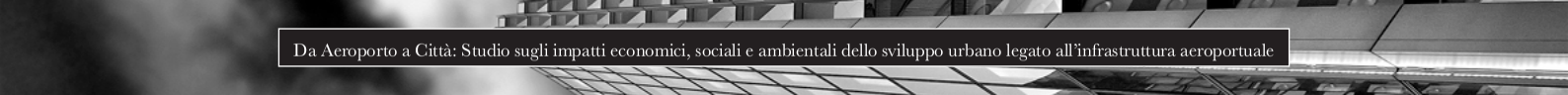
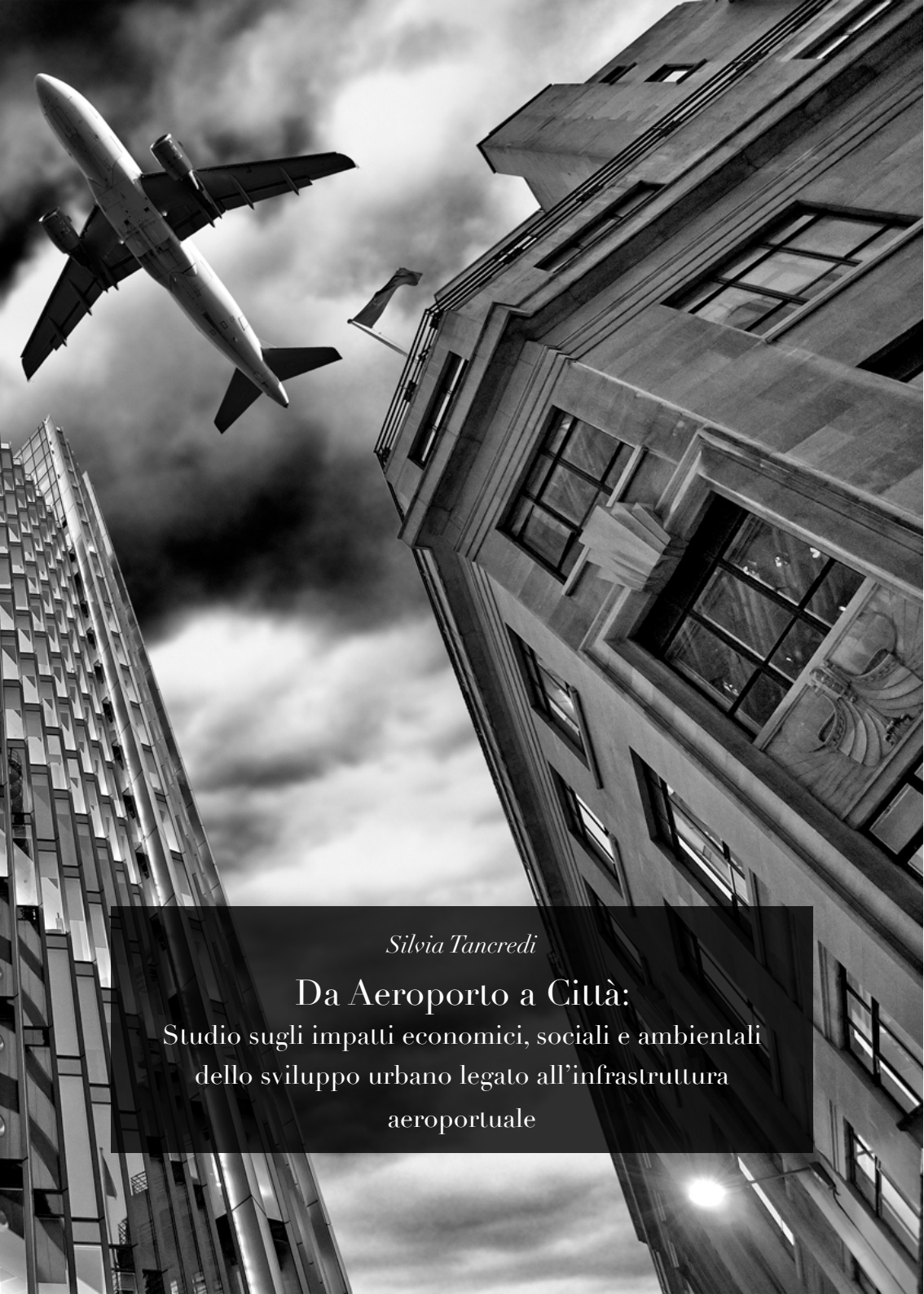


Da Aeroporto a Città: Studio sugli impatti economici, sociali e ambientali dello sviluppo urbano legato all'infrastruttura aeroportuale



Silvia Tancredi

Da Aeroporto a Città:

Studio sugli impatti economici, sociali e ambientali dello sviluppo urbano legato all'infrastruttura aeroportuale

POLITECNICO
MILANO 1863

SCUOLA DI ARCHITETTURA URBANISTICA
E INGEGNERIA DELLE COSTRUZIONI - AUIC

Da Aeroporto a Città:
Studio sugli impatti economici, sociali e ambientali dello sviluppo urbano legato all'infrastruttura aeroportuale

Tesi di Laurea Magistrale in
Urban Planning and Policy Design

A.a. 2020/2021

Relatrice: Prof. Carolina Pacchi

Studentessa: Silvia Tancredi
Matr. Num.: 925833

RINGRAZIAMENTI

Vorrei ringraziare la mia famiglia che ha reso possibile tutto ciò che ho sempre desiderato e ciò per cui ho lavorato duramente, con notevoli sacrifici.
Ringrazio Ilaria che mi ha aiutata a prendere una delle decisioni più importanti della mia vita e che mi ha accompagnata nella scelta di intraprendere un nuovo percorso di studi universitario, grazie alla quale sono riuscita a raggiungere un importante traguardo; orgogliosa di aver portato a termine una bellissima esperienza nonostante il duro lavoro e i momenti difficili passati in questi ultimi anni.
Inoltre, vorrei esprimere la mia gratitudine per il magnifico anno in mobilità Erasmus presso la città di Lisbona, dove sono riuscita a migliorare le mie abilità professionali e dove ho trovato ispirazione per il mio tema di ricerca sviluppato all'interno del documento di tesi.
Infine, ringrazio Gabriele, Marta e Matteo che mi hanno supportata per tutta la durata del mio percorso al Politecnico di Milano, appoggiandomi e dandomi la spinta per continuare, migliorando e maturando sotto l'aspetto sia personale che professionale.

ABSTRACT

L'infrastruttura aeroportuale detiene diverse funzioni sia al suo interno, sia all'esterno, alcune di esse sono ruoli che ricopre direttamente, altri frutto di influenze indirette che essa sviluppa grazie alla sua principale funzione.
Quello che questo documento andrà a svolgere, sarà un lavoro di attenta analisi, in primo luogo, della letteratura esistente su questo argomento, analizzando i vari punti di vista degli attori coinvolti e degli autori che hanno analizzato in modo approfondito questo tema, oggi sempre più importante.
In secondo luogo, verranno presi in considerazione alcuni casi studio, scelti per rappresentare città metropolitane molto influenti sul territorio europeo, selezionati tramite determinati criteri specifici, grazie ai quali è possibile notare come la presenza di un aeroporto al loro interno ha portato queste ultime a svilupparsi su diversi fronti: urbano, economico e sociale.
Questo fenomeno, iniziato con lo sviluppo delle stesse infrastrutture aeroportuali, continua tutt'ora portando ingenti benefici economici, spronando il miglioramento delle infrastrutture esistenti e incentivando la creazione di nuovi servizi.
La presenza dell'aeroporto all'interno di queste metropoli urbane crea un network a diverse scale, partendo da quella locale fino ad arrivare a quella globale, dove competitività e sviluppo sono le parole chiave: le influenze indirette che quest'ultimo crea portano ad uno sviluppo di una vasta area intorno ad esso, chiamata regione aeroportuale e, allo stesso tempo, attrae nuove economie rendendo lo stesso territorio ad alta competitività internazionale.
La sua esistenza all'interno del territorio urbano, e quindi, di conseguenza, la sua vicinanza ai centri abitati crea non poche esternalità negative e conflitti locali, legati maggiormente all'inquinamento acustico ed

atmosferico che l'aeroporto crea come conseguenza dell'aumento del traffico aereo.
Le città metropolitane, protagoniste di questo documento sono: la città di Lisbona, Amsterdam, Vienna, Francoforte sul Meno ed infine la città di Londra. Ognuna di esse è caratterizzata, appunto, dalla presenza di un aeroporto all'interno del territorio urbano che sviluppa una rete a livello globale. Per questo motivo, grazie a questi casi studio verranno analizzati i pro ed i contro della sua presenza nelle vicinanze di aree residenziali e commerciali, sottolineando sia i benefici, sia gli impatti negativi che quest'infrastruttura può portare.
La vera sfida sarà anche sviluppare un'argomentazione riguardante il periodo attutale, infatti, per questo motivo verranno prese in considerazione le mutazioni che queste infrastrutture stanno subendo nell'immaginario attuale e quali possibili sfaccettature potranno prendere nel futuro, quando questo periodo di pandemia globale, dovuta al Sars-Cov-2, sarà terminato.
In conclusione, verranno analizzati i risultati ottenuti da questa dettagliata ricerca e verranno tratte delle argomentazioni finali in favore o contro questo sviluppo e la sua possibile ulteriore espansione e continuazione.

INDICE

Abstract p.V
Lista delle Figure p.XI
Introduzione p.1
Temi di ricerca p.6

CAPITOLO 1 - I Punti di Vista della Letteratura p.9

1.1 "Una nuova forma urbana" p.13
1.2 "Logistica urbana, competitività e crescita economica" p.21
1.3 "Impatti economici, ambientali e conflitti locali" p.29
1.4 "Effetti degli impatti ambientali sulla salute umana e sullo sviluppo aeroportuale" p.37
1.5 "Una soluzione sostenibile" p.40
1.6 "Stakeholder" p.45

CAPITOLO 2 - I Casi Studio p.55

2.1 "Selezione dei casi studio" p.57
2.2 "I criteri" p.58
2.3 "Aeroporto di Amsterdam-Schiphol (AMS)" p.62
2.3.1 "Espansione aeroportuale connessa allo sviluppo di una nuova forma urbana" p.64
2.3.2 "Logistica urbana, competitività internazionale e crescita economica" p.69
2.3.3 "Impatti ambientali, conflitti locali e soluzioni sostenibili" p.71
2.4 "Aeroporto di Francoforte sul Meno (FRA)" p.76
2.4.1 "Espansione aeroportuale connessa allo sviluppo di una nuova forma urbana" p.78
2.4.2 "Logistica urbana, competitività internazionale e crescita economica" p.81
2.4.3 "Impatti ambientali, conflitti locali e soluzioni sostenibili" p.83
2.4.4 "Impatti economici legati a soluzioni sostenibili" p.88
2.5 "Aeroporto di Londra-Heathrow (LHR)" p.90
2.5.1 "Espansione aeroportuale connessa allo sviluppo di una nuova forma urbana" p.92

2.5.2 “Logistica urbana, competitività internazionale e crescita economica” p.96
2.5.3 “Impatti ambientali, conflitti locali e soluzioni sostenibili” p.100
2.6 “Aeroporto Vienna-Schwechat (VIE)” p.104
2.6.1 “Espansione aeroportuale connessa allo sviluppo di una nuova forma urbana” p.106
2.6.2 “Logistica urbana, competitività internazionale e crescita economica” p.107
2.6.3 “Impatti ambientali, conflitti locali e soluzioni sostenibili” p.110
2.7 “Aeroporto di Lisbona- Humerto Delgado (LIS)” p.118
2.7.1 “Espansione aeroportuale connessa allo sviluppo di una nuova forma urbana” p.120
2.7.2 “Logistica urbana, competitività internazionale e crescita economica” p.124
2.7.3 “Impatti ambientali, conflitti locali e soluzioni sostenibili” p.125

CAPITOLO 3 - L’aeroporto ai tempi del Sars-Cov-2 p.129

3.1 “Logistica urbana, competitività e decrescita economica” p.133
3.1.1 “Triplo scenario” p.141
3.2 “Impatto ambientale e soluzioni sostenibili” p.145
3.2.1 “Scenari futuri p.150
3.2.2 “Inquinamento acustico nel periodo di pandemia globale” p.155
3.3 “I nuovi conflitti sociali” p.157
3.4 “In conclusione” p.169

Conclusione p.173
Bibliografia p.185
Sitografia p.193

LISTA DELLE FIGURE

CAPITOLO 1

Fig.1 - Aeroporto di Heathrow 1955 p.13
Fig.2 - Aeroporto di Heathrow 2021 p.13
Fig.3 - Aeroporto di Schiphol 1940 p.13
Fig.4 - Aeroporto di Schiphol 2021 p.13
Fig.5 - Le Corbusier, Plan Voisin p.16
Fig.6 - Aerotropolis p.17
Fig.7 - Corridoio aeroportuale Schiphol - Zuidas p.19
Fig.8 - Operazioni logistiche internazionali p.25
Fig.9 - Esempio di “Aviapolis” a Vantaa, in Finlandia p.26
Fig.10 - Popolazione esposta all’inquinamento acustico aereo p.33
Fig.11 - Tre scenari futuri p.38
Fig.12 - Monocentrico VS Policentrico p.43
Fig.13 - Tabella riassuntiva della categoria “Organizzazioni” p.48

CAPITOLO 2

Fig.14 - Aeroporto di Amsterdam Schipol 1985 p.63
Fig.15 - Aeroporto di Amsterdam Schipol 2005 p.63
Fig.16 - Aeroporto di Amsterdam Schipol 2019 p.63
Fig.17 - Linea del tempo riassuntiva p.65
Fig.18 - Mappa Multifunzionale dell’aerea aeroportuale dello Schiphol p.67
Fig.19 - Corridio aeroportuale Schiphol - Zuidas p.68
Fig.20 - Num. totale di impiegati all’Aeroporto Schiphol p.71
Fig.21 - Num. totale di aziende e negozi all’Aeroporto Schiphol p.71
Fig.22 - Noise Contours 2016 p.72
Fig.23 - Noise Contours 2017 p.72
Fig.24 - Noise Contours 2018 p.72
Fig.25 - Noise Contours 2019 p.72
Fig.26 - Num. di persone esposte all’inquinamento acustico p.74
Fig.27 - Utilizzo di gas naturale per num. di passeggeri p.75
Fig.28 - Aeroporto di Francoforte sul Meno 1985 p.77
Fig.29 - Aeroporto di Francoforte sul Meno 2005 p.77
Fig.30 - Aeroporto di Francoforte sul Meno 2019 p.77
Fig.31 - Linea del tempo riassuntiva p.80
Fig.32 - Paesaggio competitivo p.82

Fig.33 - Mappa Multifunzionale dell'aerea aeroportuale di Francoforte sul Meno p.84
Fig.34 - Grafico relativo all'abbattimento del rumore prodotto dagli aeromobili p.86
Fig.35 - Aeroporto di Londra - Heathrow 1985 p.91
Fig.36 - Aeroporto di Londra - Heathrow 2005 p.91
Fig.37 - Aeroporto di Londra - Heathrow 2018 p.91
Fig.38 - Linea del tempo riassuntiva p.93
Fig.39 - Passeggeri che impiegano 60 minuti in macchina e 60 minuti con i mezzi pubblici per arrivare all'Aeroporto di Heathrow p.94
Fig.40 - Mappa Multifunzionale dell'aerea aeroportuale di Francoforte sul Meno p.97
Fig.41 - *Headquarters* p.98
Fig.42 - Noise Contours di un giorno estivo dal 2006-2018 (100% Ovest) p.103
Fig.43 - Noise Contours di un giorno estivo dal 2006-2018 (100% Est) p.103
Fig.44 - Noise Contours di una notte estiva dal 2006-2018 (100% Ovest) p.103
Fig.45 - Noise Contours di una notte estiva dal 2006-2018 (100% Est) p.103
Fig.46 - Aeroporto di Vienna Schwechat 1985 p.105
Fig.47 - Aeroporto di Vienna Schwechat 2004 p.105
Fig.48 - Aeroporto di Vienna Schwechat 2019 p.105
Fig.49 - Linea del tempo riassuntiva p.106
Fig.50 - Mappa Multifunzionale dell'aerea aeroportuale di Schwechat p.108
Fig.51 - Num. di cittadini delle aree influenzate dall'Aeroporto di Vienna Schwechat e calcolo della distanza da quest'ultimo p.109
Fig.52 - Noise Contours 2012 p.111
Fig.53 - Masterplan 2015 Aeroporto di Vienna Schwechat p.113
Fig.54 - Aeroporto di Lisbona Humerto Delgado 1985 p.119
Fig.55 - Aeroporto di Lisbona Humberto Delgado 2002 p.119
Fig.56 - Aeroporto di Lisbona Humberto Delgado 2019 p.119
Fig.57 - Mappa Multifunzionale dell'aerea aeroportuale di Lisbona p.121
Fig.58 - Linea del tempo riassuntiva p.124
Fig.59 - Noise contours 2006 (giorno) p.125
Fig.60 - Noise contours 2006 (notte) p.125

CAPITOLO 3

Fig.61 - Previsione delle perdite trimestrali globali di passeggeri dovute alla crisi COVID-19 (2019/2020/2021, in miliardi di passeggeri) p.134
Fig.62 - Andamento dei viaggi suddiviso per tipo p.136
Fig.63 - Traffico passeggeri globale per tipologia (in milioni di passeggeri) p.137
Fig.64 - Perdite per regione stimate (2020) p.139
Fig.65 - Previsione tre scenari futuri p.144
Fig.66 - Previsione tre scenari futuri RPK e uso della benzina p.151
Fig.67 - Scenari futuri delle emissioni di CO_2 p.151
Fig.68 - Scenari futuri delle emissioni di NO_x p.151
Fig.69 - Impatto climatico dell'aviazione nei diversi scenari futuri p.152
Fig.70 - Flussi di passeggeri nei diversi scenari futuri p.154
Fig.71 - Cambiamento della temperatura nei diversi scenari futuri p.154
Fig.72 - Noise contours Aeroporto Schiphol 2019 p.155
Fig.73 - Noise contours Aeroporto Schiphol 2020 p.155
Fig.74 - Fiducia dei partecipanti in base all'argomento p.163
Fig.75 - 13 tipi di precauzioni p.165

INTRODUZIONE

Riferendoci all'aeroporto, di per sé, si pensa sempre al suo ruolo più scontato, viaggiare; ma nella realtà questa infrastruttura nasconde molte altre funzioni non scontate e imprevedibili. Queste ultime sono legate ad esempio, alla possibilità di uno sviluppo urbano nelle vicinanze, che sfrutta i benefici che esso può portare. Allo stesso tempo, però, l'aeroporto può influenzare, in modo molto significativo, differenti realtà urbane, come ad esempio le città metropolitane.
La maggior parte delle grandi infrastrutture aeroportuali vengono costruite all'interno o nelle vicinanze di grandi città, come possiamo vedere ad esempio a Lisbona, ad Amsterdam, a Vienna, a Francoforte sul Meno e a Londra. Queste ultime non sono metropoli urbane casualmente citate, ma sono in realtà città protagoniste di conflitti interni, avvenuti nel passato o, in alcuni casi, ancora esistenti, causati dall'aumento delle esternalità negative dovute alla presenza di queste infrastrutture imponenti e a tratti ingombranti.

Vi sono molti punti di vista da prendere in considerazione quando si parla di area urbana, l'aspetto ambientale, quello economico, ed infine l'aspetto culturale e sociale. Ognuna di esse è essenziale per una città: l'importanza economica va a garantire una vita qualitativamente agiata alla metropoli urbana, l'aspetto ambientale, invece, porta ad un'alta qualità della vita, che pone la salute dei cittadini al primo posto; infine, l'aspetto culturale e sociale di una realtà urbana è ciò che la rende unica e viva, un ambiente favorevole e culturalmente variegato, che porta allo sviluppo di una vera e propria identità della città.
Tutte queste caratteristiche, necessarie all'interno di una metropoli urbana, sono influenzate dalla presenza di un aeroporto all'interno o nelle vicinanze di quest'ultima.
Nel passato quest'infrastruttura è stata la protagonista, soprattutto nel periodo della Seconda Guerra Mondiale, dove l'aeroporto era una fonte necessaria per lo scambio e il rifornimento di beni sia alimentari che militari. Nel corso della storia, attività, fabbriche, edifici residenziali e altri ancora, sono stati costruiti per favorire il commercio nazionale ed internazionale, sfruttando al massimo i benefici che esso poteva garantire.

Nell'epoca attuale esso favorisce non solo un mezzo di trasporto per merci o persone, ma anche un mezzo di attrazione turistica o economica, grazie alla creazione di grandi flussi di persone. Infatti, con lo sviluppo del settore terziario, questo elemento urbano ha portato a benefici più elevati, grazie allo sviluppo di nuove infrastrutture ricettive, servizi di ristorazione, e altre aree turistiche o legate al business.
Nella realtà attuale in cui viviamo, ovvero il 2021, l'aeroporto ha assunto sicuramente un aspetto diverso. Vi sono diversi punti di vista a riguardo, ma ciò che è certo è che con la diffusione del virus Sars-Cov-2, quest'infrastruttura ha perso molti dei guadagni che prima assicurava, non solo alle compagnie aeree, ma anche a tutti i servizi ad essa correlati, sia nelle aree circostanti all'infrastruttura, sia quelli presenti nelle grandi città.
Se prima veniva vista come una porta, che poteva portare novità, conoscenza e curiosità, oggi invece, l'immagine che si è venuta a creare è di un ambiente quasi proibito e di diffusione virologica.
Quello che questo documento offrirà, non sarà solo legato al semplice sviluppo urbano nelle vicinanze di un'infrastruttura aeroportuale, ma anche una sorta di racconto di come questo sviluppo urbano è avvenuto, dei pro e dei contro della presenza di questa infrastruttura nelle vicinanze delle città metropolitane a partire dalla fine degli anni '90 del Novecento fino ad oggi, nella particolare situazione in cui ci troviamo.
L'analisi principale della letteratura esistente potrà dare un'idea generale di come vi siano diversi punti di vista riguardo questo argomento. Diversi autori hanno identificato questo fenomeno in modi differenti, dalla totale positività, ad un approccio più distaccato e critico, fino ad un punto di vista completamente contrario a questo tipo di sviluppo, dannoso soprattutto alla salute umana e ambientale.
Diversi attori e diversi luoghi verranno tenuti in considerazione per creare un quadro generale sull'argomento, andando poi a sviluppare, nella parte conclusiva, un personale punto di vista critico che sarà basato sulla letteratura, sull'analisi di determinati casi studio e sulla successiva discussione della situazione attuale, proponendo una visione completa del tema, da un punto di vista sia oggettivo che soggettivo.

Verranno analizzate, di conseguenza, alcune città protagoniste, che riassumeranno il più possibile tutte le situazioni di conflitto e tutti i benefici che riguardano quest'infrastruttura, prendendo in considerazione l'aspetto economico, ambientale e sociale in relazione alle città e all'aeroporto stesso. Tutto ciò servirà a capire come quest'ultimo ha portato a determinati sviluppi urbani e conseguentemente anche a dei conflitti all'interno delle stesse realtà urbane ed infine, come, molto spesso, questi ultimi si siano risolti.
Tutto ciò potrà, inoltre, aiutare a comprendere quali sono gli aspetti positivi e quali negativi, e quali dei due siano quelli dominanti, arrivando quindi ad una conclusione e ad un pensiero personale sull'argomento.

TEMI DI RICERCA

L'idea di base di questo documento, come spiegato nella sezione introduttiva, parte da diverse questioni iniziali che andranno a sviluppare la strategia di ricerca concernente l'elaborato. Queste ultime riguardano soprattutto tre aspetti, fondamentali per lo sviluppo del tema proposto, ovvero quello sociale, ambientale ed infine l'aspetto economico.
Questi temi di base sono accompagnati dall'analisi della letteratura riguardante questo argomento, tenendo in considerazione, inizialmente, tutti i punti di vista degli autori e degli attori coinvolti, scegliendo successivamente uno di essi, che andrà poi sviluppato criticamente, come conclusione del documento, sotto un aspetto più soggettivo tramite l'intera analisi svolta sull'argomento.

In primo luogo, il fattore principale di ricerca è capire nei dettagli se, e come l'infrastruttura aeroportuale può avere effetto sull'urbanizzazione delle aree circostanti ad essa e, quindi, se può essere definita come un motore di sviluppo. In questo caso le domande chiave sono le seguenti:

- Come si è evoluta, l'infrastruttura aeroportuale negli anni, sia in senso fisico che dal punto di vista urbano? È possibile identificarla come un motore di sviluppo?

In secondo luogo, la questione che viene posta riguarda soprattutto i benefici economici che l'aeroporto può portare effettivamente sia all'area urbanizzata intorno ad esso, sia alla metropoli che lo ospita, sia alla regione metropolitana di cui fa parte. Per questo tema di ricerca le domande che vengono sviluppate nel documento di tesi riguardano la crescita economica, la logistica urbana e la competitività internazionale:

- Quanto sono importanti, all'interno di una regione aeroportuale, la logistica urbana e il mantenimento di un'alta competitività economica internazionale? Quali sono i benefici che possono portare?

In terzo luogo, un'altra questione saliente è capire i pro ed i contro di questa presenza, e di questo sviluppo urbano ed economico che, sicuramente, non porta solo benefici, ma sviluppa anche, conseguentemente alla sua crescita, esternalità negative importanti che vanno ad intaccare la salute umana e quella ambientale, per diversi motivi, tra i quali l'inquinamento atmosferico e acustico. Per questo tema, le domande di ricerca sono le seguenti:

- Quali sono i benefici che derivano, sia direttamente che indirettamente, dall'infrastruttura aeroportuale? Quali sono, invece, gli impatti negativi? Come vengono affrontati dalla comunità locale?
- Quali sono le migliori soluzioni da adottare per alleviare, o addirittura abbattere i problemi ambientali, causati dall'infrastruttura aeroportuale?
- Esiste un modello di forma urbana sostenibile di città aeroportuale?

Infine, un aspetto molto importante, soprattutto al giorno d'oggi, è come questa pandemia globale, causata dal Sars-Cov-2 abbia cambiato la visione verso questa infrastruttura, quali sono i possibili sviluppi prevedibili per il futuro e come sono cambiate e come cambieranno le abitudini verso l'aeroporto stesso. In questo caso, soprattutto le domande di ricerca suddette, inerenti alla salute e ai benefici ambientali e sociali, sono strettamente legate a questo tema.

CAPITOLO 1

I Punti di Vista della Letteratura

Dopo i treni nel XIX e le automobili nel XX secolo, gli aeroplani sono diventati un nuovo importante mezzo di trasporto con la fine del secolo scorso (Kasarda, 2000).
Gli aeroporti sono diventati il fulcro di merci e persone e hanno sperimentato cambiamenti rivoluzionari nei loro ambienti operativi e strategici (Freeman, 2009).

La necessità di dare una nuova concettualizzazione regionale all'aeroporto può essere rintracciata attraverso la letteratura. Gli aeroporti hanno attirato e sviluppato una serie di documenti tecnici ingegneristici, di costruzione e gestione (Freestone, Baker, 2011).
La letteratura tecnica e i manuali dedicati agli aeroporti mostrano tutti i problemi che si sono susseguiti negli anni a proposito della pianificazione territoriale degli stessi, gli standard applicati successivamente, i parametri "airside" e "landside che dividono le operazioni aeronautiche da quelle non aeronautiche ed infine l'interfaccia aeroporto e uso del suolo in termini di accesso e compatibilità. Tutta questa documentazione mostra i benefici, soprattutto economici e gli impatti negativi dell'infrastruttura aeroportuale, seguendo la sua metamorfosi dall'inizio del suo sviluppo fino all'epoca contemporanea.
Nella scena americana John Nolen fu uno dei primi progettisti ad affrontare questioni aeroportuali e la loro più ampia influenza sulla forma urbana.
Invece, uno dei primi trattamenti significativi delle questioni relative allo sviluppo degli aeroporti è stato quello di Hubbard, McLintock e Williams nel 1930.

Nella mentalità dell'epoca, questo considerava gli aeroporti simili alle stazioni ferroviarie come ingranaggi specializzati nei sistemi di trasporto urbano. La posizione ideale si trovava ad un livello più alto rispetto al paese circostante, dove non vi erano ostacoli e lontano dai distretti commerciali per la presenza di esternalità non indifferenti.
Bednarek nel 2000 sostenne che sebbene i pianificatori inizialmente si concentrassero sui piccoli aeroporti come componenti dei sistemi di trasporto intra metropolitano, alla fine della Seconda Guerra Mondiale gli aeroporti erano visti più come parte dell'infrastruttura nazionale.
Nel periodo del decentramento suburbano degli anni '40, gli aeroporti furono cruciali per la trasformazione delle città da forme industriali a post-industriali (Krasner, 2007).
Negli anni '50 mentre l'enorme potenziale post-militare dell'aviazione nello sviluppo nazionale era pienamente apprezzato, gli aeroporti venivano considerati in termini problematici a livello sia locale che nazionale.
All'epoca si riteneva che non fosse stata data troppa attenzione al rapporto fisico degli aeroporti con le aree urbanizzate; inoltre, si pensava che lo sviluppo futuro risiedesse in "una qualche forma di governo metropolitano" (Relazione della President's Airport Commission 1952).
Negli anni '70, uno dei primi sostenitori dello sviluppo sostenibile, Meier, osservò che gli aeroporti stavano creando nuovi centri suburbani come collegamento tra i diversi attori coinvolti (tra produttori e fornitori, tra aziende e clienti) (Meier, 1974).
All'inizio del secolo scorso, i principali aeroporti erano visti come il volto di una società di rete, dove l'evoluzione del trasporto multimodale e hub commerciali multifunzionali sottolineavano il loro ruolo come agenti di globalizzazione (Urry, 2007).
Infatti, nell'epoca attuale gli aeroporti sono il simbolo di questa tendenza grazie all'interazione tra le forze globali e gli ambienti locali (Short, 2004).
Dagli anni '80 si è sviluppato un interesse per le questioni ambientali, in particolare per l'inquinamento acustico. Un picco nella ricerca aeroportuale dei fattori ambientali lo si può notare negli anni '90. All'inizio del nuovo secolo, le preoccupazioni hanno incluso la liberalizzazione del settore dell'aviazione e lo sviluppo economico.

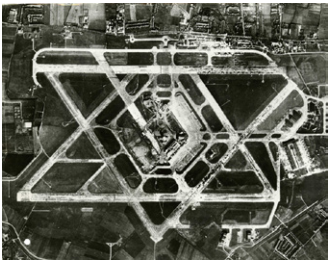


Fig.1 - Aeroporto di Heathrow 1955
(Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aerial_photograph_of_Heathrow_Airport,_1955.jpg)

Fig.2 - Aeroporto di Heathrow 2021
(Fonte: https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/case-studies/assessing-adaptation-challenges-and-increasing-resilience-at-heathrow-airport/lhr-1.jpg/view)

Fig.3 - Aeroporto di Schiphol 1940
(Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Royal_Air_Force-_Bomber_Command,_1939-1941._C1764.jpg)

Fig.4 - Aeroporto di Schiphol 2021
(Fonte: https://velvetescape.com/plane-views-amsterdam-airport-schiphol/)

1.1 “Una nuova forma urbana”

Il trasporto aereo, tradizionalmente, era un settore altamente regolamentato, in cui gli aeroporti erano visti sostanzialmente come fornitori di infrastrutture di trasporto in cui operavano aeromobili e circolavano flussi di merci e persone. A partire dagli anni ’90 questa tendenza è cambiata anche grazie a nuove politiche di liberalizzazione che sono avvenute in tutto il mondo, mutando radicalmente la visione dell’infrastruttura aeroportuale (Doganis, 2006).
Come già si può intuire dalla parte introduttiva del capitolo, gli aeroporti, non sono solo hub per il trasporto, ma nel tempo sono diventati anche nodi per la crescita di aree urbane ed economie regionali. Grazie alle influenze dirette ed indirette di queste infrastrutture, si sono sviluppate nuove forme urbane in modo spontaneo, almeno nella maggior parte dei casi, nelle aree circostanti ad esse (Freestone,2009).

Sviluppi di questo tipo sono difficili da ignorare, soprattutto parlando su scala internazionale.
Gli aeroporti sono diventati un motore di sviluppo spaziale, quindi dal punto di vista urbano, con la

creazione di nuove infrastrutture e attività commerciali, ed un motore economico andando a influenzare anche il mercato del lavoro.
Questa nuova forma urbana deve tenere conto sia dei rischi che dei costi dal punto di vista economico, ambientale e culturale. Quest'ultima sembra raggiungere un notevole successo se legata ai mega-aeroporti, ma allo stesso tempo presenta problemi di pianificazione, soprattutto nel momento in cui si relaziona al concetto di sostenibilità. Infatti, queste imponenti infrastrutture aggravano ulteriormente i problemi ambientali legati al cambiamento climatico già esistenti (Freestone, 2009).

Pensando ad un tipo di forma urbana contemporanea, la prima a venire in mente è sicuramente la metropoli; lo spopolamento attuale delle aree suburbane, porta la maggior parte della popolazione a vivere in queste città, che ospitano migliori opportunità lavorative ed una migliore qualità della vita. Ciò porta le metropoli ad essere una delle aree urbane più popolate al mondo. Data la loro continua crescita e l'immenso sviluppo a cui stanno andando in contro, le metropoli necessitano sempre di più di infrastrutture di trasporto sempre più efficienti. Da qui, infatti, non si può che notare la forte correlazione tra la crescita metropolitana e l'aviazione (Brueckner, 2003).
L' importante crescita a cui sono andati in contro gli aeroporti ha portato alla creazione di nuovi centri dinamici di attività economiche, che incorporano servizi commerciali e intrattenimento all'interno e all'esterno dei terminal passaggieri, dove troviamo anche hotel e alloggi, complessi di uffici, centri per conferenze ed esposizioni o strutture ricreative.
Nell'epoca attuale le infrastrutture aeroportuali sono diventate anche centri logistici e di distribuzione vitali, grazie alle quali è avvenuta una trasformazione economica dell'aerea metropolitana, affermandosi come nuovi poli di sviluppo regionale (Aguiar Peneda, Reis, M.R. Macário, 2010). Infatti, l'influenza dell'aeroporto non si è soffermata solamente alle aree circostanti, ma si è protratta anche all'interno della metropoli. Ciò è avvenuto soprattutto grazie al miglioramento del trasporto stradale con nuovi piani strategici e nuovi corridoi.
Questi ultimi sono diventanti necessari dal punto di vista strategico per

una metropoli, soprattutto grazie all'incremento della globalizzazione che ha portato a sua volta ad un aumento di flussi di persone, merci e servizi legati all'infrastruttura aeroportuale, arrivando ad una maggiore connettività globale (Freestone,2009).
L'espansione del trasporto merci è legata, soprattutto, al miglioramento delle tecnologie nell'ambito dell'aviazione, con la creazione di velivoli più veloci, grandi e a lungo raggio. La liberalizzazione dei servizi di trasporto aereo di merci in molti mercati, l'attività economica e la proliferazione di pratiche di gestione just in time, sono altri motivi per cui il trasporto merci ha visto un grande incremento (Leinbach & Bowen, 2004).

Questo sviluppo ha portato ad un rinforzo del significato dell'aeroporto all'interno del contesto regionale, diventato ormai centrale nelle operazioni dello sviluppo della città metropolitana (O'Connor & Scott, 1992).
La grande crescita aeroportuale ha portato quest'ultimo a diventare un elemento dinamico della crescita economica della metropoli (Doganis, 1992). Ciò è dovuto soprattutto a 3 fattori: la commercializzazione, la privatizzazione e la globalizzazione (Graham, 2001).
Per quanto riguarda la commercializzazione aeroportuale, si intende la trasformazione di un'azienda di pubblica utilità in un'impresa commerciale con l'adozione di pratiche gestionali più aziendali.
In secondo luogo, la privatizzazione aeroportuale riguarda il trasferimento della gestione di un aeroporto, in molti casi anche della proprietà, al settore privato.
Infine, con globalizzazione si intende l'emergere di compagnie aeroportuali globali che gestiscono un numero crescente di aeroporti in tutto il mondo, come ad esempio lo Schiphol nella regione metropolitana di Amsterdam (Freestone,2009).

Con l'aumento della crescita aeroportuale e quindi il conseguente sviluppo urbano, i territori intorno all'aeroporto hanno acquisito valore, dando alla luce diversi tipi di servizi pubblici e privati, creati appositamente per rispondere alla domanda dei passeggeri in aumento.

La presenza di determinati servizi aziendali o commerciali nelle vicinanze dell'aeroporto denota una necessità di continui spostamenti dei vari dipendenti, ciò accresce quindi il collegamento su scala continentale e internazionale dell'aeroporto e delle aree limitrofe (Freestone, 2009).

La prima idea di città aeroportuale risale agli anni '20 del Novecento, con Le Corbusier, la cui città ideale prevedeva un aeroporto situato in cima ad una grande stazione centrale multi-nodale fiancheggiata da grattacieli.

