

XXVII CONFERENZA ITALIANA DI SCIENZE REGIONALI

AEROPORTI E TERRITORIO: LE IMPLICAZIONI IN TERMINI DI ACCESSIBILITÀ DEL TERRITORIO DERIVANTI DALLE SCELTE LOCALIZZATIVE DELL'INFRASTRUTTURA

Ilaria FUMAGALLI¹ e Michela TIBONI²

1 Università degli Studi di Brescia via Branze 43, 25123, Brescia

2 Università degli Studi di Brescia via Branze 43, 25123, Brescia

SOMMARIO

Oggetto del presente lavoro è l'analisi del rapporto tra gli aeroporti e il territorio nel quale vengono ad essere localizzati; tema sicuramente di grande interesse, poiché gli effetti che tali infrastrutture hanno sul territorio circostante sono molteplici, in particolar modo per quanto riguarda l'accessibilità.

Un primo aspetto da valutare riguarda le dimensioni e gli spazi occupati dall'infrastruttura e la loro organizzazione. Per quanto riguarda la strutturazione nel territorio si considerano due casi di grande interesse: il Sistema Aeroportuale e la Città-Aeroporto o Aerocittà, un insieme di servizi e aree le cui dimensioni e organizzazioni raggiungono quasi quelle di una città.

Dopo aver affrontato l'aspetto dimensionale ed organizzativo, il lavoro propone un'impostazione metodologica per l'analisi dell'accessibilità all'infrastruttura aeroportuale. Il tema dell'accessibilità è stato considerato da due diversi punti di vista: un'accessibilità dell'infrastruttura rispetto alla rete viaria e un'accessibilità territoriale, rispetto al bacino d'utenza dell'aeroporto stesso.

In particolare tale metodologia è stata applicata al caso studio dell'aeroporto di Montichiari in provincia di Brescia e dell'aeroporto di Villafranca in provincia di Verona prendendo come misura di riferimento il numero di abitanti e di addetti di ogni comune.

1 GLI SPAZI OCCUPATI DALL'INFRASTRUTTURA AEROPORTUALE

Per farsi un'idea degli spazi necessari all'infrastruttura aeroportuale è necessario ricordare che l'aeroporto è il nodo di una rete di trasporti aero-terrestre nel quale coesistono quindi due modalità di trasporto per lo scambio intermodale di persone e merci.

Questo nodo comprende gli spazi necessari alla modalità aero-terrestre e alla movimentazione e sosta a terra degli aerei durante le fasi di carico e scarico delle merci.

Lo spazio destinato al sistema aereo è superiore sia per estensione che per importanza e complessità. Se quello terrestre è limitato solo all'arrivo e alla sosta dei mezzi terrestri (automobili private, autobus, metrò o altri sistemi ferroviari), per il sistema aereo la situazione è completamente diversa.

E' necessario considerare, infatti, sia gli spazi propri dell'aerodromo, come ad esempio la pista, le vie di servizio interne ed i piazzali di sosta e servizio, sia gli spazi di avvicinamento al nodo e quelli di manovra per il decollo e l'atterraggio.

E' utile inoltre ricordare che tale nodo deve soddisfare due vincoli principali:

- essere accessibile nel lato aereo dai canali di navigazione¹;
- consentire le manovre di smistamento e di sosta a terra per le operazioni commerciali (carico, scarico) e tecniche (assistenza, rifornimento, manutenzione e ricovero).

In conclusione, per definire gli spazi necessari ad una infrastruttura aeroportuale, si devono considerare :

- le aree di movimento degli aerei a terra;
- le aree di movimento degli aerei in aria.

L'ampiezza da assegnare alle infrastrutture, intese come piste, piazzali ed aerostazione è, da quanto si può notare, notevole e quindi i costi di realizzazione aumentano enormemente.

Per fornire qualche elemento generale di valutazione sulle dimensioni assunte dai principali aeroporti è sufficiente indicare gli sviluppi raggiunti dall'area aeroportuale di New York. L'aeroporto Kennedy, che può essere considerato il più grande complesso al mondo, assorbe il 75% di tutto il traffico americano passeggeri da e per l'Europa, al quale si unisce quello delle linee interne. L'area aeroportuale ha una superficie di oltre 4'000 ha, in cui sono presenti servizi continuamente aggiornati in base alle esigenze in evoluzione.

2 IL SISTEMA AEROPORTUALE E LA CITTÀ AEROPORTO

2.1 L'aeroporto come elemento di coesione del territorio:il sistema aeroportuale

¹ Per canali di navigazione si intende lo spazio aereo ben definito lungo il quale devono procedere gli aerei durante il volo.

Risulta di notevole interesse analizzare il ruolo di elemento di coesione del territorio svolto dall'infrastruttura di trasporto aereo; infatti essa si comporta da magnete, rafforzando le relazioni tra le diverse zone di una regione e creando nuovi centri economici e nodi intermodali.

Un esempio di questo tipo di effetto è lo sviluppo dei cosiddetti Sistemi Aeroportuali (Airport Systems). Una prima definizione fu data dal Professor Neufville dell'MIT (Massachusetts Institute of Technology) che nel suo studio: "Planning Multi-Airport System in Metropolitan Regions in the 1990s", definì un Sistema Aeroportuale come: "Set of airports serving a particular metropolitan area".

In seguito si susseguirono altre definizioni, fino a giungere a quella che le riassume tutte:

"Airport System: group of airports serving a particular regional or metropolitan area whose ownership may be either separate or joint" (Airport Regions Conference, ARC, 2003)

La perdita del concetto di territorialità nella definizione di Sistema aeroportuale permette di parlare di diversi livelli (layers) in funzione delle dimensioni dell'area di studio.

Con riferimento alla ARC del 2003, si possono identificare schematicamente quattro livelli di studio:

- **Metropolitano/Regionale:** gli aeroporti appartengono ad una città, ad un'area metropolitana o a una regione che generalmente sono più piccole dell'intera nazione. Questo livello è il più vicino agli interessi regionali e permette, per l'appunto, lo sviluppo di aeroporti secondari nati per completare le funzioni degli aeroporti maggiori. Ad esempio Londra, Parigi o Roma sono sistemi metropolitani, mentre Barcellona/Catalunia o la Lombardia sono sistemi regionali;
- **Amministrativo:** questo livello è ottenuto considerando il comportamento aggregato di aeroporti appartenenti ad un particolare stato. Generalmente questi sistemi hanno un'organizzazione del tipo *hub & spokes* basato sull'aeroporto nazionale maggiore che è anche l'hub della compagnia di linea nazionale. E' ovvio che in questo caso, l'interesse per lo sviluppo regionale sia debole;
- **Macroregionale:** sono concepiti considerando strettamente gli aspetti territoriali; si ottengono, così, una suddivisione dell'Europa in dieci regioni principali indipendentemente dai confini politici e amministrativi. Questo livello permette di raggiungere una sinergia sociale dal punto di vista economico, dei trasporti e demografico che porta dei nuovi elementi nello studio dei Sistemi aeroportuali indipendenti dalle barriere amministrative. Ottimi esempi sono il Benelux (Belgio, Olanda, Lussemburgo), il Nord Italia (Lombardia, Piemonte Liguria, Trentino, Valle d'Aosta, Veneto ed Emilia Romagna) e l'asse mediterraneo occidentale (Catalunia, Valencia Aragona orientale, Francia meridionale);
- **Continentale:** questo livello di analisi, che comprende i principali hub continentali, è interessante soprattutto per confrontare le strutture di traffico aereo europee e quelle

americane. Da questo confronto si ottengono significanti differenze dovute soprattutto ad aspetti politici, economici e geografici. Gli scali presi in considerazione sono: Heathrow, Paris Charles de Gaulle, Schiphol, Frankfurt Main, Madrid Barajas, Roma Fiumicino;

