



**POLITECNICO
DI TORINO**

Collegio di
Pianificazione e
Progettazione

Corso di Laurea in

Pianificazione Territoriale, Urbanistica e Paesaggistico-Ambientale

Tesi di Laurea Magistrale

Analisi della catchment area dell'aeroporto di Torino Caselle:
definizione e potenziale di espansione

Relatore

Prof. Cristina Pronello

Candidato

Matteo Coello

Anno Accademico 2019/2020

INDICE

PREMESSA	3
1. DOMANDA DI TRASPORTO AEREA E CATCHMENT AREA	4
1.1 DEFINIZIONE DI CATCHMENT AREA	12
1.2 CASI STUDIO	24
2. OBIETTIVI E METODOLOGIA.....	31
2.1 DEFINIZIONE DELL'AREA DI CAPTAZIONE DELL'AEROPORTO	33
2.2 ANALISI DELL'OFFERTA.....	40
2.3 ANALISI DELLA DOMANDA	49
2.3. PROGETTAZIONE DELL'INDAGINE.....	54
2.4 ANALISI DELLA CAPACITÀ DI ESPANSIONE DELL'AEROPORTO E DEFINIZIONE DI SCENARI DI OFFERTA E DI DOMANDA	63
2.5 VALUTAZIONE ECONOMICA DEGLI SCENARI.....	66
3. RISULTATI	69
3.1 CATCHMENT AREA IN TERMINI SOGLIE TEMPORALI T E DISTANZA L.....	70
3.2 L'OFFERTA DI TRASPORTO DELL'AEROPORTO.....	76
3.3 LA DOMANDA DI TRASPORTO DELL'AEROPORTO E DOMANDA POTENZIALE	80
3.4 CAPACITÀ DI ESPANSIONE DEL SISTEMA	84
3.5 VALUTAZIONE ECONOMICA.....	86
4. CONCLUSIONI	90
ALLEGATI	94
ALLEGATO 1.....	94
ALLEGATO 2	95
ALLEGATO 4.....	100
ALLEGATO 5.....	101
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....	109
SITOGRAFIA	112

*Prima di procedere con la trattazione vorrei spendere qualche parola per persone che mi hanno supportato,
per la realizzazione dello stesso.*

*In primis, un ringraziamento particolare al mio relatore Cristina Pronello, per la sua pazienza ,
per i suoi consigli e le conoscenze trasmesse durante tutto il percorso accademico.*

Ringrazio i miei genitori nell'appoggio dimostrato nella scelta del mio percorso di studi.

Un grazie ai miei colleghi "Comari", che si sono sempre dimostrati più di semplici colleghi, compagni e amici.

*Infine, dedico questa tesi a me stesso, per aver creduto in questo percorso e nella realizzazione dei miei
obiettivi e ai sacrifici che mi hanno permesso di arrivare fin qui.*

Premessa

L'obiettivo del lavoro di tesi è di identificare l'attuale catchment area, ovvero il bacino di utenza, dell'Aeroporto "Sandro Pertini" di Torino Caselle, e di individuare le variabili sui cui agire per incrementare la domanda di trasporto aereo in partenza da Torino.

La Tesi nasce dall'esperienza di stage maturata presso la società SAGAT Handling S.p.A., e dal corso di trasporti previsto nel mio piano di studi specialistico, che ha posto le basi per l'attività di stage.

Per definire il bacino d'utenza e le variabili per ampliarlo, l'elaborato è strutturato come segue:

- nel primo capitolo viene analizzato lo stato dell'arte sugli studi per la definizione della catchment area e riportate alle una serie di applicazioni che hanno permesso di calibrare modelli sviluppati in alcuni casi studio, in particolare dell'aeroporto di Amsterdam Schiphol;
- nel secondo capitolo si presenta la metodologia per la definizione della catchment area dell'aeroporto di Torino Caselle e, in particolare;
- verrà definita l'area di captazione del bacino di utenza dell'aeroporto, identificando le variabili che permettono di determinarla;
- verrà analizzata l'offerta dei voli e la relativa domanda di utenza anche grazie alla progettazione di un questionario somministrato ai viaggiatori transitati dall'aeroporto di Torino Caselle;
- verrà analizzata la capacità di espansione dell'infrastruttura aeroportuale, al fine di individuare i possibili fattori limitanti.

L'analisi dell'aerostazione si compone di alcuni elementi che la interessano dal punto di vista della struttura, dai servizi nell'aerostazione, alla configurazione ed alla programmazione annua e giornaliera dei movimenti degli aeromobili.

Verranno analizzati gli scenari economici ed i relativi fattori di concorrenza diretta e non che si prefigurano nel contesto del nord-ovest, tenendo in considerazione la concorrenza globale nel settore dovuta alla liberalizzazione ed alla diffusione di internet e delle nuove tecnologie.

Si approfondiranno settori e ruoli nella gestione aeroportuale e la capacità di attrarre investimenti nel sistema infrastrutturale, includendo quelli già programmati facenti parte del piano nazionale dei trasporti e predisposti dall'ENAC per lo scenario 2030.

Infine si porrà attenzione alle strategie gestionali che permettono di aumentare l'attrattività dell'aeroporto per le compagnie commerciali ed i loro clienti.

Nelle conclusioni verranno discussi i risultati ottenuti nei capitoli precedenti ed indicati i possibili successivi sviluppi dello studio.

1. Domanda di trasporto aerea e catchment area

La deregolamentazione delle compagnie aeree, la liberalizzazione delle vie di trasporto aereo e il continuo aumento della domanda di trasporto aereo, insieme alla liberalizzazione degli aeroporti, hanno comportato cambiamenti decisivi nel settore del trasporto aereo.

Nuove compagnie aeree sono state fondate, sono state introdotte nuove strategie operative, sono nate nuove strategie commerciali aggressive e nuovi schemi organizzativi hanno sostituito quelli vecchi. Inoltre sono stati costruiti nuovi aeroporti e implementati aeroporti esistenti e sistemi multi-aeroporto sono diventati realtà.

La forma stessa delle funzioni degli aeroporti è cambiata nel tempo, proprio come la forma e le funzioni delle città. Storicamente gli aeroporti erano intesi come luoghi di atterraggio di aerei, torri di controllo e ubicazione di altre strutture utilizzate per la comunicazione e il trasporto.

Questo tradizionale modello sta lasciando il posto al concetto delle cosiddette Airport Cities, basato sul presupposto che, oltre alle sue infrastrutture e servizi aerei, l'aeroporto sviluppa anche servizi aggiuntivi, non legati all'*aviation* (aviazione), che costituiscono una fonte di entrate per l'aeroporto.

Ciò comporta un notevole impatto sull'economia delle aree circostanti l'aeroporto, poiché rende gli attuali terminal veri e propri centri commerciali e aree di business e tempo libero.

L'impatto sul territorio circostante è rilevante, infatti in prossimità dei terminal si sono sviluppate altre realtà economiche quali: hotel, complessi per uffici, centri logistici e zone di libero scambio.

Le entrate dell'aeroporto sono ulteriormente rafforzate attraverso la pubblicità collocata nei terminal e nei parcheggi e da ulteriori attività accessorie.

Le analisi finanziarie dei bilanci aeroportuali hanno dimostrato che in alcuni casi gli aeroporti hanno ottenuto maggiori entrate da fonti aggiuntive rispetto ai servizi aerei, come ad esempio le tasse aeroportuali e le tariffe per il servizio di controllo del traffico passeggeri.

Questi risultati sono indubbiamente un incentivo a sviluppare l'idea di città aeroportuali all'interno e nelle vicinanze dell'aeroporto.

Il ripensamento degli aeroporti e delle aree circostanti era già apparso negli Stati Uniti verso la fine del ventesimo secolo, generando notevoli impatti sia sul trasporto di persone che di merci.

Kasarda (2000) ritiene che intorno a questi grandi porti aerei, Airport Cities, che si sviluppano attualmente nel mondo, ci siano 45 aree che possono essere classificate in questa categoria, di cui 12 si trovano in Europa.

I principali ¹hub del traffico aereo in Europa non sono solo i più importanti nodi di traffico passeggeri ma anche grandi centri di spedizione di merci.

L'impatto economico delle infrastrutture aeroportuali non si limita ad apportare impatti sul territorio con strutture strettamente connesse all'attività aeroportuale o di collegamento con essa e i nuclei abitati ma funge da volano per l'economia locale.

La presenza sul territorio di scali aeroportuali adeguatamente dimensionati e interconnessi è in grado di produrre un beneficio significativo in termini di occupazione, valore aggiunto e PIL.

Per quantificare l'impatto economico si devono considerare diverse tipologie di impatto quali:

- l'impatto economico diretto, ovvero l'occupazione, il reddito e il valore aggiunto generati dalle attività strettamente legate alla gestione aeroportuale. In questa categoria ricadono ad esempio le attività connesse a vettori, controllori del traffico aereo, aviazione, gestore, sicurezza, dogane, manutenzioni;
- l'impatto economico indiretto, in questo aggregato sono considerate anche tutte le attività che si

¹**Hub and spoke:** Sistema di gestione e sviluppo delle reti nel quale le connessioni si realizzano, usando per analogia un'espressione riferita alla ruota della bicicletta, dallo spoke («raggio») verso l'hub («perno») e viceversa. Tale modello viene utilizzato, per esempio, nella gestione delle reti di telecomunicazione e di trasporti. In tale ambito, una compagnia aerea concentra i voli presso uno scalo che funge da h. o base della compagnia medesima. L'utilizzo di un modello h. and s. porta a concentrare i collegamenti su un aeroporto h., consentendo un incremento dei voli tra due aeroporti s., che, invece di essere connessi in modo diretto, sono collegati attraverso l'aeroporto hub. (Treccani 2017)

collocano a valle della filiera della gestione aeroportuale e dell'aviazione in generale, ad esempio è il caso delle compagnie petrolifere per la quota riconducibile ai carburanti avio, delle agenzie di viaggio o del catering;

- l'impatto economico indotto, in questo caso si considera l'impatto generato dal reddito prodotto dagli occupati del settore avio sugli altri settori economici.

Oltre a queste tre tipologie di impatto, applicabili a tutti i settori di attività economica, nel caso degli aeroporti si aggiunge una quarta tipologia, il cosiddetto impatto catalitico, riferito al più ampio ventaglio di benefici economici connessi alla presenza su un territorio di scali aeroportuali efficienti vedi *fig 1.1*.

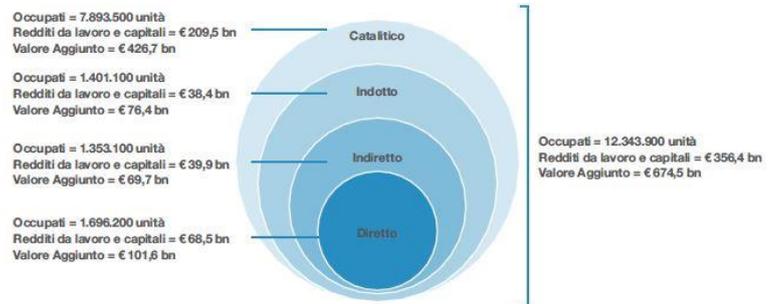


Figura 1.1. (Fonte: studio cdp Inter VISTAS, 2015)

L'individuazione di questa peculiare tipologia di impatto connessa al trasporto

aereo è il risultato di uno specifico filone di teoria economica affermatosi negli ultimi quindici anni. In questo contesto si rileva una stretta correlazione positiva che lega lo sviluppo del trasporto aereo al commercio, investimenti, turismo e produttività, determinando, attraverso tali canali, una crescita economica significativa.

L'impatto catalitico consente di quantificare gli effetti prodotti dalla presenza di scali aeroportuali efficienti su altri rilevanti settori di attività economica.

Considerando il commercio, appare evidente come assicurare adeguate connessioni aeree sia un beneficio per i volumi di esportazioni di beni e servizi.

E' fondamentale il rapporto tra commercio estero e trasporto aereo che appare stringente sebbene sia noto che i volumi di merci trasportate per via aerea siano molto bassi (circa il 2% del totale) rispetto alle altre tipologie di vettore, in primis quello marittimo. La rilevanza dell'aereo sugli scambi commerciali, infatti, non si esaurisce nell'attività cargo, ma comprende l'ampio segmento del trasporto passeggeri con motivazione di *business*.

Questo tema è stato ampiamente trattato, uno dei contributi più recenti, riferito al Regno Unito, stabilisce una forte relazione tra l'offerta di trasporto passeggeri e i volumi di import/export di beni: un aumento del 10% dell'offerta di trasporto aereo (in termini di Available Seat Kilometer – ASK) determina un aumento delle esportazioni del 3,3% e una crescita delle importazioni dell'1,7%. Tale circostanza evidenzia come connessioni aeree adeguate, in termini di rotte e posti disponibili, incentivando il traffico business, rappresentino un prerequisito importante per lo sviluppo di relazioni commerciali a livello internazionale con effetti evidenti sui volumi del commercio estero.

La presenza di scali aeroportuali e collegamenti aerei efficienti rileva anche nella definizione delle scelte di investimento e di localizzazione delle sedi centrali delle grandi multinazionali. La crescita dell'offerta viene stimata maggiore del 10% sul trasporto aereo nelle rotte intercontinentali determinando un aumento degli investimenti diretti esteri pari al 4,7% in entrata e all'1,9% per quelli in uscita.

Un'adeguata connettività aerea, inoltre, influenza anche le scelte di localizzazione degli impianti e delle sedi operative da parte delle grandi multinazionali: un aumento del 10% dell'offerta di servizi aerei produce un aumento del 4% del numero di impianti localizzati in prossimità degli scali aeroportuali.

Per quanto riguarda il turismo la rilevanza del trasporto aereo appare intuitiva e la letteratura condivide il concetto di correlazione positiva tra la connettività aeroportuale e lo sviluppo turistico.

Per i tre settori di attività economica per i quali si è verificata una correlazione stringente con il grado di connettività aerea del territorio sono stati indagati anche i nessi di causalità. In altri termini, la presenza sul

territorio di flussi commerciali rilevanti, di importanti poli di attività economico-industriale o di attrazioni turistiche rappresenta un incentivo a localizzare su quei territori uno scalo aeroportuale oppure è la presenza dell'aeroporto a favorire lo sviluppo? Il test di causalità di Granger, applicato a questa circostanza, ha evidenziato come il nesso sia più forte nel secondo caso a dimostrazione del ruolo di volano per lo sviluppo degli scali aeroportuali.

Analizzando l'impatto della rete aeroportuale sul PIL per alcuni grandi Paesi, può variare considerevolmente tra un valore massimo dell'11% di Cipro all'1,6% dell'Ungheria. La rilevanza relativa della rete aeroportuale per un Paese è influenzata da diverse variabili quali la dimensione economica, il peso del turismo per le singole economie nazionali e la posizione geografica. In generale, la rilevanza della connettività aerea è maggiore nei Paesi periferici e in quelli in cui l'incidenza del settore turistico è maggiore, mentre appare più contenuta per le grandi economie caratterizzate da elevata diversificazione produttiva.

Per quanto riguarda l'Italia il dato si colloca leggermente al di sotto della media europea e assume un valore pari al 3,6% medio annuo.

Si può dire che tra i 30 maggiori aeroporti 24 di essi possono essere definiti tra i più grandi, sia in termini di passeggeri che di trasporto merci. Questi aeroporti includono fino all'89,9% di trasporto merci sul totale di tutti gli aeroporti europei e allo stesso tempo servono il 56,9% di tutti i passeggeri in Europa.

Analizzando il contesto europeo del funzionamento degli aeroporti e delle aree circostanti a seguito di analisi dei dati di Eurostat, si può affermare che attualmente ci sono circa 660 aeroporti in funzione in Europa; la maggior parte di essi sono, tuttavia, piccoli porti con traffico moderato.

I principali aeroporti, che sono utilizzati da oltre 100 mila passeggeri all'anno, sono solo 314 strutture. Si trovano in Regioni europee caratterizzate da rapporti più elevati di sviluppo economico.

Anche la posizione dei principali aeroporti dell'Europa centrale è fortemente correlata allo sviluppo economico delle regioni in cui si trovano.

Il 6,1% del traffico passeggeri di tutti gli aeroporti europei avviene in aeroporti regionali; il 3,9% degli aeroporti europei sono nodi secondari e solo il 2,0% di quelli europei sono i nodi principali.

Secondo i dati di Eurostat, l'88% degli aeroporti europei sono piccoli aeroporti regionali.

In Europa ci sono solo 30 aeroporti che servono più di 10 milioni di passeggeri all'anno. Questi aeroporti hanno, tuttavia, servito il 58,2% di tutti i 660 milioni di passeggeri che ha viaggiato tra gli aeroporti europei in un anno. Inoltre questi aeroporti includono fino all'89,9% del trasporto merci totale di tutti gli aeroporti europei. Gli aeroporti pubblici, in tutto o in parte, soddisfano il 71,5% del traffico passeggeri e il 72,8% del traffico merci.

L'aeroporto è un investimento ad alta intensità di capitale, in cui il tempo di ripresa dei costi investiti è molto lungo. Questo è uno dei motivi principali per cui gli aeroporti sono o rimangono nel possesso di enti pubblici. Negli ultimi decenni la struttura proprietaria è stata modificata e di conseguenza la loro gestione è cambiata.

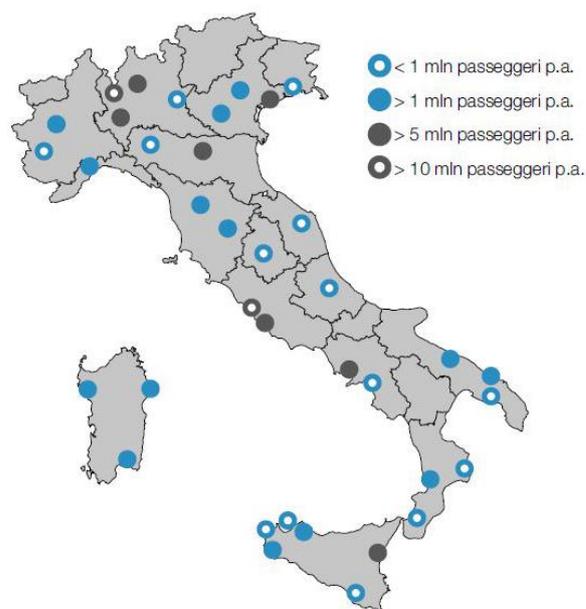


Fig.1.2 Traffico passeggeri in Italia dimensionamento APT (Fonte studio CDP)

Durante questo periodo l'80% degli aeroporti europei è stato trasformato in società commerciali che operano secondo i principi del mercato e le cui quote sono per la maggior parte di proprietà di istituzioni pubbliche che attualmente operano come entità commerciali.

Aeroporti privati hanno anche caratteristiche in comune con i maggiori aeroporti - quasi la metà degli aerei europei decolla da aeroporti che sono interamente o parzialmente di proprietà di azionisti privati. Va considerato che al momento i passeggeri hanno molte più opportunità rispetto al passato.

Con il rapido sviluppo di nuove rotte gran parte dei passeggeri di oggi ha una scelta tra due o più aeroporti.

Questa selezione è apparentemente il risultato dei seguenti fenomeni:

- una notevole convergenza geografica: quasi due terzi dei cittadini europei si trovano a una certa distanza a circa 2 ore di viaggio verso almeno due aeroporti,
- un aumento del numero di connessioni e una scelta più ampia per i passeggeri in partenza,
- una maggiore consapevolezza dei prezzi dei voli tra i passeggeri (un più facile accesso alle informazioni, ad esempio via Internet),
- un aumento della possibilità di cambiare destinazioni.

La combinazione di questi fattori significa che c'è maggiore concorrenza tra gli aeroporti. Questo comporta che nel prossimo futuro gli aeroporti subiranno costanti trasformazioni e sviluppi.

Lo scopo dell'aeroporto dovrebbe essere quello di utilizzare la propria posizione sul mercato e aumentare l'efficienza economica e operativa.

In questo contesto, la definizione del bacino di un aeroporto è più che mai una priorità soprattutto in contesti in cui vi è una notevole concorrenza tra singoli aeroporti.

Nel contesto italiano oltre il 50% dei volumi trasportati in aeroporti commerciali risulta gestito su aeroporti di medio/piccole dimensioni vedi (fig1.4) questo è dovuto principalmente alla morfologia territoriale e alla strutturazione delle strutture aeroportuali (fig 1.2) mentre nel contesto europeo il traffico sugli aeroporti di piccole e medie dimensioni si attesta a circa il 28% (fig 1.3).

L'analisi di benchmark effettuata sui principali paesi Europei (Francia, Inghilterra, Spagna, Germania e Italia) conferma la focalizzazione del traffico del nostro paese su aeroporti di medio/piccole dimensioni rispetto agli altri paesi che vedono nel main-hub la principale concentrazione dei volumi trasportati

Le logiche di condivisione del rischio traffico tra aeroporti e vettori, avviate a partire dai primi anni 2000 dai carrier Low-Cost, se non compensate dall'incremento dei ricavi commerciali/extra-aviation, hanno portato a risultati economici spesso non soddisfacenti.

Al fine di garantire una crescita economica del sistema aeroportuale nazionale, il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti ha elaborato il nuovo Piano Nazionale degli Aeroporti (30 settembre 2014 e successive s.m.i.), che mira ad uno sviluppo integrato del settore aeroportuale in un'ottica di efficientamento e razionalizzazione della spesa.

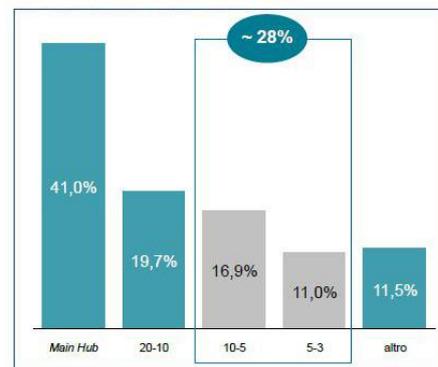


Fig 1.3 Media dei principali paesi europei (fonte: ENAC)



Fig.1.4 Media italiana (fonte:ENAC)

²Point to point quando una rotta aerea ha inizio in un aeroporto e fine in un altro, senza coincidenze. tipologia generalmente utilizzata da compagnie aeree low cost.(report KPMG ENAC).

Su tali basi sono stati individuati 10 bacini di traffico omogeneo e gli aeroporti sono stati suddivisi in strategici e di interesse nazionale.

Vengono identificati come “aeroporti strategici” quegli aeroporti inseriti nella core-network europea, tra i quali, in primis a livello nazionale, i gate intercontinentali come Roma Fiumicino (FCO) Milano Malpensa (MXP) e l’aeroporto di Venezia (VCE) e quelli con i maggiori volumi di traffico ed inseriti nella *comprehensive network* (fig 1.4).

Gli aeroporti sono definiti essenziali sulla base delle dimensioni, tipologia del traffico, dell’ubicazione territoriale (es. continuità territoriale), nonché per quanto previsto nei progetti europei TEN-T.

La rete nazionale proposta nel Piano è coerente con quanto già previsto in ambito europeo con le reti TEN-T.

La rete nazionale analogamente individua gli scali principali, che rispondono alla domanda attuale di trasporto aereo di ampi bacini di traffico e saranno in grado di garantire nel tempo tale funzione. Questi aeroporti sono caratterizzati da un elevato grado di connettività con le destinazioni internazionali a livello europeo e sviluppano collegamenti a livello continentale; gli stessi scali sono compresi nella rete europea TEN-T e circa la metà ne costituisce la parte “core”.

Gli scali di servizio base, che per la ridotta estensione dei bacini d’utenza rispondono ad una domanda di traffico con estensione regionale, sono in zone remote o non adeguatamente servite da altri scali o da altre infrastrutture di trasporto.

Tali aeroporti sono caratterizzati da collegamenti a scala nazionale e svolgono un servizio complementare di feeder nella rete, con alcuni collegamenti a livello europeo point to point; gli stessi scali assicurano una diffusa ed uniforme copertura del territorio nazionale e costituiscono una riserva di capacità nell’assetto complessivo della rete. La metà di essi è altresì parte della rete TEN-T europea. La rete nazionale, così come definita nel Piano, è stata individuata in un’ottica di sistema integrato e costituisce un insieme unitario che fornisce una risposta alle esigenze di mobilità degli utenti; attua le politiche di coesione dei territori (anche in linea con le policies europee) e pari opportunità nell’accesso alla rete, contribuisce a facilitare l’accesso dei flussi turistici alle differenti aree del Paese; fornisce il dovuto supporto allo sviluppo economico ed accesso ai mercati per le piccole medie imprese, anche in ragione della diffusione di esse sul territorio nazionale e dell’articolazione dell’economia; tiene conto della configurazione del Paese e della diffusa presenza sul territorio dei centri di interesse culturale e socio economici; integra in una rete unitaria nazionale tutti gli aeroporti a prevalente vocazione commerciale, salvaguardando anche la necessaria uniformità di regole che essi devono seguire in un mercato liberalizzato quale il trasporto aereo. Per gli scali principali il Piano indica le strategie di intervento per lo sviluppo della rete nazionale, le opere prioritarie e gli interventi necessari di potenziamento e miglioramento dei servizi, definendo le condizioni per indirizzare le risorse in modo efficace sul territorio. Particolare attenzione è posta nel Piano al tema dell’accessibilità agli aeroporti e alle connessioni intermodali, affinché i territori possano trarre i maggiori benefici dallo sviluppo degli scali.

Il mantenimento del ruolo di “aeroporto di interesse nazionale” dipende dal rispetto del ruolo ben definito all’interno del bacino e dall’equilibrio economico-finanziario nel breve termine (3 anni).

In tale contesto la creazione di sistemi aeroportuali che consentono la realizzazione di un’offerta integrata rappresenta per gli aeroporti minori una valida opportunità.

Il modello di business dei vettori risulta in evoluzione con differenze tra vettori *Low-Cost* e *Full Service*, in particolare sul traffico di medio/corto raggio, anche se meno marcate rispetto a 10 anni fa. Si osserva come i vettori *Low Cost* LCC, alla ricerca di marginalità, stiano offrendo servizi sempre più vicini a quelli dei *Full Service* (FSC), avviando inoltre un attento programma di selezione di rotte con politiche meno espansive rispetto al passato.

Ad esempio nel 2004 le caratteristiche dell'offerta *Full Service* erano: un forte controllo sugli *hub* e *slot* con relativo monopolio del traffico nazionale, un'elevata connettività intercontinentale, l'appartenenza ad alleanze globali, prezzi dei biglietti medio-alti con elevata gamma di servizi offerti al passeggero.

Le compagnie low cost, nello stesso periodo analizzato, dispongono di posizionamenti su aeroporti secondari, connessioni *point-to-point* di breve raggio, prezzi dei biglietti bassi, elevato utilizzo di aeromobili ed equipaggi, canale di vendita esclusivamente *online*, assenza di servizi per i passeggeri.

Nel 2014 l'offerta *Full Service* ha un forte posizionamento sugli HUB e ha il monopolio del traffico nazionale ed un'elevata connettività intercontinentale.

Mentre l'offerta delle compagnie low cost si amplia con sviluppo di traffico *business*, presenza su sistemi di GDS, prezzi dei biglietti competitivo, alleggerimento della connettività totale e aumento della frequenza, presidio di uno o più aeroporti nazionali, partnership strategica in Alleanze globali, offerta di servizi base al passeggero, forte posizionamento sugli HUB, monopolio del traffico nazionale, elevata connettività intercontinentale, connessioni *point-to-point* di breve raggio, elevato utilizzo di macchine ed equipaggi.

L'attuale contesto aeroportuale italiano presenta quindi alcuni elementi rilevanti come:

un forte sviluppo su tali scali dei vettori *low-cost* che operando con una logica di *network point-to-point* ad alta efficacia operativa hanno compensato le difficoltà registrate dall'ex-compagnia di bandiera innescando un processo di ibridizzazione dei modelli di *business* delle compagnie aeree;

la razionalizzazione delle frequenze e la selezione delle rotte più profittevoli anche da parte dei vettori *Low-Cost*.

Le *performance* economico-operative registrate dagli scali di medio/piccole dimensioni evidenziano come agli sviluppi di traffico registrati spesso non corrisponda un equilibrio dal punto di vista economico.

L'obiettivo da raggiungere è l'equilibrio economico e finanziario nel breve periodo e garantire una specializzazione di scalo nel proprio bacino di utenza.

In tale contesto la costituzione di sistemi aeroportuali che integrino le offerte all'interno di bacini di utenza omogenei può rappresentare una rilevante opzione strategica per questa categoria di aeroporti.

Il comparto aeroportuale ha visto da sempre il coinvolgimento dei soggetti pubblici. Le nuove esigenze di finanziamento delle gestioni aeroportuali per far fronte agli investimenti necessari hanno innescato un processo di privatizzazione degli scali. In Italia, il primo aeroporto ad essere privatizzato è stato nel 1997 quello di Napoli Capodichino (quote cedute dal Comune alla società inglese British Airport Authority). Ad oggi, circa il 37% degli scali nazionali ha un assetto societario che, pur con quote differenti, risulta essere misto pubblico/privato (*fig1.5.*).

Per l'Aeroporto di Torino da gennaio 2013 il fondo F2i ha acquistato ulteriori quote di Sagat raggiungendo il controllo della Società (75,28%), per un 10,00% controllata da FCT Holding S.p.A., per il 6,76% da Tecno Holding S.p.A., per un 5,00% dalla Città Metropolitana di Torino e per 2,96% azioni proprie.

Il processo di privatizzazione ha coinvolto i maggiori scali italiani e l'interesse degli investitori ha nella maggior parte dei casi riguardato aeroporti che rientravano nella stessa *catchment area*, al fine di creare grandi poli aeroportuali.

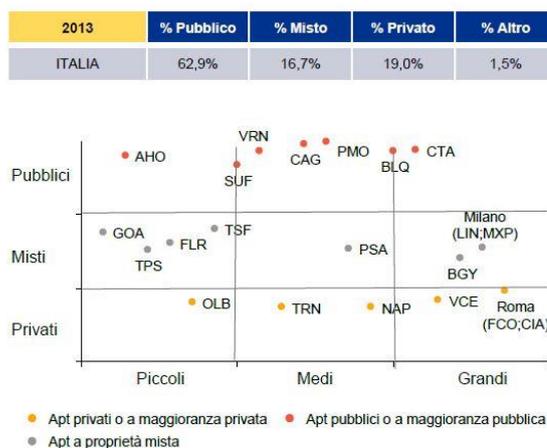


Fig.1.5 Assetto proprietario dei principali aeroporti italiani (2013).

Nel contesto di sviluppo di traffico atteso nel prossimo futuro chiudere gli aeroporti minori può non risultare la scelta opportuna per gli sviluppi territoriali. Per la loro salvaguardia sarà necessario avviare un percorso di creazione di sistemi aeroportuali volti ad diminuire l'attuale accesa competizione tra aeroporti operanti in bacini limitrofi.

L'introduzione delle partecipazioni private ha fatto sì che gran parte degli investimenti provengano da fondi privati, sempre sotto l'autorizzazione dell'ENAC. Alcuni dei principali fondi come ad esempio: F2i strumento privatistico ma istituzionale, è partecipato dalle principali banche e assicurazioni italiane e dalla Cassa Depositi e Prestiti che attualmente gestisce gli aeroporti di Napoli, Torino e Milano SEA e tramite Holding Aeroporti S.r.l. l'aeroporto di Bologna, Corporación América holding argentina presente in 53 aeroporti in Sudamerica ed Europa di cui ha la gestione operativa e commerciale in particolare in Italia di Firenze, Pisa, Trapani, Sintonia S.p.a è una *joint venture* tra un gruppo di azionisti: Edizione (famiglia Benetton), Goldman Sachs Infrastructure Partners, Mediobanca, e GIC - Government of Singapore Investment Corporation. Il suo portafoglio di investimenti comprende partecipazioni in strade a pedaggio e aeroporti che gestisce gli aeroporti di Roma ADR e tramite ADR S.p.A. Aeroporto di Lamezia terme e Genova.

SAVE, società quotata in Borsa Italiana, è a capo di un Gruppo che opera in modo integrato nel settore dei servizi ai viaggiatori ed articola la sua attività in tre principali aree di business: gestione aeroportuale, gestione di infrastrutture di mobilità, Food & Beverage e Retail gestisce aeroporti di Venezia, Treviso, Padova civile, Verona e civile di Brescia (e parte dell'aeroporto di Charleroi di Bruxelles).

L'Aeroporto "Sandro Pertini" di Torino Caselle oggetto di analisi, si trova nel bacino di traffico nord-ovest e come mostrato in *fig 1.6* le catchment area si sovrappongono per via dell'alta densità di aeroporti nell'area tra cui: L'aeroporto di Milano Malpensa identificato dal Piano Nazionale dei Trasporti, gli aeroporti di Bergamo, Brescia, Cuneo, Milano Linate, Genova e Torino sono aeroporti di interesse nazionale. Con il DPR 201/2015 è stato approvato il Regolamento recante l'individuazione degli aeroporti strategici e di interesse nazionale sottoposto a procedura di VAS (Valutazione Ambientale Strategica).

Il Piano, oltre a contenere le strategie di sviluppo della rete di trasporto aereo nazionale, determina le previsioni di traffico passeggeri per il sistema aeroportuale italiano allo scenario temporale, Il Piano

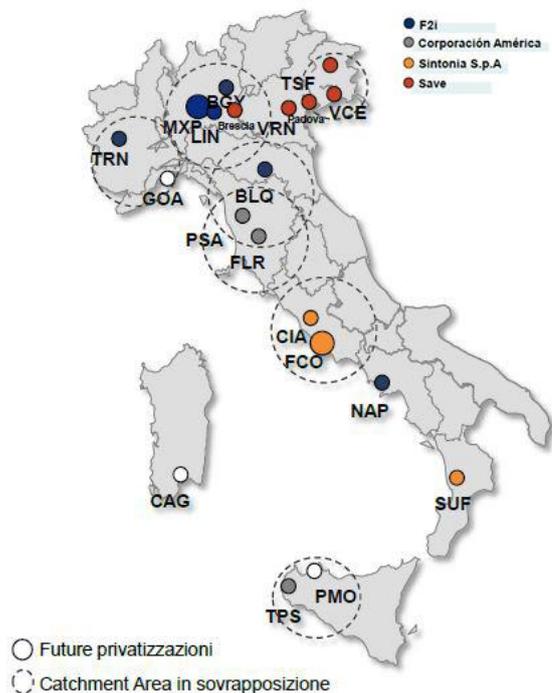


Fig.1.6. (fonte ENAC rielaborazione personale)

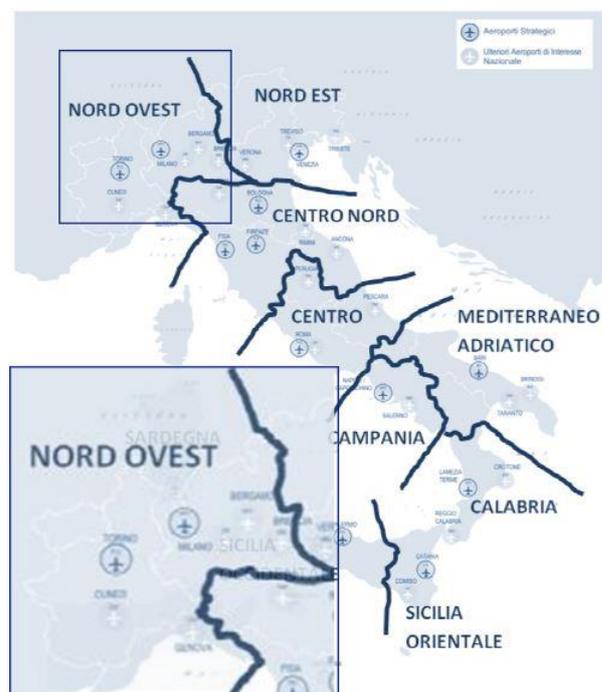


Fig.1.7 | Bacini di traffico nel Piano Nazionale degli Aeroporti (rielaborazione propria fonte ENAC)

individua le priorità infrastrutturali partendo da un quadro del settore e organizza la rete di trasporto aereo nazionale mediante l'individuazione dei bacini di traffico, all'interno dei quali sono stati identificati gli aeroporti di interesse nazionale e tra questi quelli che rivestono una particolare rilevanza strategica. Sono stati inoltre individuati i tre scali che svolgono il ruolo di gate intercontinentali.

Il rapporto ENAC prevede nel sistema aeroportuale, nel macrobacino dell'area Nord Ovest, una domanda al 2030 di oltre 75 milioni di passeggeri, per il trattamento dei quali esiste o è programmata la capacità infrastrutturale necessaria ma devono essere potenziate le connessioni territoriali.

Sono necessari, a tale fine, rilevanti interventi riguardanti il potenziamento delle connessioni territoriali sia su gomma che su ferro. In particolare, dovranno essere garantiti collegamenti ferroviari differenziati per tipologia di connessione e tali da permettere il raggiungimento degli standard europei in termini di servizio e quindi frequenze e tempi di percorrenza.

L'aeroporto di Torino, in ragione della programmazione del potenziamento dell'accessibilità e intermodalità avviata dalla pianificazione locale e del suo inserimento nella core network TEN-T, si configura come scalo strategico nella rete nazionale svolgendo un servizio essenziale come porta di accesso a un denso bacino di utenza.

Per l'aeroporto di Malpensa, secondo scalo aeroportuale del sistema italiano, con potenziale rilevanza strategica per l'accesso intercontinentale, è indicato uno sviluppo con standard adeguati per accogliere nel 2030 oltre 40 milioni di passeggeri (terza pista, cargo city e nuovi servizi) e per consolidare il proprio posizionamento strategico anche in relazione alla possibilità di configurarsi come "hub multivettore". Necessari, a tale fine, rilevanti interventi riguardanti il potenziamento delle connessioni territoriali sia su gomma che su ferro. In particolare, dovranno essere garantiti collegamenti ferroviari differenziati per tipologia di connessione (aeroporto città di Milano, aeroporto altre città limitrofe) e tali da permettere il raggiungimento degli standard europei in termini di servizio e quindi frequenze e tempi di percorrenza.

Per l'aeroporto di Linate è indicato il consolidamento della vocazione di "City Airport", dedicato al traffico europeo con carattere prevalentemente business, con volumi di traffico che non dovrebbero superare la soglia dei 10/11 milioni di passeggeri. Lo scalo dovrà garantire, coerentemente con il proprio posizionamento, standard di accessibilità e servizi di alto livello con particolare riferimento ai collegamenti con la città di Milano.

Per l'aeroporto di Bergamo Orio al Serio è necessario predisporre adeguamenti infrastrutturali fino al massimo della capacità stimata in 12-14 milioni di passeggeri, compatibilmente con i limiti ambientali; si rendono pertanto necessari importanti interventi di ristrutturazione e ampliamento, potenziamento delle connessioni territoriali, con particolare riferimento alla multi-modalità, e delle sinergie fra lo scalo e le aree adiacenti.

Lo scalo di Brescia si configura come aeroporto cargo che potrà costituire, nel lungo periodo, riserva di capacità per il sistema lombardo, soprattutto nel nuovo quadro di infrastrutture viarie e ferroviarie che si sta delineando. A tal fine, gli indirizzi di pianificazione devono concentrarsi sulla fermata della ferrovia ad alta velocità nella posizione più prossima all'aeroporto e sulla salvaguardia e predisposizione di aree nelle vicinanze per eventuali futuri sviluppi. Lo scalo potrebbe gravitare in un'orbita comune con lo scalo di Bergamo con il quale potrebbe valutare percorsi di ottimizzazione basati anche sulla progressiva ripartizione di segmenti di traffico.

L'aeroporto di Cuneo si configura come un aeroporto di servizio, a vocazione low cost e con potenzialità come scalo cargo, che potrà svolgere il ruolo di possibile riserva di capacità di Torino a lungo termine (oltre il 2030).

L'aeroporto di Genova in ragione dell'inserimento nella core network TEN T e della programmazione del potenziamento delle connessioni intermodali si configura come aeroporto strategico nella rete nazionale come possibile "gateway" nei confronti del traffico "inbound" europeo.

1.1 Definizione di catchment area

Esistono differenti definizioni di catchment area, ciascuna di esse differisce per l'ampiezza di visione con cui viene considerata questa materia.

Il significato di catchment area può avere varie accezioni in senso commerciale, spesso nelle analisi di mercato ha un significato ben preciso come ad esempio definire i clienti abituali di un centro commerciale. Mentre nel caso dei trasporti lo stesso concetto può essere applicato ad un aeroporto dove il bacino di utenza è la zona che circonda l'aeroporto stesso da cui attrae i suoi passeggeri.

La dimensione del bacino, nonché la quota di mercato dell'aeroporto all'interno del bacino d'area, dipende dai fattori che guidano la scelta dei passeggeri sull'aeroporto, come l'accessibilità e il livello di servizio offerti dall'aeroporto in termini di tariffe e frequenze nei confronti degli aeroporti circostanti.

La relazione tra economia e trasporti è molto stretta, come sostiene Daniel McFadden, tesi condivisa da molti esperti del settore; tale relazione riguarda fundamentalmente problemi di economia che si applicano però ad un particolare settore che veste alcune caratteristiche molto specifiche.

Il trasporto è infatti contraddistinto da alcune caratteristiche specifiche prima tra tutte è il ruolo dello spazio.

Il trasporto è necessario, tesi supportata dallo stesso Giuseppe Di Palma.

Le stesse attività sono separatamente spaziate e questa separazione influenza l'analisi economica, crea valori per immobili e terreni, modifica le leggi della concorrenza e genera disuguaglianze spaziali.

Il settore dei trasporti può essere ricondotto in termini a valori numerici ed economici come l'incidenza di scala sulle economie o i costi ambientali imposti da diversi modi di trasporto o l'incidenza di una particolare forma di organizzazione, come le strutture dell'oligopolio, la concorrenza delle compagnie o i partenariati pubblico-privato che spesso forniscono la gestione di servizi e infrastrutture.

Il trasporto non richiede un'economia unica basata su paradigmi e meccanismi diversi da altri settori dell'economia.

Gli stessi abitanti di un territorio, in base all'organizzazione spaziale (cioè al Land use), generano una domanda di mobilità che grazie ai trasporti (Transport system), che sono il mezzo, consente la mobilità degli stessi (fig 1.8)

Generalmente questa domanda di mobilità viene definita come domanda derivata poiché il fine ultimo del cittadino non è lo spostamento ma raggiungere una determinata destinazione per usufruire di beni e servizi localizzati sul territorio.

Il ruolo del trasporto nella strutturazione dello spazio è importante e genera spesso problematiche in materia di utilizzo del suolo.

Si è sviluppata negli anni una "cultura" nella comprensione dei collegamenti tra il trasporto e l'uso del suolo, in particolare attraverso la "nuova geografia economica" seguendo il lavoro di Paul Krugman.

All'interno di un territorio, inteso come lo spazio in cui avvengono gli spostamenti, è importante il concetto di accessibilità che deriva dal latino accedere ossia arrivare.

In inglese il termine *accessibility* rende ancora più l'idea di rendere disponibile un territorio all'uso dei potenziali utenti generatori di mobilità. La parola infatti si compone di "access" e "abilità" ossia "capacità di accedere" cioè l'azione di avvicinarsi a qualcosa. Una delle prime definizioni fu avanzata da Hansen (1959) "a measure of potential opportunities of interaction".

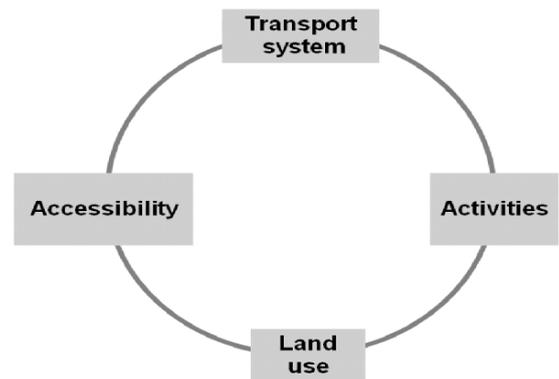


Fig.1.8: The land-use transport feedback cycle (Wegener and Fürst 1999)

Questa correlazione rimane ancora sperimentale e incompleta, in particolare in termini di dinamiche, tempi di ritardo e importanza nelle decisioni di governance territoriale e il ruolo dei soggetti pubblici e privati che intervengono.

Nel caso specifico l'accessibilità all'aeroporto può essere intesa come una misura per descrivere quanto sia difficile per i potenziali passeggeri aerei raggiungere un particolare aeroporto: i passeggeri valutano le alternative della loro scelta in base all'utilità percepita e alle loro preferenze soggettive che possono variare in base allo scopo del viaggio (business vs. tempo libero) e tipo di destinazione (ad esempio nazionale, europeo e intercontinentale).

Gli attributi alternativi pertinenti alla decisione di solito includono il tempo di accesso, i costi di accesso (facoltativamente le tariffe di parcheggio se l'auto è parcheggiata in aeroporto o le tariffe dei mezzi di trasporto pubblico), la qualità dell'accesso al terminal dal punto di arrivo (ad esempio parcheggio o stazione ferroviaria) e la frequenza del servizio in caso di modalità di trasporto pubblico.

Tuttavia, non tutte le combinazioni di aeroporto e modalità di accesso sono fattibili a causa delle caratteristiche personali del viaggiatore aereo (ad esempio, la proprietà dell'automobile) o dello stesso aeroporto (ad esempio, nessuna connessione ferroviaria). Quest'ultimo è strettamente correlato all'accessibilità aeroportuale; tuttavia l'accessibilità dell'aeroporto dipende anche dalle caratteristiche dell'origine del viaggio di un viaggiatore aereo, ad esempio se c'è una stazione di autobus o un collegamento ferroviario con una qualità del servizio equo per quanto riguarda l'aeroporto prescelto nelle vicinanze. Inoltre questo è più un problema delle modalità di trasporto pubblico.

L'accessibilità aeroportuale è un fattore chiave nella scelta dell'aeroporto. I fattori che influenzano la scelta dell'aeroporto possono essere approssimativamente suddivisi in due categorie: un "lato aereo" che riflette principalmente la qualità del servizio offerto negli aeroporti, vale a dire le tariffe aeree, le frequenze e il numero di destinazioni servite e un "lato terra" che comprende principalmente l'accessibilità all'aeroporto, cioè la qualità dell'accesso. Generalmente i tempi e i costi di accesso sono i fattori più importanti che determinano la qualità di accesso di un aeroporto.

I passeggeri aerei possono scegliere tra varie modalità di trasporto per accedere all'aeroporto. Le modalità di accesso possono essere suddivise in due categorie private (principalmente auto) e trasporti pubblici (ferrovie, pullman e autobus tpl).

L'auto rimane la modalità di accesso più importante in quasi tutti gli aeroporti europei. Esistono diverse sottocategorie infatti è possibile raggiungere l'aeroporto con la propria auto e parcheggiarla lì. Questo è un fattore molto importante per il funzionamento degli aeroporti. Le tariffe di parcheggio rappresentano una quota enorme delle entrate non aeronautiche degli operatori aeroportuali.

Anche i costi di parcheggio dipendono molto dalla comodità, poiché i parcheggi raggiungibili solo con bus navetta e utilizzati per parcheggi a lungo termine offrono notevoli risparmi per il passeggero, rispetto ai parcheggi situati nelle immediate vicinanze dei terminal generalmente in gestione al gestore aeroportuale. Un'alternativa è che il passeggero viene lasciato da amici o parenti ("kiss-and-ride") al fine di risparmiare tasse di parcheggio. Infine anche l'accesso in auto a noleggio e taxi devono essere menzionati. Inoltre queste modalità offrono un certo margine per la generazione di entrate per gli operatori aeroportuali, in quanto fanno pagare le tasse alle compagnie di autonoleggio per l'utilizzo di uffici e parcheggi, nonché (almeno in alcuni aeroporti) le tariffe per gli operatori di taxi che vogliono offrire servizi dall'aeroporto.

L'accesso ferroviario è un elemento importante nel set di scelte disponibili per accesso all'aeroporto, sia a lunga distanza che per quello a breve distanza.

Generalmente consente un accesso rapido, evitando gli ingorghi del traffico che si trovano in molte aree metropolitane europee e ha una capacità piuttosto elevata. Inoltre l'accesso ferroviario, con molti servizi ferroviari a breve distanza, offre un elevato numero di frequenze che sono convenienti per il passeggero, in quanto i tempi di attesa sono ridotti.

Un buon livello di servizio ferroviario può aumentare sostanzialmente il bacino di utenza di un aeroporto. L'accesso ferroviario per gli aeroporti è a volte visto ambiguo dal gestore aeroportuale poiché il bacino di utenza dell'aeroporto può essere esteso e la ferrovia può sostituire l'accesso all'automobile ma le entrate derivanti dai parcheggi possono diminuire.

Oltre alla ferrovia, anche gli autobus sono frequentemente utilizzati come modalità di accesso all'aeroporto.

I servizi di trasporto a lunga percorrenza verso gli aeroporti si trovano in particolare nei paesi con un sistema ferroviario meno sviluppato.

In Germania, ad esempio, i servizi di pullman a lunga percorrenza sono stati finora approvati solo nei casi in cui questi servizi non sono in concorrenza con l'operatore ferroviario Deutsche Bahn. Pertanto l'accesso in pullman a lunga distanza agli aeroporti tedeschi è limitato agli aeroporti più piccoli, prevalentemente utilizzati dalle compagnie aeree a basso costo, come Hahn, Memmingen o Weeze. Le restrizioni normative dei servizi di trasporto in Germania limitano sostanzialmente la concorrenza intermodale e le scelte per i passeggeri.

L'accesso a breve distanza con i mezzi pubblici è spesso realizzato dagli autobus. Questa modalità, tuttavia, è generalmente meno preferita dai viaggiatori, poiché gli autobus sono inclini agli ingorghi stradali e l'uso del trasporto pubblico, se non gestito con mezzi adeguati, risulta affollato anche a causa dei bagagli ingombranti.