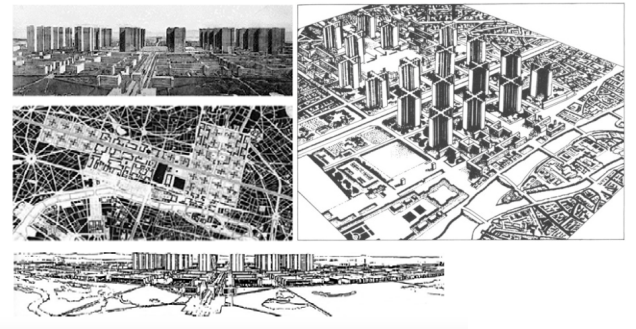


Fig.5 - Le Corbusier, Plan Voisin

(Fonte: http://www.arcduecitta.it/2011/07/architettura-della-citta-tra-sopravvivenze-e-profitti-lorenzo-degli-esposti/_s_1925_planvoisinlc/; https://www.unirc.it/documentazione/materiale_didattico/597_2009_223_6917.pdf)

Successivamente molti altri urbanisti hanno sviluppato diverse versioni di città aeroportuale ma meno eleganti nel tessuto urbano (Peraman, 2004). Le ultime versioni della città aeroportuale prendono in considerazione una maggiore espansione a livello spaziale, prevedendo la costruzione di business park, aree residenziali, servizi per il tempo libero e altre strutture ricettive, uffici, aree industriali ed infine aree per il trattamento dei rifiuti. Queste nuove visioni vedono la crescita di una nuova area urbana, in cui l'aeroporto diventa il nuovo centro (Freestone, 2009).
Il modello più conosciuto dello sviluppo di una città aeroportuale è presentato dal concetto di "Aerotropoli" di Kasarda, che prende in considerazione la pianificazione, la sostenibilità e l'aeroporto come motore di sviluppo.

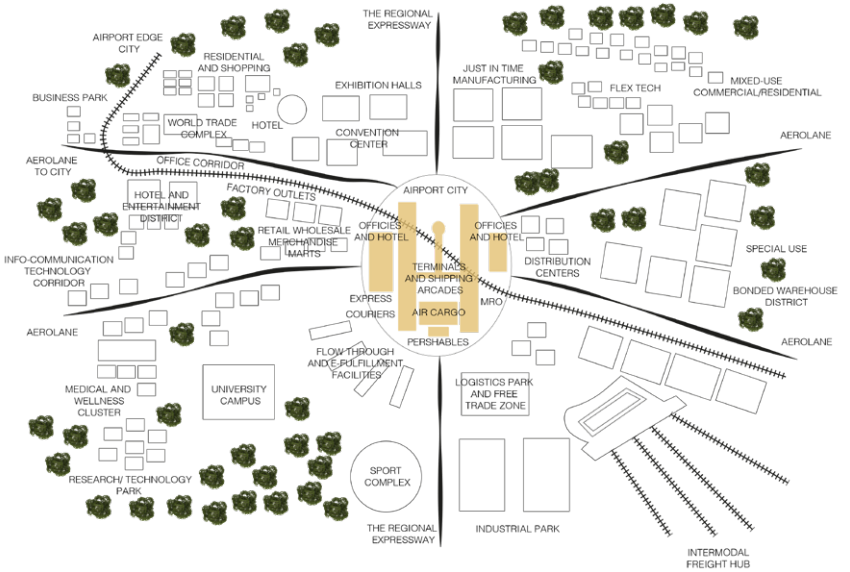


Fig.6 - Aerotrpolis

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: http://aerotropolis.com/airportcity/index.php/about)

L'aereotropoli viene promossa come un'area ad alta competitività all'interno del tessuto urbano. Il cuore è una città aeroportuale che integra usi aereonautici e no, includendo uffici, hotel e centri per le conferenze. Inoltre, prevede un uso misto con magazzini centri di smistamento, aree industriali, servizi per l'intrattenimento, tutti connessi ai corridoi autostradali.
Gli spazi che si trovano tra le autostrade vengono mantenuti per la costruzione di aree residenziali, lontano dalle piste. Ciò permette l'abitabilità soprattutto a chi lavora nelle vicinanze o all'interno dell'aeroporto stesso (Freestone,2009).
L'aerotropoli stessa può essere identificata come un vero e proprio modello di business, che, come tutti gli altri modelli, presenta anche delle lacune. In questo caso parliamo soprattutto dell'aspetto ambientale e della dipendenza dell'aerotropoli a risorse non rinnovabili, alle infrastrutture critiche ed al presupposto di egemonia dell'aeroporto nella distribuzione logistica (Charles, et al, 2007).
Sotto alcuni aspetti la versione di città aeroportuale di Kasarda appoggia il non desiderabile sprawl urbano e allo stesso tempo, nel peggiore dei casi, presenta una forma urbana completamente non sostenibile, aumentando le esternalità negative già esistenti, con ad esempio, l'aumento dell'inquinamento acustico e atmosferico, dannoso sia per la salute umana sia per l'ambiente (Leinbach, 2004).

Le attuali forme urbane esistenti, parlando dal punto di vista di città aeroportuali, si sono sviluppare spontaneamente a causa dei piani e delle politiche di pianificazione frammentati, che non sono riuscite a creare un piano completo con i problemi e le possibilità nel loro insieme.
I nuovi Masterplan sono riusciti invece a creare uno sviluppo urbano intermodale, con diversi centri multifunzionali. La pianificazione di questi progetti si estende grazie a delle linee guida per la pianificazione aeroportuale che si relazionano soprattutto alla scala regionale e prendono in considerazione gli impatti ambientali, maggiormente quelli riguardanti l'inquinamento acustico (Freestone,2009).

Oltre al concetto di “Aerotropoli” di Kasarda (2000), ulteriori forme urbane si sono susseguite negli anni, seguendo sempre il concetto di aeroporto come motore di sviluppo urbano. Queste ultime prendo il nome di “corridoio aeroportuale”, “città aeroportuale”, “airfront”, “airea”.

Il concetto di “corridoio aeroportuale” ha preso posto nella letteratura dell’aeroporto grazie ai lavori di Shaafsma, Amkreutz e Güller (2008) e Van der Blonk et al. (2006). Questa nuova forma urbana rappresenta uno sviluppo immobiliare pianificato e integrato tra la città e l’infrastruttura aeroportuale che deriva dall’interazione tra i flussi e gli attori globali e le condizioni locali. L’assetto lineare lo porta a svilupparsi soprattutto accanto alle grandi infrastrutture di superficie, nelle aree precedentemente sottosviluppate tra gli aeroporti e le principali città che servono. Alcuni esempi possono essere identificati dal corridoio orientato al traffico di Zurigo, il corridoio aeroportuale orientato alla città di Copenaghen oppure il corridoio che collega l’aeroporto di Schiphol con il distretto d’affari di Zuidas, come illustrato nella fig.7.

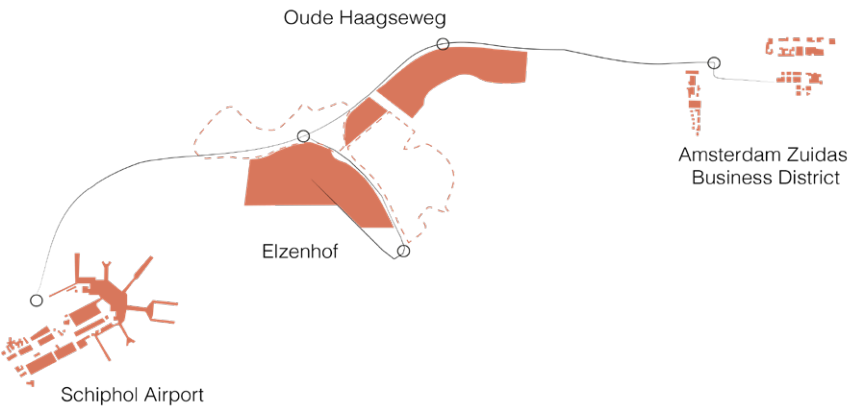


Fig.7 - Corridoio aeroportuale Corridoio aeroportuale Schiphol - Zuidas
(Fonte: Rielaborazione dell’autore su base di: https://raumeinheit.ch/projects/airport-corridor/)

Secondo questi autori, i corridoi più chiaramente definiti sono apparsi nelle regioni urbane in cui sono state istituite strutture di governance specifiche per il corridoio, oppure dove un massiccio investimento in infrastrutture, sussidi e commercializzazione del corridoio è garantito dalle autorità pubbliche (Aguiar Peneda, Reis, M.R. Macário, 2010).
Il modello del fronte aereo, invece, è sviluppato con distretti concepiti allo stesso modo di altri distretti speciali che richiedono una pianificazione più coordinata per assistere sia il rilancio dello sviluppo economico che la mitigazione del rumore (Blanton 2004; Wong 2006).
Il concetto di "Airea" si è sviluppato in epoca più contemporanea, creando una variazione rispetto all'idea di aerotropoli di Kasarda. Questo nuovo tipo di forma urbana è più inquadrato da una prospettiva metropolitana che da quella aeroportuale e più flessibile nella forma spaziale, nella scala e nella complessità rispetto agli altri modelli.
In questo modello spaziale, la sfera di influenza dell'aeroporto è disaggregata in varie "isole di sviluppo frammentate" con relazioni spesso complesse tra loro e l'aeroporto.
Infine, il concetto di città aeroportuale è apparso per la prima volta negli Stati Uniti negli anni '70. All'inizio, questa forma urbana prendeva in considerazione semplicemente i parchi industriali e commerciali situati proprio accanto all'aeroporto (Güller & Güller, 2003). Nell'epoca attuale il concetto ha sviluppato diverse prospettive.

Urbanisti e architetti riconoscono la città aeroportuale come una nuova forma urbana, emergente come la manifestazione spaziale dell'interazione tra il commercio centrato sull'aeroporto, lo sviluppo immobiliare e il trasporto multimodale. Per essere identificata come città aeroportuale, la nuova forma urbana deve mostrare le caratteristiche qualitative di una città, come densità, qualità dell'accesso, ambiente e servizi (Güller & Güller, 2003). Un altro punto di vista è sviluppato dagli economisti, che al contrario degli architetti o degli urbanisti, ignorano la dimensione urbana delle aree circostanti l'aeroporto, definendo la città aeroportuale semplicemente facendo riferimento alle funzioni economiche all'interno o all'esterno dello stesso (Burghouwt, Van Tol, 2010).

In generale, la città aeroportuale è vista, dalla maggior parte degli attori coinvolti come non più di un agglomerato di complessi immobiliari ad uso misto all'interno e intorno agli aeroporti, e, di fatto, la parte "città" del termine sembra riferirsi solo alla varietà di usi del suolo presenti, che tipicamente si riscontrano solo nelle città.
Possiamo dire che consensualmente, la città aeroportuale presenta quattro fattori critici per il suo sviluppo: connettività, potenziale economico dell'entroterra, atteggiamento commerciale del gestore aeroportuale e contesto dello sviluppo sostenibile.
Questi concetti non dovrebbero essere considerati in modo indipendente l'uno dall'altro, ma al contrario dovrebbero essere sottolineate le loro interazioni.
L'ultimo aspetto, riguardante lo sviluppo sostenibile è presente in tutte le forme urbane e ha iniziato ad acquisire valore, soprattutto a partire dall'inizio degli anni '90. Nell'epoca attuale ha raggiunto l'apice della sua importanza, diventando un punto focale per il possibile sviluppo futuro dell'infrastruttura aeroportuale.
La maggior parte dei grandi aeroporti, oggi, presentano problemi ambientali significativi, riguardanti il rumore, la qualità dell'aria, la salute pubblica, la congestione del traffico e la presenza di infrastrutture critiche. Inoltre, le previsioni future parlano di un ulteriore sviluppo degli aeroporti, con un aumento complessivo dei flussi e quindi del traffico aereo.
Questo pone in rilevo sia i benefici economici, sia i problemi ambientali (Freestone,2009).

1.2 "Logistica urbana, competitività e crescita economica"

Come è stato possibile notare, la metropoli è stata ed è tutt'ora l'elemento chiave dell'espansione e dello sviluppo dell'industria aeronautica, questo perché la maggior parte delle persone e delle aziende si ubica all'interno di queste ultime. Secondo il World Urbanization Prospects (ONU, 2014) il 54% della popolazione mondiale vive all'interno di aree urbane e questa percentuale dovrebbe crescere ulteriormente fino ad una previsione del 66% nel 2050.
Una delle principali sfide che pone l'urbanizzazione nelle città in

espansione (a partire dal XX secolo) è sicuramente l'aumento della domanda di trasporto merci e servizi commerciali (Boloukian, Siegman, 2015).
La grande importanza del trasporto merci urbano e della logistica urbana è stata recentemente analizzata attraverso diversi tipi di studi, dove si è affermato il suo ruolo nel rafforzare la competitività urbana.

Benjelloun e Crainic (2009) sottolineano l'importanza del trasporto merci urbano, che è utile alla popolazione metropolitana per il rifornimento dei negozi e altri luoghi di lavoro, consegna della posta e merci a domicilio. Per le aziende che sono localizzate all'interno dei confini cittadini, il trasporto merci costituisce un legame vitale con fornitori e clienti; pochissime attività non necessitano di questo servizio.
Nonostante il contributo importante del trasporto merci e della logistica a livello urbano, vi sono tuttavia diversi problemi ed inefficienze che sono rimasti irrisolti che sottolineano gli effetti negativi di quest'ultimo (Boloukian, Siegman, 2015).
Rispetto al trasporto passeggeri, questo tipo di tema non era stato sufficientemente approfondito, cosa che invece è cambiata con il tempo, acquisendo sempre più importanza negli anni.
Vi sono diversi approcci per capire più nello specifico la complessità della logistica urbana e del trasporto merci. Questi approcci consistono in diversi attori e nella loro rete di interazione. La logistica urbana interagisce con molti altri sistemi, a differenti scale, e tra queste vi sono collegamenti tra la logistica urbana e i sistemi di trasporto urbano, il sistema locale, l'ambiente, l'uso del suolo, l'economia regionale e urbana e le infrastrutture di trasporto regionali (Boloukian, Siegman, 2015).

A livello urbano gran parte delle attività fanno affidamento al trasporto merci, dovuto soprattutto alle necessità degli abitanti. Queste attività sono accompagnate da grandi movimenti tramite camion, consegne tra industrie, centri di distribuzione, magazzini ed attività di vendita al dettaglio, nonché da e verso i principali gateway come porti, terminal ferroviari, centri di distribuzione e aeroporti (Rodrigue et al., 2006).

Data la grande quantità di trasporto merci, questo settore porta anche ad impatti negativi alle stesse aree urbane, ciò per cui è stata introdotta la “logistica urbana” che può considerare molteplici obbiettivi e il comportamento di più parti interessate coinvolte nelle attività di logistica, che fornisce le basi per città sostenibili e vivibili. La logistica urbana può quindi contribuire a rendere le aree urbane più attraenti e produttive (Taniguchi et al., 2014).

Per quanto riguarda l’ambiente dinamico del trasporto merci urbano e i diversi utenti coinvolti in esso, la logistica della città contempla la pianificazione, la gestione e il funzionamento del trasporto merci urbano e la distribuzione di merci e servizi commerciali all’interno della città rispetto ad altri sistemi urbani interni ed esterni interagenti (Boloukian, Siegman, 2015).

Non c’è dubbio che le economie urbane dovrebbero essere sostenute, ma allo stesso tempo, i luoghi in cui esse crescono devono comunque rimanere attraenti per chi ci vive, svolgendo le proprie attività economiche.

Docherty (2004) ha passato in rassegna due teorie principali che prendono in considerazione la competitività delle città del futuro. Nella prima Krugman sottolinea l’idea che le città non competono tra loro, ma lo fanno le imprese; mentre nella seconda, Porter afferma che le aziende di successo sono particolarmente attratte da alcune città e regioni.

A favore della seconda idea, Docherty afferma che la ricerca recente supporta generalmente la posizione di Porter, infatti le regioni di maggior successo dispongono di infrastrutture leader nel trasporto merci, passeggeri, servizi ed informazione, che viene eseguito in modo rapido ed efficiente (Docherty, 2004).

Queste attività favoriscono inoltre il processo di sviluppo di ogni area urbana, soprattutto dal punto di vista della prosperità economica.

Secondo Lindholm (2012) il mercato del trasporto merci aiuta la crescita economica necessaria per mantenere la competitività a livello commerciale su scala regionale, nonché per il mantenimento del servizio e per lo sviluppo degli stili di vita dei cittadini nell’area.

Il possibile aumento dei costi nel settore logistico porterebbe sicuramente svantaggi economici, riducendo la possibilità di competizione con le

altre aziende, traducendosi in uno spostamento delle stesse in altre regioni con costi minori e con tassi di competitività maggiori (Herzug, 2010). In accordo con Dablanc (2009) a meno che non si verifichino eventi straordinari (guerre, disastri naturali, ecc.) pochissime città al mondo subiscono una rottura nelle forniture di beni, quindi le merci vengono sempre distribuite ai consumatori. Tuttavia, migliorare la qualità ed il valore aggiunto della distribuzione dei beni è un obbiettivo molto importante, soprattutto per i decisori politici, con lo scopo di fornire una migliore qualità della vita agli abitanti. Tutto ciò è possibile solamente tramite l'utilizzo di servizi logistici che significa organizzare opportunità di business, fornire spazi a prezzi accessibili e promuovere la formazione ai lavoratori del settore (Boloukian, Siegman, 2015).
Nell'attuale era globalizzata e, soprattutto con la crescente competitività altamente dinamica per le attività economiche in tutto il mondo, l'infrastruttura aeroportuale viene rappresentata sempre più spesso come l'infrastruttura di trasporto strategicamente più importate. Tuttavia, il suo ruolo, nell'epoca in cui le spedizioni e il trasporto merci è diventato essenziale, per la vita di tutte le attività commerciali, è stato quello di facilitare lo spostamento di queste ultime e dei passeggeri. Tutti questi cambiamenti hanno fatto si che l'aeroporto mutasse di conseguenza da semplice punto di cambio modalità di trasporto aria-terra a grandi mega centri di attività legate all'economia o grandi nodi intermodali urbani (Boloukian, Siegman, 2015).

La reale influenza dell'aeroporto e dei relativi servizi sugli sviluppi economici regionali è stata discussa in diversi studi. Un esempio è lo studio di Blonigen e Cristea (2012) che confermano l'idea del servizio aereo come effetto positivo della crescita regionale, con effetti che differiscono in base alle dimensioni delle aree metropolitane e della specializzazione industriale. Yigitcanlar et al. (2008), parlano dell'aeroporto e del suo riconoscimento come centro delle attività urbane generali, ovvero le risorse chiave per le città e le regioni che vengono identificate come generatori economici e catalizzatori di investimenti, oltre ad essere componenti fondamentali di un'infrastruttura urbana efficiente.

Fig.8 - Operazioni logistiche internazionali

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: F. Santos, Tavasszy, 2017)

Inoltre, Brueckener nel 2003 parla, all'interno della sua ricerca, di nuove prove sul legame tra il traffico aereo e l'occupazione in un'area metropolitana che conferma che un buon servizio aereo è un fattore molto importante nello sviluppo economico urbano. Molti studi, quindi, appoggiano l'idea dell'aeroporto come motore di sviluppo e base per la creazione di nuove attività, e nuove forme urbane.
Pochi modelli generici di aeroporti sono orientati allo sviluppo, alcuni esempi sono "Aviapolis", "Airfront", "Airport-City" e "Aerotropolis" che sono stati concettualizzati negli ultimi due decenni (Boloukian, Siegman, 2015). Aviapolis (Finavia, 2004) fa affidamento sulle opportunità di business e commerciali legate alla presenza di un aeroporto internazionale tenendo conto della pianificazione strategica globale e dell'integrazione tra pianificazione commerciale urbana e attività aeroportuali. Il concetto di Airfront (Blanton, 2004) considera lo spettro delle attività e delle industrie legate all'aviazione e quindi a loro volta legate all'aeroporto. Tutto ciò ha lo scopo di far capire ai pianificatori come possono modellare i distretti aeroportuali emergenti per raggiungere obiettivi regionali e locali. Basato sulla revisione di Stevens et al. (2007) il cuore di Aviapolis è la riorganizzazione strategica di un'area urbana esistente in un'attività orientata all'aviazione, mentre Airfront tende a supportare l'aeroporto con una serie di servizi basati sul raggruppamento industriale.

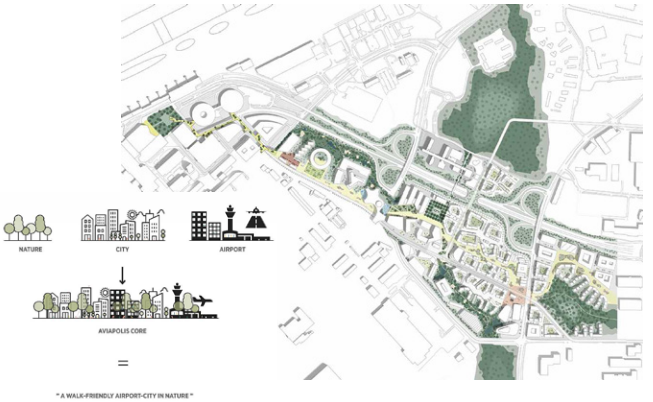


Fig.9 - Esempio di "Aviapolis" a Vantaa, in Finlandia
(Fonte: https://www.cfmoller.com/p/Aviapolis-Core-i3540.html)

Un esempio di Aviapolis, come si può vedere nella fig.9, è un progetto situato in Finlandia. Questo distretto urbano fiancheggia l'aeroporto internazionale di Helsinki e una parte del comune della città di Vantaa, che fa parte dalla grande area metropolitana di Helsinki.
L'obbiettivo è quello di costruire un'area densamente popolata, ad uso misto e notevolmente accessibile. Il progetto di questa Aviapolis prevede, inoltre, una corsia al 100% pedonale nell'area definita dalle funzioni urbane della città.

Kasarda (2008) definisce la sua idea di modello Airport City precedentemente proposta in quanto si basa sul fatto che, oltre alle loro principali infrastrutture e servizi aeronautici, i principali aeroporti hanno sviluppato importanti strutture, servizi e flussi di entrate non aeronautiche. Allo stesso tempo, stanno estendendo la loro portata commerciale e il loro impatto economico ben oltre i confini degli aeroporti (Kasarda, 2008). Il modello Aerotropolis, proposto da Kasarda, è stato introdotto come una regione economica urbana incentrata sull'aeroporto, sottolineando la connettività tra quest'ultimo e le attività economiche (Kasarda, 2000, 2001, 2008; Kasarda & Lindsay, 2012). Kasarda sostiene lo sviluppo dell'"aerotropoli", un modello basato sulla logistica di sviluppo della città aeroportuale (Stevens et al., 2007).

Nel rapporto dettagliato del Government Accountability Office (GAO) nel 2013 sono stati presi in esempio un numero considerevole di aeroporti commerciali con le regioni metropolitane ospitati. Da questo studio è stato dedotto che molti proprietari ed imprenditori stanno esplorando possibilità di sviluppo degli aeroporti e delle loro regioni per rafforzare strategicamente il loro potere economico, ottenendo i maggiori benefici.
Secondo questo rapporto, lo sviluppo dell'aerea aeroportuale è incentrato sull'aumento delle entrate non aeronautiche, mentre i territori all'esterno accrescono sotto l'aspetto economico sfruttano la loro vicinanza con l'infrastruttura.
La validità economica delle città è fortemente legata ai movimenti di merci e a tutte le attività correlate che potrebbero essere formate tra

fornitori e utenti finali. Un aspetto da non tralasciare però sono gli impatti negativi che questa industria provoca alla salute umana e all'ambiente, che accresce la necessità di una pianificazione più attenta e completa.

Dati i grandi risultati che questa nuova forma urbana sta raggiungendo, anche le imprese internazionali sviluppano un certo interesse nella localizzazione della propria azienda in aree con collegamenti efficienti. A livello globale questa tendenza a localizzare le imprese nelle aree limitrofe agli aeroporti fa in modo che la competitività aumenti, rendendo queste aree ancora più attraenti. Questi fatti confermano il ruolo incoraggiante del trasporto aereo; e di conseguenza degli aeroporti, nel connettere mercati e imprese e nel sostenere la crescita economica del bacino di utenza. Mentre la logistica urbana si è dimostrata un ruolo di supporto per l'economia e la competitività urbana, le potenzialità di sinergia tra questi due sarebbe considerevole (Boloukian, Siegman, 2015).

Gli operatori aeroportuali ed i proprietari, per raggiungere livelli di redditività più alti, vanno a creare quei servizi che aumentano la competitività economica della regione aeroportuale, come ad esempio negozi duty-free, catering, noleggio auto, centri di intrattenimento e servizi ricettivi, aumentando conseguentemente anche il numero di passeggeri aerei. Di conseguenza, l'aeroporto trarrebbe vantaggio da un aumento dei ricavi non aeronautici (Boloukian, Siegman, 2015).

Un esempio reale di questo comportamento economico è l'aeroporto di Heathrow nella regione metropolitana di Londra, che collega il Regno Unito alle destinazioni a lungo raggio e compete con altri hub aeroportuali simili, come ad esempio con l'aeroporto di Francoforte sul Meno, Amsterdam Schiphol e Parigi Charles de Gaulle nella regione dell'Europa occidentale. 202 delle prime 300 sedi aziendali del Regno Unito si trovano entro un raggio di circa 40 Km da Heathrow e più di 100.000 posti di lavoro nell'area dipendono dall'aeroporto. Dagli anni '70 sono stati investiti o realizzati circa 20-25 miliardi di infrastrutture ferroviarie con un collegamento all'aeroporto (Boloukian, Siegman, 2015).

Un altro aeroporto con un forte contributo all'economia regionale nel continente europeo è sicuramente quello di Francoforte sul Meno, che beneficia soprattutto di entrate non aeronautiche. Più di 500 aziende hanno sede nell'aeroporto di Francoforte.
Dal punto di vista del trasporto merci, questo aeroporto è un hub con oltre 2 miliardi di tonnellate di merci aviotrasportate all'anno e circa 5.000 tonnellate al giorno (Aeroporto di Francoforte, 2010). Nel 2013 aveva una forza lavoro di oltre 20.000 dipendenti e ha generato un fatturato di 2,56 miliardi di euro (aeroporto di Francoforte, 2014).

Si può affermare quindi che gli aeroporti non sono solo più infrastrutture di trasporto, ma sono diventati infrastrutture multidimensionali, il quale effetto sulla regione circostante è estremamente importante.
Le aziende stanno raggruppando le loro strutture nelle vicinanze dei maggiori aeroporti, grazie all'efficiente accessibilità, alla velocità e alla capacità degli stessi di fornire una catena di approvvigionamento globale della nuova economia e di connettersi ai clienti aziendali a livello nazionale e internazionale (Sengupta, 2007). Inoltre, il rapido sviluppo commerciale all'interno ed intorno alle aree aeroportuali spingono la stessa infrastruttura ad attirare attività non aeronautiche (Sengupta, 2007).
Sotto l'aspetto della logistica urbana, quest'ultima sviluppa e soddisfa tutte le esigenze degli abitanti a livello regionale. Secondo il concetto di sviluppo incentrato sull'aeroporto, la rete logistica dell'area urbana dovrebbe servire adeguatamente le attività aeroportuali. Inoltre, la regione aeroportuale offre un enorme vantaggio alle aziende di trasporto merci e ai produttori, facendo in modo che possano sviluppare una parte della loro attività nella regione stessa, diminuendo i costi finali e aumentando la produttività. Queste attività potrebbero rimodellare la rete della logistica urbana in base alla scala delle attività.

1.3 "Impatti economici, ambientali e conflitti locali"

Come già accennato, gli aeroporti sono entità, che hanno un ruolo centrale nell'economia delle regioni circostanti.

Questi ultimi, a parte per l'originale funzione di servizio di aviazione, producono beni e servizi che sono più o meno strettamente connessi con le maggiori funzioni. Inoltre, queste infrastrutture sono diventate luogo di sviluppo di aziende, servizi ricettivi come hotel, bar e ristoranti, autonoleggi, spedizionieri, servizi di carburante, servizi di manutenzione degli aeromobili, negozi al dettaglio e altri. Queste attività economiche sono condotte dalla compagnia aeroportuale, delle compagnie aeree ed altre compagnie che sono localizzate nell'area dell'aeroporto. Nessuna di queste attività può persistere senza nessun collegamento con l'ambiente economico al di fuori dell'area aeroportuale. Queste compagnie all'interno dell'aeroporto ricevono una grande quantità di input dalle entità locali presenti nelle regioni circostanti, includendo servizi, beni capitali e manodopera, che delinea il perché gli aeroporti hanno un impatto sostanziale nell'economia regionale (Hujer and Kokot, 2000).

Molti degli studi empirici che valutano l'impatto quantitativo degli aeroporti sull'economia regionale distinguono quattro tipi di impatti economici (European section of the Airports Council International ACI, 1992, 1993, 1998):

1. Impatti diretti: essi derivano dalla produzione, dal reddito e dall'occupazione associati alle attività economiche localizzate nell'area aeroportuale.
2. Impatti indiretti: generati nell'economia circostante attraverso la catena di fornitori di beni e servizi.
3. Impatti indotti: essi derivano dalla spesa dei redditi corrisposti ai lavoratori impiegati nel sito aeroportuale o nella catena dei fornitori
4. Impatti catalitici: sono generati dall'attrazione, dal mantenimento o dall'espansione delle attività economiche all'interno dell'economia regionale a causa dell'accessibilità ai mercati dovuta all'aeroporto.

Quindi secondo un punto di vista puramente economico, la presenza di un aeroporto comporta una vera e propria crescita, che porta quindi molte aziende a collocarsi nell'area in prossimità all'aeroporto (Baum et al., 1999).

Dal punto di vista di William (2000) invece, l'apparente crescita industriale illimitata viene messa in discussione; molte analisi economiche pro-aviazione vengono interrogate, accusate di essere basate su ipotesi contestabili, previsione incerte, ragionamento spaziale e considerazione inadeguata dei costi ambientali.

L'utilizzo degli aeroporti per acquisire un guadagno certo nel mercato del trasporto aereo di merci è stato visto come una strategia di sviluppo economico auspicabile. Infatti, ciò è dovuto all'imponente crescita del trasporto merci, che ha notevolmente superato la crescita del commercio globale. Inoltre, vi sono prove che il traffico aereo delle merci si riprenda ad un ritmo molto più rapido rispetto ai flussi di passeggeri in una fase di recessione economica (Kasarda & Sullivan, 2005).

Legato a questo tipo di mercato, molte realtà urbane hanno cercato di sfruttare la ricerca aziendale di economie di filiera maggiori e più veloci come strategia di crescita dell'area, con lo sviluppo di aeroporti prevalentemente o esclusivamente merci, spesso convertendo ex strutture militari o di aviazione generale. Un risultato di questa crescita è stato il concetto di "Transpark Globale". Queste sono strutture concepite come concentrazioni di attività economiche sensibili al fattore tempo basate su hub di trasporto con capacità di carico e scarico intermodali dirette, servizi di telecomunicazioni avanzati e tasse governative leggere. Sebbene siano stati proposti vari progetti in Cina, Germania e Stati Uniti, nessuno è realmente decollato (Freestone,2009).
Questo succede perché, molto spesso, vengono utilizzati modelli con indicatori economici, come ad esempio le merci, che sono cattivi indicatori della crescita. In questo caso parliamo dell'occupazione, dove si può notare come le strutture di immagazzinaggio sono sempre più automatizzate, con offerte di lavoro che prevedono retribuzioni molto basse (Green, 2007).
In secondo luogo, molto spesso gli studi economici su questo argomento ignorano parametri fondamentali come l'accessibilità e la concorrenza con altri aeroporti.

In terzo luogo, è una regola aziendale di base del settore che tende a funzionare a favore delle strutture esistenti: “le compagnie aeree vanno nei mercati, non negli aeroporti” (citato in Erie, 2004).
In quarto luogo, molte merci si muovono in altri modi, come ad esempio le stive degli aerei passeggeri, tramite il trasporto ferroviario o quello marittimo (Bowen & Slack, 2007).
Infine, un ultimo problema riguarda l’impatto ambientale di alcuni aeroporti merci. Gli aerei cargo sono molto spesso più vecchi, meno efficienti dal punto di vista ambientale e rumorosi. Inoltre, vi sono spesso operazioni notturne per sostenere il ritmo dell’economia globale, 24 ore su 24.
I problemi sorgono quando si trovano vicino ai centri abitati e se le operazioni aeroportuali sono limitate a causa delle preoccupazioni della comunità con l’allungamento dei tempi di consegna, allora le operazioni just-in-time possono essere minacciate (Gillingwater et al., 2003). Ciò si collega alle più ampie sfide ambientali affrontate dagli aeroporti e quindi dal sistema urbano-economico costruito intorno ad essi, vale a dire l’aerotropolis.

Come già accennato precedentemente, la nuova forma urbana della città aeroportuale, nel confronto con il concetto di sostenibilità, presenta delle lacune molto importanti. Ayres (2001) sostiene che “nel suo impatto totale su clima, ecologia e salute, il mega-aeroporto di oggi può essere una delle forme più mal concepite di infrastruttura su larga scala che l’umanità abbia mai ideato”, nonché uno dei meno responsabili. Infatti, molto spesso, gli aeroporti creano seri impatti a livello di inquinamento acustico, che va ad intaccare la salute fisica e psicologia della popolazione residente nelle immediate vicinanze dell’aeroporto.

Questi problemi ambientali hanno impattato in maniera estremamente negativa anche sui prezzi degli immobili. Di conseguenza molti aeroporti hanno diverse limitazioni alla loro attività, come ad esempio limiti di movimento ed il tipo di aeromobile, restrizioni della traiettoria di volo all’interno delle curve di livello del rumore e coprifuoco notturno (Freestone, 2009).

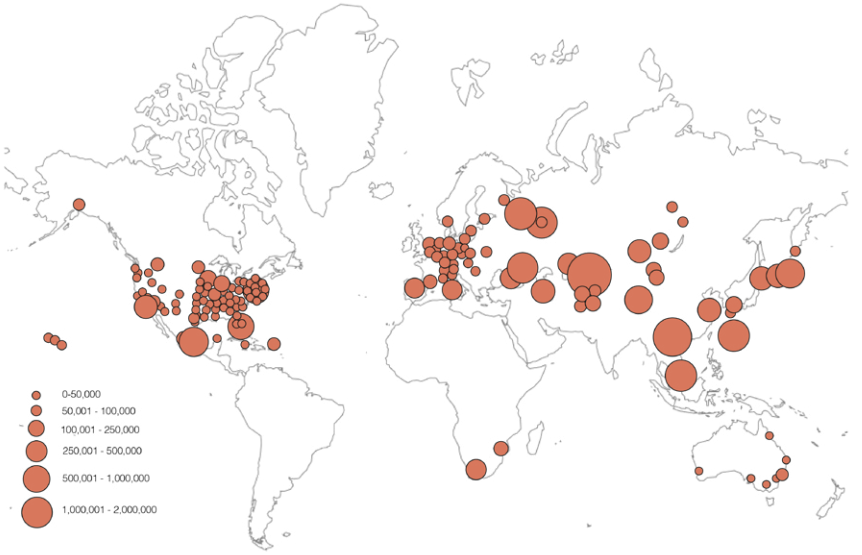


Fig.10 - Popolazione esposta all'inquinamento acustico aereo

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: National Statistical Agencies, 2005)

Lo sviluppo aeroportuale, nell'epoca attuale, occupa un posto molto importante a livello economico all'interno delle regioni metropolitane; ma, allo stesso tempo mette in evidenza un'ampia dimensione ambientale che lo mette in discussione. Secondo Short (2004), "gli aeroporti non sono solo nodi nella rete globale dei flussi; sono siti di grande impatto ambientale che evidenziano la tensione tra connettività internazionale e vivibilità locale".
Il riconoscimento del forte legame tra il locale ed il globale, sta portando alla trasformazione dei conflitti più mirati al locale verso implicazioni più ampie per la sostenibilità ambientale ed il cambiamento climatico, la giustizia sociale e lo sviluppo economico.
Riassumendo, la preoccupazione principale, attualmente, è l'implicazione dell'industria aeronautica al riscaldamento globale.
Gli aeroporti si trovano ora al centro di un dibattito crescente sulle conseguenze ambientali globali dell'aviazione, protagonisti di critiche e opposizioni in cui le lotte locali si integrano perfettamente con le preoccupazioni a diverse scale (Griggs & Howarth, 2008).
Gruppi di attivisti come l'organizzazione Airport Watch nel Regno Unito sostengono che ci sono diverse ragioni ambientali, economiche e di equità per opporsi all'espansione aggressiva del trasporto aereo. Nel Regno Unito, ancora una volta, l'organismo di controllo indipendente del governo, la Commissione per lo Sviluppo Sostenibile, ha chiesto un ripensamento della politica dell'aviazione per motivi ambientali ed economici (Milmo & Vidal, 2008).
L'opposizione che oggi molti aeroporti affrontano inevitabilmente si estende fino a mettere in discussione il concetto più ampio di sviluppo regionale guidato dagli aeroporti.