Come si può immaginare, lo sviluppo dei Sistemi aeroportuali riguarda non soltanto i singoli aeroporti, ma anche i territori che li ospitano. In funzione della necessità di creare o meno un sistema aeroportuale e, in accordo con gli studi promossi dall'ARC, si possono individuare alcune "morfologie territoriali" basate sui diversi aspetti geografici e socioeconomici:

- **Arcipelago:** questo è un territorio con vincoli di mobilità terrestre. Per questo, l'accessibilità deve essere fornita attraverso i trasporti aerei. Si crea così un sistema aeroportuale "forzato", costituito da un aeroporto principale che connette il territorio con i maggiori nodi internazionali e da gruppi di aeroporti regionali che collegano una particolare regione del territorio dotata di servizi centrali, formando la classica struttura *hub & spokes*. L'esempio più significativo è costituito dai gruppi di isole: Canarie, Hawaii, Baleari, ma esistono anche "arcipelaghi continentali": i paesi nordici come la Norvegia e la Finlandia, ad esempio. In questi casi, gli scali costituenti il sistema hanno un rapporto di stretta dipendenza;
- **Megalopoli:** sono le maggiori concentrazioni urbane con più di 5 milioni di abitanti. Le megalopoli sono i principali centri di origine-destino del traffico aereo e sedi degli aeroporti più congestionati al mondo. Ottimi esempi sono costituiti da Londra, Parigi, Tokyo e New York. Il traffico aereo è talmente elevato da non poter essere gestito da un singolo scalo. Quindi, anche se la regione si trova ad essere, dal punto di vista geografico, in condizione neutrale per la creazione di un Sistema di aeroporti, si vede necessario lo sviluppo dello stesso. Le relazioni tra questi aeroporti sono perlopiù di complementarità;
- **Regionali:** i territori regionali sono aree a bassa concentrazione in cui sono presenti ampi hinterland e centri urbani uniformemente popolati. In questo tipo di realtà, non ci sarebbe necessità di formare un sistema aeroportuale, visto che il volume di traffico potrebbe essere gestito da un singolo scalo. Nonostante questo però, l'aumento della mobilità nell'area e la presenza di diverse nicchie di traffico, concorrono alla sua promozione. Un esempio calzante è la crescita degli scali di Montichiari e di Orio al Serio;

Da numerosi studi sull'evoluzione del traffico aereo si prevede che esso aumenterà del 200-300% nelle prossime due decadi. Questo valore indica la necessità di espansione dei maggiori aeroporti. Molte infrastrutture, infatti, sono già ai limiti della loro capacità; per sostenere incrementi di traffico così elevati è necessario ingrandire le infrastrutture. Questa operazione, però, non sempre è possibile. Molti aeroporti, infatti, sono collocati in aree talmente urbanizzate da rendere impossibile un'espansione delle loro superfici.

E' proprio in questo scenario che si fa strada il concetto di Sistema di Aeroporti. Gli scali minori, come ad esempio quello di Montichiari nella provincia di Brescia, costituiscono di fatto un aiuto essenziale per risolvere il problema del congestionamento dei grandi hub internazionali.

Su di essi è possibile, per esempio, smistare il traffico dovuto al trasporto merci o ai voli Low Cost che non andrebbero più a confluire sui grandi scali, snellendone il traffico.

Una caratteristica di questi aeroporti regionali è la loro specializzazione in nuove nicchie di mercato allineate agli interessi del territorio in cui sono collocati, come appunto, il trasporto merci o il traffico Low Cost.

Lo sviluppo di questi scali secondari gioca un ruolo strategico nella crescita regionale e territoriale generando ad esempio, nuove attività economiche, dando nuovo impulso a quelle esistenti e creando nuovi posti di lavoro.

Tale sviluppo dipende anche ovviamente dalla loro accessibilità al territorio circostante. La mancanza di una corretta integrazione tra aeroporti regionali e il loro hinterland può trasformare gli aeroporti regionali in mere infrastrutture dissuadendo molti passeggeri dal loro utilizzo. Soluzioni come collegamenti col trasporto pubblico collettivo (bus e treni) e snodi stradali non congestionati sono fondamentali.

In conclusione, affinché questo concetto di Sistema Aeroportuale possa dare effetti positivi nello sviluppo territoriale è necessario un'attenta pianificazione a lungo periodo; si deve ricordare che il Sistema Aeroportuale non può essere analizzato esclusivamente sotto l'aspetto dei trasporti; gli aspetti socioeconomici e territoriali possono contribuire a fornire le migliori soluzioni.

Un aeroporto deve essere considerato un nodo economico e la promozione delle sue diverse componenti aggiunge coesione al territorio anche grazie allo sviluppo di "fuochi di nuova urbanizzazione" (Dematteis, 1996).

Ovviamente in fase di pianificazione è necessario che gli amministratori locali e regionali si facciano avanti per salvaguardare gli interessi regionali che altrimenti verrebbero messi da parte da quelli nazionali.

2.2 Una nuova concezione dell'infrastruttura: le Città Aeroporto

Nell'attuale mutamento degli assetti urbani e territoriali, gli spazi connessi alle grandi infrastrutture, quali ad esempio gli aeroporti, stanno acquistando un peso sempre crescente. Purtroppo, però, i piani regolatori odierni riescono raramente a cogliere fino in fondo le potenzialità di sviluppo interne legate ai nodi infrastrutturali; allo stesso tempo pare che la cultura urbanistica sia poco interessata al concetto di una nuova organizzazione della città basata sull'uso allargato dell'intero territorio.

In Italia è molto difficile concepire le rotte aeree come le nuove autostrade delle città internazionali, così come del resto i piani urbanistici raramente trattano gli aeroporti come i luoghi di nuove esperienze urbane.

Eppure, osservando le ristrutturazioni di numerosi aeroporti si può notare il sorgere di nuovi valori urbani con lo sviluppo di funzioni commerciali, di uffici e centri di incontro, di attrezzature ricettive e altri servizi che fanno dell'aerostazione sempre di più una piccola città di servizi specializzati e sempre di meno un semplice nodo di interscambio. Del resto gli aeroporti hanno assunto un ruolo chiave nell'economia urbana e regionale, creando direttamente un complesso ad elevato impiego di risorse umane e materiali e indirettamente un contesto favorevole allo sviluppo di attività imprenditoriali e del turismo.

Citando A. Clementi si può dire che queste infrastrutture siano “i grandi cantieri urbani della modernità” in qualche modo simili alle fabbriche collettive delle città premoderne. Allo stesso modo dei nuovi centri commerciali che tentano di ricostruire un mondo che simula la città e il suo spazio pubblico, gli aeroporti cercano di porsi come alternative urbane racchiudendo in un'unica struttura un insieme notevole di servizi.

Attualmente gli aeroporti non sono più soltanto un luogo di interscambio ma un luogo dove migliaia di persone vanno a prendere un aereo e lavorano e che per dimensioni e servizi e organizzazione stanno raggiungendo quelle di una città media.

Le autorità locali e regionali, che hanno una grossa responsabilità nel campo della pianificazione, giocano un ruolo determinante nel corretto sviluppo di queste enormi infrastrutture. Attualmente c'è una grossa separazione tra la crescita degli aeroporti e i rispettivi piani di sviluppo strategico regionali o municipali.

Infatti gli aeroporti sono, per il territorio che li ospita, una combinazione di benefici e danni che possono essere così schematizzati:

- richiesta di flessibilità nell'uso del territorio per far fronte all'espansione della capacità aerea;
- presenza di zone a forte rumorosità che pregiudicano lo sviluppo del territorio stesso;
- presenza di un forte motore rappresentato dall'aeroporto, per la trasformazione dell'area metropolitana;
- grande accessibilità multimodale rappresentata dall'aeroporto a favore dell'intero territorio.