Tuttavia le aziende di trasporto pubblico di tutta Europa hanno differenziato la qualità dei prodotti degli autobus che arrivano negli aeroporti. In molti casi gli autobus express, particolarmente attrezzati per far fronte a grandi quantità di bagagli, servono gli aeroporti e offrono un servizio migliore rispetto ai normali servizi di autobus offerti dal sistema di trasporto pubblico. Per questi servizi vengono addebitate tariffe spesso più elevate rispetto ai servizi regolari.

Sfortunatamente, nessuna informazione sulle quote delle modalità di accesso all'aeroporto è disponibile a livello europeo. Tali dati sono raccolti da singoli aeroporti o a livello nazionale.

In molti casi, i viaggiatori aerei possono scegliere tra diverse modalità di trasporto tra il centro città e l'aeroporto. Anche all'interno di una modalità, i fornitori di trasporti hanno differenziato i loro prodotti. Ad esempio, in molte città un treno espresso aeroportuale dedicato compete con un regolare servizio ferroviario o metropolitano (ad esempio a Oslo, Londra-Heathrow o Vienna). I prezzi per i treni express sono sostanzialmente diversi rispetto ai normali treni suburbani o sotterranei. Anche per quanto riguarda gli autobus, i viaggiatori possono scegliere tra una variante espressa e un servizio regolare in diverse città europee, con tariffe e attributi di qualità differenti. Ad esempio, il servizio Aerobus dedicato a Lisbona costa € 3,45 (incluso un biglietto giornaliero per tutti gli altri trasporti pubblici), mentre gli autobus normali possono essere utilizzati per € 1,45 per un singolo viaggio. Allo stesso modo a Barcellona, il servizio express Aerobus costa 5,05 €, mentre la linea regolare di autobus 46 per l'aeroporto può essere utilizzata per 1,40 €.

La seconda caratteristica specifica è il tempo, in particolare la separazione spaziale che implica quel tempo necessario per viaggiare. L'uso del tempo fu prima modellato in dettaglio da Gary Becker.

¹[...] "in economics which recognize that the consumption of time and the time budget constraint play an important role in determining the amount of time that an individual allocates to specific activities, and how this time is traded with other resources to establish a willingness to pay for heterogeneous units of time."

[David A. Hensher 2011 p.135]

Il tempo in termini economici svolge un ruolo importante infatti può essere visto come una merce perché può generare utilità direttamente all'individuo quando viene "consumato" in attività specifiche.

Inoltre il tempo può avere un ruolo significativo per il consumo di merci e servizi di mercato, proprio come il denaro è un mezzo per l'acquisto di beni e servizi.

Nel suo ruolo di bene il tempo impiegato in un'attività specifica non è la stessa merce come il tempo in un'altra attività.

²[...]”*The literature offers two theoretical perspectives on ³VTTs – one associated with the behavioral rule that agents act as if they are utility maximizers, and the productivity model that suggests that the valuation of time savings is the sum of the opportunity cost of time and the relative marginal disutility of spending time in one activity compared to another activity.*”

[David A. Hensher 2011 p.135-136]

L’approccio alla tematica presenta una dicotomia alla valutazione del tempo: gli utenti vengono associati alla regola comportamentale e agiscono per massimizzare l’utilità del tempo (e non per altri motivi quali l’abitudine o legati alla personalità del soggetto), tale modello di produttività suggerisce la valutazione del risparmio di tempo che è la somma del costo di opportunità del tempo e la relativa disutilità marginale del tempo speso legato a un'attività rispetto ad un'altra.

Vi sono legami teorici tra i tassi salariali e il VTTs, anche se questa relazione è sempre meno chiara come d’altra parte i modelli di comportamento dei consumatori e l’allocazione del tempo sono diventati sempre più sofisticati.

Un semplice modello neoclassico raffigura il ricorso al tempo libero del nucleo familiare come compenso in cui il tempo libero deve essere sacrificato per lavorare per generare reddito.

I salari ricevuti sono compensazione per la perdita di tempo. In un modello semplice dove le persone sono libere di scegliere il numero di ore lavorate e ignorare qualsiasi disutilità il tasso salariale sarebbe una misura del valore marginale del risparmio di tempo, potendo scegliere se aumentare il reddito o mantenerlo come tempo libero.

Ma questa scelta non necessariamente è spontanea infatti non tutte le persone controllano le loro ore di lavoro, nel qual caso il valore del risparmio di tempo potrebbe essere al di sopra o al di sotto del salario (Mosè e Williamson, 1963).

C'è disutilità associata (almeno) agli ultimi incrementi di ore di lavoro, quindi il salario non è solo un compenso per il tempo sacrificato (per esempio, Johnson, 1966; Oort, 1969).

Il tempo di viaggio che ogni soggetto impiega nello spostamento contiene una serie di variabili quali l’affidabilità (o variabilità), l’eterogeneità del tempo di percorrenza, come il flusso libero (cioè se mi trovo in una condizione di free flow speed), o rallentato e tempo di arresto / avvio / rallentamento per le modalità su strada; mentre camminare, aspettare, trasferirsi e tempo di permanenza sul veicolo / tempo di attesa sono le variabili per i trasporti pubblici.

Inoltre molti potenziali parametri per gli utenti non sono strettamente correlati al tempo di viaggio come ad esempio. la sicurezza, la qualità di guida e le modalità di pagamento.

Il tempo può inoltre essere espresso come VTTs equivalente in applicazioni che utilizzano un costo generalizzato espressione per valutare la domanda di opzioni concorrenti.

Note:

¹[...]”*In economia a cui si riconoscono che il consumo di tempo e il budget di tempo il vincolo gioca un ruolo importante nel determinare la quantità di tempo che un individuo destina a specifiche attività, e come questa a sua volta viene scambiata con altre risorse da stabilire una disponibilità a pagare per unità di tempo eterogenee. (traduzione personale)*

²[...]”*La letteratura dei due teorici offre prospettive su VTTs - uno associato alla regola comportamentale che agiscono come agenti massimizzano l’utilità e il modello di produttività che suggerisce la valutazione del risparmio di tempo è la somma del costo opportunità del tempo e la relativa disutilità marginale del tempo di spesa in un'attività rispetto ad un'altra attività. (traduzione personale)*

³VTTs: Value of Travel Time Savings (valore del tempo di viaggio risparmiato)

Spesso la decisione dell'utente non è necessariamente correlata a parametri fissi, infatti la molteplicità delle decisioni che devono essere prese sono discrete come ad esempio: scelta della destinazione, modo di trasporto, orario di partenza e percorso, così come decisioni a lungo termine come la posizione residenziale, il posto di lavoro e la proprietà del veicolo.

La teoria sviluppata da Daniel McFadden sulla scelta discreta, è diventata un metodo di analisi non solo nel settore dei trasporti ma anche in molte altre aree come l'organizzazione industriale e il marketing.

Questa teoria è particolarmente utile tenendo conto del fatto che le decisioni relative ai trasporti fanno parte di un settore molto più ampio, un insieme di decisioni relative alle scelte tra una gamma di attività, o alla sequenza decisioni determinate dall'esperienza o dalla memoria, tutte condizionate da atteggiamenti psicologici.

I componenti del tempo di viaggio vengono misurati attraverso questi modelli e metodi, Daniel McFadden presenta prove empiriche per illustrare la estensione di misure utili per le componenti del tempo di viaggio quali i passeggeri e i contratti di trasporto, alcuni dei quali vengono gestiti utilizzando la formula Hensher che combina informazioni produttive marginali e condizioni di ottimizzazione dell'utilità.

Uno dei principali contributi degli studi di trasporto a applicazioni economiche più ampie è lo sviluppo di modelli a scelta discreta.

I recenti progressi nei modelli di scelta discreta e modelli di miscela sono stati guidati dalla crescita del potere di calcolo degli elaboratori e dall'uso della simulazione, sostengono Joan Walker e Moshe Ben-Akiva, ciò ha permesso una flessibilità senza precedenti in forma modello.

Le basi dell'analisi discreta di scelta, le forme classiche del modello probit e la famiglia di valore estremo generalizzato (⁴GEV) (ad esempio logit, logit nidificato e logit cross-nested) prima di passare a modelli di miscela vengono utilizzati in un'un'ampia gamma di procedure di modellazione statistica come un modo per rilassare ipotesi restrittive e generalizzare le forme di modelli.

Durante la progettazione delle misure di gestione della domanda aeroportuale è necessario tenere in considerazione due aspetti principali: la determinazione di adeguati livelli di programmazione per la mitigazione della congestione e la specificazione di un meccanismo per l'assegnazione degli slot e per la gestione delle compagnie aeree e della capacità dell'aeroporto.

Il primo aspetto utilizza la capacità rispetto alla prestazione del tempo di lavoro che ha lo scopo di attribuire la capacità agli utenti che assegnano il massimo valore ad esso.

L'ampliamento della capacità e i miglioramenti operativi richiedono ingenti costi, ma offrono benefici alla maggior parte (se non a tutti) delle parti interessate. In antitesi la gestione della domanda comporta bassi costi di implementazione, ma impone costi economici a lungo termine a causa dei vincoli di programmazione che crea.

La gestione della domanda comporta livelli di pianificazione appropriati, in primo luogo la determinazione del numero "ottimale" di voli da programmare all'aeroporto nell'unità di tempo; in un meccanismo basato sulla quantità questo consiste nell'impostare il numero di slot da assegnare; in un meccanismo riferito ai prezzi consiste nell'impostare la congestione prezzi.

L'impostazione del numero di voli da pianificare comporta un compromesso tra utilizzo della capacità e prestazione dell'orario di lavoro. La gestione della domanda può ridurre in modo significativo gli squilibri tra domanda e capacità, e quindi i ritardi dei voli. La teoria delle code suggerisce che il rapporto tra il numero di voli programmati, la capacità dell'aeroporto e i ritardi previsti sono altamente non lineari quando l'aeroporto opera vicino alla capacità, quindi grandi riduzioni di ritardo potrebbero essere ottenute anche con piccoli cambiamenti nei piani di volo.

Alcuni vincoli di programmazione imposti dalla gestione della domanda potrebbero richiedere alle compagnie aeree di pianificare i voli a un livello meno preferito sia per la frequenza giorno o addirittura

non programmare alcuni voli o spostarli, imponendo così i costi della domanda persa o spostata sulle compagnie aeree.

Di conseguenza viene limitato lo sviluppo di piani di volo e reti di volo e potrebbe essere ostacolata la capacità delle compagnie aeree di entrare in nuovi mercati, ciò per gli aeroporti è un fattore limitante per la capacità di attrarre nuovi vettori. Per l'utente finale potrebbe essere limitato il set di viaggi disponibili e ciò potrebbe implicare un aumento del ritardo sul programma, definito come la differenza tra l'ideale dei passeggeri e i tempi di partenza programmata.

La *figura 2.0* illustra schematicamente il rapporto tra il costo (non decrescente) dei ritardi e il costo (non crescente) di domanda persa, in funzione del numero di voli programmati all'aeroporto; il livello teorico ottimale di gestione della domanda dovrebbe equivalere al beneficio marginale della pianificazione di un volo con il costo marginale dei ritardi dei voli, cioè dovrebbe essere ridotta al minimo la funzione "Costo totale". Tuttavia non è semplice appurare i benefici e il costo dei ritardi a livello di sistema di un volo.

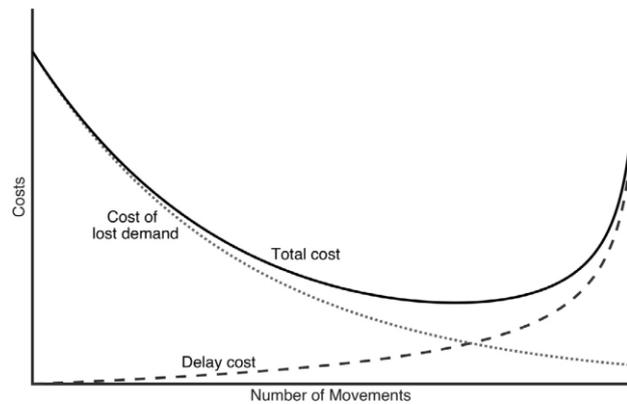


Figura 2.0 [D. Gillen et al. / *Transportation Research Part A* 94 (2016) 495–513]

La gestione della domanda aeroportuale riguarda la progettazione di un meccanismo per

l'allocazione della capacità aeroportuale alle compagnie aeree e ad altri potenziali utenti dell'aeroporto, con l'obiettivo economico di incoraggiare la pianificazione dei voli con il valore più alto assegnato da parte degli utenti.

Per l'assegnazione della capacità vi sono tre meccanismi principali: controllo degli slot, prezzi della congestione e aste degli slot.

Il controllo degli slot è un meccanismo amministrativo basato sulla quantità in base al quale ogni aeroporto specifica la sua "capacità dichiarata", cioè il numero di slot che può rendere disponibili per unità di tempo. Le compagnie aeree richiedono slot, che vengono quindi assegnati da un organizzatore designato, meglio specificato in seguito. Il processo di allocazione, in questo caso, si basa su regole di priorità amministrative che specificano l'ordine in cui dovrebbero essere soddisfatte le richieste delle compagnie aeree.

Il meccanismo economico basato sui prezzi della congestione ha come obiettivo principale quello di equiparare il prezzo pagato dalle compagnie aeree per l'accesso all'aeroporto con il costo sociale marginale di utilizzo della capacità (compresi i costi esterni di ritardi). Si osserva che questo determina in un unico passaggio il numero di voli programmati, l'assegnazione della capacità e le compagnie aeree.

Nelle aste slot ogni aeroporto specifica la sua "capacità dichiarata" e assegna slot per le compagnie aeree che presentano le offerte più alte.

Oltre ai meccanismi sopra menzionati di assegnazione degli slot vi sono metodi che ibridano il controllo dei prezzi della congestione degli slot come ad esempio l'assegnazione amministrativa di un numero di slot e la vendita di slot aggiuntivi alle compagnie aeree; in alternativa il trading secondario consentirebbe un trading monetario tra le compagnie aeree dopo l'assegnazione dell'alloggiamento iniziale. Lo scopo di questi meccanismi aggiuntivi è di migliorare l'efficienza di capacità di allocazione, superando nel contempo alcune delle difficoltà pratiche associate a meccanismi meramente economici.

Molti aeroporti operano direttamente sull'assegnazione delle politiche di controllo degli slot, l'attuale processo di allocazione degli slot avanzato da IATA (Associazione internazionale del trasporto aereo) si basa su "diritti grandfathered" e regole "use-it-or-lose-it". Questo offre vantaggi come l'implementazione facilitata, la continuità dei servizi di volo e la trasparenza, anche se al costo possibile di consolidare il potere

di mercato impedendo alle nuove compagnie aeree la concorrenza e creando barriere all'ingresso, aspetto che verrà meglio approfondito in seguito.

Vengono proposti prezzi per congestione e aste slot al fine di promuovere la concorrenza e l'uso efficiente della capacità della compagnia aerea. La progettazione di questi meccanismi economici aumenta diverse domande che potrebbero influire sulla loro implementazione ed efficienza come i prezzi di congestione uniformi o differenziati, le aste migliori o meno, l'utilizzo dei ricavi generati e l'uso dei meccanismi economici che è rimasto controverso.

Nel 2008, ad esempio, la Regola di gestione della congestione per gli aeroporti di New York proposta dalla Federal Aviation Administration (FAA) statunitense ha incluso la vendita all'asta del 10% delle slot, ma l'Air Transport Association (ATA), insieme ad alcune singole compagnie aeree e all'Autorità Portuale di New York e New Jersey (PANYNJ), hanno sfidato con successo la legalità di questo metodo, che è stato accantonato successivamente.

Il processo per giungere al dibattito di questi metodi avvenne attraverso la liberalizzazione del mercato del trasporto aereo nell'Unione Europea (UE) iniziato nel 1987, a seguito degli Stati Uniti d'America che già a partire dagli anni '70 avviarono la deregulation.

Nell'UE prima della liberalizzazione totale del mercato l'approccio protezionistico era motivato da giustificazioni socioeconomiche, politiche e militari.

Ogni Paese prevedeva una riserva di mercato in favore della compagnia aerea di bandiera in relazione al mercato domestico e disciplinava tramite accordi bilaterali il mercato delle rotte extra nazionali, queste intese rispondevano a un criterio di parità tra le rispettive compagnie di bandiera.

L'abbandono del sistema protezionistico porta tra il 1987 e il 1997 tre pacchetti normativi, al fine di implementare la gestione aeroportuale, portando un nuovo assetto di mercato, contraddistinto da un aumento dell'offerta di servizi e da prezzi più bassi.

Malgrado ciò, il mercato rimane dominato da un numero ristretto di grandi compagnie aeree (compagnie di bandiera) che mantengono il monopolio sui segmenti di mercato più vantaggiosi lasciando alle compagnie aeree low cost i segmenti di mercato price-sensitive.

Per garantire una maggiore concorrenza nel mercato del trasporto aereo si è posta l'attenzione verso le gestioni aeroportuali che di frequente vedono la partecipazione pubblica ma quest'ultima, per via della crisi economica, ha indebolito i bilanci pubblici rendendo necessaria la partecipazione di maggiori capitali privati.

Nel 2014 la Commissione Europea ha divulgato le "linee guida sugli Aiuti di Stato per l'industria del trasporto aereo" per tutelare il principio della "pubblica utilità", volta a garantire migliori collegamenti all'interno del network europeo minimizzando le distorsioni di mercato oligopolistico.

Nel processo di liberalizzazione un'assegnazione efficiente delle risorse è una condizione essenziale affinché apporti effettivi benefici al consumatore finale.

In origine il metodo della "doppia approvazione" supponeva che le tariffe disposte dalle associazioni di vettori aerei per entrare in vigore dovessero avere il consenso di entrambe le autorità preposte di entrambi gli Stati interessati. Mentre il metodo della "doppia disapprovazione" prevedeva l'immediata applicabilità delle tariffe fissate dai vettori salvo che le stesse non venissero esplicitamente respinte dai due Stati interessati.

Nel 2011 la Commissione Europea ha proposto un insieme di misure rivolte a fronteggiare la carenza di capacità che contraddistingue gli scali europei e a incrementare la qualità dei servizi offerti ai passeggeri nello specifico, le proposte legislative sono relative all'assegnazione degli slot tra gli aeroporti europei, ai servizi di assistenza a terra e tariffe aeroportuali.

Per quest'ultime il percorso legislativo ha portato alla pubblicazione della Direttiva 2009/12/ EC atta a creare un quadro unico di riferimento per i criteri di determinazione delle tariffe aeroportuali che regolano

i rapporti tra i gestori aeroportuali e vettori. La direttiva detta il principio secondo cui la determinazione e revisione dei diritti aeroportuali debba avvenire in seguito ad una consultazione che coinvolga gli utenti aeroportuali e nel caso in cui non si arrivi ad un accordo con il gestore sia possibile ricorrere alla Autorità di vigilanza indipendente.

L'Italia ha recepito la Direttiva 2009/12/EC e istituito l'Autorità di regolazione dei trasporti (art.45), tra i cui ha il compito di stabilire i criteri per la determinazione e revisione dei diritti aeroportuali.

La continua crescita del traffico aereo negli ultimi decenni hanno aumentato la pressione sulla domanda di capacità degli scali europei. Le stime di Eurocontrol basandosi sulle strutture aeroportuali al 2010, denotano che una quota della domanda di trasporto aereo tra il 5% e il 19% potrebbe non essere soddisfatta dal 2030 a per la scarsità di capacità delle strutture europee. Se riviste ad oggi, con l'effetto della crisi economica, tali previsioni potrebbero tuttavia essere riviste al rialzo del 6% circa. Le grandi aree urbane creano una parte importante della domanda di trasporto aereo.

L'incremento del traffico aereo, genera effetti negativi quali rumore e inquinamento che rendono difficoltosa l'accettazione di piani di ampliamento degli scali alle popolazioni abitanti in prossimità degli stessi. Pertanto è inevitabile che si generino delle congestioni del traffico aereo purché stiano entro certi limiti.

La congestione comporta ingenti costi connessi ai tempi di attesa sia alle compagnie aeree, sia ai passeggeri. Essa in molti casi appare limitata in picchi di traffico che si potrebbero non giustificare interventi di ampliamento della capacità della struttura.

In questo scenario è particolarmente importante la gestione della congestione degli scali dai soggetti preposti, la gestione della congestione può essere classificata a seconda del suo orizzonte temporale, che può essere lungo, medio o breve.

Per lungo periodo si intende un lasso di tempo che va dai sei mesi ai due anni nel quale vengono prese in considerazione tutte quelle decisioni che riguardano l'allocazione delle risorse da assegnare ai vari settori aeroportuali.

Nel medio periodo si predispongono dei piani di rete stagionali con domanda e capacità predefiniti. Le decisioni nel breve periodo rientrano le decisioni giornaliere che riguardano soprattutto gli aggiustamenti da adottare per risolvere problemi che possono sorgere quotidianamente durante la programmazione dei voli.

La scarsità della "banda oraria" e la variabilità tra domanda e offerta, comporta problematiche relative alla congestione e all'allocazione degli slot. Nel caso in cui la domanda di bande orarie di decollo e atterraggio superi la capacità dell'aeroporto, risulta necessario utilizzare meccanismi di allocazione/assegnazione degli slot, da realizzare in conformità con le procedure previste. Per l'assegnazione delle bande orarie, di norma generale si utilizzano delle bande orarie assegnate a un vettore almeno per l'80% durante il periodo di assegnazione estate/inverno, ha diritto ad esigere la stessa serie di bande orarie nel periodo corrispondente dell'anno successivo, si tratta dei così designati diritti acquisiti altrimenti vengono riassegnate e quindi perse per la regola "use it or lose it".

La regolamentazione prevede, un'ulteriore istituzione di "pool" contenenti le bande orarie di nuova realizzazione, quelle inutilizzate e quelle cedute da un vettore o diventate disponibili in altro modo. La compagnia aerea non può pretendere il pool di bande orarie assegnate per un servizio di linea o non di linea nella seguente corrispondente stagione di traffico, se non provi al coordinatore di averle operate, con l'approvazione del coordinatore, per almeno l'80% del tempo nel corso della stagione di traffico assegnata.

La mobilità delle bande orarie è prevista nel regolamento europeo queste possono essere spostate da un vettore aereo da una rotta o tipo di servizio ad un'altra rotta o tipo di servizio operati dal medesimo vettore aereo. Inoltre possono essere trasferite tra società dello stesso gruppo, in quanto parte dell'acquisizione

del controllo sul capitale di un vettore aereo, nel caso di acquisizione totale o parziale, quando le bande orarie sono direttamente connesse con il vettore aereo acquisito.

Infine, le bande orarie possono essere scambiate, una contro una, tra vettori aerei ma non è invece prevista la vendita poiché gli slot non sono beni di proprietà del vettore, ma hanno una valenza puramente pubblicistica.

Lo scambio o il trasferimento di slot devono essere in ogni caso notificati al coordinatore e non hanno efficacia prima che costui ne dia piena approvazione.

La Commissione europea negli ultimi decenni ha monitorato l'applicazione del regolamento europeo e delle linee guida "IATA slot allocation" per verificare la validità della regolazione europea.

L'esito di tali indagini hanno rivelato che nell'insieme in Europa l'uso efficiente della capacità aeroportuale riscontra alcune criticità, tra cui: insufficiente trasparenza nell'allocazione degli slot, scarsa autonomia del coordinatore delle bande, applicazione concreta della regola "use it or lose it", i vettori non usufruiscono pienamente dei propri slot ma solo quanto basta per non perdere la banda oraria e quindi evitare di perdere il proprio "pricing power" e talvolta ostacolare l'entrata di nuovi potenziali competitor, basso livello di "slot mobility". A queste e altre problematiche la Commissione europea ha cercato di riparare adottando il c.d. Pacchetto Aeroporti, pubblicato nel dicembre 2011, con l'obiettivo di garantire l'assegnazione e l'utilizzo ottimale delle bande orarie aeroportuali negli aeroporti congestionati.

Nel Pacchetto vengono proposte alcune misure innovative, tra cui: la concessione a ricorrere al mercato secondario degli slot per raggiungere una maggiore mobilità e aumentare così la concorrenza, il rafforzamento della trasparenza della procedura di assegnazione e dell'indipendenza dei coordinatori delle bande orarie, l'inclusione del sistema di assegnazione delle bande orarie nella riforma del impianto europeo di gestione del traffico aereo (Cielo Unico Europeo), il perfezionare i flussi di informazioni tra i vari soggetti e il coordinatore, aeroporti, compagnie aeree, autorità nazionali al fine di ridurre le asimmetrie informative tra i livelli.

Il Consiglio Europeo con il documento n. 15491/12 del 29 ottobre 2012, rifacendosi alla proposta della Commissione, pone enfasi sulla opportunità per le compagnie aeree di vendere e acquistare le bande orarie introducendo sanzioni ai vettori che offrono ad un pool volutamente costituito le bande orarie inutilizzate quando non è più possibile riassegnarle per decadenza dei termini. Inoltre, si consente al gestore della rete "Cielo Unico Europeo" di partecipare alla procedura di assegnazione delle bande in modo da monitorare gli effetti in un determinato aeroporto e sull'intero traffico aereo.

La gestione delle operazioni di traffico aereo e la pianificazione dei vettori sono caratterizzate dall'incertezza.

Per quanto riguarda le operazioni, la formazione giornaliera e la propagazione dei ritardi dipende da molti fattori stocastici, come le prestazioni puntuali in altri aeroporti, compagnie aeree o interruzioni relative ai passeggeri, condizioni meteorologiche e tempi esatti dei movimenti.

L'incertezza si estende alla programmazione, alla compagnia aerea e alle reti, di conseguenza gli orari dei voli aeroportuali sono caratterizzati da un'elevata variabilità a breve e lungo termine in risposta ai cambiamenti nella domanda dei passeggeri, nelle strategie delle compagnie aeree, e ai cambiamenti tecnologici e condizioni operative aeroportuali.

Le politiche di gestione dovrebbero quindi essere solide, in modo che possano funzionare bene in un set di scenari operativi e flessibili, in modo che siano versatili alle condizioni mutevoli.

Il programma di qualsiasi compagnia aerea in un dato aeroporto è strettamente connesso alle sue operazioni a livello di rete, molte compagnie aeree principali gestiscono reti di voli hub-and-spoke per assicurarsi economie di densità e ottenere entrate aggiuntive dai collegamenti passeggeri.

La struttura delle reti aeree crea incentivi per raggruppare arrivi e partenze, entro brevi periodi di tempo ciò potrebbe portare a tempi di trasferimento molto stretti tra i voli di collegamento e quindi una maggiore

probabilità di interruzioni dell'itinerario, amplificando così i costi dei passeggeri dovuti ai ritardi dei voli. Nel traffico aereo i ritardi si propagano ulteriormente, tra voli successivi effettuati dallo stesso aeromobile e condotti a pianificare gli aggiornamenti e quindi le alterazioni nelle dinamiche di ritardo successive negli aeroporti.

Nonostante le dinamiche della rete, le decisioni di gestione della domanda sono generalmente prese a livello di ogni singolo aeroporto, rendendo così la valutazione di esiti in termini di sistema molto impegnative.

Generalmente la complessità della gestione della domanda riguarda principalmente il controllo dell'accesso ai sistemi di piste aeroportuali, che di solito fungono da fattore limitante nelle operazioni del traffico aereo. Tuttavia, ogni volo in partenza si compone di differenti fasi come: operazioni di gate, pushback (manovra), rullaggio e decollo, una fase di rotta (volo attraverso i successivi settori di rotta) e una fase di arrivo (atterraggio, rullaggio e accesso al cancello). Tutte queste fasi possono fungere da strozzature locali e creare ulteriori ritardi gravando così sull'analisi e la previsione degli effetti degli schemi di gestione della domanda.

Comprendere le implicazioni di tali effetti sulle tariffe aeree potrebbe accrescere la comprensione degli effetti dei meccanismi della gestione della domanda sulla redditività delle compagnie aeree e sul benessere dei passeggeri.

In Europa e in Italia l'uso di bande orarie viene consentito di riprogrammarle solo scambiandole con altre di nuova acquisizione, esclusivamente al fine di migliorare la programmazione degli orari di volo e i servizi scambiati.

Al fine di implementare gli scali europei la Commissione ha proposto l'innalzamento dall'80% all'85% della percentuale minima di utilizzo reale delle fasce orarie assegnate ai vettori.

Di pari passo l'aumento proposto, per far fronte all'aumento della domanda aeroportuale, si intende ampliare anche il numero degli slot assegnati, stabilendo un quantitativo minimo da richiedere per lo stesso orario del stesso giorno della settimana, le cosiddette "serie" di bande orarie, passando dai 5 attuali a 15 per il periodo estivo e a 10 per quello invernale.

Le norme comuni per l'assegnazione di bande orarie negli aeroporti europei, sono orientate a seguire quelle internazionali formulate dall'Associazione internazionale del trasporto aereo (IATA), con l'obiettivo di garantire regole e sistemi equi, trasparenti e non discriminanti nella allocazione degli slot. Per questo, vengono indicate le diverse tipologie di aeroporto, basandosi su una suddivisione in tre classi: il primo, aeroporti a fruizione libera. Sono quegli aeroporti con una capacità equilibrata, che non presentano particolari problematiche dal punto di vista regolatore, di assegnazione e di gestione degli slot.

Il coordinamento tra vettori e gestori è spontaneo con l'obiettivo di giungere al soddisfacimento completo della domanda, evitando sovrapposizioni, senza arrivare a coinvolgere necessariamente i gestori nel caso degli aeroporti ad orari facilitati. In questi aeroporti vi è un rischio di congestione solo in alcune fasce orarie del giorno o della settimana o in particolari periodi dell'anno.

L'eventuale congestione viene risolta grazie alla cooperazione volontaria tra vettori aerei e un soggetto terzo atto a facilitare gli orari e assistere l'attività dei vettori che operano o intendono operare nell'aeroporto.

La figura preposta agli orari di volo deve muoversi in modo incondizionato e poco invasivo, limitandosi ad intervenire nelle fasce orarie o periodi congestionati, inoltre deve considerare le compagnie aeree per l'assegnazione degli slot.

Negli aeroporti coordinati invece è necessario un coordinatore per assegnare a un vettore aereo o a un altro operatore di aeromobili una banda oraria per atterrare o decollare. Uno scalo per necessitare di un coordinamento registra una carenza di capacità dello scalo, osservata tramite criteri obiettivi e studi mirati, per cui le infrastrutture esistenti non sono in grado di soddisfare le richieste dei vettori e la congestione

non può essere risolta semplicemente con l'ausilio di una collaborazione spontanea tra i vettori, ma è necessario l'intervento regolatore di un coordinatore.

Ogni Stato Membro, che possiede un aeroporto coordinato o ad orari facilitati, deve provvedere alla nomina di una persona giuridica o fisica qualificata rispettivamente in qualità di coordinatore dell'aeroporto o in qualità di facilitatore degli orari.

Quest'ultimo è tenuto ad agire in modo imparziale, non discriminatorio e trasparente ed essere funzionalmente separato da ogni parte interessata, la remunerazione del coordinatore deve essere tale da garantirgli indipendenza e può essere nominato per più aeroporti.

In Italia il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, tramite l'Enac, ha fornito una classificazione degli aeroporti ad orari facilitati e coordinati. Nel nostro caso studio degli aeroporti del nord ovest vengono identificati come coordinati: Bergamo, Genova, Milano Malpensa, Milano Linate e Torino.

Nel periodo pre-liberalizzazione, l'organizzazione delle fasce orarie era sostanzialmente affidata al coordinamento tra le principali compagnie aeree di bandiera che si ripartivano gli slot nell'ambito di apposite riunioni.

In seguito fino alla seconda metà degli anni Novanta, la gestione degli slot venne affidata all'ufficio "Clearance" del principale vettore italiano cioè Alitalia su delega dell'Amministrazione centrale. Ciò comportò il venir meno al principio di libera concorrenza poiché la gestione di uno degli elementi essenziali era affidata ad un soggetto del mercato, tradendo così i requisiti di indipendenza, terzietà e trasparenza.

Dal 1997 il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha affidato ad Assoclearance il coordinamento per l'assegnazione delle fasce orarie negli aeroporti italiani coordinati, permettendo al vettore assegnatario di usufruire delle infrastrutture aeroportuali a fini di atterraggio o decollo per il periodo concordato.

Mentre per la gestione degli aeroporti ad un livello locale veniva affidata ai vari comitati di coordinamento aeroportuale.

Nel codice della navigazione (art. 807) si prevede, in particolare, che la partenza e l'approdo di aeromobili negli aeroporti coordinati, in osservanza della normativa comunitaria, siano subordinati all'assegnazione della corrispondente banda oraria ad opera del soggetto allo scopo proposto.

Infine le norme comunitarie nel caso non vengano rispettate e attuate le norme prevedono una disciplina sanzionatoria. Nel caso italiano il legislatore ha adottato una specifica disciplina sanzionatoria in materia di assegnazione di bande orarie, inclusa nel decreto legislativo n. 172/2007, ammesso che la mancata o irregolare utilizzazione degli slot da parte delle compagnie aeree provochi gravi ripercussioni su tutto il traffico aereo.

Lo Stato Italiano all'esecuzione dei compiti previsti all'articolo 4 del regolamento europeo 95/93 del 18 gennaio 1993 e successive modifiche relativo all'assegnazione delle bande orarie ha creato l'Associazione (Associazione Internazionale del Trasporto Aereo IATA), con personalità giuridica, indipendente e senza fine di lucro preposta per l'assegnazione di bande orari negli aeroporti coordinati e che sancisce anche norme comuni.

1.2 Casi studio

L'enorme aumento della concorrenza tra gli aeroporti e le compagnie aeree ha comportato il nascere di nuove problematiche legate alla capacità aeroportuale, accessibilità e ad una domanda storica non più adeguata.

Un caso significativo nello scenario europeo è rappresentato dall'aeroporto di Amsterdam Schiphol, gestito dal Schiphol Group⁵, un aeroporto che rientra nei primi aeroporti europei per numero di passeggeri e inoltre è all'avanguardia per gli studi condotti e i modelli applicati e implementati nell'analisi del bacino d'utenza.

La liberalizzazione del settore ha portato alla nascita di un crescente numero di aeroporti regionali, di conseguenza i passeggeri hanno una scelta più ampia di aeroporti. Questo significa che le zone di bacino aeroportuali si sovrappongono sempre più, pertanto gli aeroporti devono condividere il potenziale mercato nel loro bacino idrografico con un numero crescente di altri aeroporti. Ciò significa che le aree di bacino idrografico non sono statiche, ma si evolvono nel tempo a seconda dei cambiamenti relativi all'offerta di servizi degli aeroporti.

Ciò accade soprattutto per i grandi aeroporti anche nel caso dell'aeroporto di Amsterdam Schiphol che tra il 2005 e il 2011 si è trovato a fronteggiare la perdita di quote di mercato all'interno del proprio bacino d'utenza; la causa principale di questa diminuzione è la maggiore concorrenza degli aeroporti situati a sud e sud-est.

Numerosi studi empirici si sono concentrati sui fattori che determinano la scelta dell'aeroporto da parte dei passeggeri, ma non sono altrettanti quelli relativi alla dimensione dell'area di bacino aeroportuale.

La maggior parte di questi studi usava una forma del logit modello [Kroes 2005] per determinare la scelta dell'aeroporto di passeggeri.

Pochi studi hanno tuttavia espresso le implicazioni dell'aeroporto nella scelta dimensionale.

Un'eccezione è lo studio di Fuellhart (2007) che fornisce un'analisi spaziale del mercato di Harrisburg Aeroporto Internazionale (MDT).

Questo mercato specifico ha mostrato un forte decadimento a distanza, soprattutto nelle aree dove l'aeroporto affronta la concorrenza di altri aeroporti.

La maggior parte degli studi dimostra che la scelta

dell'aeroporto è determinata in gran parte dal tempo di accesso, dalla frequenza di volo e / o dalle tariffe aeree [Ashford e Bencheman, 1987].

Per definire il bacino d'utenza dell'aeroporto e il modello di concorrenza è stato usato il modello ACCM (Airport Catchment Competition Module) che fornisce previsioni sull'area futura, volumi di passeggeri, volumi di trasporto aereo e movimenti degli aeromobili.

Sebbene questo modello sia stato originariamente sviluppato per l'aeroporto di Schiphol, il concetto del modello è generico e può essere adattato ad altri aeroporti e altri paesi.

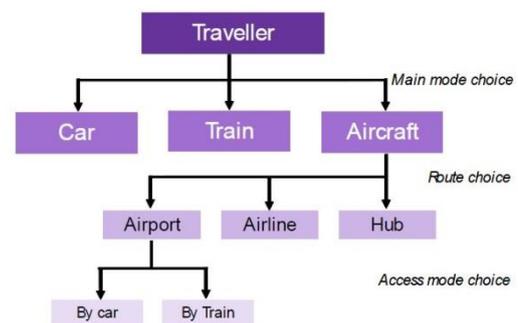


Fig. 2.1 Struttura del modello di scelta dei viaggiatori e (Association for European Transport and contributors 2006).

⁴General extreme value (valore estremo generalizzato)

⁵Gruppo ha in gestione oltre all'aeroporto di Amsterdam Schiphol, l'aeroporto di Lelystad e Rotterdam e possiede il 51% delle quote dell'aeroporto di Eindhoven. Il gruppo a livello internazionale opera inoltre per l'8% delle quote nell'Aeroporto di Paris e per il 18.72% Brisbane Airport Corp. Pty. Ltd. in Australia e ha un contratto di gestione quattro per il terminal di John F Kennedy International Air Term LLC, NY in the U.S.

Il modello è in grado di gestire i limiti di capacità in termini di pista e capacità di rumore e può essere utilizzato per indagare sulla necessità di capacità aggiuntiva, inoltre è in grado di calcolare gli effetti di questi vincoli e dei diritti aeroportuali sul surplus del consumatore.

Infine l'ACCM è utile per esaminare le potenziali misure politiche adottate per ridurre l'impatto negativo dei limiti di capacità.

Il numero di passeggeri che viaggiano in aereo tra un'origine e una destinazione sono derivati dai dati osservati all'aeroporto di Schiphol, la matrice OD completa è ricavata da un database parzialmente osservato [Kroes 2005].

Le quote di mercato delle alternative di viaggio disponibili sono determinate simulando le scelte dei viaggiatori a uno o tre livelli (*vedi figura 1.3*): scelta tra modalità principali (auto, treno o aereo), scelta tra percorsi disponibili (specificata dall'aeroporto di partenza, compagnia aerea, diretta volo o indiretta tramite un hub) e la scelta tra le modalità di accesso all'aeroporto (auto o treno). Non tutte le scelte sono modellate per ogni combinazione origine-destinazione (*vedi fig. 2.1*).

		Destination		
		Catchment area	Rest of Europe	Rest of World
Origin	Catchment area	(out of scope)	main mode choice route choice access mode choice	route choice access mode choice
	Rest of Europe	main mode choice route choice egress mode choice	route choice	route choice
	Rest of World	route choice egress mode choice	route choice	route choice

Fig. 2.2 Structure of traveller choices module (*Association for European Transport and contributors 2006*).

Il modello considera i flussi di traffico mondiali a e da attraverso gli aeroporti presi in considerazione. L'architettura del sistema di simulazione è costituita da due principali moduli collegati da un ciclo interattivo.

La scelta del viaggiatore viene simulata grazie al modello del viaggiatore che simula il numero di viaggi effettuati e la distribuzione di questi, oltre a quelli disponibili tra le scelte di viaggio alternative. Il numero di viaggi futuri per ogni coppia di origine-destinazione è determinata moltiplicando il numero corrente con il fattore di crescita che dipende dall'andamento economico dei prezzi.

Le quote di mercato delle alternative disponibili sono determinate simulando le scelte dei viaggiatori a tre livelli (*Fig. 2.2*): scelta tra principale modalità (auto, treno o aereo), scelta tra percorsi disponibili (specificato da aeroporto di partenza, compagnia aerea, volo diretto o indiretto tramite uno scalo), e la scelta tra modalità di accesso all'aeroporto (auto o treno).

Tempo di viaggio e trasferimento, costi di viaggio e le frequenze di servizio sono le principali determinanti per queste scelte.

Usiamo modelli di utilità casuali del tipo logit per definire le scelte dei viaggiatori. I tempi di viaggio e di trasferimento, i costi di viaggio e le frequenze di servizio sono le principali determinanti per le funzioni di utilità.

La scelta della modalità di accesso avviene attraverso due alternative: auto e treno. I costi generalizzati per la modalità di auto sono determinati dal costo del carburante, dal costo di parcheggio e dal tempo di percorrenza.

I tempi di viaggio vengono convertiti in costi generalizzati moltiplicando per un presunto valore del tempo, a seconda dello scopo di viaggio (business o non business). I costi generalizzati per la modalità treno sono determinati dalla tariffa del treno e dal tempo di corsa del treno generalizzato. Le tariffe e le ore di viaggio vengono prelevate da un database di input con informazioni sul livello di servizio.

Nella scelta del percorso le alternative sono definite dalla compagnia aerea (Skyteam, Star Alliance, OneWorld, compagnie aeree a low cost, altre compagnie aeree), per hub (volo diretto o uno dei 64 hub internazionali considerati) e dall'aeroporto di accesso / uscita (solo se la provenienza o la destinazione è nel bacino). L'utilità di ciascuna alternativa è determinata dal logaritmo del numero di voli settimanali, per un termine di costo generalizzato (determinato da una tariffa presunta del biglietto) e dal tempo di volo (con

una penalità aggiuntiva per un volo indiretto) e da un termine di accessibilità per l'aeroporto (solo nella zona di bacino). Questo termine di accessibilità è il logsum del modello di scelta del modo di accesso.

Nel caso di Amsterdam i risultati ottenuti mostrano che la dimensione della sua area di bacino differisce notevolmente in base alla destinazione presa in analisi.

La misura in cui le compagnie aeree possono svolgere un ruolo è dettato dal mercato tra A e B e dipende da numerosi fattori, in primo luogo la dimensione del mercato è importante. Se le dimensioni del mercato di destinazione e di origine sono più grandi di una determinata soglia critica, una compagnia aerea può decidere di servire direttamente tale mercato. Mentre se le dimensioni del mercato sono al di sotto di questa soglia di mercato, il collegamento può essere solo servito indirettamente tramite hub.

L'hub ha un duplice ruolo, in quanto è sia un punto di origine/destinazione di spostamenti diretti da/verso il territorio circostante, sia un nodo di transito per altre destinazioni.

Tuttavia questo non significa che se è disponibile un'opportunità di viaggio diretta, tutti i passeggeri sceglieranno l'alternativa diretta. In realtà il traffico sarà diffuso su diretta e opportunità di viaggio indiretta, a seconda dei prezzi dei biglietti e della qualità della rete dei vettori.

La qualità di una connessione indiretta tra A e B con un trasferimento nell'hub H non è uguale alla qualità di una connessione diretta tra A e B. In altre parole, il passeggero che viaggia indirettamente avrà costi aggiuntivi a causa di periodi di viaggio più lunghi, portati dal tempo di deviazione e di trasferimento.

Il tempo di trasferimento corrisponde almeno al minimo tempo di connessione, o il tempo di trasferimento, tempo minimo necessario per trasferire tra due voli al centro H (fig.2.2).

La scelta di servire alcune destinazioni point to point o hub and spoke dipende unicamente dalla compagnia aerea che gestisce il collegamento e dal proprio business model.

La scelta può ricadere nella tipologia point to point, preferita da compagnie low cost, vista la loro gamma di servizi e gestionale molto più snella rispetto a compagnie full service che avendo il controllo di molti slot nei principali aeroporti, tendono ad avere meno problematiche di gestione, pur avendo costi più alti, e cercano di soffocare possibili competitori.

La modalità hub and spoke spesso viene scelta per tratte molto lunghe e la stessa capacità degli aeromobili condiziona questa scelta infatti un mozzo può servire per raccogliere quegli utenti che altrimenti andrebbero serviti da un altro aeromobile della stessa compagnia.

La misura in cui una compagnia aerea è in grado di servire con successo un mercato indiretto, oltre ai prezzi dei biglietti, dipende soprattutto da due fattori. In primo luogo, la posizione geografica dei rispettivi hubs in relazione ai principali flussi di traffico continentali e intercontinentali. L'aeroporto di Amsterdam ha sicuramente un'ottima posizione per servire il mercato dei trasferimenti tra l'Asia e il Regno Unito ma è meno adatto a servire il mercato tra l'Europa meridionale e Stati Uniti.

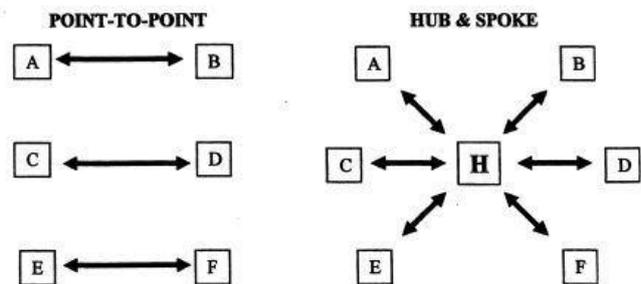


Fig. 2.3 Reti di tipo point to point e hub-and-spoke (JAAER. Winter 2008).

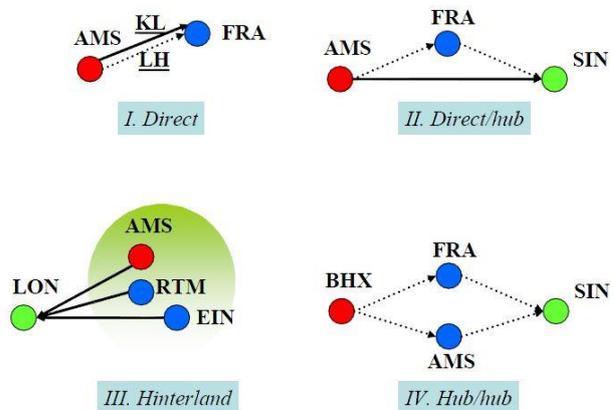


Fig. 2.4 Quattro tipi di concorrenza tra collegamenti aerei (JAAER. Winter 2008)

In secondo luogo, l'efficienza del programma della compagnia aerea è cruciale. Se un vettore è in grado di coordinare efficacemente i voli in arrivo e in uscita in modo che tutti i voli in arrivo si colleghino a tutti i voli in uscita, la perdita di qualità di una connessione indiretta può essere mantenuta al minimo.

Ecco alcuni esempi sul caso dell'aeroporto di Schiphol:

I. La concorrenza diretta: le compagnie aeree A e B competono testa a testa, ad esempio sulla coppia di città mercato Amsterdam (AMS)-Francoforte(FRA). Prezzo del biglietto, frequenza dei voli e fedeltà al cliente rivestono il ruolo più importante nel comportamento della scelta dei passeggeri.

II. La concorrenza dell'Hinterland: le compagnie aeree A e B servono lo stesso mercato delle città, ma da diversi aeroporti in un bacino sovrapposto. Ad esempio, le compagnie aeree A e B possono competere sul mercato tra la coppia di città dell'area metropolitana di Randstad a Londra. Non solo il prezzo del biglietto, la frequenza del volo e la fedeltà del cliente, ma anche i tempi di accesso e di uscita sono variabili importanti nella posizione competitiva di ciascuna compagnia aerea nei vari aeroporti (Hess 2005; Pels 2001).

III. Concorrenza diretta / hub: sui più grandi mercati di città a lunga percorrenza, entrambi i collegamenti diretti e connessioni con un trasferimento negli aeroporti di hub. Ad esempio, il mercato tra Amsterdam e Singapore è servito da KLM e Singapore Airlines (direttamente), ma anche indirettamente, ad esempio tramite Francoforte con Lufthansa. Le variabili della frequenza di volo e del prezzo del biglietto, il tempo di volo e di trasferimento diventano un'importante variabile competitiva.

Il tempo di trasferimento e di volo di una connessione indiretta diventa più lungo, la probabilità che un passeggero scelga tale opzione diventa minore. In realtà vediamo che, quando è disponibile una connessione diretta, i passeggeri mostrano una grande tendenza a scegliere la compagnia aerea che offre una connessione diretta, lasciando ai collegamenti indiretti una quota di mercato relativamente minore.

IV. Concorrenza Hub / hub: sui mercati delle città in cui non è disponibile una connessione diretta, diverse compagnie aeree / alleanze possono competere tramite i loro hub per i passeggeri di trasferimento. Lo stesso vale per i mercati delle città in cui è disponibile una connessione diretta. Tuttavia, come precedentemente indicato, la connessione diretta avrà un ruolo predominante sul mercato di origine-destinazione.

Nel caso specifico dell'aeroporto di Amsterdam per stimare la quota di mercato è stato creato il modello Netcost sviluppato da Amsterdam Aviation Economics Management in collaborazione con il Ministero olandese dei Trasporti, Lavori Pubblici e Acqua riferendosi agli studi di Veldhuis & Heemskerk (2006).

Il modello nasce per stimare la quota di mercato dell'hub di Schiphol di KLM e di SkyTeam in tutti gli aeroporti e nei mercati serviti con un collegamento (trasferimento) a Schiphol nei confronti di tutti gli aeroporti competenti di hub o collegamenti diretti sui mercati aeroportuali.

Per stimare invece la domanda potenziale di richiesta dell'origine e della destinazione viene usato il modello di gravità.

Per i ricercatori del trasporto aereo i flussi di passeggeri di destinazione reale destinati all'aeroporto di *citypair* livello sono estremamente difficili da ottenere o molto costosi per i mercati al di fuori degli Stati Uniti. Pertanto, per stimare la quota di mercato di Schiphol nei mercati del mozzo serviti tramite questo aeroporto, è stata stimata la domanda totale di origine e destinazione sulle coppie aeroportuali servite tramite / o con trasferimento a Amsterdam Schiphol usando un modello di gravità.