Ci sono filoni di opposizione che riguardano lo sviluppo e la crescita delle infrastrutture aeroportuali: la discussione principale riguarda la diminuzione del traffico aereo, guidata da un aumento del prezzo del viaggio stesso; allo stesso tempo però questo innalzamento porterebbe ad un grave impatto economico per l'industria aeronautica.
Entrambe queste decisioni condurrebbero ad un cambiamento drastico

che potrebbe essere evitato grazie allo sviluppo del concetto di aviazione sostenibile. Un esempio a questo proposito si presenta nel Regno Unito, dove l'aviazione sostenibile rappresenta una strategia globale guidata dall'industria aeronautica per la sostenibilità a lungo termine. Il patto comprende diversi aeroporti, che si impegnano per un futuro sostenibile attraverso il miglioramento della qualità dell'aria locale, la riduzione dell'impronta di carbonio attraverso l'attuazione di misure di risparmio energetico, il coinvolgimento con le comunità locali e altre parti interessate e la condivisione delle migliori pratiche di gestione ambientale (www.sustainableaviation.com).

Ci sono filoni di opposizione che riguardano lo sviluppo e la crescita delle infrastrutture aeroportuali: la discussione principale riguarda la diminuzione del traffico aereo, guidata da un aumento del prezzo del viaggio stesso; allo stesso tempo però questo innalzamento porterebbe ad un grave impatto economico per l'industria aeronautica.
Entrambe queste decisioni condurrebbero ad un cambiamento drastico che potrebbe essere evitato grazie allo sviluppo del concetto di aviazione sostenibile. Un esempio a questo proposito si presenta nel Regno Unito, dove quest'ultima rappresenta una strategia globale guidata dall'industria aeronautica per la sostenibilità a lungo termine. Il patto comprende diversi aeroporti, che si impegnano per un futuro sostenibile attraverso il miglioramento della qualità dell'aria locale, la riduzione dell'impronta di carbonio attraverso l'attuazione di misure di risparmio energetico, il coinvolgimento con le comunità locali e altre parti interessate e la condivisione delle migliori pratiche di gestione ambientale (www.sustainableaviation.co).
L'industria aeronautica sta cercando di affrontare la mitigazione ambientale attraverso organismi, come ad esempio l'"Airport Council International (2003)" e l'"Organizzazione dell'Aviazione Civile Internazionale (2007)". Anche i singoli aeroporti hanno sviluppato strategie di sostenibilità (ad es. Gatwick Airport Limited, 2000) e sistemi di gestione ambientale (Brisbane Airport Corporation).
Ciò che rimane da chiederci è se esiste veramente l'aviazione sostenibile.

I critici ambientali distinguono tra eco-efficienza e sostenibilità (Upham et al., 2003). L'eco efficienza è misurata dall'impatto ambientale per unità di performance aziendale (meno rumore, migliori risparmi di carburante, meno emissioni di CO2 per passeggero-chilometro, ecc.) ma non implica alcun vincolo alla crescita della scala di un'attività. Da questo punto di vista, l'obiettivo è mitigare gli impatti ma non a scapito della crescita. Tuttavia, la sostenibilità, nel senso più pieno del termine, connota precauzione e limiti alla crescita. Il paradosso per un'industria orientata alla crescita è che i risparmi derivanti dall'efficienza rischiano di essere controbilanciati dalle risorse aggiuntive necessarie per sostenere la crescita stessa.

La conclusione inevitabile in questo scenario è che la crescita aeroportuale potrebbe essere intrinsecamente insostenibile.

L'obbiettivo è quello di conciliare i poli ambiente e sviluppo, che è toccato alle strategie nazionali dell'aviazione. Ad esempio, nel Regno Unito è stato redatto un "Libro Bianco" nel 2003, che ha definito un futuro quadro strategico per lo sviluppo della capacità aeroportuale (UK Department of Transport, 2003). Nonostante la visione fosse misurata ed equilibrata, il rapporto fu criticato per le previsioni descritte al suo interno. Tuttavia, il punto chiave del Libro Bianco era quello di un miglior utilizzo della capacità aeroportuale esistente, piuttosto che la costruzione di nuovi aeroporti, con la predisposizione alla creazione di nuove piste, in particolare a Stansted e Heathrow nella regione di Londra.

La successiva approvazione per una nuova pista nel 2009 nell'aeroporto di Londra- Heathrow scatenò una notevole coalizione di opposizione che comprendeva autorità e comunità locali, ambientalisti, il Greater London Council, il Royal Town Planning Institute, la Commissione per lo sviluppo sostenibile e persino il Partito conservatore.

Il bilanciamento delle dimensioni economica e ambientale all'interno del Libro Bianco ha sottolineato la necessità di controlli ambientali locali efficaci su questioni quali l'inquinamento atmosferico e acustico, la perdita del paesaggio e del patrimonio edilizio, la biodiversità, la qualità dell'acqua e l'accesso ai trasporti pubblici, riconoscendo allo stesso tempo importanza degli aeroporti nello sviluppo economico regionale.

È stato riconosciuto un impatto spaziale più ampio attraverso il sostegno ai “cluster di attività legate all’aviazione”, il ruolo potenziale degli aeroporti nella rigenerazione urbana e le proposte per istituire centri di eccellenza per la manutenzione degli aeromobili. Una pianificazione più dettagliata è stata devoluta alle strategie territoriali regionali e ai quadri di sviluppo locale coordinati con i nuovi piani regolatori aeroportuali. La sfida, dal punto di vista progettuale, rimane quella di incorporare una visione della pianificazione dell’aeroporto nel suo contesto urbano basata non solo sulla prevenzione dell’incompatibilità, ma sulla promozione della compatibilità nel senso più pieno di sviluppo sostenibile dal punto di vista ambientale (Freestone,2009).

1.4 “Effetti degli impatti ambientali sulla salute umana e sullo sviluppo aeroportuale”

Come sottolineato precedentemente, la letteratura dello sviluppo aeroportuale porta alla luce diverse critiche ambientali, che sin dai primi anni di sviluppo degli aeroporti sono state difese dalla popolazione residente e da gruppi di organizzazioni ambientaliste.

Questi problemi ambientali che vengono creati dallo sviluppo dell’infrastruttura aeroportuale aggravano ulteriormente le esternalità negative già esistenti, che andranno ulteriormente a peggiorare con la prossima crescita massiva dell’aeroporto.

L’aumento dell’inquinamento acustico, prodotto dagli aeromobili è gravemente dannoso per la salute umana. Può portare, infatti, a effetti come fastidio per la comunità, disturbi del sonno, malattie cardiovascolari e problemi di salute mentale. Con l’ulteriore sviluppo previsto nei prossimi anni dell’infrastruttura aeroportuale, queste esternalità peggioreranno creando rischi maggiori per la popolazione esposta al rumore degli aerei. Inoltre, con un aumento del traffico aereo e quindi con l’aumento dell’inquinamento stesso, si vedranno dei cali produttivi dovuti all’incisione di questo problema sulla produttività dei lavoratori (EU Parliament’s Committee, 2021).

Come base per un nuovo sviluppo urbano, questo aspetto deve essere preso in esame.

Le eternalità negative, dannose sia per l'ambiente che per la popolazione, devono trovare una fine, con il miglioramento della sostenibilità dell'aeroporto e delle nuove tecnologie. Ciò eviterà, inoltre, un calo economico della città aeroportuale, che potrebbe avvenire se gli aspetti negativi andranno a superare i benefici (EU Parliament's Committee, 2021).
Negli ultimi anni, grazie al miglioramento della tecnologia i velivoli sono diventati meno rumorosi. Questo miglioramento è dato soprattutto dalle pressioni dell'opinione pubblica e dai limiti imposti in accordo con la popolazione residente nelle aree circostanti l'aeroporto.
Per questo motivo oltre allo scenario catastrofico, con un aumento del traffico aereo tale da peggiorare la situazione ambientale odierna, vi è un ulteriore scenario che, invece, è più ottimistico, con una diminuzione dell'impatto ambientale, e con un numero inferiore di persone afflitte dal rumore provocato dai velivoli, come illustrato nella fig.11.

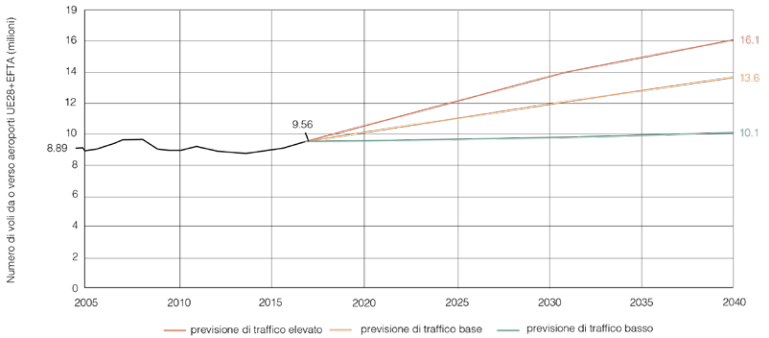


Fig.11- Tre scenari futuri
(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: National Statistical Agencies, 2005)

Le procedure di abbattimento acustico locale possono essere applicate anche a livello aeroportuale per ridurre ulteriormente il problema, con misure atte a contrastare il rumore alla fonte o con misure passive, come l'insonorizzazione delle case colpite da questo tipo di inquinamento. Alcune misure sono attualmente in atto nei principali aeroporti dell'UE, ma allo stesso tempo nuove tecniche potrebbero fornire soluzioni per alleviare questo problema (EU Parliament's Committee, 2021).

L' Organizzazione internazionale dell'aviazione civile (ICAO) ho adottato un nuovo concetto per identificare i problemi di rumore intorno agli aeroporti in modo da proporre diverse soluzioni, chiamato "Approccio bilanciato". I problemi di rumore causano, oltre ad effetti ambientali negativi, anche limitazioni operative a livello aeroportuale e opposizioni alla costruzione di nuovi aeroporti o all'ampliamento di quelli esistenti. Per questi motivi è necessario un approccio comune per evitare politiche scoordinate che potrebbero portare ad esiti negativi (EU Parliament's Committee, 2021).
Le procedure di abbattimento acustico locale possono essere applicate anche a livello aeroportuale per ridurre ulteriormente il problema, con misure atte a contrastare il rumore alla fonte o con misure passive, come l'insonorizzazione delle case colpite da questo tipo di inquinamento. Alcune misure sono attualmente in atto nei principali aeroporti dell'UE, ma allo stesso tempo nuove tecniche potrebbero fornire soluzioni per alleviare questo problema (EU Parliament's Committee, 2021).

L' Organizzazione internazionale dell'aviazione civile (ICAO) ho adottato un nuovo concetto per identificare i problemi di rumore intorno agli aeroporti in modo da proporre diverse soluzioni, chiamato "Approccio bilanciato". I problemi di rumore causano, oltre ad effetti ambientali negativi, anche limitazioni operative a livello aeroportuale e opposizioni alla costruzione di nuovi aeroporti o all'ampliamento di quelli esistenti. Per questi motivi è necessario un approccio comune per evitare politiche scoordinate che potrebbero portare ad esiti negativi (EU Parliament's Committee, 2021).
L'idea di base di questo approccio è quella di affrontare questo problema nei singoli aeroporti, nel modo più responsabile sia dal punto di vista ambientale sia da quello economico.
L'"approccio bilanciato" ha quattro pilastri:

1. <u>Riduzione del rumore alla fonte:</u> standard di certificazione del rumore
2. <u>Pianificazione e gestione:</u> zonizzazione delle aree limitrofe all'aeroporto in base al livello del rumore.

3. Procedure operative di abbattimento del rumore: modificazione delle operazioni degli aeromobili
4. Restrizioni operative: eliminazione graduale di alcuni tipi di aeromobili e il coprifuoco

Altri aspetti importanti proposti da questo approccio innovativo sono l'uso di sistemi di monitoraggio del rumore e la sensibilizzazione della comunità.
Ogni aeroporto dovrebbe identificare quali sono le principali cause dell'inquinamento acustico e fissare degli obbiettivi da raggiungere (EU Parliament's Committee, 2021).

1.5 "Una soluzione sostenibile"

Come già accennato precedentemente, una nuova forma urbana, che si sviluppa intorno all'infrastruttura aeroportuale si traduce nel concetto di "Aerotropoli" di Kasarda (2000).
Quest'ultima pone il trasporto come fattore determinante della forma urbana.

Se fino al primo decennio del XXI secolo l'aerotropoli veniva considerata una forma urbana quasi totalmente non sostenibile, qualche anno più tardi, grazie alla correlazione con la città-regione, questo concetto mette in mostra alcune delle sue caratteristiche sostenibili.
Kasarda (2006) sostiene che la città del XXI secolo è modellata dalla sua "impresa multimodale e multifunzionale", gli aeroporti, quindi meritevoli dell'appellativo di aerotropolis. In una "nuova economia guidata dalla velocità e collegata in rete a livello globale", gli aeroporti soddisfano la domanda di trasporto e comunicazione con un servizio rapido e flessibile (Kasarda 2006, 2011).
Intere nuove città si sviluppano in vasti spazi aperti, o aree verdi (terreno non sviluppato, ideale per l'agricoltura) e in aree dismesse di riqualificazione (ex siti industriali e manifatturieri ora abbandonati e siti tossici che richiedono bonifica) dei paesi emergenti o rivitalizzanti asiatici, europei, americani, mediterranei.

La forma urbana dell'aerotropoli presenta un aeroporto come centro e una periferia in cui le imprese legate all'aviazione sfruttano la vicinanza all'aeroporto e un uso misto del suolo con densità variabile (Banai, 2017). La funzione urbana nella regione metropolitana è simile a quella del distretto centrale degli affari della metropoli del XX secolo (Kasarda, 2006). Le strade ed il trasporto ferroviario garantiscono la mobilità regionale.

Legate sia alla forma fisica delle città, delle regioni e dei loro sistemi di trasporto vi sono conseguenze ambientali (gas serra e cambiamento climatico) che portano all'incremento di discussioni sulla sostenibilità (Ewing et al. 2008; UN Habitat 2009; Calthorpe 2011).
La letteratura sulla sostenibilità urbana considera plausibilmente la regione metropolitana come la scala geografica appropriata del commercio e della comunicazione globale del XXI secolo (Wheeler 2000, 2002, 2009; Calthorpe e Fulton 2001; Pastor et al. 2000; Hall and Pain 2006; Ross 2009). Il termine aerotropolis, come coniato da Kasarda (2011), connota anche una regione metropolitana incentrata sull'aviazione. I principi olistici della pianificazione fisica vengono rianimati, riformati e applicati nella pianificazione e progettazione di ciò che Calthorpe e Fulton (2001) chiamano la città-regione. Quest'ultima è anche considerata la forma urbana del XXI secolo (Calthorpe 1993; Bernick e Cervero 1997; Calthorpe e Fulton 2001; Wheeler 2002; Wheeler 2009).

La città-regione è una forma urbana compatta che supporta il trasporto pubblico e la pedonalità; centri ad uso misto e collegati da corridoi multimodali; mix abitativo che si adatta a diversi dati demografici ed è in equilibrio con i posti di lavoro; spazi civici facilmente accessibili e situati in posizione centrale che contengono i beni comuni della città; e un confine di crescita urbana che favorisca la conservazione dello spazio aperto, limiti l'espansione in aree agricole suburbane e incoraggi il riempimento e la riqualificazione delle proprietà sfitte che sono tra le caratteristiche attribuite a un'urbanistica sostenibile (Banai, 2017).

Vi sono quindi diverse similitudini tra città regione e “Aerotropolis”, ciò si intuisce soprattutto studiando le caratteristiche principali della prima, che si sviluppa in centri, con un uso misto del suolo. I posti di lavoro, gli alloggi e le strutture civiche sono poste in aree centrali, garantendo l’accesso, soprattutto quando connesse al trasporto multimodale; inoltre, le aree commerciali principali forniscono economie di agglomerazione per le imprese. Un indicatore di accessibilità è la presenza di aree pedonali e fermate di transito nelle vicinanze di abitazioni ed uffici, che migliorano allo stesso tempo anche la connettività multimodale tra i diversi centri.
In secondo luogo, un’altra caratteristica della città regione è il distretto: mentre i centri sono a grana fine e pedonali, escludendo aree con una funzione prevalentemente urbana, la città regione accoglie questi usi a grana grossa nei suoi distretti. Corridoi e centri contribuiscono alla viabilità di questi ultimi (Banai, 2017).

Riserve e corridoi sono gli ultimi due aspetti fondamentali della città regionale, che si identificano, in primo luogo con caratteristiche naturali, fisiografiche, acquatiche e aree verdi. Le riserve sono i confini o i bordi naturali della città regionale. Le riserve forniscono anche ammortizzatori naturali (spazi aperti, cinture verdi e simili) tra le comunità della città-regione. Mentre per quanto riguarda i corridoi, si parla sia di sistemi ecologici che formano corridoi naturali, che formano lo scheletro della struttura della città e definiscono il futuro della regione; sia di corridoi artificiali, che sono formati dai sistemi di trasporto; anch’essi contribuiscono alla vitalità della regione. La connettività multimodale nei corridoi di trasporto esemplifica la città regionale (Banai, 2017).

Nonostante che, a prima vista, la città aeroportuale del XXI ricorda concettualmente il modello di crescita urbana monocentrica e a zone concentriche del primo Novecento (Burgess 1923), essa è tutt’altro che così. Infatti, rispetto alla città del Novecento, in cui la vitalità economica era concentrata nel quartiere degli affari (CBD), il quartiere aeroporto-città nel suo insieme determina una funzione vitale che non è confinata al centro cittadino. Pertanto, la città aeroportuale come distretto è

simile al concetto di distretto nella città regionale. La presenza dell'area periferica favorevole al transito indica, inoltre, una regione metropolitana policentrica. La fig.12 illustra la differenza tra città monocentrica e policentrica.

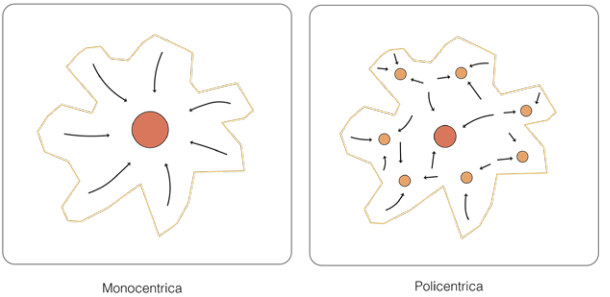


Fig.12 - Monocentrico VS Policentrico
(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: https://transportgeography.org/contents/chapter8/transportation-urban-form/urban-movement-patterns/)

Quindi una conclusione sostanziale è che il concetto di "aerotropoli" ha molti elementi costitutivi in comune con la città-regione. La regione metropolitana è un denominatore comune, e quindi pone come sfida la sostenibilità di un'intera regione. Il distretto per scopi speciali della città-regione accoglie l'aeroporto, ma la sostenibilità ambientale non è determinata solo dal distretto. Corridoi, centri e riserve sono gli elementi di collegamento della città regione sostenibile. La loro relazione assicura che l'aerotropoli sia una regione metropolitana sostenibile (Banai, 2017). Le città pianificate che presentano collegamenti multimodali con l'aeroporto e le città centrali hanno il vantaggio della forma urbana compatta e centri ad uso misto a pochi passi dalle abitazioni. Poiché i posti di lavoro si bilanciano con alloggi e servizi verso l'auto-contenimento, e i corridoi multimodali garantiscono la mobilità e l'accesso alle risorse della regione metropolitana, allora l'aerotropolis, simile alla città regionale, è una forma urbana sostenibile (Banai, 2017).

Grazie alla conoscenza approfondita della città-regione, riusciamo ad usare i suoi elementi sostitutivi per sviluppare un quadro per la valutazione della forma urbana sostenibile.

Un indicatore che può aiutare questo processo è sicuramente l'impronta ecologica, che determina la quantità di terreno utilizzata per il consumo e i rifiuti nelle città (Wackemagel & Rees, 1996).
Le discussioni sulla sostenibilità urbana comunemente invocano gli elementi costitutivi della città-regione. Allo stesso tempo, i punti di forza e le vulnerabilità dell'aerotropoli come forma urbana sostenibile del futuro sono suggeriti con elementi costitutivi della città regionale.
La forma urbana compatta, con uso misto del suolo, abitazioni, posti di lavoro e servizi in prossimità, promuove la pedonalità e l'uso del transito, migliora la qualità dell'aria grazie alla riduzione dell'inquinamento e riduce la dipendenza da fonti di energia non rinnovabili. La sfida consiste nell'integrare le caratteristiche di una forma urbana sostenibile nel distretto della città aeroportuale, che a sua volta consiste in strutture con grandi impronte, come industrie manifatturiere e magazzini, in particolare nell'area esistente che circonda gli edifici del terminal aeroportuale.
Si ricorda che gli aeroporti e le loro strutture ausiliarie sono assegnati al distretto della città regionale al fine di sostenere il centro cittadino regionale a misura di pedone a qualsiasi scala, da villaggio, a città, a regione. L'uso misto del suolo nel quartiere centrale degli affari contribuisce alla viabilità della città. La sfida è sostenere la viabilità dei distretti a uso misto della città aeroportuale in una regione metropolitana policentrica del futuro, garantendo che il distretto della città aeroportuale sia sostenibile (Banai, 2017).

La nuova forma urbana del futuro, quindi, è una regione policentrica con centri a uso misto contenenti collegamenti multimodali con corridoi. La sfida consiste nell'assicurare che la metropoli dipendente dall'auto venga riconfigurata in un'aerotropoli che assomigli alla città regionale a misura di pedone che equilibri lavoro con alloggi e servizi e quindi fornisca sia mobilità che accesso in tutta l'area metropolitana. Infine, le aziende e le industrie sfruttano le economie di posizione con la principale terra produttiva della regione e la vicinanza al mercato.
La trasformazione della città aeroportuale in città regionale fornisce un percorso verso un'aerotropoli sostenibile nel XXI secolo, ma non tiene

conto di questo solo come secolo urbano ed era dell'aviazione (Kasarda, Lindsay, 2011), ma anche come era ecologica.
L'era ecologica ripropone i principi della città-regione collegati alla sostenibilità urbana, ricordando che l'urbanizzazione globale della popolazione con un'impronta ecologica crescente mette in pericolo non solo il pianeta Terra, ma "la stessa civiltà" (Brown, 2011).

1.6 "Stakeholder"

Lo sviluppo aeroportuale è un processo dinamico che prende in considerazione diverse attività economiche, incorporando servizi commerciali, servizi di intrattenimento all'interno e all'esterno dei terminal passeggeri che vanno a costituire la forma della stessa infrastruttura e, la crescita urbana della regione aeroportuale. Questo sviluppo può avvenire su diverse scale spaziali, dalla micro-scala fino alla scala metropolitana e regionale, assumendo in questo caso diverse forme.
Per comprendere questi diversi sviluppi, che presentano una forma molto complessa, è necessaria l'identificazione degli stakeholder coinvolti. Il quadro concepito comprende cinque tipi di attori: politici, aeroporti, utenti, non utenti, investitori e sviluppatori (Aguiar Peneda, Reis, M.R. Macário, 2010).

Il compito principale dell'aeroporto è la fornitura di infrastrutture e servizi al mercato delle compagnie aeree e dei viaggiatori. In quanto tale, la sua interazione primaria consiste nel
rapporto tra domanda e offerta con il gruppo di stakeholder (Aguiar Peneda, Reis, M.R. Macário, 2010).
Il primo gruppo è rappresentato dagli Utenti, che vengono identificati, ad esempio, tramite le compagnie aeree ed i passeggeri, che si traducono, quindi, nei ricavi aeronautici dell'aeroporto.
I gruppi che vengono identificati nella categoria degli Utenti sono:

PASSEGGERI
Per i passeggeri, l'aeroporto fornisce un nodo tra le modalità di trasportoterrestre e aereo, o un punto di connessione tra due voli.

Vi sono diversi tipi di passeggeri:

- Passeggeri in arrivo
- Passeggeri originari
- Passeggeri in trasferimento
- Passeggeri internazionali e nazionali
- Passeggeri charter e aerei low cost
- Passeggeri navetta/pendolari

Un tipo non esclude l'altro, infatti un passeggero può identificarsi in più di una categoria (Sherry, 2014). Indipendentemente dalle classificazioni, secondo i suddetti attributi, i passeggeri possono essere visti in due diversi modi nel contesto di questa analisi: come partecipanti al sistema economico, come viaggiatori d'affari o, come viaggiatori turistici/di piacere, acquistando servizi presenti all'interno dell'infrastruttura aeroportuale e interagendo in modi diversi con le imprese e le comunità locali; oppure possono essere visti come viaggiatori individuali che hanno aspettative di ricevere servizi di qualità e di attraversare il sistema aeroportuale in modo conveniente (Sherry, 2014).

DIPENDENTI

La categoria dei dipendenti comprende sia i dipendenti diretti dell'organizzazione aeroportuale, sia i dipendenti delle società operanti nello scalo, quali i concessionari (Sherry, 2014).

UTENTI DELL'AVIAZIONE IN GENERALE

Gli utenti dell'aviazione in generale sono rappresentati da:

- Operatori di aerotaxi
- Trasporto aziendale-dirigenti
- Istruzioni di volo
- Noleggio aereo
- Applicazione aerea
- Osservazione aerea
- Affari
- Piacere

Mentre, nella categoria Aeroporti, il gruppo di stakeholder viene rappresentato dall'ORGANIZZAZIONE AEROPORTUALE.
La struttura organizzativa aeroportuale può essere costituita da un singolo aeroporto o da un gruppo di aeroporti gestiti dalla stessa organizzazione (Sherry, 2014).
Gli obbiettivi per l'organizzazione aeroportuale derivano dallo studio dei piani e delle strategie degli aeroporti e dal confronto con alcuni esperti sulla gestione aeroportuale. L'obbiettivo primario è quello di fornire accesso a servizi aerei di alta qualità alla sua regione. Altri obbiettivi, come garantire una forte performance finanziaria e un'elevata efficienza operativa, sono considerati degli strumenti utilizzati per raggiungere questo obbiettivo generale (Sherry, 2014).

Una panoramica degli obbiettivi dell'aeroporto è i seguenti:
1. Eccellenza nella gestione aeroportuale
2. Fornire alti livelli di servizio per il cliente
3. Sviluppare pratiche sostenibili dal punto di vista ambientale e ridurre al minimo il rumore
4. Sviluppare team di dipendenti ad alte prestazioni
5. Migliorare il vantaggio competitivo

Alcuni di questi obbiettivi possono essere in competizione tra loro.

I ricavi non aeronautici, invece, derivano dall'interazione tra aeroporto e utenti, in particolare da agenti come organizzazioni orientate al carico e ai passeggeri che pagano affitti o canoni di concessione all'autorità aeroportuale, a seconda degli accordi commerciali che vincolano questi agenti (Aguiar Peneda, Reis, M.R. Macário, 2010).

I ricavi non aeronautici vengono identificati dalle seguenti categorie:
ORGANIZZAZIONI DI AFFARI, COMMERCIO, TURISMO, ARTE, SPORT E ISTRUZIONE. Le organizzazioni di vario genere, clienti dell'aeroporto, sono riassunte in questa categoria (Sherry, 2014).

La fig.13 propone un mezzo per classificare queste organizzazioni in base al tipo di utilizzo: alcune organizzazioni sono utenti diretti dell'aeroporto, importando o esportando servizi (es. viaggiatori d'affari) e merci (materie prime o prodotti finiti). Altre, invece, sono clienti indiretti a causa della loro clientela, come ad esempio i turisti, che viaggiano attraverso l'aeroporto (Sherry, 2014).

Fig.13 - Tabella riassuntiva della categoria "Organizzazioni"
(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: https://transportgeography.org/contents/chapter8/transportation-urban-form/urban-movement-patterns/)

Sono comprese, all'interno di questo gruppo di stakeholder, sia le organizzazioni a scopo di lucro che quella senza scopo di lucro. L'aeroporto funge da motore delle attività commerciali per le organizzazioni della regione. Inoltre, guida e sostiene le attività economiche attraverso attività commerciali direttamente presso l'aeroporto oppure attraverso attività commerciali in tutta l'economia regionale (Button & Stough 2000). Gli obiettivi alla base per massimizzare questa attività economica includono la massimizzazione dei volumi di passeggeri e del traffico all'aeroporto, nonché la massimizzazione del numero di destinazioni servite e della frequenza di tali servizi (Matt Erskine, Greater Washington Board of Trade 2009).

CONCESSIONARI

I concessionari aeroportuali gestiscono servizi passeggeri negli edifici dei terminal e possono includere servizi di ristorazione, servizi al dettaglio e hotel. I gestori delle concessioni versano all'organizzazione aeroportuale un canone annuo fisso e/o una percentuale sui ricavi lordi (Wells & Young 2003; p. 324). Considerando l'obiettivo dei concessionari di massimizzare i profitti, gli obiettivi dell'aeroporto per questi operatori sono quelli di massimizzare i volumi di passeggeri e ridurre al minimo i corrispettivi pagati all'organizzazione aeroportuale (Sherry, 2014).

VETTORI AEREI

I vettori aerei forniscono servizio di trasporto aereo dagli aeroporti e comprendono sia vettori passeggeri che merci (Sherry, 2014).

I vettori aerei selezionano gli aeroporti in base alla domanda dei passeggeri per il servizio da/per gli aeroporti (ossia il potenziale di generazione di entrate) e in base al costo di funzionamento dell'aeroporto. Le compagnie aeree hanno l'obbiettivo di ottenere alti rendimenti (Doganis, 2002) e proprio gli aeroporti hanno accesso a questo tipo di mercati: quelli più attraenti garantiscono un basso costo delle operazioni del vettore aereo in aeroporto. Ciò include sia la riduzione al minimo delle tariffe dirette addebitate ai vettori aerei attraverso la massimizzazione dei ricavi non aeronautici (Dallas Dawson, Tampa International Airport 2009) sia la riduzione al minimo dei costi sostenuti per i ritardi a terra (Peter Stettler, Ricondo and Associates 2009).

OPERATORI DI PARCHEGGIO E FORNITORI DI TRASPORTI VIA TERRA

I fornitori di trasporto via terra includono servizi ferroviari, taxi, autobus, navette, auto a noleggio e limousine, mentre i servizi di parcheggio possono essere forniti sia all'interno che all'esterno dell'aeroporto e dall'organizzazione aeroportuale o da imprese private. Dal punto di vista della gestione aeroportuale, la distribuzione migliore dipende dalla conformazione dell'aeroporto.

Analogamente ai concessionari e ai fornitori di servizi aeroportuali, i ricavi per gli operatori di parcheggio e i fornitori di trasporto su terra saranno

massimizzati attraverso elevati volumi di passeggeri e basse tariffe pagate all'aeroporto (Sherry, 2014).

FORNITORI DI SERVIZI.
I fornitori di servizi sono operatori privati che offrono servizi ai vettori aerei e agli utenti dell'aviazione generale. Gli operatori indipendenti possono fornire questi servizi, ma alcuni dei quali possono essere forniti anche dall'operatore aeroportuale, dalla compagnia aerea stessa o da un'altra. I servizi possono includere, ad esempio la fornitura di carburante e olio per aviazione, la pulizia interna degli aeromobili, la gestione dei passeggeri (es. biglietteria e check-in), il carico e scarico degli aeromobili, la movimentazione merci e posta (Sherry, 2014).
Analogamente ai concessionari, i fornitori di servizi indipendenti pagano all'organizzazione aeroportuale una commissione che è tipicamente una percentuale dei ricavi lordi. Parallelamente ai concessionari, gli obiettivi dei fornitori di servizi per l'aeroporto includerebbero la massimizzazione dei volumi di traffico e la riduzione al minimo delle tariffe pagate all'organizzazione aeroportuale (Sherry, 2014).

FORNITORI AEROPORTUALI
I fornitori aeroportuali (appaltatori, fornitori di attrezzature) hanno l'aeroporto stesso come cliente finale. Analogamente alle concessioni, ai fornitori di servizi aeroportuali e ai fornitori di trasporto via terra, questi fornitori beneficiano della crescita dei volumi di traffico (Sherry, 2014).

Vi sono diverse interazioni significative che avvengono tra gli agenti che compongono il gruppo di stakeholder, soprattutto con gli Utenti. La ragione che guida queste interazioni è il fatto che questo gruppo include una vasta gamma di attori che prendono in considerazione passeggeri, visitatori d'affari e forza lavoro dell'hinterland da un lato, e fornitori di trasporto e organizzazioni imprenditoriali dall'altro. Ciò viene tradotto in una moltitudine di relazioni tra diversi agenti utente, tra cui: fornitura di servizi (interazione tra passeggeri ed imprese); transizioni d'affari, domanda e offerta (interazione tra fornitori di trasporto pubblico

e passeggeri o visitatori), e rapporti tra lavoro e dipendente (interazione tra imprese e forza lavoro) (Sherry, 2014).

Lo stakeholder Aeroporto, invece, è una componente della politica strutturale. Per questo motivo il gruppo di stakeholder dei Politici influenza il funzionamento dell'aeroporto attraverso direttive, leggi e regolamenti. Allo stesso tempo, lo stakeholder Aeroporto può influenzare a sua volta gli attori politici, esercitando pressioni e talvolta causando controversie per i loro interessi, un diritto che condivide con i gruppi di Utenti e Non Utenti (Zass, 2007).

La categoria dei Politici prende in considerazione il GOVERNO LOCALE. Mel caso di aeroporti di proprietà e gestiti da enti pubblici come città, contee o autorità aeroportuali locali, il governo locale è responsabile della direzione strategica dell'aeroporto e della nomina della direzione aeroportuale (Sherry, 2014).
Il governo locale, inoltre, è supportato in un ruolo consultivo da organizzazione di pianificazione metropolitana, finanziate a livello nazionale e locale, che hanno il compito di assistere nella pianificazione dell'aviazione e di altre infrastrutture di trasporto per la regione locale.
Gli obbiettivi dell'aeroporto dal punto di vista del governo locale sono rappresentativi di quelli della comunità locale, cercando sia di massimizzare i suoi effetti positivi, sia di minimizzare i suoi effetti negativi. Una forma di impatto positivo dell'aeroporto è sotto forma di effetti economici. Al contrario, un impatto negativo dell'aeroporto è sicuramente quello delle emissioni atmosferiche e dell'inquinamento acustico (Sherry, 2014).
Infine, la pianificazione strategica e di controllo dell'aeroporto è svolta in coordinamento con gli agenti politici (ovvero le autorità territoriali competenti). Questo fattore è estremamente importante nella pianificazione della città aeroportuale, soprattutto per quanto riguarda l'uso del suolo e la pianificazione del trasporto di superficie (Güller & Güller, 2003).

Il rapporto tra l'aeroporto e gli investitori dipende, molto spesso, dal modello di proprietà dell'infrastruttura aeroportuale; infatti, l'allineamento strategico tra i due stakeholder, Aeroporto e attori Politici, sarà oggettivamente facilitato nel caso in cui gli enti territoriali siano azionisti effettivi dell'ente aeroportuale, stimolando in questo caso uno sviluppo congiunto e coordinato (Aguiar Peneda, Reis, M.R. Macário, 2010).

La categoria degli investitori riguarda soprattutto il gruppo di INVESTITORI E OBBLIGAZIONISTI.
Le agenzie di rating del credito assegnano gradi di qualità dell'investimento alle obbligazioni degli aeroporti. I rating di queste agenzie influenzano i tassi di interesse e le condizioni delle obbligazioni. Un gran numero di fattori influisce sui rating obbligazionari, tra cui, ad esempio la crescita demografica storica e prevista, le tendenze di utilizzo degli aeroporti, la porzione di traffico di origine e destinazione (O&D), la crescita dei passeggeri, l'onere del debito e costi di trasporto ed il ruolo dell'aeroporto nella rete del vettore dominante (Sherry, 2014).

L'ultimo gruppo degli stakeholder è caratterizzato dei Non Utenti; questo gruppo si riferisce a tutti gli altri attori, che sono soprattutto coloro che vengono colpiti in maniera più grave dalle esternalità negative generate dalle attività aeroportuali. Tuttavia, i non utenti hanno un'influenza molto limitata sugli attori principali. Inoltre, queste relazioni sono per la maggior parte indirette (Burghouwt, Van De Voorde, 2010). Nonostante questa limitata influenza dei non utenti sugli attori politici, il loro impatto sul sistema non dovrebbe essere trascurato. L'opposizione dell'opinione pubblica può causare ritardi o limitazioni all'attuazione dei progetti di sviluppo aeroportuale, restrizioni operative o persino limiti di capacità (Aguiar Peneda, Reis, M.R. Macário, 2010).

Quest'ultima categoria è rappresentata dalle COMUNITÀ INTERESSATE DALLE OPERAZONI AEROPORTUALI.
L'interesse delle comunità dalle operazioni aeroportuali è rappresentato dal governo locale che è stato eletto dai componenti di tali comunità.