Se le potenzialità di interscambio e di attrattività della “città aeroporto” non vengono considerate, si perde l'opportunità di creare beneficio per il territorio.

La definizione di Airport City fu usata per la prima volta per determinare un insieme più o meno denso di attività operazionali legate sia direttamente al traffico aereo che ad attività imprenditoriali e commerciali all'interno e nei dintorni della piattaforma aeroportuale. Ciononostante questo insieme viene definito Airport City soltanto se mostra di avere le caratteristiche qualitative di una città, ovvero la densità, l'accessibilità e i servizi. Esempi di

tali infrastrutture sono ad esempio l'Amsterdam Schiphol Airport e il Paris Charles de Gaulle (CDG) Airport .

L'immagine dell'aeroporto che ne scaturisce è quella di un nuovo centro urbano, facilmente accessibile, che contiene al suo interno luoghi in cui fare affari, incontri di lavoro e shopping. L'organizzazione di un aeroporto inizia ad apparire sempre più simile al compito che devono affrontare le autorità locali nella pianificazione urbana e territoriale: salvaguardare i compiti pubblici (facilitando il traffico aereo) e allo stesso tempo sviluppare il proprio territorio. Le trasformazioni maggiori avvengono naturalmente nei dintorni dell'aeroporto stesso e sono quasi sempre viste dalle autorità locali in maniera negativa a causa del rumore, dei vincoli di edificazione e del congestionamento del traffico che comporta la costruzione di uno scalo di grandi dimensioni. Da qui nasce la necessità di una forte collaborazione tra i gestori degli aeroporti e le autorità locali per definire in maniera esatta la pianificazione di questo territorio. Proprio a causa di questa nuova centralità che stanno guadagnando le aerostazioni (si vedano ad esempio le fermate delle linee ad alta velocità non più nei centri urbani, ma negli aeroporti), unita però alla mancanza di un'autorità territoriale vera e propria che si occupi in maniera definita del loro sviluppo, si inizia a parlare di "città senza territorio". Spesso l'area intorno all'aeroporto, che è coinvolta dai maggiori mutamenti, giace all'interno di un territorio governato da diverse autorità locali, come è il caso ad esempio di Malpensa, nei cui dintorni si sviluppano sette municipalità.

Nelle aree metropolitane di oggi non hanno più fondamentale importanza le relazioni centro-periferia. Gli aeroporti, infatti non si trovano in prossimità dei centri cittadini, ma in posizioni strategiche che permettono il loro sviluppo e che soprattutto sono collegate in maniera efficiente e intermodale con i centri urbani. In alcune regioni europee, come quelle di Zurigo e Amsterdam, gli aeroporti sono già diventati tra i maggiori nodi intermodali di scambio anche per i passeggeri che non utilizzano l'aereo; le stazioni degli scali aerei, infatti, sono usate come interscambio tra reti nazionali e regionali ad esempio treno-treno, treno-metropolitana, treno-autobus, autobus-autobus, ecc. e permettono connessioni veloci anche per i pendolari di altre regioni, anche grazie alla compattezza che le caratterizza.

I metodi di sviluppo di queste aerocittà, che non è limitato soltanto alla piattaforma aerea, ma che comprende un vasto territorio circostante, sono un "territorio sconosciuto" non soltanto per le municipalità, ma anche per i gestori aeroportuali. Le autorità locali sono infatti chiamate a scontrarsi con un'infrastruttura di grandissime dimensioni, la cui pianificazione va al di là dei metodi che vengono usualmente usati per il territorio; sarebbe necessario infatti prevedere un *Piano Strategico* che coinvolga diversi livelli tra cui quello dell'uso dei suoli, dei trasporti e dell'ambiente.

Inoltre è molto importante considerare i diversi punti di vista assunti dai vari organi preposti alla pianificazione e alla gestione di queste aerocittà, che possono essere così suddivisi:

- gli *operatori aeroportuali*: cercano di attrarre nuove attività che completino quelle aeroportuali e forniscano ulteriori introiti;
- le *autorità locali*: vogliono pianificare il territorio nella massima sicurezza. Hanno a che fare con tutti effetti negativi connessi agli aeroporti: dal traffico aereo al congestionamento delle strade, che ovviamente contrastano con la realizzazione dei loro interessi;
- le *autorità regionali e nazionali*: cercano di garantire l'operabilità dello scalo, minimizzando l'impatto ambientale in modo tale però, da non pregiudicare lo sviluppo degli altri poli regionali;
- gli *investitori*: esigono chiarezza e certezza sullo sviluppo futuro dello scalo per avere sicurezza sui loro investimenti. L'aspetto fondamentale per loro è l'accessibilità all'infrastruttura e ai suoi servizi;
- i *fornitori di trasporto* (sia aerei che terrestri): mirano ad ottimizzare i loro servizi, includendo anche l'unione di più aziende per raggiungere l'intermodalità.
- i *"futuri inquilini"*: richiedono un'alta qualità sulla localizzazione degli edifici: la vicinanza con l'aeroporto non è più un argomento sufficientemente forte.

Le posizioni che devono essere prese dalle autorità locali riguardano :

- un'attenta valutazione della posizione strategica degli aeroporti in rapporto alle reti dei trasporti per fare assumere allo scalo la funzione di nodo di interscambio;
- la localizzazione dello sviluppo economico legato all'aeroporto che può essere attuato attraverso una concentrazione delle attività intorno all'aeroporto o tramite un loro sviluppo allargato anche in altre parti del territorio.
- la considerazione o meno dello scalo come nuovo polo di sviluppo regionale.

Per integrare il potenziale sviluppo dell'aerocittà e la funzione di nodo intermodale della stazione aeroportuale sono necessarie delle specifiche strategie regionali. Spesso i piani regionali considerano solo le iniziative locali dei piani dell'uso del suolo e non danno dei criteri di crescita per un territorio più vasto. Le strategie di sviluppo regionale devono affiancarsi direttamente alla pianificazione dei trasporti. Mentre nel passato le infrastrutture di trasporto venivano costruite per far fronte alla crescita delle aree metropolitane, oggi si riconosce il loro ruolo di "guide" nello sviluppo regionale.

Le responsabilità sono spesso suddivise fra varie autorità e questo comporta, come già detto prima, dei grossi problemi in termini di pianificazione strategica. I comuni (quasi sempre) sono le autorità che si occupano della pianificazione dell'uso del suolo, mentre le Regioni solitamente si occupano dei trasporti. Per armonizzare i piani di sviluppo è necessaria una collaborazione che spesso, per vari problemi politico-economici, non si riesce a realizzare.

Ciò che risulta essere molto importante nella pianificazione di un aeroporto è senza dubbio la rete di interconnessioni regionali che in esso si concentrano. Infatti per "essere la più grande porta della regione verso il mondo" (ARC, 2001) non è sufficiente collegare l'aeroporto solo

con la città attraverso autostrade, bus-shuttle, o treni, ma è fondamentale integrarlo con le reti di trasporto regionale e nazionale. C'è l'urgenza, infatti, di aumentare l'accesso all'aerostazione attraverso il trasporto pubblico, visti i grossi problemi di congestionamento stradale che caratterizza l'area ad essa limitrofa. Certo è che se le opportunità di trasporto sono ottimali, l'aeroporto può diventare un nodo di interscambio regionale dove convergono le principali modalità di trasporto, come ad esempio avviene con l'aeroporto di Francoforte, Amsterdam e Parigi CDG.

Come già accennato precedentemente, questi nodi intermodali attraggono un'enorme quantità di affari e di forza lavoro, paragonabile in numero a quelli di una piccola città; per questo la pianificazione dei moderni aeroporti risulta essere un compito molto difficile che combina la programmazione dell'uso del suolo e della mobilità.

