

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 5 febbraio 2019, n. 207

Determinazione dei bacini di mobilità per i servizi di trasporto pubblico regionale e locale ai sensi dell'art. 48 comma 1 del Decreto Legge n. 50 del 24.04.2017.

L'Assessore ai Trasporti, Avv. Giovanni Giannini, sulla base dell'istruttoria espletata dal Dirigente della Sezione Trasporto Pubblico Locale e Grandi Progetti ing. Enrico Campanile, confermata dal Direttore del Dipartimento Mobilità, Qualità Urbana, Opere Pubbliche, Ecologia e Paesaggio, riferisce quanto segue.

La Regione Puglia è attualmente impegnata in un processo di riordino dei servizi di trasporto pubblico locale a partire dalla determinazione del livello dei servizi minimi, dal Piano triennale dei Servizi e dai redigenti Piani di Bacino da parte degli Ambiti territoriali ottimali.

PREMESSO CHE:

La Legge Regionale n. 18/2002 *"Testo Unico sulla disciplina del trasporto pubblico locale"* prevede all'art. 3, la ripartizione delle competenze tra gli Enti, attribuendo alle Province e alla Città Metropolitana le funzioni di programmazione e di amministrazione dei servizi di trasporto pubblico automobilistico, tramviari, filoviari e lacuali compresi nei propri ambiti territoriali.

La suddetta Legge, all'art. 16 comma 8, inoltre, afferma che *"Le reti sono individuate dalla Giunta Regionale in sede di approvazione del P.T.S tenendo conto dell'assetto della domanda di trasporto e dell'organizzazione ottimale dell'offerta per l'erogazione del servizio."*

La Legge Regionale n. 16 del 23 giugno 2008 *"Principi, indirizzi e linee di intervento in materia di piano regionale dei trasporti"*, definisce all'art. 33 gli strumenti, le procedure e le competenze per la programmazione dei servizi minimi di TPRL.

Il D.L. n. 138 del 13 agosto 2011, e successive modificazioni e integrazioni, all'art. 3 bis, rubricato "Ambiti territoriali e criteri di organizzazione dello svolgimento dei servizi pubblici locali", prevede:

- *al comma 1 "A tutela della concorrenza e dell'ambiente, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano organizzano lo svolgimento dei servizi pubblici locali a rete di rilevanza economica definendo il perimetro degli ambiti o bacini territoriali ottimali e omogenei tali da consentire economie di scala e di differenziazione idonee a massimizzare l'efficienza del servizio e istituendo o designando gli enti di governo degli stessi, entro il termine del 30 giugno 2012. La dimensione degli ambiti o bacini territoriali ottimali di norma deve essere non inferiore almeno a quella del territorio provinciale. Le regioni possono individuare specifici bacini territoriali di dimensione diversa da quella provinciale, motivando la scelta in base a criteri di differenziazione territoriale e socio-economica e in base a principi di proporzionalità, adeguatezza ed efficienza rispetto alle caratteristiche del servizio, anche su proposta dei comuni presentata entro il 31 maggio 2012 previa lettera di adesione dei sindaci interessati o delibera di un organismo associato e già costituito ai sensi dell'articolo 30 del testo unico di cui al decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267".*
- *Al comma 1 bis "Le funzioni di organizzazione dei servizi pubblici locali a rete di rilevanza economica, compresi quelli appartenenti al settore dei rifiuti urbani, di scelta della forma di gestione, di determinazione delle tariffe all'utenza per quanto di competenza, di affidamento della gestione e relativo controllo sono esercitate unicamente dagli enti di governo degli ambiti o bacini territoriali ottimali e omogenei istituiti o designati ai sensi del comma 1 del presente articolo, cui gli enti locali partecipano obbligatoriamente, fermo restando quanto previsto dall'articolo 1, comma 90, della legge 7 aprile 2014, n. 56.*

La legge Regionale n. 24/2012 *"Rafforzamento delle pubbliche funzioni nell'organizzazione e nel governo dei Servizi pubblici locali"*, regola e organizza lo svolgimento dei servizi pubblici locali di rilevanza economica tra cui il settore dei servizi di trasporto pubblico locale. Tale norma, prevede, all'art. 2 che *"per il settore dei servizi di trasporto pubblico locale, gli ATO sono delimitati nel piano regionale adottato ai sensi della*

legislazione di settore, sentita l’Autorità. L’ATO ha estensione non inferiore a quella provinciale. La Regione, con il medesimo piano regionale, può individuare ambiti di estensione diversa, più ampia o più ridotta rispetto al territorio provinciale, qualora ciò si renda necessario per motivate esigenze di differenziazione territoriale e socio-economica nel rispetto dei principi di differenziazione, adeguatezza ed efficienza rispetto alle caratteristiche del servizio; oppure, qualora ne facciano richiesta più comuni, sulla base dei medesimi criteri e principi....”

L’art. 23 della stessa Legge Regionale, prevede che *“Fino all’approvazione del Piano di cui all’articolo 2, comma 2, in sede di prima applicazione nel settore del trasporto pubblico locale: a) per i servizi automobilistici che non richiedono l’esercizio unitario regionale, sono istituiti ATO il cui perimetro coincide con quello amministrativo delle Province; b) è istituito un ATO di estensione regionale che, oltre ai servizi marittimi, aerei e ferroviari, comprende,...., anche gli eventuali servizi automobilistici, come definiti dal Piano triennale dei servizi, che collegano tra loro i bacini di cui alla lettera a) e che, per la loro caratteristica, richiedono un esercizio unitario a livello regionale”.*

Con D.G.R. n. 598 del 26.04.2016, è stato approvato il Piano Attuativo del Piano Regionale dei Trasporti e il Piano Triennale dei Servizi di trasporto pubblico regionale e locale, ai sensi di quanto previsto dall’art. 2 della l.r. n. 16/2008.

CONSIDERATO CHE:

- con Decreto Legge n. 50 del 24 aprile 2017 *“Disposizioni urgenti in materia finanziaria, iniziative a favore degli enti territoriali, ulteriori interventi per le zone colpite da eventi sismici e misure per lo sviluppo”* sono state emanate ulteriori misure nel settore dei trasporti e delle infrastrutture.
- l’art. 48, del citato D.L. n. 50/2017, prevede al comma 1 che i bacini di mobilità per i servizi di trasporto pubblico regionale e locale devono essere determinati dalle regioni, sentite le città metropolitane, gli altri enti di area vasta e i comuni capoluogo di provincia, sulla base di analisi relative alla domanda di trasporto pubblico, ma anche su elementi socio-economici del territorio, demografici e comportamentali dell’utenza potenziale, della struttura orografica e del livello di urbanizzazione, nonché dell’articolazione produttiva del territorio interessato.
- I bacini di mobilità devono essere individuati in base alla quantificazione ed alla stima della domanda di TPRL, definita attraverso l’utilizzo di matrici Origine/Destinazione per l’individuazione della rete intermodale, nonché attraverso le informazioni disponibili nella banca dati dell’Osservatorio Nazionale sulle Politiche per il Trasporto Pubblico Locale (comma 3).

DATO ATTO che.

Con D.G.R. n. 2153 del 21.12.2016 la Regione Puglia ha approvato e successivamente siglato il “protocollo di intesa” con l’Agenzia Regionale per la Mobilità della Regione Puglia (oggi ASSET - Agenzia regionale Strategica per lo Sviluppo Ecosostenibile del Territorio), al fine di acquisire assistenza tecnico-specialistica ingegneristica, legale ed economico finanziaria finalizzata a attuare processi di pianificazione, programmazione e progettazione del trasporto pubblico regionale e di determinazione dei servizi minimi del trasporto pubblico regionale e locale.

Tale accordo all’art. 3 prevede, tra l’altro, che l’attività di assistenza è finalizzata a garantire idoneo supporto alla Regione Puglia relativamente alla redazione di studi ritenuti necessari per lo svolgimento dei propri poteri. L’ASSET, al fine di svolgere attività di consulenza ed assistenza relativo al mutato quadro normativo, ha effettuato uno studio per la determinazione dei bacini di mobilità in base alla quantificazione o alla stima della domanda di trasporto pubblico locale.

A conclusione di tale attività l’ASSET ha trasmesso alla regione Puglia con nota prot. A00-1/4580 del 19.12.2018. registrata agli atti della Sezione Trasporto Pubblico Locale e Grandi Progetti al prot. n. AOO-078/Prot/21/12/2018/0004351 la relazione tecnica avente ad oggetto la determinazione dei bacini di mobilità in

base alla quantificazione o stima della domanda di trasporto pubblico locale ai sensi del c. 3 art. 48 del D.L. 24/04/2017 n.50.