Per questo motivo, gli obbiettivi dell'aeroporto per queste comunità sono ampiamente allineati agli obbiettivi del governo locale.
Tuttavia, bisogna notare che, anche in questo caso, gli obbiettivi dei singoli membri possono variare (Sherry, 2014).
Molto spesso, le organizzazioni non governative (ONG), come ad esempio gli organismi ambientali, sono di supporto alla popolazione, nella lotta contro le esternalità negative prodotte dalle infrastrutture aeroportuali (Sherry, 2014).

CAPITOLO 2

I Casi Studio

2.1 “Selezione dei casi studio”

Per contestualizzare ciò di cui la letteratura, sullo sviluppo aeroportuale e le sue conseguenze, parla è necessario proporre diversi casi studio dove possiamo identificare ed analizzare i pro ed i contro dello sviluppo urbano legato all’aeroporto ed i problemi ambientali ed i benefici economici legati a questo processo.

Tutto ciò che è stato analizzato all’interno della letteratura, legata a questo tema, riguarda fenomeni ben visibili nella realtà, che visti sotto l’aspetto degli autori è sicuramente differente rispetto a chi lo vive quotidianamente. L’aspetto importante di questo studio è, infatti, cogliere nei dettagli di ogni singolo caso studio la realtà dei fatti, portando alla luce ciò che la popolazione residente nella regione aeroportuale pensa, come questi stessi cittadini reagiscono ai problemi ambientali, ed i benefici economici che questa infrastruttura porta sul territorio e ai singoli attori coinvolti.

Questa seconda parte va più nel dettaglio nella storia, nello sviluppo e nei problemi sia presenti che futuri delle infrastrutture aeroportuali, parlando in maniera più specifica di alcuni luoghi chiave di questo processo, delle varie sfaccettature e degli eventuali passi avanti che ogni singola realtà ha messo o sta mettendo in pratica. Ogni singolo caso analizzato porta con sé specificità importanti che aiutano a sviluppare un’argomentazione completa e dettagliata sul tema, che permette una comprensione ampia dei benefici e delle negatività dello sviluppo aeroportuale nelle vicinanze di aree urbane densamente popolate, una reale consapevolezza delle sfaccettature sociali, ambientali ed economiche che si verificano tramite lo sviluppo e l’espansione della regione aeroportuale e, una precisa coscienza dell’importanza della partecipazione a livello locale per intraprendere decisioni che andranno ad influire sulla vita quotidiana della popolazione.

L'intera analisi andrà a svilupparsi in un periodo pre-pandemico (i dati presenti nel testo non supereranno l'anno 2019) per capire più nel dettaglio la reale concezione dell'infrastruttura aeroportuale in un periodo di totale funzionalità. La situazione attuale, in un periodo di pandemia globale causata dal Sars-Cov-2, verrà analizzata successivamente, per studiare nel dettaglio le differenze ed i possibili sviluppi futuri dovuti ad uno sconvolgimento radicale delle abitudini della popolazione globale, riguardante nel dettaglio la tematica aeroportuale.

2.2 "I criteri"

I criteri per svolgere questa selezione sono i principali punti delle varie discussioni avvenute negli anni all'interno della cerchia degli *stakeholder*, che sono anche i punti salienti della letteratura legata a questo tema.
Il primo criterio si basa sulle influenze dirette ed indirette che hanno portato le aree limitrofe all'aeroporto a svilupparsi, creando una nuova forma urbana, prendendo in considerazione, inoltre, come secondo criterio, gli sviluppi più imponenti e gli aeroporti di fama internazionale, luogo di crescita della connettività globale con, in aggiunta, una forte competitività economica.
Il terzo, invece, si basa sullo sviluppo dello stesso aeroporto e sui conflitti locali che questo fattore ha provocato, soprattutto con la popolazione locale. Verranno presi in considerazione casi studio dove i conflitti sono stati maggiormente significativi.
Infine, l'ultimo aspetto riguarda soprattutto la componente ambientale. Verranno analizzati tutti i problemi ambientali collegati alle soluzioni che ogni aeroporto ha adottato negli anni e il conseguente possibile successo di queste misure e/o politiche per consolidare l'aspetto sostenibile dell'infrastruttura aeroportuale.
I Casi Studio analizzati sono:

1. L'aeroporto di Amsterdam – Schiphol
2. L'aeroporto di Francoforte sul Meno
3. L'aeroporto di Londra - Heathrow
4. L'aeroporto di Vienna – Schwechat
5. L'aeroporto di Lisbona – Humerto Delgado

TABELLA:
Criteri di Selezione

	Sviluppo Urbano	*Competitività economica e connettività globale*	*Sviluppo aeroportuale e conflitti locali*	*Soluzioni ai problemi ambientali*
Amsterdam Schiphol	Espansione controllata ed equilibrata, legata alle politiche sull'uso del suolo. Creazione di aree adibite ad uffici, trasporto multimodale e parchi commerciali.	Trasferimento di aziende altamente connesse all'infrastruttura aeroportuale di livello globale. Unico aeroporto olandese con connessioni intercontinentali e principale hub per i trasferimenti all'interno dell'Europa.	Conflitti per l'espansione dell'aeroporto e quindi legati anche all'intensificazione del traffico aereo con la popolazione locale.	Risoluzione delle controversie con la popolazione e con le organizzazioni ambientaliste tramite misure atte a ridurre gli impatti ambientali.
Francoforte sul Meno	Creazione di efficienti infrastrutture viarie intermodali, e instaurazione di un'area chiamata CargoCIty con uffici, servizi di intrattenimento e servizi ricettivi, centri congressi, fiere e spazi espositivi, magazzini e strutture commerciali.	Grande reputazione come sede commerciale e centro urbano connesso a livello globale. Utilizzato come esempio di forte contributo all'economia regionale, favorendo di entrate non aeronautiche. Grande presenza di flussi turistici, e attrattore di imprese e compagnie trasferitesi sul suolo regionale.	Proteste che già nel passato sono state di grande impatto per l'infrastruttura dovute soprattutto all'aumento del traffico aereo.	L'aeroporto è circondato da una cintura boschiva che limita gli impatti ambientali sulla popolazione locale. Grande trattativa di successo con la popolazione residente.
Londra Heathrow	Sviluppo dell'aerea circonstante tramite la creazione di nuove strutture pubbliche e private, servizi ricettivi, servizi per l'intrattenimento, aree residenziali e corridoi multimodali.	Sviluppo di nuove aree industriali e trasferimento nelle vicinanze dell'aeroporto di aziende di alto valore e di portata internazionale, posizionate soprattutto lungo i corridoi di accesso all'aeroporto. Presenza di centri logistici per facilitare il trasferimento delle merci a livello continentale e internazionale.	Conflitti locali dovuti all'ampliamento dell'aeroporto e all'aumento del traffico aereo soprattutto a livello locale.	Limitazioni all'aviazione tramite accordi con la popolazione, politiche e/o progetti che hanno raggiunto obbiettivi di sostenibilità a medio-lungo termine.

Vienna Schwechat	Ampliamento del trasporto multimodale, costruzione di servizi e infrastrutture.	Grazie alla sua posizione vantaggiosa è il maggior hub per le destinazioni in Europa Centrale, nell'Europa dell'Est e in Medio Oriente. Ambiente attrattore di nuove aziende internazionali, grazie all'altro livello di competitività sia nell'area limitrofa l'aeroporto, sia nella regione che nel resto del paese.	Conflitti derivati dalla continua espansione dell'aeroporto, e dell'aumento del traffico aereo.	Le infrastrutture sono a debita distanza dall'aeroporto per limitare gli impatti negativi dovuti all'inquinamento acustico, grazie alla presenza di una cintura verde. Grande mediazione avvenuta con la popolazione residente.
Lisbona Humberto Delgado	Creazione di servizi ricettivi, servizi per l'intrattenimento, servizi per il turismo e altre attività commerciali, come ad esempio nuove imprese.	Aziende internazionali (tecnologia, turismo, prodotti farmaceutici) situate nelle vicinanze dell'aeroporto. Il turismo viene identificato come l'aspetto di maggiore connettività globale.	Conflitti locali causati dall'aumento del traffico aereo e dalla volontà di ampliare l'infrastruttura aeroportuale.	Intenzione di costruire un nuovo aeroporto al di fuori delle aree residenziali per aiutare lo sviluppo dell'aviazione senza aumentare gli impatti negativi sulla popolazione. Progetto non portato a termine.

2.3 “Aeroporto di Amsterdam – Schiphol (AMS)”

L’aeroporto di Schiphol è il principale hub dei Paesi Bassi; si trova nell’area a sud di Amsterdam, nel Municipio di Haarlemmermeer, nell’area che prima del XIX secolo era occupata da un grande lago. All’inizio del XX secolo, esso nasce come base militare; con il passare degli anni diventa un aeroporto civile, crescendo sia per numero di passaggieri che per numero di piste, fino a diventare uno delle principali infrastrutture aeroportuali d’Europa (sia civile che merci). Quest’ultima è composta solamente da un unico terminal, diviso in tre zone.

Dal punto di vista europeo, l’aeroporto di Amsterdam-Schipol è uno dei più importanti per traffico di passeggeri; inoltre, possiede il maggior numero di piste (6 piste).

Nel 2012 è diventato il quarto aeroporto più trafficato d’Europa per numero di passeggeri transitati.

L’area circostante l’aeroporto Schiphol è, per la maggior parte, libera da costruzioni di qualsiasi tipo, nonostante sia molto vicina al centro città. Queste grandi aree che lo circondano vengono lasciate libere per una sua possibile espansione futura. Le aree urbanizzate esistenti, quindi, invece di occupare più terreno per il loro sviluppo, aumentano, in modo estremo la densità abitativa nei territori già precedentemente occupati. Nell’epoca attuale, molte di queste aree già urbanizzate si stanno ancora sviluppando, stanno migliorando soprattutto la qualità della vita al loro interno, l’aspetto economico, l’aspetto ambientale ed infine, accrescendo l’aspetto attrattivo. Con la costruzione di nuovi servizi e aree ricettive, l’aeroporto porta anche, indirettamente, ad un aumento dell’offerta di posti di lavoro, non solo al suo interno, ma anche nelle aree circostanti.

Allo stesso tempo, però, vi sono anche aspetti negativi dovuti, soprattutto all’incremento del traffico aereo e quindi anche dell’inquinamento acustico nelle aree limitrofe l’aeroporto, dove sono emerse molte lamentele dai cittadini residenti all’interno di esse. Questo problema si riflette anche sulla possibilità di espansione dell’aeroporto Schiphol, che, nonostante la possibilità e lo spazio per espandersi, l’aumentare delle lamentele fa sì che questa possibilità venga rifiutata.

Fig.14 - Aeroporto di Amsterdam Schipol 1985

(Fonte: Google Earth)

Fig.15 - Aeroporto di Amsterdam Schipol 2005

(Fonte: Google Earth)

Fig.16 - Aeroporto di Amsterdam Schipol 2019

(Fonte: Google Earth)

2.3.1 “Espansione aeroportuale connessa allo sviluppo di una nuova forma urbana”

Come già accennato precedentemente, le infrastrutture aeroportuali sono, non solo luoghi per il decollo e l’atterraggio, al contrario stanno diventando sempre di più nodi economici nello sviluppo urbano delle aree metropolitane. Sono presenti diversi dibattiti in merito alla crescita economica legata all’aviazione, ma la relazione reciproca tra i due ambiti è innegabile.

Molto spesso, lo sviluppo urbano intorno all’aeroporto è azzardato e spontaneo, dove vengono a svilupparsi attività industriali e commerciali che vedono nell’infrastruttura una posizione strategica per la propria crescita (Freestone, 2009).

In altri casi, invece, lo sviluppo urbano viene limitato e regolato da politiche che cercano di trovare un giusto equilibrio tra lo sfruttamento del potenziale economico e la protezione dell’area aeroportuale dalla congestione e dalle pressioni legate all’urbanizzazione.

Per spiegare meglio questo tipo di espansione, un esempio utile è sicuramente l’aeroporto di Amsterdam Schiphol. Infatti, all’interno dell’area aeroportuale, solo aziende strettamente legate a quest’ultimo possono stabilire il loro business nelle vicinanze dell’infrastruttura.

Queste politiche sono in vigore dal 1987 (Van Wijk, Brattinga, Bontje, 2009).

Questa sua natura ibrida, di pianificazione orientata allo sviluppo, ma con condizioni restrittive, è un buon esempio per capire la differenza tra un’espansione incontrollata e azzardata e un’altra, molto più legata a politiche sull’uso del suolo. Ciò è sicuramente portato dalle continue tensioni all’interno dell’infrastruttura stessa, ma anche del suo circondario, dove lo sviluppo economico, la creazione di posti di lavoro, la connettività nazionale e la protezione ambientale, la congestione e la vivibilità sono in continuo mutamento.

L’aeroporto di Schiphol (AMS) è localizzato ad Haarlemmermeer, comune situato al confine con Amsterdam; quest’ultimo è il più grande aeroporto olandese e, inoltre, l’unico con connessioni intercontinentali.

La sua ampiezza è correlata sicuramente alla sua funzione come hub e come principale porta per i trasferimenti all'interno del continente Europa (Van Wijk, Brattinga, Bontje, 2009).
Il suo sviluppo si può dividere in quattro fasi (Dierikx and Bouwens, 1997):

- Nascita — dal 1916 al 1945
- Crescita entro i limiti — dal 1945 al 1967
- Sviluppo rapido, espansione dell'aeroporto e piani di trasferimento — dal 1967 al 1985
- "Mainairport" come missione — dal 1985

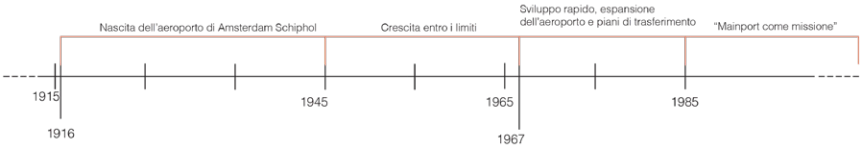


Fig.17 - Linea del tempo riassuntiva
(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: Dierikx and Bouwens, 1997)

Lo Schiphol venne costruito come un aeroporto militare. Poco dopo vi fu l'avvio del vettore aereo nazionale KML Airlines (Van Wijk, Brattinga, Bontje, 2009).
La città di Amsterdam, e il Ministro dei Trasporti, continuarono con l'espansione dell'aeroporto, assicurandogli uno sviluppo in modo da mantenerlo il maggior aeroporto olandese.
L'espansione, però, ebbe costi molto elevati, per questo motivo la città di Amsterdam cedette la maggior parte delle azioni al governo olandese nel 1958.
Nello sviluppo iniziale, l'aviazione poté contare su un forte supporto societario e su investimenti governativi, sebbene non fosse ancora un'attività redditizia.
Negli anni, molti aeroporti europei vennero trasferiti in aree più lontane dalla città per questioni soprattutto espansionistiche. Ciò non successe, invece a quello di Schiphol che rimase ad Haarlemmermeer, vicino all'emergente "new town" di Hoofddorp e alla periferia di Amsterdam e Haarlem (Van Wijk, Brattinga, Bontje, 2009).

Quest'ultima fu, però, una decisione molto difficile; infatti, ripetutamente nel 1958, nel 1979 e nel 1999, il governo posticipò le decisioni e finalmente decise di non trasferire l'aeroporto, scartando tra le altre un'altra località nel Mare del Nord. La decisione di stare allo Schiphol fu sia in favore del settore dell'aviazione, sia la presenza di investimenti già in corso (Van Wijk, Brattinga, Bontje, 2009).

Nella quarta fase di crescita dell'aeroporto di Schiphol, dal 1985, c'è stato un rapido sviluppo parallelo dell'aviazione da un lato, mentre dall'altro c'era la priorità di mantenere lo status di aeroporto principale e quindi una priorità a livello economico (Van Wijk, Brattinga, Bontje, 2009).
Lo sviluppo economico dell'hub e dell'aeroporto principale nella regione divenne un fatto in un periodo di lunghi ed intensi dibattiti sull'ambiente e sulla sicurezza all'interno del Parlamento.
Allo stesso tempo le città ed i villaggi introno allo Schiphol continuarono la loro espansione. Dal 1970, una delle nuove città olandesi, Hoofddrop, venne costruita alle porte dell'infrastruttura.
Negli anni '80 e '90, città come Amsterdam e Amstelveen, crebbero, creando nuove aree di espansione, cercando in tutti i modi di avvicinarsi all'infrastruttura aeroportuale. Dopo la massiva nuova urbanizzazione, dalla fine degli anni '80, nuove aree adibite ad uffici vennero realizzate all'interno dell'aeroporto e nelle municipalità delle aree circostanti, più spesso vicino alle maggiori vie di comunicazione e ai nodi per il trasporto multimodale; infatti, come condizioni di sviluppo economico legate all'impatto dell'aeroporto di Schiphol, vi è anche la presenza di un grande numero di connessioni stradali e ferroviarie che sono condizioni necessarie per le transazioni commerciali e per lo sviluppo immobiliare (Van Wijk, Brattinga, Bontje, 2009).
Lo sviluppo sostenibile, policentrico e la presenza di corridoi multimodali delle aree limitrofe all'aeroporto, fa si che questa regione metropolitana venga identificata come parte integrante dell'urbanistica verde europea.

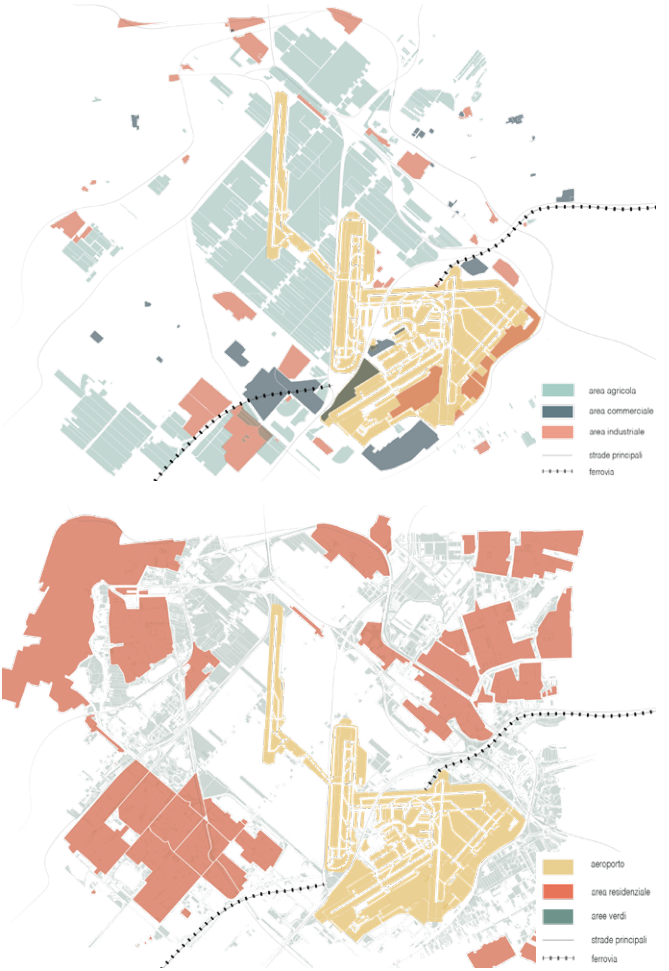


Fig.18 - Mappa Multifunzionale dell'aerea aeroportuale dello Schiphol

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: OpenStreetMap)

Questo aspetto è fondamentale quando si parla del concetto di Kasarda di “Aerotropoli”, che viene a sovrapporsi quasi perfettamente con la città metropolitana di Amsterdam (Banai, 2017).
Infine, più recentemente, un’altra città che si sviluppò grazie alle influenze dell’infrastruttura aeroportuale di Schiphol è, sicuramente, Zuidas, che si trova nelle immediate vicinanze dell’aeroporto. Quest’ultima, a differenza del distretto di Schiphol presenta delle aree residenziali, adibite soprattutto ai lavoratori delle attività aeronautiche e no dell’aeroporto stesso. Queste aree sono facilmente raggiungibili dall’aeroporto, e viceversa, grazie all’efficiente trasporto multimodale (Banai, 2017).

Fig.19 - Corridio aeroportuale Schiphol - Zuidas
(Fonte: Rielaborazione dell’autore su base di: https://raumeinheit.ch/projects/airport-corridor/)

L’aeroporto Schiphol, come si può vedere dalla mappa, è ben collegato con il distretto di Zuidas; infatti, la connessione tra le due realtà viene a identificarsi con un modello urbano ben preciso: il corridoio aeroportuale. L’aeroporto di Schiphol, grazie alla sua espansione e le influenze dirette ed indirette sul suolo urbano, ha quindi portato ad uno sviluppo notevole dell’aerea aeroportuale e diversi benefeci all’intera regione metropolitana. Questa infrastruttura aeroportuale si può indentificare, di conseguenza, come un motore di sviluppo urbano per tutta l’area circostante, arrivando ad influenzare la stessa città metropolitana di Amsterdam.

2.3.2 “Logistica urbana, competitività internazionale e crescita economica”

Dopo aver nominato Schiphol come uno dei due “mainport” dell’economia olandese nel 1985, seguì un importante successo economico: specifiche strategie economico-regionali vennero utilizzate per attrarre sedi aziendali europee e vennero implementati i centri logistici. Negli anni ‘90 importanti compagnie leader del settore, americane e giapponesi aprirono i loro uffici e magazzini nel parco commerciale dell’aeroporto di Schiphol. Parallelamente, vennero introdotte politiche restrittive sull’utilizzo del suolo per le compagnie che volevano stabilire le loro attività commerciali nella regione aeroportuale. Solo compagnie con strette relazioni con l’aeroporto erano ammesse. Il motivo era offrire un clima internazionale di competitività, cercando di evitare il più possibile la congestione. Il presupposto era quello che le aziende, leader nazionali o internazionali volevano essere circondate da altre sedi di aziende internazionali e non da compagnie locali o da piccole-medie imprese.

Da ciò si può notare l’evidente importanza della logistica urbana all’interno della regione aeroportuale. Uno sviluppo economico ed urbano organizzato può portare al mantenimento di una attrattività per la stessa infrastruttura aeroportuale, mantenendo alta la competitività economica, e quindi i guadagni per tutta la regione metropolitana.

Le piattaforme per le politiche economico-regionali di Bestuursforum Schiphol redigero un congiunto di politiche e definirono i criteri di connessione con l’aeroporto per uno sviluppo bilanciato.

Queste piattaforme erano, e sono tutt’oggi, costituite da membri di Haarlemmermeer, Amsterdam e presiedute dalle province del Nord Holland. Insieme al gruppo dirigenti dello Schiphol, esse stabilirono, nel1987, i limiti di responsabilità pubblica della SADC (Schiphol Area Development Company). Quest’ultima ha la responsabilità di implementare lo sviluppo di strategie per l’ampliamento del parco commerciale adibito a magazzini ed uffici nel circondario dell’aeroporto; in più, SADC è incaricata di testare ed ammettere le compagnie all’interno del parco commerciale basandosi su un set di criteri di relazione con l’aeroporto (Van Wijk, Brattinga, Bontje, 2009).

Per più di 20 anni, questa politica è stata implementata, eseguita e modificata per mantenere la traccia dei cambiamenti economici in tre modi specifici: nel territorio, tramite un set di criteri, e legalmente (Van Wijk, Brattinga, Bontje, 2009).

Per prima cosa, i confini geografici della regione aeroportuale sono cambiati nel tempo. Negli anni '80, SADC sviluppò e testò solamente il parco commerciale dell'aeroporto vicino alle "recinzioni" legali del territorio dell'aeroporto, nella parte a sud est dello Schiphol. Dal momento che l'impatto economico dell'aeroporto crebbe, anche altri parchi commerciali vicino ad Amsterdam furono sviluppati. Successivamente, anche nella parte a nord del porto di Amsterdam e il nuovo distretto commerciale di Zuidas furono inclusi nei controlli di correlazione con l'aeroporto (Van Wijk, Brattinga, Bontje, 2009).

In secondo luogo, i criteri di connessione con l'aeroporto vennero modificati nel corso del tempo. Questi ultimi sono diventati più specifici e dettagliati, in modo da evitare discussioni sull'interpretazione ed inoltre, sono cambiati da uniformi a specifici: circa ogni parco commerciale ha, oggigiorno, i propri specifici criteri.

Infine, le politiche sono diventate più istituzionalizzate e legalmente radicate; infatti, i criteri vennero aggiunti come parte integrante del piano regionale per l'uso del suolo. In Olanda, in particolare i rinforzi dei piani di uso del suolo locali crearono forti diritti legali e obbligazioni per gli attori coinvolti (Van Wijk, Brattinga, Bontje, 2009).

In conclusione, un ulteriore fattore aggiuntivo, legato alla crescita economica nell'aerea aeroportuale e, di conseguenza, alla presenza di aziende e servizi, è la crescita dell'offerta di lavoro; infatti, il quartiere centrale degli affari (CBS) di Schiphol, nel 2017, ospitava 578 diverse multinazionali e start-up, come DANONE, Citibank o Microsoft, che impiega 65 000 persone (Rotterdam Economic School, 2018).

I grafici illustrati nella fig.20 e nella fig.21 analizzano l'alta attrattività economica dell'aeroporto ha portato all'attrazione di molte aziende nei diversi anni, che ha condotto, allo stesso tempo, ad un aumento del numero di occupazione totale e ad un aumento del numero di punti vendita.

Sicuramente l'incremento di questi dati è dovuto anche ad un aumento parallelo del traffico aereo e quindi al flusso di passeggeri (Rotterdam Economic School, 2018).

Fig.20 - Num. totale di impiegati all'Aeroporto Schiphol

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: National Statistical Agencies, 2005)

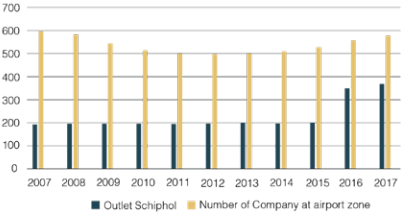


Fig.21 - Num. totale di aziende e negozi all'Aeroporto Schiphol

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: National Statistical Agencies, 2005)

2.3.3 "Impatti ambientali, conflitti locali e soluzioni sostenibili"

Lo sviluppo economico combinato alla crescita delle regole ambientali restrittive, in particolare legate all'inquinamento acustico, e all'incremento del traffico veicolare soprattutto nelle autostrade da e per Schiphol, portò all'aumento delle difficoltà per lo sviluppo dell'aeroporto e delle aree circostanti; infatti, i problemi di congestione e anche le pressioni legate all'urbanizzazione avrebbero potuto danneggiare la funzione dell'aeroporto come infrastruttura e principale nodo del trasporto aereo (Van Wijk, Brattinga, Bontje, 2009).

Il compito delle autorità nazionali, regionali e locali è infatti, quello di bilanciare tra questi due interessi opposti: gli interessi legati alla crescita economica dello Schiphol, ma anche i suoi interessi a minimizzare i possibili impatti negativi per la futura crescita delle aree che circondano l'aeroporto. Conseguentemente, si vennero a creare molti dibattiti e conflitti urbani, soprattutto per quanto riguarda l'aspetto ambientale e quindi anche le espansioni e l'intensificazione dell'utilizzo dell'aeroporto (Van Wijk, Brattinga, Bontje, 2009).
Già negli anni '50 i problemi ambientali, legati all'espansione dell'aeroporto e all'aumento del traffico aereo, crescevano a mano a mano che l'infrastruttura si sviluppava, incrementando impatti connessi

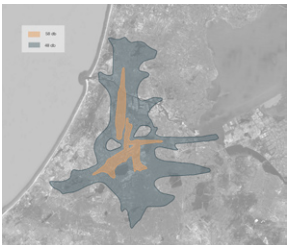


Fig.22 - Noise Contours 2016

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: Annual Report Schiphol Group 2016)

Fig.23 - Noise Contours 2017

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: Annual Report Schiphol Group 2017)

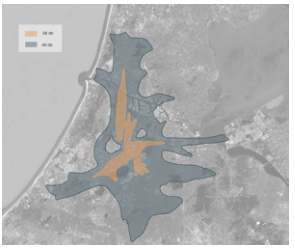


Fig.24 - Noise Contours 2018

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: Annual Report Schiphol Group 2018)

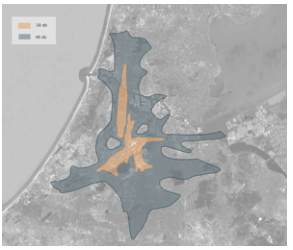


Fig.25 - Noise Contours 2019

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: Annual Report Schiphol Group 2019)

soprattutto all'inquinamento acustico; ma, nonostante ciò, questi problemi venivano ignorati anche se ormai erano diventati molto urgenti (El Makhloufi, Davids, 2013).

Amsterdam, i comuni di Amstelveen e Haarlemmermeer, all'epoca, avevano progettato nuove aree residenziali, senza però tenere conto della possibile crescita futura dello Schiphol e dei piani di espansione spaziale dello stesso aeroporto. Ciò portò, di conseguenza, a nuovi conflitti tra la popolazione locale e l'infrastruttura aeroportuale. Si sono svolte lunghe discussioni tra le autorità aeroportuali e le parti del governo locale e regionale per prendere misure concrete per limitare la crescita di Schiphol e per tenere conto della possibilità di delocalizzare le attività aeroportuali altrove. Quando questa soluzione non ebbe successo, il governo olandese decise, come compromesso, di applicare nuove regole che regolano i livelli di inquinamento acustico intorno all'aeroporto e alle zone limitrofe. Inoltre, come politica aggiuntiva, il governo olandese decise di integrare la pianificazione territoriale dell'aeroporto nella pianificazione territoriale nazionale, grazie al quale

avrebbe permesso di tenere sotto controllo gli impatti ambientali negativi della crescita, ma allo stesso tempo diede allo Schiphol l'opportunità di espandersi entro certi limiti. Le politiche riguardavano, da un lato, aerei più "silenziosi" e, dall'altro, la costruzione pianificata, in modo che il minor numero di persone possibile sarebbe stato disturbato dal traffico aereo.
Al fine di creare dei confini di vivibilità intorno all'aeroporto di Schiphol, sono stati introdotti come strumenti i "noise contours": linee sulla mappa che indicano il calcolo dell'esposizione al rumore dell'aeromobile per una determinata area. Questi "noise contours" e le normative sul rumore "accettabile" e sulla vivibilità sono stati rivisti più di una volta in linea con l'evoluzione della tecnologia aeronautica. Ad esempio, nel 1990, lo Schiphol e l'Autorità per l'Aviazione dei Paesi Bassi hanno istituito un nuovo sistema di misurazione del rumore degli aerei intorno all'aeroporto (NOMOS), creando una nuova linea guida che indica le zone in cui non sarebbe consentita la costruzione su larga scala, a causa dell'eccessivo rumore.
Nel 2004, nell'ambito di una nuova legge sull'aviazione, sono state riviste ed emanate alcune decisioni che fissano i limiti massimi per l'inquinamento acustico e atmosferico allo Schiphol e inoltre, codificano l'uso del terreno intorno all'aeroporto e definiscono in quali aree è vietata la costruzione a causa dell'inquinamento acustico e /o altre considerazioni ambientali.
Per questo motivo, già alla fine del XX secolo, l'aeroporto di Schiphol creava ostacoli alla costruzione di alloggi all'interno di molte località; infatti, lo spazio disponibile per le abitazioni all'interno della regione metropolitana era diminuito (El Makhloufi, Davids, 2013).
Già a partire dai primi anni del XXI secolo, le compagnie aeroportuali incentivavano le compagnie aeree stesse a creare e a migliorare la tecnologia dei velivoli, in modo da renderli il più silenziosi possibile, e di fare un uso selettivo della capacità notturna; in questo modo provvedevano a ridurre gli impatti ambientali, limitando sempre di più le persone coinvolte.
Come è possibile intuire dal grafico presente nella fig.26, il numero di persone cha ha sperimentato alti livelli di inquinamento acustico è diminuito in modo sostanziale dal 2001 al 2009, dove è avvenuta una

piccola risalita fino ad arrivare al 2019 con un ulteriore aumento, sempre però rimanendo sotto la soglia del 2001. Questo rialzo è dovuto sicuramente all'aumento della densità abitativa all'interno delle aree limitrofe all'aeroporto e dell'aumento del traffico aereo.

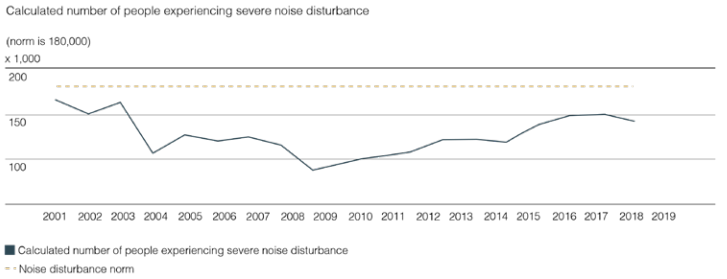


Fig.26 - Num. di persone esposte all'inquinamento acustico
(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: Schiphol Annual Report, 2019)

Si sono susseguite altre politiche correlate alla diminuzione dei movimenti di trasporto aereo, politiche di trasferimento di voli in altri aeroporti all'interno della stessa regione metropolitana e misure che prevedevano l'adattamento dell'uso delle piste e delle rotte di volo, in modo da trovare soluzioni personalizzate per diminuire il disturbo acustico (Schiphol Group Reports 2004-2019).
Il numero di movimenti aerei cambia nel corso degli anni in corrispondenza con il miglioramento delle tecnologie e della decrescita degli impatti negativi sulla popolazione: nel 2007 il traffico aereo era di massimo 480.000 movimenti annuali, mentre nel 2019 i movimenti sono aumentati a 500.000 (Schiphol Group Reports 2004-2019).
Successivamente a queste politiche, vi è stato un continuo cambiamento negli anni, come possiamo vedere nei rapporti annuali, messi a disposizione dal Gruppo Schiphol, che hanno portato sicuramente ad un miglioramento della partecipazione pubblica nelle decisioni che riguardano l'infrastruttura aeroportuale. Questo punto è fondamentale per una buona convivenza, soprattutto, con i residenti delle aree limitrofe l'aeroporto che hanno bisogno di maggiore tutela e considerazione quando vengono prese decisioni importanti, come ad esempio la messa in pratica di progetti per l'espansione aeroportuale.

La popolazione locale, infatti, è la prima colpita dalle esternalità negative dell'aeroporto (Schiphol Group Reports 2004-2019).
Un sistema spesso utilizzato per questo scopo è stato l'Alder Platform, una piattaforma governativa atta a prendere decisioni importanti riguardanti lo sviluppo dell'aeroporto, ma in collaborazione con tutte le parti interessate. Grazie a questa piattaforma si sono trovati compromessi a controversie che si sono palesate negli anni, dovute a diversi impatti negativi causati dalla crescita e dallo sviluppo aeroportuale (Schiphol Group Reports 2004-2019). Questo strumento aiuta a trovare compromessi reali tra la crescita dell'aeroporto dal punto di vista economico e spaziale, e la diminuzione degli impatti negativi sulla popolazione locale e sull'ambiente.
Le politiche riguardanti l'inquinamento acustico, non sono le sole ad avere successo all'interno dell'aeroporto di Schiphol, anche le misure prese per contrastare i livelli di emissioni di CO_2 si sono rivelate efficienti, diminuendo anche gli impatti negativi sul cambiamento climatico negli anni (Schiphol Group Reports 2004-2019).

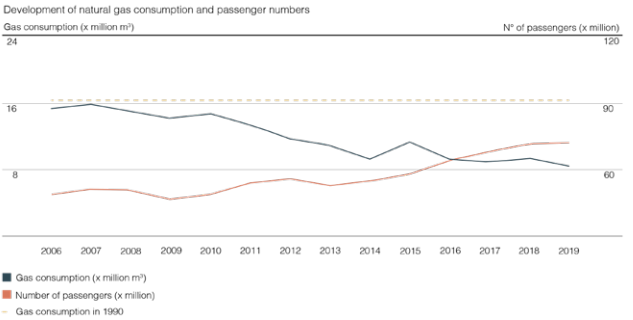


Fig.27 - Utilizzo di gas naturale per num. di passeggeri
(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: Schiphol Annual Report, 2019)

Infatti, come è possibile notare dal grafico nella fig.27, nonostante vi sia stato un notevole aumento del numero di passeggeri, le emissioni di CO_2 sono comunque diminuite.
L'obbiettivo a lungo termine del Gruppo Schiphol è quello di diventare un aeroporto con emissioni zero entro il 2030, che significa la completa eliminazione delle emissioni in qualsiasi attività aeroportuale. Già nel 2019 le emissioni di CO_2 sono scese a 0,23kg per passeggero.