Attraverso un'analisi svolta dall'Airport Regions Conference nel 2001 "(Güller e Güller, "From airport to airport city", ARC, Airport Regions Conference, 2001.)" su nove aeroporti europei, si è visto che esistono quattro punti fondamentali da considerare nella fase di pianificazione di un aeroporto che si possono così schematizzare:

- gli aeroporti trasformano l'area metropolitana come fece la stazione ferroviaria centrale nel secolo precedente. Dal momento in cui queste infrastrutture evolvono in "nuove città" il concetto comune di "centro vs periferia" diventa obsoleto;
- pianificare gli aeroporti contemporanei vuol dire bilanciare la domanda di trasporto aerea e terrestre, trasformandosi quindi in un compito di pianificazione urbana;
- le connessioni con l'alta capacità e l'integrazione nella rete di trasporto regionale cambiano l'immagine delle stazioni aeroportuali. Le interconnessioni multimodali sono un prerequisito per operare come un nodo di interscambio;
- l'impatto di un aeroporto va ben al di là del suo perimetro. La sua integrazione nell'economia regionale e nelle strategie dei trasporti richiede nuove forme di collaborazione tra le diverse autorità interessate.

Gli aeroporti stanno iniziando a trasformare la forma delle città: le migliori condizioni infrastrutturali nei dintorni dello scalo, come ad esempio la presenza di anelli stradali, di corridoi preferenziali per il trasporto pubblico e dell'aeroporto stesso, fanno sì che lo sviluppo urbano sia spostato verso la periferia.

Essendo i maggiori motori dello sviluppo regionale sono anche i maggiori responsabili della trasformazione della città in un'area metropolitana policentrica. Ovviamente questo cambiamento non è dovuto soltanto alla presenza dell'infrastruttura aeroportuale, anche se essa ha dato un forte slancio in tal senso. La posizione in relazione al centro dell'area metropolitana è diventata meno importante rispetto ad una posizione strategica nella rete di trasporto regionale e nazionale; lo sviluppo di queste reti regionali aumenterà senza dubbio la "decentralizzazione" dell'area metropolitana (ARC, 2001).

Uno degli aspetti di maggiore importanza che riguarda lo sviluppo delle aerocittà è la loro funzione di nodo di interscambio multimodale nella rete di trasporti regionale e nazionale.

Questo ha fatto sì che gli aeroporti sono diventati le principali stazioni ferroviarie regionali ad esempio nell'area di Zurigo, Francoforte e Amsterdam. In questi casi, movimenti di traffico dei “passeggeri aerei” della stazione ferroviaria all'interno dell'aerostazione sono meno del 50%:

Per raggiungere l'integrazione di tutti i mezzi di trasporto non è sufficiente connettere adeguatamente ogni modalità di trasporto con l'aerostazione, ma è necessario rendere queste connessioni dirette e convenienti per stimolare l'uso della stazione aeroportuale non soltanto per il traffico aereo.

Infatti il traffico terrestre nell'aeroporto può servire una grande varietà di persone non direttamente legate al traffico aereo:

- passeggeri di scambio tra il treno ad alta capacità e l'aereo;
- impiegati nell'aerostazione;
- persone che usano l'aeroporto per poco tempo (visitatori, turisti, clienti e *meeter-greeters*);
- passeggeri che usano la stazione aeroportuale come nodo di interscambio regionale.

Ogni aeroporto ha un diverso schema di accesso. In ogni caso, per lo sviluppo dell'aerocittà è fondamentale un elevato grado di **accessibilità terrestre**.

Con lo sviluppo dei treni ad Alta Capacità i maggiori aeroporti diventano delle porte internazionali per le regioni, per questo è necessario rendere tali collegamenti tra città e aeroporto i più veloci e convenienti possibili.

Inoltre è da notare che inizialmente le aerostazioni erano state costruite lontano dai centri urbani, ma ormai a causa della continua espansione di questi ultimi, si ritrovano ad essere immersi in aree fortemente urbanizzate dove le arterie di traffico sono le più congestionate della regione. Vista tale situazione di congestionamento, l'idea di trasformare l'aeroporto in un nodo di scambio intermodale con il trasporto collettivo terrestre è fondamentale.

Il problema principale però, è dato dal fatto che il trasporto pubblico regionale esistente è fortemente orientato verso il centro della area urbana; vengono collegate le aree periferiche con il cuore dell'area metropolitana senza tener conto della presenza dell'aeroporto. L'urgenza è quindi quella di sviluppare una rete di strade, tangenziali e altre reti di traffico dall'aerostazione verso il centro e viceversa. Questo è quanto sta già avvenendo se si dà uno sguardo ai piani di traffico per i prossimi 10-20 anni. Infatti si può notare che i maggiori investimenti regionali per le infrastrutture sono concentrati nei pressi degli scali aeroportuali: le nuove tangenziali di numerose regioni ad esempio passano anche per l'aeroporto e le stazioni metropolitane sono viste come un'ottima opportunità per migliorare la rete regionale.

L'accessibilità terrestre coinvolge diversi mezzi di trasporto pubblico a livelli differenti: locale, regionale, nazionale e internazionale e permette lo sviluppo di un hub "terrestre" intorno all'hub "aereo".

La necessità di creare questo tipo di nodi di interscambio è reale solo se l'aeroporto permette l'accesso ad un' area che altrimenti sarebbe isolata o scarsamente accessibile al resto della regione. Spesso l'interscambio nell'aerostazione permette delle connessioni più rapide utili anche per i pendolari provenienti da altre regioni.

Dallo studio di ARC del 2001 fatto su nove dei principali aeroporti europei emerge che esistono tre stadi di evoluzione di una stazione ferroviaria aeroportuale:

- una fermata all'aeroporto e un interscambio in un'altra zona della regione (nel centro di Vienna, a Gallarate) ;
- una stazione aeroportuale multimodale (Stoccolma, Gatwick, Barcellona);
- un' interscambio multimodale (Amsterdam, Francoforte, Zurigo): a Zurigo il 10% dei passeggeri della stazione ferroviaria aeroportuale sono "*interchangers*".

In ogni caso la funzione di nodo di interscambio e i suoi benefici possono essere raggiunti solo se la qualità delle interconnessioni tra tutte le modalità di trasporto è garantita e questo può avvenire solo se i fornitori dei trasporti riescono a cooperare anche con i gestori degli scali e con le compagnie aeree.

Ad esempio a Zurigo la Swissair e la SBB, la società ferroviaria svizzera , collaborano per uno sviluppo e un radicale rinnovamento della stazione ferroviaria per connetterla a varie modalità di trasporto e assicurare il check-in dei bagagli ancora all'interno di questa ultima.

In conclusione, per massimizzare i benefici apportati dalla presenza dell'aeroporto è utile considerare quattro punti fondamentali:

- l'integrazione tra l'uso del suolo e la mobilità nell'aeroporto e nella regione circostante;
- una connessione efficiente delle diverse modalità di trasporto nella stazione aeroportuale;
- una qualità di accessibilità alla aerocittà comparabile con quella della città;
- lo sviluppo della aerocittà considerando i vincoli sul rumore nell'area circostante.

E' evidente che la potenziale crescita economica nei dintorni dell'aerostazione è direttamente collegata alla qualità di accesso terrestre ad essa, ma vale anche il viceversa cioè la qualità di accesso dipende dal monitoraggio e dal controllo sullo sviluppo attorno allo scalo.