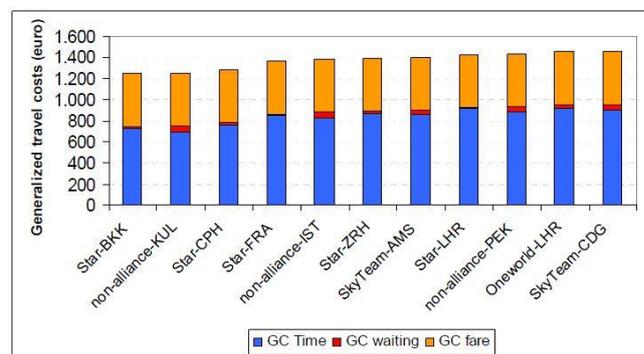


Fig.2.5 Spese di viaggio generalizzate sul mercato tra Stoccolma e Singapore (tempo libero one way). (JAAER. Winter 2008)

Per i ricercatori del trasporto aereo i flussi di passeggeri di destinazione reale destinati all'aeroporto di *citypair* livello sono estremamente difficili da ottenere o molto costosi per i mercati al di fuori degli Stati Uniti. Pertanto, per stimare la quota di mercato di Schiphol nei mercati del mozzo serviti tramite questo aeroporto, è stata stimata la domanda totale di origine e destinazione sulle coppie aeroportuali servite tramite / o con trasferimento a Amsterdam Schiphol usando un modello di gravità.

La distanza tra l'aeroporto X e l'aeroporto Y determina la sua "gravità" in termini di capacità totale al posto dagli aeroporti su entrambe le estremità del mercato; la potenziale domanda totale per la destinazione tra l'aeroporto X e Y può essere stimata come segue:

$$\text{PotentialODmarket}_{xy} = C * \frac{(\text{Capacity}_X)^\alpha * (\text{Capacity}_Y)^\beta}{(\text{Distance}_{XY})^\gamma}$$

dove C è una costante e α , β , γ i coefficienti. Abbiamo stimato i coefficienti e C utilizzando i dati dell'indagine Amsterdam Schiphol.

La semplicità del modello, al livello di mercato dei singoli aeroporti, le sovra estimazioni e le sotto stimazioni sono state osservate regolarmente.

Questo perché il modello di gravità non riflette le uniche relazioni storiche o culturali, flussi commerciali o dipendenza del viaggio aereo di isole economiche. La ricerca futura dovrebbe ulteriormente estendere il modello di gravità per riflettere meglio queste variabili.

La domanda stimata di passeggeri di origine e destinazione totale tra tutti i mercati serviti tramite Schiphol, è la quota del mercato globale dell'aeroporto stesso.

Questa quota di mercato viene stimata usando un modello di costo del viaggio generalizzato.

Le spese di viaggio generalizzate sono rappresentazioni monetarie (€) di tutti gli inconvenienti di viaggio, compreso il tempo stesso di viaggio, il tempo di attesa per il prossimo volo e il prezzo del biglietto. Tutti questi attributi di viaggio possono essere determinati analizzando gli orari di volo (OAG Official Airline Guide Schedules), ad eccezione dei prezzi dei biglietti.

I dati dettagliati sui prezzi dei biglietti, al di fuori degli Stati Uniti, sono difficilmente ottenibili, pertanto, utilizzando un modello di prezzo del biglietto.

Il prezzo medio del biglietto per una singola combinazione di *carrier-market* è determinato in funzione della lunghezza del tragitto, tipo di vettore (servizio completo / basso costo), tipo di volo (diretto / indiretto), tipo di passeggero (non commerciale o commerciale) e livello di concorrenza.

Per ogni singolo mercato di coppie di aeroporti servito con un trasferimento tramite Schiphol vengono trasposti, attraverso un modulo di scelta delle alternative di viaggio, gli attributi di disagio di ogni alternativa di viaggio su questo mercato generalizzando i costi. Le alternative di viaggio sono specifiche per vettore/alleanza e possono essere dirette (senza trasferimento) o indirette (con un trasferimento).

Ad esempio il mercato tra Stoccolma e Singapore è servito con un trasferimento a Schiphol, per questo mercato sono state identificate tutte le alternative di viaggio e nessuna opzione di viaggio diretta è disponibile in questo mercato. Tutti i passeggeri viaggiano attraverso gli aeroporti di hub, quindi il modello Netcost calcola il totale dei costi generalizzati e comprende le sue varie componenti (prezzo del biglietto, tempo di attesa e tempo di viaggio). Il costo generalizzato del viaggio totale e i prezzi per questo particolare mercato variano tra 1200 e 1400 euro (*one way*) (vedi fig.2.5). Le tariffe aeree sono basse per via dell'alta concorrenza (circa 1000 euro per una tariffa di andata e ritorno). L'alleanza Star offre tramite Bangkok l'opzione più allettante, in termini di alte frequenze tra Bangkok e Singapore e la frequenza giornaliera tra Stoccolma e Bangkok 2.

Amsterdam ha una posizione intermedia, mentre Parigi CDG (Charle De Gaulle) è l'aeroporto meno attraente da una prospettiva di costo generalizzato.

Nella maggior parte degli scenari previsti vi è una crescita sostanziale del traffico aereo verso il 2020. Il numero risultante di movimenti degli aeromobili spesso supera la capacità attuale dell'infrastruttura in particolare della pista e la quantità di rumore generato dagli aerei supera i limiti legali esistenti.

Per tenere conto di questi effetti, nel caso di Amsterdam Schiphol è stato sviluppato un modulo di scelta della compagnia aerea che simula lo spiegamento di aeromobili per trasportare il volume di passeggeri come previsto dal modulo viaggiatore.

Questo modulo ha tre dimensioni: dimensione dell'aeromobile (nove classi), stato tecnologico dell'aeromobile (cinque classi) e orario di partenza / arrivo (quattro periodi al giorno), con 180 possibili combinazioni.

Utilizzando le distribuzioni osservate e le tendenze per prevedere la futura distribuzione su queste 180 combinazioni vengono dedotti i valori di utilità delle preferenze implicite per ognuna di queste combinazioni. Quando, per esempio, vengono introdotte tariffe aeroportuali, queste utility vengono modificate (i costi per posto vengono aggiunti all'utilità utilizzando un coefficiente di costo ipotizzato) e vengono calcolate nuove distribuzioni su 180 combinazioni (Fig.2.6).

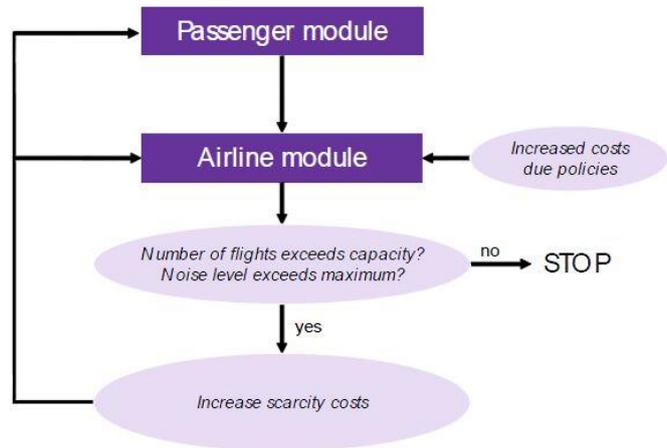


Fig.2.6 Procedura interattiva (Association for European Transport and contributors 2006).

Una stima del numero totale di movimenti (per anno e per periodo del giorno) e del carico ambientale totale (cioè la quantità di rumore generato dagli aeromobili in partenza e in arrivo) può essere calcolata utilizzando il modello di scelta aerea.

La scelta del passeggero e il modulo di scelta della compagnia aerea vengono eseguiti una volta per calcolare uno scenario di base. I valori di uscita per il numero di passeggeri, il numero di voli e la quantità di rumore prodotto sono calibrati utilizzando fattori di correzione per far corrispondere i valori osservati nel 2003. In genere sono necessarie solo piccole correzioni.

Per l'anno di previsione (2020 o 2040) viene specificato:

- il cambiamento previsto del livello di servizio aereo (aumento delle frequenze, cambiamento delle tariffe aeree)
- il cambiamento previsto del livello di servizio delle modalità di terra (costo del carburante, tariffe dei treni)
- il cambiamento atteso del valore del tempo (a causa dell'aumento reale dei redditi)
- il previsto cambiamento delle preferenze delle compagnie aeree per lo spiegamento di aeromobili di determinate dimensioni (a causa della disponibilità di aeromobili più grandi)
- il previsto cambiamento delle preferenze delle compagnie aeree per lo spiegamento di aeromobili di determinate tecnologie (a causa della disponibilità di aeromobili di nuova generazione) a tale riguardo è stato usato un semplice modello di invecchiamento e rinnovo della flotta.

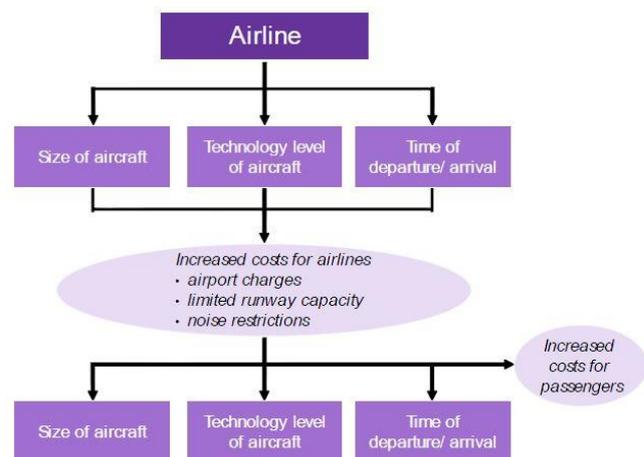


Fig.2.7 Struttura del modulo delle scelte aeree (Association for European Transport and contributors 2006).

Il numero di viaggiatori nell'anno di previsione che viaggiano tra un'origine e una zona di destinazione viene determinato applicando un fattore di crescita al numero di viaggiatori nell'anno di riferimento.

Per i viaggiatori non commerciali questo fattore di crescita dipende dalla crescita della popolazione nella zona di origine, dalla crescita del PIL reale pro capite nella zona di origine e dalla crescita dei prezzi nelle zone di origine e di destinazione. Per i viaggiatori d'affari questo fattore di crescita dipende dalla crescita degli scambi tra l'area di origine e di destinazione e la crescita dei prezzi.

Il modulo di scelta del passeggero viene quindi eseguito nuovamente per determinare le quote di mercato delle alternative disponibili nell'anno di previsione. Consecutivamente il modulo di scelta della compagnia aerea viene eseguito di nuovo per calcolare il numero di movimenti degli aeromobili e la quantità di rumore generato nell'anno di previsione.

Se il numero totale di movimenti dell'aeromobile supera la capacità fisica della pista o il limite di rumore ambientale legale, viene avviata una procedura interattiva (Fig.2.7). In ogni interazione le tariffe aeree sono aumentate da una tassa di scarsità (costo ombra), in modo tale da ridurre la domanda e vengono favorite le compagnie aeree che volano con aeromobili più grandi e / o da aeroporti con vincoli di capacità meno severi.

Parallelamente gli incentivi per le compagnie aeree stimolano l'uso di aeromobili più grandi e più moderni (cioè meno rumorosi). Questa procedura iterativa viene ripetuta finché la richiesta non si adatta alla capacità.

Il modulo effetto benessere dell'ACCM calcola l'eccedenza del consumatore per i viaggiatori olandesi. Ciò include anche i viaggiatori che utilizzano altri aeroporti oltre a Schiphol, in modo tale che qualsiasi effetto, ad esempio anche i vincoli di capacità in altri aeroporti, sia incluso

L'eccedenza del consumatore viene calcolata usando il metodo del logsum (Jong 2006).

Il logsum è il logaritmo della somma su tutte le alternative degli esponenti delle utilità ed è una misura dell'utilità attesa da un set di scelte. Il surplus dell'utente è l'utilità (tenendo conto della disutilità dei tempi e dei costi di viaggio) che riceve nella situazione scelta, espressa in termini monetari.

Per una valutazione della politica è importante considerare il cambiamento del surplus del consumatore come conseguenza della politica rispetto a una situazione di riferimento. Questa situazione di riferimento viene solitamente considerata come la situazione attuale senza alcun cambiamento di politica. Per l'ACCM lo scenario di riferimento è il modello di allocazione degli slot con la capacità della pista esistente (nessuna previsione di pista extra) e le limitazioni del rumore esistenti.

Per le previsioni di crescita previste per l'aeroporto di Amsterdam lo stesso business plan riconosce che il bacino di utenza crescerà in misura limitata tra il 2008 e il 2020.

Questo non vale solo per l'aeroporto di Schiphol ma per tutti gli aeroporti di (Paesi Bassi, Germania e Belgio) figura 2.8.

Nell'area di bacino di utenza si è stabilito il numero di residenti e posti di lavoro accessibili da e per l'aeroporto utilizzando l'auto (poiché ancora ritenuto un mezzo largamente preferito dagli utenti) a distanze di 60, 90 e 120 minuti.

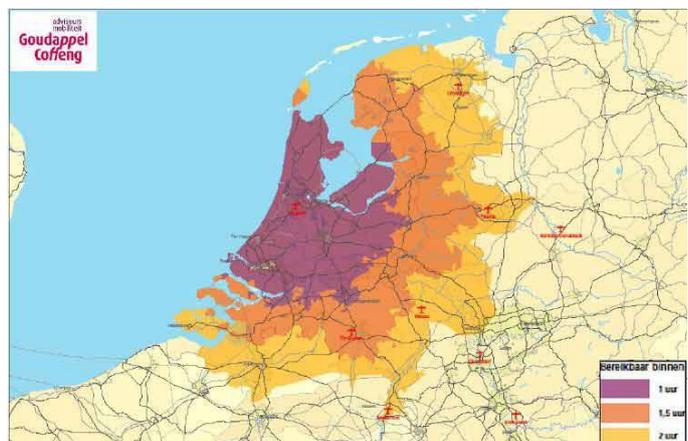


Fig.2.8 Catchment area Asterdam Schiphol (2011 Adviseurs mobiliteit Goudappel coffeng).

2. Obiettivi e metodologia

Lo scopo di questa analisi è definire la metodologia per l'individuazione del bacino di utenza dell'aeroporto e delle variabili che ne influenzano l'ampiezza.

La metodologia è articolata in sei fasi:

1. definizione dell'area di captazione dell'aeroporto per quanto riguarda i tempi di viaggio e la distanza spaziale dall'aeroporto, con l'obiettivo di definire i limiti del bacino di utenza, individuando così l'area di analisi. In questa fase, in base ai dati disponibili, verranno approfonditi i modi con cui gli utenti possono raggiungere l'aeroporto e le possibili scelte tra il mezzo pubblico e quello privato, definendo così un costo generalizzato che dovrà sostenere il viaggiatore. Verranno analizzate alcune delle variabili che entrano nel processo decisionale da parte dell'utente, come il tempo impiegato, il costo percepito, l'accessibilità/la disponibilità, l'affidabilità, il comfort, la puntualità, ecc. Per l'elaborazione dei dati e di alcune variabili verrà utilizzato il software Gis (Arcmap), che, grazie agli applicativi, fornirà una restituzione grafica delle analisi rendendone la lettura e la rappresentazione più intuitive;
2. analisi dell'offerta aeroportuale nella quale vengono analizzate le dinamiche che la costituiscono e le variabili che la caratterizzano. Verranno esaminati i dati sull'offerta dei voli attraverso un'analisi diacronica e, in particolare, degli ultimi due anni. Si prenderanno in considerazione le destinazioni e gli aeroporti collegati al fine di individuare come si compone l'offerta. Verrà inoltre condotta un'analisi sulle compagnie aeree al fine di individuare le compagnie *low cost* e *full service*, che si spartiscono l'assegnazione degli slot, e di comprenderne strategie e performance;
3. analisi della domanda aeroportuale e definizione dello stato attuale della popolazione residente nell'area di studio. Verranno, a tal fine, utilizzate varie fonti di dati: si partirà da una visione globale a scala europea per comprendere come si inserisca la nostra area di analisi rispetto all'esterno, per poi scendere di scala ed arrivare ad una visione più focalizzata. Verranno utilizzate indagini Eurostat ed Istat che consentiranno di tracciare un profilo socio economico dell'area, che condiziona le scelte di mobilità e le abitudini dei residenti nell'area stessa. L'analisi condotta dall'Agenzia per la Mobilità Piemontese dati IMQ (Indagini sulla Mobilità delle Persone e la Qualità) permetterà di comprendere i comportamenti di mobilità e la propensione a spostarsi e con quali mezzi di trasporto;
4. progettazione di un'indagine per valutare l'accessibilità dell'aeroporto mediante un approccio di preferenze dichiarate (SP Stated Preference), al fine di: a) definire la domanda potenziale specifica dell'aeroporto e verificare se le ipotesi dello studio sono corrette; b) individuare le variabili sulle quali intervenire per stimolare la domanda latente all'interno dell'area di studio;
5. analisi della capacità di espansione dell'aeroporto e definizione di scenari di offerta e di domanda. Verà effettuata la valutazione della capacità dell'infrastruttura aeroportuale al fine di individuare un equilibrio tra domanda ed offerta. L'analisi dell'aerostazione si compone di alcuni elementi che interessano sia i passeggeri in partenza che quelli in arrivo quali la biglietteria, il check-in, il controllo sicurezza, l'area di imbarco/sbarco, ecc. Successivamente si procederà all'analisi di capacità della pista e delle sue diverse configurazioni, utilizzando l'approccio della trentesima ora, ovvero le trenta ore più congestionate durante l'anno, queste definiscono il fattore di stress della struttura e della operatività aeroportuale. Infine si riporterà l'esempio di programmazione giornaliera dei voli per individuare le caratteristiche dell'attuale configurazione dei movimenti degli aeromobili;
6. valutazione economica degli scenari e dei relativi fattori di concorrenza più o meno diretta che si prefigurano nel contesto del nord-ovest, tenendo in considerazione la concorrenza globale nel settore dovuta alla liberalizzazione ed alla diffusione di internet e delle nuove tecnologie. Verranno approfonditi i settori ed i ruoli nella gestione aeroportuale e la capacità di attrarre investimenti nel sistema infrastrutturale. Particolare attenzione verrà prestata agli attuali approcci al business aeroportuale che

distingue le entrate aviation (aeronautiche) dalle entrate non aeronautiche. Infine si definiranno le strategie gestionali che permettono di aumentare l'attrattività dell'aeroporto per le compagnie commerciali ed i loro clienti.

2.1 Definizione dell'area di captazione dell'aeroporto

Come esposto nel capitolo precedente l'analisi di accessibilità deve considerare lo spazio e l'uso del suolo, le interazioni spaziali, gli individui che lo abitano i quali sceglieranno in base al set di modi disponibili per compiere il proprio spostamento.

Osservato il set di scelte l'obiettivo sarà arrivare a definire un costo generalizzato dello spostamento che deve sostenere il viaggiatore.

L'analisi dell'accessibilità comporta lo sviluppo o la selezione di misure appropriate di accessibilità secondo lo scopo dell'analisi e la natura dei problemi di pianificazione, specificando e calcolando le misure di accessibilità e presentando e interpretando i risultati analitici.

L'elaborazione dei dati, attraverso il software GIS per l'analisi dell'accessibilità, sta nella sua capacità di modellazione di reti di trasporto reali basate sulla rete modello di dati, derivazione e generazione di dati per il calcolo delle misure di accessibilità attraverso le funzioni di analisi spaziale e di rete, mappando i valori di accessibilità calcolati e collegando i valori di accessibilità con altre informazioni socioeconomiche e infrastrutturali geo referenziate ai dati strutturali (Miller, 1991; van Eck e de Jong, 1999).

Nel nostro caso in primo luogo verrà presa in considerazione l'auto privata che è uno dei mezzi più utilizzati per gli spostamenti da e per l'aeroporto, a tale proposito è opportuno dedicare un'analisi approfondita legata ad essa.

Molti paesi gestiscono database stradali digitali e mettono a punto sistemi per la raccolta di informazioni, quali ad esempio: le geometrie stradali con le linee di mezzera dei segmenti stradali e ampie informazioni sugli attributi come i limiti di velocità, le strade a senso unico e così via.

Questi database possono essere utilizzati avvalendosi di strumenti di analisi delle reti, i tempi sono stati calcolati utilizzando l'estensione Network Analyst in Arc GIS fornendo un modo semplice per condurre l'analisi in termini di tempo e distanza.

Per quanto riguarda il tempo di guida dell'auto in base a tali dati la lunghezza del segmento stradale viene divisa per il rispettivo limite di velocità fornendo una stima del tempo di viaggio "a flusso libero" tempo per il segmento e il percorso ottimale tra le origini e la destinazione (Aeroporto), mentre per l'elaborazione del percorso l'algoritmo calcola il percorso più breve.

Nel nostro caso come origine si intende qualsiasi punto dell'area che non disti a più di cinquemila metri da un segmento stradale e come destinazione finale l'aeroporto di Caselle.

Tale approccio però rischia di ignorare molti fattori come la congestione, impedenze fisiche sul percorso, tempo impiegato per trovare un parcheggio e il tempo eventuale di trasferimento a piedi come i tempi da e per il parcheggio - tutto ciò può modificare i tempi di viaggio in contesti urbani (Christie and Fone, 2003; Martin et al., 2008; Yiannakoulis et al., 2013).

In questa fase Accessibility Analyst (analisi di accessibilità) non sarà necessaria alcuna matrice OD, poiché tutti i punti della carta possono essere origini e come destinazione unica senza tappe intermedie si assume l'aeroporto.

Le origini vengono incluse automaticamente se rispettano i parametri di decadimento generati dalla funzione di impedenza entro il dato stabilito.

In alcune aree vengono raccolti i dati sui flussi veicolari al fine di poter incorporare nelle analisi la congestione o altre condizioni locali quando si determinano le velocità di spostamento.

Spesso questi database, in particolare in aree di studio molto ampie, sono inutilizzabili poiché questi monitoraggi sovente sono zonali e alcune aree potrebbero non essere coperte o come nel nostro caso interessare più regioni amministrative e le stesse banche dati non coincidere.

Inoltre nei numerosi studi condotti in altri casi la vera sfida è quella di trovare i valori di impedenza più appropriati per l'analisi del tempo di viaggio.

Nel caso del Gis la restituzione grafica restituisce l'impedenza di viaggio e tutte le misure di accessibilità comprendono l'impedenza di viaggio tra un'origine e una destinazione, che è generalmente rappresentata in termini di distanza, tempo o costo.

Nel caso studio degli aeroporti del nord-ovest si è resa necessaria l'unione dei vari dati relativi ai segmenti stradali e con le relative distanze e classificazione degli stessi.

L'analisi proposta per le funzioni di misurazione dell'impedenza di viaggio avrà un duplice sviluppo: in prima battuta si terrà conto come unica impedenza al raggiungimento degli aeroporti della distanza in chilometri, ovvero la distanza dall'origine utilizzando il percorso più breve sulla rete, questo porterà alla definizione di aree rispettivamente a 25, 50 e 100 chilometri.

In particolare la distanza di 25 Km corrisponde alla distanza definita da Kasarda (2000) come Aerotropolis, la distanza 50 km per un'ampia interpretazione della definizione fornita da Arend et al. (2004) di Aerotropolis e van Wijk's (2007) dimensione del porto cittadino per l'Europa. Infine la Commissione europea ritiene che 100 km o 1 ora di guida come primo "proxy" (*variabile*) di un tipico bacino d'utenza dell'aeroporto (Copenhagen Economics, 2012). Riconosciamo i limiti di considerare un raggio fisso invece del tempo di accesso utilizzando il trasporto sottostante alla rete per il calcolo delle dimensioni potenziali del bacino la zona.

Inoltre, a livello di singolo aeroporto, è fondamentale la calibrazione di queste distanze al fine di dimensionare il mercato rilevante, che potrebbe dipendere da altri fattori (*fig 2.9*).

Questa prima analisi sarà utile per la calibrazione dei parametri di impedenza utilizzando come unico termine di costo il tempo di viaggio e fornisce funzioni per misurare sia la distanza lineare che la distanza sulla rete (ovvero la distanza lungo i percorsi di viaggio effettivi) e per ipotizzare il tempo di viaggio e costo in base alla distanza.

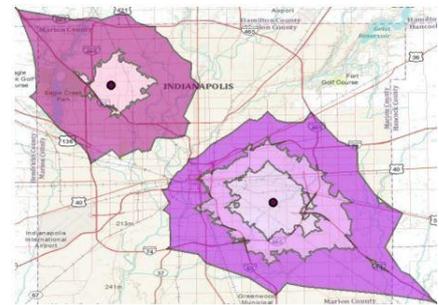


Fig. 2.9 Analisi di accessibilità [ESRI guide network analysis]

Nel nostro caso per stimare il tempo di viaggio, data la diversa natura dei database, riportando dati differenti, un campo univoco è il limite massimo di velocità e poiché non è stato possibile assumere dei fattori limitanti "naturali" come il traffico, siccome erano parziali e/o disgiunti tra loro, si è proceduto ad applicare un coefficiente moltiplicativo di 0,5 adattando così i tempi di guida al fine di tenere conto delle variabili che nella realtà accadono durante il trasferimento; variabili quali sensi unici, svolte vietate, limitazioni orarie del traffico. In alcuni segmenti gli stessi dati di congestione rendono necessario moltiplicare un coefficiente 0,5 generalizzato al limite di velocità così che fosse rappresentativo di tutte le impedenze trascurate.

$$([\text{Lunghezza}]/1000)/([\text{Lim_vel}]*0,5)*60$$

Per "Lunghezza" si intende l'estensione dei vettori dall'origine alla destinazione i quali erano espressi in metri e sono stati riportati in chilometri ai fini del calcolo, ogni segmento di strada ha un limite di velocità ("Lim_vel") ad esso attribuito e questi limiti di velocità insieme con le lunghezze del segmento determinano il drive-through tempo di attraversamento di ogni segmento.

Nel nostro caso, non avendo dati sul traffico per l'intera area di analisi, sarebbe un errore considerare che i veicoli transitino sempre al limite di velocità ovvero in "free flow speed" a flusso libero lungo la rete, pertanto si applica il coefficiente di 0,5 che ne dimezza il valore, il tutto viene moltiplicato per 60' espresso in minuti.

La definizione dei costi dell'auto privata si può articolare in costi percepiti e costi reali.

I primi sono quei costi avvertiti dall'utente quando utilizza l'auto, principalmente il consumo di carburante ed eventuali pedaggi autostradali, trascurando altri costi fissi e variabili, costi reali, attribuibili al veicolo come: la manutenzione, l'assicurazione, la tassa di proprietà, i collaudi e così via.

Nel tempo dello spostamento vi sono inoltre altri costi traducibili in tempo e quindi in denaro come quei tempi accessori al viaggio, ad esempio l'eventuale tempo trascorso per raggiungere a piedi l'auto da casa al parcheggio, o il tempo trascorso alla ricerca di un parcheggio una volta giunti a destinazione.

L'obiettivo dell'analisi è quello di arrivare a definire un costo generalizzato dell'utente con i set di modi disponibili.

	Costi percepiti			Costi reali		
	Costi al €/km	Pedaggi [€]	Tot [€]	Costi al €/km	Pedaggi [€]	Tot [€]
Auto media Diesel	0,073	0,036	0,109	0,480	0,072	0,552
Auto media Benzina	0,110	0,036	0,146	0,540	0,072	0,612

Figura 3.0. Costo dell'auto al Km [elaborazione propria fonte dati tabelle nazionali ACI G.U. n.295 del 20 dic 2018].

Nella *fig 3.0.*, non potendo conoscere le specifiche di ogni veicolo degli utenti, viene mostrato il calcolo del costo unitario medio al km per un'auto di medie dimensioni, nello specifico viene proposta un'auto ad alimentazione diesel (ancora in produzione) di taglia media con motore 1.600 c.c. di cilindrata e di circa 55 kW. Nel caso dell'auto alimentata a benzina si ipotizza un veicolo di taglia media con 1.400 c.c. di cilindrata 60 kW, si terrà conto di queste due alimentazioni poiché le più diffuse attualmente nel parco veicolare nell'area in esame.

I costi percepiti vengono calcolati unicamente basandosi sul parametro di consumo fornito dalle tabelle ACI pubblicate in Gazzetta Ufficiale nel dicembre 2018 e il prezzo del carburante al momento dell'analisi ovvero di 1,45€ al litro per il diesel e 1,65€ per l'alimentazione a benzina.

Nei costi percepiti troviamo inoltre l'eventuale costo del pedaggio autostradale, infatti l'utente può decidere di percorrere infrastrutture più performanti ma pagando un "road price" (pedaggio), oppure impiegare più tempo ed evitarne così il pagamento, pertanto nel nostro caso non disponendo di un database contenente le informazioni sui caselli ne tantomeno avendo una tariffazione univoca al chilometro si è stimato essere circa il 50 % del costo del carburante (diesel) al chilometro. Qualora l'utente non scegliesse una strada con pedaggio questa cifra graverà comunque sul tempo di percorrenza e quindi sarà comunque un costo. Anche nel caso dell'alimentazione benzina si tiene conto dello stesso valore calcolato sull'alimentazione diesel per equiparare i dati.

Nel caso invece dei costi reali, utili al raffronto e più simili ad un costo reale, essi variano molto a seconda dell'utilizzo complessivo dell'auto, infatti più aumentano i chilometri annui e più i costi fissi vengono spalmati su di essi, nel nostro caso non conoscendoli viene preso 15.000 km annui ai fini della stima mentre per i costi di manutenzione si ipotizza siano del 30% sull'ammontare totale (ACI 2018).

Gli stessi costi per i pedaggi potrebbero subire variazioni o nell'area di analisi potrebbero esserci tratte autostradali particolarmente onerose, osservando la media nazionale, pertanto il valore calcolato potrebbe avvicinarsi maggiormente alla realtà.

Generalmente ai costi reali andrebbe aggiunta, in base alle caratteristiche del percorso, la congestione che grava in modo significativo sui consumi e sul tempo speso, nel nostro caso viene già internalizzata nell'analisi areale precedente della definizione del bacino di utenza.

Inoltre va sottolineato come i possibili ritardi sul percorso vengano percepiti come più controllabili e gestibili rispetto a qualsiasi altro mezzo poiché non guidato personalmente o comunque non proprio.

A differenza dell'auto privata e di altri mezzi di trasporto personali, il trasporto pubblico è vincolato a percorsi e orari predefiniti che possono variare a seconda dell'ora del giorno, del giorno della settimana o del periodo dell'anno.

Il software GIS raramente fornisce strumenti e adeguate strutture dati per il routing multimodale che sarebbero in grado di gestire gli elementi temporali dei servizi di trasporto pubblico (Martin 2008).

Alcune mancanze tipiche nei calcoli del tempo di viaggio del trasporto pubblico semplificano le ipotesi relative alle velocità di viaggio lungo il percorso e i tempi di trasferimento tra le diverse linee (Lei e Church, 2010).

L'elemento che va inoltre considerato è che ci troviamo di fronte a un caso particolare, infatti troviamo collegamenti diretti per l'Aeroporto solo dalla città di Torino e ovviamente della zona servita dagli stessi collegamenti diretti, cioè dalla linea ferroviaria Torino-Ceres e dalle linee extra urbane del trasporto su gomma.

Un'analisi specifica verrà fatta solo sulle linee dirette per una questione di tempi e risorse.

Ad oggi troviamo due principali collegamenti "sfmA Torino – Aeroporto – Ceres" servito da autobus urbani + treno fornito da GTT e la linea 268 di autobus "Torino Centro città / TORINO AEROPORTO" fornito da Arriva Sadem del gruppo DB company.

Il primo vede l'utilizzo sia di autobus urbani che la coincidenza con il treno (o autobus integrativo) poiché attualmente manca un collegamento infrastrutturale diretto delle principali stazioni di Torino Porta Susa e Porta Nuova.

Per via del dislivello fisico non è comunque possibile farlo, infatti attualmente è in fase di realizzazione il progetto per l'interconnessione che avverrà nella nuova stazione di Torino Rebaudengo Fossata. Dunque l'attuale ipotesi di tracciato prevede l'innestarsi dei binari sotto corso Grosseto anziché verso la stazione di Madonna di Campagna, dove sorgerà la nuova stazione di Torino Grosseto. Il tracciato poi si congiunge al passante ferroviario presso la stazione di Torino Rebaudengo Fossata connesso ad altri interventi sulla linea.

Il servizio viene svolto con 26 autobus dedicati di collegamento da Caselle verso Torino, con una durata di viaggio di circa 40 min, mentre in direzione Torino Caselle troviamo 26 collegamenti con circa 35 min di percorrenza con una frequenza di circa 30 min in entrambi le direzioni (nei giorni feriali).

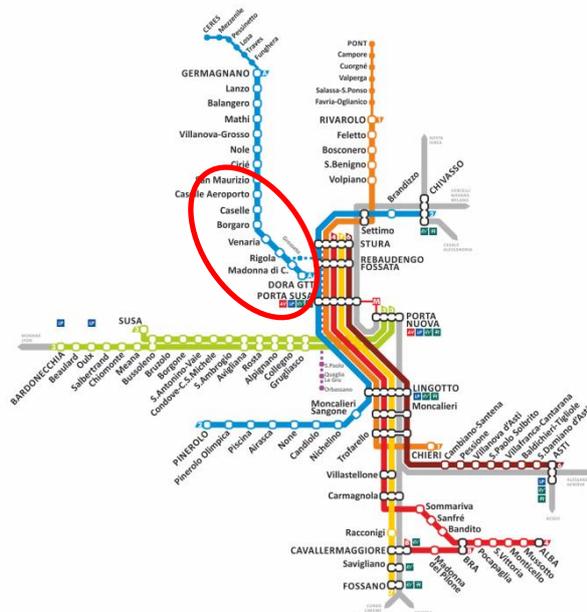


Figura 3.1. Grafo ferroviario metropolitano Sfm [fonte: <http://www.sfmtorino.it/>].



Figura 3.2. Grafo collegamento autobus + treno [fonte: <http://www.sfmtorino.it/>].

Il costo del biglietto (integrato B) per il collegamento con l'aeroporto di Caselle è di € 3,00, va inoltre specificato che questo biglietto può essere utilizzato per i mezzi pubblici urbani e la ferrovia.

Valido per 120 minuti dalla convalida sulla rete urbana e suburbana GTT di Torino e di alcuni collegamenti del Consorzio Extra.To con alcune limitazioni.

A differenza del collegamento sopra descritto che è stato di recente oggetto di riorganizzazione, per quanto riguarda il collegamento autobus gestito da Arriva Sadem l'Agenda per la Mobilità Piemontese effettua il monitoraggio di frequentazione delle linee realizzando stime sul numero di passeggeri annui trasportati.

La frequenza degli autobus è di 15 minuti (nei giorni feriali) e 30 nelle prime ore della mattina di morbida arriva fino a 15 minuti di frequenza nelle restanti ore di maggior flusso 68 autobus in direzione Torino-Caselle 66 in direzione opposta (nel calcolo vengono esclusi gli autobus scolastici).

La linea prevede la partenza, in direzione Torino-Caselle, generalmente da P.zza Carlo Felice di fronte a Porta Nuova, inoltre aggiunta in alcuni orari la partenza dalla stazione di Torino Lingotto, la seconda fermata da C.so Bolzano vicino a Porta Susa, la linea conta un totale di 8/9 fermate compresi i capolinea, nella fig.3.4. viene mostrato il percorso della linea.

Nella fig.3.6 viene mostrata l'analisi diacronica dei passeggeri dal 2011 al 2015 notiamo come fatto salvo per il 2013 il numero dei passeggeri sia cresciuto considerevolmente.

Un elemento importante che determina l'appetibilità del servizio, soprattutto nel nostro caso, è la puntualità ed è fondamentale. Nel caso della linea 268 lo scostamento medio dalla partenza è di 1:28 minuti mentre lo scostamento medio in arrivo è di 53 minuti con in media un tempo di percorrenza di circa 45 minuti i ritardi di 5 minuti si attestano al 10,88% delle totale corse, il 2,67% supera i 10 minuti e il 21,14% è in anticipo di 5 minuti.

Un altro elemento rilevante è il costo del biglietto di sola andata che è di 7,50€ mentre andata e ritorno è di 12,00€.

Vi è inoltre sempre da Torino il collegamento taxi che pur essendo trasporto pubblico si rifà più a regole dell'auto privata o guidata da persone terze. Infatti nel caso del taxi il tempo di attesa è quasi irrilevante poiché vi è la possibilità di prenotarlo il tempo di percorrenza stimato è di circa 30 minuti tra l'aeroporto e il centro di Torino presumibilmente segue percorsi simili a quelli delle autovetture private, con un costo approssimativo di 30 euro.

Un altro modo possibile per raggiungere l'aeroporto è il car sharing nel quale troviamo caratteristiche similari all'auto privata, dove a differenza del taxi si può sopporre i piedi o altro come modo per

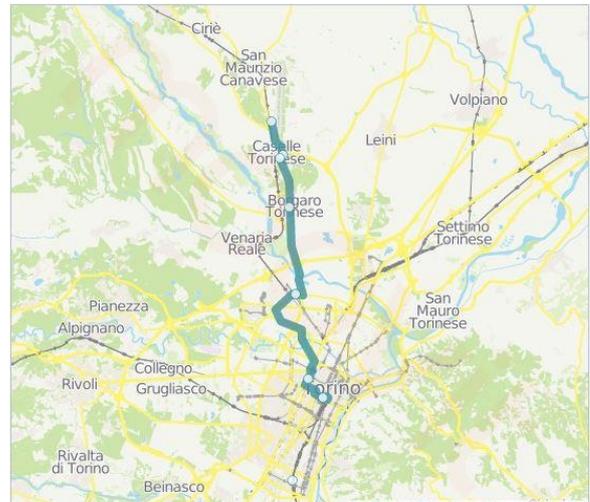


Figura 3.3. Percorso della linea 268 Torino Caselle [fonte Moovit].

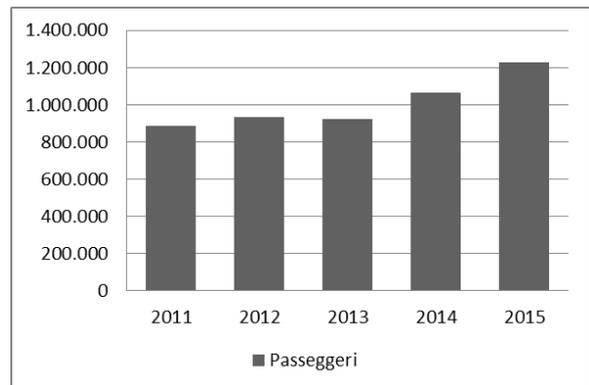


Figura 3.4. Andamento passeggeri linea 268 Torino - Caselle [rielaborazione propria fonte dati report AMP gen. 2017]

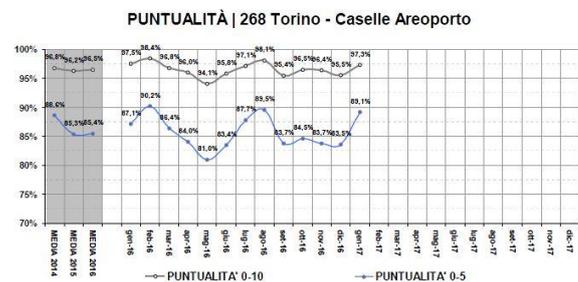


Figura 3.5. Puntualità della linea 268 [fonte report AMP gen. 2017].

raggiungerlo, poiché non è detto che si trovi vicino all'origine ed è soggetto ad una disponibilità che può variare a seconda delle peculiarità del servizio offerto. Va inoltre considerato che il car sharing comporta un abbonamento ed una registrazione al servizio a differenza di altre modalità ad accesso libero.

Nello specifico troviamo due gestori che forniscono il servizio di collegamento con stalli vicino all'aerostazione dedicati ai veicoli, il primo Car2Go all'interno del parcheggio Online Low Cost a nei pressi dell'aerostazione con una tariffa 0,19-0,29€ al minuto o 0,21-0,31 € a seconda del veicolo, va però considerata la quota una tantum di iscrizione al servizio che in questo caso è di 9€.

Un altro operatore è Bluetorino anch'esso dispone di stalli dedicati alle vetture posti al livello Arrivi, all'interno del parcheggio Multipiano (Settore B), quindi più vicini all'aerostazione di circa 0,27 €/cent al minuto arrivando con una quota fissa di 4,90€ comprensiva di 15 minuti, al momento la quota di registrazione non è prevista.

Vi è inoltre un altro servizio diretto su prenotazione dedicato a utenti che visitano la regione per turismo e si recano in località alpine sciistiche con Ski Bus, è l'unico servizio low cost che connette l'aeroporto di Torino e le montagne olimpiche della Vialattea.

Servendo le località di Oulx, Bardonecchia, Cesana, Sestriere e Pragelato il servizio è disponibile da Dicembre ad Aprile, nelle giornate di Venerdì, Sabato e Domenica con due partenze giornaliere operato dalla società Cavourese S.p.A. al costo di 39 € per tratta, quest'ultimo considerate le peculiarità, ovvero non svolge un'alternativa per quei spostamenti sistematici, pertanto non potrà essere accomunato alle modalità sopra descritte.

I viaggiatori, fatta eccezione per gli utenti che si possono recare a linee dirette per l'aeroporto, per servirsi di modi che prevedono l'uso del Tpl dovranno concatenare l'utilizzo di più mezzi pubblici oltre ad eventuali modalità di adduzione iniziali.

L'analisi proposta suppone come mezzo di adduzione alla rete ferroviaria l'auto privata o un mezzo simile, viene calcolato circa la metà del tempo delle classi ipotizzate per l'uso esclusivo dell'auto.

Le classi ipotizzate sono rispettivamente 15', 30', 60' minuti, poiché si suppone che oltre i 60' minuti l'utente preferisca comunque effettuare l'intero spostamento con il mezzo proprio personale.

L'analisi di accessibilità (Accessibility Analyst) misura come impedenza il tempo per raggiungere la fermata più vicina dal punto di origine, ossia qualsiasi punto che rispetti le impedenze, non tiene invece conto degli orari di servizio della rete ferroviaria per determinare la scelta migliore per il viaggio.

In alcuni casi il problema non si pone poiché vi è una sola linea che serve l'area considerata, mentre in altri casi, soprattutto dove le reti si incrociano o sono più vicine, si avrebbe la possibilità di scegliere tra più linee.

Nel caso invece della rete TPL gestita con autobus, siano esse urbane o extra urbane, ad oggi non è possibile effettuare la medesima analisi effettuata nel caso delle linee su ferro poiché non vi sono database disponibili per la network, in alcuni casi considerata la vicinanza delle fermate sarebbe comunque improbabile attuare la medesima metodologia.

Pertanto in questo caso il trasporto pubblico su gomma viene assimilato a mezzi di adduzione considerato che la maggior parte delle linee hanno punti di interscambio con le stesse, nel caso della Regione Piemonte infatti molte linee ferroviarie sono dotate di Movicentri dove viene agevolato l'interscambio tra i mezzi privati e pubblici.

Il sistema di trasporto pubblico dell'area di analisi si può considerare "Torino centrico", poiché la maggior parte delle linee convergono più o meno direttamente con la città di Torino, si basa su un'ampia rete di autobus e su alcune linee ferroviarie, che si integrano con il TPL urbano.

Il software Gis, sia nelle analisi per i mezzi individuali che per il trasporto pubblico, consente la sovrapposizione dei livelli informativi disponibili i quali possono essere utilizzate per definire dati di svariata natura *fig 3.6*.

Come ad esempio database integrati di informazioni economiche di base, di trasporto e di uso del suolo, unità spaziali forniscono informazioni utili al fine di approfondire l'analisi dell'accessibilità.

L'uso del GIS per l'analisi dell'accessibilità consente di sfruttare la sua capacità di modellazione delle reti di trasporto reali basate sulla rete modello di dati, derivando e generando i dati per il calcolo delle misure di accessibilità attraverso le funzioni di analisi spaziale e di rete, mappando i valori di accessibilità calcolati e collegando i valori di accessibilità con altre informazioni socioeconomiche e infrastrutturali georeferenziate e dati strutturali (Miller, 1991; van Eck e de Jong, 1999).

Inoltre l'uso del GIS fornisce flessibilità per la calibrazione delle misure di accessibilità variando i valori dei parametri e incorporando diversi set di dati.

Una possibile misura di accessibilità può essere specificata in termini di spazio unità di analisi, di gruppi socioeconomici, la cui accessibilità deve essere valutata, di tipo di opportunità, di modalità di viaggio, di origini e destinazioni e d'impedenza di viaggio.

L'unità spaziale per l'analisi di accessibilità può essere una zona (come il comune o la sezione di censimento), un edificio, una casa o un individuo.

Tuttavia Accessibility Analyst ha anche alcune limitazioni come la mancanza di flessibilità nelle misure di accesso ai sistemi integrati che si basano sulla prossimità locale delle opportunità di mobilità.

In questa fase l'analisi non tiene conto delle preferenze personali nel comportamento di viaggio che tendono a riflettere l'accessibilità del luogo piuttosto che l'accesso individuale (Kwan, 1998; Pirie, 1979).

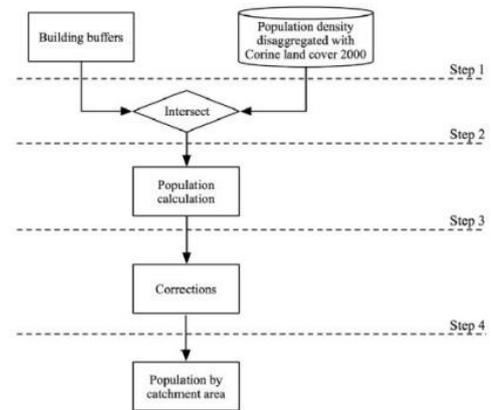


Fig. 2. GIS workflow.

Figura 3.6 Sovrapposizione degli strati informativi [P. Suau-Sanchez 14 et al. / Journal of Air Transport Management 34 (2014) 12e16]

2.2 Analisi dell'offerta

L'analisi dell'offerta aeroportuale è fondamentale per capire come si pone sul mercato l'aeroporto; in parte abbiamo già visto nei capitoli precedenti come l'aeroporto coordinato si colloca nella rete nazionale.

È inoltre noto come l'offerta dei voli può stimolare la domanda di trasporto, la crescita o la decrescita di quest'ultima, infatti condiziona l'offerta e vice versa. Il fine ultimo che l'analisi si propone è quello di incontrare e quindi stimolare la domanda.

Generalmente una variabile importante nelle strategie di mercato è il prezzo finale pagato dall'utente sul biglietto aereo, che però è parte del core business delle compagnie aeree e non solo, ma per via della sensibilità e variabilità questi dati sono difficili da ottenere.

Per superare questo problema ci affideremo a dati collaterali forniti direttamente dalla Sagat S.p.a. gestore dell'infrastruttura aeroportuale e dati a scala nazionale resi disponibili dall'ENAC (Ente Nazionale Aviazione Civile). Questi dati ci permetteranno di studiare l'offerta e le dinamiche che la caratterizzano in particolare nel nostro caso studio.

L'evoluzione diacronica dell'offerta ci permetterà di capire la sua evoluzione e raffrontandola al dato nazionale e intersecando questo dato con altri parametri, al fine di intuire e prevedere l'evolversi delle strategie di mercato delle compagnie aeree e definire il margine di crescita potenziale.

Si analizzerà l'arco temporale dal 2002 al 2017 per i dati su Caselle dettato dalla disponibilità di dati dettagliati, raffrontato con i dati nazionali per questo arco temporale.

Verrà analizzato il numero di passeggeri che hanno utilizzato l'infrastruttura aeroportuale siano essi arrivati o partiti, numero di movimenti annui cioè il numero di aeromobili decollati o atterrati dall'Aeroporto.

In parallelo si analizzeranno i movimenti ovvero qualsiasi aeromobile transitato dall'infrastruttura aeroportuale dove l'arrivo e la partenza di uno stesso aeromobile danno luogo a due movimenti.

È inoltre necessario operare delle distinzioni tra gli stessi movimenti, infatti troviamo: movimenti di linea cioè quei vettori con frequenza prestabilita dalla compagnia e che si ripetono per un certo periodo con frequenze costanti nel tempo e possono avere una certa durata in anni, mesi o stagioni e trasportano esclusivamente passeggeri. Troviamo i voli charter che sono voli operati su richiesta di una domanda reale e possono implementare rotte già di linea o collegare altre destinazioni e generalmente vengono eseguiti per grandi eventi o flussi turistici non costanti.

Inoltre troviamo trasporto aereo non commerciale o di aviazione generale diverso dal trasporto aereo commerciale, esso comprende le attività legate ad aeroclub, delle scuole di volo, aerei privati ed i servizi di lavoro o per altre attività che insieme a movimento cargo e merci vengono esclusi dall'analisi poiché non rilevanti ai fini dell'analisi.

I movimenti che saranno invece rilevanti saranno quei collegamenti come il trasporto aereo internazionale, trasporto aereo realizzato mediante collegamenti con aeroporti situati al di fuori del territorio nazionale, che al suo interno vede un'ulteriore distinzione ovvero voli all'interno dell'Unione Europea e extra – Europei, trasporto aereo nazionale o domestico eseguito mediante collegamenti fra aeroporti italiani.

Parte dell'analisi verterà sulle compagnie aeree alle quali sono assegnati gli slot ed operano i collegamenti con altri aeroporti e che dispongono del controllo maggiore dell'offerta e di conseguenza della domanda.