2.4 “Aeroporto di Francoforte sul Meno (FRA)

L’aeroporto di Francoforte sul Meno nasce a metà del 1936; oggi è il più grande aeroporto della Germania e terzo a livello europeo. Quest’ultimo non è importante solo per numero di passeggeri ma anche per traffico merci e hub principale di Lufthansa, nonché l’aeroporto con il maggior movimento aereo d’Europa. Situato nella città di Assia, è distante dal centro di Francoforte solo 12km. Data la sua prossimità con il centro città, l’aeroporto è collegato da un efficiente rete di trasporto multimodale composta da due stazioni ferroviarie e trasporto pubblico su strada.
Dal punto di vista storico l’aeroporto di Francoforte sul Meno, nell’epoca della Seconda Guerra Mondiale rappresentava un grande vantaggio; infatti, come altri aeroporti tedeschi, veniva utilizzato per facilitare il rifornimento dei beni essenziali di Belino Ovest, dati i considerevoli problemi di trasporto merci causati dalla presenza dell’Unione Sovietica in Germania.

Questa infrastruttura aeroportuale è composta da due Terminal e quattro piste: un terzo terminal venne ideato nel 2009 ed è ancora in costruzione, con termine previsto nel 2023.
Il secondo Terminal venne costruito alla metà degli anni ’90, per garantire una capienza maggiore all’aeroporto, dove la quantità di passeggeri in transito stava aumentando in modo considerevole.
Per quanto riguarda le piste, si può osservare come le ultime due abbiano riscontrato diversi problemi nel loro sviluppo; infatti, l’idea di espansione, con la costruzione della terza e della quarta pista, ha portato alla nascita di diverse proteste, innalzate soprattutto da movimenti ambientalisti e cittadini, legate all’incremento di inquinamento acustico dovuto all’aumento del traffico aereo.
Nel periodo della costruzione della terza pista, queste lamentele sono state ignorate; al contrario, per quanto riguarda la quarta pista, queste ultime sono state decisive, portando la task force incaricata della costruzione di quest’ultima, a dover scendere a compromessi, assicurando una pista di dimensioni ridotte, un traffico areo minore ed un minor impatto sui residenti locali e sull’ambiente circostante.

Fig.28 - Aeroporto di Francoforte sul Meno 1985

(Fonte: Google Earth)

Fig.29 - Aeroporto di Francoforte sul Meno 2005

(Fonte: Google Earth)

Fig.30 - Aeroporto di Francoforte sul Meno 2019

(Fonte: Google Earth)

2.4.1 “Espansione aeroportuale connessa allo sviluppo di una nuova forma urbana”

La città di Francoforte sul Meno ospita uno dei maggiori aeroporti d’Europa. Quest’ultimo ha alle spalle una lunga tradizione come fornitore di servizi aeroportuali.

La base fu aperta come aeroporto commerciale tedesco nel 1936. Enormi hangar vennero demoliti il 6 maggio 1940 durante la conversione della base ad uso militare. Gli ingegneri della Luftwaffe (aviazione militare tedesca) successivamente estesero la singola pista e costruirono hangar e altre strutture per gli aerei militari tedeschi.

Dopo l’inizio della Seconda Guerra Mondiale nel 1939, tutte le compagnie aeree straniere lasciarono l’aeroporto e il controllo del traffico aereo fu trasferito alla Luftwaffe (Hardiman, 2021).

Gli alleati nel 1944-1945 distrussero parte dell’aeroporto, poco prima che l’esercito americano ne prendesse possesso alla fine del marzo del 1945. Dopo la resa della Germania l’esercito americano costruì una nuova pista temporanea, mentre la parte meridionale del terreno dell’aeroporto fu occupata per costruire la base aerea del Reno-Meno per l’aeronautica militare degli Stati Uniti in Europa (Hardiman, 2021).

Nel 1948, l’Unione Sovietica bloccò l’accesso ferroviario e stradale agli Alleati diretti ai settori di Berlino Ovest (Hardiman, 2021). Gli alleati costruirono delle tratte aeree per arrivare nella capitale tedesca, e gli aeroporti di Francoforte, Amburgo e Hannover furono le basi primarie per gli aerei alleati. La pista venne seriamente danneggiata dai bombardieri e dovettero, per questo motivo, costruirne una parallela (Hardiman, 2021).

Nel 1957, la pista nord fu estesa (Hardiman, 2021). L’aeroporto non è emerso come un importante hub di linee aeree internazionali fino al 1958 quando un nuovo terminal passeggeri, il Terminal Est, ha aperto nell’angolo nord-est del sito dell’aeroporto. Solo quattro anni dopo era chiaro che il terminal era già troppo piccolo per la domanda. Nel 1961, Francoforte aveva già 2,2 milioni di passeggeri e 81.000 decolli e atterraggi, rendendolo il secondo aeroporto più trafficato d’Europa dopo l’aeroporto di Heathrow a Londra.

Nel 1962 fu deciso di costruire un terminal ancora più grande con una

capacità di 30 milioni di passeggeri all'anno. I lavori su questo terminal iniziarono nel 1965. La pista sud fu estesa nel 1964. Nel 1970 fu inaugurato un nuovo hangar.
Nel 1972 venne aperto al pubblico il Terminal Mitte (Central Terminal, oggi Terminal 1); insieme al nuovo terminal è stata aperta una stazione ferroviaria legata all'aeroporto. Qualche giorno dopo il primo terminal venne chiuso (Hardiman, 2021).
Nel 1973 l'idea fu quella di costruire una terza pista, ma questo progetto generò non poche proteste e conflitti da parte dei residenti e ambientalisti. I principali punti di conflitto furono l'aumento del rumore e dell'inquinamento e l'abbattimento degli alberi protetti nella foresta della città di Francoforte. Le proteste sono continuate anche dopo l'apertura della pista nel 1984 e nel 1987.
A causa del suo orientamento in direzione nord-sud, a differenza delle altre piste est-ovest, l'utilizzo della terza pista è limitato (usata solo per i decolli a sud).
Nel 1990 sono iniziati i lavori su un nuovo terminal (Terminal 2) perché si prevedeva che il Terminal Mitte avrebbe raggiunto il limite di capacità prima del previsto.
Con la sua apertura nel 1994, l'aeroporto di Francoforte ha aumentato la capacità del terminal a 54 milioni di passeggeri all'anno.
Nel 1999 una seconda stazione ferroviaria, principalmente per i treni a lunga percorrenza InterCityExpress, è stata aperta vicino al Terminal. Allo stesso tempo, i servizi ferroviari locali e regionali erano basati sulla stazione della metropolitana esistente, ora ribattezzata stazione regionale dell'aeroporto di Francoforte.
Il 30 dicembre 2005, la base aerea del Reno-Meno nella parte meridionale del terreno dell'aeroporto è stata chiusa e l'aviazione americana si è trasferita alla base aerea di Ramstein. La proprietà è stata riconsegnata all'aeroporto di Francoforte che consente all'aeroporto di utilizzarla per costruire un nuovo terminal passeggeri.
La proprietà della zona residenziale per i soldati, denominata Gateway Gardens, che si trovava a nord-est del sito aeroportuale, è stata restituita alla città di Francoforte nello stesso anno e negli anni successivi verrà

sviluppata come quartiere degli affari.
Nel 2011, un grande edificio per uffici chiamato The Squaire è stato aperto all'aeroporto di Francoforte.
I piani per costruire una quarta pista all'aeroporto di Francoforte erano in corso nel 1997, ma a causa di violenti conflitti con l'aeroporto di Francoforte da parte di residenti e ambientalisti, le due fazioni dovettero trovare una soluzione reciprocamente accettabile.
Questi conflitti portarono ad una soluzione finale, con la costruzione della pista stessa nel 2009. Quest'ultima è entrata ufficialmente in esercizio nell'ottobre del 2011, permettendo un aumento del traffico aereo sostanziale (Hardiman, 2021).
Nel 2012, per gestire la quantità di passeggeri prevista per gli anni successivi, venne aperto un terminal adiacente al Terminal 1.
Nel novembre del 2016 l'aeroporto venne aperto anche ai voli low-cost, grazie all'aggiunta di rotte dalla compagnia aerea Ryanair.

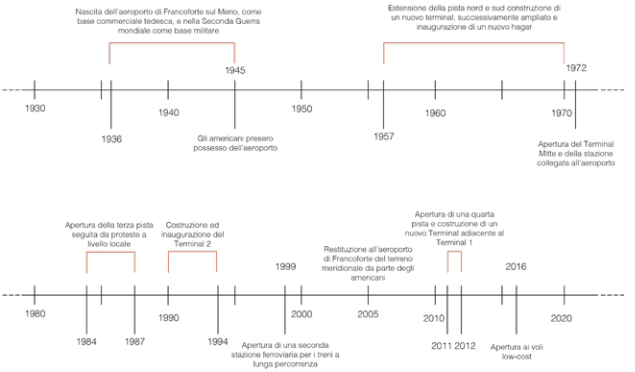


Fig.31 - Linea del tempo riassuntiva
(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: Hardiman, 2021)

L'aeroporto di Francoforte sul Meno, nell'epoca attuale si può identificare come un altro esempio di "Aerotropolis", termine coniato dal sociologo Kasarda nel 2001. Questo modello urbano di sviluppo aeroportuale viene visto come un luogo che integra innovazione, produzione e cluster logistici. È proprio grazie alla costruzione di The Squaire, che l'aeroporto di Francoforte viene identificato tramite questo tipo di modello di sviluppo

urbano: costruito sopra una stazione ferroviaria di lunga percorrenza, che dispone di collegamenti Intercity Express ad alta velocità con le città di tutta la Germania, compresi i servizi diretti per Colonia, Amburgo e Berlino. L'edificio di The Squaire si propone come una "nuova città del lavoro", con un accesso pedonale al terminal uno dell'aeroporto di Francoforte. Quest'ultimo, inoltre, ospita due hotel Hilton, ristoranti, centri fitness e un asilo nido, oltre a centri business e conferenze (FDI Intelligence, 2014).
Lo sviluppo aeroportuale legato alla costruzione di nuovi edifici, di questo livello, porta l'infrastruttura stessa ad essere identificata come un motore di sviluppo urbano ed economico per l'intera regione aeroportuale. Le influenze dirette ed indirette che caratterizzano questa infrastruttura hanno portato ad un grande sviluppo della competitività internazionale che si ripercuote su scala metropolitana e nazionale (FDI Intelligence, 2014).

2.4.2 "Logistica urbana, competitività internazionale e crescita economica"

Oggi, l'aeroporto di Francoforte è uno degli hub di trasporto aereo più importanti del mondo e funge da principale hub europeo nella fitta rete globale delle compagnie aeree Star Alliance; inolte è il terzo hub più grande d'Europa (Boloukian, Siegmann 2015).
Questa infrastruttura si sta evolvendo sempre più in Frankfurt Airport City, un'attraente sede commerciale e un centro urbano connesso a livello globale. Infatti, l'aeroporto di Francoforte è visto come un altro esempio di forte contributo all'economia regionale e beneficia di entrate non aeronautiche (Boloukian, Siegmann 2015).
L'aeroporto gestisce più di 70 milioni di passeggeri l'anno, quasi la metà viaggiatori d'affari (Frankfurt Airport 2019). Sotto questo aspetto, l'aeroporto di Francoforte compete, da un lato, con gli aeroporti del suo bacino di utenza per i passeggeri originari e, dall'altro, con i passeggeri in transito nazionali e internazionali sulla base della sua funzione di aeroporto di trasferimento internazionale. Il principale cliente del sito di Francoforte rimane Deutsche Lufthansa, che ha rappresentato oltre

il 60% dei passeggeri a Francoforte nell'anno fiscale 2019. I maggiori concorrenti per i passeggeri in trasferimento sono principalmente gli aeroporti hub di Londra Heathrow, Parigi Charles de Gaulle, Istanbul Atatürk, Amsterdam Schiphol e Monaco, che sono anche influenzati in varia misura dai loro principali clienti residenti British Airways,

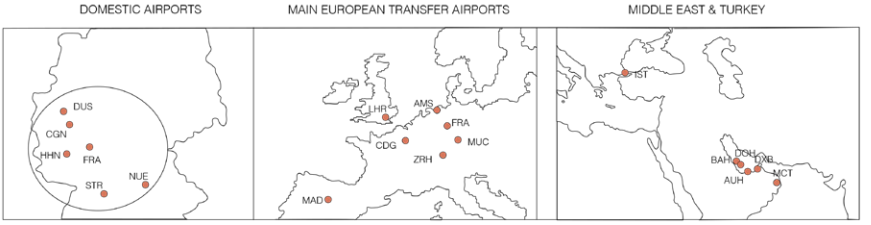


Fig.32 - Paesaggio competitivo
(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: Fraport Annual Report, 2019)

Dal punto di vista espansionistico, le campagne di sviluppo e ammodernamento dell'aeroporto di Francoforte contribuiscono a mantenere e migliorare la sua posizione competitiva internazionale; soprattutto la costruzione del Terminal 3, il cui completamento è previsto per il 2023.
Dal punto di vista concorrenziale, è importante inoltre la presenza di più di 500 compagnie e organizzazioni, specialmente nel campo delle merci aviotrasportate, che hanno sede al suo interno, grazie anche alla sua grande portata di miliardi di tonnellate all'anno, e che forniscono lavoro a più di 80.000 persone.
Circa 240 di queste imprese sono presenti a Cargocity situate nelle principali società di logistica e compagnie aeree cargo, dove vi lavorano circa 11.000 dipendenti (Frankfurt Airport 2019). Questa grande presenza di aziende ha portato e porta tutt'ora grandi entrate economiche nella regione, andando a sviluppare conseguentemente tutta l'economia locale. Sulla base del suo flusso di merci di 2,1 milioni di tonnellate, Francoforte è il secondo aeroporto più grande d'Europa dopo Parigi Charles de Gaulle e davanti ad Amsterdam Schiphol.
A livello internazionale, l'aeroporto di Francoforte è tra i più grandi aeroporti passeggeri e merci al mondo (Fraport Annual Report, 2019).

CargoCity, il parco logistico, uffici e spazi di servizio, hotel, centri congressi, fiere e spazi espositivi, strutture per il tempo libero, strutture ricettive e commerciali e spazi di magazzino sono tra le molte strutture fornite dall'aeroporto di Francoforte (Boloukian, Siegmann 2015).
Grazie alla sua imponente influenza sul territorio circostante ha portato alla creazione di servizi legati ad esso ed hai passeggeri in arrivo ogni giorno nella città. Ovviamente non è solo dal punto di vista turistico, che prende una grande parte dei flussi in entrata, ma anche il mercato ricettivo del business si è espanso, andando a soddisfare la domanda crescente, grazie alla presenza di diverse compagnie ed imprese sul suolo regionale.
L'aeroporto di Francoforte non solo ha la reputazione di un aeroporto di trasferimento veloce, ma vanta anche ottimi collegamenti intermodali, che collegano il trasporto aereo, ferroviario e stradale. Dal punto di vista dell'accessibilità, infatti, l'aeroporto è circondato da autostrade (a Nord e ad Est) e ferrovie (Sud). Ciò è dovuto soprattutto alla volontà di facilitare il raggiungimento dell'infrastruttura e per evitare disagi dovuti dalla congesrione, dati i grandi flussi in entrata ed in uscita, non solo per l'aeroporto, ma anche per i servizi e le imprese nelle immediate vicinanze.

2.4.3 "Impatti ambientali, conflitti locali e soluzioni sostenibili"

Per quanto riguarda i problemi ambientali dovuti a questa grande campagna espansionistica, sono molto rilevanti, soprattutto per la popolazione residente nelle immediate vicinanze.
Come è stato possibile constatare dalla lunga ed importante storia di questa infrastruttura, già nel passato ci sono state proteste per l'aumento dell'inquinamento acustico dovuto all'aumento del traffico aereo (Peter Marx, Fraport Vice President of Environmental Management, 2008).
Due dei maggiori problemi ambientali legati allo sviluppo aeroportuale sono l'inquinamento acustico e quello atmosferico.
Partendo dal primo impatto ambientale, è possibile sottolineare come i gruppi dirigenti dell'aeroporto siano ben consapevoli di questo problema e come questi ultimi abbiano negli anni già messo in pratica delle misure di abbattimento acustico secondo normative e requisiti nazionali in

Fig.33 - Mappa Multifunzionale dell'aerea aeroportuale di Francoforte sul Meno

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: OpenStreetMap)

materia di protezione ambientale; alcune volte, per casi altamente specifici, vengono formulate e prese in considerazione normative locali più dettagliate (Fraport Annual Report, 2019). Come base di questo miglioramento, le strutture aeroportuali si sono allineate e conformate alle leggi nazionali pertinenti e hanno implementato sistemi di monitoraggio.
Il Gruppo Fraport per migliorare questo aspetto lavora inoltre sulle misure per ridurre l'esposizione al rumore degli aerei, monitorando costantemente l'inquinamento acustico dei velivoli nell'aerea circostante l'aeroporto. Inoltre, collabora con i rappresentati della regione metropolitana di Francoforte sul Meno per diminuire gli impatti negativi dell'inquinamento acustico sulla popolazione residente nelle aree circostanti l'infrastruttura (Fraport Annual Report, 2019).
Altre misure sostanziali sono rappresentate, sicuramente, dall'eliminazione dei voli notturni, con decolli previsti come massimo entro le 22.40.
Decolli tardivi dopo le 23.00 sono controllati e, se applicabili, vengono approvati se il ritardo era al di fuori della responsabilità della compagnia aerea (ad esempio a causa di condizioni meteo).
Inoltre, come incentivo per l'utilizzo di velivoli più tecnologicamente avanzati e quindi più silenziosi, Fraport addebita le spese relative al rumore per i decolli e gli atterraggi. Attualmente è previsto un supplemento per il rumore del 50% per i movimenti degli aeromobili durante le ore notturne. Nel cuore della notte a partire dalle 23:00, il supplemento è del 200% per rendere poco attraenti i movimenti dell'aeromobile in ritardo (Fraport Annual Report, 2019).
Come è possibile notare dalla fig.34, infatti, il livello di inquinamento acustico è diminuito, ciò è dovuto soprattutto alla diminuzione dei voli notturni correlato ad altre misure messe in atto dal gruppo dirigente e dal governo nazionale.
Alcune misure passive di abbattimento acustico vengono implementate soprattutto per ridurre il livello di rumore all'interno degli edifici mediante modifiche strutturali.
L'aeroporto di Francoforte sul Meno ha l'obbligo di adottare misure per circa 86.000 famiglie che vivono nelle vicinanze dell'infrastruttura (Fraport Annual Report, 2019).

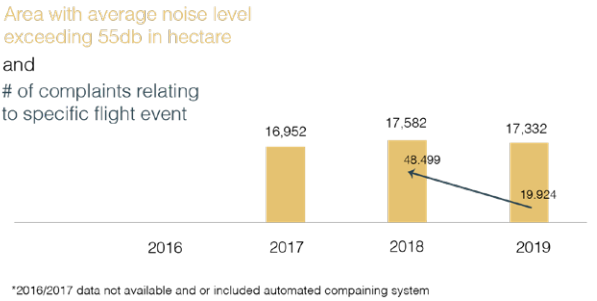


Fig.34 - Grafico relativo all'abbattimento del rumore prodotto dagli aeromobili

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: Fraport Annual Report, 2019)

In secondo luogo, per quanto riguarda il secondo maggior problema ambientale, ovvero l'inquinamento atmosferico, l'aeroporto si impegna a tenere in considerazione sia le emissioni generate direttamente dell'infrastruttura aeroportuale, sia tutte le emissioni indirettamente affiliabili a quest'ultima (Fraport Annual Report, 2019). In questo caso, parlando di inquinamento atmosferico, le emissioni di CO_2 sono l'indicatore chiave per misurare l'impatto ambientale dell'aeroporto.
Nel caso di Francoforte, il gruppo dirigente mira a ridurre le emissioni del 65% entro il 2030 (in base all'anno 1990), passo necessario per raggiungere l'obbiettivo di zero emissioni nel 2050. Per aiutare questa causa sono stati installati nuovi sistemi di monitoraggio, in modo da creare un clima di trasparenza sui consumi e sui consumatori, aiutando a migliorare, allo stesso tempo, anche l'efficienza energetica e a ridurre i costi energetici. Nell'anno fiscale 2019, l'aeroporto di Francoforte si è concentrato sull'utilizzo di energia rinnovabile per soddisfare le future esigenze energetiche. L'obbiettivo è quello di installare impianti fotovoltaici su edifici selezionati a nord e a sud dell'aeroporto (Fraport Annual Report, 2019).

Un altro aspetto fondamentale per la riduzione degli impatti ambientali è la gestione e la manutenzione delle aree verdi. La più grande area continua aperta si trova vicino alle piste. In termini di conservazione della natura, questa prateria permanente ampiamente mantenuta è un habitat

di alta qualità che ospita molte specie animali e vegetali rare e in via di estinzione. Da allora l'aeroporto di Francoforte è diventato un rifugio e un'area di protezione di importanza nazionale per alcune specie. La continua manutenzione di queste aree permette la salvaguardia della biodiversità (Fraport Annual Report, 2019).
Per mantenere questa tendenza, l'aeroporto di Francoforte mira alla creazione di ulteriori aree verdi, come ad esempio a CargoCity, grazie alla progettazione di edifici con tetti ecologici. Il gruppo dirigente, inoltre, migliorerà circa 2.300 ettari di terreno nelle immediate e più ampie vicinanze dell'aeroporto dal punto di vista della conservazione della natura (Fraport Annual Report, 2019).
Queste misure si sono sviluppare conseguentemente a diversi conflitti locali che sono avvenuti soprattutto per la costruzione della terza e della quarta pista.
Per quanto riguarda la prima emerse un'enorme campagna popolare contro la sua costruzione, organizzata soprattutto dai cittadini locali. Nel movimento di protesta sono stati coinvolti membri di gruppi ambientalisti, iniziative residenziali, partiti politici, sindacati, studenti, e altri. Un punto focale dell'intero conflitto è stato il compromesso tra i benefici per il gruppo dirigente aeroportuale e gli altri utenti dell'aeroporto da un lato, e i costi dall'altro, cioè i costi economici ed ecologici dell'estensione dell'aeroporto che sarebbero stati sostenuti dai residenti della regione circostante (Hujer, Kokot, 2000).
La quarta pista invece, progettata nel 1997, venne ideata per far fronte ai crescenti volumi di traffico, con la realizzazione allo stesso tempo dei terminal relativi. La pima fase di approvazione si concluse nel 2002, mentre la seconda venne approvata solamente quasi un decennio più tardi, nel 2007 (Environmental and Social Data Sheet, 2016).
Il principale impatto ambientale di questo progetto è sicuramente l'aumento del livello di rumore associato alle future operazioni aeree. Infatti, fu proprio per questo che eliminarono i voli notturni, dalle 23.00 alle 5.00 del mattino, con anche la limitazione del numero di voli nelle ore di spallamento. Allo stesso tempo, gli incentivi finanziari per promuove un miglioramento tecnologico dei velivoli, l'utilizzo alternato delle piste e

una rete di monitoraggio più efficiente sono state altre misure adottate per raggiungere un compromesso per far fronte ai conflitti locali (Environmental and Social Data Sheet, 2016).
Dall'inizio del progetto di espansione dell'aeroporto di Francoforte, ci sono stati tre forum successivi per coinvolgere la comunità di stakeholder dell'aeroporto di Francoforte.
Nel 1998, il governo ha proposto una procedura di mediazione per l'ampliamento di questa infrastruttura: sono stati coinvolti rappresentanti delle comunità locali, dell'aeroporto e di altre compagnie aeree, nonché altri rappresentanti regionali e locali, dove è stata redatta una relazione finale con delle raccomandazioni. Una di queste è stata la creazione del Forum di dialogo regionale, creando un'entità che accompagnasse l'ulteriore processo tenendo presenti gli interessi dei residenti e delle comunità e che affrontasse tutte le questioni sollevate nel dibattito pubblico. Inoltre, nel periodo 2000-2007 si sono svolte tre ampie udienze pubbliche, che hanno permesso alle autorità, ai residenti e ad altri attori di presentare le loro opinioni sulle operazioni, il loro impatto ambientale e le misure proposte.
Nel 2008, dopo la decisione di approvazione del piano e al fine di raccogliere le lamentele ancora espresse dai residenti, dai comuni e da altre organizzazioni in merito all'espansione dell'aeroporto è stato fondato il Forum Airport and Region. Questo forum riunisce i dialoghi sullo sviluppo dell'aeroporto di Francoforte e la cooperazione nella regione. Si concentra sullo scambio di concetti con la popolazione, sul monitoraggio e sullo sviluppo di misure di protezione dal rumore (Environmental and Social Data Sheet, 2016).

2.4 "Impatti economici legati a soluzioni sostenibili"

Oltre alla domanda del mercato interno, alla situazione competitiva locale e a un'infrastruttura attraente, il successo di un aeroporto internazionale dipende dalla struttura dei clienti della compagnia aerea e dalla rete di rotte globale, dalla struttura della flotta e dalle tariffe offerte dalle compagnie aeree (Fraport Annual Report, 2019).
Lo sviluppo economico globale, la situazione dei ricavi e la crescente

pressione competitiva in tutti i settori dei trasporti hanno portato in passato al fallimento delle compagnie aeree. Questo succede soprattutto quando le tecnologie migliorano, portando di conseguenza ad un ammodernamento del mercato dell'aviazione (maggior lunghezza di volo, aeroporti più attraenti e tecnologicamente più avanzati) a cui non tutte le aziende possono accedervi (Fraport Annual Report, 2019).
Le decisioni politiche e normative a livello regionale, nazionale ed europeo hanno un imponente impatto sul mercato, e quindi di conseguenza sulla concorrenza, soprattutto attraverso tasse, diritti e regolamenti, come ad esempio le normative sulle emissioni di CO_2, i requisiti di abbattimento del rumore, oppure i divieti sui voli notturni (Fraport Annual Report, 2019). Se queste restrizioni vanno ad inasprirsi, c'è un rischio concreto che le compagnie aeree utilizzino aeroporti e rotte alternative. In Europa, ad esempio, il calo della capacità dello spazio aereo, abbinato all'aumento del traffico, può portare a delle limitazioni per la crescita. Un ulteriore indebolimento avverrebbe se ulteriori restrizioni alle operazioni di volo fossero effettivamente attuate. A seconda del tipo di restrizioni, queste ultime potrebbero avere un effettivo decisamente negativo a lungo termine sullo sviluppo aeroportuale, sul volume del traffico e sulla sua struttura. Un ulteriore intervento normativo per rendere più costosi i viaggi aerei potrebbe anche avere un effetto inibitore sul traffico aereo nell'ambito del dibattito sul clima (Fraport Annual Report, 2019).
Come hanno dimostrato gli ultimi anni, gli attacchi terroristici e lo sviluppo di punti problematici possono inizialmente causare forti cali nei viaggi aerei e, a loro volta, influenzare la scelta delle destinazioni di viaggio. Un corrispondente calo del turismo in partenza e in arrivo in Germania avrebbe quindi anche un impatto negativo sul traffico dell'aeroporto di Francoforte.
Il gruppo dirigente dell'aeroporto, per contrastare queste eventualità negative, utilizza servizi di monitoraggio continuo del mercato per la tempestiva identificazione e gestione di potenziali cambiamenti negativi, ma, soprattutto sviluppa una pianificazione equilibrata e basata sulle esigenze di espansione dell'aeroporto di Francoforte (Fraport Annual Report, 2019).

2.5 “Aeroporto di Londra – Heathrow (LHR)”

Londra-Heathrow è il più importante aeroporto internazionale di Londra. Quest’ultimo è il secondo più trafficato a livello mondiale per movimento di passeggerei internazionali; allo stesso modo è il terzo aeroporto più affollato in Europa e il settimo nel mondo per numero totale di passeggeri. È uno dei sei nodi internazionali che servono la regione metropolitana di Londra. Quest’infrastruttura aeroportuale si trova a 23 km di distanza dal centro città, ed è composta da due piste e quattro terminal. L’aeroporto è l’hub principale per la compagnia British Airways e la prima base operativa per Virgin Atlantic.

L’aeroporto sorge su un vecchio terreno agricolo, nella cittadina di Heathrow, circondato su tutti i lati da altre aree urbane. Un’espansione più considerevole dell’aeroporto si può vedere all’inizio del 1944: inizialmente veniva utilizzato come aeroporto militare, per operazioni nell’Estremo Oriente, ma, con la fine della Seconda Guerra Mondiale, quest’infrastruttura venne sviluppata come un aeroporto civile. Le grandi espansioni successive, come nei casi studio precedenti, sono state non poco problematiche: la costruzione del Terminal 4 e del Terminal 5 è stata accompagnata, per diversi anni, da intensi dibattiti che si sono conclusi con il permesso di proseguire con l’espansione dell’aeroporto.

Per quanto riguarda la costruzione di una terza pista, nel settembre del 2012, il governo della Gran Bretagna stabilì una commissione, “Airport Commission”, per esaminare questa opzione. Questa idea venne approvata successivamente nell’ottobre del 2016, ma la Corte d’Appello inglese la rigettò sulla base del fallimento del governo nel considerare il cambiamento climatico e l’impatto ambientale dell’aviazione. Alla fine del 2020, la Corte Suprema britannica revocò il divieto per la costruzione della terza pista, procedendo con il piano (McDonough, 2014).

Conseguentemente alla sua grande espansione, sono andate a modificarsi e ad implementarsi anche le infrastrutture di trasporto sia ferroviario, sia per quanto riguarda il trasporto su strada (es. autobus, taxi, car-sharing) con il miglioramento dei servizi (es.pick-up point) e dei percorsi. Anche l’accessibilità inter-terminal è migliorata, con connessioni pedonali, ciclabili e con il potenzionamento del servizi di trasporto pubblico.

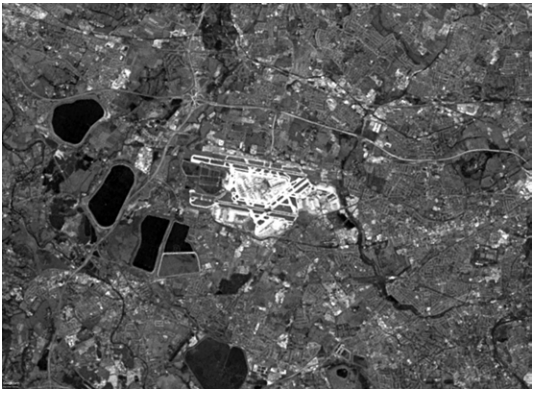


Fig.35 - Aeroporto di Londra - Heathrow 1985

(Fonte: Google Earth)

Fig.36 - Aeroporto di Londra - Heathrow 2005

(Fonte: Google Earth)

Fig.37 - Aeroporto di Londra - Heathrow 2018

(Fonte: Google Earth)

2.5.1 “Espansione aeroportuale connessa allo sviluppo di una nuova forma urbana”

La storia dell’aeroporto di Heathrow inizia con l’acquisto di 150 acri di terreno dal costruttore di velivoli Richard Fairey, dove era prevista la costruzione di un aeroporto privato per assemblare e testare gli aerei (Heathrow Annual Report, 2019).

Durante la Seconda Guerra Mondiale il governo richiese la terra all’interno ed attorno all’antico villaggio agricolo di Heathrow, compresa la terra di Fairey, per costruire una base per aerei per il trasporto a lungo raggio delle truppe dirette in Estremo Oriente. In questo periodo venne costruita una torre di controllo e una serie di piste. I lavori per la costruzione di queste ultime iniziarono nel 1944 (Heathrow Annual Report, 2019).

Con la fine della guerra però, il governo non aveva più necessità di un aeroporto, che venne ufficialmente consegnato al Ministero dell’Aeronautica come nuovo aeroporto civile di Londra il 1° gennaio del 1946 (Heathrow Annual Report, 2019).

I primi terminal passeggeri erano composti da ex tendoni militari che formavano un villaggio di tende lungo la Bath Road. Inoltre, per raggiungere gli aerei parcheggiati sul piazzale, i passeggeri dovevano camminare lungo delle passerelle di legno per proteggersi dal terreno fangoso del campo. All’interno di questi tendoni non era presente il riscaldamento, il che significava che durante il periodo invernale poteva fare un freddo pungente. Entro la fine del primo anno operativo, l’aeroporto civile ospitò 63.000 passeggeri (Heathrow Annual Report, 2019).

Nel 1951, quando i passaggieri salirono fino a 796.000, fu incaricato un architetto inglese, Frederick Gibberd, per progettare i primi edifici permanenti per l’aeroporto. All’interno del suo progetto erano presenti il Terminal, un blocco di uffici e una torre di controllo alta circa 37 metri.

Nel 1961 aprì il Terminal 1, quando ormai 5 milioni di passeggeri all’anno attraversavano l’aeroporto con l’arrivo dell’era dei jet, portando i passeggeri da Heathrow al resto del mondo e viceversa (Heathrow Annual Report, 2019).

Gli anni ’70 marcano il decennio in cui il mondo divenne più piccolo grazie allo sviluppo dei jet. Quando la decada era quasi al termine, 27

milioni di passeggeri utilizzavano l'aeroporto di Heathrow annualmente. L'alta domanda di viaggi aerei creò la necessità di un altro terminale, il Terminal 4, che aprì al pubblico nel 1986 (Heathrow Annual Report, 2019).
Con gli anni i passeggeri aumentarono ulteriormente, ciò porto all'apertura del Terminal 5 nel marzo del 2008; mentre il Terminal 2 venne aperto al pubblico nel giugno del 2014.

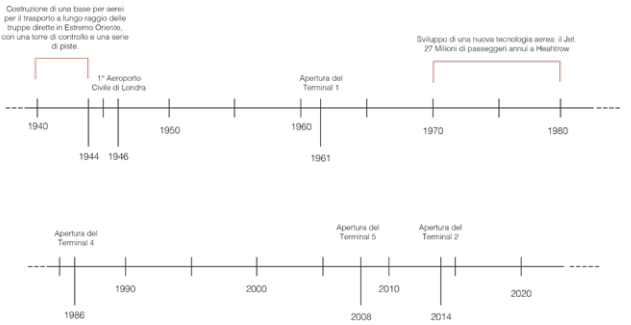


Fig.38 - Linea del tempo riassuntiva
(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: Heathrow Annual Report, 2019)

Oggi giorno l'aeroporto di Heathrow è il miglior aeroporto dell'Europa Occidentale e nella top 10 a livello globale (Heathrow Annual Report, 2019).
Questo immenso sviluppo ha portato non pochi benefici anche alle aree circostanti e alla stessa regione metropolitana di Londra.
L'ampliamento di Londra da città a regione metropolitana lo possiamo affibbiare anche allo sviluppo dell'aeroporto di Heathrow: con la crescita dell'economia, con l'aumento della domanda di servizi, e con la costruzione di nuove imprese, nazionali, ma soprattutto internazionali, Londra ha sviluppato intorno a sé delle città satellite. Con l'ultimo ampliamento dell'aeroporto di Londra-Heathrow, il trasporto di superficie è andato a svilupparsi ulteriormente, come ad esempio l'accesso alla stazione a sud, così come il miglioramento e l'estensione delle strade preesistenti (London Heathrow Economica Impact Study, 2013).