La relazione prodotta, al fine di individuare i bacini di mobilità come previsti dal Decreto Legge n. 50/2017 si è basata sull'analisi del mercato del trasporto pubblico locale condotta attraverso i dati acquisiti sia dal 15° censimento ISTAT, che forniti dal MIUR e dai siti delle Università. Dal 15° censimento ISTAT sono stati estrapolati i dati relativi agli spostamenti generati da ciascun comune della regione Puglia e delle Province ad essa limitrofe, la matrice delle distanze, utile nel calcolo della distanza tra ciascun comune di origine e destinazione considerato, ed infine la matrice del Pendolarismo, quest'ultima utilizzata per la validazione del modello proposto.

I dati del 15° censimento ISTAT sono stati utilizzati per la quantificazione della popolazione residente, delle matrici delle distanze e del pendolarismo, nonché dei dati relativi agli spostamenti generati da ciascun comune, I dati forniti dal MIUR e dai siti delle Università sono stati utilizzati per definire la presenza di poli universitari e scolastici, e il numero dei relativi iscritti. A seguito delle elaborazioni dei dati acquisiti e dell'applicazione del modello utilizzato, sono state costruite matrici delle distanze e dei coefficiente di attrattività per ciascun ATO e redatte le matrici Origine - Destinazione per ciascun ATO della Regione Puglia.

La Sezione Trasporto Pubblico Locale e Grandi Progetti, ai sensi dell'art. 48 comma 1 del D. Lgs. 50/2017, ha trasmesso la relazione tecnica prodotta, al fine di confrontarsi sulle conclusioni dello stesso:

- con nota prot. AOO_078/Prot./27/12/2018/0004359 alla Città Metropolitana di Bari, al comune di Bari in qualità di comune capoluogo di provincia, nonché ai comuni gestori di servizi di trasporto pubblico locale della provincia;
- con nota prot. AOO_078/Prot./27/12/2018/0004362 alla Provincia BAT, ai comuni gestori di servizi di trasporto pubblico locale della provincia;
- con nota prot. AOO_078/Prot./27/12/2018/0004361 alla Provincia di Brindisi, al comune di Brindisi in qualità di comune capoluogo di provincia, nonché ai comuni gestori di servizi di trasporto pubblico locale della provincia;
- con nota prot. AOO_078/Prot./27/12/2018/0004364 alla Provincia di Foggia, al comune di Foggia in qualità di comune capoluogo di provincia, nonché ai comuni gestori di servizi di trasporto pubblico locale della provincia;
- con nota prot. AOO_078/Prot./27/12/2018/0004363 alla Provincia di Lecce, al comune di Lecce in qualità di comune capoluogo di provincia, nonché ai comuni gestori di servizi di trasporto pubblico locale della provincia;
- con nota prot. AOO_078/Prot./27/12/2018/0004350 alla Provincia di Taranto, al comune di Taranto in qualità di comune capoluogo di provincia, nonché ai comuni gestori di servizi di trasporto pubblico locale della provincia;

PRESO ATTO CHE,

lo studio condotto dall'Agenzia regionale ASSET, conclude che la maggior parte degli spostamenti avvengono all'interno del territorio dei diversi Ambiti (ATO) già coincidenti con l'estensione provinciale, confermando un sostanziale auto contenimento della domanda all'interno del perimetro territoriale delle Province stesse; la Città Metropolitana di Bari, le Province pugliesi, i comuni capoluogo di provincia, nonché i comuni gestori di servizi di trasporto pubblico locale, non hanno presentato rilievi relativi alla perimetrazione degli ambiti ottimali di mobilità come descritti nello studio sopracitato e coincidenti con i perimetri territoriali/amministrativi delle province di Foggia, Barletta-Andria-Trani, Brindisi, Taranto, Lecce e della Città Metropolitana di Bari nei termini loro concessi.

Per quanto innanzi, si propone di

- di approvare la relazione tecnica redatta dall'ASSET relativa alla "Determinazione dei bacini di mobilità in base alla quantificazione o stima della domanda di trasporto pubblico locale ai sensi del c. 3 art. 48 del D.L. 24/04/2017 n.50", ed allegata alla presente deliberazione,

- di determinare i bacini di mobilità, definiti in base al disposto normativo del D.L. n. 50/2017, coincidenti con i perimetri territoriali/amministrativi delle province di Foggia, Barletta-Andria-Trani, Brindisi, Taranto, Lecce e della Città Metropolitana di Bari.

COPERTURA FINANZIARIA DI CUI AL D. LGS. 118/2011 e ss.mm.ii.

La presente deliberazione non comporta implicazioni di natura finanziaria sia di entrata che di spesa e dalla stessa non deriva alcun onere a carico del bilancio regionale.

L'Assessore relatore, sulla base delle risultanze istruttorie, come innanzi illustrate, propone l'adozione del conseguente atto finale di competenza della Giunta ai sensi dell'art. 4, comma 4, lett. k) della L.R. 7/97.

LA GIUNTA

- udita la relazione e la conseguente proposta dell'Assessore ai Trasporti, avv. Giovanni Giannini;
- vista la sottoscrizione posta in calce al presente provvedimento dal Dirigente della Sezione Trasporto Pubblico Locale e Grandi Progetti, che ne attesta la conformità alla legislazione vigente;
- a voti unanimi e palesi espressi nei modi di legge;

DELIBERA

1. di fare propria la relazione dell'Assessore ai Trasporti, che qui si intende integralmente riportata;
2. di approvare la relazione tecnica redatta dall'ASSET relativa alla "Determinazione dei bacini di mobilità in base alla quantificazione o stima della domanda di trasporto pubblico locale ai sensi del c. 3 art. 48 del D.L. 24/04/2017 n. 50", ed allegata alla presente deliberazione,
3. di determinare i bacini di mobilità, definiti in base al disposto normativo del D.L. n. 50/2017, coincidenti con i perimetri territoriali/amministrativi delle province di Foggia, Barletta-Andria-Trani, Brindisi, Taranto, Lecce e della Città Metropolitana di Bari.
4. di disporre la pubblicazione del presente provvedimento sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia

IL SEGRETARIO DELLA GIUNTA
ROBERTO VENNERI

IL PRESIDENTE DELLA GIUNTA
ANTONIO NUNZIANTE



Regione Puglia

Il presente allegato consta di n.
facciate.

32

IL DIRIGENTE DI SEZIONE

E. Cap...



**DETERMINAZIONE DEI BACINI DI MOBILITA' IN BASE ALLA QUANTIFICAZIONE O
STIMA DELLA DOMANDA DI TRASPORTO PUBBLICO LOCALE E REGIONALE AI SENSI
DEL CO. 03 ART. 48 DEL DL 24/04/2017, N. 50**



Professionista incaricato:
Dott. Ing. Maria Giovanna Altieri

Collaboratrice:
Dott. Ing. Stefania Sinesi

Sommario

PREMESSA..... 3

1.1 Introduzione: la domanda di trasporto e i modelli..... 5

1.2 Approccio Metodologico..... 11

1.3 Database e modello applicato 12

1.4 La validazione del modello..... 19

1.5 Il contenimento della Domanda di Mobilità..... 26

1.6 Conclusioni..... 31

Fonti consultate: 32



[Handwritten signature]

PREMESSA

La riforma amministrativo-istituzionale degli enti territoriali e di organizzazione dello svolgimento dei servizi pubblici locali a rete di rilevanza economica, quest'ultima trasposta su base regionale con la LR del 20 agosto 2012, n. 24 "Rafforzamento delle pubbliche funzioni nell'organizzazione e nel governo dei Servizi pubblici locali", ha definito gli Ambiti Territoriali Ottimali per la programmazione e gestione del TPRL. In particolare, la Regione Puglia in conformità alla Legge n. 24 del 20 agosto 2012, articolo 2 comma 2, per i Servizi di Trasporto Pubblico locale ha individuato gli Ambiti Territoriali Ottimali, con estensione uguale a quella Provinciale:

"2. Per il settore dei servizi di trasporto pubblico locale, gli ATO sono delimitati nel piano regionale adottato ai sensi della legislazione di settore, sentita l'Autorità. L'ATO ha estensione non inferiore a quella provinciale. La Regione, con il medesimo piano regionale, può individuare ambiti di estensione diversa, più ampia o più ridotta rispetto al territorio provinciale, qualora ciò si renda necessario per motivate esigenze di differenziazione territoriale e socio-economica nel rispetto dei principi di differenziazione, adeguatezza ed efficienza rispetto alle caratteristiche del servizio; oppure, qualora ne facciano richiesta più comuni, sulla base dei medesimi criteri e principi. In sede di prima applicazione, si rinvia a quanto disposto dall'articolo 19."