Tutto ciò porta alla necessità di una forte collaborazione tra i vari organi preposti alla pianificazione dell'aeroporto, del suo territorio e dei trasporti. Gli strumenti comunemente usati come ad esempio i "piani d'area" non sono adeguati per far fronte alla complessa organizzazione del territorio nei dintorni dell'aeroporto. L'integrazione tra l'uso del suolo e la mobilità, così come l'accessibilità urbana, sono compiti che vanno affrontati con gli strumenti di pianificazione urbana piuttosto che con quelli di pianificazione aeroportuale. Ciò che però

rende l'attuarsi di questa pianificazione molto complicato è che, a differenza di una città, il territorio circostante allo scalo è sottoposto a continue trasformazioni per permettere la futura espansione dei terminal. Citando lo studio svolto dall'ARC nel 2001 si può concludere dicendo: "Un aeroporto non è più soltanto un aeroporto. Però non è nemmeno soltanto una città"².

3 IMPATTO SOCIO-ECONOMICO DELLE INFRASTRUTTURE AEROPORTUALI

3.1 L'impatto sociale

Il trasporto aereo assicura una forte accessibilità al mercato globale, ma soprattutto, dal punto di vista sociale, permette alle comunità più distanti e isolate, come alcune parti della Grecia, della Scandinavia, della Spagna e della Scozia di entrare pienamente in Europa, promuovendo quindi il loro inserimento all'interno della comunità europea. Questo ha un grande impatto sul successo delle economie locali, sul mantenimento di servizi, come l'educazione e l'assistenza medica e sullo sviluppo di legami sportivi e culturali. Infatti, gli indotti acquisiti attraverso le attività dirette e indirette degli aeroporti generano una ulteriore domanda di beni e di servizi. Ciò conduce alla creazione di nuova ricchezza per la regione che può così investire maggiormente in servizi utili alla comunità. L'importanza di tutto questo fu evidenziata per la prima volta in uno studio del Comité des Régions: "*Les capacités aéroportuaires régionales*" del 2 luglio 2003; in particolare fu notato che il miglioramento dell'accesso ai servizi aerei era vitale per la competitività di regioni come ad esempio quelle del nord della Svezia e del sud Italia.

Anche nella conferenza del gennaio 2004 dell'ACI: "*The social and economic impact of airports in Europe*", viene ribadito questo concetto: il trasporto aereo svolge un ruolo fondamentale nell'integrazione dei cittadini dell'Europa. La disponibilità dei servizi aerei, inoltre, può essere un importante indicatore di qualità della vita, in particolare per le aree più lontane.

Spesso, per le comunità isolate i servizi aerei rivestono una funzione sociale vitale, infatti assicurano l'accesso a servizi di base come: ospedali, università, servizi governativi.

Anche se questi benefici sociali sono molto difficili da quantificare risultano essere necessari per lo sviluppo delle regioni europee più distanti. Quasi sicuramente, senza l'accesso al

² "An airport is not simply an airport anymore. But it's not just a city, either.", ARC: "From Airport to Airport City", 2001.

trasporto aereo, sarebbe negata la partecipazione al mondo moderno a molte regioni europee e questo avrebbe una profonda implicazione negativa sulla qualità della vita dei loro abitanti.

Esistono molti esempi di aeroporti coinvolti in programmi che puntano ad assicurare che questi impatti sociali vengano massimizzati. Essi includono sia iniziative nell'ambito dell'educazione e dell'addestramento, che piani culturali e sportivi a livello locale:

- l'aeroporto di **Dublino** organizza visite di personale nelle scuole e esperienze lavorative: (Junior Achievement, Young Enterprise);
- l'aeroporto di **Manchester** assiste le scuole locali con un programma denominato: the Wythenshawe Education Action Zone.

Molti gestori aeroportuali, come ad esempio quelli di Parigi, Lione e Londra stanno facendo grandi passi per assicurarsi che le opportunità lavorative locali vengano ottimizzate.

Un altro importante ruolo degli aeroporti è svolto nell'ambito del turismo. Questo campo, oltre ad essere molto importante dal punto di vista economico, è anche un altro forte indicatore della qualità della vita.

Soprattutto nel Nord Europa, un numero sempre maggiore di persone dà per scontato di poter effettuare vacanze all'estero; questo è senza dubbio facilitato dall'efficienza del trasporto aereo e dalla presenza di aeroporti sempre più accessibili. I benefici sociali derivanti dai viaggi di svago e turismo sono veramente significativi.

Un altro aspetto da non trascurare è la spinta che l'aviazione dà allo sviluppo della cosiddetta "economia del sapere". Per molti ricercatori, una necessità essenziale è quella di poter incontrare colleghi di ogni parte del mondo per scambiare e confrontare idee. Nonostante non ci sia una evidenza dichiarata, è molto probabile che la capacità di viaggiare, anche su lunghe distanze, abbia contribuito all'incremento del ritmo delle innovazioni scientifiche e allo slancio dei progressi accademici.

Le università fanno grande affidamento sugli studenti che arrivano da altri Paesi per studiare. Questo crea uno scambio di culture e di idee che porta benefici economici e un'ulteriore occupazione dovuta alle relazioni stabilite tra gli studenti.

Inoltre, l'importanza dell'accessibilità aerea ha portato molte nazioni come la Francia e la Norvegia a introdurre delle "Public Service Obligations" per assicurare che i servizi aerei essenziali siano mantenuti.

In conclusione, è evidente che l'accessibilità procurata dal trasporto aereo porta dei chiari benefici sociali che spesso sono dati per scontati essendo parte integrante della vita moderna.

3.2 L'impatto economico

Gli aeroporti agiscono come industrie, nel senso che producono servizi di trasporto aereo attraverso una complessa interazione di risorse e di processi (Zucchetti, 2000) e come tali

generano un forte impatto economico sul territorio che li circonda, procurando alle regioni: occupazione diretta, opportunità di sviluppo economico e stabilità.

Le tipologie di impatto legate all'aeroporto come attività economica sono suddivisibili in cinque categorie le quali interagiscono tra loro aumentando i propri effetti sul territorio circostante (ACI, 2004):

- **impatto diretto:** è generato da tutte quelle attività che hanno diretta attinenza con il trasporto aereo di merci e di persone purchè siano svolte all'interno dell'aeroporto;
- **impatto indiretto:** è generato dalle attività situate all'esterno dell'aeroporto, ma collegate ad esso in quanto al servizio dei suoi utilizzatori finali;
- **impatto indotto:** è generato dagli effetti moltiplicativi degli impatti diretti e indiretti, cioè l'impatto economico dovuto alle attività che si sviluppano in seguito alla domanda di beni e servizi attivata dalle persone e dalle imprese direttamente e indirettamente coinvolte nell'offerta di servizi di trasporto aereo;
- **impatto catalitico:** comprende: l'occupazione, il reddito e le entrate fiscali generate dall'attrazione, dal trattenimento e dall'espansione dell'attività economica all'interno dell'area considerata nell'analisi, come risultato dell'accessibilità ai mercati dovuta alla presenza dell'aeroporto. Il termine "catalitico" è dovuto al fatto che l'aeroporto agisce come catalizzatore di investimenti; risulta essere determinante nelle scelte localizzative di un'ampia gamma di imprese che lo vedono come un'infrastruttura di trasporto posta al centro di una rete di comunicazione interconnessa;
- **impatto globale:** è la somma di quelli precedenti; è stato stimato che l'impatto globale dell'aeroporto di Parigi sull'economia della regione dell'Ile de France è vicino a 300.000 posti di lavoro con un indotto pari a 25 miliardi di Euro.

4 LA VALUTAZIONE DELL'ACCESSIBILITÀ DELL'INFRASTRUTTURA AEROPORTUALE: UNA PROPOSTA METODOLOGICA

L'accessibilità è un indicatore molto importante per la definizione del livello di fruibilità del servizio aeroportuale e fornisce un'idea delle sue potenzialità.