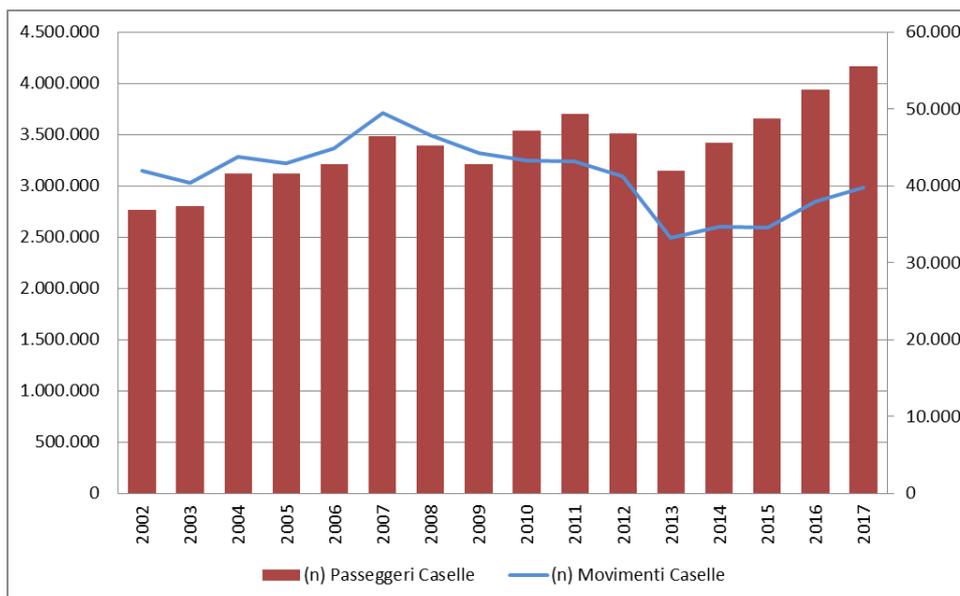


Figura 3.7. Analisi diacronica sul numero di passeggeri trasportati e numero di movimenti [elaborazione propria fonte dati SAGAT]

In *figura 3.7.* viene mostrata un'analisi diacronica del numero di passeggeri transitati nell'aeroporto di Caselle dal 2002 al 2017.

Possiamo notare una crescita generale, anche se altalenante, dei passeggeri siano essi partiti o arrivati dalla struttura aeroportuale. Si possono notare due principali cali nel 2009 e nel 2013 ampiamente recuperati, mentre si nota un aumento costante dal 2014 al 2017.

Viene riportato l'andamento dei movimenti annui ovvero il numero di aeromobili atterrati o decollati dall'aeroporto; si può notare come il 2007 sia l'anno con maggiori movimenti e negli anni seguenti si assista ad un progressivo calo sino ad arrivare al 2013 dove si ha una maggiore contrazione, che è in notevole contrapposizione con il numero di passeggeri transitati nello stesso anno. Si può così avanzare l'ipotesi che gli aeromobili trasportino più passeggeri rispetto agli anni precedenti, analisi che verrà approfondita in seguito.

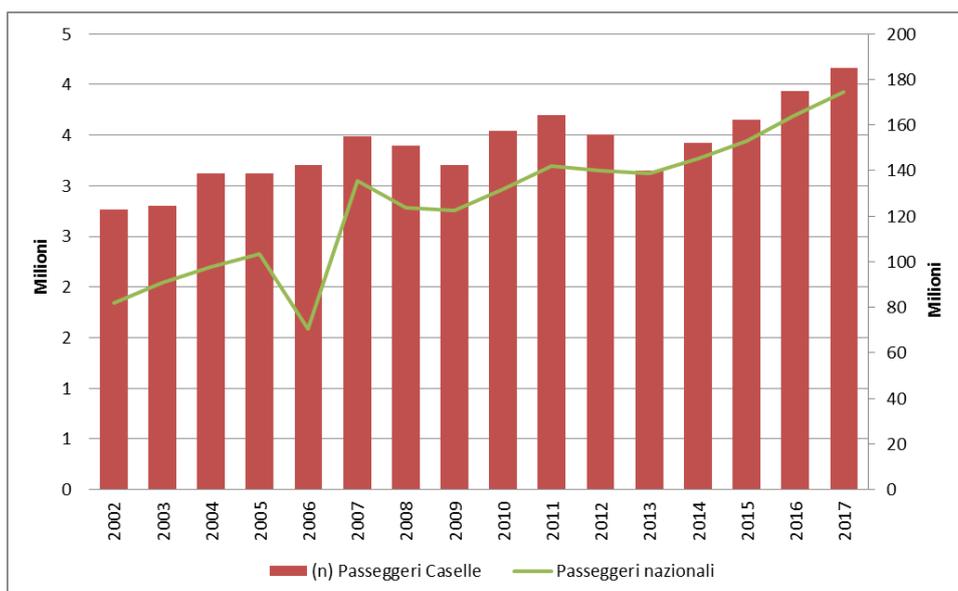


Fig. 3.9. Confronto tra il numero di passeggeri nell'aeroporto di Caselle e il trend di passeggeri nazionale [elaborazione propria fonte dati SAGAT]

Nella *fig 3.9*. viene mostrata la sovrapposizione al numero di passeggeri nell'aeroporto di Caselle con il trend nazionale e si può notare come in linea generale venga seguito l'andamento nazionale influenzato da fattori esogeni a grande scala. Nel caso del 2006 a livello globale la diffusione della SARS aveva causato una contrazione significativa del mercato (fonte relazione Aeroporti Roma 2009), notiamo nel nostro caso come la domanda e quindi l'offerta siano invece cresciute rispetto all'anno precedente. Il 2017 si presenta con una crescita leggermente inferiore a quella nazionale che si attesta al 7,1% rispetto al 2016.

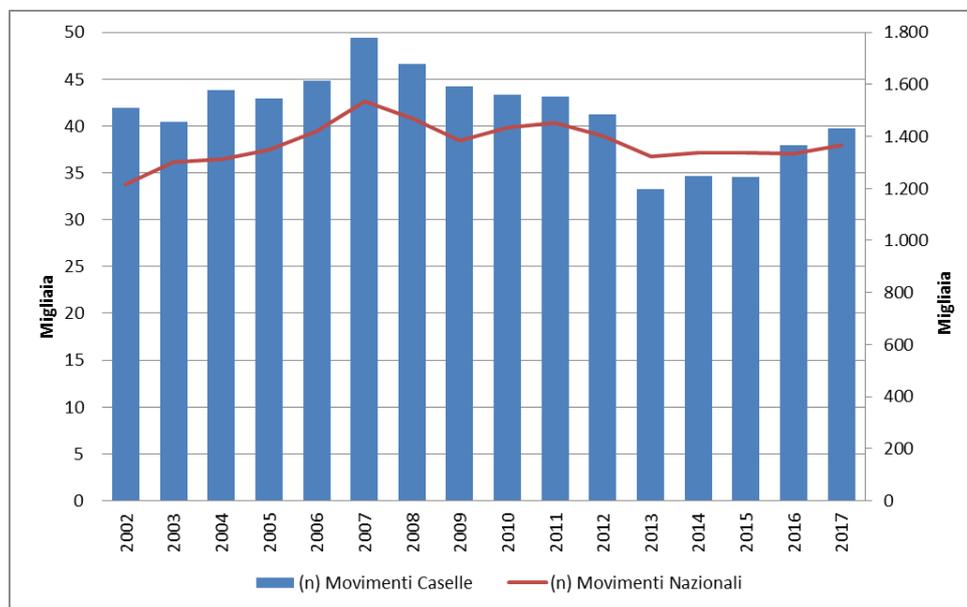


Fig. 4.0. Confronto tra il numero di movimenti di aeromobili nell'aeroporto di Caselle e il trend di movimenti nazionale [elaborazione propria fonte dati SAGAT]

Per quanto riguarda il numero di movimenti l'aeroporto di Caselle rispecchia l'andamento nazionale, ad eccezione del 2017 dove si riscontra ancora una controtendenza negativa rispetto alla crescita mostrata a livello nazionale (*fig 4.0*).

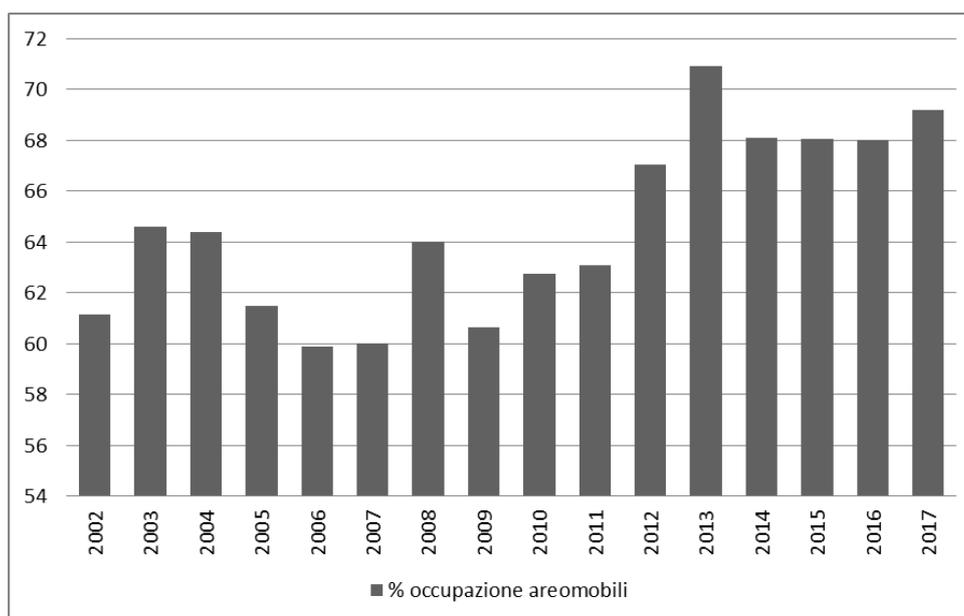


Fig. 4.1. Percentuale di occupazione media per aeromobile per l'aeroporto di Caselle [elaborazione propria fonte dati SAGAT].

Nell'approfondire questo aspetto si può notare nel grafico sopra riportato (*fig.4.1.*) come dal 2012 in avanti vi sia stato un aumento considerevole dei passeggeri per aeromobile arrivando a toccare punte (nel 2013)

oltre il 70% e come negli anni successivi, anche se leggermente minore, si mantenga su valori elevati. È rilevante notare come sia il 2013 che il 2017 siano anni di contrazione della domanda e quindi della relativa offerta e come l'occupazione media degli aeromobili sia salita.

Scorporando i dati il primato è tenuto dai voli di linea con il 73,38% seguiti dai voli charter con il 68,14%.

Questo è dovuto principalmente alle politiche delle compagnie aeree, che nel caso di contrazione della domanda tendono ad ottimizzare l'offerta e quindi a sfruttare al massimo la capacità degli aeromobili.

Per verificare la capacità della struttura aeroportuale, e quindi capire quanto sia il margine di crescita ipotizzabile attualmente, si è scelto di approfondire l'anno 2017.

In particolare si possono avere limitazioni intrinseche alla struttura prima fra tutte la pista o a variabili come: pista, gate, parcheggi, meteo e ritardi di varia origine imputabili gestione dell'infrastruttura o alle compagnie che ovviamente non si possono prevedere.

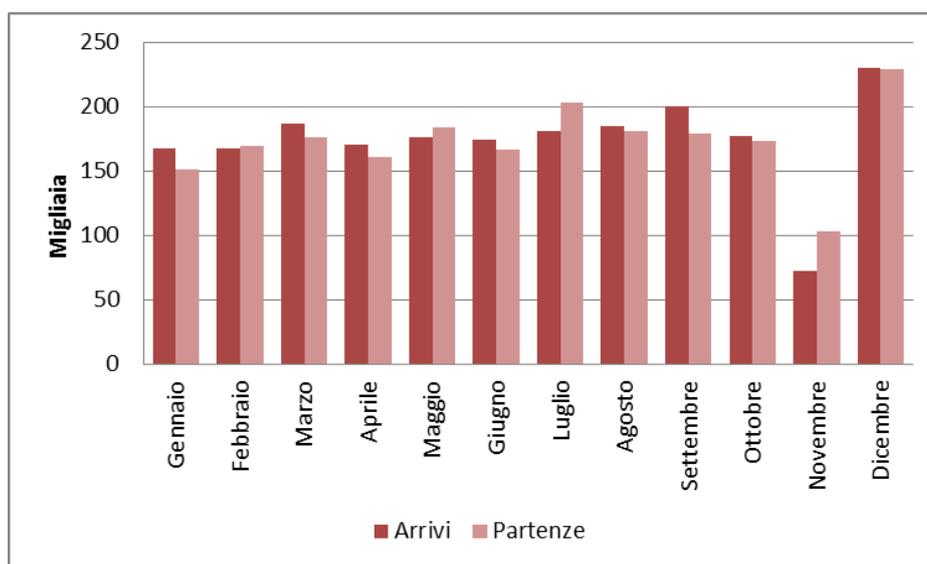


Figura 4.2. Passeggeri in partenza o in arrivo nella struttura aeroportuale nell'anno 2017
[elaborazione propria fonte dati SAGAT].

La fig 4.2 mostra i passeggeri in arrivo o in partenza dalla struttura aeroportuale, notiamo come gli arrivi e le partenze nel loro complesso siano equivalenti ad eccezione degli squilibri mensili, si veda il caso di luglio che registra una crescita nelle partenze e viene ritrovato il medesimo aumento degli arrivi nel mese di settembre, andamento compatibile con il periodo di vacanze estive. Notiamo invece un calo considerevole sia di partenze che arrivi nel mese di novembre che precede il picco significativo di dicembre, mese nel quale si registra il maggior numero di passeggeri in transito nell'infrastruttura.

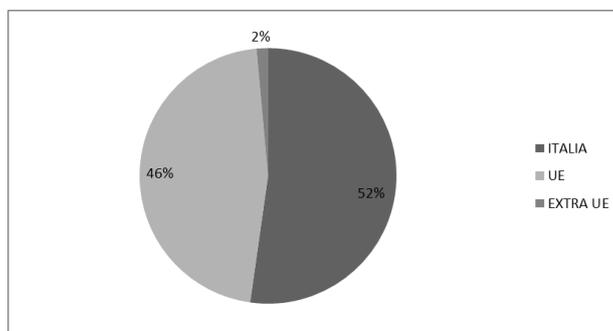


Figura 4.3. Distribuzione dei voli per area geografica.
[elaborazione propria fonte dati SAGAT].

Notiamo inoltre (fig 4.3.) che il 52% dei passeggeri si muove su tratte nazionali, il 46% invece all'interno dell'Unione Europea e solo il 2% in paesi extra Europei.

Passeggeri Charter	Passeggeri Linea	Movimenti Charter	Movimenti Linea
305.029	3.871.527	2201	63338
4,42%	95,58%	3,36%	96,64%

Figura 4.4. distribuzione dei movimenti e passeggeri [elaborazione propria fonte dati SAGAT].

È inoltre opportuno distinguere tra i differenti tipi di offerta: l'offerta dei voli di linea costituisce il 96,64% dei voli totali mentre solo il 3,36% dei voli è Charter (fig 4.4.)

Percentuali simili si riscontrano nei dati dei passeggeri dove il 95,58% del traffico di passeggeri, mentre la restante parte 4,42% utilizza voli Charter, discrepanza dovuta alla differenza del tasso di occupazione degli aeromobili (fig 4.4.).

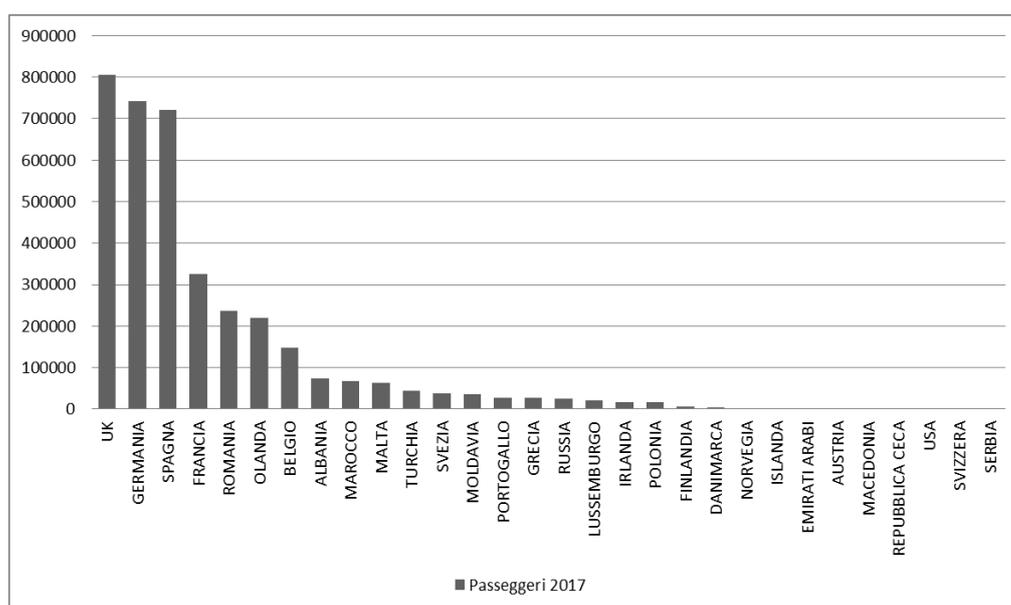


Figura 4.5. Numero di passeggeri in arrivo e in partenza per Paese nel 2017 [elaborazione propria fonte dati SAGAT].

Escludendo i voli nazionali che analizzeremo meglio in seguito, troviamo come prima destinazione il Regno Unito con al suo interno come capofila l'Inghilterra, a seguire troviamo Spagna e Germania. È molto evidente il distacco tra i primi tre paesi rispetto alla Francia, Romania e Olanda, che troviamo con una leggera discrepanza, a seguire troviamo il Belgio, mentre è evidente come il distacco dagli altri paesi sia significativo. Inoltre il basso numero di passeggeri per Paesi in fondo alla scala a destra della Polonia sono caratterizzati da voli prevalentemente Charter (fig 4.5.).

2016	2017		Nazioni	Passeggeri 2016	Passeggeri 2017	%
1	1		UK	384774	805062	109,2
2	3	↑	GERMANIA	371001	742324	100,1
3	2	↓	SPAGNA	346272	720297	108,0
4	4		FRANCIA	177467	324381	82,8
5	5		ROMANIA	116528	237152	53,4
6	6		OLANDA	143747	220575	103,5
7	7		BELGIO	87377	148533	70,0
8	8		ALBANIA	35693	72811	104,0
9	10	↑	MAROCCO	36866	68481	85,8
10	9	↑	MALTA	33446	64252	92,1

11	11	TURCHIA	45064	44373	-1,5
12	12	SVEZIA	16894	38549	128,2
13	13	MOLDAVIA	20594	35327	71,5
14	14	GRECIA	15974	26733	67,4
15	16	RUSSIA	1261	24618	1852,3
16	17	LUSSEMBURGO	1652	20878	1163,8
17	18	IRLANDA	9751	16748	71,8
18	19	POLONIA	8159	16171	98,2
19	14	PORTOGALLO	40	27231	67977,5

Figura 4.6. Confronto dei dati passeggeri su Paesi con vettori di linea nell'anno 2016 e 2017, vengono escluse le destinazioni servite esclusivamente con voli charter in entrambi gli anni, e le relative variazioni di posizioni [elaborazione propria fonte dati SAGAT].

Se escludiamo dall'offerta quei paesi prettamente serviti da voli Charter (sui quali torneremo in seguito) notiamo in *fig 4.6.* la differenza tra i passeggeri nell'anno 2016 e quelli del 2017.

Il 2017 registra un aumento complessivo dei passeggeri del 7,8%, osserviamo come al primo posto in entrambi gli anni il primo Paese per passeggeri sia il Regno Unito con una crescita supera il 109% con 24 aeroporti collegati, nella seconda posizione troviamo la Germania che fa slittare nel 2017 al terzo posto la Spagna entrambi i Paesi registrano una crescita considerevole dei passeggeri rispettivamente del 108% la Spagna e più del 100% la Germania.

Il Marocco sale sia come passeggeri che come posizione anche grazie all'aumento dei movimenti arrivando a una crescita dell'85%, l'unico paese che mostra una contrazione se pur lieve dei passeggeri è la Turchia che registra -1,5% , mentre la crescita più rilevante è data dal Portogallo che passa da avere voli di linea non sistematici e trasferimenti nel 2016 a più voli nel 2017 di linea collegando Lisbona e voli charter su porto e Lagos.

L'ascesa del Portogallo nella classifica comporta uno slittamento di molti Paesi come: Russia, Lussemburgo, Irlanda e Polonia, il contributo più significativo in termini di offerta e quindi passeggeri è l'apertura del vettore Torino –Lisbona operato da Blue Air Aviation S.A..

Un'altra crescita considerevole è sulla Russia dove l'apertura del collegamento di linea San Pietroburgo ha portato un amento dei passeggeri e della relativa offerta operato da Pjsc Siberia Airlines.

Se prendiamo in considerazione le singole destinazioni, inclusi gli aeroporti italiani, notiamo come sia differente la distribuzione dei passeggeri.

Nella *fig 4.7.* per le prime venti destinazioni osserviamo al primo posto Roma Fiumicino cioè l'hub nazionale di riferimento nella rete.

In particolare troviamo voli con le compagnie di bandiera come ad esempio Alitalia che operano voli anche nazionali di trasferimento.

Mentre nelle posizioni sottostanti troviamo collegamenti con aeroporti del Sud Italia e delle Isole come Catania, Napoli, Palermo e Bari.

A seguire troviamo collegamenti con aeroporti hub europei come Francoforte, Barcellona, Monaco, Parigi Charles de Gaulle, Londra Stansted, Amsterdam e Madrid.

Va inoltre considerato che non tutti i collegamenti verso aeroporti hub prevedono voli di trasferimento o tantomeno l'interscambio diretto con vettori verso altre destinazioni con la medesima compagnia o dello stesso gruppo, in particolar modo per i vettori low cost che prediligono collegamenti point to point poiché

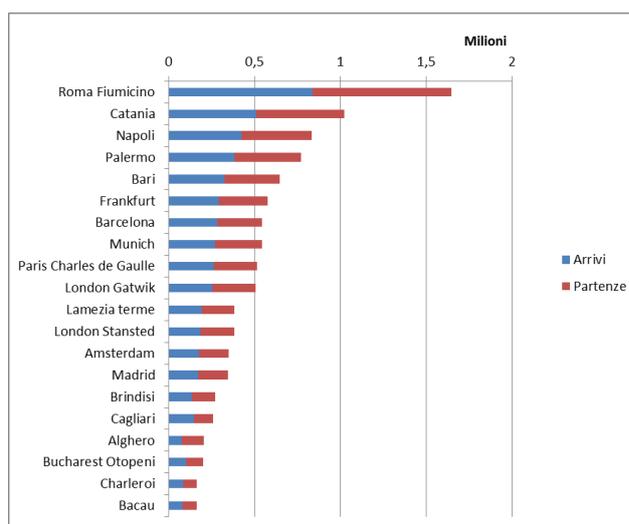


Figura 4.7. Le prime 20 destinazioni dell'aeroporto nel 2017 [elaborazione propria fonte dati SAGAT].

più facili da gestire, pertanto alcuni di essi sono da considerarsi semplici collegamenti, l'interscambio può comunque avvenire ma a carico dell'utente come in qualsiasi aeroporto.

Nell'aeroporto di Caselle per quanto riguarda il numero di movimenti Alitalia detiene il primato a seguire troviamo Ryanair, Lufthansa, Blue Air, Air France e KLM.

Notiamo compagnie low cost come Ryanair e Blue Air siano nelle prime posizioni insieme a player già presenti sul mercato da molto più tempo.

Alcune compagnie che troviamo in fondo alla classifica operano interamente con voli charter e non di linea.

Nel corso del 2017 sono state introdotte numerose nuove rotte:

sul fronte dei collegamenti internazionali sono stati avviati i voli con Copenaghen, Lisbona, Malaga, Siviglia con vettore Blue Air; sono stati inoltre intensificati i collegamenti con la Romania con il nuovo volo per Iasi della compagnia Blue Air, mentre per il Marocco è stato inaugurato a novembre il collegamento con Marrakech di TUI Fly.

Per quanto riguarda il periodo estivo è stato inoltre aperto il collegamento per Pantelleria con vettore Volotea, nel periodo invernale sono aumentati i voli dedicati agli sciatori con collegamenti di linea per Londra Heathrow con British Airways, Birmingham con Jet2.com e San Pietroburgo con S7 Airlines.

Il 2017 è l'anno in cui le compagnie aeree low cost hanno superato sul mercato nazionale le compagnie tradizionali, la prima compagnia in Italia per passeggeri trasportati è Ryanair, con quasi 36,3 milioni di passeggeri (in crescita dell'11,2% sull'anno prima) sul traffico nazionale e internazionale alla quale segue Alitalia con 21,76 milioni, in calo rispetto al 2016, (-5,8%) mentre al terzo posto nazionale si trova EasyJet che sale a doppia cifra (+10,5%) e sfonda quota 16,5 milioni.

Secondo il rapporto Enac Ryanair ha trasportato (sia in territorio nazionale che internazionale) oltre 36 milioni di persone con un'impennata dell'11,2 per cento rispetto all'anno precedente. Alitalia si ferma a 21,7 milioni con un calo del 5,8 per

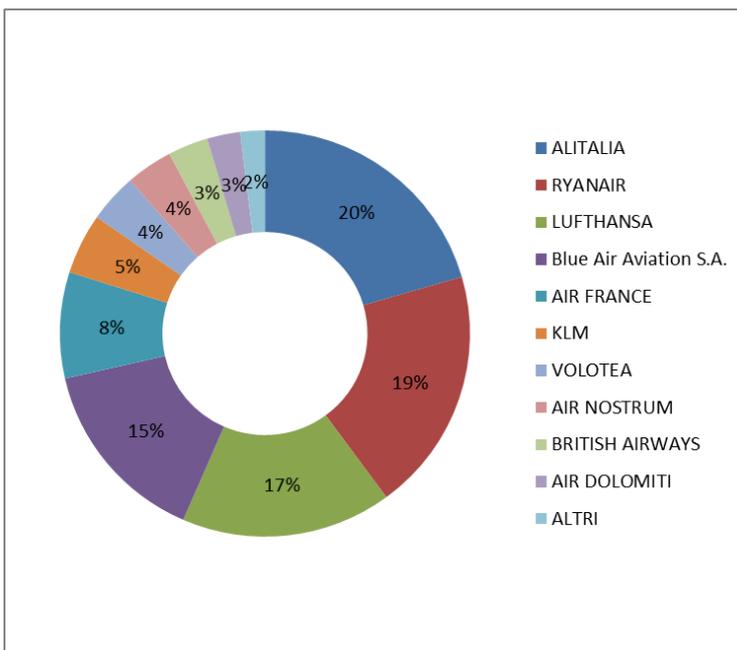


Figura 4.8. Classifica per numero di movimenti trasportati [rielaborazione propria fonte dati SAGAT 2017].

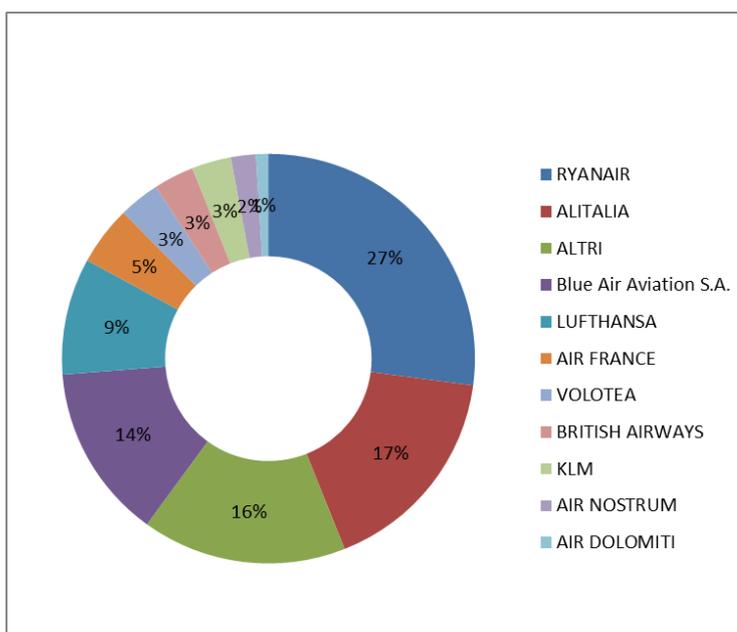


Figura 4.9. Classifica per numero di passeggeri trasportati [rielaborazione propria fonte dati SAGAT 2017].

cento. Per i voli nazionali Alitalia resta, però, sul primo gradino del podio con 12,1 milioni; mentre se si guardano i dati dei viaggi internazionali: dopo il primo posto di Ryanair con 25,1 milioni di passeggeri, segue EasyJet con 13,7 milioni e Alitalia, con i suoi 9,6 milioni di passeggeri, è al terzo posto.

Nel caso di Caselle viene confermato il primato di Ryanair e al secondo posto Alitalia, mentre al terzo posto troviamo Blue Air compagnia Romana in forte crescita anche a livello nazionale, mentre EasyJet nel nostro caso è la tredicesima compagnia per passeggeri. Troviamo inoltre molte compagnie full-price come Lufthansa e Air France che detengono ancora un numero considerevole di passeggeri.

Possiamo osservare compagnie full price come Alitalia rispetto a Ryanair (compagnia low cost) dove è maggiore il numero di movimenti di aeromobili a fronte del numero di passeggeri trasportati, lo stesso discorso vale per Lufthansa paragonandoli nel nostro caso studio a Blu Air.

Caselle conferma e sorpassa il trend nazionale infatti conta 2.341.211 passeggeri il (56,2%) trasportati da compagnie Low Cost e 1.824.719 passeggeri (ovvero il 43,8%) mentre a livello nazionale il superamento delle compagnie low cost è meno significativo, infatti il 50,9% dei passeggeri si affida ai vettori low cost mentre il restante 49,1% a compagnie full price.

Al di là dei vari livelli di efficienza auto imposti dalla compagnia stessa e dagli standard di produttività una delle possibili spiegazioni di quella che a prima vista potrebbe risultare un'inefficienza delle compagnie full price, che non sfruttando a pieno gli aeromobili e non riducendo quindi il numero creano inefficienza, in realtà, come abbiamo già visto nei capitoli precedenti, è dovuta alle regole di assegnazione degli slot. Con la regola "use it or lose it" se non si usa uno slot questo viene riassegnato ad un'altra compagnia, pertanto ciò è il risultato di una politica di ostruzionismo delle compagnie per mantenere il controllo sugli slot per impedirne l'accesso ai competitor.

Ripartizione del mercato aereo italiano tra compagnie tradizionali e compagnie low cost

2017									
	Passeggeri Nazionali (*) (arr. + part.)	Quota %	Var. % anno prec.	Passeggeri Internazionali (arr. + part.)	Quota %	Var. % anno prec.	Totale Passeggeri (arr. + part.)	Quota %	Var. % anno prec.
Vettori Low Cost	33.815.904	54,6	8,69	55.004.433	48,8	9,62	88.820.337	50,9	9,27
Vettori Tradizionali	28.125.568	45,4	-3,73	57.682.336	51,2	7,08	85.807.904	49,1	3,28
Totali	61.941.472	100,00	-	112.686.769	100,00	-	174.628.241	100,00	-

(*) Il numero di passeggeri nazionali è in realtà il doppio di quelli effettivamente movimentati essendo stati calcolati sul totale degli aeroporti.

Figura 5.0. Ripartizione del mercato tra vettori low cost e tradizionali variazione percentuale dall'anno precedente [rapporto ENAC 2017].

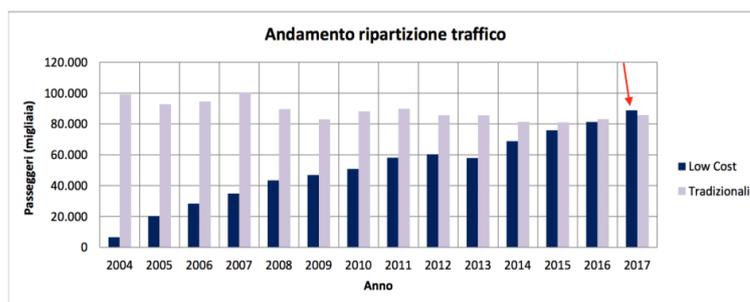


Figura 5.1. Analisi diacronica sull'andamento passeggeri trasportati in Italia ripartiti tra vettori low cost e tradizionali [rapporto ENAC 2017].



Figura 5.2. Frequenza annua dei voli nel 2017 [elaborazione propria fonte dati Sagat].

Inoltre è importante analizzare l'organizzazione e relativa assegnazione degli slot che condizionano il numero di voli in arrivo e in partenza durante la giornata.

L'orario dei voli e le destinazioni scelte per quella fascia oraria condizionano inevitabilmente la domanda infatti, ad esempio, gli utenti che viaggiano per lavoro presumibilmente prediligono partire nelle prime ore della mattina e tornare nel pomeriggio mentre i viaggiatori che non hanno particolari esigenze sono disposti a spostarsi ad orari meno desiderabili a fronte di una tariffa più bassa.

Per arrivare ad una rappresentazione grafica dei collegamenti e delle relative frequenze ci si è appoggiati al software gis Arcmap.

Nonostante i dati a disposizione contengano le informazioni di destinazione del collegamento e il relativo numero dei voli, si è resa necessaria la creazione di un database che contenesse anche le coordinate geografiche XY dei vari aeroporti collegati.

Per arrivare a ciò è stato necessario convertire l'indirizzo associato ad ogni aeroporto a coordinate geografiche, alle quali per ogni destinazione vanno aggiunte le coordinate di origine ossia la posizione di Caselle, rese possibili grazie al portale Batchgeo.

Una volta ultimato il database è stato convertito in shapefile di tipo point, dopo essere stato importato nel foglio di lavoro è stata inserita una base cartografica che potesse rappresentare tutti i paesi di destinazione, pertanto si è presa una carta dal portale ESRI che si adattasse alla scala di rappresentazione. Grazie al comando "xy to line" nella ArcToolbox, è stato possibile ottenere una carta che restituisse graficamente i collegamenti dei vettori. Successivamente si è resa necessaria la calibrazione delle classi per gli spessori delle linee per indicare la frequenza dei voli, arrivando così ad ottenere linee più spesse per collegamenti più frequenti e più sottili per quelle destinazioni a bassa frequenza.

Un fattore rilevante è anche la frequenza dei vettori che concorre al livello di servizio del collegamento proposto. Notiamo nella *fig 5.2.* sopra riportata i collegamenti con l'aeroporto oggetto di studio, le linee più spesse mostrano collegamenti più frequenti sulla tratta, che si concentrano principalmente per le destinazioni italiane e per gran parte di quelle europee mentre per i paesi extra-Ue sono vettori prevalentemente charter pertanto con pochi voli e quindi linee più sottili.

Va inoltre considerato che ci troviamo di fronte a molte destinazioni servite con voli che pur essendo frequenti rappresentano una stagionalità, poiché legati principalmente a flussi turistici.

2.3 Analisi della domanda

L'analisi della domanda è fondamentale al fine di comprendere le dinamiche socio economiche che compongono l'area di analisi.

In principio si analizzeranno variabili macro per comprendere lo stato di salute economica dell'area prendendo gli indicatori noti al fine di comprendere il volume di attività presenti, il profilo socio economico dei residenti nell'area e studieremo la mobilità ossia come ci si muova all'interno dell'area.

Partiremo da una visione globale a scala europea per comprendere come si inserisce la nostra area di analisi rispetto all'esterno, per poi scendere di scala per arrivare ad una visione più focalizzata.

L'analisi si baserà su varie fonti come:

EUROSTAT- ISTAT per analisi di tipo socio economico dell'area e dati IMQ per analizzare la mobilità dei residenti.

L'aeroporto di Caselle è situato in Piemonte più precisamente nell'area metropolitana di Torino, nel comune di Caselle Torinese San Francesco al Campo e San Maurizio Canavese.

Uno dei possibili indicatori che ci può fornire la possibilità di spesa degli utenti è il GDP (Gross Domestic Product) ovvero il prodotto interno lordo.

Notiamo come il Piemonte si collochi ai margini della cosiddetta "Blue Banana" (*Banana Blu*) ossia quell'area che accomuna alcune regioni partendo dal nord Italia sino ad arrivare a sud del Regno Unito passando dalla Germania, area dove vi è un'alta concentrazione di industrie e imprese e quindi di addetti impiegati.

Come mostra la *fig 5.3* si attesta nella terza classe partendo da quella più alta.

Nella *fig 5.4* viene riportato il purchasing power consumption standard (potere d'acquisto) un altro indicatore che ci fornisce un quadro sulla capacità di spesa della popolazione residente nell'area.

Notiamo come il nord-ovest dell'Italia e più in generale il nord si stabilizzi nella classe quasi più alta insieme a molte regioni confinanti.

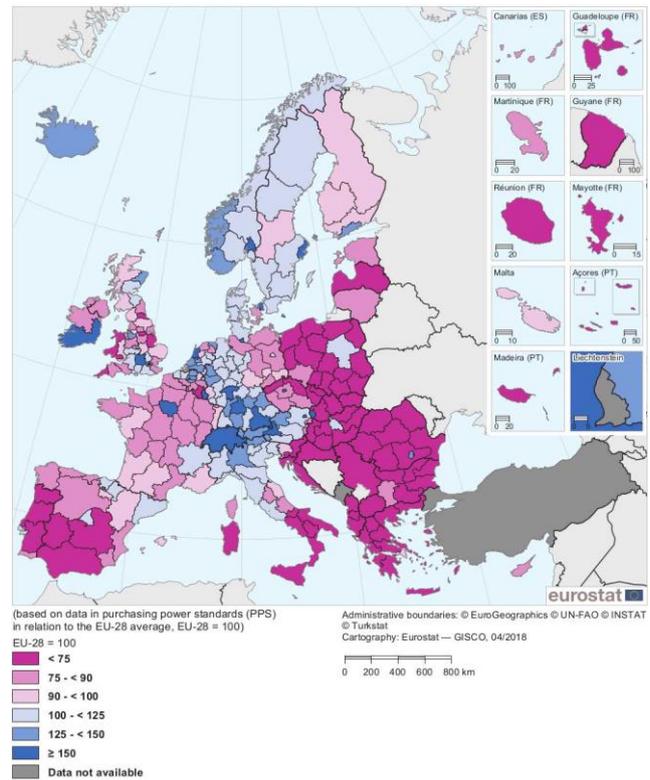


Figura 5.3 Classificazione regioni europee in base al GDP (Gross Domestic Product) prodotto interno lordo [fonte: Eurostat 2016].

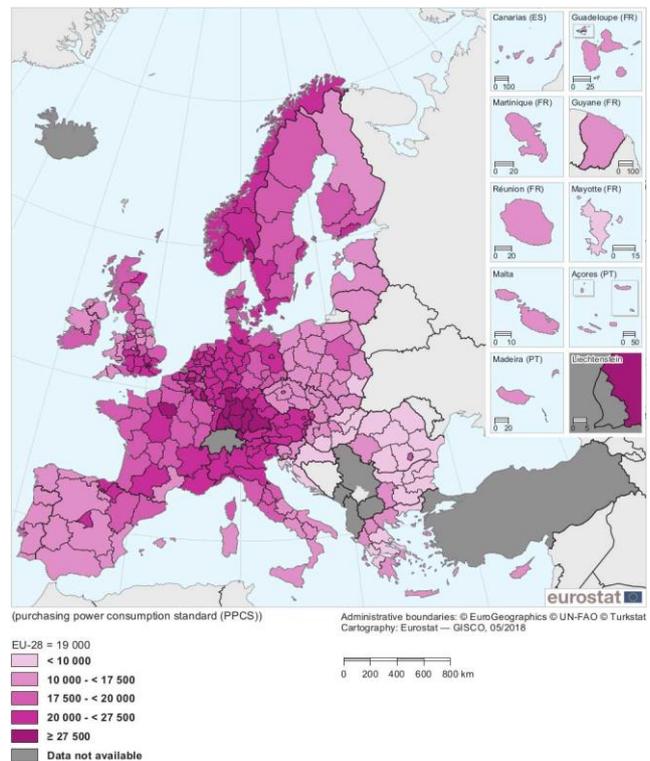


Figura 5.4. Classificazione potere d'acquisto (Purching Power Consumption Standard) prodotto interno lordo [fonte: Eurostat 2016].

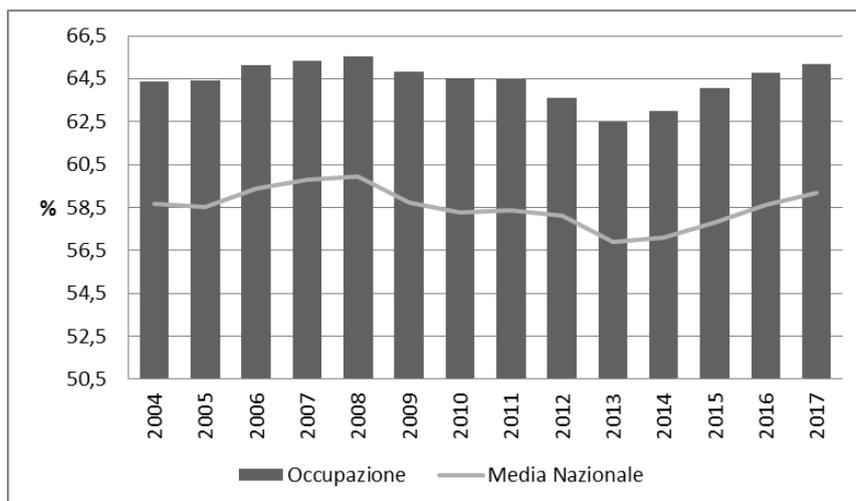


Figura 5.5. Tasso di occupazione medio in Piemonte 15-64 anni [fonte dati ISTAT].

Un ulteriore indicatore che può fornire un quadro sulla possibilità di spesa è il tasso di occupazione. Nella *fig 5.5.* viene riportato il tasso medio di occupazione in Piemonte che si allinea con il nord-ovest e se pur con percentuali nettamente superiori segue il trend nazionale. Notiamo come dal 2008, inizio ufficiale della crisi, l'occupazione abbia registrato una graduale riduzione fino ad arrivare al minimo nel 2013 e in seguito il trend torni positivo non tornando ancora ai livelli pre-crisi.

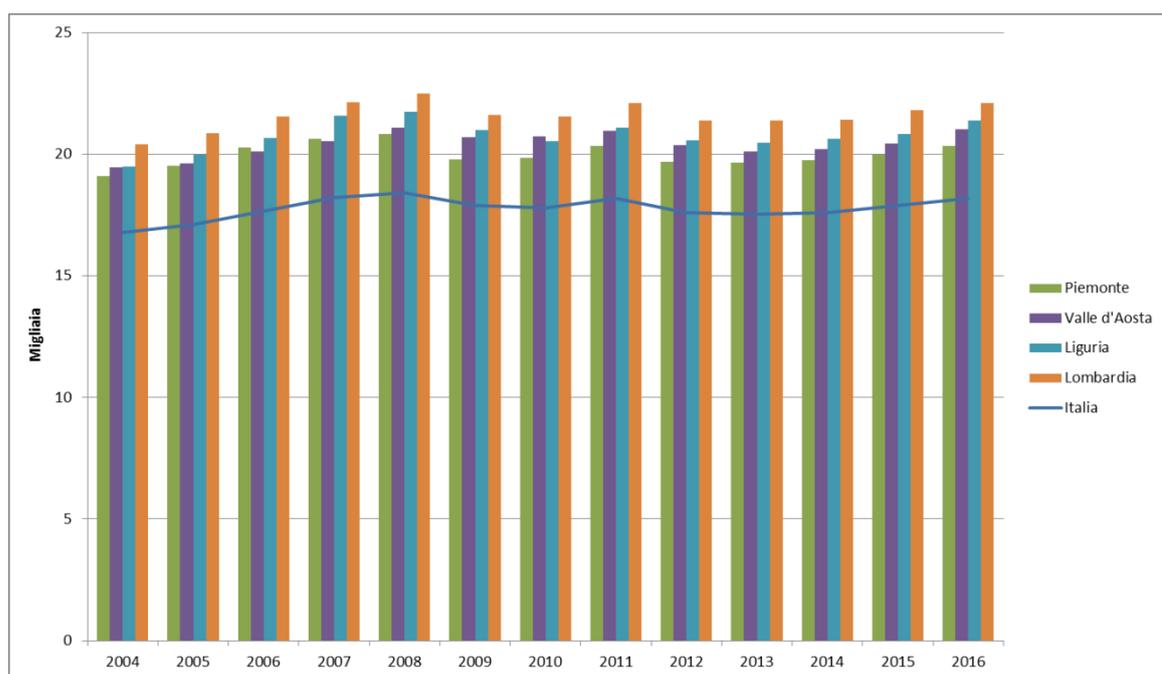


Figura 5.6. Reddito medio pro capite [fonte dati: ISTAT].

Nella *fig 5.6.* viene riportato il reddito medio della zona nord ovest dell'Italia suddiviso per regioni, raffrontato con il trend nazionale. Notiamo come il nord-ovest sia ben al di sopra della media nazionale, possiamo inoltre constatare che pur essendo sempre superiore segue l'andamento nazionale, infatti vediamo come nel 2014 il nord ovest, fatta eccezione per la Lombardia, fosse al di sotto dei ventimila euro annui. Ad eccezione del 2006 e 2007 il Piemonte si attesta con una media di circa 22.000 €/annui come fanalino di coda del nord-ovest e rileviamo come negli anni questo divario si sia stabilizzato.

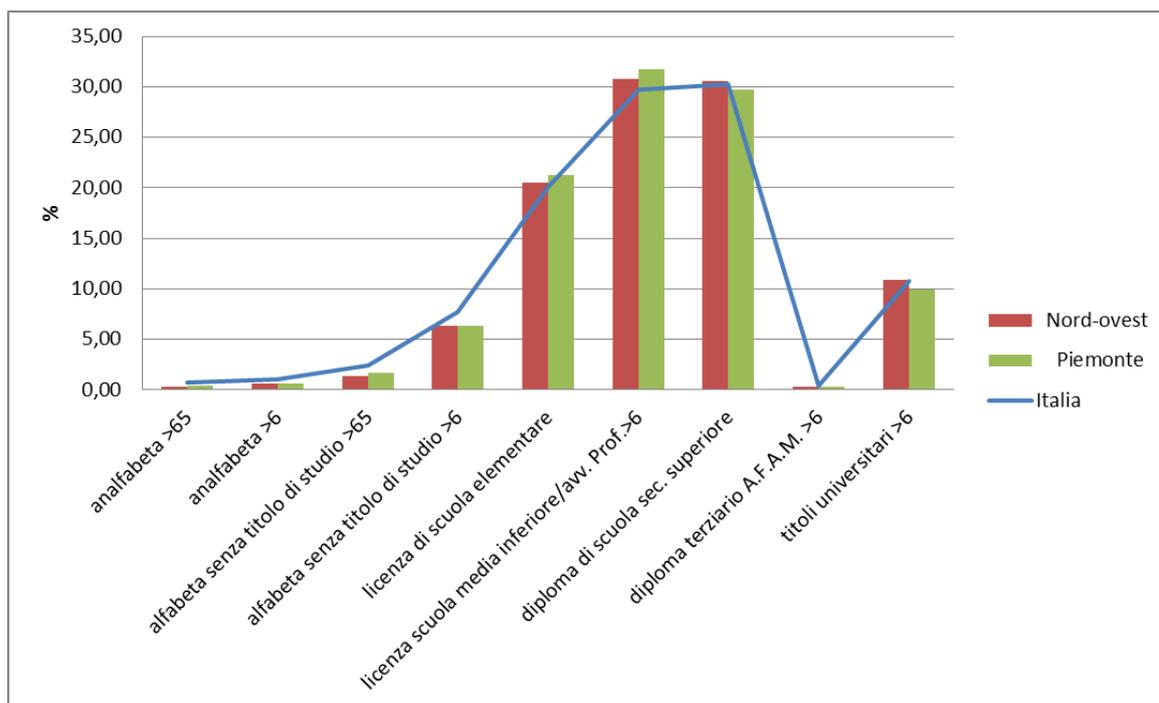


Figura 5.7. Insieme di dati: Grado di istruzione della popolazione residente di 6 anni e più [fonte dati ISTAT].

Una variabile fondamentale è il grado di istruzione della popolazione che risiede nell'area infatti ciò determina molti dei comportamenti e le relative possibilità di spesa.

Nella *fig. 5.7.* vengono riportati sia i dati riferiti al Piemonte che all'area nord-ovest raffrontati con l'andamento nazionale.

Nella prima colonna troviamo la percentuale di analfabeti nella popolazione over 65 anni di età che si attesta prossima allo zero sia nel caso piemontese che del nord-ovest mentre la media italiana è leggermente più alta. Anche se leggermente più alto ma comunque minimo è l'analfabetismo sopra i 6 anni di età. Anche per gli alfabeti senza titolo di studio pur arrivando a percentuali maggiori, il dato rimane inferiore alla media nazionale. Per quanto riguarda gli alfabeti senza titolo di studio con età maggiore di 6 anni sia il Piemonte che il nord ovest sono al di sotto del dato nazionale. Mentre per le persone con licenza di scuola elementare il Piemonte supera di poco il nord ovest ed entrambi superano la media nazionale.

Nel caso della licenza media inferiore o avviamento professionale troviamo il Piemonte che primeggia e a seguire il nord ovest, entrambi superano la media nazionale, il diploma di scuola secondaria superiore vede invece il nord ovest superiore alla media nazionale mentre il Piemonte risulta inferiore a quest'ultima.

Il diploma terziario non universitario del vecchio ordinamento e diplomi A.F.A.M. (L'Alta Formazione Artistica Musicale e Coreutica) risulta pressoché esiguo mentre per i titoli universitari solo il nord ovest si allinea con la percentuale nazionale mentre il Piemonte risulta leggermente al di sotto.

È importante conoscere la possibilità della popolazione di spostarsi e in particolare capire l'accessibilità ai mezzi pubblici e la disponibilità a possedere o accedere a mezzi privati.

A questo proposito le indagini IMQ (2013) portate avanti dall'Agenzia Mobilità Piemontese, con diverse estensioni sia a scala regionale che metropolitana, forniscono un valido supporto.

Nel nostro caso utilizzeremo questo studio come monitoraggio delle abitudini e della propensione a spostarsi e con quali mezzi di trasporto, per ottenere in seguito un focus sull'accessibilità dell'aeroporto con apposito sondaggio.

In primo luogo osserviamo l'analisi su tutta la Regione Piemonte, composta da 1206 Comuni raggruppati in 7 Province più la ex Provincia di Torino, oggi "Città Metropolitana" che nel caso dei dati riferiti al 2013, verrà ancora denominata come Provincia di Torino.

Lo scopo dell'indagine era quello di arrivare ad avere un quadro della mobilità delle persone sia dal punto di vista quantitativo sia qualitativo, dall'altra di monitorare la qualità percepita dai cittadini nell'uso dei mezzi di trasporto.