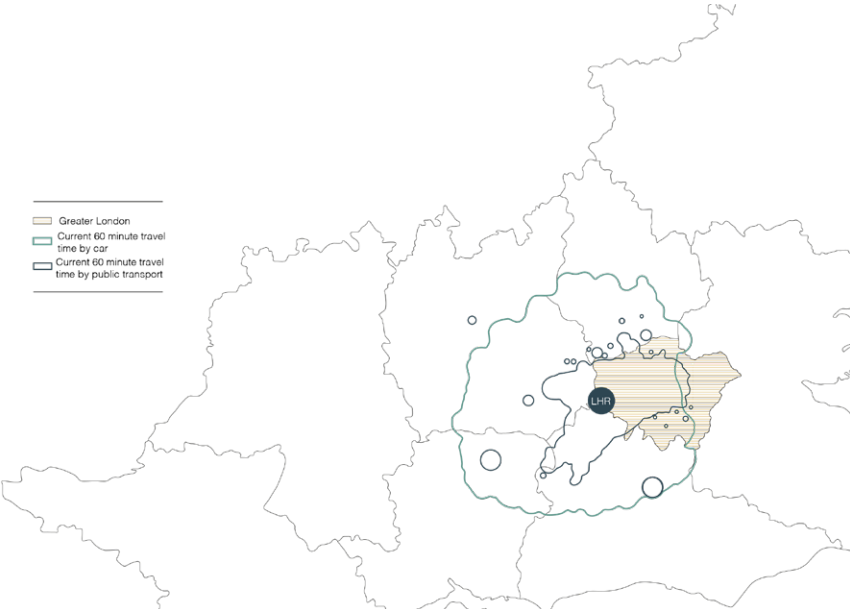


Fig.39 - Passeggeri che impiegano 60 minuti in macchina e 60 minuti con i mezzi pubblici per arrivare all'Aeroporto di Heathrow

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: Heathrow Annual Report, 2019)

Prima che questa espansione avvenisse, il governo britannico, indeciso su come approcciarsi all'aumento dei flussi di persone e del traffico aereo, prese in considerazione diverse opzioni: la prima fu quella della costruzione di una terza pista, questa opportunità fu molto criticata soprattutto da un punto di vista ambientale; la seconda opzione, invece, riguardava la possibilità della costruzione di un'altra sede, che avrebbe portato alla chiusura di quella esistente; infine, l'ultima opzione era quella di non proseguire con nessun tipo di espansione, limitando in questo caso sia lo sviluppo del traffico aereo, ma allo stesso tempo poneva un limite al numero di passeggeri e merci in arrivo. Tutte e tre le soluzioni vennero studiate sia dal punto di vista economico che ambientale, ma sia la seconda che la terza opzione portavano con sé enormi lacune, e il possibile stallo o fallimento di alcuni servizi, o imprese nelle immediate vicinanze. Ciò quindi, anche se non catastrofico, avrebbe portato a delle perdite considerevoli per la regione metropolitana (London Heathrow Economica Impact Study, 2013).
Alla fine, la decisione conclusiva fu quella di far costruire una terza alla pista, andando contro l'opinione pubblica. Ovviamente per poterlo fare, il governo britannico dovette scendere a compromessi, soprattutto per quanto riguarda l'aspetto ambientale e quindi prendendo seriamente in considerazione la salute dei cittadini residenti nelle cittadine circostanti l'aeroporto. Dopo essere riusciti a trovare quest'ultimo, la costruzione della terza pista iniziò, eliminando definitivamente le altre due possibilità (London Heathrow Economica Impact Study, 2013).
Il continuo sviluppo dell'aeroporto in sé, porta tutt'ora grandi benefeci alla città, migliorando sia la qualità urbana che sostenibile della regione metropolitana di Londra. Molto evidenti sono stati, quindi, i vantaggi che quest'infrastruttura aeroportuale ha portato alla metropoli, dove però, allo stesso tempo, ha portato anche enormi svantaggi, soprattutto dal punto di vista ambientale. Ovviamente, legati a quest'ultimo fattore, vi sono stati diversi conflitti, e quindi grandi opere di contrattazione.
il governo britannico dovette scendere a compromessi, soprattutto per quanto riguarda l'aspetto ambientale e quindi prendendo seriamente in considerazione la salute dei cittadini residenti nelle cittadine circostanti

l'aeroporto.
Dopo essere riusciti a trovare quest'ultimo, la costruzione della terza pista iniziò, eliminando definitivamente le altre due possibilità (London Heathrow Economica Impact Study, 2013).

Il continuo sviluppo dell'aeroporto in sé, porta tutt'ora grandi benefeci alla città, migliorando sia la qualità urbana che sostenibile della regione metropolitana di Londra. Molto evidenti sono stati, quindi, i vantaggi che quest'infrastruttura aeroportuale ha portato alla metropoli, dove però, allo stesso tempo, ha portato anche enormi svantaggi, soprattutto dal punto di vista ambientale. Ovviamente, legati a quest'ultimo fattore, vi sono stati diversi conflitti, e quindi grandi opere di contrattazione.

2.5.2 "Logistica urbana, competitività internazionale e crescita economica"

Il grande sviluppo economico raggiunto grazie all'espansione aeroportuale ha portato molte aziende di livello sia nazionale che internazionale a trasferirsi nelle aree in prossimità dell'infrastruttura stessa, cercando di sfruttare al meglio le opportunità che essa poteva offrire: garantendo maggior efficienza nelle comunicazioni con il paese di origine, soprattutto a livello di import ed export di merci, e creando a sua volta un nuovo mercato ricettivo, quello del business, con la promozione di luoghi adatti a convention ed eventi aziendali. Ciò è ben espresso in molti studi, dove si può vedere chiaramente che i passeggeri maggiormente presenti all'interno dei voli sia nazionali, sia internazionali che arrivano all'aeroporto di Heathrow sono coloro che viaggiano per affari, ciò sicuramente dovuto ai grandi cluster di aziende sviluppatesi nelle aree adiacenti all'aeroporto stesso (Boloukian, Siegmann, 2015).

Nel corso degli anni, con le sue innumerevoli espansioni, e grazie alle sue influenze sull'ambiente circostante, l'aeroporto di Heathrow ha portato alla creazione di più di 114.000 posti di lavoro a livello locale, e portato 6.2 miliardi di sterline legate alle attività economiche (London Heathrow Economica Impact Study, 2013).

Fig.40 - Mappa Multifunzionale dell'aerea aeroportuale di Francoforte sul Meno

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: OpenStreetMap)

L'aspetto economico ha portato, quindi anche all'incremento di uno sviluppo urbano, con nuove strutture sia pubbliche che private, ma anche il miglioramento dell'accessibilità come, ad esempio, l'accesso alla Western Rail e il completamento dei binari.
Ciò ha fatto si che dal punto di vista economico, l'area intorno all'aeroporto diventasse la più produttiva del paese, grazie alla concentrazione di aziende ad alto valore presenti nell'area circostante; inoltre, le aree industriali e le aziende site in prossimità dei maggiori nodi di collegamento con l'aeroporto stesso, hanno un simile impatto economico, dovuto soprattutto all'alto livello di accessibilità con esso (London Heathrow Economica Impact Study, 2013).

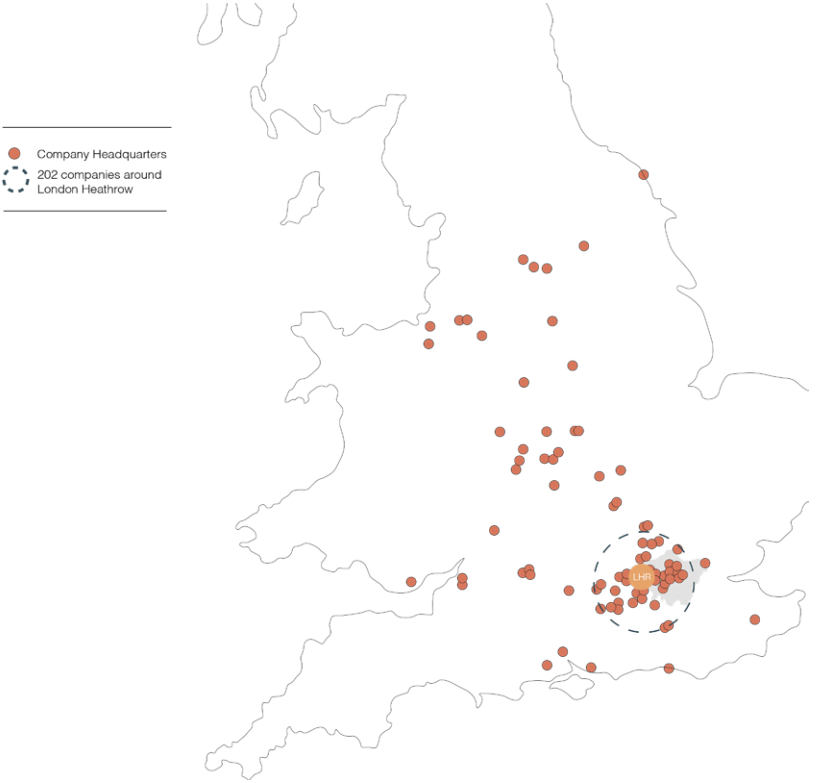


Fig.41 - *Headquarters*
(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: Heathrow Annual Report, 2019)

Le aziende straniere che hanno la loro sede nella valle del Tamigi impiegano tra 45.000 e 75.000 lavoratori in altre parti del Regno Unito. Ma questa è solo una frazione dei posti di lavoro generati da buoni collegamenti globali. In totale, le aziende di proprietà straniera impiegano 3,7 milioni di persone nel Regno Unito.

L'aeroporto di Heathrow è diventato quindi, oggigiorno, il maggior nodo economico, il singolo elemento più significativo da questo punto di vita, all'interno del suolo britannico, al di fuori ovviamente dei grandi centri urbani. Esso tutt'ora crea differenti ed importanti impatti economici (London Heathrow Economica Impact Study, 2013):

- Impatti localizzati: posti di lavoro creati direttamente all'interno dei confini fisici dell'aeroporto, o posti di lavoro direttamente connessi con esso, ma situati al di fuori di essi.
- Impatti indiretti: le operazioni che avvengono all'interno dell'aeroporto supportano impatti a livello lavorativo tramite l'acquisizione di beni o servizi per le aziende che forniscono direttamente lavoro.
- Impatti indotti: le spese locali delle persone cui il lavoro dipende direttamente ed indirettamente dalle operazioni che avvengono nell'aeroporto, portando maggiori benefici. Ciò si riferisce spesso agli impatti sui salari.

Come si può vedere da questo esempio è necessario riconoscere che l'aeroporto è si, un grande elemento economico all'interno di una metropoli o addirittura in una regione metropolitana come Londra, grazie al quale si è garantita la possibilità di miglioramento conseguente all'espansione economica; ma, allo stesso tempo, quest'ultimo porta a gravi problemi ambientali che non devono essere sottovalutati, anzi, oggigiorno sono necessari per lo sviluppo.

Le politiche e le garanzie di sostenibilità, nell'epoca attuale, sono alla base di qualsiasi progetto urbano, dal più piccolo al più grande, soprattutto quando ci riferiamo ad un'infrastruttura di queste dimensioni.

I problemi ambientali ed i benefici economici, conseguenti alla presenza e allo sviluppo di un aeroporto sono presenti molto spesso in più di una realtà urbana: le influenze che esso crea solitamente portano a risultati simili anche all'interno di città con caratteristiche differenti.

Dal punto di vista degli aspetti inerenti all'ambiente, alcune volte, queste esternalità sono state parzialmente risolte, o si sono venuti a creare dei progetti e/o politiche che hanno raggiunto determinati obbiettivi nel medio-lungo termine.
Dal punto di vista economico, invece, i benefici collegati alla presenza di un'infrastruttura aeroportuale sono ben visibili in molte città metropolitane (London Heathrow Economica Impact Study, 2013).

2.5.3 "Impatti ambientali, conflitti locali e soluzioni sostenibili"

Come è stato possibile constatare, quindi, se a livello economico, questa infrastruttura porta a grandi vantaggi, sul piano ambientale, invece, sviluppa evidenti problemi e molte volte anche dei conflitti. Questi ultimi riguardano, soprattutto, gli impatti ambientali legai all'aumento dell'inquinamento acustico e atmosferico a causa dell'incremento del traffico aereo. I problemi ambientali non vengono riconosciuti ed emessi come costi economici, ma sono sicuramente degli importanti costi sociali (London Heathrow Economica Impact Study, 2013).
I conflitti più aspri che hanno caratterizzato l'aeroporto di Heathrow sono legati soprattutto alla sua espansione, che è stata per molti anni uno dei temi di pianificazione territoriale più controversi del Regno Unito. Un significativo conflitto è rappresentato da un lato, dalla crescita economica attraverso lo sviluppo delle infrastrutture e la connettività interurbana, dal altro dal potenziale limite a questa traiettoria di crescita a causa delle preoccupazioni di sostenibilità urbana (McDonough, 2014).
Un problema centrale è stato, sicuramente, la presenza di un gran numero di residenti nella regione che sarebbero stati colpiti, ulteriormente, dal rumore degli aerei di una terza pista; infatti, la densità abitativa intorno all'aeroporto di Heathrow è significativa: vi sono aree, soprattutto nella parte orientale e meridionale, con una densità per ettaro di circa

2.800-6.600 abitanti. Le altre aree abitate invece presentano una densità abitativa di circa 870-2.200 abitanti per ettaro.

Nonostante che l'aeroporto di Heathrow vedeva in questa espansione "un'opportunità irripetibile per trasformare la regione attraverso una crescita sostenibile, posti di lavoro qualificati per la popolazione locale, formazione professionale, più apprendistati, migliori spazi pubblici e migliori trasporti" (Airports Commission, 2014), l'esproprio e la demolizione su larga scala di alcune parti tuttavia, così come la minaccia di un aumento dell'inquinamento acustico e atmosferico, costituivano significative esternalità ambientali che non potevano essere trascurate (McDonough, 2014).

A livello locale, la maggior parte dei consigli distrettuali nella parte centrale ed occidentale di Londra erano fortemente contrari a questa proposta; inoltre, vista la lunga storia di conflitti locali che accompagnano le varie espansioni di questa infrastruttura aeroportuale, sono venute a crearsi coalizioni tra residenti e diversi gruppi di attivisti (McDonough, 2014).
Infatti, prima di prendere la decisione di costruire una nuova pista, l'ex sindaco Boris Johnson aveva sostenuto la chiusura dell'aeroporto di Heathrow, sostituendolo con un nuovo mega-aeroporto nell'estuario del Tamigi, appoggiando l'idea che un ulteriore espansione di Heathrow avrebbe peggiorato una situazione ambientale già inaccettabile per quanto riguarda l'inquinamento acustico (Transport for London, 2014).

Un altro problema ambientale che peggiora questo fenomeno è il modo in cui il rumore colpisce le persone in luoghi più tranquilli e non centrali, ovvero dove c'è meno rumore ambientale, come ad esempio in gran parte delle strade residenziali di West London e specialmente nelle cittadine adiacenti alla "cintura pendolare" al di là della cintura verde (McDonough, 2017).
Per trovare delle soluzioni o dei compromessi con la popolazione colpita da questo impatto ambientale rilevante, diverse organizzazioni come il Dipartimento dei Trasporti del Regno Unito, l'Autorità per l'Aviazione

Civile (CAA), e la National Air Traffic Services (NATS), si incaricano del problema regolando questioni di capacità come limitare i voli notturni, regolare lo spazio aereo e mettere in pratica dei controlli approfonditi per diminuire il più possibile questo problema (McDonough, 2017).
Le politiche chiave di queste organizzazioni sono mirate alla riduzione, dove possibile, del numero di persone nel Regno Unito significativamente colpite dall'inquinamento acustico (CAA,2014).

Nuove tecnologie satellitari sono nate per migliorare l'efficienza dei percorsi aerei dei velivoli, personalizzando le rotte di arrivo e partenza per evitare aree più densamente popolate e quindi ridurre il numero di persone colpite dal rumore degli aerei (CAA, 2014).
Sebbene questa tecnologia possa, in teoria, essere utilizzata per implementare un sistema rotante di traiettorie di volo e periodi di tregua equamente distribuiti, in pratica la tendenza dominante nel settore è stata quella di concentrare le traiettorie di volo. Alcuni aeroporti, come ad esempio Francoforte sul Meno, hanno implementato politiche di limitazione dei voli notturni in alcune fasce orarie come compromesso con la popolazione residente nelle aree limitrofe, mentre negli aeroporti sul suolo inglese gli aerei possono ancora decollare durante la notte, solo 119 giorni all'anno vi sono limitazioni di orario (McDonough, 2017, Heathrow Annual Report, 2019).
Inoltre, visto che l'aeroporto di Heathrow si trova direttamente ad ovest del centro di Londra, e le sue due piste sono orientate est-ovest, le sue traiettorie di volo creano inevitabilmente il "massimo disturbo acustico possibile sulla massima area possibile sia in avvicinamento che in decollo", poiché nei venti prevalenti da ovest la maggior parte dei voli sono diretti sul centro di Londra (Hall and Hall, 2006). L'inquinamento acustico da Heathrow è infatti un fenomeno che interessa gran parte di Londra e del sud-est, e può variare a seconda della direzione del vento, ma è l'area a est dell'aeroporto di Heathrow, a ovest di Londra, che subisce un livello importante di rumore degli aerei in relazione alla loro densità di popolazione (McDonough, 2017).

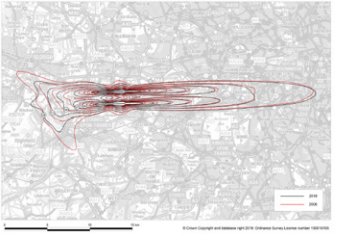


Fig.42 - Noise Contours di un giorno estivo dal 2006-2018 (100% Ovest)

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: ERCD, 2019)

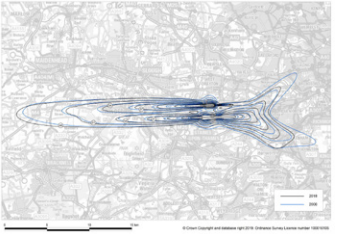


Fig.43 - Noise Contours di un giorno estivo dal 2006-2018 (100% Est)

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: ERCD, 2019)

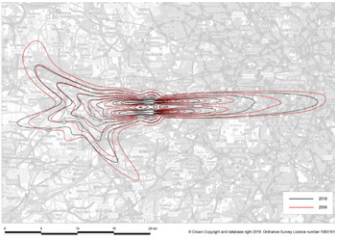


Fig.44 - Noise Contours di una notte estiva dal 2006-2018 (100% Ovest)

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: ERCD, 2019)

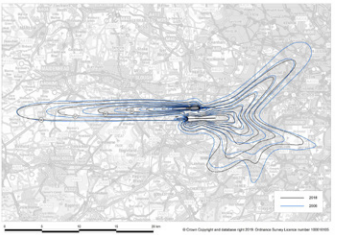


Fig.45 - Noise Contours di una notte estiva dal 2006-2018 (100% Est)

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: ERCD, 2019)

Sebbene i nuovi aeroporti stiano migliorando dal punto di vista tecnologico, diventando sempre più silenziosi, lo spazio aereo è più trafficato a causa della crescita dei viaggi aerei e delle rotte di volo sempre più concentrate verso questi aeroporti, a causa dell'implementazione dei nuovi sistemi di navigazione automatica abilitati ai satelliti. Allo stesso tempo, la densità di popolazione sul terreno continua ad aumentare (McDonough, 2017).

Vari studi dell'Autorità per l'Aviazione Civile (CAA) inglese, ha dimostrato che il numero di residenti colpiti dal rumore degli aerei dall'aeroporto di Heathrow sarebbe diminuito del 42% dal 2006 al 2014 solo se la densità di popolazione fosse rimasta costante durante quel periodo (CAA, 2014). Tuttavia, alla fine degli anni '80 la densità di popolazione in tutta la zona di rumore di Heathrow è aumentata modestamente ma costantemente del 7% in tutti i quartieri londinesi all'interno della fascia con maggiore impatto ambientale (ONS, 2015).

2.6 “Aeroporto di Vienna Schwechat (VIE)”

L’aeroporto internazionale di Vienna è situato nella capitale austriaca, a Schwechat, 18 km a sud-est dal centro della città. È il più grande aeroporto nazionale e hub per Austrian Airlines.
Questo aeroporto presenta un denso network di destinazioni europee, ma è anche la sede di voli internazionali diretti in Asia, Nord America e Africa.

Nella metà degli anni ’40, nel periodo della Seconda Guerra Mondiale veniva utilizzato come aeroporto militare; successivamente ebbe una grande sviluppo alla fine degli anni ’50. Continuò la sua espansione negli anni ’70-’80, fino ad arrivare agli anni ’90 con la costruzione del nuovo terminal, il Terminal 1. Alla fine degli anni ’90, venne pubblicato un masterplan con progetti di espansione che arrivavano fino al 2015, con la costruzione di diversi servizi e trasporti, e un ulteriore espansione delle piste. Lo sviluppo centrale era caratterizzato dalla costruzione di un nuovo terminal. Nel 2012 fu aperto il Terminal 3, che assicurò all’aeroporto una maggiore capienza e quindi un maggiore traffico di passeggeri. L’aeroporto, oggi giorno, è costituito da quattro Terminal.

Come già visto nei casi precedenti, la costruzione di nuove piste ha sempre portato alla nascita o all’incremento di proteste per mano di associazioni ambientaliste e cittadini non indifferenti alla crescita del traffico aereo. Anche in questo caso questi problemi sono sorti, nel 2012, per la costruzione della terza pista. In questo caso le proteste vennero prese in considerazione e venne organizzata un’assemblea per discutere dei compromessi da prendere con la popolazione residente nelle aree circostanti l’aeroporto. Alla fine di questa assemblea durata qualche anno, le decisioni intraprese hanno portato alla costruzione della pista, ma con obbiettivi di sostenibilità e di diminuzione dell’inquinamento acustico ben precisi da rispettare, arrivando ad avere, quindi, un minor impatto negativo sulla popolazione.

Infine, nel 2019, iniziò la ristrutturazione del Terminal 2, riaperto nel 2020.

Fig.46 - Aeroporto di Vienna Schwechat 1985

(Fonte: Google Earth)

Fig.47 - Aeroporto di Vienna Schwechat 2004

(Fonte: Google Earth)

Fig.48 - Aeroporto di Vienna Schwechat 2019

(Fonte: Google Earth)

2.6.1 “Espansione aeroportuale connessa allo sviluppo di una nuova forma urbana”

L’aeroporto di Vienna è stato aperto per la prima volta nel 1938 come base aerea militare. Dopo la Seconda Guerra Mondiale, ha assunto il ruolo di aeroporto civile di Vienna da Aspern Airfield. Nell’autunno del 1945, fu concordato che la struttura sarebbe stata rilevata dalle forze di occupazione britanniche, che stabilirono sul sito la Royal Air Force Station Schwechat (RAF Schwechat). La società operativa dell’aeroporto viennese rilevò l’amministrazione e la gestione dell’aeroporto di Vienna nel 1954. Nel 1960 fu inaugurato l’edificio del terminal di nuova costruzione. L’aeroporto di Vienna ha superato la soglia dei due milioni di passeggeri nel 1973 e la pianificazione per una seconda pista è iniziata; conclusa solamente nel 1977. Nel 1986 è stata posata la prima pietra per Pier East, che è stato ufficialmente inaugurato nel 1988. L’aeroporto di Vienna ha continuato ad espandersi negli anni dal 1990 al 1996. La costruzione del parcheggio 3, l’edificio dello spedizioniere e Pier West lo seguì. Ulteriori passi importanti sono stati la costruzione degli Uffici Park 1 e 2, la costruzione del parcheggio 4 e l’ampliamento degli edifici del Terminal 3 (Flughafen Wien AG Annual Report, 2015).

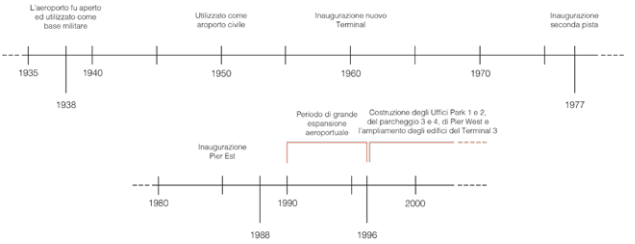


Fig.49 - Linea del tempo riassuntiva
(Fonte: Rielaborazione dell’autore su base di: Flughafen Wien AG Annual Report, 2015)

Oggigiorno l’aeroporto di Vienna copre un’area di 10km2 ed è localizzato ai piedi della città di Vienna, a 20 km di distanza dal centro. Grazie all’autostrada, al sistema ferroviario (City Airport Train CAT) e al trasporto locale, è facilmente e velocemente raggiungibile da ogni lato della città

(Flughafen Wien AG Annual Report, 2015).
Grazie alla sua vantaggiosa posizione geografica, l'aeroporto di Vienna si è posto come il maggior hub per le destinazioni in Europa Centrale, nell'Europa dell'Est e in Medio Oriente.
La sua influenza oltre ad arrivare alle aree limitrofe e alla stessa città di Vienna, ha portato anche allo sviluppo delle infrastrutture dei paesi vicini grazie anche alla sua recente espansione.
In questo modo, l'aeroporto Schwechat di Vienna può identificarsi non solo come un motore di sviluppo economico ed urbano delle aree limitrofe o della regione metropolitana, ma anche su scala nazionale e transnazionale.
Grazie a questa sua imponente influenza sulle aree poste nelle immediate vicinanze, l'aeroporto di Vienna Schwechat ha portato negli anni ad un grande sviluppo urbano con la costruzione di nuovi servizi e di nuove infrastrutture.
La crescita urbana dell'intera area urbana porta molti benefici anche dal punto di vista economico e di competitività economica nazionale ed internazionale.

2.6.2 "Logistica urbana, competitività internazionale e crescita economica"

Con la sua posizione geografica come porta d'accesso all'Europa orientale e un bacino di utenza con una crescita economica superiore alla media, nonché servizi di alta qualità, molte compagnie aeree avevano e hanno tutt'ora buone ragioni di vedere l'aeroporto di Vienna come un hub di trasferimento (compagnia aerea austrica di Vienna, e quindi anche il Gruppo Lufthansa, NIKI / Airberlin). Normalmente, l'attuale sistema dell'aeroporto austrico che vede la presenza di due piste intersecate tra loro può ospitare fino a 72 movimenti aerei all'ora. Per beneficiare della prevista crescita futura del traffico aereo è importante che la capacità venga ampliata in tempo utile (European Investment Bank, 2019).
Lo stesso aeroporto ha aiutato molto anche grazie alla creazione di nuovi posti di lavoro al suo interno, prendendo in considerazione soprattutto la popolazione residente in queste aree. Infatti, questa infrastruttura

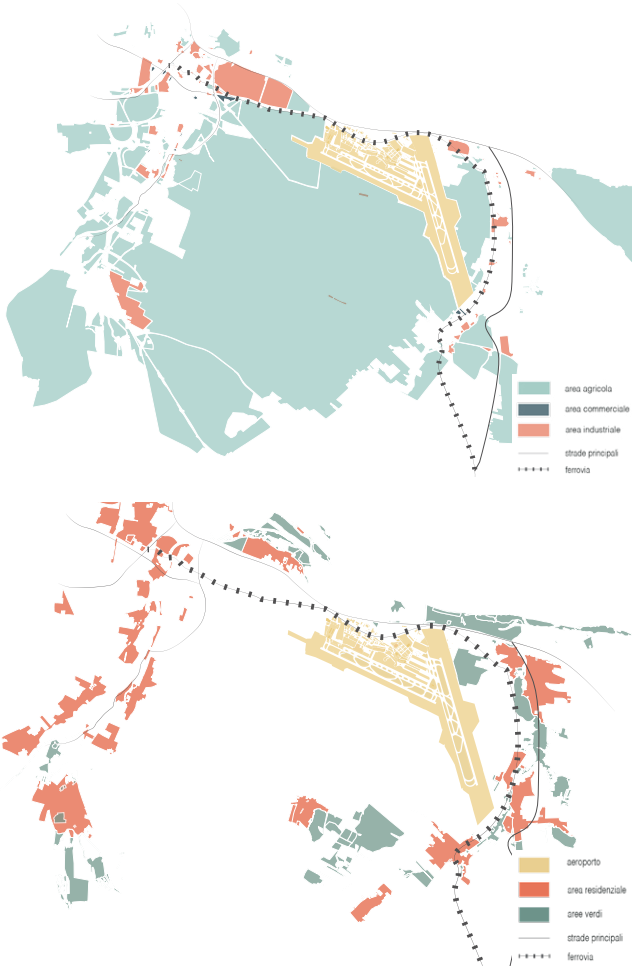


Fig.50 - Mappa Multifunzionale dell'aerea aeroportuale di Schwechat

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: OpenStreetMap)

aeroportuale ha fatto da motore economico per l'intera regione, non solo dal punto di vista del mercato del lavoro, ma anche per quanto riguarda le infrastrutture stradali e il mantenimento di una competitività aziendale a livello globale. In questo modo ha portato all' aumento dell'interesse delle aziende ad instaurarsi nella regione, soprattutto, nelle aree adiacenti all'aeroporto di Vienna accrescendo in questo modo la propria competitività e utilizzando questa infrastruttura come principale mezzo di trasporto per merci e persone, collegando la stessa azienda al resto d'Europa per merito delle sue rotte commerciali (European Investment Bank, 2019).

Oggigiorno, le aziende presenti in Austria sono 1200 con un totale di 600.000 lavoratori e un network molto esteso di sotto contratti, ciò è stato possibile anche grazie alla presenza di una così imponente infrastruttura aeroportuale, che mantenendo la competitività ha reso la stessa nazione un luogo ospitale e molto favorevole agli affari per aziende non solo locali, ma anche di livello globale (European Investment Bank, 2019).

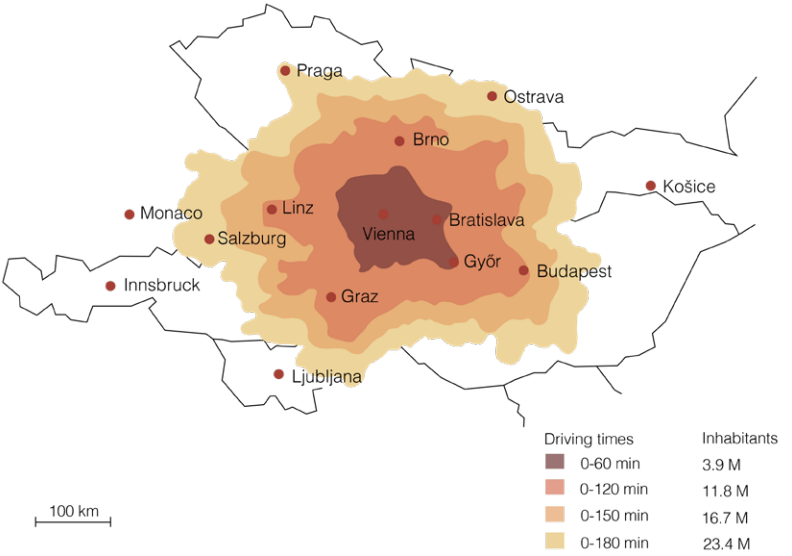


Fig.51 - Num. di cittadini delle aree influenzate dall'Aeroporto di Vienna Schwechat e calcolo della distanza da quest'ultimo

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: European Investment Bank, 2019)

La fig.51 illustra le aree indirettamente influenzate dall'aeroporto di Schwechat.
In questo caso l'influenza maggiore non è stata nelle aree limitrofe all'aeroporto, ma bensì soprattutto nella città di Vienna, nelle città austriache più vicine come ad esempio Linz e Graz, ma anche in altre realtà nei paesi confinanti con l'Austria come ad esempio Bratislava, Budapest, Ljubliana, Brno, che sono riuscite ad incanalare queste influenze sviluppandosi soprattutto a livello economico ed infrastrutturale (European Investment Bank, 2019).

2.6.3 "Impatti ambientali, conflitti locali e soluzioni partecipative e sostenibili"

L'espansione di questo aeroporto ha portato sicuramente ad un aumento delle entrate economiche del paese e ad uno sviluppo urbano imponente, che, come suddetto, ha portato allo sviluppo di diverse infrastrutture e servizi nelle aree limitrofe all'aeroporto (Austrian Air Transport Industry, 2008).

Vi è un altro aspetto molto importante, quando si tratta di espansione urbana ed economica, da tenere in conto, ovvero gli impatti ambientali che questo sviluppo può portare; infatti, di conseguenza dell'ampliamento aeroportuale e dell'aumento dei flussi sia di persone sia di merci, il traffico aereo ha sostenuto un importante incremento, andando a peggiorare i problemi di inquinamento atmosferico e acustico già esistenti (Austrian Air Transport Industry, 2008).

Soprattutto il problema del rumore è uno degli impatti ambientali più tipicamente presenti nel settore dell'aviazione, che spesso, porta ampie aree urbane, densamente popolate a sperimentare alti livelli di inquinamento acustico.
Già da decenni l'industria aeronautica sta sviluppando tecnologie sempre più avanzate per ridurre al minimo le emissioni acustiche, vedendole come una priorità per lo sviluppo futuro (Austrian Air Transport Industry, 2008).

Grazie alla fig.52 è possibile notare quali zone siano maggiormente esposte all'inquinamento acustico.

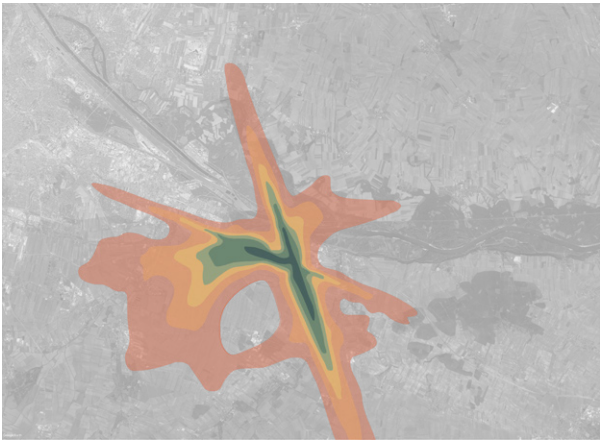


Fig.52 - Noise Contours 2012
(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: Jelinek-Nigitz, 2016)

Allo stesso tempo, diverse misure di mitigazione del rumore sono state adottate da governi ed entità pubbliche di vario genere per sostenere la popolazione colpita da questo fattore. I risultati sono stati soddisfacenti grazie alla riorganizzazione delle tratte aeree, alla limitazione del traffico aereo per alcune ore durante la notte e a fondi che vengono istituiti dallo stesso aeroporto per aiutare i residenti ad acquistare finestre o porte insonorizzate (Austrian Air Transport Industry, 2008).

Il traffico aereo genera anche rumore a terra, soprattutto quando prevalgono determinate direzioni del vento. Anche per questa problematica sono state trovate delle soluzioni che inibiscono il rumore prodotto grazie ad una serie di misure per il parcheggio e il rullaggio degli aeromobili (Austrian Air Transport Industry, 2008).
La maggior parte di queste misure sono entrate in vigore dopo la grande mediazione avvenuta tra la fine degli anni '90 e l'inizio del nuovo secolo per far fronte a conflitti che vennero intrapresi dalla popolazione residente nelle aree limitrofe all'aeroporto e da associazioni ambientaliste contro l'espansione aeroportuale.

L'aeroporto di Vienna, nelle sue fasi di sviluppo ed espansione ha creato non pochi conflitti, che si sono palesati soprattutto con la proposta di costruzione di una terza pista.
La popolazione residente nelle aree limitrofe all'aeroporto, infatti, si lamentava già da tempo dell'inquinamento acustico dovuto all'aumento del traffico aereo, e la proposta del progetto di espansione ha portato sia i residenti che diverse associazioni a manifestare il loro dissenso verso questa proposta. Per ovviare a questa possibilità, è stata creata dallo stesso aeroporto una grande mediazione che ha portato ad alcuni compromessi tra un possibile sviluppo e le richieste specifiche della popolazione (Mediation Vienna International Airport, 2005).
Riguardo ciò, il processo di mediazione dell'Aeroporto Internazionale di Vienna si è concentrato su due temi principali, in primo luogo, l'attuale livello e le modalità di riduzione dell'inquinamento acustico; in secondo luogo, i piani di espansione rilevanti dal punto di vista ambientale per l'infrastruttura viennese ed il loro impatto (Mediation Vienna International Airport, 2005).

Il traffico aereo è aumentato drasticamente negli ultimi decenni e le previsioni per il futuro sono sicuramente rivolte verso un ulteriore crescita. Negli anni '90, la previsione del traffico aereo per il 2010 prevedeva 20,9 milioni di passeggeri, rispetto agli anni precedenti con un aumento di più di 10 milioni. Per il 2015, la proiezione era salita a 26 milioni di passeggeri (Mediation Vienna International Airport, 2005).

Lo stesso aeroporto di Vienna prevedeva che le esigenze future sarebbero cambiate, con la necessità di un imponente ampliamento dell'aeroporto per riuscire a coprire la domanda in aumento. Quindi venne prevista la pianificazione per l'ampliamento dell'infrastruttura aeroportuale a partire dal 2010. Quest'ultimo riguardava la costruzione di una terza pista, idealmente ad una distanza di 2.220 metri dalle piste esistenti, aumentando in questo modo la frequenza degli atterraggi e creando, così, nuove capacità (Mediation Vienna International Airport, 2005).

Verso la fine del secolo scorso, fu presentato, dal consiglio di amministrazione di Vienna Airport AG, il “Masterplan 2015” al suo consiglio di sorveglianza.

Fig.53 - Masterplan 2015 Aeroporto di Vienna Schwechat
(Fonte: Rielaborazione dell’autore su base di: Jelinek-Nigitz, 2016)

Quando il piano è stato successivamente presentato nei comuni limitrofi, vennero riscontrate forti reazioni da parte dell’opinione pubica e dei media, sfociate in una feroce resistenza.
Questo masterplan fu visto dalla popolazione come una provocazione, visto che proprio i residenti delle aree adiacenti all’aeroporto soffrivano già da anni per l’inquinamento acustico a causa dell’aumento del traffico aereo (Mediation Vienna International Airport, 2005).
Sebbene le innovazioni tecnologiche furono molte, che, come risultato, raggiunsero un rumore ridotto dei motori, rispetto ai modelli precedenti, le persone colpite temevano che una nuova pista avrebbe invertito questo sviluppo. Diverse iniziative da parte della popolazione sia locale che regionale si sono mobilitate per la limitazione dei voli notturni e contro la creazione di questa nuova pista (Mediation Vienna International Airport, 2005).
All’inizio della vicenda l’aeroporto di Vienna prese molto seriamente l’opposizione ai suoi piani di ampliamento. Visto l’importanza degli impatti ambientali, data da questo progetto, il nuovo consiglio di amministrazione ha voluto un dialogo con tutte le parti interessate prima dell’avvio della procedura (Mediation Vienna International Airport, 2005).
Agli sgoccioli degli anni ’90, l’aeroporto di Vienna prevedeva diversi

incontri informativi e di discussione con la popolazione, per sottolineare l'importanza di questa espansione. Questo avvenne fino al 2001, quando probabilmente sarebbe iniziata la valutazione dell'impatto ambientale. La direzione aeroportuale oltre ad aver utilizzato i metodi comuni di comunicazione con la popolazione, ha creato un procedimento, di mediazione con la collaborazione di mediatori ed avvocati. Questi ultimi formavano una commissione di individui incaricati di preparare la vera e propria mediazione, istuitia nel 2000. Il gruppo era composto da due rappresentanti dell'aeroporto di Vienna, due persone dei gruppi di cittadini, quattro persone del comitato consultivo di quartiere e un rappresentante per ciascuna delle province di Vienna e della Bassa Austria e dell'Ufficio per la tutela dell'ambiente di Vienna e della Bassa Austria (Mediation Vienna International Airport, 2005).