In questo studio tale variabile viene intesa sotto un duplice aspetto:

- *accessibilità dell'infrastruttura*, data dalla possibilità di raggiungere il servizio in modo agevole, quindi legata al fatto che l'infrastruttura sia baricentrica e ben posizionata rispetto al territorio e funzione del tipo di infrastrutture lineari che servono l'aeroporto;
- *accessibilità territoriale*, data dal fatto che il territorio sia ben servito da infrastrutture di trasporto che lo rendono accessibile rispetto ai territori circostanti e consentono di poter raggiungere più agevolmente il resto del mondo. Questo tipo di accessibilità è

associata alla popolazione e agli addetti, ovvero al numero di persone che raggiungono l'infrastruttura nel minor tempo possibile.

In pratica l'accessibilità dell'infrastruttura si traduce in accessibilità territoriale, che è l'aspetto che più interessa valutare ponendo in relazione la localizzazione dell'infrastruttura con la popolazione e gli addetti distribuiti sul territorio servito.

Per ciascun tipo di accessibilità si è definito un indicatore che ne permette la quantificazione, con riferimento a un dato territorio, individuato a priori come potenziale ambito di gravitazione e di utilizzo dell'infrastruttura aeroportuale e suddiviso in ambiti amministrativi (per esempio i comuni).

L'indice di accessibilità dell'infrastruttura è stato definito come media dei tempi minimi di accesso:

$$I_{Acc. Infrastruttura} = \frac{\sum t_{mi}}{n_{comuni}}$$

con

t_{mi} = tempo di accesso minimo del comune i -esimo all'infrastruttura;

n_{comuni} = numero totale dei comuni del territorio.

Ovviamente più l'indice è alto, minore è l'accessibilità dell'infrastruttura in quanto il tempo di accesso è maggiore

L'indice di accessibilità territoriale è stato definito come:

$$I_{Acc, territoriale} = \frac{\sum (t_{mi} * P_i)}{\sum P} \quad [t]$$

Con

t_{mi} = tempo medio di accesso del comune i -esimo all'infrastruttura

P_i = popolazione/addetti del comune i -esimo

$\sum P$ = popolazione/addetti del territorio

Per come è stato definito, più l'indicatore ha un valore basso più l'infrastruttura associata risulta accessibile. Infatti un valore basso del tempo di accesso indica che un alto numero di abitanti è in grado di raggiungere l'aeroporto in un tempo breve.

Viceversa se l'indicatore ha un valore elevato l'infrastruttura ha una scarsa accessibilità temporale.

Obiettivo del presente lavoro è delineare una metodologia che permetta di valutare entrambi i livelli di accessibilità sopra definiti.

Tale processo metodologico è stato applicato a due casi di studio, peraltro legati tra loro: l'aeroporto Gabriele D'Annunzio in provincia di Brescia e l'aeroporto Valerio Catullo in

provincia di Verona. Le due strutture fanno parte del medesimo sistema aeroportuale denominato *Sistema del Garda*. Si può inoltre individuare un bacino di influenza molto simile che comprende un notevole numero di capoluoghi del nord Italia che si estendono più a ovest per l'aeroporto di Montichiari e più a est per quello di Villafranca.

Come punto di partenza si sono esaminati due casi separati a cui sono corrisposte due sessioni di calcolo differenti:

- si considerano i bacini d'utenza della provincia di Brescia e di Verona separatamente, rispetto alle due infrastrutture aeroportuali;
- si considera un unico bacino formato dalla somma della popolazione o degli addetti della provincia di Verona e della provincia di Brescia.

E' fondamentale porre come ipotesi di partenza la condizione di parità di servizio dei due aeroporti; si considera cioè che in entrambe le infrastrutture ci sia lo stesso livello prestazionale per quanto riguarda l'offerta di voli nazionali, internazionali, Low Cost, ecc.

Questo è necessario per rendere confrontabili i risultati ottenuti per entrambi gli aeroporti considerati, pur non rispecchiando totalmente la realtà.

Come già detto in precedenza, l'obiettivo dell'analisi è la misura dell'accessibilità territoriale delle infrastrutture aeroportuali; nel corso dei calcoli vengono considerate due situazioni di traffico estreme:

- *l'ora di morbida*, in cui si ipotizzano condizioni di traffico ideali, quindi flusso scorrevole e velocità considerate le massime applicabili per legge per ciascun tipo di strada ;
- *l'ora di punta*, in cui si considera una riduzione delle velocità rispetto all'ora di morbida compresa tra il 20 e il 30%.

Il **primo passo** da compiere nello svolgimento del metodo presentato è il calcolo del tempo minimo impiegato da popolazione/addetti di ciascun comune per raggiungere entrambi gli aeroporti nelle due condizioni di traffico presentate. Si ipotizza cioè che tutti gli abitanti/addetti di ciascun comune siano potenziali utenti degli aeroporti.

Per le previsioni è stato utilizzato un programma di calcolo in cui per date velocità viene fornito il tempo necessario per percorrere l'itinerario previsto, tenendo conto inoltre del tipo di viabilità stradale che si incontra lungo il percorso.

Il mezzo di trasporto considerato è l'automobile, in quanto nello scenario presente rappresenta la scelta più consistente, se non l'unica possibile.

Per ciò che riguarda un eventuale scenario futuro, in cui si consideri la linea dell'Alta Capacità come già realizzata con fermata nell'aeroporto di Montichiari, si ritiene comunque che per la popolazione residente nelle due Province non costituirà una scelta preponderante, data la vicinanza dei comuni ai due aeroporti. Infatti la popolazione residente nella provincia di Verona per arrivare a Montichiari in treno dovrebbe prima raggiungere la stazione di Verona in automobile o con altri treni e poi prendere la linea ad Alta Capacità. Data la brevità

della tratta si ritiene che tali tappe provocherebbero un eccessivo aumento dei tempi. Ovviamente lo stesso discorso vale per la provincia di Brescia verso entrambi gli aeroporti.

L'utilizzo dell'Alta Capacità sarà invece molto utile per tutti i comuni che si trovano a distanze più elevate dagli aeroporti, ad esempio Torino, Milano o Venezia.

Come è stato detto si considerano due tipi di accessibilità: quella dell'infrastruttura e quella territoriale.

Dopo aver calcolato i tempi minimi di accesso, il **secondo passo** è quello di suddividere i risultati ottenuti in fasce temporali con incremento di 20 minuti ciascuna. Questo è necessario per valutare l'accessibilità dell'infrastruttura e creare delle zone a ugual tempo di accesso che vengono in seguito riportate su mappe tematiche rappresentanti le province di Brescia e di Verona. I confini di tali zone vengono definite da linee dette *isocrone* che uniscono i punti a ugual "distanza temporale" dai due aeroporti.

A titolo di esempio si riportano due mappe tematiche rappresentanti l'intero territorio oggetto di studio in cui si visualizzano le zone ad ugual tempo di accesso rispetto all'aeroporto D'Annunzio nell'ora di punta e nell'ora di morbida.