Ogni spostamento può essere compiuto in diversi modi con un solo mezzo o più mezzi di trasporto compresi i piedi. I mezzi possono essere privati come l'auto, o pubblici collettivi (treno, metrò, tram, bus, ecc.) oppure altri mezzi individuali quali ad esempio la bicicletta, il motociclo, il ciclomotore e il taxi.

L'indagine IMQ per ogni spostamento prende in considerazione in complessivo tre diverse tipologie di mezzo (comprendendo anche lo spostamento a piedi) *fig 5.8.*

La modalità di spostamento viene individuata sulla base della combinazione dei mezzi utilizzati (complessivamente non più di tre) come di seguito descritto:

- pubblica quando vengono utilizzati uno o più mezzi pubblici, eventualmente in abbinamento con l'auto, i piedi o altri mezzi;
- privata quando viene utilizzata l'auto (privata o del car sharing) come conducente o come passeggero, eventualmente in abbinamento con i piedi o altri mezzi ad esclusione di quelli pubblici;
- altra se non vi è l'utilizzo né dell'auto né del mezzo pubblico. Il complesso degli spostamenti attribuiti alle modalità di spostamento pubblica e privata viene definito anche mobilità motorizzata.

Va inoltre considerato che la morfologia stessa del territorio condiziona la mobilità di chi vi risiede infatti il territorio regionale si compone per il 43,3% montano, il 30,3% collinare e il restante 26,4% in pianeggiante con una superficie totale di 25.387 kmq.

Il campione di indagine è definito tramite 52.119 interviste telefoniche ripartite, su tutto il territorio regionale, proporzionalmente rispetto all'età e al sesso (con età superiore ai 10 anni), su 208 zone campionarie.

Nella *fig. 5.9.* vengono riportate le percentuali di popolazione che non si sposta o meno in un giorno ferialo qualunque, suddivisa per provincia e per l'intera regione, rispetto al dato precedente aumenta in tutte le province il numero di persone che non si sposta.

Macroarea	Campione (Interviste)	Popolazione > 10 anni	Tasso di campionamento	N° zone campionarie
Comune di Torino	8240	827471	1,00%	23
Cintura di Torino (31 comuni)	17500	578384	3,03%	31
Resto Provincia di Torino	6720	665191	1,01%	40
Provincia di Vercelli	1668	160871	1,04%	13
Provincia di Novara	3331	330319	1,01%	14
Provincia di Cuneo	5365	529472	1,01%	33
Provincia di Asti	2038	197292	1,03%	13
Provincia di Alessandria	4089	391354	1,04%	22
Provincia di Biella	1689	166020	1,02%	8
Provincia del Verbano-Cusio-Ossola	1479	146117	1,01%	11
TOTALE	52119	3992491	1,31%	208

Figura 5.8. Numerosità del campione per zona [fonte: report IMQ 2013].

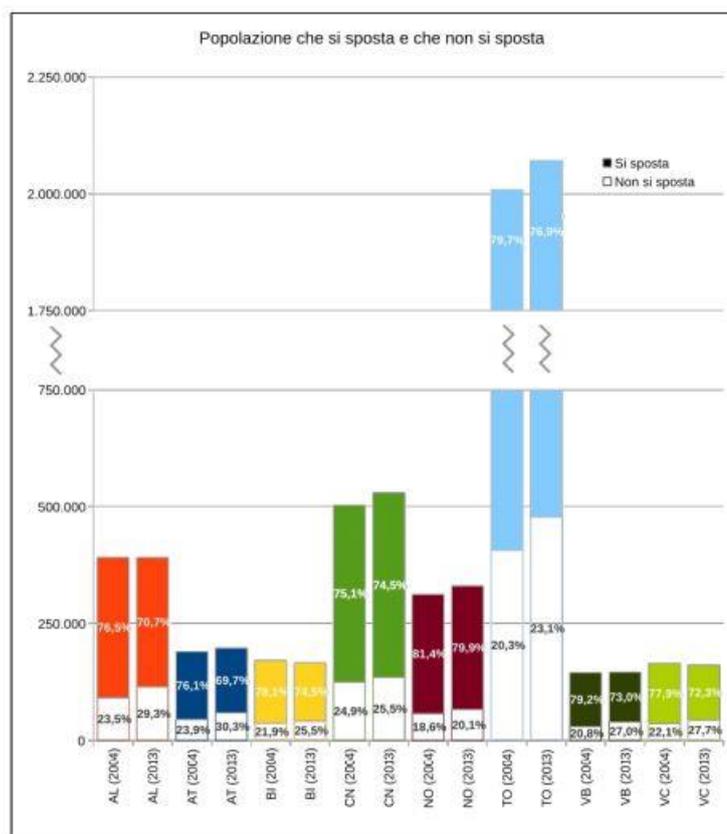


Figura 5.9. Popolazione maggiore di 10 anni che si sposta e che non si sposta 2004 – 2013 [fonte: report IMQ 2013]

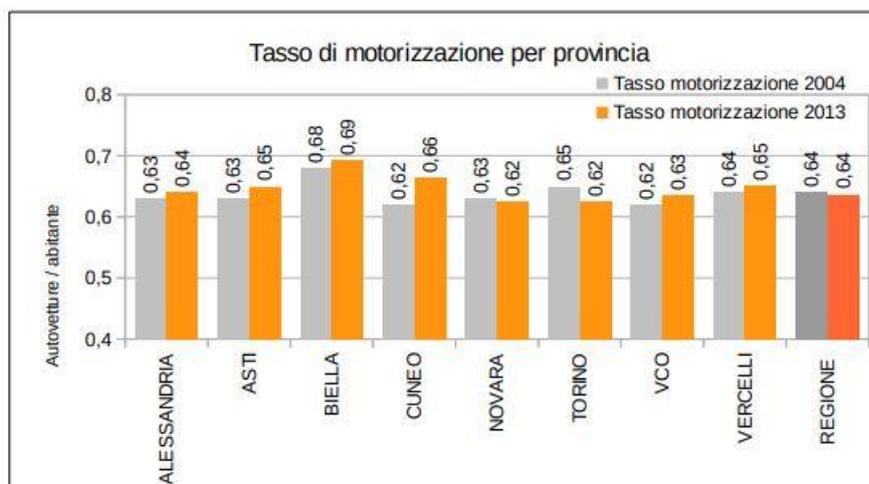


Figura 6.0. tasso di motorizzazione per provincia e complessivo della Regione Piemonte [fonte: report IMQ 2013].

Nella *fig 6.0.* possiamo notare come il tasso di motorizzazione più elevato sia nella provincia di Biella raggiungendo il 69% mentre con il tasso di motorizzazione minore e in calo troviamo le province di Novara e Torino, mentre la media regionale si attesta al 64% che ci fornisce un primo indicatore al fine di stabilire la disponibilità di accesso ad un mezzo privato motorizzato ed a poterlo usare per i relativi spostamenti da parte degli utenti.

Dal sondaggio IMQ risulta che i residenti della Regione Piemonte quotidianamente compiono 1,85 milioni di spostamenti interni all'area metropolitana, 225 mila in ingresso e lo stesso numero in uscita.

Dall'indagine svolta risulta che circa il 50% degli spostamenti avviene per rientrare al proprio domicilio. Nel caso degli spostamenti in entrata nelle aree, le persone residenti all'esterno che arrivano nell'area si aggiungono a quelle residenti nell'area stessa. Nella *fig 6.1.* vengono riportati i dati degli spostamenti nelle varie macro aree (Torino, Cintura, Resto Provincia, Resto Piemonte) eliminando gli spostamenti per il rientro a casa.

Negli spostamenti motorizzati interni alla città di Torino la quota modale del mezzo pubblico è del 39%. Si osserva come il mezzo pubblico sia meno attrattivo per gli spostamenti originati in Cintura e destinati nel capoluogo, mentre riacquisti competitività all'aumentare della distanza percorsa, per raggiungere oltre il 50% del mercato negli spostamenti originati nelle altre province piemontesi o all'esterno della Regione. Molto meno significativa

OrigDest	Torino	Cintura	Resto Provincia	Resto Piemonte Esterno	TOTALE
Torino	39,2%	11,1%	14,6%	20,9%	34,4%
Cintura	27,6%	6,2%	8,0%	9,2%	14,0%
Resto Provincia	37,4%	7,6%			25,9%
Resto Piemonte - Esterno	54,9%	9,5%			47,9%
TOTALE	37,6%	7,7%	11,1%	16,9%	27,6%

Figura 6.1. Matrice Origini/Destinazioni spostamenti tra le varie zone in cui viene suddivisa l'area di studio Piemonte [fonte: report "area metropolitana" IMQ 2013].

appare l'attrattività del trasporto pubblico negli spostamenti originati a Torino e destinati all'esterno, con quote modali comprese tra l'11% per le destinazioni in cintura e il 15-20% all'aumentare della distanza.

Il valore più basso della quota di mercato del mezzo pubblico (6,2%) è quello degli spostamenti motorizzati interni alla Cintura. Anche per le relazioni tra Cintura e Resto Provincia / Resto Piemonte (e viceversa) la quota del mezzo pubblico rimane sempre al di sotto del 10%.

La figura che segue rappresenta graficamente le quote di mercato per gli spostamenti nei vari ambiti territoriali sopra descritti.

2.3. Progettazione dell'indagine

Al fine di identificare e comprendere meglio le preferenze degli utilizzatori dell'aeroporto si è ritenuto opportuno effettuare un'indagine approfondendo così gli elementi che gli utenti prendono in considerazione prima di effettuare lo spostamento.

Il questionario ha anche lo scopo di analizzare quelle variabili che potrebbero aumentare la domanda interna del bacino di utenza e inoltre facilita la comprensione delle dinamiche che caratterizzano la domanda aeroportuale contestualizzandola nel sistema territoriale.

I sondaggi di viaggio sono fondamentali nella calibrazione dei modelli per ottenere le informazioni necessarie al fine di conoscere il processo decisionale degli utilizzatori.

Inoltre Bolbol (2012) sostiene che tali sondaggi raccolgono informazioni aggiornate su aspetti demografici, socioeconomici e caratteristiche di individui e famiglie.

Tuttavia i sondaggi di viaggio sono anche usati per migliorare la nostra comprensione di viaggio in relazione alla scelta di percorso e di modalità rispetto all'ubicazione spaziale e alla programmazione dei trasporti nell'area.

Questo ci consente di migliorare i metodi di previsione di viaggio e la capacità di prevedere i cambiamenti nei percorsi di viaggio quotidiani in risposta all'attuale situazione sociale ed economica, alle tendenze e agli eventuali investimenti in sistemi e servizi di trasporto.

Le informazioni più importanti derivanti da questo sondaggio riguarderanno le modalità di trasporto (ad esempio auto, autobus, treno, piedi e così via) e la possibile combinazione delle stesse. Questi dati possono così fornire un feedback sulle ipotesi avanzate nelle analisi e sostituire o completare i dati e calibrare i modelli.

Gli studi sul comportamento di scelta di viaggio adottano due tipologie di dati, di cui la prima è quella a preferenze rilevate RP (Revealed Preference), generalmente ottenuti sotto forma di dati rilevati raccolti dai passeggeri in partenza che vengono utilizzati per casi reali e attualmente in atto.

I dati dei sondaggi RP presentano alcune problematiche: spesso non ottengono un coefficiente tariffario significativo e generalmente non sono in grado di offrire un trattamento degli effetti sulla fedeltà ad esempio ad una compagnia aerea.

Le prime attuazioni dell'analisi a scelta discreta impiegavano i dati di preferenza rivelata (RP) cioè quei dati che descrivono il comportamento effettivo dell'utente al fine di individuare il comportamento del mercato aggregato, basato su variabili ponderate oggettive.

La seconda tipologia è rappresentata dai sondaggi di preferenza dichiarata (SP) (Stated Preference), ovvero quei dati basati su intenzioni e risposte comportamentali in risposta a scenari di scelta ipotetici, possono introdurre attributi di qualità del servizio che non sarebbero possibili con RP, può essere esteso sia il campione che il set di scelte e inoltre può essere utilizzato nel caso di analisi di scelta discreta.

Vi è largo dibattito nella letteratura sulle ricerche di mercato, raccolta e utilizzo delle preferenze dichiarate e di altri dati psicometrici per analizzare le propensioni dell'utente.

Peraltro ad oggi vi è una limitata integrazione di modelli econometrici di scelta con le molteplici fonti di dati disponibili nelle possibili ricerche di mercato.

Il crescente utilizzo dei modelli a scelta discreta e dell'analisi comportamentale di scelta ha portato, a partire dagli anni novanta, all'accettazione del suo utilizzo anche nel trasporto aereo con un costante aumento negli ultimi anni; portando gradualmente a nuove strutture del modello che consentono una rappresentazione sempre più realistica sostituendo il complesso di schemi e arrivando alla comprensione dell'eterogeneità delle propensioni che influenzano i processi di scelta dei viaggiatori aerei.

Nel caso di dati SP le variabili fittizie potrebbero fornire una visione distorta, ma si può ovviare ipotizzando che qualsiasi fattore correlato alla progettazione SP venga inserito in un insieme appropriato di costanti.

La scelta dell'utente potrebbe essere condizionata a priori poiché il sondaggio può far conoscere all'utente alternative di scelta non note in precedenza, come ad esempio la scelta della compagnia aerea o del tipo di aeromobile utilizzato.

Utilizzando il Sondaggio SP si opera una distinzione tra le preferenze incoerenti e l'apprendimento, infatti se gli intervistati non hanno preferenze fisse durante un esperimento di scelta, ciò non implica che vi siano delle scelte incoerenti a causa, per esempio, di errori decisionali.

Si ipotizza uno scenario nel quale si chiede di operare delle scelte, probabilmente alcuni o molti degli intervistati, non avendo mai indagato sul set di scelte completo, potrebbero cambiare le proprie preferenze mentre rispondono.

Nelle indagini SP è importante la scelta del formato della domanda. Con l'utilizzo di domande single-bound CVM gli intervistati si trovano di fronte ad un'unica possibilità nell'espressione delle proprie preferenze, mentre se vengono utilizzati altri tipi di meccanismi, come giochi di offerte e esperimenti di scelta, gli intervistati operano scelte ripetute.

Se analizziamo la stabilità delle preferenze possiamo scoprire che le preferenze non la possiedono, si potrebbe anche verificare l'ipotesi che le preferenze si creino durante il sondaggio.

Uno dei principali vantaggi dei dati SP è quello di raccogliere informazioni sulle scelte che gli intervistati hanno effettivamente compiuto. Allo stesso modo il problema di incertezza in merito alla disponibilità di volo non entra in gioco.

Per la definizione del campione si consideri una popolazione di N unità dalla quale si debba estrarre un campione di n unità distinte. Il campionamento casuale semplice è la tecnica che attribuisce la stessa probabilità di selezione ad ogni insieme di n unità distinte della popolazione.

Ciò comporta che anche ogni singola unità della popolazione ha la stessa probabilità di entrare a far parte del campione. Grazie all'analisi GIS esposta nel capitolo 3.1 si può definire la numerosità del nostro bacino di utenza individuando così la numerosità dell'universo.

Si suppone un campionamento casuale semplice, dove tutti gli elementi della popolazione hanno uguale probabilità di appartenere al campione estratto.

Nel nostro caso si è scelto un campione casuale senza re-immissione, cioè ogni unità può entrare una volta sola nel campione.

Per definizione, la probabilità di inclusione del primo ordine è:

$$\pi_i = \sum_{s \ni i} p(s)$$

Ma poiché $p(s)$ è costante, data la dimensione campionaria, per determinare π_j è necessario semplicemente contare quanti sono i campioni, s , che includono la j -esima unità e rapportare questo numero al totale dei campioni selezionabili. Il numero di campioni che contengono la j -esima unità si ricava facilmente considerando che oltre alla j -esima il campione può contenere una qualsiasi combinazione di $n-1$ unità scelte dalle $N-1$ presenti nella popolazione diverse dall'unità j . Il loro numero è:

$$\binom{N-1}{n-1} = \frac{(N-1)!}{(n-1)!(N-n)!}$$

E dividendo per il totale dei possibili campioni si ottiene semplificando:

$$\pi_i = \sum_{s \ni i} p(s) = \binom{N-1}{n-1} / \binom{N}{n} = \frac{n}{N}$$

Possiamo ragionare in modo del tutto analogo $\binom{N}{n}$ per ricavare π_{ij} :

impatto molto significativo sulle altre dimensioni di scelta. Infatti una volta scelta la destinazione e quindi scegliendo il modo "aereo" l'utente dovrà scegliere come raggiungere l'aeroporto e soprattutto scegliere l'aeroporto; dovrà inoltre scegliere la compagnia aerea per il collegamento; come si può osservare nella fig.6.2 ogni scelta può portare a rimettere in discussione le scelte già apparentemente compiute quando si pianifica il viaggio.

La stessa scelta di prendere il mezzo "aereo" potrebbe essere messa in discussione se una volta pianificato lo spostamento non massimizzi l'utilità dell'utente.

La stessa scelta del modo e dell'aeroporto determinano la scelta della modalità principale, la modalità di accesso, tutte queste decisioni vengono condizionate dai tempi (orari e date).

Nel caso del trasporto pubblico quando l'utente sceglie il modo più o meno consapevolmente sceglie anche il percorso ad esso legato.

Va inoltre considerata una serie di casi ove l'utente non utilizza un solo modo e di conseguenza si ha un percorso composito che l'utente si propone di fare fig 6.3.

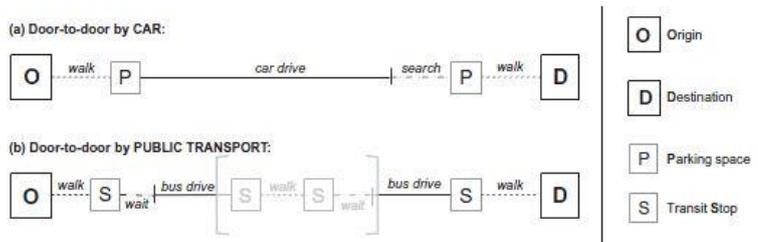


Figura 6.3. Schema di viaggio concatenato.

A seconda della modalità scelta, e specialmente nel caso di una combinazione di più modalità di accesso,

che verranno approfondite più avanti, la scelta percorso sarà più complessa, mentre i viaggi con il mezzo privato comporteranno altre scelte di viaggio, come tra auto alla guida o accompagnato, e la scelta del parcheggio.

La scelta modale è fondamentale al fine di definire l'accessibilità e i relativi modi effettuati dagli utenti; il fine ultimo del questionario SP è quello di calibrare il modello per arrivare a definire un valore ai coefficienti moltiplicatori delle variabili dello stesso modello.

Modelli di scelta più flessibili come il logit gerarchizzato o multinomiale ci permettono di superare la proprietà Independent Irrelevant Alternatives (IIA Alternative Irrelevanti Indipendenti), ma possono essere solo applicati a contesti di scelta simili / identici.

Vi sono diverse soluzioni di modellazione basate su teoria delle utilità casuali, in particolare: MNL e modelli HL a livello singolo nidificazione alternative all'aeroporto di partenza come (riportato in fig. 6.4.) ad esempio Napoli vs Roma Fiumicino o low cost e carrier (LWC o LC). La struttura gerarchica che annida permette di esaminare il set di alternative dal tipo di vettore e la struttura gerarchica che annida le alternative all'aeroporto di partenza è statisticamente significativa.

Sarà necessario introdurre criteri di classificazione generici (vettori a basso costo e full service ecc.) che permettono di definire alternative elementari indipendentemente dalla destinazione osservata e / o indipendente dai servizi forniti.

Nel nostro caso specifico si analizzeranno i vari set di scelte che l'utente risolve nonostante possano esserci diverse alternative elementari, è necessario aggregarle in macro-alternative per ottenere una semplificazione dei modelli di analisi e giungere dunque a definire la scelta principale ovvero la scelta origine / destinazione.

L'obiettivo dei modelli di ripartizione modale è quello di conoscere l'aliquota di spostamenti S_{ij}^k che avvengono con il k-esimo modo di trasporto.

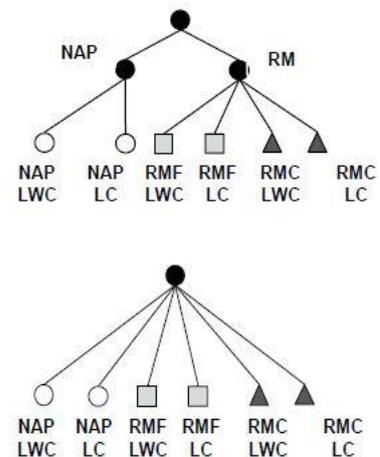


Figura 6.4. Strutture per dimensioni di scelta tra mezzi di trasporto pubblici e autoattivi (alto) schema del Logit Gerarchizzato in (basso) scelta dell'aeroporto schema Logit Multinomiale.

[rielaborazione propria Stefano de Luca and Roberta Di Pace / Procedia - Social

Tali modelli sono prevalentemente di tipo comportamentale e si distinguono solitamente in:

- sistemi gerarchizzati di LOGIT binomiali;
- LOGIT multinomiali.

Per i LOGIT multinomiali avremo invece una forma funzionale del tipo:

$$p^i(j) = \frac{e^{(\alpha V_j^i)}}{\sum_{k \in m} e^{(\alpha V_k^i)}}$$

dove l'utilità sistematica dipende dagli attributi livello di servizio e socioeconomici. Il livello di servizio va esplicitato ed è rintracciabile a partire dai dati dell'indagine SP.

Nel caso, ad esempio, di automobile (A) ed autobus (B) avremo:

$$V_{ij}^A = a_1 C_{ij}^A + a_2 T_{ij}^A + a_3 NA_i$$

$$V_{ij}^B = a_1 C_{ij}^B + a_2 T_{ij}^B + a_4 f_{ij}^B + a_5 I_{ij}^B$$

Dove:

- C è il costo economico
- T è il tempo di percorrenza
- NA è il tasso di motorizzazione
- f è la frequenza del servizio
- I è l'insieme di scelta delle varie linee

va inoltre osservato che i coefficienti 1 a e 2 a sono gli stessi per A e B poiché si suppone che soldi o tempo spesi nel viaggio abbiano per l'utente la stessa importanza in entrambi i due casi.

Nel nostro questionario, sottoposto ai viaggiatori, si analizzano le varie fasi del processo di scelta e pertanto vengono guidati nel riportare il viaggio nelle sue parti dall'origine sino alla sua destinazione ultima, e viene così strutturato:

- Parte I Informazioni sugli spostamenti
- Parte II Scelta della struttura aeroportuale
- Parte III Scelta della compagnia aerea e altri modi
- Parte IV Informazioni socio-demografiche

Nella prima parte "informazioni sugli spostamenti" vengono raccolte informazioni come il motivo del viaggio, la destinazione e il periodo della trasferta e sulle molteplici decisioni di viaggio che l'utente è chiamato a prendere nel momento in cui, prima fra tutte, sceglie di effettuare o meno lo spostamento e quindi scegliere la destinazione finale del suo viaggio.

Il tempo di viaggio è chiaramente guidato da fattori esterni come impegni di lavoro, impegni programmati o vacanze prenotate.

Tuttavia la scelta impostata in termini di possibili orari di partenza (e in alcuni casi anche le date di partenza) dipende dalla modalità scelta o da attributi specifici per tutti, tranne i modi auto - attivi (ad esempio auto come autista, a piedi, bici e così via).

Viene chiesta l'origine dello spostamento del viaggiatore, la distanza percorsa per compiere lo spostamento e l'orario in cui è iniziato e si è concluso lo spostamento.

Un aspetto importante è la modalità di accesso all'aeroporto e con quale/i mezzi è stato fatto lo spostamento e l'eventuale concatenamento tra essi, siano essi privati o pubblici e se vi sono state eventuali tappe intermedie che andranno trattate diversamente.

Si cerca inoltre di capire se e quante volte il viaggiatore compie questo tipo di spostamento già avendo scelto l'aeroporto di Caselle, sia per acquisire l'informazione sul fatto se compia le medesime scelte sia per

l'andata che per il ritorno sia per conoscere l'esperienza maturata dal viaggiatore stesso, quindi se può essere a conoscenza di tutte le scelte disponibili per il suo spostamento.

La modalità scelta per raggiungere l'aeroporto ci consente di ipotizzare un costo generalizzato per raggiungere l'aeroporto mentre, fatto salvo per quelle modalità auto attive (escluse nel questionario con un salto logico), ci consente di comprendere come venga trascorso il tempo a bordo del mezzo con cui avviene il trasporto principale quindi percepito; il tempo infatti può essere reimpiegato ad esempio svolgendo del lavoro o attività complementari ad esso o percepito come perso.

Viene inoltre chiesto al viaggiatore di valutare su una scala da 1 a 6 l'esperienza di viaggio per recarsi all'aeroporto di Caselle: tempo impiegato, costi sostenuti e confort al fine di determinare il LOS (Level of Service) dei vari modi.

Vengono inoltre posti dei quesiti ai passeggeri sul viaggio di ritorno, in quanto un gran numero di fattori potrebbero essere predeterminati dalle scelte fatte nel viaggio di andata, le quali possono essere l'immagine speculare di quelle fatte al lato di origine o completamente diverse a seconda del viaggiatore.

Va inoltre chiarito un presupposto importante cioè che alcuni viaggiatori potrebbero ignorare coerentemente determinate dimensioni di scelta poiché si affidano ad agenti di viaggio per prenotazione dei biglietti e itinerari, nel nostro caso si suppone che queste scelte prese rispecchino le esigenze dell'utente e pertanto vengono valutate come prese direttamente.

Nella seconda parte "Scelta della struttura aeroportuale" vengono posti quesiti mirati a individuare elementi quali: l'anticipo con cui il viaggiatore si reca presso l'aeroporto prima dell'apertura del gate di imbarco al fine di quantificare questo tempo, e come venga impiegato, perso o re-impiegato.

Riguardo alle abitudini dei viaggiatori viene chiesto come venga fatto il check-in se on line o in aeroporto e il tipo di bagagli portati, questo fornisce un indicatore anche su spazi e servizi nella struttura aeroportuale.

Una serie di quesiti vengono posti sui fattori di scelta della struttura aeroportuale che comprendono tutti quegli elementi che l'utente considera per scegliere l'aeroporto di partenza.

Per la scelta dell'aeroporto entrano in gioco fattori come: la vicinanza con il luogo di partenza, servizi offerti dall'aeroporto, prezzo del biglietto, orario del volo, servizi offerti dalla compagnia aerea.

Una variabile fondamentale è l'accessibilità, anch'essa a seconda del modo scelto per accedere all'aeroporto, che può essere percepita diversamente da ogni utente infatti viene chiesto: la facilità di accesso con il mezzo privato, con i mezzi pubblici, presenza di servizi di car sharing o auto noleggio.

Un'altra variabile è la scelta dell'aeroporto, è uno di quei fattori direttamente imputabili alla struttura aeroportuale e contiene degli elementi al suo interno come informazioni immateriali e prenotazioni, parcheggi in struttura, servizi interni alla struttura (bar, boutique ecc.), stato della struttura (decoro, pulizia ecc.) o ancora la puntualità, imputabile all'aeroporto e riferita al tempo per la gestione dei passeggeri e della pista.

Viene inoltre posta una domanda sulle preferenze di viaggio nello scenario in cui il volo diretto non fosse disponibile da Caselle, definendo così il profilo del viaggiatore e la relativa frequenza delle scelte prese come: partire da un altro aeroporto, prendere un altro mezzo di trasporto che colleghi la destinazione finale scelta (ad esempio in treno), effettuare uno scalo in un altro aeroporto oppure altro.

Questo quesito serve anche a introdurre la terza sezione del questionario dove la scelta della compagnia aerea e della modalità "aereo" rispetto ad altri modi potrebbe essere un fattore rilevante per il viaggiatore nella serie di elementi che deve valutare per pianificare il viaggio.

Una serie di scelte specifiche caratterizza la scelta del modo, la stessa scelta della compagnia aerea può essere dovuta a molteplici fattori come i servizi e la loro qualità, il prezzo del biglietto, le politiche sulle dimensioni dei bagagli, i servizi a bordo inclusi o meno nel biglietto o per la loro qualità ed offerta ad esempio se è low cost o full service o ancora se la compagnia aerea mantenga il proprio programma in

termini di orario di lavoro nelle partenze, il collegamento diretto o sul tipo di aeromobile utilizzato, nella tratta alcuni passeggeri potrebbero preferire o meno aerei turboelica o distinguere il costruttore e/o il modello.

Viene posto inoltre un quesito diretto sul grado di soddisfazione dell'orario di partenza dell'ultimo viaggio compiuto dall'utente al fine di poter comprendere se la programmazione, in capo al gestore dell'aeroporto, soddisfi l'utente o in che modo possa essere modificata (orario o giorno).

Viene inoltre previsto un quesito nel caso in cui il viaggio di ritorno non avvenga nell'aeroporto di Caselle al fine di comprendere se sia una scelta spontanea del viaggiatore o sia condizionata da alcune variabili quali prezzo del biglietto aereo, orario di partenza, mancanza del collegamento per il giorno scelto o il rientro con un altro modo.

La frequenza del collegamento è un indicatore fondamentale poiché una maggiore frequenza offre una gamma più ampia di opzioni per i tempi di partenza e ritorno, in modo indiretto riduce i costi del viaggiatore, che potendo scegliere il momento in cui partire massimizza la propria utilità marginale.

Una variabile fondamentale per poter ampliare la catchment area è l'apertura di nuove rotte, pertanto viene posta una domanda diretta ai viaggiatori, ovvero di indicare quanto sarebbero interessati all'apertura di nuove rotte e se queste dovessero essere con destinazioni nazionale, europea o intercontinentale.

Viene inoltre analizzato lo scenario nel caso in cui per alcuni collegamenti con quale facilità l'utente possa propendere per decidere la modalità "aereo" a quella ferroviaria o da autobus a lunga percorrenza.

Viene chiesto di assegnare un punteggio a quelle variabili che intervengono al momento della scelta al fine di rilevare regole comuni per poter competere con le modalità alternative.

Le variabili specifiche del collegamento sono: la frequenza, l'affidabilità, comfort a bordo, prezzo del biglietto, tempo di accesso, tempi di percorrenza, orari degli spostamenti, bagaglio (volume e peso), tempo per i controlli documenti, paura di incidenti e la sicurezza alla fermata/in stazione.

Successivamente viene chiesto come viene trascorso il tempo a bordo dell'aeromobile e se il modo scelto influisca su come venga "speso il tempo", se il modo non influisce vi è un salto logico nell'indagine mentre se è rilevante viene chiesto il motivo, se viaggia in compagnia o da solo infatti la scelta potrebbe essere un compromesso tra i viaggiatori che viaggiano insieme oppure gli spazi a bordo individuali o condivisi o ancora i regolamenti imposti soprattutto nella modalità "aereo". Queste motivazioni infatti potrebbero condizionare le abitudini del viaggiatore e quindi anche le sue scelte.

Nella quarta ed ultima parte del questionario vi sono domande di tipo personale del rispondente al fine di tracciare un profilo dei soggetti intervistati come: il sesso, anno di nascita, il titolo di studio, la professione, se vivono in una casa/appartamento in affitto o di proprietà, viene chiesta l'età e la professione degli altri membri del nucleo familiare, di quante auto dispone, ciclomotori o bici ovvero veicoli privati per spostarsi infine viene chiesto il reddito mensile del nucleo familiare.

Quest'ultimo dato sarà fondamentale per arrivare a stimare il valore del tempo di viaggio dei viaggiatori, questo valore varia a seconda di ogni individuo infatti dipende dall'utilità che ne ricava impiegandolo in una attività piuttosto che in un'altra.

Sebbene le attività di leisure (piacere) siano preferite alle attività lavorative, è evidente che di norma l'individuo non può massimizzare la propria utilità scegliendo di dedicarsi solo al proprio tempo libero, in quanto non potrebbe ricavare il reddito necessario ai propri bisogni.

Nel caso del trasporto è un'attività complementare sia di lavoro che di piacere alla quale è necessario dedicare una parte del tempo.

Per poter monetizzare il valore del tempo, e dunque dei suoi risparmi, è necessario metterlo in relazione al reddito e al suo utilizzo.

Considerando un modello in cui l'utilità individuale dipende:

- dal consumo aggregato

- dal tempo speso in attività di lavorative
- dal tempo speso in attività di piacere
- dal tempo speso per spostamenti

il valore dei risparmi di tempo di viaggio può essere calcolato con la formula generale:

$$VOT = w + \frac{\partial U / \partial W}{\partial U / \partial G} - \frac{\partial U / \partial T}{\partial U / \partial G}$$

Dove:

$\partial U / \partial W$ è l'utilità marginale del tempo di lavorato;

$\partial U / \partial T$ è l'utilità marginale del tempo di viaggio;

$\partial U / \partial G$ è l'utilità marginale del consumo aggregato;

w è il salario unitario.

Osservando la formula si può affermare che il risparmio del tempo di viaggio dipende dal valore del salario unitario (ovvero orario), dal valore del tempo impiegato al lavoro e dal valore del tempo speso viaggiando.

All'aumentare dell'utilità del tempo trascorso al lavoro e il salario sono elevati e maggiore sarà il valore del tempo di viaggio risparmiato, poiché tale risparmio di tempo permetterà di reimpiegarlo in attività lavorative e quindi più salario.

Nel caso della formula riportata in precedenza assume che il tempo di viaggio risparmiato sia usato per il lavoro.

In realtà, in molti casi il tempo di lavoro è fisso e quindi i risparmi del tempo di viaggio possono essere sfruttati per attività di piacere pertanto, la formula risulta:

$$VOT = \frac{\partial U / \partial L}{\partial U / \partial G} - \frac{\partial U / \partial T}{\partial U / \partial G}$$

In questo caso il salario e il valore del tempo trascorso al lavoro e vengono sostituiti dal valore del tempo impiegato in attività di piacere.

Infatti se il viaggiare compie attività di leisure il suo valore sarà nullo, poiché i due termini al secondo membro sarebbero uguali, ma con segno contrario.

Verosimilmente anche chi viaggia per piacere può trovare vantaggioso impiegare meno tempo nello spostamento per poter avere più tempo per altre attività legate alla vacanza.

Pertanto vi sono quattro elementi individuali per il risparmio del tempo di viaggio:

- il salario orario individuale;
- il tipo di attività a cui l'individuo alloca il tempo risparmiato;
- l'utilità associata a questa attività;
- l'utilità associata al tempo di viaggio.

Questi quattro termini possono variare caso per caso, da individuo a individuo e anche tra diversi spostamenti e tra diverse componenti del viaggio (a bordo dei veicoli, in attesa dei mezzi pubblici, ecc.) infatti per tempo di viaggio si intende il tempo da quando esce di casa sino al suo ritorno.

Quindi quando si parla del valore medio dei risparmi del tempo di viaggio si intende una media su tutti questi elementi

Pertanto nel nostro caso il trasporto potrebbe riguardare sia attività di leisure che lavorative o entrambe, quindi si rende necessario effettuare una semplificazione e associare questo tempo al reddito individuale in particolare, è arduo stabilire quale sarebbe l'attività a cui l'individuo si dedicherebbe a seguito di un eventuale risparmio di tempo di viaggio (lavoro o piacere).

Infine, va precisato che durante il questionario viene chiesto il reddito medio familiare poiché si suppone che il reddito sia condiviso all'interno del nucleo e quindi tutti membri ne beneficiano allo stesso modo.

Reddito mensile (netto)	€/ora	€/ minuto
Medio 1833,33	10,577	0,176
1.000 €	5,769	0,096
1.500 €	8,654	0,144
2.000 €	11,538	0,192
2.500 €	14,423	0,240
3.000 €	17,308	0,288
3.500 €	20,192	0,337
4.000 €	23,077	0,385
4.500 €	25,962	0,433
5.000 €	28,846	0,481
5.500 €	31,731	0,529
6.000 €	34,615	0,577
10.000 €	57,692	0,962

Fig.6.5. tab ipotesi reddito medio

Questo calcolo viene generalizzato e suddiviso in fasce (*fig 6.5.*) non tiene conto di alcuni dati come ad esempio le settimane di ferie stipendiate o eventuali ore di straordinario. Tuttavia, per arrivare ad un calcolo più preciso, è necessario aggiungere al totale delle ore quelle di eventuali straordinari e poi sottrarre quelle di ferie e permessi retribuiti, possiamo approssimare il calcolo considerando 8 ore giornaliere per 5 giorni a settimana per 52 settimane in un anno, quindi un totale di 2080 ore annue.

2.4 Analisi della capacità di espansione dell'aeroporto e definizione di scenari di offerta e di domanda

La definizione del livello ideale di capacità dell'infrastruttura aeroportuale è fondamentale per supportare quali fasce orarie implementare e quali vettori o collocarne di nuovi, per arrivare a ciò è fondamentale analizzare la capacità massima dell'infrastruttura.

La determinazione della capacità aeroportuale è tutt'altro che semplice infatti agiscono alcune dipendenze del volume di produzione aeroportuale a causa di fattori fisici come ad esempio il numero e la strutturazione delle piste, fattori esterni come le condizioni meteorologiche, le caratteristiche del mix di traffico generato da aerei in arrivo o in partenza o in manovra, le procedure operative aeroportuali come la configurazione della pista in uso, i fattori umani ad esempio controller carico di lavoro e l'ambiente normativo procedure locali di riduzione del rumore.

I passeggeri in partenza o in arrivo nell'aerostazione utilizzano una serie di servizi gestiti secondo un sistema di code come: biglietteria, check-in, controllo sicurezza, area di imbarco/sbarco e così via.

Nella definizione di "processing facilities" troviamo: Biglietterie, check-in trasporto bagagli, controlli sicurezza, dogana, gate. Nell'"holding facilities" si includono aree di attesa (ritiro bagagli, sale di attesa per l'imbarco e così via).

Nel "flow facilities" sono quelle strutture di collegamento come corridoi, scale mobili, "people movers" e qualsiasi sistema faciliti gli spostamenti all'interno dell'aerostazione.

Per ognuna di queste attività ci viene fornito dal gestore il valore teorico massimo prima della saturazione del sistema. Le analisi proposte ci permetteranno di definire il livello attuale di sfruttamento e definire così prospettive di riduzione o implementazione dei flussi al fine di trovare l'equilibrio ideale dello sfruttamento.

Alcuni fattori spesso non sono prevedibili, pertanto talune dinamiche sono stocasticamente mutevoli nel tempo in funzione, ad esempio, delle specificità dell'aeroporto collegato come dai fattori sopra analizzati o da variabili come le condizioni meteorologiche, che possono portare ritardi di varia entità nell'attività dell'infrastruttura.

Talvolta alcune limitazioni vengono imposte da enti che si occupano della regolamentazione del settore come l'ICAO (organizzazione Internazionale dell'aviazione Civile).

Nella *fig.6.6.* viene riportato un estratto della scheda dei parametri per gli aeroporti collegati e in particolare per quello di Caselle per la stagione invernale 2017 (nel nostro caso verrà applicata a tutto l'anno poiché le variazioni per il periodo estivo sono minime).

Vengono riportate le fasce orarie notturne nelle quali il traffico aereo viene limitato il più possibile al fine di evitare l'inquinamento acustico per le zone circostanti all'infrastruttura.

Analizzando la capacità massima della pista, nel nostro caso essendo unica gli arrivi e le partenze entrano direttamente in competizione, viene inoltre previsto un limite generale di sette movimenti in quindici

Limitazioni ai voli notturni

Nella fascia oraria 23:00 - 06:00 LT sono proibiti i decolli ad eccezione dei traffici:

- tutti i voli in ritardo con orario schedato di atterraggio o decollo previsto prima delle 23:00 LT;
- fino a 6 movimenti commerciali schedati di linea o charter per notte operati con gli aeromobili a getto più silenziosi disponibili nella flotta della compagnia aerea per il tipo di operazione aerea e conformi almeno al Capitolo 3 dell'Annesso 16 ICAO o con aerei a elica/turboelica provvisti di certificazione acustica. Per tali voli è richiesto un coordinamento preventivo con il gestore aeroportuale;
- voli charter a carattere occasionale (spot) che operano in corrispondenza di eventi speciali e operati con aerei a getto almeno conformi almeno al Capitolo 3 dell'annesso 16 ICAO o con aerei ad elica/turboelica provvisti di certificazione acustica. Per tali voli è richiesto un coordinamento preventivo con il gestore aeroportuale;
- voli umanitari, di emergenza e di soccorso;
- Voli di aviazione generale

SECURITY: in caso di voli che richiedono l'applicazione di misure speciali di sicurezza (security) è richiesto un coordinamento preventivo con il gestore aeroportuale.

TIPO DI TRAFFICO: tutti i tipi di voli

CAPACITA' PISTE: intesa in termini di n. di slot/ora che possono essere assegnati al traffico IFR:

Arrivi rate: 14 x 60
Partenze: rate 14 x 60
Globale: rate 28 x 60

Nota: max 7 movimenti in 15 minuti

Figura 6.6. Estratto dei parametri dei aeroporti collegati (scheda integrale allegato 1)[rielaborazione grafica fonte: Sagat].

minuti e vengono compresi non solo il decollo o l'atterraggio ma anche i trasferimenti lungo la pista fino agli stalli e viceversa.

La selezione e il sequenziamento delle configurazioni delle piste sono uno dei principali segmenti esercitati dai controllori del traffico aereo per massimizzare l'uso della capacità aeroportuale disponibile nell'arco delle operazioni in ciascun giorno.

La pista permette un uso bidirezionale, tuttavia la configurazione denominata "pista 36" è utilizzata come pista preferenziale, limitando l'utilizzo contrario (configurazione pista 18) utilizzabile solo per particolari esigenze tecniche e di sicurezza, e in caso di condizioni meteorologiche avverse (provvedimento ENAC n°336232/32 del 29/4/1998). Relativamente alla suddivisione del traffico sulle rotte, tenendo conto che gli ausili per l'atterraggio strumentalmente assistito ILS (Instrument landing system) sono utilizzabili unicamente per le operazioni di atterraggio sulla pista 36 (aeromobili provenienti da sud), si ipotizza che circa il 98% degli atterraggi avvenga sulla pista 36 e solo circa il 2% avvenga sulla 18; le operazioni di decollo sono invece ripartite con il 95% da pista 36 e del restante 5% da pista 18.

La pista fornisce sicuramente un fattore limitante alla crescita potenziale dei voli, va inoltre considerato il limite imposto dalla struttura dell'aeroporto in particolare dei gate e del controllo bagagli, anch'essi possono essere modulati per gestire i flussi di passeggeri in arrivo e in partenza.

Nella fig. 6.8. viene indicato il limite di 5000 passeggeri/ora che la struttura può servire siano essi in partenza o in arrivo. Va inoltre considerato che alcune variazioni della capacità operativa dell'aeroporto con i fattori che al momento non sono noti, quali personale disponibile o della pianificazione dei voli, rendono inverosimile equiparare la domanda e la capacità dell'aeroporto in un dato giorno.

Tale inconveniente generalmente viene superato ponendo limite all'assegnazione degli slot o ponendo limiti di riduzione del ritardo, poiché su un numero uguale o molto vicino alla capacità dell'aeroporto potrebbe portare a programmi insostenibili, a causa della relazione non lineare tra domanda e ritardi; pertanto un aeroporto può legittimamente scegliere di impostare limiti di slot pari all'80-90% o simile livello al di sotto della capacità dell'aeroporto.

Il gestore dell'aeroporto deve individuare un programma di voli che limiti al minimo i ritardi dei voli per un determinato "livello di servizio" e che soddisfi il più possibile il punto di vista del passeggero e / o della

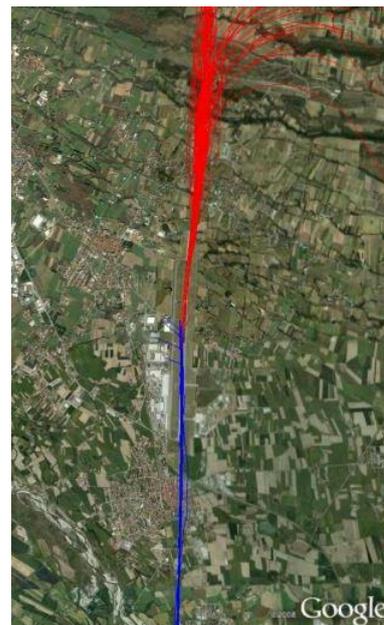


Figura 6.7. Tracce radar degli atterraggi (in blu) e dei decolli (in rosso) [fonte SAGAT Piano di Azione]

CAPACITA' AEROSTAZIONE

Max numero di passeggeri orari: 5000, con flessibilità nell'utilizzo della struttura (es. arrivi - 2500 partenze; 1500 arrivi - 3500 partenze)

Banchi Check-in 78 di cui: 42 con nastro di trasporto bagagli stiva;
7 per pax con solo bagaglio a mano;
24 remoti con nastro trasporto bagagli stiva;
5 postazioni self chek-in.

Gates imbarco: 21 di cui 13 per destinazioni extra - schengen

Controlli di sicurezza per passeggeri: 10 per passeggeri in partenza

Figura 6.8. Estratto dei parametri dei aeroporti collegati (scheda integrale allegato 1)[rielaborazione grafica fonte: Sagat].

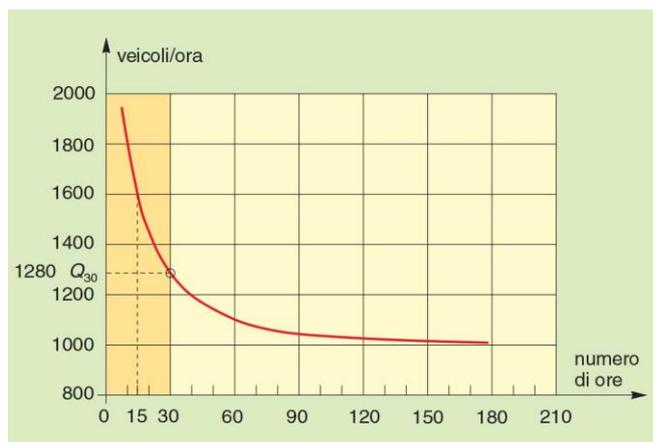


Figura 6.9. Modello di analisi dei flussi della 30° [fonte: Cannarozzo, Cucchiarini, Meschieri, Misure, rilievo, progetto Zanichelli editore S.p.A., Bologna2012].

legittimamente scegliere di impostare limiti di slot pari all'80-90% o simile livello al di sotto della capacità dell'aeroporto.

compagnia aerea o, entrambi in modo equivalente, un programma che detenga il livello di servizio migliore possibile, soggetto a vincoli di gestione.

Pertanto vi sono programmi che mitigano considerevolmente la congestione aeroportuale o la gestione dei ritardi, mentre soddisfano il livello di servizio, ma va inoltre considerato che non tutti i ritardi possono essere diminuiti attraverso la gestione della domanda, talvolta alcuni sono inevitabili.

L'impostazione, comunque di un certo livello, deve tenere conto delle prestazioni in orario dell'aeroporto che variano in base all'orario dei voli.

Per misurare il carico dell'infrastruttura si prenderà spunto da una metodologia ampiamente usata per il dimensionamento delle infrastrutture in genere, attuabile anche in questo caso ma il numero dei veicoli (ascisse) verranno sostituiti con i passeggeri.

Nell'ipotetico diagramma *fig 6.9.*, il traffico orario di veicoli per ora viene raggiunto, o superato, per sole 15 ore durante l'anno.

Sull'asse delle ordinate invece vengono indicate le ore dove vengono riportate le ore con maggior flusso fino alla 30° ora che rappresenta il valore del traffico orario, prima stabilito, che viene superato per un numero di ore inferiore a 30 nell'arco dell'anno.

Questa metodologia, oltre a servire per il dimensionamento di parti dell'infrastruttura, ci fornisce un importante strumento di comparazione per capire fino a che punto sia utilizzata l'infrastruttura aeroportuale.

Va inoltre valutato che se un'infrastruttura non è sfruttata a pieno nella trentesima ora non può riscontrare problematiche, pertanto si dovrà verificare che i ritardi non superino la soglia di accettabilità che generalmente si attesta intorno ai 4 minuti in condizioni meteorologiche ottimali, così facendo spesso negli aeroporti principali si opera in "sovra capacità", poiché la pista generalmente è elemento che si satura più facilmente e se non riesce a supportare la domanda si entra così nella teoria matematica delle linee d'attesa.

Operare vicino al limite della pista può essere fattibile in pratica per non più di 1 o 2 ore consecutive, al massimo; questo per evitare che i ritardi si propaghino in tutta la programmazione, per questo si sostiene un obiettivo più realistico del massimo rendimento, in particolare quando si tratta di operazioni su periodi prolungati e diverse ore di attività del traffico aereo.

Nel caso della gestione dei flussi aeroportuali non si può definire un'ora di punta poiché questa può variare in base al periodo dell'anno, dovuto alla stagionalità di alcuni flussi, o addirittura giornalmente per via di voli non di linea.

2.5 Valutazione economica degli scenari

L'obiettivo della valutazione economica degli scenari è quello di fornire un modello che supporti i gestori aeroportuali nel processo di formulazione di strategie competitive per un corretto sviluppo e comprensione delle relazioni tra i diversi stakeholder nell'approccio aziendale dei gestori.

La competizione nel contesto aeroportuale viene intesa come aeroporti che competono almeno in due casi: quando i loro bacini di utenza si sovrappongono, come nel nostro caso, o quando funzionano efficacemente come hub di trasferimento alternativi.

Nei sistemi multi-aeroportuali in regioni metropolitane la sovrapposizione dei bacini porta alla definizione di perdita di traffico (Lian e Rønnevik 2011).

Inoltre l'uso diffuso di Internet ha permesso un accesso più facile, veloce e ed economico alla promozione di nuovi servizi da parte delle compagnie aeree e degli aeroporti, favorendo così la concorrenza (Copenhagen Economics, 2012).