Nel gennaio del 2001 si svolse la prima riunione di mediazione. Fu un grande successo, con una partecipazione mai vista in Europa. Vennero affrontate le questioni più urgenti come i piani di espansione dell'aeroporto di Vienna e la questione dell'inquinamento acustico. Venne inoltre redatto un documento che riassumesse i punti salienti.

Qualche mese dopo, tutti gli stakeholder partecipanti al processo firmarono un accordo con due obbiettivi chiave da negoziare: il primo era il progetto di espansione dell'aeroporto internazionale di Vienna, il secondo era relativo all'inquinamento acustico esistente ed i movimenti di volo nel sistema a due piste. La procedura di mediazione è stata accolta e sostenuta da tutte le parti interessate. L'obiettivo era raggiungere accordi vincolanti e applicabili tra le parti e trovare un equilibrio tra gli interessi economici ed ecologici (Mediation Vienna International Airport, 2005). Questi forum furono la parte più importante del processo, dove il consiglio più alto prendeva tutte le decisioni vincolanti. Tutti i temi trattati, le discussioni, gli studi e le analisi sono stati riportati in diverse relazioni specifiche e successivamente rese disponibili al pubblico. In questa parte del procedimento vennero presi degli accordi di mediazione (Mediation Vienna International Airport, 2005).

Successivamente, solo nel marzo del 2001, cominciò la vera e propria discussione.

In primo luogo, l'attenzione si è concentrata sul necessario trasferimento di informazioni e conoscenze. Alla fine dell'anno è stata presentata al pubblico una prima relazione intermedia. L'anno successivo, come da accordo, tutte le decisioni prese nei primi incontri vennero riviste e rivalutate. Nel corso del 2002 e del 2003, la procedura di mediazione ha riguardato quasi esclusivamente l'esposizione al rumore aereo. Come conclusione della prima parte vi è stata l'aggiunta di alcuni limiti al rumore ed è stata prevista la riorganizzazione del traffico aereo (Mediation Vienna International Airport, 2005).
Nel 2003 l'attenzione si è, invece, spostata sui piani di espansione dell'aeroporto Internazionale di Vienna e su tutte le questioni correlate, come ad esempio:

- La terza pista
- Il fondo per l'ambiente
- La regolamentazione del volo notturno
- La protezione tecnica del rumore
- La gestione dei conflitti regionali
- La fissazione di un limite massimo per il rumore degli aerei
- Domande sull'assegnazione dei terreni

La conclusione fu un primo contratto parziale firmato nel maggio del 2003. L'obbiettivo di questo contratto era quello di migliorare la situazione ambientale e sociale, soprattutto per quanto riguarda il rumore, con la riduzione delle persone colpite a livello regionale. Vennero, inoltre, posti dei limiti al livello di rumore, sopratutto per quanto riguarda i voli notturni. Gli accordi prevedevano un prolungamento di tre ore del periodo di divieto di sorvolo, nessun atterraggio notturno per gli avvicinamenti da sud e una distribuzione dei movimenti di volo verso le aree meno colpite. Inoltre, sono stati presi ulteriori accordi su nuove rotte di decollo ed atterraggio, per favorire la distribuzione del traffico aereo.
Il contratto prevedeva, in più, un sostegno finanziario da parte dell'aeroporto di Vienna, la misurazione del rumore, il monitoraggio, il rumore del suolo e lo smaltimento delle acque reflue (Mediation Vienna International Airport, 2005).

La fase finale del processo di mediazione ha portato alla firma, nel giugno del 2005, di un intero pacchetto di contratti e una dichiarazione generale finale (Mediation Vienna International Airport, 2005).
All'interno del Contratto di Mediazione Generale sono stati stipulati diversi accordi, tra i quali:

- Valutazione dell'impatto ambientale: se l'aeroporto di Vienna vuole costruire la terza pista, deve essere garantito che il progetto presentato alle autorità conterrà tutte le norme concordate durante il processo di mediazione.
- Accordi procedurali: tutti i problemi ei conflitti relativi ai voli verranno risolti in modo costruttivo anche in futuro.
- Norme per i voli notturni: la regolamentazione del volo notturno deve essere sempre considerata in relazione alle misure tecniche di riduzione del rumore, soprattutto di notte.
- Misure tecniche per la protezione del rumore: sono stati presi accordi per tutelare le persone colpite dall'inquinamento acustico, per mettere in sicurezza e aumentare la qualità delle aree residenziali e per trovare sostituti per limitazioni d'uso.
- Limiti massimi per le zone di rumore: l'accordo limita l'inquinamento acustico e di conseguenza impedisce una crescita incontrollata del traffico aereo. Quindi nei comuni verrà limitato l'ampliamento delle aree residenziali nelle zone di rumore.
- Agricoltura: per compensare l'utilizzo del suolo causato dall'espansione dell'aeroporto, sono stati presi accordi per garantire la redditività economica degli agricoltori.
- Istituzione di un fondo per l'ambiente: il fondo fornisce sostegno finanziario ai comuni che soffrono maggiormente per il rumore del traffico aereo.

Da parte dei cittadini e delle associazioni invece, come redatto nel Contratto di Mediazione Generale, vi sarà una rinuncia al diritto di combattere l'approvazione di una terza pista con tutti i mezzi legali e politici possibili; invece lasceranno entrare in vigore un eventuale permesso (Mediation Vienna International Airport, 2005).

I partecipanti a questa procedura di mediazione per l'aeroporto di Vienna hanno partecipazione in tutte le sue varianti: dalla semplice diffusione delle informazioni all'essere parte nel processo decisionale (Mediation Vienna International Airport, 2005).
Questa procedura di mediazione è stata la più grande mai eseguita. Dopo 5 anni di lavoro, i partecipanti hanno raggiunto un consenso per lo sviluppo dell'infrastruttura e sulla distribuzione dell'esposizione al rumore degli aerei. Il vantaggio per l'aeroporto è sicuramento il permesso di costruire una terza pista, senza nessun conflitto, in modo da velocizzare la costruzione. Invece, il vantaggio per le comunità è stato quello di essere stata coinvolta in iniziative di mediazione per ottenere concessioni, riduzioni di impatto e benefici sostitutivi che non avrebbe ottenuto in un altro modo (Mediation Vienna International Airport, 2005).
Inoltre, una sfida importante di questo procedimento era quella di riuscire a trovare un compromesso tra tutte le parti interessate. Ma grazie al tempo speso in questa mediazione alla fine dei conti entrambe la parti ne sono uscite vincitrici (Mediation Vienna International Airport, 2005).
Ovviamente non tutte le tematiche possono essere discusse tramite una procedura di mediazione, come ad esempio i conflitti sociali tra interesseeconomici ed ecologici. Inoltre, molti aspetti non sono stati discussi propriamente, perché il consenso su tutto con tutti non era possibile (Mediation Vienna International Airport, 2005).
Nel periodo attuale il programma di protezione dell'aeroporto di Vienna, avviato nel 2005 come parte del contratto di mediazione, continua a proteggere la salute e migliorare la qualità della vita delle persone che vivono nelle aree vicine all'aeroporto. Se i limiti posti nel contratto vengono superati abitualmente, l'aeroporto si assume tra il 50% ed il 100% dei costi per le misure di protezione dal rumore, come ad esempio l'installazione di finestre e porte insonorizzate. Fino alla fine del 2019, per 6.297 immobili sono state redatte perizie edilizie e in 2.971 di queste è stata installata una protezione acustica ottimale. L'aeroporto di Vienna ha inoltre concordato di acquistare, ad un costo equo, gli immobili situati in una zona rumorosa in cui il livello sonoro continua ad essere superato oltre una determinata soglia (Annual Report Flughafen Wien, 2019).

2.7 “Aeroporto di Lisbona - Humberto Delgado (LIS)”

L’aeroporto Lisbona-Portela, anche chiamato Aeroporto Humberto Delgado, è situato a 10 km dal centro della capitale. Esso è inoltre l’hub principale della compagnia di bandiera portoghese TAP.

La prossimità di quest’infrastruttura alla città metropolitana, spiega come le influenze dirette ed indirette di quest’ultima abbiano agevolato un grande sviluppo urbano, che ha portato alla costruzione di diverse aree residenziali, strutture ricettive e servizi di ristorazione che hanno accompagnato, inoltre, uno sviluppo economico delle aree circostanti all’aeroporto. Ovviamente, per favorire questo sviluppo, sono state costruite diverse infrastrutture viarie che hanno aiutato l’espansione delle aree urbanizzate, anche nelle aree meno limitrofe, rendendo l’aeroporto molto più accessibile (Sousa Torres, 2013).

Negli anni, data la sua vicinanza con il centro città, sono state migliorate anche le infrastrutture di trasporto pubblico, l’ultima delle quali è stata la costruzione della nuova linea metropolitana ultimata nel luglio del 2012 (Sousa Torres, 2013).

Tra il 2007 ed il 2010, inoltre, sono stati pianificati alcuni progetti di espansione, quali ad esempio la creazione di un nuovo Terminal 2, dove vi sono state trasferite le partenze. Questa vicinanza ha, però, anche portato alla luce diverse problematiche, quali, ad esempio, l’impossibilità di un’ulteriore espansione e l’aumento di diverse lamentele dovute all’incremento del traffico aereo e quindi anche dell’inquinamento acustico. Per questo motivo, già negli anni ’70, si era formata una commissione nazionale per studiare un possibile ricollocamento dell’aeroporto stesso, al di fuori della città.

Diversi studi dettagliati hanno portato ad alcune proposte per quanto riguarda il posizionamento di questa infrastruttura, senza arrivare mai ad una scelta ufficiale.

Negli ultimi anni, questa scelta sembrava essersi avvicinata, con la localizzazione oltre il fiume Tejo, nella parte a sud di Lisbona, del nuovo aeroporto. Con l’avvenire del virus SARS-Cov-2 e per la mancanza di fondi questo progetto si è nuovamente fermato e posticipato a data da destinarsi (Sousa Torres, 2013).

Fig.54 - Aeroporto di Lisbona Humerto Delgado 1985

(Fonte: Google Earth)

Fig.55 - Aeroporto di Lisbona Humberto Delgado 2002

(Fonte: Google Earth)

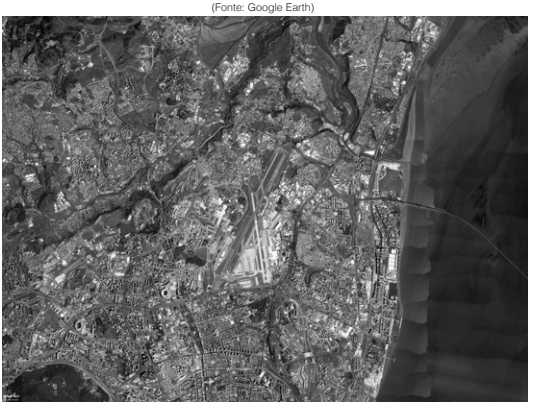


Fig.56 - Aeroporto di Lisbona Humberto Delgado 2019

(Fonte: Google Earth)

2.7.1 “Espansione aeroportuale connessa allo sviluppo di una nuova forma urbana”

L’aeroporto di Lisbona-Portela è situato all’interno della città di Lisbona, dove, nelle aree circostanti, sono presenti realtà urbane densamente popolate.

L’inaugurazione dell’aeroporto di Portela fu nel 1940; l’intuito della costruzione di questo aeroporto fu essenzialmente fare della capitale portoghese una piattaforma per i voli transatlantici e creare un appoggio per la realizzazione di una grande esposizione del Mondo Portoghese che non fu mai realizzata a causa dell’inizio della Seconda Guerra Mondiale. Durante questo periodo di guerra, quest’ultimo si occupava della vigilanza e serviva come infrastruttura di passaggio per i voli tedeschi e inglesi, data la neutralità del Portogallo. Sebbene il Portogallo fosse neutrale, l’aeroporto era utilizzato dai voli alleati in rotta verso Gibilterra, il Nord Africa e il Cairo. Alla fine della guerra l’aeroporto si sviluppò rapidamente e nel 1946 fu utilizzato da importanti compagnie aeree come Air France, British European Airways, Iberia. Nel 1954 il numero di passeggeri raggiunse i 100.000.

Dal 1959 al 1962 venne costruita una pista in grado di gestire la prima generazione di jet. Quest’ultima avrebbe consentito i voli transatlantici diretti. Quando la compagnia di bandiera TAP ordinò diversi jet, nel 1972, furono costruiti cinque grandi parcheggi e il terminal fu ampliato. Un importante miglioramento degli edifici e delle strutture iniziò nel 1983 e i primi ponti aerei sono stati aggiunti all’inizio degli anni ’90.

Conseguentemente alla grande espansione dell’infrastruttura aeroportuale, come è possibile vedere dalla mappa, vennero a crearsi, nelle aree in sua prossimità, nuove aree residenziali e servizi di vario genere. Ciò fu dovuto soprattutto all’incremento del flusso di passeggeri: solo nel 2019 sono stati contati circa 60 milioni di movimenti. L’aumento rispetto all’anno precedente è del 7% (Relatório Gestão & Contas, 2019).

Con il decorrere degli anni, l’aeroporto di Portela ebbe un grande sviluppo, arrivando al limite della sua capacità; infatti, il suo allargamento fu molto difficile, dovuto alla presenza di diversi edifici nell’aerea circostante ad esso.

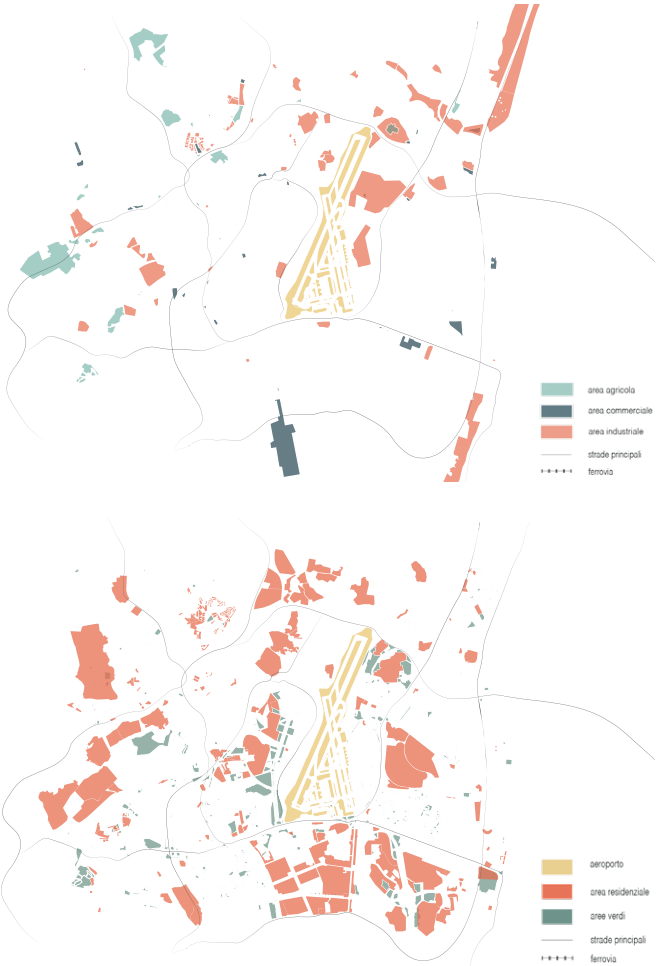


Fig.57 - Mappa Multifunzionale dell'aerea aeroportuale di Schwechat

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: OpenStreetMap)

Proprio per questo motivo, una parte molto rivelante della storia di questa infrastruttura, è la precarietà dell'espansione che accompagna questo aeroporto.
Il conseguente aumento di passeggeri, soprattutto con la fine della guerra, portò alla luce la possibilità, alla fine degli anni '60, di costruire un nuovo aeroporto.
La fattibilità dell'espansione dell'aeroporto di Portela venne presa in considerazione e studiata nei dettagli, ma la conclusione fu che quest'ultima era strettamente limitata, infatti, anche se un piccolo sviluppo sarebbe stato possibile, la sua limitatezza di spazio per ulteriori allargamenti futuri era di poco interesse per il governo portoghese, che quindi iniziò a prendere seriamente in considerazione l'idea della costruzione di un altro aeroporto (LNEC, 2008).
Per questo motivo iniziarono diverse ricerche per capire quale fosse il luogo più appropriato per la costruzione della nuova infrastruttura aeroportuale. Le prime considerazioni portarono a due possibili scelte, posizionate a sud del fiume Tejo: Porto Alto e Rio Frio. Dopo alcuni studi si è potuto constatare che Rio Frio aveva molte più possibilità per il trasferimento dell'aeroporto.

Successivamente ad un evento storico che aveva fermato il progetto del nuovo aeroporto, nel 1977, esso venne preso in mano dalla commissione Aeroporto e Navigazione Aerea (NAVA). Essa compì un nuovo studio prendendo in considerazione un altro luogo posto a nord del fiume Tejo: Ota. Nello studio vennero sottolineati gli impatti ambientali negativi che entrambi i luoghi avrebbero subito, ma la località di Rio Frio era sicuramente quella che avrebbe portato a conseguenze peggiori; quindi, di conseguenza, Ota era l'area che avrebbe causato un minor impatto ambientale. Nel 1999 il Consiglio dei ministri approvò la costruzione del nuovo aeroporto a Ota (LNEC, 2008).
Intanto, a partire dal 1998, vennero alla luce le prime azioni civili in difesa della localizzazione del NAL (Novo Aeroporto de Lisboa). Il movimento pro-aeroporto a Rio Frio presentava argomenti come la prossimità ai porti di Lisbona, Sines e Setúbal; il movimento Pro-Ota argomentava le

condizioni di accesso favorevole (autostrada e ferrovia) e la prossimità con una vasta area urbana, come a Lisbona, servendo, di conseguenza, meglio la popolazione.

Nel 1999 fu creato un movimento Pro-Portela che andando contro la necessità di un nuovo aeroporto, difende la manutenzione e l'allargamento di quello già esistente ed il trasferimento dei voli charter e cargo a Montijo (LNEC, 2008).
Dopo alcuni ulteriori studi, soprattutto dal punto di vista ambientale che precedettero il via libera per la costruzione, nel 2007 venne alla luce un'altra possibilità di locazione dell'aeroporto, ovvero Alcochete. Alla fine dopo ulteriori analisi territoriali, il governo approvò quest'ultima.

Lo sviluppo del nuovo aeroporto di relazione con due differenti scale:

- Nazionale, visto che il NAL fu soprattutto assunto come un investimento strategico dal punto di vista della competitività economica, considerando la vicinanza con la Spagna
- Regionale, tenendo presente le relazioni necessarie con i territori e i sistemi urbani in via di sviluppo e l'utilizzo delle infrastrutture esistenti.

Ovviamente, già a partire dagli anni '90 iniziarono diversi dibattiti sull'aspetto ambientale, divenuto di vitale importanza negli sviluppi futuri. Nonostante questo grande progetto abbia riscontrato diversi problemi e nonostante siano state trovate la soluzione ad essi, quest'ultimo non ha ancora visto la luce; infatti, il progetto è tutt'ora fermo con poche probabilità di riattivazione. La causa è soprattutto dovuta alla pandemia in corso e alla mancanza di fondi. Allo stesso tempo, in concomitanza con il progetto del nuovo aeroporto, il traffico aereo continuava ad aumentare, e di conseguenza anche la presenza di passeggeri e merci. Per questo motivo il 1° agosto del 2007 fu inaugurato un nuovo terminal dell'aeroporto di Lisbona-Portela (Terminal 2), dove vennero spostate tutte le partenze, semplificando l'organizzazione ed il trasferimento dei passeggeri (ANA, 2013).

2.7.2 “Logistica urbana, competitività internazionale e crescita economica”

Lo sviluppo dell’aeroporto di Lisbona-Portela ha portato, quindi, ad una crescita considerevole delle aree urbanizzate intorno a sé, permettendo la costruzione di aree e servizi ricettivi, servizi per il turismo ed altre attività commerciali, come ad esempio nuove imprese, che sfruttano la vicinanza all’aeroporto per i propri scopi affaristici. Ciò è dovuto soprattutto all’aumento della domanda di passeggeri in arrivo ed in partenza dell’aeroporto. Questo notevole sviluppo urbano ha portato, di conseguenza, ad un alto livello di guadagni sia aeronautici che non aeronautici. Per quanto riguarda il periodo tra il 2018 ed il 2019, i ricavi complessivi hanno visto un aumento del 8,2% passando da circa 830.000 euro l’anno, fino ad arrivare a circa 900.000€. Ovviamente, in questo caso, il maggior profittoè dato dalle attività legate all’aviazione (73%) (Relatório Gestão & contas, 2019).

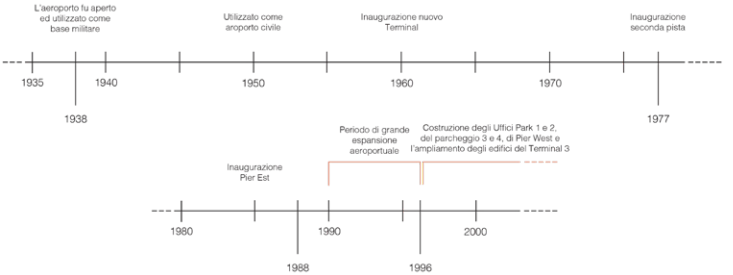


Fig.58 - Linea del tempo riassuntiva

(Fonte: Rielaborazione dell’autore su base di: LNEC, 2008)

Il Portogallo, per la costruzione dell’aeroporto di Lisbona, usufruì di una localizzazione privilegiata, trovandosi al centro del mondo, riunendo condizioni per essere una piattaforma atlantica tra Europa, America e Africa. In verità la regione di Lisbona è una delle maggiori città-regione d’Europa appartenendo ad un gruppo ristretto di grandi agglomerazioni europee come, ad esempio, la regione metropolitana di Londra.

Nel contesto iberico, la regione di Lisbona è una dei tre grandi poli, alla pari delle comunità di Madrid e della Catalogna, di maggiore produzione, consumo e livello di impiego in attività tecnologicamente più avanzate

(LNEC, 2008).
Una delle attività con maggiore contributo per l'economia nazionale e con grande contributo per l'internazionalizzazione della regione di Lisbona è il turismo. Esso rappresenta circa il 46% delle esportazioni dei servizi e più del 14% delle esportazioni totali ed infine il 10% del PIL nazionale (Cardoso et al, 2014).
Il trasporto aereo è stato molto importante per l'apertura del mercato del lavoro, essendo vitale in molte industrie come, ad esempio, legate al turismo stesso, all'alta tecnologia, ai prodotti farmaceutici e in generale alle industrie che necessitano di un trasporto molto rapido delle sue merci, avendo per questo un posto rivelante nell'economia globale, proporzionato alla velocità nel trasporto e alla puntualità delle consegne (Kasarda, 2013).

2.7.3 "Impatti ambientali, conflitti locali e soluzioni sostenibili"

Essendo situato all'interno dei confini metropolitani, all'interno di un contesto ampiamente urbanizzato e densamente popolato, l'aeroporto può causare dei seri danni sia dal punto di vista ambientale, sia per la sicurezza e la salute dei cittadini.
I problemi riguardanti l'inquinamento acustico e le emissioni in atmosfera di particelle di elementi inquinanti, sono solo parte del reale problema; infatti, con il continuo aumento del traffico aereo le conseguenze dovute a possibili incidenti vedono un incremento, che aumenterà ulteriormente negli anni (Nunes, 2020).

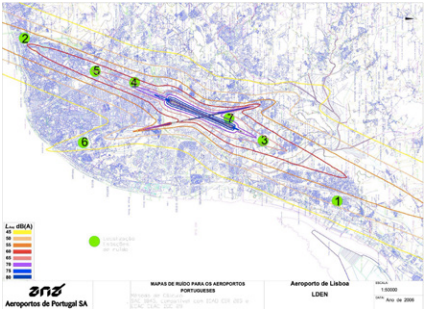


Fig.59 - Noise contours 2006 (giorno)
(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: Dissertação Gauna Medrano, 2012)

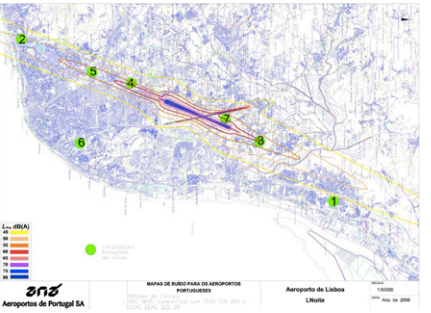


Fig.60 - Noise contours 2006 (notte)
(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: Dissertação Gauna Medrano, 2012)

Ora come ora, i cittadini, le attività commerciali e le aziende intorno a questo aeroporto stanno godendo di benefici economici molto elevati, ma con problemi ambientali e di salute pubblica non indifferenti. Di conseguenza, alcuni gruppi ambientalisti e cittadini hanno portato alla luce questi ultimi, andando a creare dei conflitti importati per riuscire ad avere voce in capitolo su alcune modifiche e sulla vivibilità nelle aree circostanti a questa imponente infrastruttura.

Nell'ultimo periodo Lisbona è stata indicata come la seconda peggior capitale europea in termini di esposizione al rumore del traffico aereo (www.theportugalnews.com, 2020).
Per questo motivo l'aeroporto stesso ha messo in pratica delle misure restrittive a medio termine, che partono dal 2018 con implementazione completa prevista per il 2023. Viene proposto infatti un piano di azione strategico il cui fine è quello di gestire e controllare il rumore nell'aerea circostante l'infrastruttura comprendente diversi tipi di attenuazione dello stesso, le loro condizioni di fattibilità, benefici e costi corrispondenti, inoltre viene proposta una gerarchia degli interventi e la programmazione delle diverse fasi di attuazione. Alcune di queste, nel periodo attuale, sono già state implementate mentre altre sono ancora in fase di pianificazione. Ad esempio, alcune misure implementate riguardano il miglioramento delle tecnologie di misurazione del rumore, il monitoraggio continuo tramite stazioni sia fisse che mobili e l'elaborazione di relazioni semestrali del rumore nei punti di peggior impatto acustico.
Vengono inoltre designate Mappe che caratterizzano le aree sottoposte al rumore dei velivoli, restrizioni degli orari di decollo e atterraggio, la limitazione del numero massimo di movimenti per settimana e lo sviluppo di migliori tecnologie per gli aerei, riducendo in questo modo il rumore alla fonte. Altre misure in corso di implementazione o in previsione, riguardano soprattutto la partecipazione della popolazione a decisioni importanti che riguardano l'espansione dell'aeroporto stesso e quindi lo sviluppo di strumenti per migliorare questa comunicazione, misure che prevendono incentivi per la costruzione di mura insonorizzate per le abitazioni in prossimità dell'infrastruttura ed incentivi per le compagnie

aree per limitare il rumore dei loro velivoli con l'implementazione di nuove tecnologie. (Plano de Ações do Aeroporto Humberto Delgado 2018-2023, www.ana.pt).

In realtà, già a partire dalla fine degli anni '60, conseguentemente all'analisi e a studi sulle conseguenze ambientali della vicinanza dell'aeroporto nella città di Lisbona e considerazioni sulle limitazioni di un possibile sviluppo futuro della stessa infrastruttura, il governo portoghese propose una possibile dislocazione dell'aeroporto Humberto Delgado in un'area che avrebbe permesso una maggiore libertà di espansione, con limitazioni ambientali meno restrittive.

Come sottolineato in precedenza, il progetto dell'aeroporto, ancora oggi, non è stato messo in pratica, nonostante i diversi anni di trattative, conflitti e compromessi. Anche in questo caso, infatti, le polemiche da parte della popolazione, dei gruppi ambientalisti e dai commercianti già ben radicati nelle vicinanze del già esistente aeroporto di Lisbona, hanno portato alla luce diversi punti deboli del progetto e non a caso diversi impatti negativi sia dal punto di vista ambientale, sia dal punto di vista economico che dal punto di vista sociale.

CAPITOLO 3

L'aeroporto ai tempi del Sars-Cov-2

Nel capitolo precedente è stato possibile constatare come la presenza nel territorio urbano di un'infrastruttura aeroportuale sia un notevole motore di sviluppo per l'area circostante e per l'intera regione metropolitana, portando importanti benefici economici, sociali e culturali.
Nonostante i problemi ambientali siano considerevoli, le aree limitrofe all'aeroporto sono in costante sviluppo, portando alla costruzione di nuove infrastrutture, alla creazione di nuovi servizi e aree residenziali e, agevolando il trasferimento in quest'area di aziende di livello nazionale e internazionale, rendendo la stessa area metropolitana sempre più competitiva su scala globale.

Tutto ciò che è stato analizzato in precedenza prendeva in considerazione questo fenomeno nel periodo precedente la pandemia globale, causata dal Sars-Cov2. Tutti i dati presi in considerazione non superano l'anno 2019.
Questo ha aiutato la comprensione del tema principale in un'epoca di piena normalità, senza nessun'interferenza di livello storico o sanitario, in un periodo di piena funzionalità dell'infrastruttura aeroportuale.
Grazie a questa analisi è stato possibile sviluppare una prima idea di come la crescita aeroportuale influisca all'interno delle realtà urbane, andando a riportare i vari punti di vista sull'argomento, soprattutto riguardo ai progressi fatti a livello ambientale ed al lavoro svolto da tutti gli attori coinvolti.
Partendo da questo presupposto, l'idea di sviluppare un'argomentazione, in un periodo di limitazione delle normali funzioni dell'aeroporto e delle differenze sostanziali con un classico periodo storico, senza eventi di grande impatto, aiuta ulteriormente ad intensificare l'idea dei diversi attori sul tema proposto. Questi diversi punti di vista creano un quadro

completo delle attività e degli impatti di questa infrastruttura sul territorio urbano; ciò sicuramente aiuterà, all'interno della parte conclusiva, a raggiungere un'idea finale sull'argomento, ovviamente soggettiva, andando a rispondere a tutte le questioni chiave poste all'inizio del documento di tesi.

Lo scopo di quest'ultima parte del documento, quindi, è quello di analizzare le tematiche già sviluppate in precedenza, tramite lo studio delle varie realtà urbane nel periodo di pandemia che stiamo vivendo tutt'ora e, nuovi punti di vista, prendendo in considerazione non più solo la società, la cultura e l'economia locale, bensì il discorso sarà sviluppato su scala globale. Questa scelta è data dalla comunanza del tema in tutte le aree urbane a livello mondiale. Il fulcro sociale non saranno più i conflitti locali, ma la nuova visione dell'aeroporto da parte dell'intera società, in particolare dai viaggiatori, attori principali di questa sezione.
Grazie a questa analisi, sarà possibile sottolineare i diversi impatti positivi e negativi che ciò ha portato allo sviluppo aeroportuale e alla regione metropolitana in sé e, come questo influirà nel prossimo futuro.
I vari concetti discussi all'interno del capitolo permetteranno la comprensione, nella sua totalità, dell'argomento di tesi, quindi, su come andrà a cambiare la visione globale della stessa infrastruttura. Infine, grazie a questa analisi sarà possibile raggiungere una riflessione conclusiva sui prossimi passi da compiere.

Lo studio verrà proposto anche dal punto di vista empirico, in modo da dare delle prove rilevanti sull'andamento dell'aeroporto nel periodo attuale, seguendo gli stessi esempi analizzati in precedenza.
In questo caso avrà molta importanza l'aspetto sociale, profondamente colpito dalla pandemia in corso e l'aspetto ambientale, l'unico fattore che ha riscontrato degli impatti positivi.

L'aspetto economico, ovviamente, sarà presente come base di partenza dell'intera discussione dato il suo naturale e sfavorevole destino in caso di eventi di grande portata come guerre o pandemie.

Come sarà possibile constatare all'interno del capitolo, inoltre, anche la visione culturale di questa infrastruttura cambierà radicalmente, affrontando un impatto considerevole.
Molti degli attori economici coinvolti, la popolazione residente nella regione aeroportuale e l'intera società a livello globale, hanno avvertito ed avvertiranno sicuramente anche nel prossimo futuro, il forte cambiamento che questo periodo di crisi globale porterà nelle aree urbane e nella vita quotidiana delle persone; infatti, dopo situazioni critiche di questo tipo, le società subiscono ampi mutamenti, soprattutto sugli standard di vita, i modi di pensare, la mentalità e le abitudini.
Alcuni di questi cambiamenti, soprattutto quando si tratta di eventi di portata globale, rimangono permanenti all'interno della cultura e dei costumi di una società, portando a situazioni talvolta irreversibili nella vita quotidiana delle persone.

La grande quantità di dati proposta all'interno del capitolo servirà a sviluppare una conclusione precisa sull'argomento.
I fattori che verranno presi in considerazione, come la crisi economica, l'impatto ambientale e la nuova visione sociale e culturale riguardante l'infrastruttura aeroportuale, sono sottolineate nei particolari per spiegare come tutte le certezze che vi erano prima del periodo di pandemia globale, siano totalmente differenti nel periodo attuale.
Queste differenze andranno a sviluppare un'idea finale dell'importanza, dell'utilità e dei benefici che potrebbe avere o no l'infrastruttura aeroportuale all'interno di un'area urbana densamente popolata.

3.1 "Logistica urbana, competitività e decrescita economica"

L'epidemia globale, dovuta al Sars-Cov2, presente nel periodo attuale, ha colpito duramente gli aeroporti. Di conseguenza i viaggi aerei sono diminuiti drasticamente, dovuto soprattutto ad un importante calo dei passeggeri, che ha spinto le compagnie aeree a ridurre la capacità. Molte infrastrutture aeroportuali sono state addirittura chiuse, per contenere la diffusione del virus. Ovviamente tutto ciò ha portato un drastico calo dei ricavi.

Data la notevole importanza degli aeroporti per lo sviluppo economico di intere città e regioni metropolitane, l'impatto della pandemia sull'economia globale è enorme (International Finance Coproration, 2020).

Il COVID-19 ha avuto un impatto immediato sull'industria dell'aviazione, con un drastico calo del traffico aereo. La prima interruzione è avvenuta in Asia, ma la rapida diffusione del virus e le misure atte al contenimento di quest'ultimo, hanno portato ad un calo di circa il 23% del traffico aereo globale a febbraio del 2020 e di circa il 53% a marzo, secondo le stime dell'ACI (International Finance Coproration, 2020). Le misure implementate in risposta alla diffusione del virus riguardavano soprattutto raccomandazioni del governo ad evitare viaggi, ed in alcuni casi prendevano in considerazione la chiusura degli aeroporti. Tutto ciò ha causato una riduzione di 620 milioni di passeggeri nel primo trimestre 2020. Nella fig.61 viene illustrata la differenza di passeggeri negli anni al 2019 ad oggi.

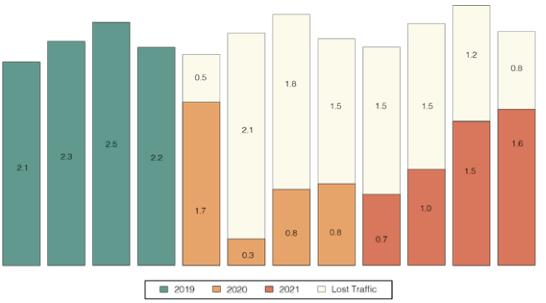


Fig.61 - Previsione delle perdite trimestrali globali di passeggeri
dovute alla crisi COVID-19 (2019/2020/2021, in miliardi di passeggeri)

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: ACI WORLD, 2021)

Aprile è stato il mese peggiore dall'inizio della pandemia, infatti i volumi del traffico aereo sono diminuiti del 90% in tutto il mondo, portando alla quasi completa paralisi dei ricavi sia aereonautici che no. Man mano che le compagnie aeree riducono la capacità le entrate aeronautiche che gli aeroporti ricevono da queste ultime (tasse di atterraggio e sicurezza), diminuiscono. Quando i flussi di persone diminuiscono, le entrate non aeronautiche come i parcheggi o i duty free ne risentono, perdendo la

gran parte dei guadagni. Secondo ACI, i ricavi totali degli aeroporti sono diminuiti del 35% a livello mondiale nel primo trimestre del 2020 e del 90% nel secondo trimestre del 2020 (International Finance Coproration, 2020).