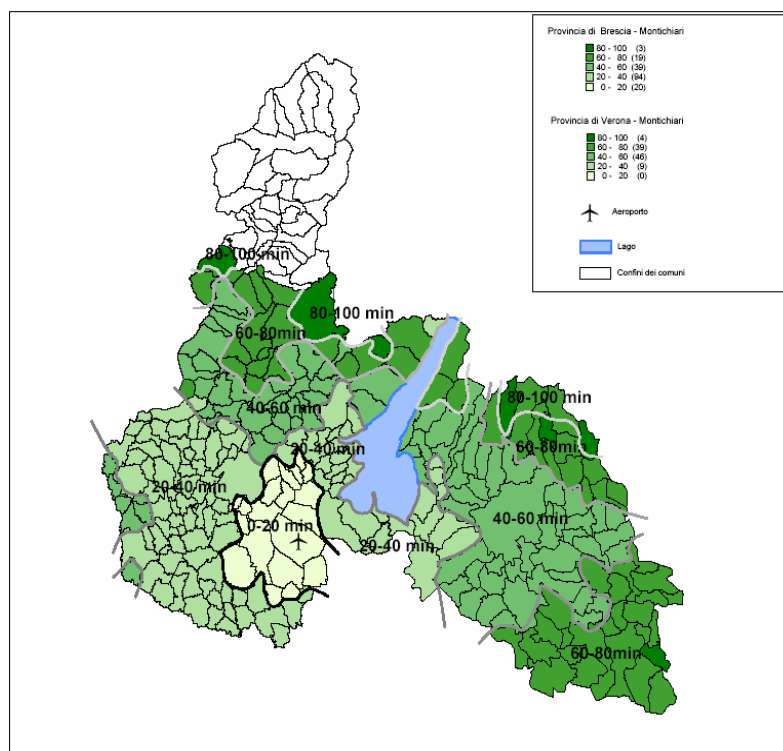


Figura 1 Mappa tematica dei tempi di percorrenza minimi in minuti con origine le Province di Verona e di Brescia e destinazione l'aeroporto G. D'Annunzio di Montichiari nell'ora di morbida.

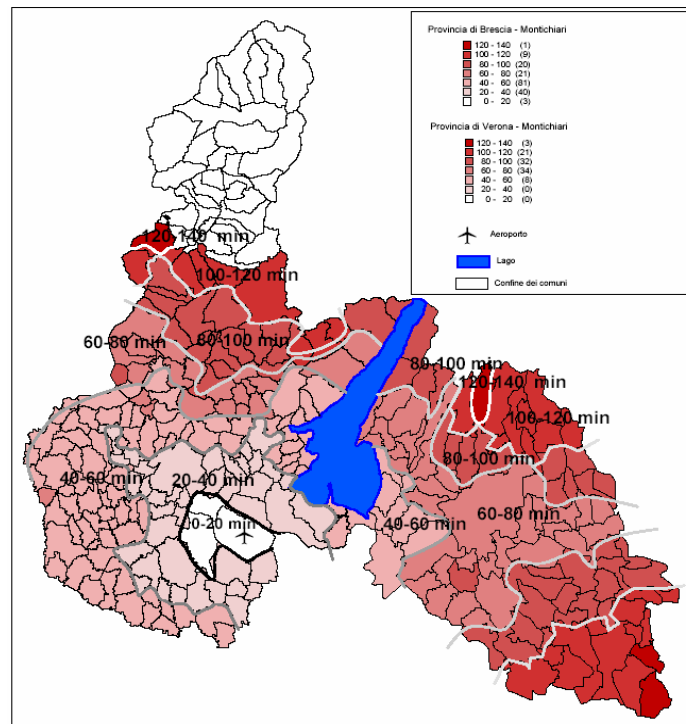


Figura 2 Mapa tematica dei tempi di percorrenza minimi in minuti con origine le Province di Verona e di Brescia e destinazione l'aeroporto G. D'Annunzio nell'ora di punta.

La lettura congiunta delle mappe tematiche permette una valutazione immediata dell'accessibilità, consentendone una visione spaziale, a differenza dei grafici che ne danno una visione parametrica.

Il **terzo passo** consiste nel suddividere i comuni di ogni provincia in base al tempo di accesso ai servizi aeroportuali e quindi in base alle fasce temporali appena calcolate. Poiché ad ogni comune corrisponde un determinato numero di abitanti e di addetti, si può valutare quanti di essi ricadono in ciascuna fascia. A questo punto è possibile calcolare la percentuale di abitanti/addetti appartenente a ciascun intervallo temporale rispetto alla popolazione di ogni provincia e rispetto alla popolazione totale della provincia di Verona e di Brescia, ovvero al bacino d'utenza complessivo.

Quest'ultima operazione è necessaria per il calcolo dell'accessibilità territoriale che dipende dalla popolazione e dagli addetti.

E' utile anche calcolare quella che si definisce somma aggregata per ogni intervallo temporale, ovvero il numero di abitanti/addetti che per ogni fascia raggiungono gli aeroporti, sommati a quelli delle fasce precedenti.

Ad esempio se nella fascia dei 40 – 60 minuti il 15,4% della popolazione di Brescia ha raggiunto l'aeroporto di Montichiari, dal calcolo delle somme aggregate si può valutare quale percentuale di popolazione ha già raggiunto l'aeroporto fino a quel momento, sommando le percentuali delle fasce precedenti; si troverà quindi che entro i 60 minuti il 96% della

popolazione di Brescia raggiunge Montichiari. I risultati danno una stima del tempo massimo impiegato dall'intera popolazione per raggiungere l'infrastruttura aeroportuale.

Una volta ottenuti i primi risultati si possono definitivamente misurare i due tipi di accessibilità.

Per il calcolo dell'**accessibilità dell'infrastruttura** si sono considerati i dati riguardanti i tempi minimi di accesso su strada, con origine i comuni della provincia di Verona e Brescia e destinazione gli aeroporti delle due province nelle due situazioni di traffico.

Per riassumere i risultati si introducono quattro indicatori che forniscono una media dei tempi di accesso nelle due situazioni di traffico per i due aeroporti.

Per il calcolo della **accessibilità territoriale** sono necessari anche i dati riguardanti la popolazione residente e gli addetti di ciascun comune, essendo funzione del dato demografico. L'utilizzo del dato riguardante gli addetti, in aggiunta a quello della popolazione, è utile in quanto si ritiene fornisca un forte indice di mobilità, essendo gli addetti coloro che lavorano nel comune considerato, pur potendo abitare altrove. In pratica viene fatta una media pesata sulla popolazione e sugli addetti, del tempo di accesso medio di ogni comune alle due infrastrutture.

Tale grandezza, che ha le dimensioni di un tempo, permette di fare un confronto diretto tra gli aeroporti nei due casi: ora di morbida e ora di punta.

Dai calcoli si ottengono quattro indici :

- $I_{Acc,territoriale}^{Montichiari}(ora - morbida)$;
- $I_{Acc,territoriale}^{Montichiari}(ora - punta)$;
- $I_{Acc,territoriale}^{Villafranca}(ora - morbida)$;
- $I_{Acc,territoriale}^{Villafranca}(ora - punta)$.

uno per ogni aeroporto e per i due momenti.