Il Decreto-legge del 24/04/2017 n. 50 – "Disposizioni urgenti in materia finanziaria, iniziative a favore degli enti territoriali, ulteriori interventi per le zone colpite da eventi sismici e misure per lo sviluppo", all'articolo n. 48 "Misure urgenti per la promozione della concorrenza e la lotta all'evasione tariffaria nel trasporto pubblico locale" introduce il concetto di Bacini di Mobilità:

"1. I bacini di mobilità per i servizi di trasporto pubblico regionale e locale e i relativi enti di governo, sono determinati dalle regioni, sentite le città metropolitane, gli altri enti di area vasta e i comuni capoluogo di Provincia, nell'ambito della pianificazione del trasporto pubblico regionale e locale, sulla base di analisi della domanda che tengano conto delle caratteristiche socio-economiche, demografiche e comportamentali dell'utenza potenziale, della struttura orografica, del livello di urbanizzazione e dell'articolazione produttiva del territorio di riferimento. La definizione dei bacini di mobilità rileva anche ai fini della pianificazione e del finanziamento degli interventi della mobilità urbana sostenibile.

2. I bacini di cui al comma 1 comprendono un'utenza minima di 350.000 abitanti ovvero inferiore solo se coincidenti con il territorio di enti di area vasta o di città metropolitane. Agli enti di governo dei bacini possono essere conferite in uso le reti, gli impianti e le altre dotazioni patrimoniali di proprietà degli enti pubblici associati. In tal caso gli enti di governo costituiscono società interamente possedute dagli enti conferenti, che possono affidare anche la gestione delle reti, degli impianti e delle altre

dotazioni patrimoniali. Al capitale di tali società non e' ammessa la partecipazione, neanche parziale o indiretta, di soggetti privati."

La Regione, così come riportato al comma 3 dell'articolo su citato, ha il compito di definire i Bacini di Mobilità, sulla base della quantificazione o della stima della domanda di trasporto pubblico locale attraverso le Matrici Origine – Destinazione.

Pertanto, vista la necessità esposta dalla Regione Puglia, Sezione Trasporto Pubblico Locale e Grandi Progetti ed Asset, di stimare la domanda di trasporto pubblico prodotta da ciascun Bacino di Mobilità, è stato prodotto il seguente documento esplicativo, il quale illustra i contenuti ed i risultati del modello calibrato e validato per la determinazione delle Matrici Origine Destinazione, per ciascuna Provincia della Regione Puglia.



1.1 Introduzione: la domanda di trasporto e i modelli

“Per pianificazione dei Sistemi di Trasporto si intende quella sequenza di azioni compiute per individuare degli interventi (prendere decisioni) sul sistema dei trasporti o su sue parti, al fine di raggiungere degli obiettivi tenendo conto dei vincoli esistenti” (E.Cascetta, 2009).

Quando si parla di pianificazione dei sistemi di trasporto le grandezze fondamentali che rientrano nel processo decisionale sono essenzialmente due: la Domanda e l’Offerta di trasporto.

La stima della domanda può avvenire sia attraverso indagini dirette, sia attraverso modelli matematici, i quali forniscono una rappresentazione schematica della realtà.

La domanda dei servizi di trasporto è estremamente *qualitativa e differenziata*. Esiste un’ampia gamma di tipologie di domanda di trasporto che si differenziano per periodo del giorno, per giorno della settimana, scopo del viaggio, tipo di carico, ecc.

La domanda di trasporto è una quantità derivata e non fine a se stessa: l’utente viaggia per soddisfare delle necessità. Inoltre, la domanda si estrinseca nello spazio: è la distribuzione delle attività nello spazio che genera la domanda di trasporto. In particolare, in letteratura si utilizza la seguente definizione:

“Il flusso di domanda di mobilità è il numero di utenti con determinate caratteristiche che “consuma” il servizio offerto da un sistema di trasporto in un periodo di tempo prefissato, ovvero come flusso di spostamenti” (Cascetta Ennio, “Modelli per i sistemi di trasporto – Teoria e applicazioni”, UTET, Novara, 2006).

Pertanto la domanda di trasporto dipende dalle caratteristiche delle diverse funzioni che sono distribuite nel territorio:

- la residenza;
- l’occupazione;
- la presenza dei servizi, commerciali, finanziari, sociali;
- l’istruzione;
- le attività tipiche del tempo libero;
- le attrattività turistiche.

Tra gli elementi caratterizzanti la domanda di mobilità, vanno studiati:

- Flussi emessi dalla zona di origine;
- Flussi attratti dalla zona di destinazione;
- Modo di trasporto utilizzato;
- Motivo dello spostamento;
- Caratteristica degli utenti.



I modelli matematici hanno il fine di replicare il sistema di interesse e il suo comportamento per mezzo di equazioni matematiche basate su ipotesi teoriche.

La Matrice Origine-Destinazione è lo strumento più utilizzato per rappresentare la domanda di mobilità in riferimento a una rete di trasporti. Tali Matrici sono costituite da un numero di righe e di colonne pari al numero di zone esaminate, il cui generico elemento d_{od} fornisce il numero degli spostamenti che hanno origine nella zona "o" e destinazione nella zona "d" nel periodo di riferimento considerato (flusso O-D).

Gli elementi di una Matrice O-D possono essere classificati, come segue, in relazione al tipo di zona di origine e destinazione:

- Spostamenti interni ai comuni;
- Spostamenti tra i comuni di una stessa Provincia;
- Spostamenti tra Province differenti e confinanti.



L'immagine che segue mostra una schematizzazione semplificata di una generica Matrice Origine-Destinazione, la quale include quattro sottomatrici che rappresentano spostamenti di tipo:

- Interno – Interno (colore rosso);
- Di scambio, ossia Interno – Esterno ed Esterno – Interno (colore verde e colore arancio);
- Di attraversamento, ossia Esterno – Esterno (colore giallo).

	1	2	3	z	z+1	k
1	$D_{1,1}$	$D_{1,2}$	$D_{1,3}$	$D_{1,z}$	$D_{1,z+1}$	$D_{1,k}$
2	$D_{2,1}$	$D_{2,2}$	$D_{2,3}$	$D_{2,z}$	$D_{2,z+1}$	$D_{2,k}$
3	$D_{3,1}$	$D_{3,2}$	$D_{3,3}$	$D_{3,z}$	$D_{3,z+1}$	$D_{3,k}$
z	$D_{z,1}$	$D_{z,2}$	$D_{z,3}$	$D_{z,z}$	$D_{z,z+1}$	$D_{z,k}$
z+1	$D_{z+1,1}$	$D_{z+1,2}$	$D_{z+1,3}$	$D_{z+1,z}$	$D_{z+1,z+1}$	$D_{z+1,k}$
k	$D_{k,1}$	$D_{k,2}$	$D_{k,3}$	$D_{k,z}$	$D_{k,z+1}$	$D_{k,z}$

Figura 1 – Schema di una generica Matrice Origine-Destinazione

L'aggregazione degli elementi presenti nelle Matrici Origine-Destinazione fornisce le seguenti informazioni:

- Flusso "emesso" o "generato" della zona di origine o ;
- Flusso "attratto" dalla zona di destinazione d ;
- Numero totale di spostamenti tra le zone esaminate.

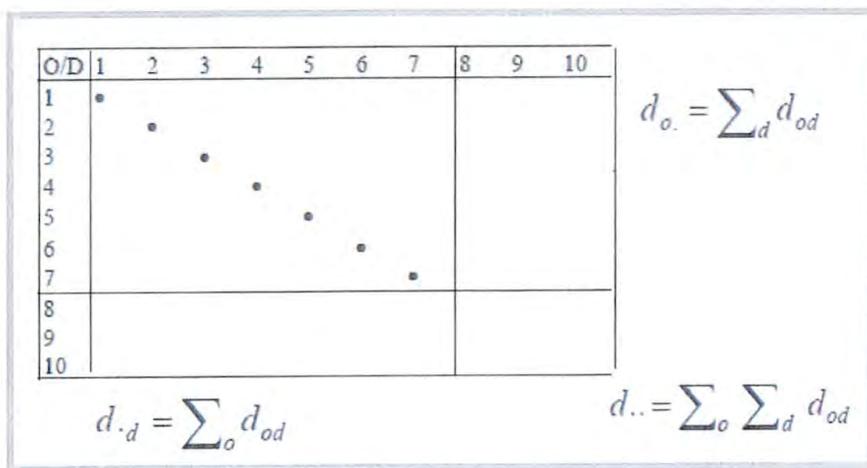


Figura 2 – Schema di aggregazione delle Matrici Origine-Destinazione

La definizione delle Matrici Origine-Destinazione per ciascun Ambito Territoriale della Regione Puglia è basata su un modello di distribuzione della Domanda di Trasporto, ossia su uno strumento, che alimentato da opportuni dati, riesce a fornire una fotografia reale della mobilità urbana ed extraurbana della Regione Puglia, in termini di spostamenti. Un modello di domanda di mobilità può essere definito come una relazione matematica che consente di associare ad un dato sistema di attività e di offerta di trasporto, il valore medio del flusso di domanda, in un determinato periodo di riferimento, con le sue caratteristiche rilevanti.

Un flusso di domanda è costituito da un'aggregazione di spostamenti individuali, ed ogni spostamento è il risultato di una serie di scelte compiute dall'utente del servizio di trasporto: il viaggiatore nella mobilità di persone e gli operatori (produttori, spedizionieri, trasportatori) nel trasporto merci.

