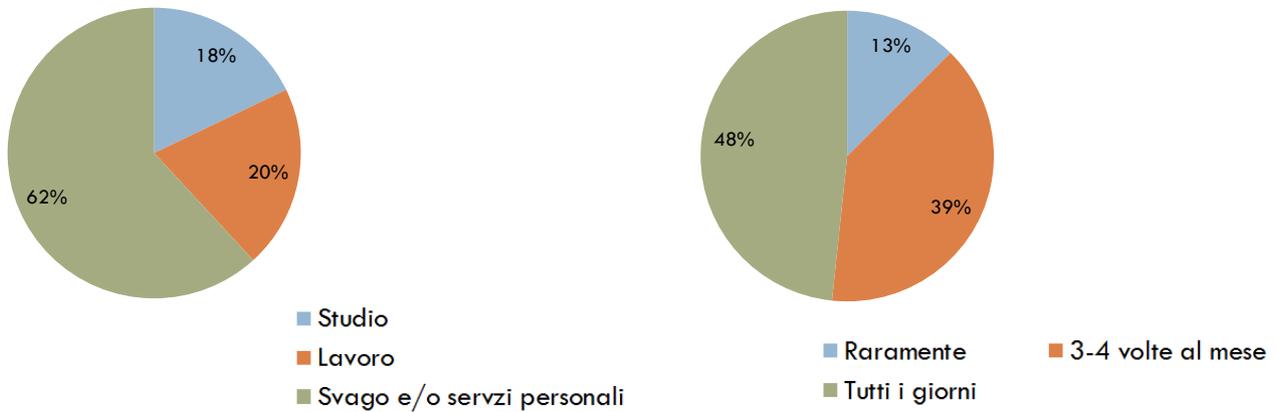


**Figura 1 – Le caratteristiche del campione di utenti intervistati**

Per stimare la domanda catturata dal nuovo servizio ferroviario è stato applicato un **modello di domanda comportamentale LOGIT Multinomiale**, che ha permesso di stimare che il **nuovo servizio trasporterà mediamente 4,4 mila (il 22% di quelli contendibili)** di cui il 50% dall'auto privata (e la restante parte da altri servizi di TPL).

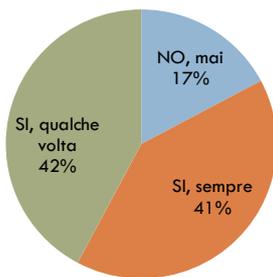
A partire da tali risultati, è stata implementata un'analisi costi-benefici volta a quantificare i benefici per gli utenti (ovvero coloro che effettivamente userebbero la metropolitana) e i

non utenti (ovvero coloro che anche se non direttamente interessati all'intervento, usufruiranno di benefici e/o costi per effetto della realizzazione dell'intervento proposto, ad esempio riduzione di emissioni inquinanti).



**Figura 2 – Alcuni risultati delle indagini di mobilità**

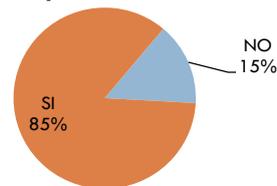
**Lasceresti l'auto per utilizzare il nuovo servizio?**



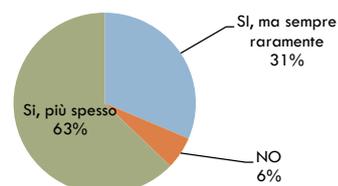
il **17%** della popolazione **non utilizzerebbe mai** il nuovo servizio metropolitano perché:

- Poco affidabile
- Stazioni sarebbero troppo lontane

**Se ci fossero dei parcheggi gratuiti vicino alle stazioni saresti più disposto ad utilizzare la metro?**



**Per effetto di questa nuova linea saresti più interessato ad andare ad Aversa e/o a Napoli ?**



**Figura 3 – Alcuni risultati delle indagini di mobilità**

Per l'elaborazione dell'analisi sono consultate le principali e più recenti normative e linee guida di settore tra cui:

- Carteni e Henke 2016; Consenso pubblico ed analisi economico-finanziaria nel "progetto di fattibilità": Linee guida ed applicazione al progetto di riqualificazione della Linea ferroviaria Formia-Gaeta
- European Commission (2014); Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects;
- HEATCO - Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment (2006); Deliverable 5: Proposal for Harmonised Guidelines;

- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (2016); Decreti, Documenti e Linee Guida di settore, tra cui il Nuovo Codice degli Appalti, Le Strategie per le Infrastrutture di Trasporto e Logistica (ex Allegato Infrastrutture al DeF), Linee guida per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche;
- Regione Lombardia (2014); Interventi infrastrutturali: linee guida per la redazione di studi di fattibilità;
- Ricardo-AEA DG MOVE (2014); Update of the Handbook on External Costs of Transport. Final Report. Report for the European Commission.
- Unità di Valutazione degli investimenti pubblici - UVAL (2014); Lo studio di fattibilità nei progetti locali realizzati in forma partenariale: una guida e uno strumento.

Di seguito si riportano infine i principali indicatori sintetici di sintesi dell'analisi economico-finanziaria che risulta socialmente conveniente (VAN = 26 M€ con un periodo di ritorno di 19 anni).

		Totale a prezzi costanti	Totale attualizzati	% sul totale	
<b>COSTI</b>	C1. Costi investimento	-49,73	-47,60	69%	
	C2. Costi gestione e manut.	-21,95	-13,12	31%	
	C3. Valore residuo investimento	4,97	1,88		
<b>BENEFICI</b>	<b>UTENTI</b>	B1. Surplus residenti)	75,56	45,59	53,7%
		B2. Benefici percepiti	18,87	11,38	13,4%
		B3. Benefici non percepiti	29,46	17,77	20,9%
	<b>NON UTENTI</b>	B6. Riduzione incidentalità NETTA	1,26	0,76	0,9%
		B7. Riduzione gas climalteranti	8,59	5,19	6,1%
		B8. Riduzione emissioni inquinanti NETTA	2,23	1,47	1,6%
		B9. Riduzione emissioni sonore NETTA	0,88	0,53	0,6%
		B10. Processi di up e downstreams NETTA	3,89	2,36	2,8%
		Totale costi	71,68	60,72	
		Totale benefici	140,74	85,05	

**Gli impatti ambientali sono circa l' 11% del totale**

Indicatori	<u>Scenario prudenziale</u>	<u>Scenario ottimistico</u>	<u>Scenario medio</u>
<u>VAN (mln €)</u>	<u>22,56</u>	<u>29,84</u>	<u>26,2</u>
<u>SRI (%)</u>	<u>5,92%</u>	<u>6,75%</u>	<u>6,34%</u>
<u>pay back period (anni)</u>	<u>20,7</u>	<u>18</u>	<u>19</u>
<u>Benefici/Costi</u>	<u>1,38</u>	<u>1,51</u>	<u>1,44</u>

**Figura 3 – I principali risultati dell'analisi costi-benefici**