La recente letteratura pone in grande rilievo alcuni fattori quali prestazioni di servizi da parte delle compagnie aeree, flussi in uscita dal bacino di utenza dell'aeroporto, trasferimento del traffico verso vettori low cost, traffico in entrata grazie alla presenza di attività economiche localizzate nell'area come ad esempio aziende e attrattive turistiche, competizione globale cioè l'aeroporto deve competere con tutti i servizi offerti dagli altri aeroporti siano essi nazionali o internazionali, concorrenza per finanziamenti che vengono erogati da soggetti pubblici o da enti o istituti collegati e competizione con differenti modalità di trasporto quali auto, treni, autobus a lunga percorrenza e car sharing (fig 7.0.).

Una delle componenti fondamentali nella competizione aeroportuale risulta dipendere dalla capacità dell'aeroporto di attrarre e mantenere compagnie aeree, esse infatti garantiscono le entrate aeronautiche, ma i loro servizi richiamano passeggeri e corrieri che completano le attività commerciali dell'aeroporto. Va inoltre considerato che le compagnie aeree impiegano diversi modelli di business e possono usufruire di un aeroporto per svariati tipi di operazioni. Entrambi gli aspetti sono indispensabili per determinare i tipi di servizi e infrastrutture che dovrebbero offrire gli aeroporti e i relativi gestori.

Le caratteristiche dell'aeroporto devono corrispondere ai requisiti della compagnia aerea, che possono destinare a diverse operazioni l'aerostazione quali hub, nodo di traffico, stazione o base.

Ad esempio, nel nostro caso, per una stazione aerea o un nodo di traffico è rilevante l'attrattività del bacino di utenza, in termini di domanda potenziale, tasse aeroportuali ed efficienza al fine di garantire tempi rapidi sono di primaria importanza per i vettori LCC, mentre gli FSC (Full Service Carriers) potrebbero necessitare di spazi più ampi come ad esempio sale business o altri.

Come accennato in precedenza il traffico in uscita dal bacino di utenza si verifica quando gli aeroporti condividono parti di aree di utenti, contendendosi così la domanda di passeggeri all'interno di esse.

La capacità di competere in queste zone di influenza può dipendere dai seguenti elementi: l'offerta di voli e destinazioni soprattutto in termini per i collegamenti diretti, l'accessibilità di collegamento al trasporto di superficie per raggiungere l'aeroporto (Morrel, 2010), comodità in termini di posizione e la disponibilità di tariffe concorrenziali per i biglietti aerei, rilevante nel caso degli aeroporti con vettori LCC.

La letteratura riconosce la competizione per il traffico di trasferimento come uno degli elementi riconosciuti di competizione aeroportuale. La competizione per il traffico di trasferimento dipende dalla

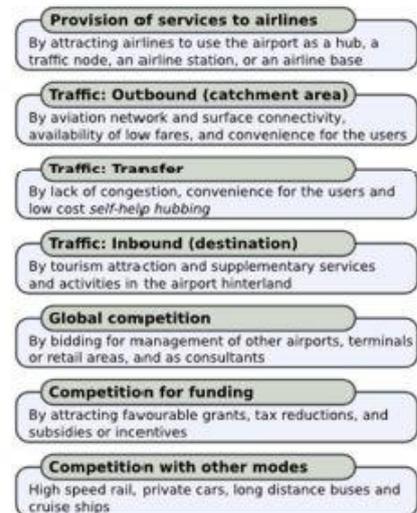


Figura 7.0. Le aree di concorrenza all'interno del settore aeroportuale
[fonte: Edgar Jimenez et al. / *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 111 (2014) 947 – 954]

capacità dell'aeroporto di attrarre compagnie aeree che impiegano largamente sistemi di rete hub e spoke. Un fattore di primaria importanza per un aeroporto è procurare spazio e capacità per la compagnia aerea per crescere con l'infrastruttura agevolando così l'evoluzione del processo di trasferimento. La competitività aeroportuale può trarre giovamento da alcuni fattori quali ad esempio una posizione che minimizzi le deviazioni, una progettazione efficiente che ottimizzi il tempo di connessione e strutture per il tempo libero e lo shopping che favoriscano il prolungamento delle soste.

Inoltre gli aeroporti possono beneficiare della preferenza o della lealtà dei passeggeri nei confronti dei loro frequenti programmi di viaggio, infatti è più probabile che utilizzino l'aeroporto di trasferimento del loro vettore o alleanza preferito. L'espansione di LCC consente agli aeroporti più piccoli a basso costo di competere per i passeggeri di trasferimento a medio raggio utilizzando il concetto di hubbing self-help forniscono la prova che suggerisce il potenziale di tali interconnessioni, Franke (2004) sostiene che le compagnie aeree legacy potrebbero ridurre la complessità dei loro modelli di hub seguendo l'esempio delle pratiche di LCC.

Il traffico in ingresso, cioè come destinazione, degli aeroporti dipende dalla capacità di attrarre utenti, quindi in concorrenza con altri aeroporti, a causa dell'attrattiva dell'aeroporto hinterland o dell'aeroporto stesso. Tretheway & Kincaid (2010) si riferiscono a questa area come competizione di destinazione e evidenziano che generalmente si verifica in aeroporti situati in grandi città e aree turistiche che accolgono un numero consistente di traffico in entrata.

Va inoltre considerato che i turisti possono preferire un luogo diverso per le loro prossime vacanze, quindi facilmente scambiare il servizio di un aeroporto con quello di un altro.

Talvolta gli aeroporti possono scegliere di rivolgersi attivamente ai clienti per arrivare all'aeroporto stesso come destinazione, sviluppare servizi o attività supplementari, anche in associazione con partner commerciali spaziando da alberghi e centri congressi a concerti, a eventi sportivi e tour aeroportuali.

L'industria aeroportuale, come molti settori, è entrata in competizione globale, complice anche la deregolamentazione del settore che porta gli aeroporti a competere per i servizi che offrono una scala globale, soprattutto in termini di servizi di gestione e consulenza, o anche attuando operazioni economiche acquisendo altri aeroporti o parti di essi.

In questo senso è fondamentale per un aeroporto fornire spazio e capacità alle compagnie aeree per svilupparsi con l'infrastruttura aeroportuale.

Inoltre gli aeroporti possono beneficiare della propensione di affiliazione di alcuni passeggeri nei loro confronti della programmazione di viaggio, è più probabile che utilizzino l'aeroporto di trasferimento del loro vettore o alleanza preferito.

L'espansione dei vettori low cost anche nel nostro caso ha permesso di competere per quei passeggeri di trasferimento a medio raggio utilizzando il concetto di hubbing self-help (Burghouwt, 2007).

D'altro canto l'attrattiva dell'hinterland dell'aeroporto o dello stesso possono richiamare categorie di clienti, come ad esempio turisti che difficilmente potranno essere fidelizzati poiché possono optare per un luogo diverso per le loro prossime vacanze, quindi scambiare il servizio di un aeroporto con quello di un altro.

Gli aeroporti concorrono per ottenere finanziamenti poiché richiedono ingenti investimenti di capitale e sono spesso comparati al fine di migliorare posizioni più competitive.

In genere i fondi vengono erogati sotto forma di sovvenzioni con condizioni particolari (come tassi di interesse agevolato o dilazione dei periodi di restituzione), o sotto forma di sgravi fiscali o sussidi. Questa competizione è più visibile negli aeroporti che appartengono allo stesso gruppo aziendale, soprattutto se si tratta di società partecipate o di proprietà pubblica.

Vi è inoltre una spinta sempre maggiore da parte dei governi per l'autosufficienza aeroportuale.

Ciò nonostante, gli aeroporti privati concorrono anche per il diritto di espansione, come si può vedere nel caso di aeroporti gestiti dalle stesse compagnie aeree come ad esempio Ryanair.

Da non sottovalutare è la competizione tra il trasporto aereo e altre modalità che sempre più stanno avendo un impatto significativo sugli aeroporti.

I treni ad alta velocità meritano particolare attenzione (International Transport Forum, 2009), sebbene siano molteplici le minacce alla concorrenza, o talvolta possono diventare opportunità di cooperazione.

In parte entrano in competizione con il trasporto aereo e modalità aggiuntive auto private e autobus a lunga percorrenza.

Gli attuali approcci al business aeroportuale, come illustrato in *Fig. 7.1*, si possono suddividere in sei punti di servizi che integrano i prodotti aeroportuali e sono mirati ai tre gruppi di clienti.

I primi due punti: infrastrutture, servizi aeronautici e rete trasporti, sono direttamente collegati alle entrate aviation e le altre quattro alle entrate non aviation questo mette in evidenza come le maggiori entrate derivino da esse.

Le compagnie aeree commerciali sono fondamentali in questo punto, poiché la capacità attrattiva dell'aeroporto è fortemente condizionata dalle sue destinazioni. In questo approccio anche le compagnie aeree portano i clienti più importanti.

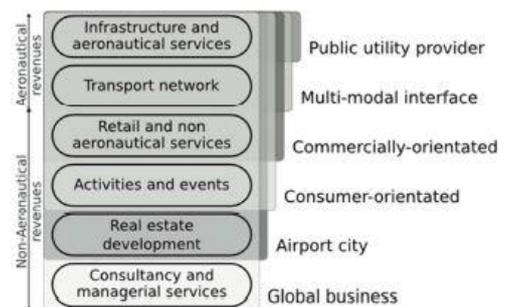


Figura 7.1. Diversi approcci al business aeroportuale e ai pacchetti di servizi implementati [Edgar Jimenez et al. / *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 111 (2014) 947 – 954].

3. Risultati

Nel seguente capitolo vengono presentati i risultati relativi alle analisi effettuate grazie alla metodologia descritta nel capitolo precedente.

Il capitolo è organizzato in cinque sezioni:

1. risultati relativi alla definizione della catchment area con l'utilizzo dell'auto privata per raggiungere l'aeroporto, prendendo in considerazione l'impedenza di viaggio nonché il costo, il tempo di accesso e la distanza. Verrà inoltre analizzato l'accesso al TPL (Trasporto Pubblico Locale) considerando la rete primaria, in particolare la rete ferroviaria considerata ad elevata capacità. Verranno definite la disponibilità delle alternative ed il relativo costo generalizzato sostenuto dall'utenza. Infine la sovrapposizione all'analisi di accessibilità della popolazione residente ci consentirà di definire la numerosità all'interno del bacino di utenza e quindi di potenziali utenti;
2. Le sezioni 3.2 "L'offerta di trasporto dell'aeroporto" e 3.3 "La domanda di trasporto dell'aeroporto e domanda potenziale" riportano i risultati dell'indagine effettuata nell'aeroporto (denominata APT 2019) e messa a confronto con l'indagine svolta da Nomisma per conto di Sagat, nell'anno 2018;
3. la sezione 3.4 "Capacità di espansione" riporta la capacità dell'infrastruttura aeroportuale e la programmazione dei flussi aeroportuali;
4. la sezione 3.5 "Valutazione economica" presenta la valutazione economica degli scenari, degli investimenti programmati già realizzati e da realizzare, le relative tempistiche e le prospettive future del settore.

3.1 Catchment area in termini soglie temporali T e distanza L

Considerando i vari modi su gomma come mezzo di accesso all'aeroporto ci si basa sull'unione di database della rete stradale dell'area nord-ovest Piemonte, Lombardia, Liguria e Valle d'Aosta.

La presenza di aeroporti ravvicinati porta a coprire la quasi totalità del territorio del nord-ovest ad eccezione di poche aree periferiche alla carta, in questa prima fase si è esclusa la sovrapposizione delle buffer zone (meglio approfondito più avanti) al fine di mostrare come dalla maggior parte del territorio sia ampiamente accessibile almeno un aeroporto.

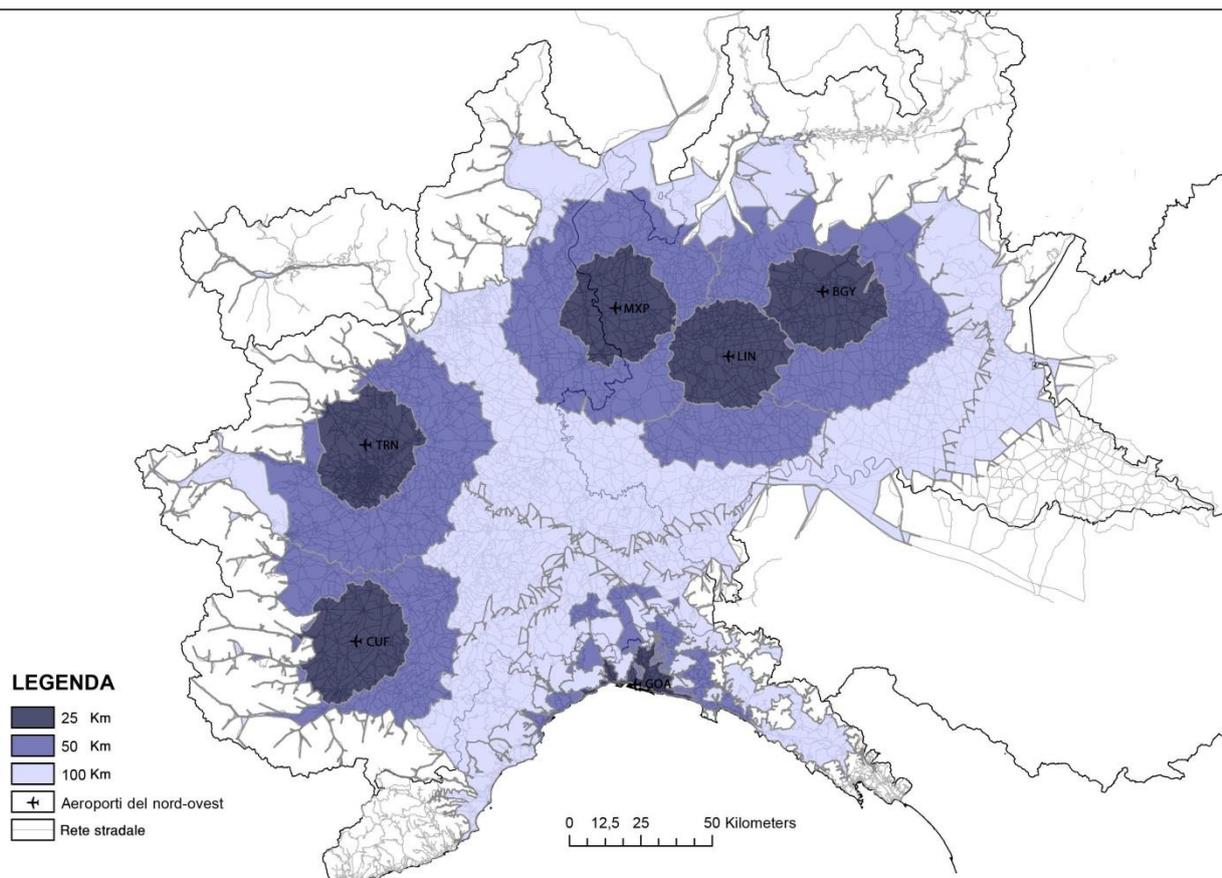


Figura 7.2. Analisi di accessibilità in termini di distanza verso gli aeroporti del nord-ovest con mezzo privato sulla rete stradale. [Elaborazione propria dati fonte geoportali: Piemonte, Liguria, Lombardia e Valle d'Aosta]

Analizzando quanto mostrato nella *fig. 7.2.* notiamo come la presenza ravvicinata tra gli aeroporti, in particolare nella zona di Milano dove troviamo di fronte perfino ad una concentrazione di aerostazioni che distano poco meno di 50 km tra loro.

Ciò comporta un'elevata competizione tra di essi e competitività delle aree di bacino, infatti per una breve area la buffer zone sconfinava fino in Emilia Romagna a sud e a nord oltre il confine di stato nel Canton Ticino Svizzero.

Mentre per l'aeroporto di Torino Caselle e Cuneo Levaldigi la distanza è leggermente superiore, è di circa 80 km, per quanto riguarda invece l'aeroporto di Genova che anche per via della localizzazione spaziale, risulta meno accessibile dalla rete stradale e con limitate arterie ad alto scorrimento che ne consentono l'accesso; ciò in parte è dovuto alla morfologia del territorio che ne limita le vie di comunicazione e anche all'antropizzazione.

Lo stesso vale per l'estensione del bacino di utenza di Cuneo e Torino che ad ovest vedono una minore accessibilità zonale, infatti la buffer zone si chiude sugli assi viari principali fatta eccezione per due aree:

una la Val Susa che con due statali e l'autostrada A32 mantiene una buona accessibilità, l'altra area è data dalla statale SS21 che costeggia la città di Cuneo e dalle sue arterie di adduzione. A breve distanza al di là del confine vi è l'aeroporto di Nizza che in questa analisi non è stato preso in considerazione poiché più influente sul bacino di utenza dell'aeroporto di Cuneo e Genova che su Caselle.

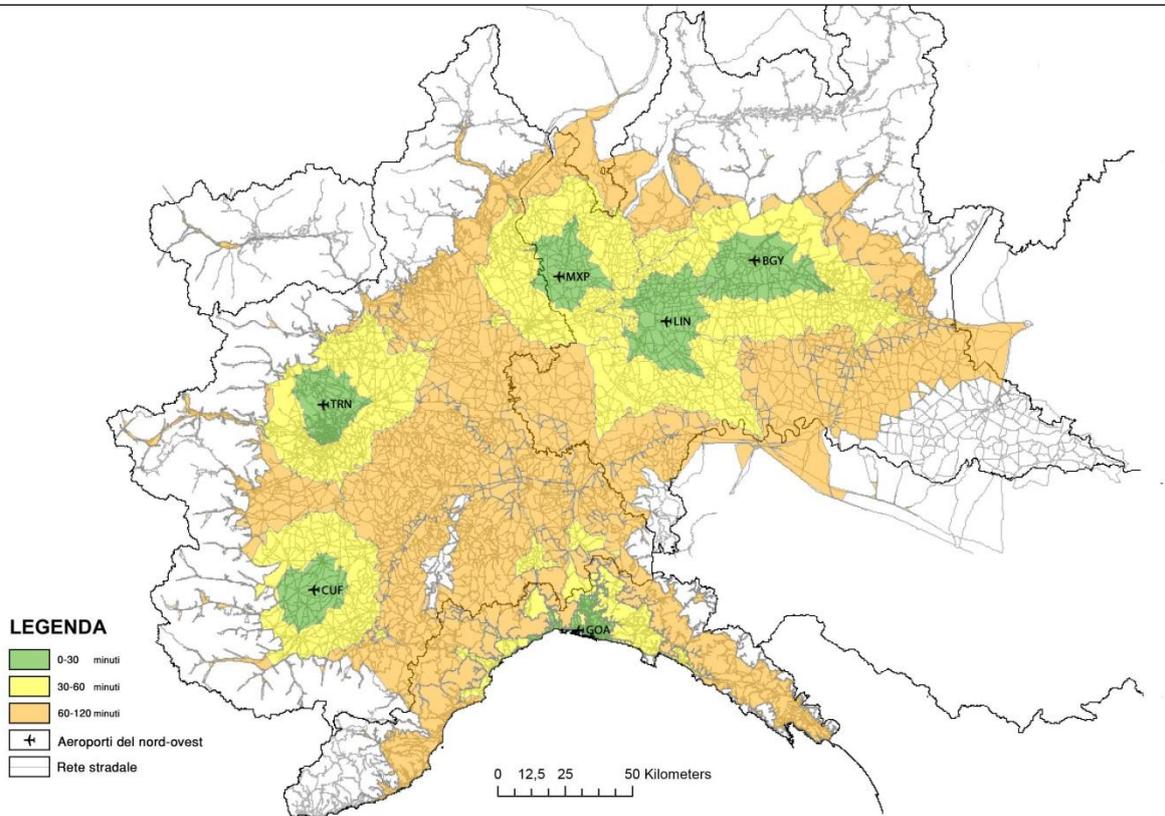


Figura 7.3. Analisi di accessibilità in termini di tempo verso gli aeroporti del nord-ovest con mezzo privato sulla rete stradale. [Elaborazione propria dati fonte geoportali: Piemonte, Liguria, Lombardia e Valle d'Aosta]

La carta sopra riportata (fig. 7.3.) mostra le buffer zone con i rispettivi tempi di accesso, in questo caso l'impedenza di accesso e quindi il costo agli aeroporti è il tempo utilizzato per lo spostamento. Nello specifico vengono tenuti in considerazione i limiti di velocità, riponderati per supplire alle impedenze e ai dati sulla congestione non disponibili. Possiamo inoltre notare, a differenza della distanza chilometrica, come le buffer in termini di tempo tengano conto dei limiti di velocità e pertanto si propagano lungo le arterie principali in particolare lungo le autostrade avendo limiti di velocità più alti.

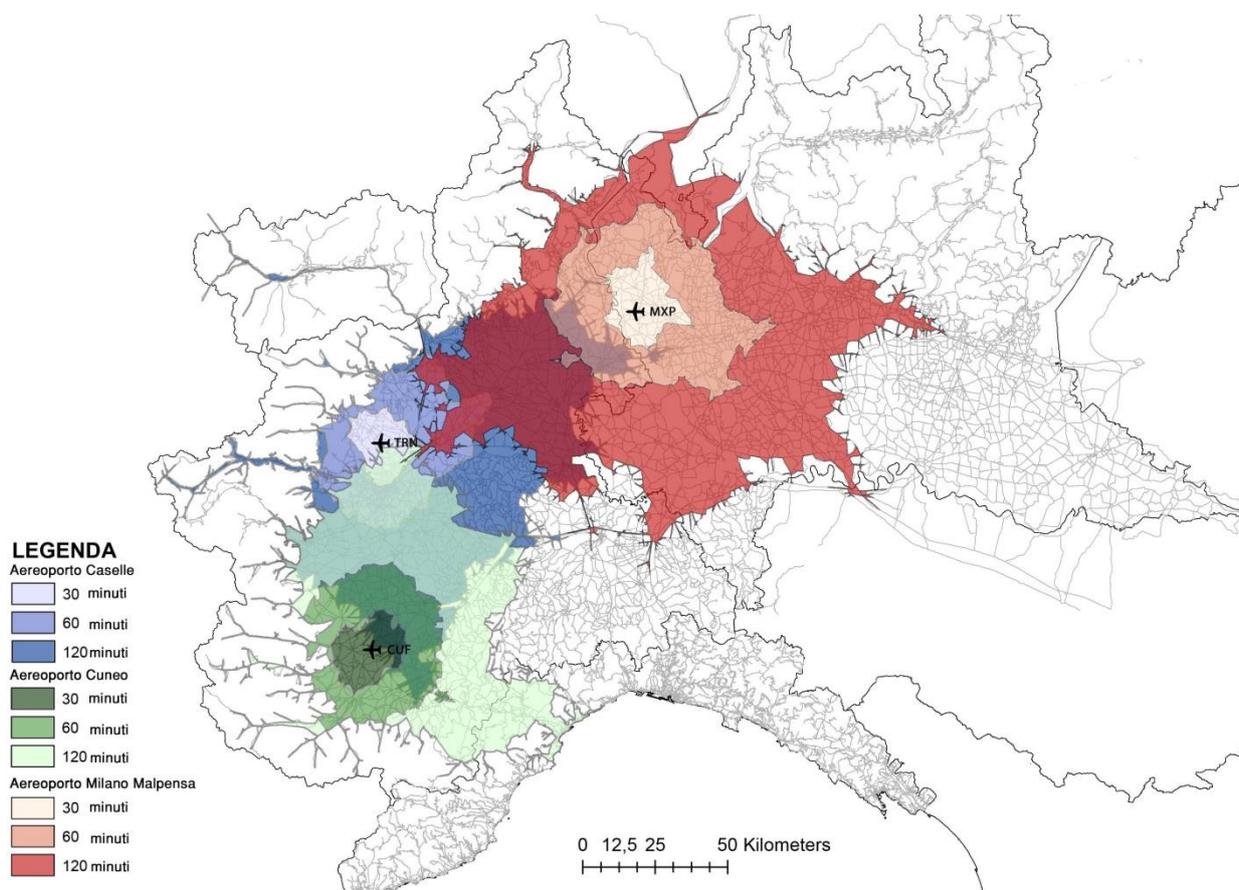


Figura 7.4. Analisi di accessibilità, per i soli aeroporti confinanti con Caselle, con mezzo privato sulla rete stradale. [Elaborazione propria dati fonte geoportali: Piemonte, Liguria, Lombardia e Valle d’Aosta]

Nel caso non vengano escluse le sovrapposizioni dei bacini di accessibilità che per chiarezza grafica vengono mostrati gli aeroporti limitrofi a Caselle non escludendo la sovrapposizione dei bacini, notiamo che molte aree si sovrappongono *fig 7.4.*

Si nota come nel caso di grandi direttrici come nel caso dell’autostrada A4 dove notiamo un prolungamento della buffer zone sia dalla buffer zone di Caselle che di Milano Malpensa o ancora la E717 che collega il Piemonte con la Liguria e così via.

Km	Costi percepiti [€]			Costi reali [€]		
	25	50	100	25	50	100
Auto media Diesel	2,719	5,438	10,875	13,800	27,600	55,200
Auto media Benzina	3,656	7,313	14,625	15,300	30,600	61,200

Figura 7.5. Definizione del costo percepito dall’utente [rielaborazione propria fonte dati ACI].

Come visto nel capitolo 2.1., possiamo avanzare un’ipotesi sui costi generalizzati percepiti dall’utente per raggiungere un aeroporto in auto da una delle tre fasce chilometriche *fig 7.5.*

È importante distinguere tra costi percepiti e reali poiché nella decisione dell’utente prevarranno i costi percepiti poiché quelli reali difficilmente verranno conteggiati al momento della scelta del modo.

A questi costi andrà aggiunto il tempo impiegato durante lo spostamento che a seconda del tipo del motivo per cui viene compiuto assumerà un valore diverso per ciascun utente.

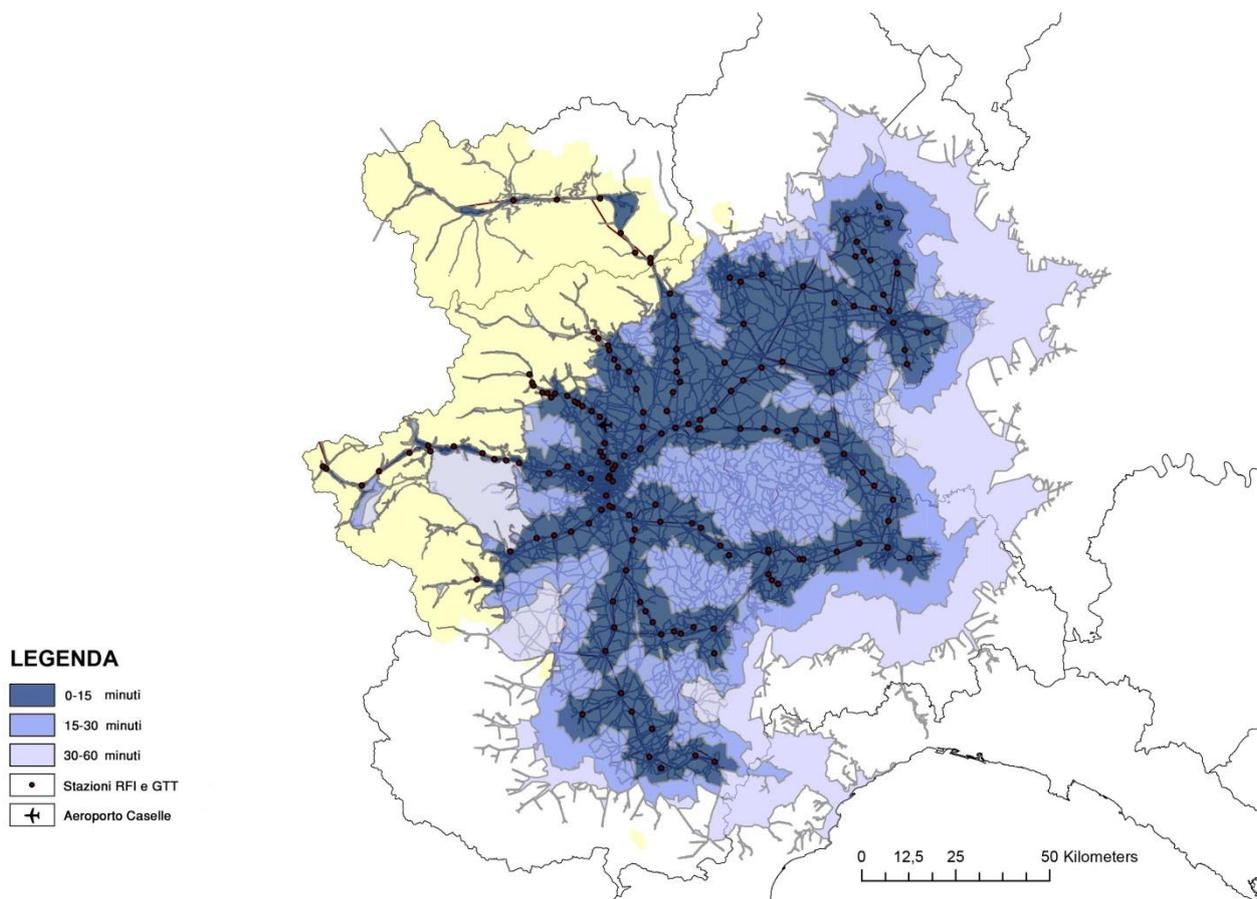


Figura 7.6. Analisi di accessibilità alle fermate della rete ferroviaria utilizzando l'auto privata o similari come mezzo di adduzione. [Elaborazione propria dati fonte <http://www.rfi.it> e <http://www.gtt.to.it/cms/percorari/ferrovie>]

L'analisi fornisce una buffer zone di accessibilità alle stazioni ferroviarie nell'area di studio, la rete ferroviaria è considerata come una rete ad alta capacità che può essere utilizzata dagli utenti per recarsi in aeroporto direttamente o tramite un interscambio.

La rete presa in considerazione è la rete delle sole linee attive attualmente nella Regione Piemonte, alcune linee dismesse sono attualmente sostituite da servizi pubblici su gomma di cui non si è tenuto conto in questa fase dell'analisi poiché non fornisce lo stesso livello di servizio del servizio ferroviario.

Nella *fig 7.6* può sembrare che ci sia una buona accessibilità grazie alla ferrovia ma ai tempi di accesso va aggiunto il tempo necessario all'interscambio tra i mezzi, che generalmente viene assunta come la metà della frequenza sulla linea, il tempo speso sulla linea e un eventuale trasferimento o interscambio finale.

Escludendo la linea diretta Torino-Ceres (GTT) l'utente proveniente da un'altra linea deve comunque concatenare un altro mezzo sia esso pubblico o privato (o non proprio ma un servizio gestito privatamente). Attualmente l'interscambio tra le linee che arrivano a Torino Porta Susa è possibile solo con il servizio autobus Dora Fly (autobus + treno) per consentire il collegamento con il treno sulla linea Torino Ceres per raggiungere l'Aeroporto.

Le principali criticità del viaggio derivano dal concatenamento dei mezzi e la dilazione del tempo per il viaggio tra l'origine e la destinazione.

L'accessibilità non diretta oltre a comportare un maggiore costo in termini di tempo per l'utente implica anche il rischio di perdere coincidenze, imbattersi in ritardi ed eventuali imprevisti.

Km	Costi percepiti [€]		
	25	50	100
Auto	2,718 - 3,656	5,437 - 7,313	10,875 - 14,625
BlueTorino	8,95	n.d.	n.d.
Car2Go	14,90	n.d.	n.d.
Taxi	30,00	n.d.	n.d.
Autobus	7,5	11,00	13,20
Autobus+treno	3,00	6,90*	10,00*

Figura 7.7. Costo generalizzato dei vari modi per l'aeroporto suddivisi per fasce chilometriche (n.d. il servizio non è disponibile, *ove vi è la disponibilità).

Nella *fig. 7.7.* vengono messi a confronto i costi generalizzati delle alternative disponibili per raggiungere l'aeroporto di Caselle.

Notiamo da subito come vi siano diversi set di scelte a seconda della distanza considerata nei primi 25 km in particolare dalla città di Torino troviamo un set di modi più ampio che prevede l'auto privata, due aziende di car sharing, taxi e autobus o autobus + treno. Va inoltre considerato che per la fascia 50 km e 100 km il collegamento autobus non è diretto pertanto è da intendersi come uso modale e non soluzione allo spostamento, lo stesso vale per le stesse fasce di autobus + treno dove vi può essere una delle due alternative o entrambe infatti è da intendersi come costo da sostenere sulla modalità scelta.

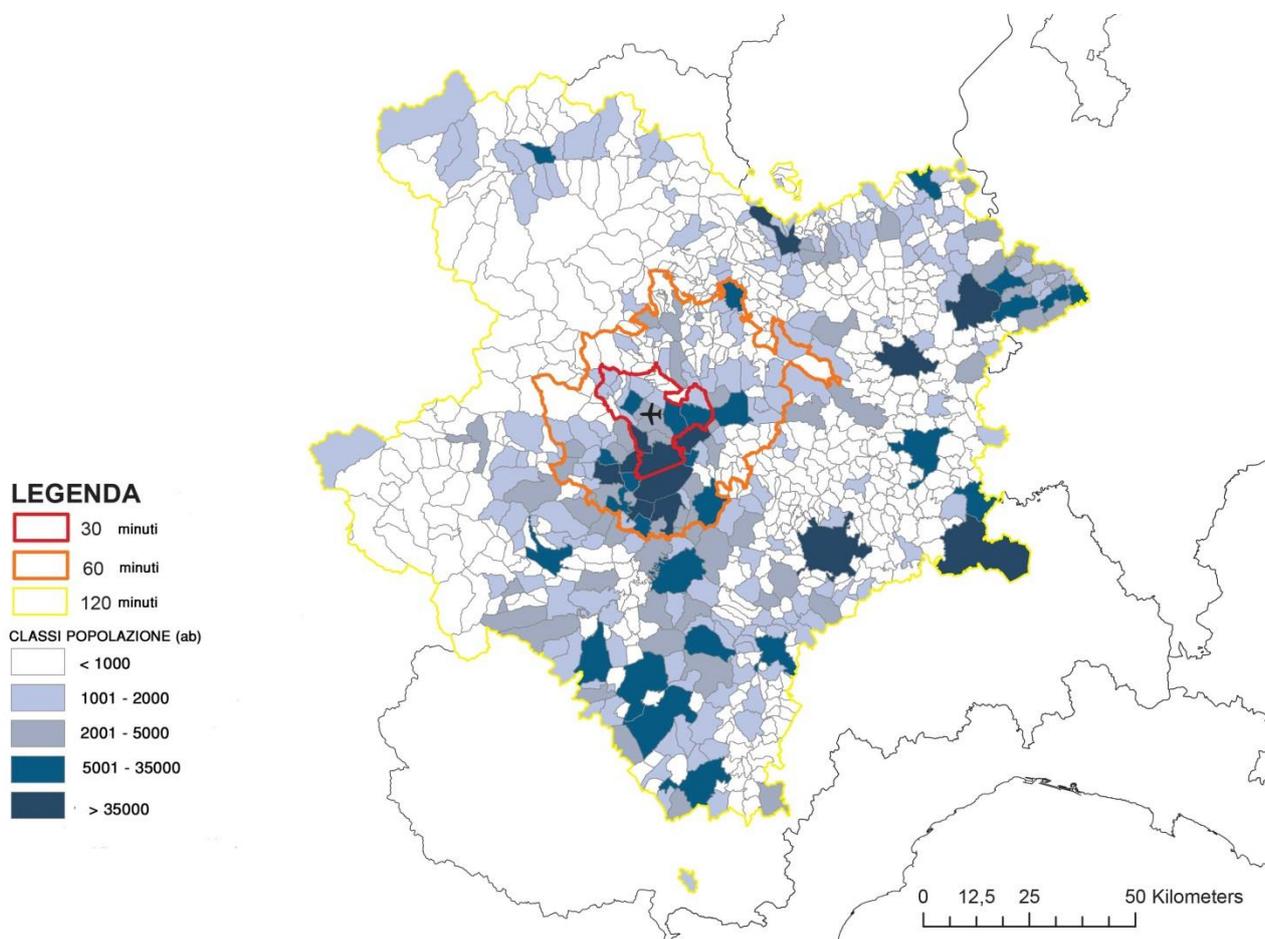


Figura 7.8. Carta popolazione per buffer zone di accessibilità . [Elaborazione propria dati fonte ISTAT e Geoportale Piemonte]

Incrociando i dati della popolazione con le buffer zone della network è possibile calcolare la popolazione che può raggiungere l'aeroporto, nell'analisi si calcola che 604.988 ab possano raggiungere l'aeroporto di Caselle in meno di 30 minuti corrispondente al 16,76% della popolazione totale, circa 1.692.616 ab in un tempo che va dai 30 ai 60 minuti e circa 1.311.593 ab circa il 46,9%, e 1.311.593 ab possa raggiungere l'aeroporto dai 60 ai 120 minuti circa il 36,34% *fig 7.8*.

3.2 L'offerta di trasporto dell'aeroporto

L'indagine sui viaggiatori ha prodotto 132 risposte di cui 52 valide, l'indagine si è svolta alcuni giorni nel mese di maggio 2019 nel gate partenze dell'aeroporto di Torino Caselle e in parte via web.

Le interviste raccolte potrebbero essere insufficienti poiché il campione potrebbe non essere sufficientemente rappresentativo, per ovviare a questa problematica si è deciso di confrontare per alcune parti i risultati del sondaggio con indagini svolte da Sagat, una interna, sulla scelta del modo per raggiungere l'aeroporto e l'utilizzo dei parcheggi in struttura, ed una affidata ad una società esterna "Nomisma" nel 2017 che si è concentrata sulla definizione del bacino d'utenza e sul confronto con i bacini degli aeroporti di Milano Malpensa, Bergamo Orio al Serio e Genova dove l'obiettivo erano i criteri di scelta dell'aeroporto, soddisfazione e profilazione sia degli utenti che delle imprese. Viene inoltre posto un focus sul trasporto cargo che in questo caso tralascieremo.

Possiamo considerare l'indagine svolta come un approfondimento, infatti essa comprende entrambe le analisi condotte e affidate per conto del gestore aeroportuale con il vantaggio di avere un profilo completo per gli utenti intervistati.

Nella prima domanda del questionario è stato chiesto il motivo dello spostamento, nel *grafico 7.9* notiamo come sia l'indagine svolta nel 2019 che l'indagine svolta da Nomisma, se pur fatte in momenti diversi, mostrino valori simili, infatti notiamo come i viaggi per piacere si attestino rispettivamente al 52% e al 54%, i viaggi per motivo di lavoro al 25% e al 27%, notiamo una crescita più significativa in termini percentuali nell'indagine 2019 per i viaggi per motivo di studio mentre quelli per motivi di salute e familiari rimangono pressoché stabili. Se confrontiamo i dati raccolti nelle due diverse indagini notiamo come siano molto simili, troviamo in entrambi i casi circa un 20% che utilizzano per la prima volta l'aeroporto di Caselle, la maggior parte degli utenti si concentra nella classe "2-3 volte al mese" rispettivamente il 55% (Indagine 2019) e il 41% (Nomisma 2017); questa differenza minima è in parte dovuta all'accorpamento dei cluster dell'indagine APT 2019 che prevedeva un maggior numero di cluster rispetto a quella condotta da Nomisma.

Lo stesso notiamo nei cluster "più raramente" con un 10% (Indagine APT 2019) e 29% (Nomisma 2017).

Queste informazioni ci consentono di presupporre che i viaggiatori che utilizzano spesso l'aeroporto conoscano tutte le alternative per raggiungere l'aeroporto e di altri elementi intrinseci al viaggio.

Nel *grafico 8.0* viene indicata la frequenza con la quale si recano i viaggiatori intervistati, viene inoltre fatta una generalizzazione tra coloro che viaggiano per lavoro e quelli per altri motivi questo ci permette di osservare come coloro che viaggiano per lavoro viaggiano spesso due volte al mese o una al mese dall'aeroporto di Caselle mentre la maggior parte di chi viaggia per altri motivi si sposta mediamente tre volte l'anno.

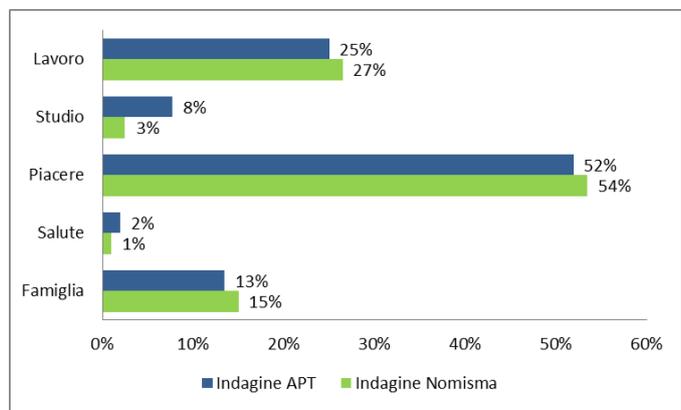


Figura 7.9. motivo del viaggio aereo [Indagine APT 2019 Caselle, Survey Nomisma 2017].

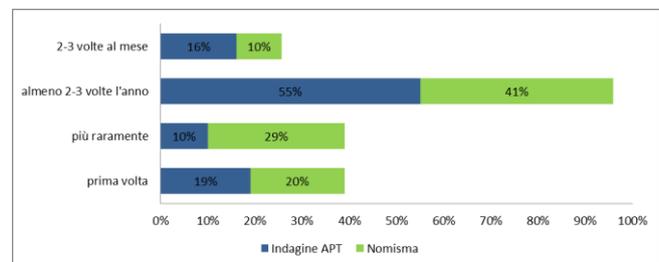


Figura 8.0 Frequenza del viaggio aereo [Indagine 2019 Caselle, Survey Nomisma 2017].

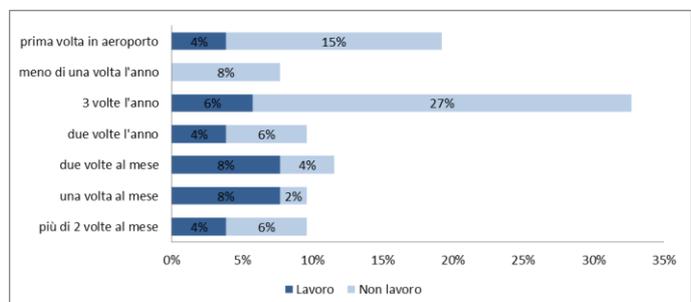


Figura 8.1. frequenza del viaggio aereo [Indagine APT 2019 Caselle]

Nel *grafico 8.1*. vengono messe a confronto le indagini, notiamo come dall'indagine Sagat un 58% degli utenti si sia recato con i mezzi pubblici, mentre dall'indagine 2019 è emerso come circa il 40% si sia recato con i mezzi pubblici, mentre per quanto riguarda l'auto è opportuno distinguere "auto (propria)" notiamo un 15% (Sagat) e circa un 25% (Ind. APT) e rispettivamente un 27% e circa un 35% per chi si è recato o è stato accompagnato in auto.

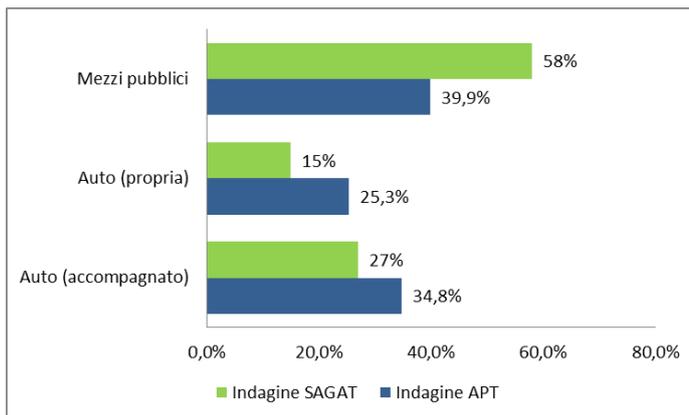


Figura 8.2 modo di accesso all'aeroporto [*Indagine APT 2019 Caselle, Survey Nomisma 2017*].

Nel *grafico 8.2* l'indagine APT mostra con più dettaglio la scelta degli utenti notiamo come il 18% degli intervistati abbia utilizzato il treno per recarsi in aeroporto il 12% di essi abbia utilizzato un mezzo di adduzione per raggiungere la stazione più prossima, con l'autobus o tram utilizzato dal 29% solo il 6% di essi ha utilizzato un mezzo di adduzione.

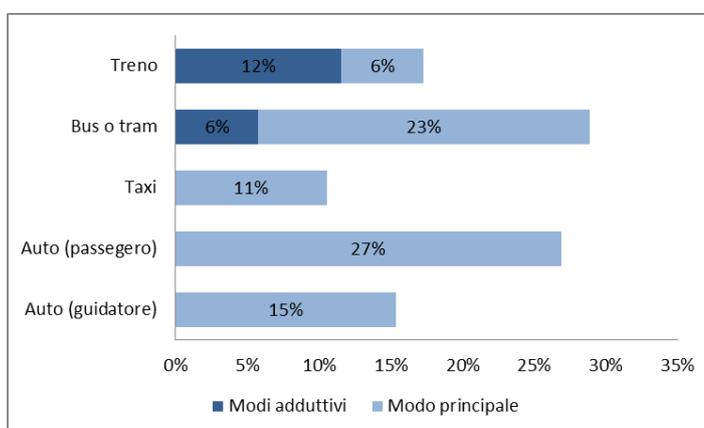


Figura 8.3 . modo di accesso all'aeroporto [*fonte dati indagine APT 2019*]

Mentre per il taxi e l'auto in generale non sia stato usato alcun mezzo di adduzione per la tipologia e relativo uso del mezzo.

Nel *grafico 8.3* osserviamo i dati di entrambe le indagini, l'indagine Sagat mostra che la maggior parte degli utenti utilizza la sosta breve mentre l'indagine APT mostra come solo il 27% degli utenti l'abbia utilizzata mentre la percentuale più rilevante nell'indagine APT mostra che non è stato utilizzato alcun parcheggio (29%) quindi si desume che siano stati accompagnati da un'altra persona mentre l'indagine Sagat rileva solo un 2%. Come terza scelta troviamo nell'indagine APT il parcheggio in struttura dell'aeroporto con un 21% in assonanza con il 15% rilevato nell'indagine Sagat.

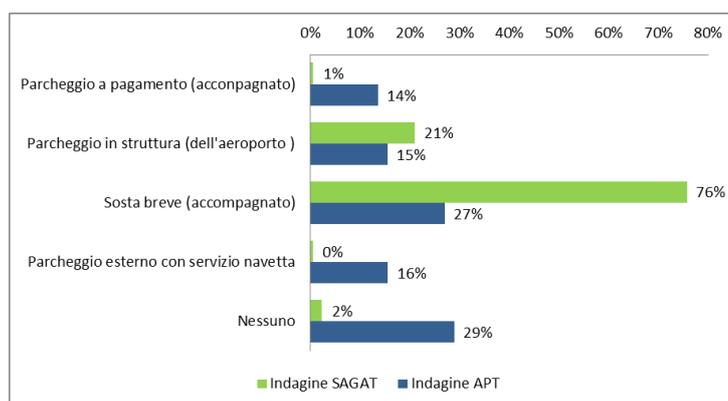


Figura 8.4 .Servizi di parcheggio [*fonte dati indagine APT 2019*]

Troviamo invece un 16% nell'indagine APT di utenti che ha utilizzato parcheggi nei dintorni dell'aeroporto che offrono un servizio interno per raggiungerlo, mentre l'indagine Sagat non ha rilevato alcun utente, situazione analoga la ritroviamo per quegli utenti che hanno utilizzato il parcheggio a pagamento dell'aeroporto ed erano accompagnati.

Nel *grafico 8.3* l'indagine APT mostra con più dettaglio la scelta degli utenti notiamo come il 18% degli intervistati abbia utilizzato il treno per recarsi in aeroporto, il 12% di essi abbia utilizzato un mezzo di adduzione per raggiungere la stazione più prossima, con l'autobus o tram utilizzato dal 29% e solo il 6% di essi ha utilizzato un mezzo di adduzione.

Mentre per il taxi e l'auto in generale non sia stato usato alcun mezzo di adduzione per la tipologia e relativo uso del mezzo.

Vengono posti alcuni questi su elementi che portano a scegliere l'aeroporto di partenza il *grafico 8.5*. riporta la scelta dei viaggiatori sul cluster di compagnia aerea, nella parte alta del grafico troviamo la distinzione generalizzata tra chi viaggia per lavoro e non (Indagine 2019), mentre per poter raffrontare le due indagini notiamo che l'indagine 2019 mostra come solo l'8% degli intervistati ha scelto una compagnia



Figura 8.5 .Motivo dello spostamento [fonte dati indagine APT 2019]

full-price a differenza del 27,5% rilevato nell'indagine Nomisma.

Nel caso dell'indagine APT 2019 si è entrato più nel dettaglio al fine di capire il peso che ogni utente ha dato a elementi di scelta individuali, ad ognuno è stato chiesto di attribuire un punteggio da 1-6 che vediamo in forma aggregata nel *grafico 8.6*. a lato. Notiamo come la variabile a cui è stata data più importanza in termini assoluti è il collegamento diretto con la destinazione scelta, al secondo posto troviamo la puntualità e la serietà della compagnia aerea e solo terzo il prezzo.

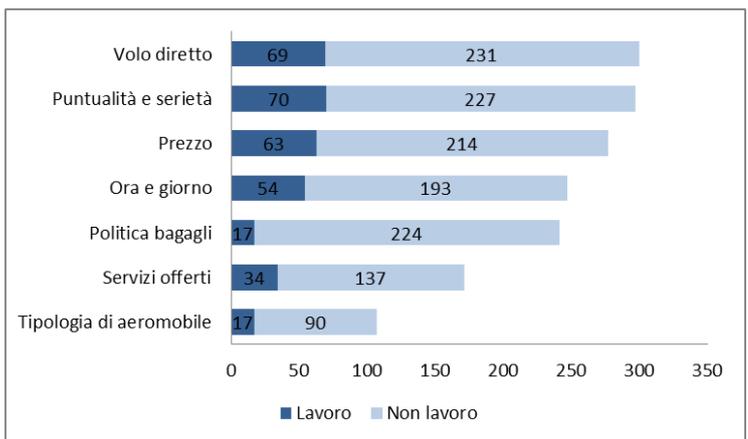


Figura 8.6 .Criteri di scelta della compagnia aerea [fonte dati indagine APT 2019].