Quando si analizzano i flussi di domanda di trasporto, l'obiettivo principale è quello di conoscere la distribuzione spaziale degli spostamenti da zona a zona, conoscendo i potenziali di attrazione e distribuzione delle singole zone esaminate. Il risultato della modellazione saranno gli spostamenti d_{od} dalla zona o alla zona d .



Nella letteratura specifica esistono due grandi famiglie di Modelli di Distribuzione:

- i modelli GRAVITAZIONALI;
- i modelli di UTILITA' ALEATORIA.

I primi tengono conto del potere attrattivo e generante delle zone *o/d* esaminate, nonché della distanza tra le stesse; i secondi, invece, si basano sull'ipotesi che l'utente sia un decisore razionale e che massimizzi l'utilità percepita nel raggiungere una determinata zona di destinazione tra tutte quelle esaminate, ovvero tra quelle presenti nel suo insieme di scelta.

In termini formali un modello può scriversi nella forma:

$$d(K_1, K_2, \dots, K_n) = d(SE, T, \beta)$$

dove il flusso medio di spostamenti aventi caratteristiche K_n è espresso come una funzione di un vettore **SE** di variabili socio-economiche relative ad un sistema delle attività, di un vettore **T** di variabili di livello di servizio del sistema offerto e di un vettore di coefficienti β da calibrare.

Le caratteristiche principali nel caso più generale sono:

- *i*: categoria socio-economica dell'utente;
- *o,d*: zone di origine e destinazione dello spostamento;
- *s*: motivo dello spostamento;
- *h*: intervallo temporale nel quale si svolge lo spostamento;
- *m*: modalità con cui lo spostamento viene effettuato;
- *k*: percorso utilizzato.

Tradizionalmente nella letteratura tecnica si è operata una separazione tra:

- modelli utilizzati per la simulazione di spostamenti a scala Nazionale, Regionale o a livello Extraurbano;
- modelli utilizzati per le aree urbane.

Nel primo caso si utilizzano modelli di tipo Gravitazionale, nel secondo caso sono maggiormente indicati i modelli di tipo comportamentale o misto (comportamentale - descrittivo).

Dunque, i modelli di tipo Gravitazionale vengono applicati ad aree vaste del territorio e, considerando un'analogia con la Legge di Gravitazione Universale, permettono di stimare il numero di spostamenti

8

tra coppie $o-d$, ovvero l'elemento inserito in ciascuna cella della Matrice O-D. Poiché i modelli di questo tipo prescindono dall'analisi diretta della struttura dei viaggi, sono spesso denominati anche modelli Sintetici.

Il primo esempio di utilizzo rigoroso di un modello Gravitazionale è attribuito a Casey (1955), il quale ha suggerito tale approccio per sintetizzare gli spostamenti realizzati per acquisti e i bacini di utenza tra città in una regione. Nella sua formulazione più semplice il modello presenta la seguente forma funzionale:

$$d_{od} = \frac{\alpha \cdot P_o \cdot P_d}{r_{od}^2}$$

dove P_o e P_d sono la popolazione delle città di origine e destinazione degli spostamenti, r_{od} è la distanza tra la coppia $o-d$ e α è un fattore di proporzionalità. Questa formulazione fu presto considerata una analogia troppo semplicistica della Legge Gravitazionale ed i primi miglioramenti della stessa hanno proposto l'utilizzo dei totali di generazione e attrazione (d_o e d_d) al posto del totale della popolazione.

Nella forma più recente, il modello Gravitazionale fornisce il flusso $d_{od}(sh)$ per ciascuna coppia Origine-Destinazione.

$$d_{od}(sh) = \alpha \cdot d_o(sh) \cdot d_d(sh) \cdot f(C_{od})$$

dove α è una costante, il secondo e il terzo termine rappresentano la domanda emessa da o ed attratta da d , e $f(C_{od})$ è una funzione di costo che può assumere diverse forme:

$$f(C_{od}) = e^{-\beta \cdot C_{od}}$$

$$f(C_{od}) = C_{od}^{-\beta}$$

$$f(C_{od}) = C_{od}^{-\beta} \cdot e^{-\beta \cdot C_{od}}$$

dove β è il coefficiente di "propensione allo spostamento" che, con il crescere del costo e a parità dello stesso, rende basse le probabilità di effettuare lo spostamento.

Il costo generalizzato C_{od} rappresenta tutti gli oneri che l'utente deve sopportare al fine di effettuare lo spostamento, come ad esempio costo monetario, distanza, tempo, pericolosità del viaggio.

Per determinare il costo generalizzato si seguono essenzialmente due strade:



- tener conto del solo elemento predominante, che nella maggior parte dei casi è il tempo di percorrenza:

$$C_{od} = t_{od};$$

- considerare una combinazione di tutti i fattori rilevanti, come ad esempio:

$$C_{od} = a_1 t_{od} + a_2 e_{od} + a_3 d_{od} + a_4 tr_d + \delta$$



Dove:

t_{od} è il tempo di percorrenza;

e_{od} è la frequenza del mezzo di trasporto;

d_{od} è la distanza;

tr_d è la tariffa del luogo di destinazione (parcheggi, ...);

δ è una quantità che tiene conto di tutto ciò che non è stato contemplato.

E' possibile registrare costi diversi in funzione di motivazioni di spostamento diverse.

La dimensione temporale, ossia il trend di lungo periodo, nella maggioranza dei casi, varia in base a come sono cambiati i potenziali di attrazione e generazione dei diversi centri.

10

1.2 Approccio Metodologico

Il modello utilizzato nel presente studio per la stima degli spostamenti e per la distribuzione degli stessi, è una rielaborazione del modello **Gravitazionale classico**. Tale modello consente di ottenere una distribuzione degli spostamenti generati da ciascun comune *i*-esimo, inteso come origine, per motivi di studio e di lavoro, verso le *j*-esime destinazioni.

In particolare, gli spostamenti Origine - Destinazione sono stati analizzati come funzione degli spostamenti prodotti da un comune di origine, verso un altro comune di destinazione, per studio o per lavoro, pesati attraverso un indice del potere attraente del luogo di destinazione, e della distanza tra l'origine e la destinazione considerate. In forma del tutto generale, il modello utilizzato può scriversi come segue:

$$D_{ij} = f(d_i, \alpha_j, r_{ij})$$

Dove:

D_{ij} indica gli spostamenti giornalieri totali con origine *i* e destinazione *j*;

d_i indica il numero di spostamenti generati giornalmente, per motivi di studio e/o di lavoro, dal comune di origine *i* verso i diversi comuni *j* di destinazione;

α_j è un indice del potere attraente del comune *j* di destinazione;

r_{ij} indica la distanza tra il comune di origine *i* e il comune di destinazione *j*.

L'indicatore del potere attraente α_j , a sua volta, è funzione del numero di scuole e università presenti sul territorio e del numero di addetti per ciascun comune.

Inoltre, il modello Gravitazionale applicato è vincolato lungo le colonne in modo tale da ottenere:

- la somma su colonne degli spostamenti "distribuiti" sia uguale al totale di spostamenti emessi dal medesimo comune.

Il modello proposto è stato opportunamente validato tenendo conto del numero di spostamenti totali all'interno di ogni singolo Ambito Territoriale della Regione Puglia. Lungo le righe, è stato calcolato, pesato e validato il potenziale di attrazione per ogni singolo comune di destinazione, come meglio esplicitato nel capitolo successivo, nella definizione del parametro α_j .



1.3 Database e modello applicato

Al fine di procedere con l'elaborazione delle matrici Origine-Destinazione, sono stati utilizzati i dati ISTAT provenienti dal 15° Censimento ed i dati relativi alla presenza di poli scolastici ed universitari con il relativo numero di iscritti.

In particolare, nell'elaborazione delle matrici Origine Destinazione, sono stati considerati i seguenti dati:

- Matrice delle distanze
 - Spostamenti totali generati da ciascun comune
 - Numero di addetti per ciascun comune
 - Matrice del Pendolarismo
 - Presenza di poli scolastici ed universitari
 - Numero di iscritti
- } Fonte ISTAT
- } Fonti: MIUR, SITI UNIVERSITA'



Partendo da questi dati, è stato creato un nuovo database per ciascun ATO Pugliese.

In particolare per ciascuno di questi, sono stati creati fogli di database, contenenti i seguenti dati:

1. Codice ISTAT del Comune;
2. Spostamenti generati nel 2011 da ogni singolo comune per studio, per lavoro e totali;
3. Numero di scuole secondarie di 2° grado;
4. Numero di addetti;
5. Numero di iscritti alle Università.

Nella tabella seguente è riportato un esempio di database; nello specifico la tabella fa riferimento ad un estratto del database relativo all'ATO Bari.