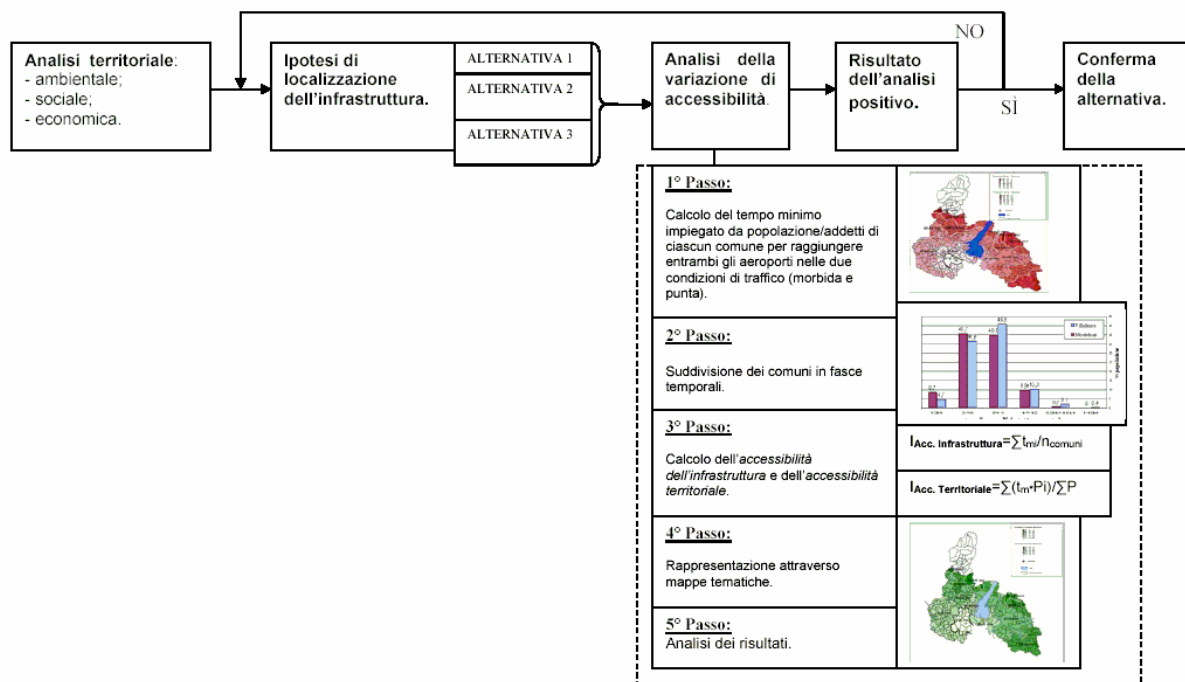
Per esemplificare questo modello si può immaginare di considerare solo due isocrone, ad esempio quella 0 - 20 minuti e 20 - 40 minuti. In questo caso si assume che il 100% della popolazione sia compreso in queste due fasce.

5 ALCUNE CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La metodologia presentata per lo studio dell'accessibilità aeroportuale è stata applicata a due casi reali e quindi già introdotti nel tessuto territoriale.

I risultati ottenuti sono peraltro intuibili attraverso un'attenta osservazione della realtà; questo consente di testare la validità del metodo per un suo possibile utilizzo anche in sede di pianificazione, procedendo a valutazioni "ex-ante".

Di seguito si riporta uno schema a blocchi nel quale viene mostrato come questa metodologia si potrebbe inserire in un quadro più ampio di pianificazione territoriale, quale strumento di valutazione strategica.



Si potrebbe utilizzare la stessa metodologia per compiere una valutazione preventiva sulla possibile localizzazione di infrastrutture ad alto impatto come gli aeroporti, o altre infrastrutture ugualmente complesse, per analizzare quali potrebbero essere le conseguenze sulla rete viaria presente.

BIBLIOGRAFIA

- ACI* (Airports Council International), *Airport, partners in vital economies*, Bruxelles, 1992.
- ACI* (Airports Council International), *The social and economic impact of airports in Europe*, gennaio 2004.
- A.A. V.V.*, *Potenziamento aeroporto Bs-Montichiari, Provincia di Brescia. Bilancio Demografico 2003*.
- Candela Garriga Jordi*, *Airport Dynamics Towards Airport Systems*, ARC, Airport Regions Conference, 2003.
- Clementi A.* (a cura di), *Infrastrutture e piani urbanistici*, Fratelli Palombi Editori, 1996.
- Clementi A.*, *Nuovi modi di intendere gli spazi infrastrutturali*, in A. Clementi (a cura di), *Infrastrutture e piani urbanistici*, Fratelli Palombi Editori, 1996.
- Danielis R.*, *Consumo di energia ed emissioni di CO₂ nei trasporti in Italia*, *Economia delle fonti di energia e dell'ambiente*, n. 1, pp.187-210.
- Danielis R.*, *La valutazione del costo sociale dei trasporti: metodi e risultati*, *Economia pubblica*, 1995.
- Danielis R.*, *I trasporti e l'ambiente*, *Aspetti di economia e politica dei trasporti*, G. Giappichelli Editore, Torino, 1996.
- Dematteis G.*, *Grandi opere e contesti territoriali locali: un problema di interconnessione complessa*, in A. Clementi (a cura di), *Infrastrutture e piani urbanistici*, Fratelli Palombi Editori, 1996.
- Desideri P.*, *La città di latta*, Costa e Nolan, Roma, 1995.
- ICAO - Aerodromi*, Annesso 14, terza edizione italiana, Ministero Difesa, Roma, dicembre 1962.
- Gervasoni A.* (Responsabile scientifico) dell'Università Carlo Cattaneo, "Malpensa come opportunità", *accessibilità aerea e sviluppo regionale, il caso di Malpensa*, Castellanza (Va), novembre 2004.
- Güller M. e Güller M.*, *From airport to airport city*, ARC, Airport Regions Conference, gennaio 2001.
- ISTAT*, XI, XII, XIII, XIV Censimento generale della Popolazione, 1971, 1981, 1991, 2001.
- ISTAT*, VIII Censimento dell'Industria e dei Servizi, 2001.
- Moretto M.*, *L'impatto ambientale dei trasporti in Italia: tendenze e prospettive*, Tesi di laurea in Economia dei Trasporti, Facoltà di Economia, Università degli Studi di Trieste, A.A 1994/95.
- Orlandi A.*, *Trasporti aerei*, Pitagora Editrice, Bologna, 1995.
- Ponti M. e Cittadini M.*, *Italy*, in J.-P. Barde e K.J. Button (a cura di), *Transport Policy and Environment*, Earthscan Publications, 1990.
- Regione Lombardia*, *Annuario Statistico Regionale*, anni vari.

Sciutto G., Galaverna M., Tecnologie dei trasporti e territorio, Edizioni Sciro, 2000.

Tira M. (responsabile scientifico), Studio del sistema del trasporto passeggeri nella provincia di Brescia e analisi critica di alcuni progetti di sistemi di trasporto in corso di attuazione, trasformazione e sviluppo_Parte A, Il sistema di mobilità in provincia di Brescia: Situazioni e prospettive, Convenzione tra amministrazione provinciale di Brescia e dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università degli Studi di Brescia, 2004.

Tesoriere G., Strade ferrovie aeroporti vol. 3, Infrastrutture aeroportuali, UTET, Torino, 1993.

Zucchetti R., Studio sul sistema aeroportuale Lombardo sulla rete degli aeroporti minori e sui servizi di elitransporto, Milano, luglio 2000.

Zucchetti R., per conto di IRER, Studio sul sistema aeroportuale Lombardo sulla rete degli aeroporti minori e sui servizi di elitransporto, Milano, luglio 2000.

<http://www.aci-europe.org>

http://www.aee.faa.gov/emissions/local/AQ-hndbk/App_D.PDF

<http://www.aerohabitat.org>

[http://www.aeroporto.brescia.it/;](http://www.aeroporto.brescia.it/)

[http://www.aeroporto.verona.it/;](http://www.aeroporto.verona.it/)

<http://www.airportregions.org>

<http://www.atag.org>

<http://www.cor.eu.int>

<http://www.demo.istat.it>

<http://www.eltoroairport.org/issues/nrdc-flying.htm>

<http://www.ista.it;>

[http://www.md80.it.](http://www.md80.it)

<http://www.provincia.brescia.it;>

<http://www.provincia.verona.it;>

<http://www.regionelombardia.it>

<http://www.sea-aeroporto.milano.it>

ABSTRACT

The aim of the work is to analyze of the relationships between airports and territory in particular regarding the theme of accessibility.

The first aspect considered is about the place occupied by the infrastructure and its organization in the territory.

Two interesting cases had been considered: Airport System and Airport City, a collection of services and areas which dimension and organization are similar to that of a city.

After these considerations a method for the analysis of airport accessibility will be proposed in the paper. This aspect had been considered under two different points of view: an infrastructural accessibility related to the road network and a territory accessibility related to the airport catchment area.

In particular this method was applied to two study cases of study: Montichiari Airport in the province of Brescia and Villafranca Airport in the province of Verona, both located in the North of Italy.