Al quarto posto troviamo la variabile della programmazione oraria, a seguire la politica bagagli dove possiamo notare come sia una variabile poco rilevante, mentre viene dato più peso ai servizi che offrono le compagnie aeree ed in ultimo troviamo la tipologia di aeromobile che non viene percepito come un fattore rilevante nella scelta.

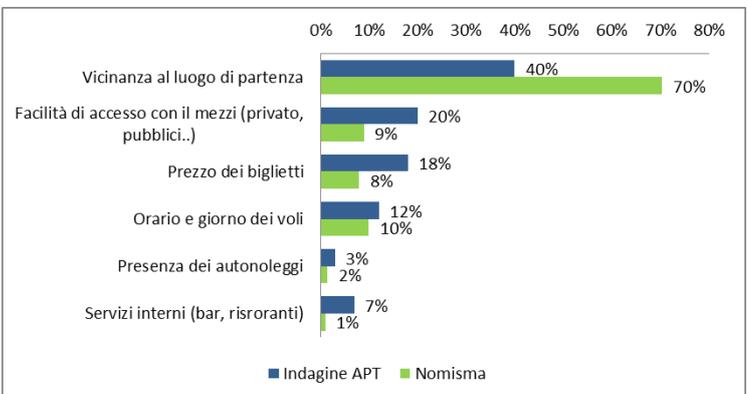


Figura 8.7 .Scelta dell'aeroporto di partenza [fonte dati indagine APT 2019].

Nel *grafico 8.7* notiamo come l'elemento principale per la scelta dell'aeroporto di partenza sia la vicinanza al luogo di partenza, nell'indagine APT il 40% mentre nell'indagine Nomisma il 70%.

Mentre nell'indagine APT viene rilevato come l'accessibilità e il prezzo del biglietto siano due variabili quasi equivalenti.

Mentre per l'indagine Nomisma osserviamo come al secondo posto vi sia l'orario e il giorno di partenza.

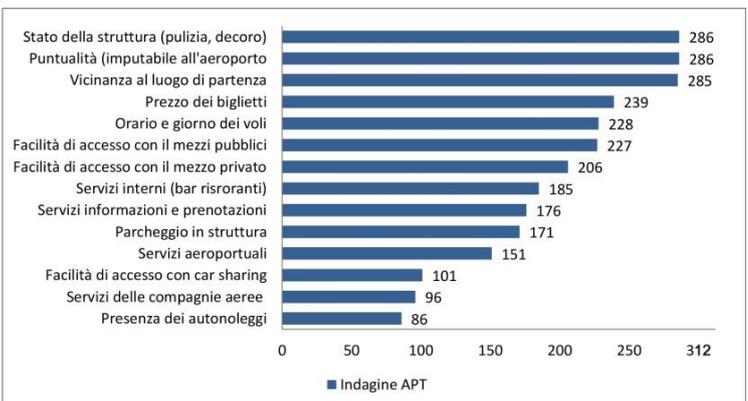


Figura 8.8 .Elementi di valutazione da parte degli utenti [fonte dati indagine APT 2019].

Nell'indagine APT si è scesi nel dettaglio chiedendo agli intervistati di assegnare un punteggio ad ogni variabile da 1-6, in base al campione osservato il punteggio massimo ottenibile per ogni variabile è di 312, osserviamo come gli elementi ai quali viene attribuita più importanza siano lo stato della struttura, la puntualità imputabile all'aeroporto e la vicinanza al luogo di partenza.

Nella fig 8.9. vengono mostrate le origini dei viaggiatori ma va fatta una distinzione tra gli utenti che hanno indicato un mezzo privato per recarsi in aeroporto, suddivisi in classi, e gli utenti che hanno scelto il trasporto pubblico.

In verde vengono indicati coloro che hanno indicato un tempo di accesso compreso tra i 10 e 30 minuti, in giallo dai 31-60 minuti, in arancione dai 61-120 minuti mentre in rosso >120 minuti.

Inoltre è stato chiesto di fornire un giudizio sul viaggio per recarsi in aeroporto in termini di tempo, costi e confort.

Possiamo notare come l'auto abbia l'indice di soddisfazione più elevato, notiamo un leggero calo nell'auto come guidatore nei costi sostenuti probabilmente per la percezione che ha il guidatore degli stessi, mentre per il modo taxi troviamo un calo nel costo per il tempo e il confort è paragonabile all'auto. Mentre notiamo come per il modo autobus tutti gli indici si attestino a un 70% ma a differenza del treno in termini e costi, mostra un indice più alto mentre il confort scende al di sotto del 60%. Nella fig 9.1. notiamo come durante l'indagine APT la permanenza media per numero di notti è di circa dieci notti per motivazioni non lavorative e di circa 15 notti per motivi di lavoro; in netto contrasto con il trend rilevato ad esempio nella provincia di Torino con appena 2,2 notti e 2,3 per il Piemonte.

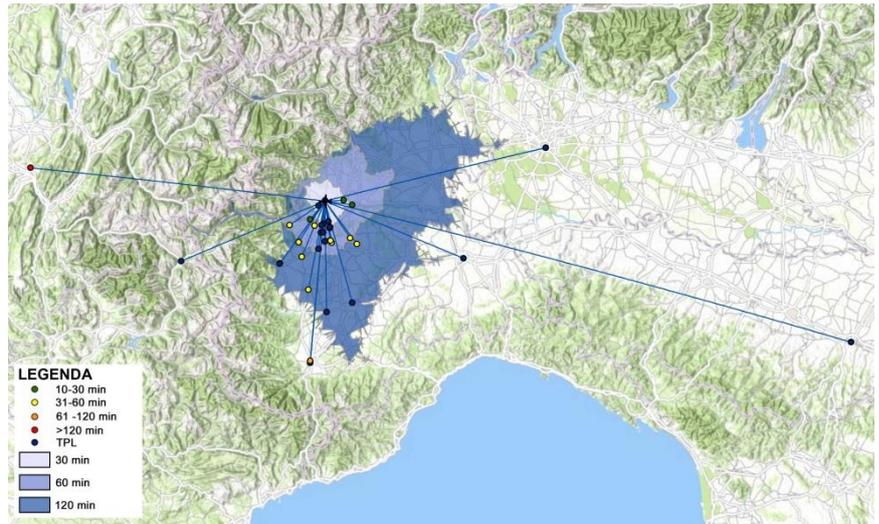


Figura 8.9 Confronto con ipotesi del bacino di utenza 30' 60' 120' minuti e l'origine e tempo dei viaggiatori intervistati. [Indagine APT 2019 Caselle base cartografica ESRI].

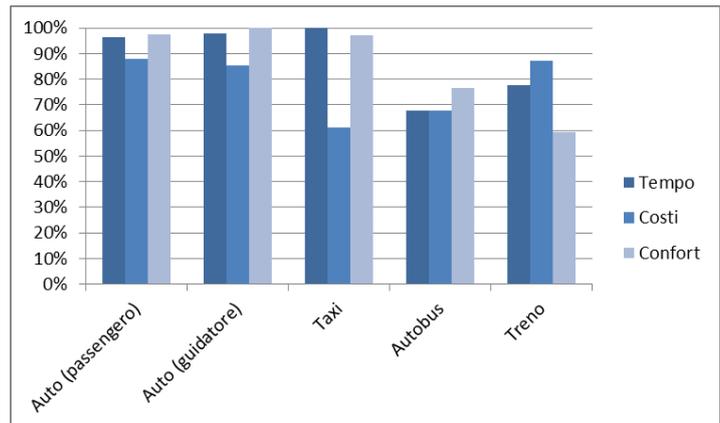


Figura 9.0 Indice soddisfazione per mezzo in termini di tempi sostenuti, costi e confort. [fonte dati indagine APT 2019].

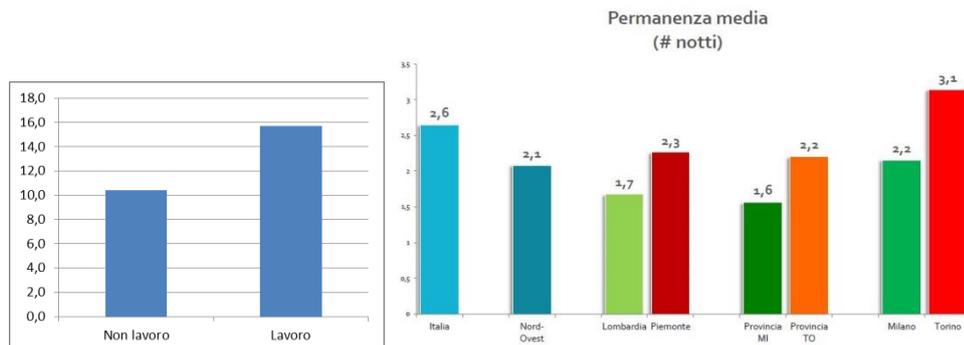


Figura 9.1. Permanenza media per notti [Fonte dati questionario APT 2019 e Nomisma su dati ISTAT]

3.3 La domanda di trasporto dell'aeroporto e domanda potenziale

Nell'ultima sezione del questionario sono stati posti dei quesiti al fine di raccogliere informazioni socio-demografiche sulle persone intervistate.

Osservando i dati raccolti il campione è così suddiviso: 44% donne e 56% uomini, nella *fig 9.2* vengono suddivise in tre classi l'età degli intervistati utilizzando i natural breaks, notiamo come il 56%

Età	18-35	36-50	>50
%	56%	17%	27%

Figura 9.2 .Fasce di età viaggiatori intervistati. [fonte dati indagine APT 2019].

degli intervistati sia nella fascia 18-35 anni, il 17% sia nella fascia 36-50 anni e il 27% over 50 anni.

Se osserviamo il livello di istruzione degli intervistati (*fig. 9.3*) notiamo come più del 50% possiede un titolo di laurea specialistica, circa il 22% possiede un diploma di scuola superiore, mentre circa l'11% possiede una laurea breve, mentre gli intervistati con nessun grado di istruzione e una qualifica professionale si attestano rispettivamente a circa l'1%.

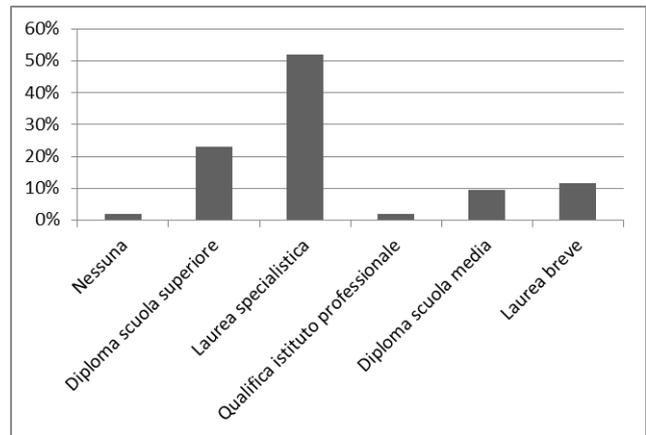


Tabella 9.3 .livello di istruzione viaggiatori intervistati. [fonte dati indagine APT 2019].

Nella *fig 9.4* viene rappresentato il reddito medio per nucleo familiare degli intervistati, la fascia di reddito prevalente con quasi il 27% è la fascia da 1.501 a 2.000 €, a seguire troviamo la fascia 1.001-1.500 € con circa il 17%, con circa il 9% troviamo rispettivamente le fasce 2.001-3.000 € e 3.001-3.500 €.

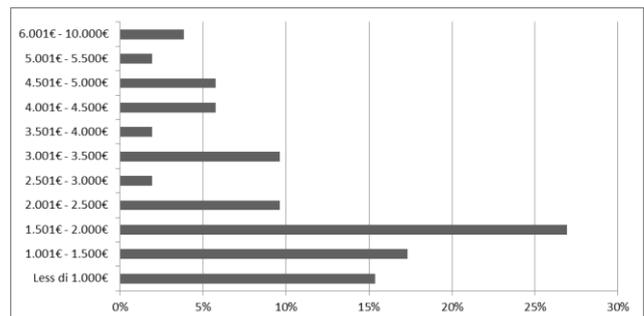


Tabella 9.4. Reddito medio mensile per nucleo familiare. [fonte dati indagine APT 2019].

Notiamo che entrambe le fasce 4001-4500 € e 4500-5000 € si attestano rispettivamente a circa il 6%, a seguito troviamo con circa il 4% la fascia 6.001-10.000 €, a seguire troviamo le rimanenti fasce 5.001-5.500, 3.501-4.000 € e 2.501-3.000 con circa il 3%.

Per individuare e stimolare la domanda è stato chiesto agli utenti quali tipi di collegamenti vorrebbero che fossero aperti o potenziati.

Nell'indagine APT il 32% degli intervistati ha scelto i collegamenti nazionali, il 40% collegamenti europei e solo il 28% voli intercontinentali.

L'indagine Nomisma ha posto lo stesso quesito durante l'indagine andando a distinguere il target degli utenti e scorporando l'aumento della frequenza dai nuovi collegamenti.

Nel caso dell'indagine APT circa il 30% degli utenti che hanno indicato una destinazione nazionale suggeriscono un aumento di frequenza dei voli già esistenti in particolare per la Sardegna e città del sud Italia, mentre per gli utenti che hanno indicato voli europei il 40% ha indicato in modo generico "capitale europea" mentre i restanti hanno indicato città o paesi specifici come Lisbona, Dublino, Stoccarda, Gotheborg e più in generale la Grecia.

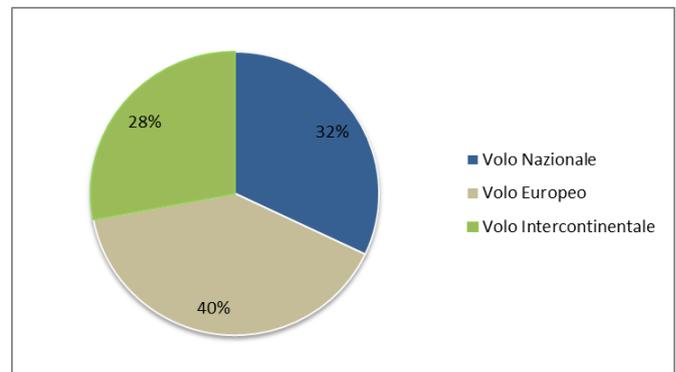


Figura 2.6 .Scelta apertura nuove rotte [fonte dati indagine APT 2019]

Mentre gli utenti che hanno scelto collegamenti intercontinentali hanno indicato in prevalenza gli Stati Uniti in particolare New York e Portland e la Thailandia.

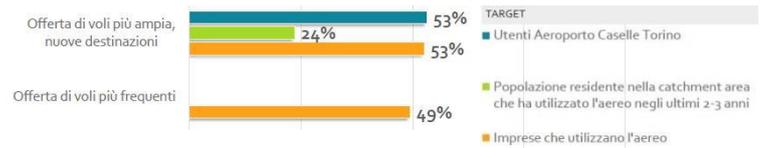


Figura 9.7. Scelta apertura nuove rotte [Survey Nomisma 2017].

Nell'indagine APT è inoltre stato chiesto agli utenti di fornire una preferenza sul tipo di collegamento, il 71% preferirebbe un servizio low cost, il 10% ha indicato un servizio full price mentre per il 19% sarebbe indifferente purché il collegamento sia disponibile.

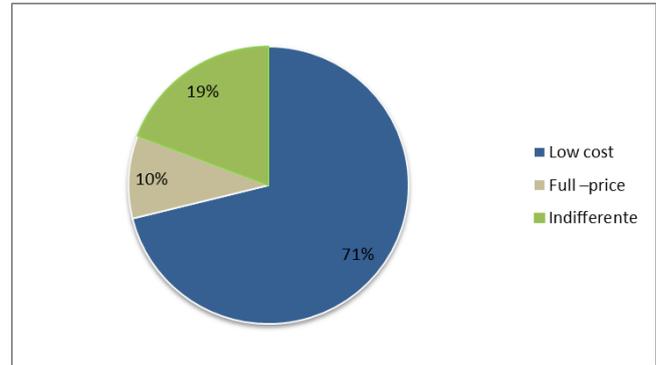


Figura 3. Scelta apertura nuove rotte [fonte dati indagine APT 2019]

Durante l'Indagine APT 2019 sono stati posti dei quesiti al fine di ipotizzare delle linee guida per stimolare la domanda potenziale basandosi sulle preferenze indicate dagli utenti.

È stato posto il quesito nel caso in cui il collegamento dall'aeroporto di Caselle non fosse disponibile e sono state presentate tre alternative di scelta:

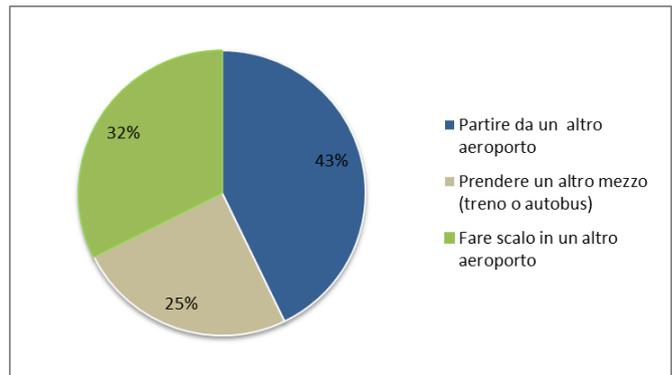


Figura 9.9. [fonte dati indagine APT 2019]

le prime due per capire come l'utenza scelga altre aerostazioni o modifichi i propri programmi di viaggio, rispettivamente il 43% partirebbe da un altro aeroporto e il 35% farebbe scalo in un aeroporto Hub mentre la terza opzione è volta a identificare altri mezzi che potrebbero entrare in concorrenza con il modo aereo ovvero treni AV o autobus a lunga percorrenza che attualmente verrebbero scelti dal 25% degli utenti.

Abitudini per esigenze correlate alle abitudini dei viaggiatori

Nella fig 10 vengono riportate le abitudini dei viaggiatori su come trascorrono il tempo di accesso all'aeroporto classificando le prime tre scelte.

Il 36% dei viaggiatori ha indicato come prima scelta guardare il paesaggio e il 22% e il 30% rispettivamente come seconda e terza scelta.

Come prima scelta troviamo al secondo posto sia conversare che la voce altro, a quest'ultima si aggiunge il 30% come seconda scelta e 30% come terza scelta, a seguire troviamo attività come studiare, leggere libri o giornali.

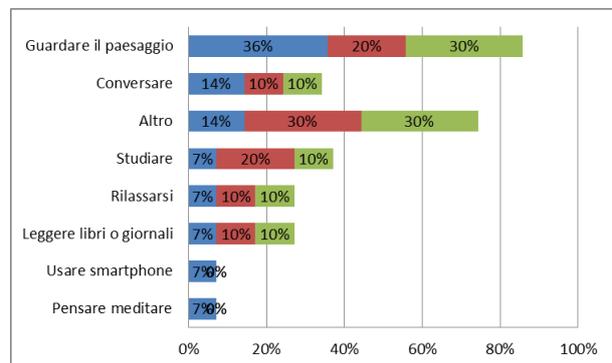


Figura 40.0 tempo di accesso .[fonte dati indagine APT 2019]

A seguire troviamo la quarta scelta mangiare con l'8% come prima scelta, il 17% come seconda e il 14% come terza. Troviamo invece appena al 6% e 10% conversare.

Il 4% degli intervistati indica come prima scelta rilassarsi e il 3% come seconda scelta e il 36% come terza scelta, mentre pensare e meditare il 2% come prima scelta e il 7% come seconda scelta e 21% come terza scelta.

Il 2% degli intervistati studia durante l'attesa come prima scelta, 10% come seconda scelta e 7% come terza.

È stato chiesto a ciascun utente intervistato di classificare con tre scelte come trascorrono il tempo di attesa nell'aerostazione.

Notiamo nella *fig 10.1* al primo posto troviamo lettura di libri e giornali con il 48% e il 3% seconda opzione e il 21% come terza.

Al secondo posto troviamo l'uso dello smartphone con il 17% e il 7% come seconda scelta.

Al terzo posto con il 13% gli intervistati preferiscono fare shopping e 14% come seconda opzione.

Al quarto gli intervistati prediligono mangiare l'8% come prima scelta e rispettivamente come seconda e terza scelta 17% e 14%.

L'attività di conversare complessivamente 16%

È stato posto il quesito di come l'utente trascorresse il tempo di attesa in aeroporto classificando tre possibili scelte.

Relativamente alla prima scelta al primo posto troviamo al 48% leggere libri o giornali mentre solo il 3% l'ha indicata come seconda scelta e il 21% come terza scelta, al secondo posto il 17% utilizzano smartphone e solo il 7% l'ha indicata come seconda scelta al terzo posto come prima scelta con 13% shopping e il 14% come seconda scelta.

Nella *fig 10.2* vengono mostrati i risultati di come gli intervistati passano il tempo a bordo dell'aeromobile, notiamo come prima scelta il 50% legge libri o giornali, solo il 3% l'ha indicato come seconda scelta e l'8% come terza.

Al secondo posto il 27% si rilassa mentre solo il 3% l'ha indicato come seconda scelta e l'8% come terza.

Al terzo posto il 10% ascolta la musica come prima scelta e il 35% come seconda e 12% terza scelta mentre il 6% pensa o medita e 10% e 12% rispettivamente seconda e terza scelta.

Il 4% ha indicato come prima scelta e il 32% come seconda scelta e il 31% come terza complessivamente diventa la prima scelta indicata.

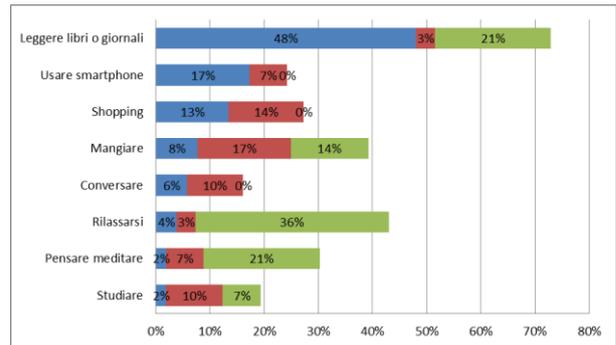


Figura 10.1 Tre principali scelte per il tempo di attesa trascorso in aeroporto. [fonte dati indagine APT 2019.]

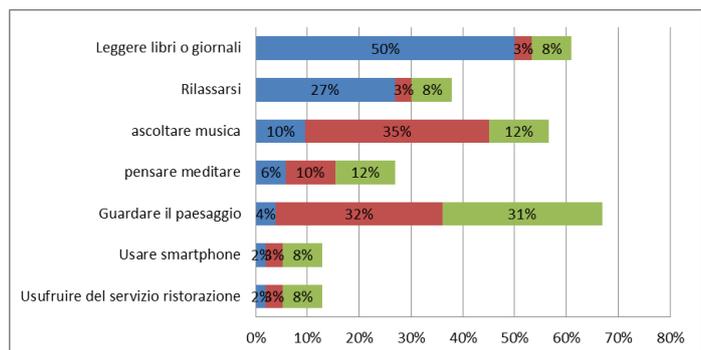


Figura 5 Come passano il tempo a bordo dell'aeromobile. [fonte dati indagine APT 2019.]



Figura 63 Aeroporto di destino. [fonte dati indagine APT 2019.]

Va inoltre considerato il campione intervistato

È stato inoltre chiesto di indicare se la scelta del mezzo condiziona il modo in cui trascorre il tempo a bordo, solo il 17% ha risposto di SI mentre l'83% non cambierebbe il modo in cui trascorre il tempo.

Va inoltre precisato, come mostrato in *fig 10.3*, che i passeggeri intervistati avessero come destinazioni nazionali ed europee.

3.4 Capacità di espansione del sistema

Al fine di identificare la capacità di espansione del sistema aeroportuale come descritto nel capitolo 2.4 è opportuno identificare la trentesima ora.

In figura *fig. 10.4.* viene rappresentata la trentesima ora, ovvero le ore durante l'anno di maggior afflusso di passeggeri transitati dall'aeroporto, sull'asse delle ordinate notiamo come il valore massimo sia 5000 ovvero il numero massimo passeggeri/ora che la struttura può servire siano essi in partenza o in arrivo.

Mentre sull'asse delle ascisse vengono riportate le prime trenta ore dell'anno con il maggior numero di passeggeri transitati dall'aerostazione.

Per comprendere meglio alcune specifiche della programmazione aerea viene riportato nella *fig 10.5.* un esempio di una programmazione giornaliera al fine di analizzarne le caratteristiche e così ipotizzare possibili incrementi dei movimenti.

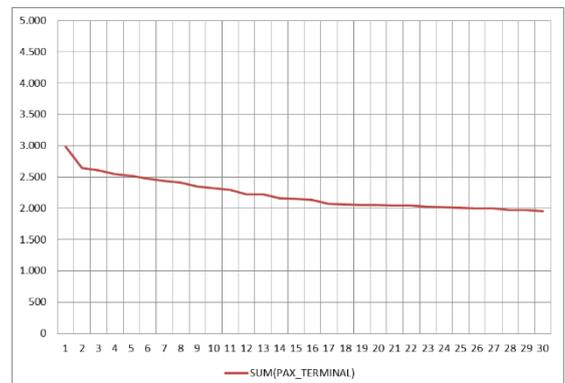


Figura 10.4 Grafico 30esima ora [elaborazione propria fonte dati SAGAT matrice di riferimento vedi allegato 4].

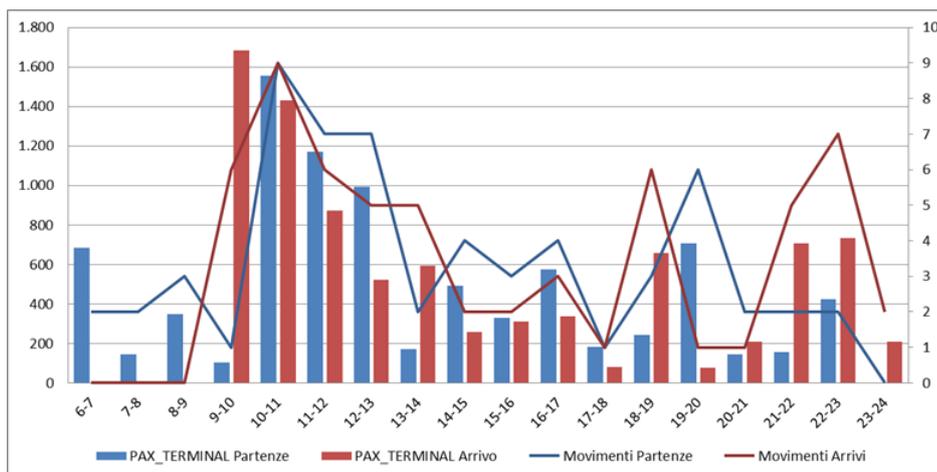


Figura 10.5. Passeggeri e movimenti giornalieri 12/02/2017 nelle relative fasce orarie [elaborazione propria fonte dati SAGAT].

Notiamo nell'esempio la distribuzione dei passeggeri in partenza e in arrivo nell'aerostazione, vengono inoltre riportati i movimenti degli aeromobili.

Notiamo come dalle 6 alle 9 vi siano solo partenze verso aeroporti principali hub come Frankfurt, Roma Fiumicino, Amsterdam, London Luton (*matrice di programmazione vedi allegato n.2*) mentre dalle ore 9 alle 10 troviamo un picco di passeggeri in arrivo a fronte di un modesto numero di passeggeri in partenza e di conseguenza i movimenti.

Dalle 10 alle 11 troviamo l'ora di maggior afflusso, sia per i passeggeri in partenza che in arrivo, troviamo infatti lo stesso numero di movimenti che in totale arrivano a 18. Nell'ora seguente notiamo ancora un livello elevato di passeggeri in partenza e in arrivo anche se questi ultimi inferiori ai primi. Dalle 13 alle 14 troviamo invece più passeggeri in arrivo che in partenza, situazione che si capovolge nelle fasce orarie successive fino alle 18-19. Mentre dalle 19 alle 20 troviamo nuovamente più partenze che arrivi, fino alle 21 osserviamo un periodo di morbida. Dalle 22 osserviamo invece più arrivi che partenze con gli ultimi arrivi alle 24.

Se osserviamo (fig 10.6.) l'ora con maggior afflusso, ossia dalle 10 alle 11 a.m.,

notiamo come i passeggeri in transito arrivino a 2985 passeggeri al di sotto della capacità massima dell'aerostazione posta a 5000 pax/ora più realisticamente se diminuita del 20% pari a 4000 pax/ora, anche se vi sono meno variabili che potrebbero causare ritardi se correttamente gestita.

HOOR	PAX_TERMINAL Partenze	PAX_TERMINAL Arrivo	Movimenti Partenze	Movimenti Arrivi	Totale Movimenti
6-7	685	0	2	0	2
7-8	146	0	2	0	2
8-9	349	0	3	0	3
9-10	103	1.682	1	6	7
10-11	1.557	1.429	9	9	18
11-12	1.171	873	7	6	13
12-13	995	523	7	5	12
13-14	172	593	2	5	7
14-15	493	258	4	2	6
15-16	330	310	3	2	5
16-17	573	336	4	3	7
17-18	183	79	1	1	2
18-19	241	656	3	6	9
19-20	708	77	6	1	7
20-21	146	210	2	1	3
21-22	155	707	2	5	7
22-23	422	732	2	7	9
23-24	0	209	0	2	2

Mentre per quanto riguarda la pista essendo unica troviamo nell'ora di massima dei movimenti un totale di 18 movimenti (9 decolli e 9 atterraggi), se teniamo in considerazione che la capacità massima in condizioni ideali

Figura 10.6. Esempio di flussi movimenti e passeggeri [fonte dati SAGAT].

ovvero meteorologiche e della pista può supportare un massimo di 7 movimenti ogni 15 minuti per un totale potenziale di 28 movimenti/ora, anche in questo caso per una più realistica gestione della pista se riduciamo il limite del 20% vediamo che i movimenti sostenibili si attestano a 22,4 mov/ora.

Notiamo come questo dato non sia molto distante dai 18 riportati nell'esempio, infatti operare vicino al limite costituisce rischi elevati per la programmazione successiva, pertanto i ritardi possono propagarsi nelle ore successive. Va inoltre considerato che alcuni ritardi potrebbero essere anche derivati da altri fattori oltre che quelli climatici, come ritardi dovuti in capo al gestore o direttamente delle compagnie i quali potrebbero così mettere in crisi la programmazione nelle ore successive.

Notiamo infatti che le ore successive, pur non raggiungendo i livelli dell'ora di maggior afflusso, hanno comunque un traffico sostenuto per almeno le due ore a seguire, le quali potrebbero servire per gestire i ritardi della prima.

3.5 Valutazione economica

La pianificazione del sistema aeroportuale, siano essi aeroporti che trasporto aereo, è in capo al MIT (Ministero dell'Interno e dei Trasporti) fatto salvo per le funzioni attribuite all'ENAC (Ente Nazionale Aviazione Civile D.Lgs. 25 luglio 1997, n. 250).

Svolge, in particolare, le funzioni di competenza del Ministero negli ambiti di attività che seguono: indirizzo, vigilanza e controllo sugli enti di settore, programmazione in materia di aeroporti e sistemi aeroportuali, valutazione dei piani d'investimento e concertazione sulle opere infrastrutturali e istruttorie per l'approvazione dei contratti di programma tra ENAC e soggetti gestori.

In base alla classificazione riportata in *fig 10.7* definita in base al numero di passeggeri e al ruolo che rivestono nell'assetto nazionale.

La pianificazione territoriale necessita sempre più di un'integrazione con le politiche di sviluppo delle altre modalità di trasporto e di essere compresa nella programmazione degli investimenti e consentire così investimenti per sviluppare sistemi di trasporto intermodali, incrementando così le condizioni di accessibilità alle infrastrutture aeroportuali.

Gli investimenti previsti, oggetto di approvazione da parte dell'ENAC, vengono inseriti nel piano quadriennale degli interventi, che rappresenta la base per dar luogo alla definizione dei Contratti di programma tra ENAC e Società di gestione aeroportuale, oggetto questi ultimi di approvazione da parte del MIT.

Le fonti di finanziamento dell'attività svolta da ENAC sono prevalentemente di due tipologie: finanziamenti pubblici (trasferimenti in conto capitale, trasferimenti correnti e fondi comunitari/nazionali) ed entrate dell'Ente, dove le seconde, principalmente rappresentate da canoni per la concessione delle gestioni aeroportuali e tariffe per le prestazioni di servizi, pesavano – nel 2014 – circa il 90% del totale.

Le attività di valutazione di cui al D.Lgs. 228/2011 dovranno, pertanto, essere condotte per le opere aeroportuali, benché si prevedano esigui contributi agli investimenti di settore nell'ambito del Programma 13.4 – Sviluppo e sicurezza del trasporto aereo dello Stato di previsione del MIT.

Il Piano Nazionale degli Aeroporti classifica l'aeroporto di Torino come d'interesse nazionale nell'ambito del bacino di traffico Nord-Ovest.

L'aeroporto di Torino è provvisto di un Master Plan aeroportuale su cui a seguito dell'approvazione dell'ENAC, si è conclusa la procedura di non assoggettabilità a V.I.A. con Determina Direttoriale conclusa

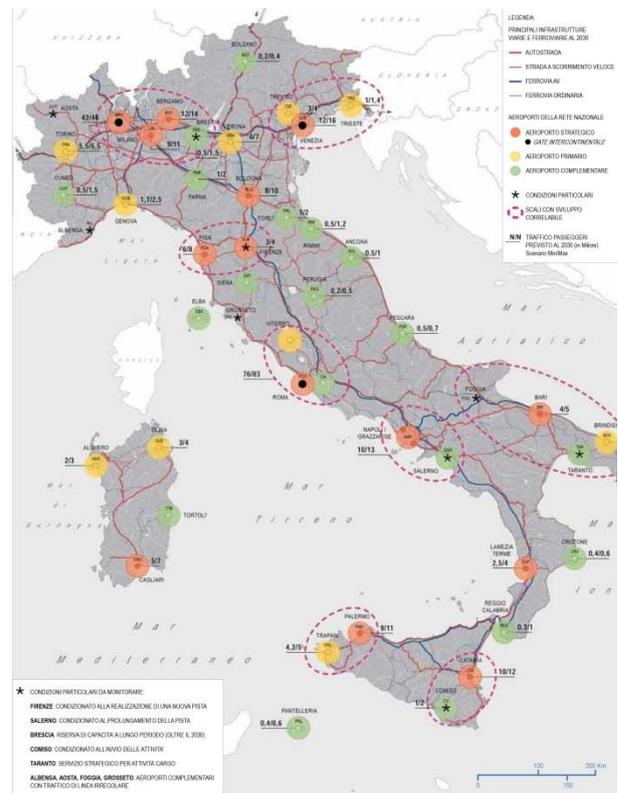


Figura 10.7 Suddivisione in macro bacini e classificazione aeroporti e principali collegamenti su gomma. [One Works, KPMG, Nomisma (report 2009)].

CATEGORIA	IMPORTO
Terminal ed edifici	€ 8.051.000
Viabilità – Parcheggi	€ 1.820.000
Infrastrutture di Volo	€ 6.290.000
Reti e Impianti	€ 5.480.000
Sistemi informatici	€ 2.637.000
Altri interventi	€ 1.029.000
TOTALE INVESTIMENTI QUADRIENNIO 2016/19	€ 25.307.000
di cui	
da finanziamento pubblico	€ 25.307.000
da autofinanziamento	€ 0

*Il Piano riporta inoltre €3.775.000 per "mezzi operatività aeroportuale" e € 47.000 per "carrelli per il trasporto bagagli".

Figura 10.8 Investimenti previsti nel quadriennio 2016-2019 [ENAC 2012].

positivamente di conformità urbanistica.

Nella *fig 10.8* viene riportato il Piano pluriennale degli interventi, sviluppato sul periodo 2016 – 2019, l'importo complessivo del Piano è di 25,3 milioni di euro.

L'area del Nord Ovest è particolarmente densa di iniziative programmatiche rivolte a colmare le soluzioni di discontinuità infrastrutturali dell'area.

Le quote di traffico previste al 2030, elaborate per regione, sono state distribuite per ogni aeroporto secondo tre scenari di minima, media e massima crescita di passeggeri.

MACROBACINI	AEROPORTI	2030		
		MIN	MED	MAX
NORD OVEST	MILANO MALPENSA	42,0	44,0	46,0
	MILANO LINATE	9,0	10,0	11,0
	BERGAMO	12,0	13,0	14,0
	BRESCIA	0,5	1,0	1,5
	TORINO	5,5	6,0	6,5
	CUNEO	0,5	1,0	1,5
	GENOVA	1,7	2,0	2,5
	TOTALE	71,2	77,0	83,0

Figura 11.1 scenari di traffico ipotizzati al 2030 per ogni aeroporto dell'area nord ovest. [ENAC 2012]

Notiamo come l'aeroporto di Torino già nel 2017 sia arrivato a circa 4.2 milioni di passeggeri e in lieve calo nel 2018, è prevista una crescita minima prevista a 5,5 Mln e una media di 6 Mln e una massima prevista a 6,5 Mln.

Va inoltre considerato che tali scenari si basano sul ruolo dell'aeroporto e sulle effettive capacità infrastrutturali dello scalo e tengono conto di alcune variabili che possono avere impatto negativo o positivo sulla crescita del traffico come:

- la realizzazione o meno delle infrastrutture aeroportuali, di accessibilità e di intermodalità;
- l'attivazione di particolari politiche di potenziamento dell'offerta;
- l'abbandono di uno scalo da parte del maggior vettore;
- l'applicare o l'eliminare di particolari vincoli normativi o infrastrutturali che limitano l'operatività aeronautica.

In un possibile scenario, proposto nel rapporto ENAC, si prospetta una previsione di aumento dei passeggeri. La macro area del Nord Ovest vede il concentrarsi di più aeroporti ma ognuno riveste e richiama ruoli differenti, troviamo infatti all'interno l'aeroporto Milano Malpensa che ha un ruolo come Gate Intercontinentale, qualificato come hub - multivettore; Bergamo si denota come aeroporto strategico, base per il traffico low cost, con forte internazionalità; mentre Linate ha un ruolo strategico come city airport, per traffico europeo rivolto ad una clientela business. Mentre l'aeroporto di Brescia è prettamente uno scalo cargo e rappresenta nel lungo periodo riserva di capacità dell'area Lombarda [Enac 2018].

Nella *fig. 10.9* viene presentata la isocronica su gomma, sugli interventi previsti possiamo notare la capillarità della rete stradale del Nord Italia, (Nord-Est, Nord-Ovest) mentre nelle altre aree come il Centro e Sud il quadro dell'accessibilità mette in evidenza, non tanto un allargamento dell'isocrona totale, quanto una migliore accessibilità interna legata al sistema delle reti interne ai territori.

Lo scenario al 2030 prospetta la quasi totalità del

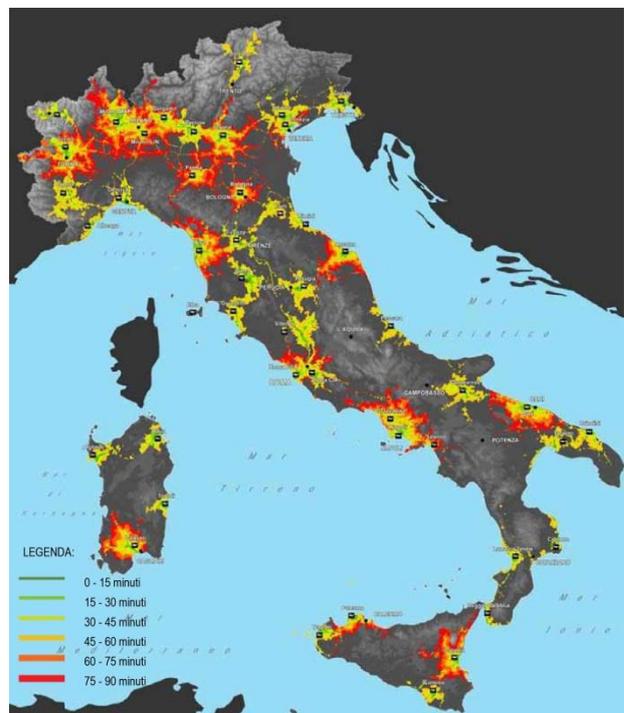


Figura 10.9 isocroniche ferro [One Works, KPMG, Nomisma (report 2009)].

territorio compreso all'interno di tali aree, fatto salvo di una quota che si estende lungo la dorsale appenninica e sulle isole.

Nella *fig 11.0* viene proposto lo scenario in particolare per grandi infrastrutture previste in tali aree, in parte già realizzate quali l'autostrada Bre.Be.Mi, la Pedemontana Lombarda, la Pedemontana Veneta, quella Piemontese, la nuova autostrada Cremona Mantova, l'autostrada Tirreno-Brennero, la Nuova Romea (a Sud di Venezia) consentendo di raggiungere gli aeroporti in tempi più brevi rispetto al passato.

Altre infrastrutture sono state realizzate nell'area milanese come la superstrada Malpensa Boffalora/A4 e il Passante ferroviario di Milano.

Tra i progetti prioritari, su scala internazionale, completeranno l'infrastrutturazione futura il Terzo Valico dei Giovi (AV/AC Genova-Milano), anch'esso finanziato DPEF e la realizzazione della Tangenziale Est Esterna di Milano (Tem).

Si osserva come la superficie coperta dalle isocrone

gomma *fig 10.9* sia nettamente superiore a quella delle isocrone ferro *fig 11.0*, grazie anche ad una più marcata capillarità della rete stradale rispetto a quella ferroviaria.

In questo quadro di ridotta accessibilità si distinguono, tuttavia, alcune zone d'Italia più favorite rispetto alle connessioni su ferro verso gli aeroporti, come ad esempio quelle in cui ricadono i sistemi del nord ovest come il milanese aeroporti di Milano Malpensa, Milano Linate, Bergamo e Brescia e Torino.

A livello di sistema, si denota che le connessioni ferroviarie da e per i principali aeroporti italiani si snodano prevalentemente lungo i grandi corridoi della mobilità Nord-Sud e quelli in direzione Est-Ovest.

Anche in questo caso sono previste delle opere come il completamento della dorsale transnazionale del corridoio 5 AV/AC (con la realizzazione della tratta Milano Venezia-Trieste).

Nella *fig 11.0* lo scenario mostra gli effetti sull'accessibilità del sistema aeroportuale del Nord Italia, pertanto è stato previsto un tempo massimo di viaggio entro i 90 minuti, derivanti anche dalla capacità delle infrastrutture che consentono la multimodalità o l'intermodalità, dalla possibilità di beneficiare dell'AV/AC nello specifico da parte degli aeroporti dotati di stazione ferroviaria al loro interno.

La pianificazione di livello nazionale prevede l'introduzione di sistemi di tipo light-rail (people movers, metropolitane, sistemi di trasporto rapido di massa) e favorire la connessione fra l'aeroporto e la rete ferroviaria principale.

Lo stesso aeroporto di Torino con il passante ferroviario e riassetto dell'organizzazione ferroviaria consentirà un collegamento più performante, altri interventi sono già previsti per altri scali del nord ovest come Milano Linate e Bergamo Orio al Serio.

Questi investimenti infrastrutturali consentiranno un miglioramento dell'accessibilità, sia su ferro che su gomma, comportando un ampliamento dei bacini di utenza degli aeroporti.

Una connettività integrata con il trasporto di superficie, potrebbe portare l'aeroporto a rivestire più un ruolo sempre più multimodale che offre servizi aerei per passeggeri.

Un possibile sviluppo per l'aeroporto di Caselle sono le rotte del turismo invernale tipico dell'area del Piemonte. Il turismo invernale in Italia coinvolge circa l'11,6% di turisti stranieri, si contano più di 25.000

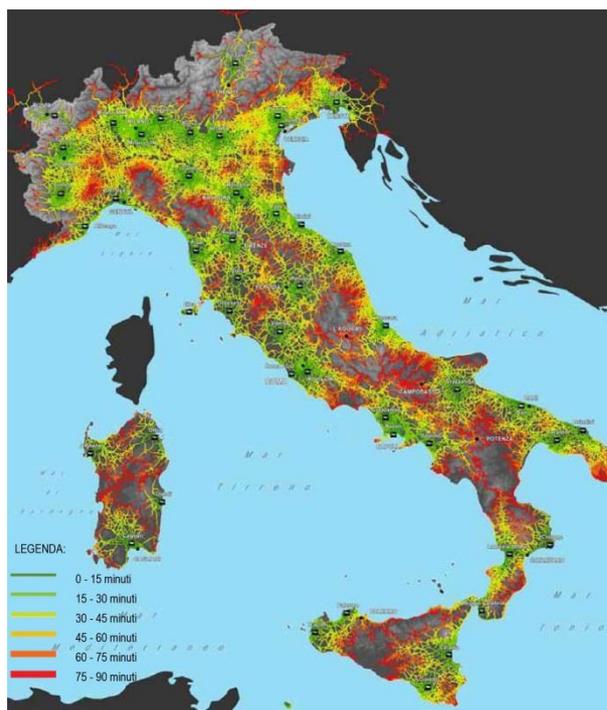


Figura 11.0 Isocrone su gomma – 2030 [One Works, KPMG, Nomisma (report 2009)].

strutture ricettive per una totale capacità che supera i 615.000 turisti di cui la maggior parte nelle regioni del Nord Italia.

Oltre all'aeroporto di Torino anche altri aerostazioni sfruttano già questi flussi importanti verso le località montane del nord Italia sono: Milano Linate, Milano Malpensa, Bergamo Orio al Serio, Verona, Venezia e Treviso.

Vi sono inoltre altri aeroporti come Cuneo, Genova o Bolzano e aeroporti stranieri ma mostrano un traffico turistico ancora minimo alle province montane italiane.

Gli aeroporti sopra citati raggiungono un traffico complessivo di circa 55 milioni di passeggeri e collegati con circa 150 destinazioni Intorno al mondo.

Vi sono inoltre molteplici elementi che intervengono come ad esempio le province di Trento, Bolzano e Belluno hanno fatto grandi sforzi nel tempo per promuovere le Dolomiti come marchio mentre la provincia di Torino nonostante la spinta dalle Olimpiadi del 2006, ancora non promuove abbastanza le sue stazioni sciistiche, tuttavia i prezzi del soggiorno sono simili nelle varie province.

Va inoltre considerata l'elasticità della domanda rispetto ai costi di volo e soggiorno infatti sono inferiori rispetto al mercato del turismo estivo ma i clienti in questo mercato sono più fedeli e difficilmente cambiano destinazione.

Inoltre i costi aggiuntivi (ad eccezione del volo e del soggiorno) sono molto più alti nel mercato invernale (lo skipass e le spese di noleggio dell'attrezzatura, che potrebbero rappresentare più del intero soggiorno più i costi di volo).

Analogamente il mercato dei turisti estivo, attualmente nello scenario italiano e dell'area del nord ovest più eterogeneo rispetto al mercato invernale, se adeguatamente sviluppato territorialmente potrebbe portare un aumento di movimenti considerevole simile a quello invernale.

Infine giocano un ruolo fondamentale i tour operator poiché si occupano di confezionare l'intera vacanza e tendono a stringere forti accordi con le località e attori delle destinazioni.

4. Conclusioni

L'obiettivo che si voleva conseguire con il presente elaborato era di definire la catchment area dell'aeroporto di Torino Caselle e di identificare alcune leve per espanderla.

Si è inoltre osservato come la dimensione del bacino d'utenza, nonché la quota di mercato dell'aeroporto, dipenda da diversi fattori, anche intrinseci al territorio in cui si trova l'aerostazione, che influenzano la scelta dei passeggeri in merito alla scelta dell'aeroporto.

Infatti, la relazione tra economia e trasporti è molto stretta, ampiamente dimostrata da esperti come Daniel McFadden, che spiega come tale rapporto riguardi aspetti economici che si applicano ad un particolare settore con caratteristiche molto specifiche. Talvolta alcune variabili sono intrinseche a scelte ed a dinamiche di governance, come l'accessibilità ed il livello di servizio offerti dall'aeroporto in termini di tariffe e frequenze dei collegamenti.

Si sono inoltre analizzate le alternative disponibili per raggiungere l'aeroporto di Caselle sia con mezzi pubblici o con l'automobile; questi, in base alla disponibilità di ogni singolo utente ed al processo decisionale seguito.

L'accessibilità è una leva fondamentale nel determinare il bacino d'utenza dell'aeroporto, infatti essa determina in base alla distanza, tempi e modi impiegati dagli utenti per raggiungere l'aeroporto.

Si sono ipotizzate tre fasce, dapprima basate sulla distanza 25, 50 e 100 Km dall'aeroporto e, successivamente, sul tempo di 30, 60 e 120 minuti.

Si è osservato come oltre al tempo di accesso anche le alternative di viaggio si riducano al crescere delle fasce suddette, nelle stesse fasce di 25 e 50 km o di 30 e 60 minuti notiamo delle parti dove i servizi di trasporto pubblico o le infrastrutture stradali sono più presenti o con tempi di percorrenza.

Al fine di validare i risultati delle analisi condotte, è stato ai passeggeri un questionario per identificare i criteri di scelta dell'aeroporto, la soddisfazione e per profilare gli utenti;

Il questionario sottoposto ai passeggeri ha permesso di raccogliere ulteriori dati e informazioni, le quali sono state integrate e confrontate, per gli elementi comuni, con un'indagine precedentemente condotta da una società esterne Nomisma per conto del gestore aeroportuale Sagat.

Durante il questionario l'informazione di origine lo spostamento dell'utente per recarsi in aeroporto, e la sovrapposizione di questa informazione e le fasce precedentemente ipotizzate sia in termini di distanza che di tempo, hanno mostrato come i limiti della catchment area potrebbero essere molto più ampi di quelli ipotizzati. Infatti si sono osservati due elementi, alcuni utenti intervistati provenivano da luoghi ben oltre i limiti dell'ultima fascia della catchment area. Questo ci fa notare come non sempre gli utenti rispondano ad elementi oggettivi di scelta ma possono prendere in considerazione elementi influenzati da esperienze personali abitudini ecc.