Provincia di Bari

Codice Istat
N. Abitanti

072
1 260 142

Gli spostamenti si intendono con
destinazione esterna al comune considerato

Codice Istat	Comune	Sp. Gen. 2011		N. scuole	N. addetti	N. iscritti univ.
		Studio	Lavoro			
1	072001 Acquaviva delle Fonti	1 036	2 015	10	4391	
2	072002 Adelfia	1 477	3 097	1	1937	
3	072003 Alberobello	533	1 051	6	2872	
4	072004 Altamura	1 604	4 147	13	18271	61048
5	072006 BARI	1 292	15 258	75	83830	
6	072008 Binetto	263	507	1	245	
7	072010 Bitetto	666	2 366	2	1058	
8	072011 Bitonto	1 953	5 620	12	9313	
9	072012 Bitritto	999	2 415	0	1431	
10	072014 Capurso	1 423	3 089	0	3415	
11	072015 Casamassima	1 308	3 243	0	3459	1379
12	072016 Cassano delle Murge	817	2 041	3	2022	
13	072017 Castellana Grotte	879	2 312	8	4578	
14	072018 Cellamare	522	1 478	1	502	
15	072019 Conversano	1 137	2 436	3	4734	
16	072020 Corato	1 677	3 167	9	9607	
17	072021 Gioia del Colle	1 053	2 244	5	4886	
18	072022 Giovinazzo	1 361	3 196	3	2342	
19	072023 Gravina in Puglia	1 338	3 299	8	7158	
20	072024 Grumo Appula	809	1 762	2	1145	
21	072025 Locorotondo	706	1 347	5	3598	
22	072027 Modugno	2 342	5 096	5	21113	



[Handwritten signature]

23	072028	Mola di Bari	1 237	2 862	4 099	5	2 595
24	072029	Molfetta	1 216	4 548	5 764	19	10 783
25	072030	Monopoli	1 390	3 119	4 509	12	10 297
26	072031	Noci	701	1 595	2 296	4	6 584
27	072032	Noicattaro	2 268	3 735	6 003	0	3 025
28	072033	Palo del Colle	1 614	3 425	5 039	0	2 487

Tabella 1 - Esempio di database per l'ATO Bari - elaborazione su dati ISTAT



[Handwritten signature]

Tutti i dati necessari per l'elaborazione delle Matrici O-D finali sono stati tutti convertiti nella medesima forma matriciale, in modo da avere un quadro completo delle informazioni necessarie, ed al fine di creare un modello facilmente implementabile nel corso degli anni.

Il database elaborato è così composto:

- Matrice delle Distanze per ciascun ATO, di forma uguale alle matrici O-D (elaborata usando dati ISTAT);
- Matrice del coefficiente α_i per ciascun ATO;

Pertanto, ciascuna matrice su citata, essendo di forma uguale alle matrici O-D finali, contiene dati di tipo Interno - Interno, Esterno - Interno e viceversa, ed Esterno - Esterno.

Per la valutazione del coefficiente α_j relativo al potere attrattivo del comune di destinazione, sono state prese in considerazione informazioni disaggregate per ciascun comune, così come riportato nella funzione sottostante. Questo è un indice molto importante, in quanto permette di pesare e distribuire gli spostamenti generali emessi giornalmente dal centro di origine i verso le differenti destinazioni j .

$$\alpha_j = f(a_j, s_j, u_j)$$

dove a_j indica il numero di addetti, s_j il numero di scuole e u_j il numero di iscritti alle Università, per ciascun comune di destinazione j .

Le Matrici Origine-Destinazione finali sono state ottenute seguendo il modello matematico caratterizzato dalla seguente equazione:

$$D_{ij} = \frac{d_i \cdot \left(\frac{a_{jC}}{\sum_{j=1}^C a_{jC}} + \frac{s_{jC}}{\sum_{j=1}^C s_{jC}} + \frac{u_{jC}}{\sum_{j=1}^C u_{jC}} \right) \cdot \sum_{j=1}^C R_{ij}}{3R_{ij}^2}$$

$$\begin{cases} \forall i \in D_o \\ \forall j \in D_o, D_d \\ D_o \cup D_d = C \end{cases}$$

Dove:

i = comune di Origine;

j = comune di destinazione;

D_{ij} = numero di spostamenti totali giornalieri con origine i e destinazione j ;

d_i = numero di spostamenti generati giornalmente, per motivi di studio e/o di lavoro, dal comune di origine i ;

C = insieme dei comuni di destinazione *j* studiati per l'elaborazione della Matrice O-D per un dato ATO;

$(\frac{a_{jc}}{\sum_{j=1}^c a_{jc}} + \frac{s_{jc}}{\sum_{j=1}^c s_{jc}} + \frac{u_{jc}}{\sum_{j=1}^c u_{jc}}) = \alpha_{jc}$, indice del potere attraente del comune di destinazione *j*, contenuto nell'insieme C;

c = numero di comuni appartenenti all'insieme C considerato;

R_{ij} = distanza in metri tra il comune di origine *i* ed il comune di destinazione *j*;

D_o = ATO di Origine;

D_d = ATO di Destinazione.

Come precedentemente esposto nel capitolo precedente, il modello proposto è soggetto al seguente vincolo:

$$\sum_{j=1}^c D_{ij} = d_i .$$

Nell'elaborazione delle Matrici Origine-Destinazione degli ATO della Regione Puglia, sono stati considerati tutti gli ATO Confinanti, inclusi quelli esterni alla Regione Puglia, e quelli ritenuti influenti ai fini del calcolo. Per esempio, per lo studio degli spostamenti generati dall' ATO Foggia, sono state considerate anche gli ATO Benevento, Avellino, Campobasso e Potenza, oltre all'ATO Bari.

Di seguito è riportato uno schema esplicativo delle diverse matrici ottenute e degli ATO analizzati per ciascuna di queste. L'ultima colonna riporta la dimensione di ogni singola Matrice Origine-Destinazione realizzata.

ATO di Studio	ATO analizzate	Dimensione della Matrice O-D
BARI	<ul style="list-style-type: none"> • BARI • BAT • POTENZA • MATERA • TARANTO • BRINDISI • FOGGIA 	292 x 292
BARLETTA - ANDRIA -	<ul style="list-style-type: none"> • BAT 	212 x 212
TRANI	<ul style="list-style-type: none"> • FOGGIA • BARI • POTENZA 	



BRINDISI	<ul style="list-style-type: none"> • BRINDISI • BARI • TARANTO • LECCE 	187 x 187
FOGGIA	<ul style="list-style-type: none"> • FOGGIA • CAMPOBASSO • BENEVENTO • AVELLINO • POTENZA • BAT • BARI 	492 x 492
LECCE	<ul style="list-style-type: none"> • LECCE • BRINDISI • TARANTO • BARI CITTA'* 	147 x 147
TARANTO	<ul style="list-style-type: none"> • TARANTO • MATERA • BARI • BRINDISI • LECCE 	218 x 218



* Si è ritenuto introdurre la città di Bari nello studio della Matrice relativa all'ATO Lecce in quanto forte polo attrattore.

Tabella 2 – ATO considerati per l'elaborazione delle Matrici O-D e dimensioni delle stesse.

Di seguito si riportano alcuni esempi delle Matrici ottenute per l'ATO Bari.

In particolare, il primo estratto fa riferimento alla matrice delle Distanze ricondotta nella forma delle Matrici O-D, in cui sono riportate le singole distanze, espresse in metri tra i comuni analizzati; mentre, la seconda tabella riporta un estratto della Matrice Origine-Destinazione ottenuta, i cui elementi esprimono il numero di spostamenti tra coppie *ij*.

ATO BARI	072001	072002	072003	072004	072006	072008	072010	072011	072012
072001		12837,54	40012,49	36080,74	28478,9	28846,81	25283,17	36794,74	23701,92
072002	12837,54		44606,54	56644,43	15648,17	16344,52	12780,88	24292,46	6826,74
072003	40012,49	44606,54		89819,02	68136,36	74109,75	76290,14	81956,01	63686,89
072004	36080,74	56644,43	89819,02		44731,56	27516,41	31707,24	36502,82	45395,8
072006	28478,9	15648,17	68136,36	44731,56		19365,71	15117,89	17201,08	9346,92
072008	28846,81	16344,52	74109,75	27516,41	19365,71		4597,13	10731,38	11565,78
072010	25283,17	12780,88	76290,14	31707,24	15117,89	4597,13		10973,27	7192,19
072011	36794,74	24292,46	81956,01	36502,82	17201,08	10731,38	10973,27		17381,53
072012	23701,92	6826,74	63686,89	45395,8	9346,92	11565,78	7192,19	17381,53	

Tabella 2 - Esempio della matrice delle Distanze (metri)_Fonte: database ATO Bari - elaborazione su dati ISTAT



ATO BARI	072001*	072002	072003	072004	072006	072008	072010	072011	072012
072001		76	13	63	216	3	14	21	8
072002	33		3	7	172	3	13	12	23
072003	9	4		7	24	1	1	3	1
072004	42	10	7		217	8	21	23	6
072006	1548	2902	252	2341		352	2119	5442	2901
072008	3	4	1	9	38		33	20	3
072010	8	17	1	18	166	24		51	19
072011	26	34	5	98	933	32	112		24
072012	6	36	1	6	270	3	23	13	

*La corrispondenza tra codici ISTAT e comuni considerati nel presente studio è riportata in nel foglio excel "Dati Matrici" nel CD allegato.