Nel secondo caso utenti all'interno delle fasce ipotizzate hanno impiegato meno tempo del previsto per recarsi in aeroporto pertanto in apparenza le fasce sembrano mostrare un range di tempo più prudenziale. Si deve però osservare che il tempo dichiarato dagli utenti potrebbe essere quello percepito, ovvero quello impiegato per il solo spostamento senza tenere conto di eventuali tempi per cercare parcheggio o di adduzione ai mezzi pubblici.

Inoltre considerando il campione di indagine dovrebbe essere più ampio, quindi, significativo in modo da mettere in relazione dati e orari del traffico, ed eventuali dati sulla stagionalità. Dati che al momento non sono disponibili in modo uniforme sull'area di analisi. Su quest'ultima dovrebbe essere effettuato uno studio più approfondito poiché potrebbero esserci delle limitazioni agli spostamenti interni, quali ad esempio ZTL, zone pedonali, sensi unici ecc.

Inoltre si può osservare come alcuni utenti provengano da una distanza maggiore da quella ipotizzata nell'ultima fascia (120' minuti); anche in questo caso, a fronte di un'estensione del questionario ad una

popolazione di utenti maggiore, si potrebbe verificare se si tratta di una quantità minima di utenti oppure se potrebbero esserci delle estensioni della catchment area verso aree più lontane da quelle ipotizzate, per varie ragioni portate da fattori non considerati nell'analisi.

Nelle fasce di 60', 120' o maggiori di 120', i dati raccolti nel questionario hanno confermato come vi sia un limite all'accesso all'aeroporto sia a causa del limitato numero di alternative, escludendo il mezzo privato, sia per la mancanza di collegamenti diretti. Infatti, coloro che non si recano in aeroporto con il mezzo privato sono costretti a concatenare più mezzi del TPL poiché non vi sono né servizi diretti né coincidenze programmate tra essi.

In particolar modo questa carenza è molto evidente per gli accessi dalle città più importanti del territorio piemontese. Nonostante ciò, osserviamo come alcuni utenti intervistati abbiano cambiato più mezzi per raggiungere l'Aeroporto ed alcuni di essi provengano da aree localizzate oltre i limiti della catchment aerea ipotizzata.

Possiamo quindi dedurre come un miglioramento del servizio del TPL o l'attivazione di servizi privati di trasporto potrebbe incrementare ed allargare ulteriormente il bacino di utenza al momento ipotizzato in analisi.

Un possibile approfondimento dello studio potrebbe verificare la fattibilità di apertura di linee dirette da città o parti del territorio strategiche. A tal fine, è opportuno che il gestore dell'aeroporto si ponga come soggetto facilitatore dello sviluppo territoriale per far comprendere a soggetti privati e non il beneficio potenziale indotto dallo sviluppo di nuovi collegamenti.

Un ulteriore elemento che potrà portare ad incrementare il bacino d'utenza è l'aumento dell'offerta dei collegamenti; infatti, verificata la capacità dell'infrastruttura aeroportuale, si è dimostrato come sia sostenibile un' aumento dei flussi.

Come dimostrato, l'elemento limitante dell'infrastruttura è la pista e gli elementi ad essa correlati quali, le norme vigenti, le condizioni meteorologiche ed i molteplici fattori che ne limitano il volume di produzione aeroportuale. Pertanto, un aumento del traffico potrebbe essere attuabile in alcune fasce meno richieste della programmazione giornaliera con alcune leve economiche e commerciali che potrebbero risultare comunque strategiche per lo sviluppo del bacino d'utenza.

Le risposte degli utenti a cui è stato somministrato il questionario hanno confermato il ruolo chiave dell'aeroporto; infatti, il 70% ha fatto proposte di voli nazionali od europei con nuove destinazioni o semplicemente ha suggerito di aumentare le frequenze di quelli già attivi.

Nel questionario sono state poste diverse domande relative al tema della concorrenza, sia essa diretta, di altri aeroporti, che indiretta ovvero con mezzi che entrano a far parte del set di scelte alternative alla modalità aereo.

Alcuni di questi quesiti sono stati posti in modo diretto come ad esempio "[...] qualora il collegamento dall'aeroporto di Caselle non fosse disponibile [...]" e sono state presentate tre alternative di scelta: a) partire da un altro aeroporto; b) fare scalo in un aeroporto Hub; e c) utilizzare altri mezzi che potrebbero entrare in concorrenza con il modo aereo, ovvero treni AV o autobus a lunga percorrenza.

Pur considerando che il campione di analisi andrebbe ampliato, queste risposte ci consentono di capire come l'utente effettui le scelte e quali elementi entrino in gioco nella scelta del modo per raggiungere la destinazione finale.

Sono state inoltre poste altre domande su come viene trascorso il tempo a bordo od in aerostazione e se la scelta del modo condizioni le abitudini o induca a modificare i programmi di viaggio.

Uno dei possibili sviluppi dello studio potrebbe essere un'analisi più specifica sui collegamenti che vengono influenzati dalle variabili citate. Infatti, soprattutto per i collegamenti a media distanza, la competizione di altri "modi" agisce in modo importante sulle scelte degli utenti; uno degli esempi più noti è lo sviluppo della

rete AV che ha indotto alla chiusura di collegamenti aerei tra Milano e Roma a fronte di un calo dei passeggeri.

Come per la definizione di tutte le rotte, entrano inoltre in gioco dinamiche di mercato spesso legate a decisioni strategiche delle compagnie aeree; queste, infatti, compiono scelte di convenienza economica spesso fuori dal controllo del gestore aeroportuale. Un secondo elemento di criticità è rappresentato dal reperimento dei dati dei passeggeri, strategici per le compagnie aeree e per le altre società di trasporto.

Generalmente, nella gestione delle aerostazioni e del relativo mercato, vengono seguite dinamiche particolari; infatti, spesso, se il traffico aumenta in modo significativo, è più probabile che gli aeroporti si focalizzino su un approccio commercialmente orientato.

In questo caso le entrate non aeronautiche sono più importanti per l'aeroporto per sostenere livelli di reddito e dipendere meno dalla variabilità del traffico aereo; questo elemento infatti può distorcere le normali regole della concorrenza verso altri modi.

Nell'ultima sezione sono state analizzate le previsioni di investimento e le linee strategiche proposte dall'ENAC e dal Ministero.

Queste previsioni e linee di sviluppo portano ad alcune importanti considerazioni. Gli investimenti, siano essi privati o pubblici, possono cambiare anche in modo significativo gli equilibri del mercato e quindi dei bacini d'utenza.

Va fatta inoltre una distinzione sostanziale ovvero tra gli investimenti direttamente indirizzati sulle aerostazioni, e quindi consentono lo sviluppo delle stesse e da quelli volti a rendere più efficienti o ad ampliare le strutture ad esse collegate.

Per quanto riguarda gli investimenti direttamente sull'aeroporto di Torino, dotato di un Master Plan aeroportuale approvato dall'ENAC, sono stati previsti nel triennio 2016-2019 circa 25 milioni di euro, impiegati in varie parti della struttura al fine di garantirne un costante efficientamento ed ammodernamento. Pertanto, questi investimenti non agiscono direttamente sulla capacità dell'aeroporto in termini di passeggeri e movimenti degli aeromobili.

Vi sono poi alcuni investimenti legati all'accessibilità ed all'intermodalità, che agiscono direttamente sul territorio circostante e sul relativo bacino d'utenza; questi possono ridurre i tempi di accesso all'aeroporto o fornire nuove alternative.

L'aumento di accessibilità potrebbe portare non solo a ridurre i tempi di accesso ad un aeroporto ma anche a fornire l'accesso ad un aeroporto alternativo, come ad esempio lo sviluppo della linea ferroviaria Torino-Milano che consente l'accesso agli aeroporti dell'area milanese.

Inoltre, il bacino d'utenza, pur essendo abbastanza eterogeneo, mostra alcune aree particolarmente soggette alla concorrenza di altri aeroporti, laddove le catchment area di più aeroporti si sovrappongono; l'esempio vale per gli aeroporti dell'area milanese, fortemente attrattori, e per l'aeroporto di Cuneo. In queste aree si dovrebbero poi considerare le altre modalità di trasporto che, come sopra descritto, potrebbero entrare in competizione indiretta con il trasporto aereo.

Vi sono inoltre dei flussi stagionali, all'interno del bacino d'utenza, considerati marginalmente nello studio, che rappresentano un'opportunità di sviluppo; questi si riferiscono a flussi turistici per lo più concentrati nella stagione invernale, i quali però rimangono ancora sottosviluppati in prevalenza a causa della scarsa capacità del territorio a sviluppare una rete e un brand riconoscibile del territorio.

Analogamente, il mercato estivo dei turisti mostra attualmente ancora alcune difficoltà nel generare flussi costanti. In questo contesto influiscono attori locali, siano essi pubblici che privati, oltre ad attori di settore come i tour operator, spesso non localizzati nella regione.

Ciò che si evince è come sia richiesta sempre più una multidisciplinarietà degli Enti di gestione aeroportuale che, sempre più spesso, sono e saranno chiamati a gestire e guidare il cambiamento.

Questo ci pone di fronte a quanto dimostrato nello studio, ovvero, che non è sufficiente implementare solo uno degli elementi che influenzano la catchment area, ma è necessario agire su tutte le leve, sopra esposte, per ampliare il bacino di utenza.

Allegati

Allegato 1

DATI BUS
(ordine per ritardo medio in arrivo decrescente)

CORSA	PARTENZA	ORA	ARRIVO	ORA	PERIOD.	DATA	PUNTUALITA' RITARDO PARTENZA				PUNTUALITA' RITARDO ARRIVO				
							0	5	10	15	20	0	5	10	15
138A	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	9.15	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	10.00	FER5	31/01/2017	0,00								29,00
146A	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	8.45	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	9.30	FER5	04/01/2017	19,00								21,00
090A	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	23.30	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	0.15	FER5	13/01/2017	21,00								20,00
093A	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	22.00	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	22.50	FEST-N	15/01/2017	29,00								18,00
020A	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	9.00	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	9.45	GIOR	24/01/2017	4,00								18,00
067A	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	17.45	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	18.35	FER5	10/01/2017	2,00								18,00
056A	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	16.30	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	17.15	FER5	31/01/2017	6,00								17,00
069A	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	22.30	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	23.20	FER6	30/01/2017	-2,00								17,00
161A	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	23.15	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	0.05	FER5	03/01/2017	14,00								16,00
146A	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	8.45	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	9.30	FER5	05/01/2017	18,00								16,00
017A	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	8.00	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	8.50	GIOR	04/01/2017	-2,00								14,00
104A	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	23.15	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	0.00	FEST-N	15/01/2017	29,00								14,00
009P	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	17.15	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	18.05	FER5	10/01/2017	2,00								13,00
008P	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	17.15	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	18.00	FER5	12/01/2017	4,00								13,00
062A	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	21.30	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	22.15	GIOR-N	12/01/2017	1,00								12,00
006D	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	10.15	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	11.00	FER5	10/01/2017	-3,00								12,00
064A	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	17.45	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	18.30	FER5	10/01/2017	2,00								12,00
016A	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	8.00	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	8.45	GIOR-N	16/01/2017	0,00								12,00
137A	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	8.45	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	9.35	FER5	18/01/2017	15,00								12,00
095A	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	22.30	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	23.20	FEST-N	29/01/2017	1,00								12,00
079A	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	20.00	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	20.50	GIOR	16/01/2017	3,00								12,00
028A	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	11.00	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	11.45	GIOR	27/01/2017	5,00								12,00
057A	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	16.00	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	16.50	GIOR	19/01/2017	15,00								11,00
147A	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	19.45	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	20.35	FER5	18/01/2017	3,00								11,00
024A	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	10.00	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	10.45	GIOR-N	15/01/2017	-1,00								11,00
064A	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	22.00	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	22.45	GIOR-N	16/01/2017	0,00								11,00
054A	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	16.00	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	16.45	GIOR-N	25/01/2017	0,00								11,00

DATI BUS
(ordine per ritardo medio in arrivo decrescente)

CORSA	PARTENZA	ORA	ARRIVO	ORA	PERIOD.	CORSE MONIT.	PUNTUALITA' RITARDO MEDIO ARRIVO				CORSE 00-05 min	CORSE 05-10 min	% CORSE >10 min	PUNTUALITA' RITARDO MEDIO PARTENZA			
							0	5	10	15				20	0	5	10
093A	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	22.00	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	22.50	FEST-N	1	18,00						1	29,00			
104A	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	23.15	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	0.00	FEST-N	1	14,00						1	29,00			
012A	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	7.10	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	7.55	SCOL.GS	2	9,00					1	1	0,00			
146A	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	8.45	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	9.30	FER5	5	8,60				3		2	8,20			
008P	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	17.15	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	18.00	FER5	6	6,17				2	3	1	2,50			
095A	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	22.30	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	23.20	FEST-N	2	6,00				1		1	1,50			
003P	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	14.15	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	15.05	FER5	1	6,00					1		-1,00			
138A	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	9.15	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	10.00	FER5	11	5,55				9		2	-0,82			
157A	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	22.15	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	23.05	FER5	1	5,00				1			17,00			
136A	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	20.30	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	21.15	SABFEST	3	5,00				2		1	2,00			
106A	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	23.45	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	0.30	FEST-N	1	5,00				1			11,00			
090A	AEROPORTO CASELLE - STAZIONE F.T.C.	23.30	TORINO - PORTA NUOVA - CAPOLINEA AEROPORTO	0.15	FER5	4	5,00				3		1	6,25			

Allegato 2

PARAMETRI AEROPORTI COORDINATI

AEROPORTO: TORINO - CASELLE

STAGIONE: WINTER 2017

OPERABILITA': H24

Limitazioni ai voli notturni

Nella fascia oraria 23:00 – 06:00 LT sono proibiti i decolli ad eccezione dei traffici:

- tutti i voli in ritardo con orario schedato di atterraggio o decollo previsto prima delle 23:00 LT;

- fino a 6 movimenti commerciali schedati di linea o charter per notte operati con gli aeromobili a getto più silenziosi disponibili nella flotta della compagnia aerea per il tipo di operazione aerea e conformi almeno al Capitolo 3 dell'Annesso 16 ICAO o con aerei a elica/turboelica provvisti di certificazione acustica.

Per tali voli è richiesto un coordinamento preventivo con il gestore aeroportuale;

- voli charter a carattere occasionale (spot) che operano in corrispondenza di eventi speciali e operati con aerei a getto almeno conformi almeno al Capitolo 3 dell'annesso 16 ICAO o con aerei ad elica/turboelica provvisti di certificazione acustica. Per tali voli è richiesto un coordinamento preventivo con il gestore aeroportuale;

- voli umanitari, di emergenza e di soccorso;

- Voli di aviazione generale

SECURITY: in caso di voli che richiedono l'applicazione di misure speciali di sicurezza (security) è richiesto un coordinamento preventivo con il gestore aeroportuale.

TIPO DI TRAFFICO: tutti i tipi di voli

CAPACITA' PISTE: intesa in termini di n. di slot/ora che possono essere assegnati al traffico IFR:

Arrivi rate: 14 x 60

Partenze: rate 14 x 60

Globale: rate 28 x 60

Nota: max 7 movimenti in 15 minuti

PIAZZOLE

Il piazzale è suddiviso in 5 aree destinate al parcheggio aeromobili:

1. bridges
2. piazzale Kilo
3. piazzale Nord
4. piazzale Sud
5. piazzale Av-Gen

La capacità massima del piazzale è di 31 stands di aviazione commerciale e 8 di aviazione generale. Alcuni stand destinati prioritariamente ai voli di aviazione commerciale, compatibilmente con gli slot già assegnati da Assoclearance, potranno essere utilizzati per voli di aviazione generale che hanno notificato la loro richiesta al Gestore mediante PPR (Prior Permission Required).

Le piazzole sono così distribuite per zona e tipo di aeromobile:

BRIDGES: 6 parcheggi

Configurazione a) : 4B763 + 2 M80

Configurazione b) : 2B747 + 2 B757 alternati + 2 M80

PIAZZALE KILO: 4 parcheggi

Configurazione massima: 3 B757 + 1 B739

Configurazione a 2 parcheggi : 2 B747

Configurazione a 1 parcheggio : 1 AN124

PIAZZALE NORD : 15 parcheggi

Configurazione massima a): 6 A322 + 1 B739 + 1 A321 + 6 B738 + 1 E75

Configurazione massima b): 6 A322 + 1 B739 + 1 A321 + 6 B738 + 1 B752 + 1 E75

PIAZZALE SUD : 6 parcheggi

Configurazione massima a 6 parcheggi : 2B 757 + 4 A322

Configurazione massima a 4 parcheggi : 4B 757

AVIAZIONE GENERALE CON AEROSTAZIONE DEDICATA

Piazzole di sosta : 9 per a/m di cat ICAO cod. A-B max wingspan 20m

Controlli di sicurezza per passeggeri e staff: 1

CAPACITA' AEROSTAZIONE

Max numero di passeggeri orari: 5000, con flessibilità nell'utilizzo della struttura (es. arrivi - 2500 partenze; 1500 arrivi - 3500 partenze)

Banchi Check-in 78 di cui: 42 con nastro di trasporto bagagli stiva;

7 per pax con solo bagaglio a mano;

24 remoti con nastro trasporto bagagli stiva;

5 postazioni self chek-in.

Gates imbarco: 21 di cui 13 per destinazioni extra - schengen

Controlli di sicurezza per passeggeri: 10 per passeggeri in partenza

GESTORE AEROPORTUALE : SAGAT S.p.a

STATUS	YEAR	HOUR	DATA	PAX_TERMINAL	AIRPORT	NATURE_DESCR
Confermato	2017	6	12/02/2017	63	FRANKFURT	Partenza
Confermato	2017	6	12/02/2017	127	ROMA Fiumicino	Partenza
Confermato	2017	7	12/02/2017	48	AMSTERDAM	Partenza
Confermato	2017	7	12/02/2017	98	LONDON Luton	Partenza
Confermato	2017	8	12/02/2017	147	CATANIA	Partenza
Confermato	2017	8	12/02/2017	47	MUNICH	Partenza
Confermato	2017	8	12/02/2017	52	ROMA Fiumicino	Partenza
Confermato	2017	9	12/02/2017	185	BOURNEMOUTH	Arrivo
Confermato	2017	9	12/02/2017	220	BRISTOL	Arrivo
Confermato	2017	9	12/02/2017	157	DONCASTER SHEFFIELD	Arrivo
Confermato	2017	9	12/02/2017	757	LONDON Gatwick	Arrivo
Confermato	2017	9	12/02/2017	103	LONDON Gatwick	Partenza
Confermato	2017	9	12/02/2017	184	LONDON Stansted	Arrivo
Confermato	2017	9	12/02/2017	179	MANCHESTER	Arrivo
Confermato	2017	10	12/02/2017	87	BIRMINGHAM	Arrivo
Confermato	2017	10	12/02/2017	75	BIRMINGHAM	Partenza
Confermato	2017	10	12/02/2017	184	BOURNEMOUTH	Partenza
Confermato	2017	10	12/02/2017	134	BRISTOL	Arrivo
Confermato	2017	10	12/02/2017	82	BRISTOL	Partenza
Confermato	2017	10	12/02/2017	155	DONCASTER SHEFFIELD	Partenza
Confermato	2017	10	12/02/2017	80	DUBLIN	Arrivo
Confermato	2017	10	12/02/2017	74	FRANKFURT	Arrivo
Confermato	2017	10	12/02/2017	54	FRANKFURT	Partenza
Confermato	2017	10	12/02/2017	217	GLASGOW	Arrivo
Confermato	2017	10	12/02/2017	566	LONDON Gatwick	Partenza
Confermato	2017	10	12/02/2017	178	LONDON Gatwick	Arrivo
Confermato	2017	10	12/02/2017	188	LONDON Stansted	Arrivo
Confermato	2017	10	12/02/2017	163	LONDON Stansted	Partenza
Confermato	2017	10	12/02/2017	392	MANCHESTER	Arrivo
Confermato	2017	10	12/02/2017	208	MANCHESTER	Partenza
Confermato	2017	10	12/02/2017	79	PARIS Charles de Gaulle	Arrivo
Confermato	2017	10	12/02/2017	70	PARIS Charles de Gaulle	Partenza
Confermato	2017	11	12/02/2017	95	AMSTERDAM	Partenza
Confermato	2017	11	12/02/2017	72	AMSTERDAM	Arrivo
Confermato	2017	11	12/02/2017	219	BIRMINGHAM	Arrivo
Confermato	2017	11	12/02/2017	210	BRISTOL	Partenza
Confermato	2017	11	12/02/2017	108	DUBLIN	Partenza
Confermato	2017	11	12/02/2017	196	GLASGOW	Partenza
Confermato	2017	11	12/02/2017	98	LONDON Gatwick	Partenza
Confermato	2017	11	12/02/2017	186	LONDON Stansted	Partenza
Confermato	2017	11	12/02/2017	278	MANCHESTER	Partenza
Confermato	2017	11	12/02/2017	162	MANCHESTER	Arrivo
Confermato	2017	11	12/02/2017	143	NEWCASTLE	Arrivo
Confermato	2017	11	12/02/2017	107	ROMA Fiumicino	Arrivo
Confermato	2017	11	12/02/2017	170	TRAPANI	Arrivo
Confermato	2017	12	12/02/2017	203	BIRMINGHAM	Partenza
Confermato	2017	12	12/02/2017	180	BRINDISI	Arrivo
Confermato	2017	12	12/02/2017	180	BRINDISI	Partenza
Confermato	2017	12	12/02/2017	131	LONDON Gatwick	Arrivo
Confermato	2017	12	12/02/2017	138	MANCHESTER	Partenza
Confermato	2017	12	12/02/2017	63	MUNICH	Partenza
Confermato	2017	12	12/02/2017	50	MUNICH	Arrivo
Confermato	2017	12	12/02/2017	140	NEWCASTLE	Partenza

Confermato	2017	12	12/02/2017	113	ROMA Fiumicino	Partenza
Confermato	2017	12	12/02/2017	104	ROMA Fiumicino	Arrivo
Confermato	2017	12	12/02/2017	58	SOUTHAMPTON	Arrivo
Confermato	2017	12	12/02/2017	158	TRAPANI	Partenza
Confermato	2017	13	12/02/2017	55	BRUXELLES	Partenza
Confermato	2017	13	12/02/2017	50	BRUXELLES	Arrivo
Confermato	2017	13	12/02/2017	151	CATANIA	Arrivo
Confermato	2017	13	12/02/2017	162	CHARLEROI	Arrivo
Confermato	2017	13	12/02/2017	79	FRANKFURT	Arrivo
Confermato	2017	13	12/02/2017	117	LONDON Gatwick	Partenza
Confermato	2017	13	12/02/2017	151	LONDON Luton	Arrivo
Confermato	2017	14	12/02/2017	128	BARI	Partenza
Confermato	2017	14	12/02/2017	175	CATANIA	Arrivo
Confermato	2017	14	12/02/2017	156	CHARLEROI	Partenza
Confermato	2017	14	12/02/2017	65	FRANKFURT	Partenza
Confermato	2017	14	12/02/2017	144	LAMEZIA TERME	Partenza
Confermato	2017	14	12/02/2017	83	PARIS Charles de Gaulle	Arrivo
Confermato	2017	15	12/02/2017	177	CATANIA	Partenza
Confermato	2017	15	12/02/2017	74	KISHINEV	Partenza
Confermato	2017	15	12/02/2017	70	KISHINEV	Arrivo
Confermato	2017	15	12/02/2017	240	PALERMO	Arrivo
Confermato	2017	15	12/02/2017	79	PARIS Charles de Gaulle	Partenza
Confermato	2017	16	12/02/2017	179	BARI	Arrivo
Confermato	2017	16	12/02/2017	98	CAGLIARI	Partenza
Confermato	2017	16	12/02/2017	107	MADRID	Partenza
Confermato	2017	16	12/02/2017	79	MUNICH	Arrivo
Confermato	2017	16	12/02/2017	182	PALERMO	Partenza
Confermato	2017	16	12/02/2017	186	ROMA Fiumicino	Partenza
Confermato	2017	16	12/02/2017	78	ROMA Fiumicino	Arrivo
Confermato	2017	17	12/02/2017	183	BARI	Partenza
Confermato	2017	17	12/02/2017	79	FRANKFURT	Arrivo
Confermato	2017	18	12/02/2017	112	BARI	Arrivo
Confermato	2017	18	12/02/2017	156	LAMEZIA TERME	Arrivo
Confermato	2017	18	12/02/2017	143	LONDON Gatwick	Arrivo
Confermato	2017	18	12/02/2017	57	MADRID	Arrivo
Confermato	2017	18	12/02/2017	66	MUNICH	Partenza
Confermato	2017	18	12/02/2017	84	NAPOLI	Partenza
Confermato	2017	18	12/02/2017	93	PARIS Charles de Gaulle	Arrivo
Confermato	2017	18	12/02/2017	91	PARIS Charles de Gaulle	Partenza
Confermato	2017	18	12/02/2017	95	ROMA Fiumicino	Arrivo
Confermato	2017	19	12/02/2017	77	CAGLIARI	Arrivo
Confermato	2017	19	12/02/2017	129	CATANIA	Partenza
Confermato	2017	19	12/02/2017	73	FRANKFURT	Partenza
Confermato	2017	19	12/02/2017	159	LONDON Gatwick	Partenza
Confermato	2017	19	12/02/2017	71	MADRID	Partenza
Confermato	2017	19	12/02/2017	148	NAPOLI	Partenza
Confermato	2017	19	12/02/2017	128	ROMA Fiumicino	Partenza
Confermato	2017	20	12/02/2017	100	PALERMO	Partenza
Confermato	2017	20	12/02/2017	46	PESCARA	Partenza
Confermato	2017	20	12/02/2017	210	ROMA Fiumicino	Arrivo
Confermato	2017	21	12/02/2017	274	BARCELONA	Arrivo
Confermato	2017	21	12/02/2017	160	BUCHAREST OTOPENI	Arrivo
Confermato	2017	21	12/02/2017	91	LONDON Gatwick	Arrivo
Confermato	2017	21	12/02/2017	115	NAPOLI	Arrivo

Confermato	2017	21	12/02/2017	64	OSTEND	Partenza
Confermato	2017	21	12/02/2017	91	ROMA Fiumicino	Partenza
Confermato	2017	21	12/02/2017	67	ROMA Fiumicino	Arrivo
Confermato	2017	22	12/02/2017	87	AMSTERDAM	Arrivo
Confermato	2017	22	12/02/2017	260	BARCELONA	Partenza
Confermato	2017	22	12/02/2017	162	BUCHAREST OTOPENI	Partenza
Confermato	2017	22	12/02/2017	76	FRANKFURT	Arrivo
Confermato	2017	22	12/02/2017	93	MADRID	Arrivo
Confermato	2017	22	12/02/2017	93	MUNICH	Arrivo
Confermato	2017	22	12/02/2017	158	NAPOLI	Arrivo
Confermato	2017	22	12/02/2017	88	PARIS Charles de Gaulle	Arrivo
Confermato	2017	22	12/02/2017	137	ROMA Fiumicino	Arrivo
Confermato	2017	23	12/02/2017	154	CATANIA	Arrivo
Confermato	2017	23	12/02/2017	55	MADRID	Arrivo

Fonte Sagat S.p.A. 2017

Allegato 4

STATUS	YEAR	HOUR	DATA	SUM(PAX_TERMINAL)
Confermato	2017	10	12/02/2017	2.986
Confermato	2017	12	26/02/2017	2.646
Confermato	2017	11	05/02/2017	2.605
Confermato	2017	10	26/02/2017	2.546
Confermato	2017	10	05/02/2017	2.516
Confermato	2017	10	05/03/2017	2.479
Confermato	2017	11	25/02/2017	2.440
Confermato	2017	12	19/02/2017	2.412
Confermato	2017	11	03/01/2017	2.350
Confermato	2017	11	12/03/2017	2.325
Confermato	2017	10	22/01/2017	2.294
Confermato	2017	12	05/06/2017	2.226
Confermato	2017	11	08/01/2017	2.224
Confermato	2017	11	22/01/2017	2.164
Confermato	2017	11	18/02/2017	2.151
Confermato	2017	12	10/04/2017	2.135
Confermato	2017	12	23/06/2017	2.075
Confermato	2017	12	03/04/2017	2.067
Confermato	2017	12	26/06/2017	2.056
Confermato	2017	12	10/07/2017	2.052
Confermato	2017	11	25/03/2017	2.046
Confermato	2017	11	12/02/2017	2.044
Confermato	2017	12	08/04/2017	2.028
Confermato	2017	10	02/04/2017	2.014
Confermato	2017	16	11/03/2017	2.009
Confermato	2017	12	25/02/2017	1.998
Confermato	2017	12	13/03/2017	1.997
Confermato	2017	10	12/03/2017	1.976
Confermato	2017	12	06/10/2017	1.971
Confermato	2017	12	20/10/2017	1.957

Allegato 5

AEROPORTO DI TORINO – CASELLE QUESTIONARIO SULLA MOBILITÀ PARTE I – INFORMAZIONI SUGLI SPOSTAMENTI

1- La preghiamo di indicare il motivo del Suo ultimo viaggio in aereo

- Lavoro Studio Svago Altro (spec.: _____)

2 - Dove era diretto (indicare aeroporto di arrivo)? _____ (open street maps)

- La preghiamo di indicare se è la Sua destinazione finale: SI NO

(confermare con un click sul puntatore della mappa)

(se SI passare direttamente alla **domanda n°4** altrimenti passare alla **n°3**)

3 Quale è la Sua destinazione finale? _____ (open street maps)

(confermare con un click sul puntatore della mappa)

4- La preghiamo di indicare qual è stata la durata del Suo viaggio (giorni, da quando è uscito di casa sino al suo rientro)? _____

5 - Quante volte si reca all'aeroporto di Caselle, per il motivo sopra indicato

- più volte al mese
 2 volte al mese
 1 al mese
 4 volte l'anno
 2 volte all'anno
 1 volta all'anno
 meno di una volta all'anno
 prima volta in aeroporto
 Altro

6 - Quante volte si reca all'aeroporto di Caselle, in generale

- più volte al mese
 2 volte al mese
 1 al mese
 4 volte l'anno
 2 volte all'anno
 1 volta all'anno
 meno di una volta all'anno
 prima volta in aeroporto
 Altro

7 - Da quale comune ha avuto origine il Suo spostamento per recarsi all'aeroporto di Caselle
_____ (open street maps)

8 - Potrebbe indicare la distanza in chilometri tra il luogo di partenza del Suo spostamento e l'aeroporto di Caselle? _____

9- Potrebbe indicare a che ora è partito/a per il Suo viaggio verso l'aeroporto di Caselle? _____

10 - A che ora è arrivato/a all'aeroporto di Caselle? _____

11 - Prima di raggiungere l'aeroporto di Caselle, ci sono state destinazioni intermedie?

- SI (specificare numero: _____) NO

Se il mezzo di trasporto principale risulta "treno" o "autobus", proseguire alla **domanda n° 18**, altrimenti passare alla **domanda n° 19**.

16 - Da quale stazione/fermata è partito/a? _____ (solo se nella **domanda 13** ha scelto 7,8)

17 Potrebbe indicare quale tipo di parcheggi ha utilizzato: (solo se nella **domanda 13** ha scelto 9,6,4,3,2,1)

- Nessuno
- Sosta breve (accompagnato)
- sosta a pagamento (accompagnato)
- Parcheggio in struttura (in aeroporto)
- Parcheggio esterno con servizio navetta
- Altro _____

18 - Quale sarà la destinazione finale del Suo viaggio di ritorno? _____ (open street maps)

18bis Per il viaggio di ritorno dall'aeroporto utilizzerà il mezzo da Lei indicato in precedenza come principale?

- SI NO

(se si domanda 20 altrimenti 19)

19 - La preghiamo di indicare quali mezzi utilizzerà, nella corretta successione, durante il viaggio di ritorno, dall'aeroporto di Caselle alla Sua destinazione finale? Se conosciuta, indicare la durata delle varie tratte. Indicare anche le tratte percorse a piedi (se superiori a 300 metri).

	tratta 1	tratta 2	tratta 3	tratta 4	tratta 5
Mezzo di trasporto					
Durata (ore e minuti)					

Indicare in tabella il numero corrispondente al mezzo di trasporto utilizzato:

- [1] Auto (alla guida) [2] Auto (passeggero) [3] Motociclo o ciclomotore
 [4] Taxi [5] Veicolo commerciale
 [6] Altro mezzo assimilabile all'auto (spec.: _____)
 [7] Treno [8] Autobus o tram [9] Bicicletta / monopattino
 [10] Piedi o carrozzella

PARTE II - SCELTA DELLA STRUTTURA AEROPORTUALE

20 - Con quanto anticipo arriva all'aeroporto di Caselle rispetto alla partenza del volo?

-minuti

23- La preghiamo di indicare come impiega il tempo di attesa in aeroporto:

(min 1 max 3 risposte)

	Mai	○	○	○	○	○	Spesso
Leggere libri o giornali	○	○	○	○	○	○	○
Utilizzare smartphone	○	○	○	○	○	○	○
Ascoltare musica	○	○	○	○	○	○	○
Conversare	○	○	○	○	○	○	○
Riposare	○	○	○	○	○	○	○
Lavorare su PC o tablet	○	○	○	○	○	○	○
Shopping	○	○	○	○	○	○	○
Mangiare	○	○	○	○	○	○	○

prendere un mezzo di trasporto (es. treno)
che colleghi l'aeroporto di destinazione con
la destinazione finale del Suo viaggio.

effettuare uno scalo in un altro aeroporto
altro (specificare.: _____)

PARTE III—SCELTA DELLA COMPAGNIA AEREA E ALTRI MODI

30 Generalmente, per i Suoi viaggi in partenza dall'aeroporto di Caselle, che tipo di compagnie utilizza?

- Low cost (per esempio: Ryanair, Blue Air, Volotea, ecc.)
Full-price (compagnie di bandiera) (per esempio: Alitalia, KML, Air France, Lufthansa ecc.)

31 La preghiamo di indicare il livello di importanza che hanno per Lei i seguenti aspetti nella scelta della compagnia aerea:

per nulla importante estremamente importante

Orari dei voli

Politica bagagli

Tipo di aeromobile

Prezzi dei biglietti

Affidabilità/puntualità

Servizi offerti (a terra, a bordo, on line)

Volo diretto per la destinazione scelta

Altro (specificare _____)

32 Nel caso un'altra compagnia collegasse la stessa destinazione, passerebbe ad una compagnia full price? (se nella **domanda 30** ha scelto low cost)

1 2 3 4 5 6
Assolutamente no Assolutamente si

32a Nel caso un'altra compagnia collegasse la stessa destinazione, passerebbe ad una compagnia low cost? (se nella **domanda 30** ha scelto full price)

1 2 3 4 5 6
Assolutamente no Assolutamente si

33 Nel Suo ultimo viaggio (indicato a inizio questionario) il giorno e l'orario di partenza del volo hanno soddisfatto le Sue esigenze?

1 2 3 4 5 6
Assolutamente no Assolutamente si

34 Cosa cambierebbe nella programmazione di partenza:

- Giorno della settimana
Orario
Nulla (rispecchia le Sue esigenze)

Frequenza	<input type="radio"/>					
Affidabilità	<input type="radio"/>					
Comfort a bordo	<input type="radio"/>					
Prezzo del biglietto	<input type="radio"/>					
Tempo di accesso	<input type="radio"/>					
Tempi di percorrenza	<input type="radio"/>					
Orari degli spostamenti	<input type="radio"/>					
Bagaglio (volume e peso)	<input type="radio"/>					
Tempo per i controlli documenti	<input type="radio"/>					
Paura di incidenti	<input type="radio"/>					
Sicurezza alla fermata/in stazione	<input type="radio"/>					
Altro (specificare_____)						

43 La preghiamo di indicare come generalmente impiega il tempo a bordo durante il viaggio in aereo:

assolutamente no assolutamente si

Leggere libri o giornali	<input type="radio"/>					
Utilizzare smartphone	<input type="radio"/>					
Ascoltare la musica	<input type="radio"/>					
Conversare	<input type="radio"/>					
Riposare	<input type="radio"/>					
Lavorare a pc o tablet	<input type="radio"/>					
Shopping	<input type="radio"/>					
Usufruire di servizi di cibo e bevande a bordo	<input type="radio"/>					
Pensare, riflettere	<input type="radio"/>					
Ammirare il paesaggio	<input type="radio"/>					
Lavorare	<input type="radio"/>					
Studiare	<input type="radio"/>					
Altro (specificare_____)						

44 Il modo di trasporto che utilizza influisce su come impiega il tempo a bordo?

SI NO

(se NO proseguire alla **domanda n° 46**)

45 quando è in aereo o su un altro mezzo a lunga percorrenza (treno, autobus) quanto sono importanti i seguenti aspetti nel condizionare il modo un cui impiega il tempo a bordo?:

per nulla importante importante

Spazio personale a bordo	<input type="radio"/>					
Spazi comuni	<input type="radio"/>					
Regolamenti e norme da osservare	<input type="radio"/>					
In compagnia o da solo/a	<input type="radio"/>					
Altro (specificare_____)						

PARTE IV – INFORMAZIONI SOCIO-DEMOGRAFICHE

Dati anagrafici di chi risponde:

46 Sesso:

Donna Uomo Altro

47- Anno di nascita: _____

48- Titolo di studio:

- Nessuno Licenza elementare Licenza media
 Diploma di istituto professionale Diploma di maturità Laurea triennale
 Laurea magistrale Master post laurea Dottorato
 Altro (specificare: _____)

49- Professione:

- operaio impiegato agricoltore
 dirigente imprenditore libero professionista
 commerciante insegnante docente universitario
 studente dottorando di ricerca medico
 Infermiere
 giornalista cameriere/barman pensionato/casalinga
 disoccupato non occupato alla ricerca di un lavoro

altro (specificare: _____)

50- Lei abita in:

- Appartamento in affitto Appartamento di proprietà
 Casa in affitto Casa di proprietà
 Altro (specificare: _____)

51- Ci potrebbe dire da quante altre persone è composta la Sua famiglia, l'età e la professione di ciascun componente?

	1 (1° componente)	2 (2° componente)	3 (3° componente)	4 (4° componente)	5 (5° componente)
Età					
Professione					

52- Di quante automobili dispone la Sua famiglia? _____

53- Di quanti motocicli e ciclomotori (motociclette + motorini)? _____

54- Di quante biciclette? _____

55- Qual è il reddito netto mensile della Sua famiglia (al netto della tassazione) in €?

- Meno di 1.000€
 1.000€ - 1.500€
 1.501€ - 2.000€
 2.001€ - 2.500€
 2.501€ - 3.000€
 3.001€ - 3.500€
 3.501€ - 4.000€
 4.001€ - 4.500€
 4.501€ - 5.000€
 5.001€ - 5.500€
 5.501€ - 6.000€
 6.001€ - 10.000€

Altro _____

Riferimenti bibliografici

Stefano de Luca, Roberta Di Pace (2012) Modelling passenger departure airport choice: implicit vs. explicit approaches pag 1(www.sciencedirect.com)

Jakub Błachut Airport Catchment Area- Example Warsaw Modlin Airport Cracow University of Technology, ul Warszawska 24, 31-155 Kraków, Polska.(pag 2-3)
(<http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/245/5/052037/pdf>)

Guido Rivolta Simona Camerano (Luglio 2015) Il sistema aeroportuale italiano La gestione degli scali dopo la liberalizzazione dei vettori CDP Cassa di Risparmio e prestiti (p 10-14-24)
(<https://www.cdp.it/media/studi/studi-di-settore/studi-di-settore.kl>)

Jacopo Signorile (Dicembre 2014) “Valorizzazione Aeroporti minori e dei sistemi aeroportuali” Ix Corso Di Formazione Giuridico–Amministrativa Trasporto Aereo e Comparto Aerospaziale Tra Legislazione Comunitaria e Ordinamento Nazionale KPMG (pag 2-17)
(http://www.demetracentrostudi.it/attachments/323_JACOPO%20SIGNORILE%20Valorizzazione%20Aeroporti%20minori%20e%20dei%20sistemi%20aeroportuali.pdf)

<http://www.aeroportoditorino.it/it/sagat>

Stato Di Attuazione Degli Investimenti Aeroportuali In Italia (Report 1/2017 Aggiornamento Dicembre 2016) Piani Quadriennali di Intervento - Piani di Sviluppo Progetti - Infrastrutture Aeroportuali Terminal – Piazzali Aeromobili ENAC A cura della Direzione Centrale Vigilanza Tecnica (Pag 8-11)
(<https://www.enac.gov.it>)

Piano Nazionale degli Aeroporti (Febbraio 2012) ENAC_Direzione Centrale Infrastrutture Aeroporti (pag 34-35)
(https://www.enac.gov.it/repository/ContentManagement/information/N1156450804/Piano_Nazionale_Aeroporti_Feb2012.pdf).

Andrea De Montis and Aura Reggiani (novembre 2012) Journal of Transport Geography Volume 25,Special Section on Accessibility and Socio-Economic Activities: Methodological and Empirical Aspects Pages 27-34
(www.sciencedirect.com)

Giuseppe Di Palma (2014) The Modern State Subverted Risk and the Deconstruction of Solidarity edition ECPR Pages 4-9

Maria Nadia Pastorino (2009) Introduzione alla Pianificazione del Sistema di Trasporto Aereo press: Franco Angeli Collana Trasporti Pag. 16-17

André de Palma, Robin Linsey, Emile Quinet and Roger Vickerman with a foreword by Daniel McFadden (2011) A Handbook of Transport Economics Pages 135-137

Spiekermann & Wegener (2011) Urban and Regional Research (S&W) pag 8 (<http://www.spiekermann-wegener.de/en>)

Rajesh J Pandya (October-2012) International Journal of Advancements in Research & Technology, Volume 1, Issue 5, 3 ISSN 2278-7763 , Dr. B. K. Katti pag. 4

Airport demand management: The operations research and economics perspectives and potential synergies

David Gillen , Alexandre Jacquillat , Amedeo R. Odoni
(pag. 80-85)

(<https://www.cdp.it/media/studi/studi-di-settore/studi-di-settore.kl>)

Marco Kouwenhoven, Eric Kroes RAND Europe Jan Veldhuis (2006) Welfare Effects Of Capacity Constraints At Schiphol Airport – A New Model To Forecast Air Demand (SEO Economic Research). Pag 1-8

Rogier Lieshout (2012) Journal of Transport Geography Volume 25, Measuring the size of an airport's catchment area Pages 1 (www.sciencedirect.com).

Eric Kroes (2007) Significance quantitative research Schipholweg pag. 13-15 (<http://www.significance.nl/>)

Maria Nadia Pastorino (2009) Introduzione alla Pianificazione del Sistema di Trasporto Aereo press: Franco Angeli Collana Trasporti Pag. 80-81

www.standardandpoors.com/ratingsdirect (2016) Juliana C Gallo, Izabela Listowska N.V. Luchthaven Schiphol pag 8-9

Guillaume Burghouwt, Rogier Lieshout and Jan Veldhuis (2008) Competition between hub airports: the case of Amsterdam Airport Schiphol pag 1-10 (<http://www.airportmediation.org>)

(Fig 1.5) Gerald N. Cook Jeremy Goodwin Airline Networks: A Comparison of Hub-and-Spoke and Point-to-Point Systems Journal of Aviation/Aerospace Education & Research Volume 17 (pag. 3) (<http://commons.erau.edu/jaaer/vol17/iss2/1>)

Goudabbe Coffeng 23 February 2011 Area Development Twente, Catchment area of Twente Airport ADT001/Hnr/0002 (<http://api.commissiomer.nl/docs/mer/p25/p2581/2581-110catchment-areas.pdf>) pag. 3 e 5

Airport demand management: The operations research and economics perspectives and potential synergies

David Gillen ^a, Alexandre Jacquillat ^{b,†}, Amedeo R. Odoni ^c
(www.sciencedirect.com).

Modelling travel time in urban networks: comparable measures for private car and public transport

Maria Salonen ^a, Tuuli Toivonen [pag 2-10]
(www.sciencedirect.com).

Transportation Cost and Benefit Analysis II – Travel Time Costs
Victoria Transport Policy Institute (www.vtppi.org)

(fig 2.9) ESRI guide network analysis (<http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/pdf/network-analyst-tutorial.pdf>) 2015

https://www.aeroporto torino.it/corporate/2018/sagat_carta-servizi-2018.pdf
SAGAT_Carta Servizi_COVER_2018.indd

Modeling monthly flows of global air travel passengers: An open-access data resource

Liang Mao , XiaoWu, Zhuojie Huang, Andrew J. Tateme,

http://online.scuola.zanichelli.it/cannarozzomisure-files/Volume_3/Approfondimenti/Zanichelli_Cannarozzo_Vol3_UnitaQ1_07.pdf

EWGT2013 – 16th Meeting of the EURO Working Group on Transportation The airport business in a competitive environment Edgar Jimenez*, João Claroa, Jorge Pinho de Sousaa

www.sciencedirect.com

An analysis of destination choice for opaque airline products using multidimensional binary logit models

Misuk Lee, Alexandre Khelifa, Laurie A. Garrow ^a, Michel Bierlaire, David Post
www.sciencedirect.com

An appraisal of the CORINE land cover database in airport catchment

area analysis using a GIS approach

Pere Suau-Sanchez , Guillaume Burghouwt, Montserrat Pallares-Barbera

Accessibility Analyst: an integrated GIS tool for accessibility
analysis in urban transportation planning

Suxia Liu, Xuan Zhu

2004, volume 31, pages 105 - 124) pag1-18

Modelling travel time in urban networks: comparable measures for private car and public transport

Maria Salonen ^{a,†}, Tuuli Toivonen ^{a,b}

[pag 2-10]

Travel time variability and airport accessibility Paul Koster ^a, Eric Kroes ^{a,b}, Erik Verhoef ^a
(2011) (pag. 1-4) (www.sciencedirect.com).

A spatio-temporal approach for identifying the sample size for transport mode detection from GPS-based
travel surveys: A case study of London's road network q

Adel Bolbol ^a, Tao Cheng ^a, Ioannis Tsapakis ,

Pag 1-

Modelling airport and airline choice behaviour with the use of stated preference survey data Stephane Hess

^{a,1} Thomas Adler^b John W. Polaka ^a Centre for Transport Studies, Imperial College, London SW7 2AZ, UK ^b

Resource Systems Group, White River Jct., Vermont VT 05001, USA

World Conference on Transport Research - Intercity travel analysis for a university township with emphasis
on air travel; autori: Mariam Thomasa, Aditya V Sohonia, K V Krishna Raob

(2016) (pag1-2) (www.sciencedirect.com).

Modelling air travel choice behaviour

Stephane Hess

September 15, 2008

<https://core.ac.uk/download/pdf/30838417.pdf>

http://test.ricerchetrasporti.it/wp-content/uploads/downloads/file_195.pdf

J Optim Theory Appl (2015) 164:1109–1133

DOI 10.1007/s10957-014-0613-8

Flights and Their Economic Impact on the Airport

Catchment Area: An Application to the Italian Tourist

Market

Guido Perboli · Marco Ghirardi · Luca Gobbato ·

Francesca Perfetti

Received: 19 October 2012 / Accepted: 19 June 2014 / Published

Sitografia

<https://www.aeroportoditorino.it> Ultima consultazione 01/09/2020

Reperimento informazioni sul servizio e le tariffe di carsharing

<https://www.bluetorino.eu/> Ultima consultazione 01/09/2020

Reperimento informazioni sul servizio e le tariffe di carsharing

<https://www.car2go.com/IT/it/turin/> Ultima consultazione 01/09/2020

Reperimento informazioni sul servizio, tariffe e orari.

<http://www.gtt.to.it/cms/> Ultima consultazione 01/09/2020

Reperimento informazioni sulle tariffe regionali, dati sulla mobilità

<http://mtm.torino.it/it> Ultima consultazione 20/07/2020

Reperimento piano regionale della Mobilità e Trasporti

http://www.regione.piemonte.it/trasporti/piano_regionale.htm Ultima consultazione 01/09/2020

Reperimento procedure e basi cartografiche

<https://www.esri.com/en-us/home> Ultima consultazione 01/09/2020

Reperimento dei dati necessari alle analisi sulla rete infrastrutturale.

<http://www.geoportale.piemonte.it/cms/> Ultima consultazione 01/09/2020

Reperimento dei dati necessari alle analisi sulla rete infrastrutturale.

<http://geoportale.regione.vda.it/> Ultima consultazione 01/09/2020

Reperimento dei dati necessari alle analisi sulla rete infrastrutturale

<http://www.geoportale.regione.lombardia.it/> Ultima consultazione 01/09/2020

Reperimento dei dati necessari alle analisi sulla rete infrastrutturale

<https://geoportal.regione.liguria.it/>

Reperimento dati passeggeri, voli e relazioni di settore

<https://www.enac.gov.it/> Ultima consultazione 01/09/2020

Reperimento dei dati sulla rete infrastrutturale ferroviaria

<http://www.rfi.it> Ultima consultazione 01/09/2020

Determinazione costo generalizzato auto

<http://www.aci.it/i-servizi/servizi-online/costi-chilometrici.html> Ultima consultazione 01/09/2020

Reperimento dei dati e tariffe sulla rete ferroviaria metropolitana

<http://www.sfmtorino.it/> 01/09/2020

<http://local.disia.unifi.it/giometri/disp-indagini-campionarie/CCS.pdf> 01/09/2020

<https://www.okpedia.it/deviazione-standard-ca> <https://www.okpedia.it/deviazione-standard-campionaria>
01/09/2020

Risultati (cap 3.1)

<http://torino.mobilita.org/opere/passante-ferroviario-di-torino/> 01/09/2020

http://www.mit.gov.it/sites/default/files/media/notizia/2017-07/Linee%20Guida%20Val%20OO%20PP_01%2006%202017.pdf 01/09/2020