Tabella 3 - Esempio della matrice degli Spostamenti Totali (quantità adimensionale)_fonte:database ATO Bari - risultati ottenuti con l'applicazione del modello proposto.

1.4 La validazione del modello

Al fine di verificare la bontà del modello, è stata eseguita la validazione attraverso i dati ISTAT estratti dalle matrici del Pendolarismo relative al 15° censimento ISTAT. Queste ultime si presentano in forma totalmente differente rispetto alla generica forma delle Matrici Origine – Destinazione mostrata in Fig. 1, e contengono informazioni riguardanti gli spostamenti compiuti dal comune di origine verso il comune di destinazione, per studio o per lavoro, eseguiti con i differenti mezzi di trasporto.

Secondo la definizione riportata dall'ISTAT, per matrici del pendolarismo si indica:

“La matrice origine-destinazione degli spostamenti per motivi di lavoro o di studio si riferisce alla popolazione residente in famiglia o in convivenza rilevata al 15° Censimento generale della popolazione (data di riferimento: 9 ottobre 2011). Il file contiene i dati sul numero di persone che si spostano tra comuni – o all'interno dello stesso comune. La base di calcolo sono le 28.871.447 persone che hanno dichiarato di recarsi giornalmente al luogo abituale di studio o di lavoro, partendo dall'alloggio di residenza, e di rientrarvi.”

In particolare, dalle matrici del pendolarismo ISTAT sono stati ricavati gli spostamenti totali che avvengono giornalmente all'interno di ciascun ATO, compresi gli spostamenti che avvengono all'interno dei comuni stessi; i valori suddetti sono riportati in Tabella 4.

ATO	Somma degli spostamenti interni agli ATO (Dati Istat)
Bari	551.222
BAT	152.924
Brindisi	148.910
Foggia	253.206
Lecce	315.493
Taranto	230.912

Tabella 4 – Spostamenti interni agli ATO Pugliesi. Dati sui quali è stato validato il modello

Al fine di validare il modello in modo corretto ed appropriato, ai dati provenienti dal modello descritto nel precedente paragrafo (paragrafo 1.3), sono stati aggiunti, agli spostamenti verso aree esterne ai comuni di origine, gli spostamenti intra-comunali. Tale inserimento è necessario nella validazione del modello, in quanto, come prima accennato, la matrice del pendolarismo ISTAT contempla tutti gli spostamenti, compresi gli intra-comunali. In particolare, gli spostamenti intra-comunali sono stati aggiunti lungo la diagonale principale della matrice ottenuta per ciascun ATO, a seguito dell'applicazione del modello innanzi descritto.



[Handwritten signature]

Tuttavia, è importante sottolineare che la validazione ha riguardato solo i dati relativi alla Regione Puglia, essendo la matrice del pendolarismo ISTAT afferente ai soli comuni pugliesi.

La prima riga della Tabella 5 mostra i risultati ottenuti in seguito all'applicazione del modello all'ATO Bari.

I dati riportati in Tab. 4, riportati anche alla seconda riga della Tabella 5, sono stati confrontati con gli output del modello, ed è stato calcolato l'errore percentuale, come riportato alla terza riga della Tab.5.

I risultati ottenuti, in termini di numero di spostamenti giornalieri, sono stati riportati anche graficamente (Grafico 1). Sia dalla Tabella 5 che dal Grafico 1 si evince che gli scostamenti tra dati ISTAT e output del modello proposto, sono minimi.

	Bari	BAT	Taranto	Brindisi	Foggia
Output del MODELLO	549.081	154.039	218.437	144.328	247.090
Dati ISTAT	551.222	152.924	230.912	148.910	253.206
Errore percentuale	0%	1%	-5%	-3%	-2%

Tabella 5 – Confronto tra dati ISTAT e output del modello proposto – ATO Bari.

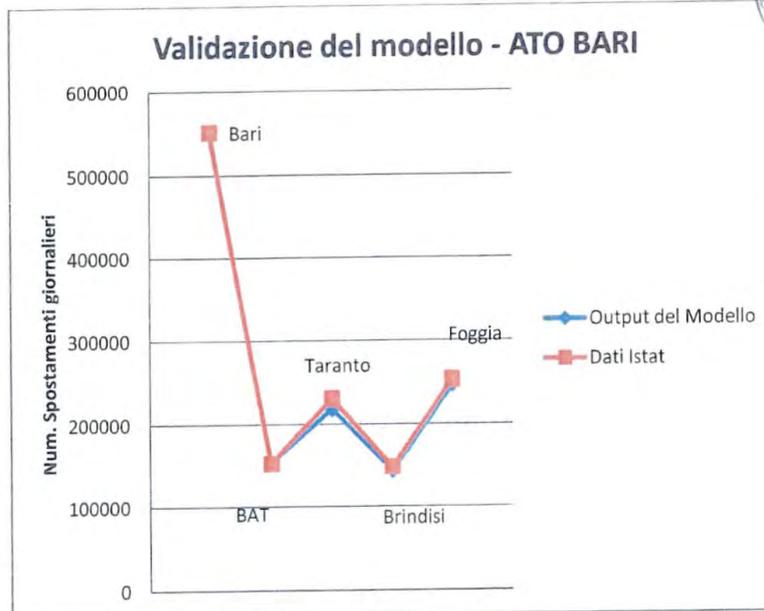


Grafico 1- Grafico esplicativo della Validazione del Modello per l'ATO Bari, attraverso la Matrice del Pendolarismo ISTAT



Alta 20

La validazione del modello è stata condotta su tutte le matrici elaborate e per tutti gli ATO della Regione Puglia; gli errori percentuali ottenuti si mostrano sempre molto bassi, così come riportano nelle tabelle e grafici sottostanti.



	BAT	Foggia	Bari
Output del MODELLO	155.164	248.429	559.075
Dati ISTAT	152.924	253.206	551.222
Errore percentuale	1%	-2%	1%

Tabella 6 – Confronto tra dati ISTAT e output del modello proposto – ATO BAT.

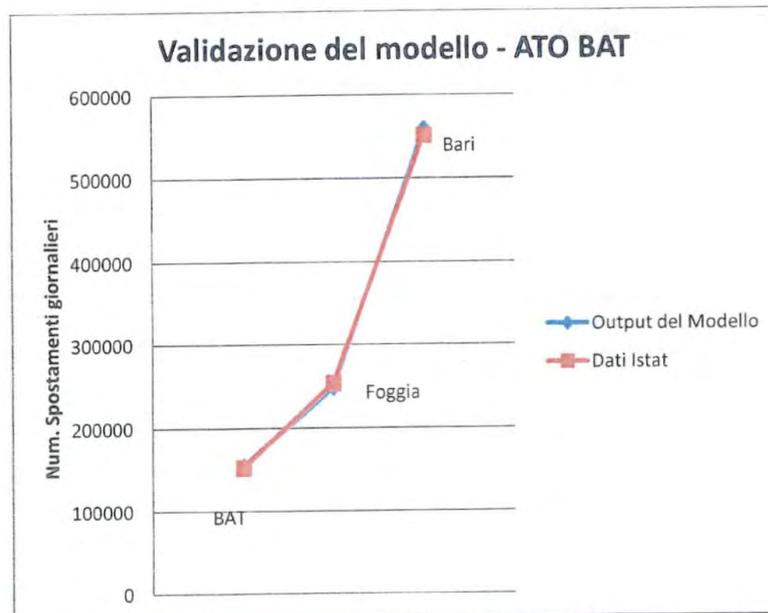


Grafico 2- Grafico esplicativo della Validazione del Modello per l'ATO Barletta – Andria - Trani, attraverso la Matrice del Pendolarismo ISTAT.



	Brindisi	Bari	Taranto	Lecce
Output del MODELLO	139.719	557.564	218.222	316.848
Dati ISTAT	148.910	551.222	230.912	315.493
Errore percentuale	-6%	1%	-5%	0%

Tabella 7- Confronto tra dati ISTAT e output del modello proposto - ATO Brindisi.

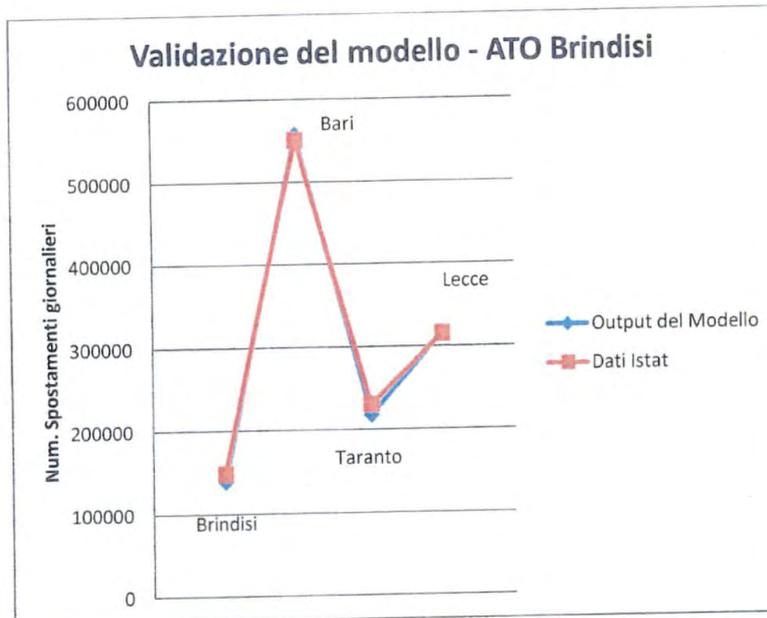


Grafico 3- Grafico esplicativo della Validazione del Modello per l'ATO Brindisi, attraverso la Matrice del Pendolarismo ISTAT.



	Foggia	BAT	Bari
Output del MODELLO	243.275	154.311	558.458
Dati ISTAT	253.206	152.924	551.222
Errore percentuale	-4%	1%	1%

Tabella 8- Confronto tra dati ISTAT e output del modello proposto - ATO Foggia.

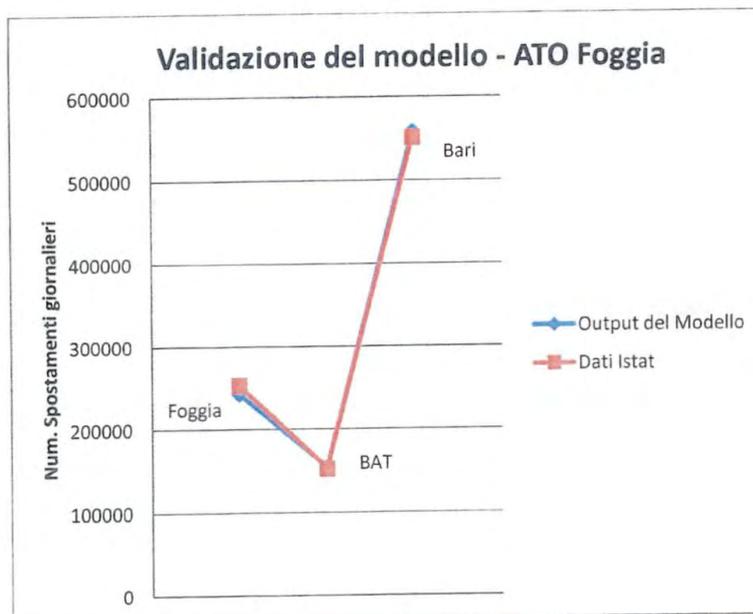


Grafico 4- Grafico esplicativo della Validazione del Modello per l'ATO Foggia, attraverso la Matrice del Pendolarismo ISTAT.



	Lecce	Brindisi	Taranto	Bari città
Output del MODELLO	317.777	141.893	223.482	124.299
Dati ISTAT	315.493	148.910	230.912	124.299
Errore percentuale	1%	-5%	-3%	0%

Tabella 9- Confronto tra dati ISTAT e output del modello proposto – ATO Lecce.

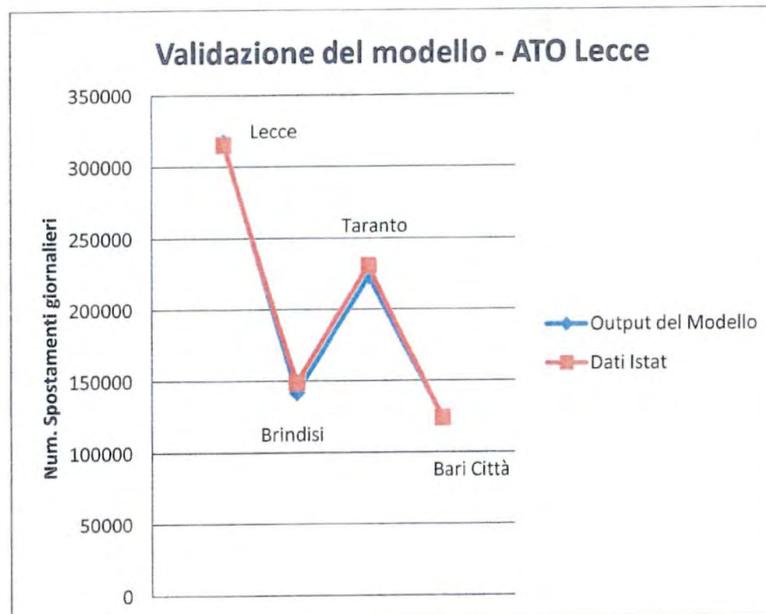


Grafico 5- Grafico esplicativo della Validazione del Modello per l'ATO Lecce, attraverso la Matrice del Pendolarismo ISTAT.



	Taranto	Bari	Brindisi	Lecce
Output del MODELLO	217.071	554.788	139.449	316.635
Dati ISTAT	230.912	551.222	148.910	315.493
Errore percentuale	-6%	1%	-6%	0%

Tabella 10- Confronto tra dati ISTAT e output del modello proposto - ATO Taranto.

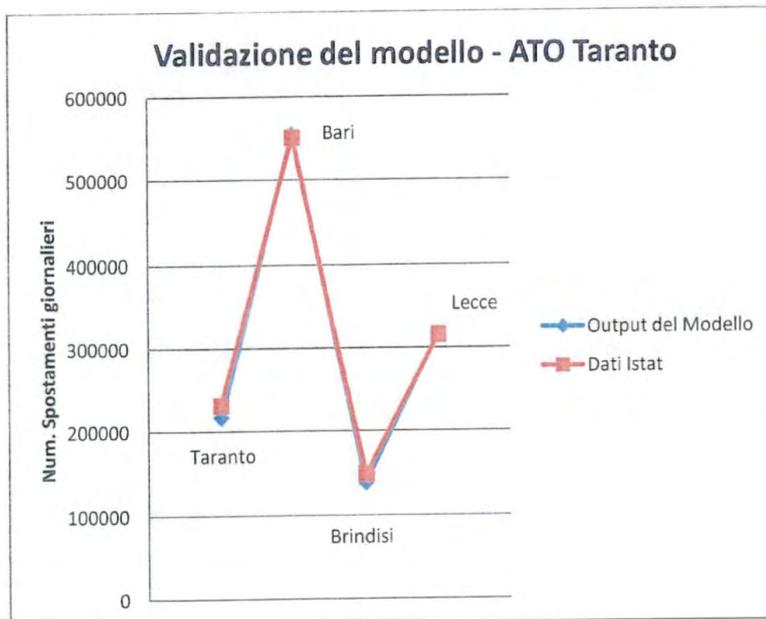


Grafico 6- Grafico esplicativo della Validazione del Modello per l'ATO Taranto, attraverso la Matrice del Pendolarismo ISTAT.

 25

1.5 Il contenimento della Domanda di Mobilità

Nel presente lavoro è stato valutato il cosiddetto **Contenimento della Domanda**, ossia la percentuale per la quale la domanda di spostamento resta contenuta all'interno dei singoli ATO, rappresentati, allo stesso tempo, i Bacini di Mobilità della Regione Puglia. In particolare, sono stati analizzati gli **spostamenti interni** ai singoli ATO, originati dagli stessi, e gli **spostamenti totali originati** da ciascun ATO verso gli altri.

Al fine di valutare ulteriormente la bontà del modello utilizzato, anche il risultato ottenuto in questa fase è stato validato, e dunque confrontato con gli open data forniti dall'ISTAT. I risultati mostrano che l'aliquota maggiore degli spostamenti generati dai comuni appartenenti ai singoli ATO pugliesi hanno come destinazione un altro comune contenuto nello stesso ATO di origine. I valori percentuali risultano superiori all'80%, come mostrato nelle tabelle che seguono.



Contenimento della Domanda di Mobilità – ATO Bari

	Output del Modello	Dati Istat
Sp. Interni all'ATO Bari (con origine e destinazione nello stesso).	549.081	551.222
Sp. totali con origine nell'ATO Bari.	567.184	568.976
Contenimento della Domanda	96,50%	97,19%

Tabella 11– Contenimento della Domanda di Mobilità – ATO Bari.

Contenimento della Domanda di Mobilità – ATO BAT

	Output del Modello	Dati Istat
Sp. Interni all'ATO BAT (con origine e destinazione nello stesso).	155.164	152.924
Sp. totali con origine nell'ATO BAT.	170.928	171.432
Contenimento della Domanda	90,51%	89,47%

Tabella 12– Contenimento della Domanda di Mobilità – ATO BAT.

26

Contenimento della Domanda di Mobilità – ATO Brindisi

	Output del Modello	Dati Istat
Sp. Interni all'ATO Brindisi (con origine e destinazione nello stesso).	139.719	148.910
Sp. totali con origine nell'ATO Brindisi.	166.052	166.464
Contenimento della Domanda	83,93%	89,68%

Tabella 13– Contenimento della Domanda di Mobilità – ATO Brindisi.



Contenimento della Domanda di Mobilità - ATO Foggia

	Output del Modello	Dati Istat
Sp. Interni all'ATO Foggia (con origine e destinazione nello stesso).	243.275	253.206
Sp. totali con origine nell'ATO Foggia.	258.806	255.021
Contenimento della Domanda	95,39%	97,84%

Tabella 14– Contenimento della Domanda di Mobilità – ATO Foggia.

Contenimento della Domanda di Mobilità - ATO Lecce

	Output del Modello	Dati Istat
Sp. Interni all'ATO Lecce (con origine e destinazione nello stesso).	317.777	315.493
Sp. totali con origine nell'ATO Lecce.	323.285	325.130
Contenimento della Domanda	97,74%	97,59%

Tabella 15– Contenimento della Domanda di Mobilità – ATO Lecce.

Contenimento della Domanda di Mobilità - ATO Taranto

	Output del Modello	Dati Istat
Sp. Interni all'ATO Taranto (con origine e destinazione nello stesso).	217.071	230.912
Sp. totali con origine nell'ATO Taranto.	242.754	243.158
Contenimento della Domanda	89,27%	95,12%

Tabella 16– Contenimento della Domanda di Mobilità – ATO Taranto

(Signature)

27

Infine è stata verificata la percentuale di spostamenti di scambio tra i singoli ATO in esame, verso i comuni al cordone ed appartenenti agli ATO Pugliesi confinanti. Anche questo risultato evidenzia che l'aliquota maggiore degli spostamenti avviene all'interno dell'ATO stesso. Le percentuali degli spostamenti di scambio per tutti gli ATO della Regione Puglia sono rappresentate da valori molto bassi, così come riportato nelle tabelle sottostanti. Inoltre sono stati evidenziati i comuni al cordone per i quali è presente la Linea Ferroviaria RFI.



ATO BARI		
BAT	BRINDISI	TARANTO
Andria (stazione ferroviaria)	Cisternino (stazione ferroviaria)	Castellaneta (stazione ferroviaria)
Bisceglie (stazione ferroviaria)	Fasano (stazione ferroviaria)	Martina Franca (stazione ferroviaria)
Spinazzola (stazione ferroviaria)		Mottola
		Laterza
Percentuale spostamenti di scambio		
1,77%	0,79%	1,26%

Tabella 17- ATO Bari - Comuni al cordone

ATO BAT	
BARI	FOGGIA
Corato	Cerignola (stazione ferroviaria)
Gravina di Puglia (stazione ferroviaria)	Zapponeta
Molfetta (stazione ferroviaria)	
Poggiorsini	
Ruvo di Puglia	
Terlizzi	
Percentuale spostamenti di scambio	
4,65%	0,92%

Tabella 18- ATO BAT - Comuni al cordone

ATO BRINDISI		
BARI	LECCE	TARANTO
Monopoli (stazione ferroviaria)	Salice Salentino (stazione ferroviaria)	Martina Franca (stazione ferroviaria)
Locorotondo (stazione ferroviaria)	Guagnano (stazione ferroviaria)	Grottaglie (stazione ferroviaria)
Alberobello (stazione ferroviaria)	Campi Salentina (stazione ferroviaria)	San Marzano DSG
	Squinzano (stazione ferroviaria)	Manduria (stazione ferroviaria)
	Lecce (stazione ferroviaria)	Avetrana
Percentuale spostamenti di scambio		
1,83%	4,68%	3,47%

Tabella 19- ATO Brindisi - Comuni al cordone

ATO FOGGIA
BAT
Canosa di Puglia (stazione ferroviaria)
Margherita di Savoia
San Ferdinando
Percentuale spostamenti di scambio
0,52%

Tabella 20- ATO Foggia - Comuni al cordone

ATO LECCE	
BRINDISI	TARANTO
Cellino S. Marco	Avetrana
San Donaci	Manduria (stazione ferroviaria)
San Pancrazio Salentino (stazione ferroviaria)	
San Pietro Vernotico (stazione ferroviaria)	
Torchiarolo	
Percentuale spostamenti di scambio	
1,65%	0,42%

Tabella 21- ATO Lecce - Comuni al cordone



ATO TARANTO		
BARI	BRINDISI	LECCE
Alberobello (stazione ferroviaria)	Ceglie Messapica (stazione ferroviaria)	Nardò (stazione ferroviaria)
Gioia del Colle (stazione ferroviaria)	Cisternino (stazione ferroviaria)	Porto Cesareo
Locorotondo (stazione ferroviaria)	Erchie	Salice Salentino (stazione ferroviaria)
Noci (stazione ferroviaria)	Francavilla Fontana (stazione ferroviaria)	
Santeramo in Colle (stazione ferroviaria)	Oria (stazione ferroviaria)	
	Ostuni (stazione ferroviaria)	
	San Pancrazio Salentino (stazione ferroviaria)	
Percentuale spostamenti di scambio		
2,12%	3,99%	0,24%

Tabella 22- ATO Taranto - Comuni al cordone

Dalla tabella sottostante (Tab. 23) si evince che la domanda di trasporto è contenuta all'interno degli ATO, corrispondenti all'estensione Provinciale. In particolare, sommando gli spostamenti interni alla Provincia con gli spostamenti lungo i comuni al cordone della Provincia Confinante, si raggiunge la quasi totalità degli spostamenti.

	BARI	BAT	BRINDISI	LECCE	TARANTO	FOGGIA
Tot. Sp. Interni ATO	96,50%	90,51%	83,93%	95,39%	97,74%	89,27%
Tot. Sp. di scambio tra ATO e comuni al cordone*	3,48%	5,56%	9,98%	0,52%	2,07%	6,36%

* In questo caso sono stati considerati tutti gli spostamenti con origine nell'ATO pugliese analizzato e destinazione negli ATO limitrofi, anche appartenenti ad altre Regioni.

Tabella 23- Spostamenti di scambio tra ATO e comuni al cordone

30

	Bari	BAT	Brindisi	Foggia	Lecce	Taranto
Bari	96,50%	4,65%	1,83%	----	----	2,12%
BAT	1,77%	90,51%	----	0,52%	----	----
Brindisi	0,79%	-	83,93%	----	1,65%	3,99%
Foggia	----	0,92%	----	95,39%	----	----
Lecce	----	----	4,68%	----	97,74%	0,24%
Taranto	1,26%	----	3,47%	----	0,42%	89,27%

Tabella 24- Ripartizione percentuale degli spostamenti tra ATO della Regione Puglia



1.6 Conclusioni

Dal modello prodotto e dai risultati ottenuti e riportati nei capitoli precedenti, si evince che all'interno degli Ambiti Territoriali Ottimali, coincidenti con l'estensione Provinciale, si determina un auto contenimento dei flussi di mobilità. Di fatti la maggior parte degli spostamenti avvengono all'interno del territorio provinciale, in percentuali superiori all'83%, ai quali si aggiungono gli spostamenti con i comuni al cordone dei rispettivi ATO confinanti.


 ORDINE DEGLI INGEGNERI
 DOTT. ING.
 MARIA GIOVANNA
 ALTIERI
 Sez. A N° 10480
 di CIVILE e
 AMBIENTALE
 PROVINCIA DI BARI

Fonti consultate:

- Cascetta Ennio, "Modelli per i sistemi di trasporto – Teoria e applicazioni", UTET, Novara, 2006
- De Luca Marino, Manuale di pianificazione dei trasporti, Franco Angeli editore
- De Luca Marino, Tecnica ed Economia dei trasporti, Cuen editore
- Giovanni Longo : Università degli Studi di Trieste Facoltà di Ingegneria Corso di Pianificazione dei Trasporti APPUNTI di Pianificazione dei Trasporti

Link:

- Codici ISTAT comuni: <https://www.istat.it/it/archivio/6789>
- Matrici delle Distanze, Matrici del Pendolarismo: <https://www.istat.it/it/archivio/157423>
- Imprese e addetti: http://dati.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DICA_ASIAUE1P
- Istituzioni scolastiche: <http://www.uspbari.it/usp/wp-content/uploads/2017/09/9-19-9-2017.pdf>; <http://www.pugliausr.gov.it/index.php/70-la-scuola-in-numeri/16611-elenco-istituzioni-scolastiche-dirigenti-scolastici-puglia-a-s-2017-2018>
- <http://www.dica.unict.it/Personale/Docenti/assets/005.pdf>