Ad esempio, l'aeroporto di Amsterdam – Schiphol, come molte altre infrastrutture di queste dimensioni, ha accusato dei duri colpi sotto l'aspetto economico. Come è possibile vedere dai report annuali che la compagnia aeroportuale pubblica, la differenza del traffico aereo e, quindi, di conseguenza, dei ricavi annuali è estremamente alta. L'azzeramento del turismo, e la drastica riduzione dei viaggi d'affari sono state le cause maggiori che hanno condotto a questo esodo.
Si basti pensare che se nel 2019 il traffico di passeggeri raggiungeva quasi i 72 milioni all'anno, al contrario, nel 2020 la differenza è notevole, con una diminuzione a circa 21 milioni (Annual Report Schiphol Group, 2019, 2020). Questo calo sostanziale è dovuto soprattutto alla riduzione della capacità; molte compagnie aree, per combattere la crisi economica che stavano e stanno tutt'ora affrontando, hanno dovuto lasciare a terra la maggior parte della flotta aerea in loro possesso. Tutto ciò ha causato delle perdite di milioni di euro annui al sistema aeroportuale, passando da circa 1615 milioni di euro nel 2019 a 688 milioni nel 2020, con una perdita dei ricavi che si aggira intorno al 58%.

Molti degli aeroporti sono rimasti aperti per le operazioni cargo, il che dovrebbe fornire un piccolo sollievo per queste infrastrutture. Tuttavia, anche queste operazioni sono state influenzate dalla pandemia e quindi dalla diminuzione della capacità delle compagnie aree, poiché le merci viaggiano spesso nella stiva degli aerei passeggeri. Di conseguenza, sia la domanda che la capacità di trasporto sono diminuite nel febbraio 2020. In ogni caso, la perdita non è stata rilevante dato che i ricavi per il commercio cargo vale meno del 10% dei ricavi totali di un aeroporto (International Finance Coproration, 2020).
Ad esempio, sia per l'aeroporto di Vienna Schwechat che per l'aeroporto Humberto Delgado di Lisbona, i movimenti cargo sono diminuiti solamente

del 23% ed il 28,5%, rispettivamente, contro una perdita di circa il 75% del traffico di passeggeri per entrambi (Annual Report, Flughafen Wien, 2020; Management Report & Accounts, 2020).

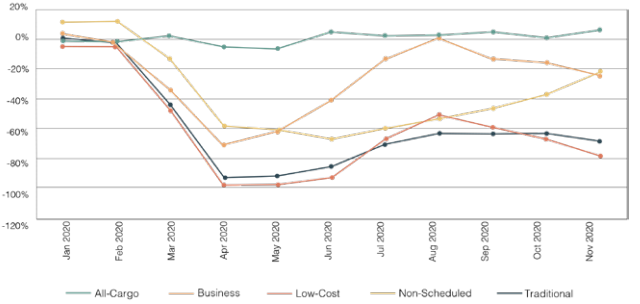


Fig.62 - Andamento dei viaggi suddiviso per tipo

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: EUROCONTROL, 2021)

Anche dalla fig.62 è possibile notare che, a livello mondiale le operazioni cargo hanno riscontrato minori perdite, rispetto alle altre tipologie di traffico aereo (EUROCONTROL, 2021).

In generale, per quanto riguarda il 2020, ACI World ha prodotto le ultime stime relative all'impatto sul traffico aereo (Airport Council International, 2021): l'impatto è stato notevole per quanto riguarda il traffico globale, con una perdita di quadi 6 miliardi di passeggeri nell'intero anno. Le mete più colpite sono state sicuramente la regione Europea, il Medio Oriente e l'Africa, con un calo di circa il 70%. L'Asia nonostante sia stata la prima ad accusare i colpi della pandemia, è la regione che si è ripresa più velocemente, chiudendo il 2020 con un calo del 60% dei passeggeri. L'America Latina ed i Caraibi seguono con un calo del 61%.
Il traffico internazionale è stato quello più colpito dalla pandemia, riducendo così la portata dei network societari e diminuendo la competitività anche sul suolo urbano all'interno della regione aeroportuale. La maggior parte delle aziende, in questo modo, ne hanno risentito notevolmente sotto l'aspetto sia economico che competitivo. La situazione drammatica è stata ribadita ulteriormente nella seconda parte del 2020, con calo del 74% dei passeggeri internazionali rispetto all'anno precedente.

Al contrario il traffico aereo domestico si è ripreso in maniera più rapida, soprattutto nei principali mercati come Cina, Russia e Stati Uniti: il volume del traffico nazionale per il 2020 è stato registrato leggermente al di sopra di 2,6 miliardi di passeggeri, con un calo del 51,8% a livello globale.

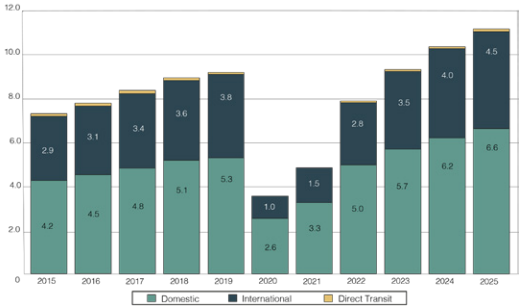


Fig.63 - Traffico passeggeri globale per tipologia (in milioni di passeggeri)

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: ACI WORLD, 2021)

Attualmente, nel nuovo anno, molti paesi hanno iniziato a riaprire gradualmente molte parti della loro economica, mentre altri, trovandosi di fronte ad altre ondate hanno optato per una imposizione di blocchi parziali (Airport Council International, 2021).

Per quanto riguarda i viaggi internazionali, la maggior parte dei paesi ha mantenuto regolamenti parzialmente o totalmente restrittivi, inclusa l'auto quarantena all'arrivo (Airport Council International, 2021).

Entro la fine del 2021, si prevede che l'impatto della crisi causata dalla pandemia rimuoverà ulteriori 5 miliardi di passeggeri, rappresentando un calo del 50,9% del traffico globale. Rispetto al 2019, si prevede che il calo sarà intorno al 48% entro fine anno (Airport Council International, 2021).

Grazie alle nuove misure contenitive e alla diffusione del vaccino si prevede che molti più passeggeri torneranno a viaggiare nel terzo e nel quarto trimestre del 2021, con un miglioramento netto dei ricavi e un aumento del traffico aereo rilevante rispetto al 2020. Allo stesso tempo, però, come già accaduto nello scorso anno, si prevede che l'Europa e il Medio Oriente saranno le due regioni più colpite data la loro elevata dipendenza dai viaggi internazionali e della connettività, che si sta

riprendendo ad un ritmo molto più lento rispetto ai viaggi interni.
L'Asia-Pacifico, come previsto, si riprenderà a ritmo più sostenuto entro la fine del 2021, con una perdita stimata di circa il 46% (Airport Council International, 2021).
Il Nord America, invece, chiuderà quest'anno con una perdita del 40,9% del traffico passeggeri rispetto all'anno 2019 (Airport Council International, 2021).
Il traffico nazionale, come si buon ben capire, sti sta riprendendo ad un ritmo molto più elevato rispetto a quello internazionale. A livello globale, il traffico nazionale continuerà ad aumentare nel 2021 per raggiungere quasi 3,3 miliardi di passeggeri entro la fine dell'anno, corrispondenti al 61,4% del livello del 2019 (Airport Council International, 2021).

Per quanto riguarda i ricavi aeroportuali, ACI World espone nuove stime per l'anno 2020 (Airport Council International, 2021): prima che tutto ciò avvenisse, le previsioni per il 2020 erano favorevoli, con un aumento dei ricavi fino a 200 miliardi di dollari. L'impatto della pandemia globale di COVID-19, però, ha fatto si che rispetto alle previsioni per il 2020, i ricavi si aggirassero intorno a -65% (Airport Council International, 2021).
Anche sotto l'aspetto economico, l'Europa ed il Medio Oriente sono state le regioni più colpite, con un calo stimato rispettivamente del 70,5% e il 68,5% dei ricavi (Airport Council International, 2021).
La fig.64 riassume le differenti perdite a livello mondiale, dell'industria aeronautica, suddivise per regione. I cali fanno riferimento alla capacità, al numero di passeggeri e all'ammontare della riduzione dei ricavi. (ICAO, 2021).
Le proiezioni per il 2021 riguardano sempre l'impatto sui ricavi aeroportuali della pandemia globale, che per quest'anno subiranno una perdita di 108 miliardi di dollari entro la fine dell'anno, dimezzando le prospettive dei ricavi (Airport Council International, 2021).
Allo stesso tempo, però, ogni trimestre mostrerà un miglioramento rispetto all'anno precedente passando da un calo del 71,4% nel primo trimestre del 2021 a un calo del 37,4% nel quarto trimestre (Airport Council International, 2021).

Fig.64 - Perdite per regione stimate (2020)

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: ACI WORLD, 2021)

L'Europa rimarrà la regione maggiormente colpita con una perdita stimata di 49 miliardi di dollari entro la fine dell'anno (-66%). Allo stesso tempo, il continente asiatico registrerà la ripresa più forte, raggiungendo un calo del 55,2% della linea di base prevista (Airport Council International, 2021).
Data l'evidente crisi economica del settore dell'aviazione, con un calo dei ricavi sia aeronautici che no, anche il mercato del lavoro inerente a questa industria ne è influenzato. Nel settembre del 2020, l'Air Transport Action Group (ATAG), un'associazione globale che rappresenta tutti i settori dell'industria del trasporto aereo, ha stimato che la crisi dovuta al Sars-Cov2 comporterà una perdita di 46 milioni di posti di lavoro supportati dall'aviazione (-52,5%), nonché una riduzione di 1,8 trilioni di dollari nell'attività economica (-51,5%) (Aviation: Benefits Beyond Borders, ATAG 2020).
In alcune regioni aeroportuali presenti ad Olanda ed in Portogallo, come ad esempio, Amsterdam e Lisbona, rispettivamente, si può notare un calo dei lavorati negli ultimi due anni: l'aeroporto Schiphol, nella città metropolitana di Amsterdam ha calcolato una perdita di lavoratori stimata intorno al 7%, mentre per quanto riguarda l'aeroporto Humberto Delgado di Lisbona, il calo si aggira intorno al 14% (Annual Report Schiphol Group, 2020; Management Report & Accounts, 2020).

Un altro fattore molto importante, che ha sicuramente avuto un forte impatto per l'economia dell'industria aeronautica e che probabilmente avrà nel prossimo futuro, è l'incremento del lavoro da casa, il cosiddetto "smart working".
I viaggiatori per affari, nel settore dell'aviazione avevano un forte impatto sui ricavi dello stesso aeroporto e sulle compagnie aree; infatti, i viaggiatori d'affari sono responsabili dal 60% al 70% di tutti i ricavi delle compagnie aeree, anche se rappresentano solamente il 12% di tutti i passeggeri (Fortune, 2021).
Allo stesso tempo, molti servizi tra i quali hotel, ristoranti, con sale dedite a conferenze ed eventi aziendali, negli anni precedenti alla pandemia globale, si erano intensificati e sviluppati, soprattutto in quelle mete dove

le maggiori aziende avevano sede.
Con la comparsa del Sars-Cov2, e quindi con la conseguente limitazione nei viaggi sia nazionali che internazionali, vi è stato un notevole aumento dei lavoratori in "smart working". Questo fenomeno ha causato una perdita considerevole nei ricavi sia aeronautici che no, diminuendo l'impatto economico ed i guadagni di questo settore.
I viaggi d'affari sono diminuiti del 90% al culmine della pandemia; gli hotel avevano un'occupazione del 29% in tutto il mondo, rispetto al 72% dell'occupazione nello stesso periodo del 2019 (McKinsey, 2020). Ciò significa che le entrate globali per il settore dei viaggi d'affari, stimate intorno ai 400 miliardi di dollari per l'anno 2020, rappresentano una diminuzione di circa il 42% rispetto all'anno precedente (Statista, 2021).

L'abolizione delle restrizioni dovute alla pandemia potrebbe non aiutare i viaggi aerei d'affari a riprendersi rapidamente; infatti, molti dirigenti si sono semplicemente abituati alle riunioni ed al lavoro da casa. Un sondaggio di YouGov ha affermato che il 42% delle aziende europee ritiene che voleranno meno spesso anche dopo la revoca delle restrizioni di viaggio per il COVID-19, grazie alla facilità e all'efficienza dei software di video conferenza (Fortune, 2021).

Inoltre, in un'intervista di YouGov a ben 1.414 viaggiatori d'affari in sette paesi europei (Germania, Francia, Spagna, Paesi Bassi, Danimarca, Svezia e Regno Unito) tra dicembre e gennaio, ha suggerito che se prima volassero in prima classe ora preferirebbero passare dalla prima/business class all'economica per ridurre l'impatto che avrà sull'ambiente (Fortune, 2021).
Prima del blocco, infatti, l'industria aeronautica cresceva del 5,7% all'anno ed era classificata coma una delle principali fonti di inquinamento (Fortune, 2021).

3.1.1 "Triplo scenario"

Vi è ancora molta incertezza intorno alla ripresa dell'industria aeronautica. La proiezione di un possibile futuro richiede un'estrema prudenza, in

questo periodo storico estremamente delicato.
Mentre è in corso una delle più grandi campagne di vaccinazione della storia, con segnali positivi di ripresa, la minaccia di una nuova variante del COVID-19, che rende i vaccini inefficaci, riporta il settore dell'aviazione ed il mondo intero alla situazione di allerta iniziale. L'aumento dei casi previsto per la primavera 2021 non si è concretizzato completamente, dato il ritardo nell'abolizione delle misure di contenimento e delle restrizioni di viaggio a causa di nuovi cluster di infezione e delle minacce derivanti dalla diffusione delle varianti (Variante Delta). Tuttavia, grazie a diversi sondaggi basati sulla fiducia dei consumatori, condotti all'inizio del 2021, sono emerse una forma di "privazione delle vacanze" e una domanda repressa. Questo fattore di privazione, combinato con un aumento della fiducia nelle strutture aeroportuali e nei viaggi aerei, grazie anche un incremento delle vaccinazioni e misure di sicurezza, continuerà ad aumentare la propensione per i viaggi aerei nella seconda metà dell'anno (Airport Council International, 2021).

Non c'è dubbio che sia i viaggiatori che le parti interessate del settore sono desiderosi di riprendere a viaggiare. Molti esperti prevedono un'impennata dei viaggi per la seconda metà del 2021. Alcuni si riferiscono addirittura a questo potenziale aumento come a un "aumento del dopoguerra" o boom dei viaggi (Airport Council International, 2021).
Per esaminare la potenziale traiettoria di recupero vengono utilizzati tre diversi scenari, tramite le seguenti ipotesi (Airport Council International, 2021):

- Wolrd Airpott Traffic Forecast (WATF) 2020-2024: sviluppato nel dicembre del 2020 e pubblicato nel gennaio del 2021, il WATF 2020-2024 si basava sul presupposto dell'efficienza del vaccino, distribuito ampiamente nella seconda metà del 2021, e sulla crescente fiducia dei consumatori verso l'industria aeronautica, guidando la ripartenza del mercato dei viaggi aerei. Questo scenario rimane realizzabile per il 2022 e oltre, ma subordinato alla capacità dei governi di contenere la diffusione di nuove varianti del virus.

- Proiezione “baseline”: questo scenario considera l’effettiva distribuzione del vaccino nella seconda metà del 2021 ai principali mercati, con un’ampia somministrazione entro il primo trimestre del 2022, oltre alla crescente fiducia dei consumatori per ricominciare a volare, soprattutto nella seconda parte dell’anno. Inoltre, è previsto un ragionevole recupero della flotta delle compagnie aeree. La terza e la quarta ondata di infezioni sono possibili, ma contenute e limitate a regioni specifiche.
- Proiezione pessimista: questo scenario considera una distribuzione del vaccino meno efficiente nell’anno 2021, specialmente in molti paesi emergenti ed in via di sviluppo con una fornitura di vaccini limitata. La paura di viaggiare è ancora insita nella popolazione, unita alla prolungata debolezza economica e alla lenta ripresa della flotta aerea. La terza e la quarta ondata di infezioni sono probabili e potrebbero diffondersi in più regioni con una difficoltà di contenimento di nuove varianti del virus.

Sulla base di queste tre proiezioni, ACI World ha previsto quanto segue in relazione alla ripresa del traffico passeggeri aeroportuale (Airport Council International, 2021):

- Nello scenario di base e, nonostante la prima metà del 2021 sia più lenta del previsto, il traffico di passeggeri a livello globale dovrebbe ora recuperare i livelli del 2019 nell’anno 2023, trainato principalmente dalla ripresa del traffico passeggeri nazionale, ma attenuta da una più lenta ripresa dei viaggi internazionali (a livello globale, il traffico nazionale rappresenta il 58% del traffico passeggeri totale a partire dal 2019). Se le nuove varianti del virus saranno effettivamente contenute, ACI World prevedrà che a partire dal 2022, il WATF 2020-2040 sia lo scenario più probabile.
- Il traffico passeggeri nazionale dovrebbe raggiungere i livelli del 2019 nell’anno 2023 mentre la ripresa del traffico passeggeri internazionale richiederà un anno in più, tornando quindi ai livelli del 2019 sono nell’anno 2024.

- A livello di mercato nazionale, si prevede che i mercati con un traffico nazionale significativo riprenderanno nel 2023, ai livelli pre-COVID-19, mentre è improbabile che i mercati con una quota significativa di traffico internazionale tornino ai livelli del 2019 prima del 2024. Tuttavia, a causa della non uniformità della disponibilità dei vaccini ed il peggioramento della ripresa economica, alcuni paesi più poveri probabilmente raggiungeranno i livelli del 2019 non prima dell'anno 2025.
- Lo scenario pessimistico richiede una ripresa ritardata con la comparsa di nuove varianti del virus, con conseguente introduzione da parte dei governi di misure più restrittive, creazione di nuovi blocchi e restrizioni di viaggio, ostacolando fortemente gli sforzi per ripartire in sicurezza. In questo scenario, il volume dei passeggeri del 2021 rimarrà debole, chiudendo l'anno solo al 45,9% del livello del 2019. La ripresa globale al livello del 2019 avverrà solo nel 2024.
- A lungo termine, si prevede che il traffico globale potrebbe impiegare fino a due decenni per tornare ai livelli precedentemente previsti (previsioni per-Covid-19).

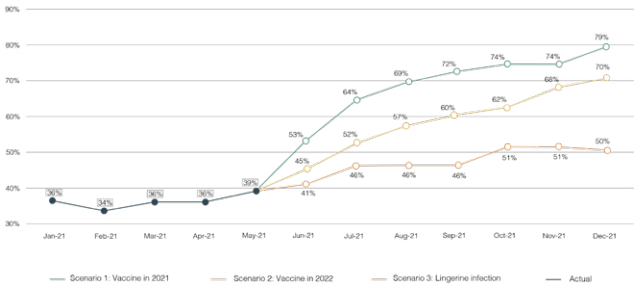


Fig.65 - Previsione tre scenari futuri

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: EUROCONTROL, 2021)

Il grafico rappresenta le previsioni empiriche per i tre diversi scenari nell'anno 2021. Il progresso del vaccino e l'allentamento delle misure statali sui viaggi non essenziali sono i fattori chiave che determinano la previsione dei livelli di viaggio tra le proiezioni "baseline" (Scenario 2), la proiezione ottimistica (Scenario 1) e la proiezione pessimistica

(Scenario 3) (Eurocontrol, Traffic Scenario 2021, 2021).

3.2 “Impatto ambientale e soluzioni sostenibili”

All’interno del settore delle compagnie aeree, nel periodo antecedente al COVID-19, il traffico aereo era aumentato notevolmente nel corso degli anni, sia nel numero di passeggeri trasportati, sia nella distanza percorsa (Sustainanalytics, 2020):

- 4,5 miliardi di passeggeri aerei (12 milioni al giorno), con una crescita media annua del 6,8% negli ultimi 5 anni;
- 69 milioni di voli (189.000 al giorno), con un aumento del 10% dal 2018;

Come è stato possibile sottolineare nel paragrafo relativo alla crisi economica, il settore dell’aviazione in questi ultimi due anni ha incassato dei forti colpi a livello economico, perdendo miliardi di ricavi sia per quanto riguarda l’aspetto aeronautico che non aeronautico (Sustainanalytics, 2020). Infatti, il declino dell’aviazione ha interessato non solo il traporto aereo ma tutta la catena collegata a quest’ultimo: produttori di aeromobili, compagnie aeree, aeroporti, nonché settori associati, come i servizi di ristorazione e la vendita al dettaglio (NCBI, 2020).
Il turismo, che faceva del trasporto aereo il 58% degli arrivi, si è fermato, creando conseguenze negative molto significative per le imprese dipendenti da questo mercato. Per stabilizzare questo settore, in evidente difficoltà, sono intervenuti i vari governi stanziando miliardi di dollari diretti a compagnie aeree e aeroporti (T&E, Greenpeace & Carbon Market Watch, 2020), con la speranza di tornare rapidamente alla situazione iniziale (ICAO, 2020).
La lotta finanziaria dell’industria ed il sostegno statale è un’opportunità molto rara per i governi di investire in soluzioni più pulite e dettare condizioni ambientali come la tassazione dei combustibili fossili e l’uso di energia più “green”. Nonostante ciò, i governi di tutto il mondo hanno stanziato tutto questo denaro senza nessuna condizione (Sustainanalytics, 2020). Alcune condizioni ambientali potevano essere decisamente utili nella

lotta contro il cambiamento climatico causato dall'industria aeronautica; si basti pensare che a livello globale, le emissioni del trasporto aereo si avvicinavano a un Gigaton (Gt) di anidride carbonica (CO2) all'anno prima della pandemia (IEA, 2019).
Si stima che l'aviazione contribuisca quasi al 5% di tutte le forzature da fonti antropogeniche, vale a dire significativamente più del riscaldamento dovuto alla sola CO2 (circa il 2,5%; IEA, 2019).
La crisi dovuta alla pandemia globale ha portato alla luce quindi vecchi problemi che caratterizzano il sistema di trasporto aereo globale, come appunto il crescente contributo dell'aviazione al cambiamento climatico (IPCC et al., 1999; Fahey e Lee, 2016).
I fattori climatici sono stati ignorati dagli attori coinvolti per molto tempo, causando danni non indifferenti; infatti, la comprensione dei rischi imposti dall'aviazione agli individui (in termini di salute e benessere) o alla società (in termini di cambiamento climatico o costo economico delle pandemie) è ugualmente ignorata dai viaggiatori aerei, dall'industria aeronautica, dai politici e dalle assicurazioni sanitarie (NCBI,2020).
La pandemia di COVID-19 può essere vista, quindi, come un'opportunità per ripensare i sistemi di trasporto e, cercare di risolvere questo problema, radicato nel settore, creando una nuova forma di trasporto sostenibile (NCBI, 2020).
Per fronteggiarlo alcune compagnie aeree, di propria volontà, hanno messo in atto politiche per la riduzione dell'impatto ambientale, ma solo il 55% riferisce pubblicamente le proprie emissioni (Sustainanalytics, 2020).
Solo in alcuni casi, però, le misure di contenimento delle emissioni riescono veramente a raggiungere gli obbiettivi sperati. Molte compagnie, infatti, non raggiungono la soglia desiderata, e questo significa che le misure implementate non sono sufficienti per arrivare al tanto atteso "carbon zero" (Sustainanalytics, 2020).
Ci sono molteplici soluzioni disponibili da velivoli più efficienti, ma, nonostante ciò, nel 2019, l'International Council on Clean Transport ha mostrato che le emissioni di CO2 delle compagnie aeree sono aumentate fino al 70% più velocemente del previsto.

I miglioramenti tecnologici richiedono tempo per essere implementati e, con il trasporto aereo che diventa più accessibile, l'aumento del traffico erode i pochi progressi tecnologici realizzati nello stesso periodo (Sustainanalytics, 2020).
La pandemia globale dovuta al COVID-19 ha portato alla distruzione della nostra società ed economia, ma allo stesso tempo ha portato dei benefici a livello ambientale. Poiché il numero di persone e merci che si spostano è diminuito precipitosamente, così sono diminuite le emissioni di carbonio e gli inquinanti associati ai trasporti.
Due esempi su questo argomento sono sicuramente l'aeroporto di Amsterdam Schiphol e l'aeroporto di Francoforte sul Meno. Per quanto riguarda la prima infrastruttura aeroportuale, il report annuale 2020, pubblicato dal Gruppo Schiphol, sottolinea che, nello scorso anno vi è stata una notevole diminuzione dell'inquinamento atmosferico che ha raggiunto il -18% TPI Sustainability (Annual Report Schiphol Group, 2019, 2020). Nel secondo caso, invece, prendendo in esame l'aeroporto di Francoforte sul Meno, è possibile sottolineare come, quest'ultimo, nel 2020, abbia ridotto le proprie emissioni di circa il 20% rispetto all'anno precedente (Annual Report Flughafen Wien, 2020).

Un ulteriore aspetto molto rilevante connesso alla diffusione del COVID-19 su scala globale, è stato l'introduzione dello "smart working", ovvero del lavoro da casa, soprattutto nel periodo di chiusura totale delle attività.
Questo fenomeno ha avuto effetti rilevanti in ogni aspetto della vita quotidiana, quindi sia dal punto di vista sociale, sia da quello economico con la diminuzione del traffico aereo e quindi del guadagno annuo delle compagnie aeree e delle infrastrutture aeroportuali e, sicuramente, come già accennato, dal punto di vista ambientale.
Sotto l'aspetto economico anche il settore ricettivo, strettamente connesso ai viaggi d'affari, ha subito una grande perdita sui ricavi annui, con la diminuzione delle prenotazioni e la cancellazione delle conferenze.
Per quanto riguarda l'aspetto ambientale, gli effetti sono stati totalmente positivi: la cancellazione dei voli e, in generale, la diminuzione del traffico aereo a causa della riduzione dei viaggi d'affari, hanno conseguentemente

raggiunto una diminuzione dell'inquinamento atmosferico ed acustico. Questo fenomeno potrebbe essere preso in esame come possibile soluzione in ambito di miglioramento della condizione ambientale legata all'industria aeronautica, con una diminuzione quindi, del traffico aereo e quindi di tutte le esternalità negative ad esso legate. Allo stesso tempo, però, nel breve periodo questo notevole cambiamento potrebbe essere estremamente negativo sia per la società, che come sarà possibile analizzare nelle prossime pagine non appoggia totalmente questa nuova modalità di lavoro, sia per l'economia legata all'aviazione, che fa affidamento agli importanti guadagni legati ai viaggi d'affari.

Come già accennato, ciò che ha portato a questa situazione è stato catastrofico per l'economica, con l'aviazione particolarmente colpita. La domanda di viaggi aerei è diminuita, con decine di migliaia di voli cancellati da quando il virus ha iniziato a diffondersi in tutto il mondo (International Airport Review, 2020). Una volta che questo periodo di pandemia globale sarà passato, lo stato economico delle compagnie aeree e delle infrastrutture aeroportuali nella loro totalità riprenderanno alla normalità, e di conseguenza anche le emissioni ambientali ricominceranno ad aumentare (International Airport Review, 2020).
Prima del COVID-19, l'industria aeronautica aveva già compiuto i primi passi per affrontare questo problema, grazie, come suddetto, alla collaborazione di diverse compagnie aeree. La crisi pandemica non deve diventare un pretesto per il settore di allontanarsi dai suoi obbiettivi di de-carbonizzazione. Anzi, deve combattere più arditamente per raggiungere l'obbiettivo di zero emissioni nell'industria aeronautica.
Un'importante passo avanti è l'introduzione di biocarburanti oppure i carburanti per l'aviazione sostenibile (SAF), parte cruciale della strategia di sostenibilità della International Air Transport Association (IATA) (NESTE, 2021). Allo stesso tempo un fattore positivo della pandemia è quello di aver fatto si che la tecnologia progredisse, soprattutto per quanto riguarda la sicurezza ed il benessere dei passeggeri dei velivoli. Oltre a questo, aziende produttrici di aeromobili come, ad esempio Airbus, sono pronte a combattere per tornare alla situazione pre-pandemia, ma allo

stesso tempo utilizzando mezzi con un'impronta di carbonio sempre più ridotta. Airbus, infatti, sta ideando il primo velivolo ad emissioni zero che potrebbe essere pronto entro la fine del 2035 (NESTE, 2021).
Gran parte dell'onere di garantire l'implementazione di soluzioni praticabili e sostenibili, però, spetta al settore privato, i governi globali e le organizzazioni internazionali svolgono un ruolo notevole nel facilitare e ridimensionare la produzione. Servono obiettivi vincolanti per la riduzione delle emissioni, la compensazione non basta più (NESTE, 2021).
La Commissione europea ha dimostrato leadership lanciando la sua strategia per la mobilità sostenibile e intelligente, ponendo le basi per riforme fondamentali nel sistema dei trasporti e politiche per stimolare la domanda di SAF (NESTE, 2021).

Negli ultimi anni abbiamo assistito all'emergere di nuove iniziative sulla de-carbonizzazione dell'aviazione internazionale (NESTE, 2021).
Secondo Jane Hupe, vicedirettore dell'ambiente dell'agenzia delle Nazioni Unite per l'aviazione ICAO, sono emerse numerose iniziative incentrate sulla de-carbonizzazione dell'aviazione internazionale (NESTE, 2021).
L'ICAO ha anche convocato l'Aviation Green Recovery Seminar a novembre per cercare potenziali percorsi per la de-carbonizzazione dell'aviazione e per mostrare come l'aviazione potrebbe supportare altri settori per ridurre le loro emissioni di CO2 e far fronte alla crisi climatica (NESTE, 2021).

Molte aziende, come risultato della pandemia di COVID-19, hanno ritirato gli aerei più vecchi e meno efficienti in termini di carburante. L'accelerazione della disponibilità commerciale e dell'uso del SAF, che può ridurre le emissioni di gas serra del ciclo di vita fino all'80% rispetto al carburante convenzionale, è un'altra parte fondamentale nel percorso di riduzione del carbonio a lungo termine (NESTE, 2021).

Sebbene il cambiamento richieda tempo e impegno, le prospettive future per l'industria aeronautica stanno iniziando a prendere forma e danno

molti motivi per essere ottimisti. I governi globali e l'industria aeronautica si trovano nell'invidiabile situazione di poter sfruttare le tecnologie esistenti come il SAF per aprire la strada a un'industria aeronautica completamente de-carbonizzata e a zero emissioni nette (NESTE, 2021).

"Al fine di raggiungere questi obiettivi ampiamente raggiungibili ma impegnativi, i governi, il settore privato e le istituzioni globali dovrebbero lavorare insieme per creare le condizioni per un rapido dispiegamento di nuove soluzioni al fine di riprendersi dalla pandemia più velocemente, stabilendo allo stesso tempo una tradizione di sostenibilità per il divertimento delle generazioni future" (NESTE, 2021).

3.2.1 "Scenari futuri"

Nella letteratura sul tema, vi sono diverse opinioni e scenari riguardanti il futuro dell'aviazione, dopo la pandemia dovuta al COVID-19, sotto l'aspetto sia economico che ambientale.
Come già constatato vi sono tre diversi scenari emergenti per quanto riguarda l'aspetto economico del tema, che prendono in considerazione diverse possibilità sia negative che positive per il futuro del settore.
Per quanto riguarda l'aspetto ambientale, invece, vi sono tantissime variabili da tenere in considerazione che prevedono quindi una moltitudine di scenari, che presentano diverse sfaccettature del tema (Nature Communications, 2021).
In questo caso vengono presi in considerazione cinque scenari (Nature Communications, 2021):

(1) Current Technology (CurTec), che descrive i percorsi di emissione con la tecnologia attuale (2012)
(2) Business-as-usual (BAU), che tiene conto di alcuni dei futuri miglioramenti tecnologici
(3) CORSIA, che è identico a BAU, ma le emissioni annuali di CO2 vengono ridotte compensando le emissioni oltre i valori del 2020
(4) e (5) Flightpath 2050 (FP2050 e FP2050- cont), che utilizzano gli obiettivi di FP2050.

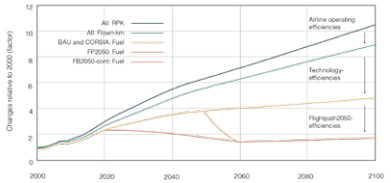


Fig.66 - Previsione tre scenari futuri RPK e uso della benzina

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: Nature Communication, 2021)

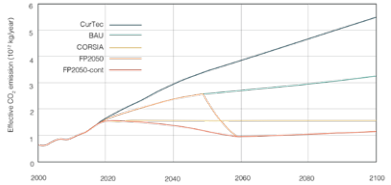


Fig.67 - Scenari futuri delle emissioni di CO_2

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: Nature Communication, 2021)

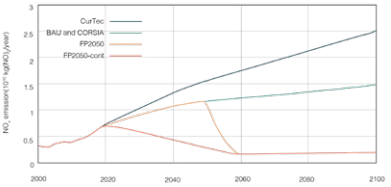


Fig.68 - Scenari futuri delle emissioni di NO_x

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: Nature Communication, 2021)

Il primo grafico nella fig.66 prevede modifiche future relative ai rispettivi valori nell'anno 2000 per le entrate passeggeri/km, le distanze percorse, il consumo di carburante degli scenari BAU e CORSIA e gli scenari FP2050.

Il secondo grafico nella fig.67 analizza le emissioni future di CO_2 per lo scenario CurTec, BAU, CORSIA, FP2050 con progressi tecnologici in ritardo e progressi tecnologici continui. Si può notare da questo grafico che per lo scenario CORSIA viene considerata l'effettiva emissione di CO_2, comprese le riduzioni dovute all'uso di combustibili alternativi sostenibili e il limite delle emissioni nette. In questo scenario si assume una disponibilità futura ottimista e un premio di prezzo di SAF sulla base di un'analisi delle materie prime e dell'evoluzione della produzione. Di conseguenza, circa la metà (53%) della riduzione di CO_2 necessaria per raggiungere la crescita CO_2 neutrale di CORSIA deriva dall'uso di SAF. Ciò porta ad una maggiore riduzione dell'impatto climatico rispetto ad uno scenario in cui la quantità di CO_2 totale è limitata.

In conclusione, all'interno dell'ultimo grafico (fig.68) vengono

rappresentate le emissioni di NO_x; le emissioni per gli scenari BAU e CORSIA di NO_x sono identiche (Nature Communications, 2021).

I progressi nell'efficienza delle compagnie aeree, il cambiamento del tipo di aeromobili, il numero di posti e del fattore carico, portano ad un ridotto aumento dei chilometri volati (fig.66) rispetto al volume di trasporto misurato in passeggeri/km (RPK) (Nature Communications, 2021).
Grazie allo sviluppo di nuove tecnologie vi è una diminuzione dell'uso di carburante con una conseguente diminuzione del consumo di quest'ultimo rispetto alle distanze percorse (Nature Communications, 2021).
L'impatto climatico dell'aviazione è rappresentato nella fig.69:

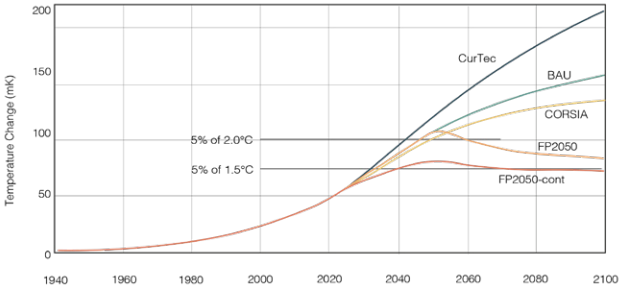


Fig.69 - Impatto climatico dell'aviazione nei diversi scenari futuri

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: Nature Communication, 2021)

Nel grafico (fig.69) i tre scenari CurTec, BAU e CORSIA mostrano un aumento della temperatura fino alla fine della simulazione (2100), sebbene il tasso di aumento rallenti (Nature Communications, 2021).
Nel primo caso, poiché la tecnologia è congelata, il tasso di aumento deriva dall'evoluzione ipotizzata del volume di trasporto; mentre l'aumento dell'efficienza nel secondo scenario mostra chiaramente una sostanziale riduzione della temperatura di circa il 25% nel 2100.
La riduzione della temperatura è ancora maggiore per lo scenario CORSIA con il 35%/40% in meno, a causa di una riduzione delle emissioni effettive di CO_2 (Nature Communications, 2021).

Le due implementazioni degli scenari Flightpath 2050 (FP2050 e FP2050-cont) mostrano una chiara stabilizzazione del loro impatto climatico, sebbene con un superamento intorno al 2050 (Nature Communications, 2021).

Le riduzioni delle emissioni di CO_2 per tutti gli scenari rispetto allo scenario CurTec portano ad una significativa riduzione del contributo assoluto dell'aviazione al cambiamento climatico (Nature Communications, 2021). Quindi, è possibile sottolineare che l'aumento dell'efficienza del carburante delle tecnologie aeronautiche al ritmo attuale riduce l'impatto globale sul clima, in particolare per CO_2 e NO_x. L'introduzione dello schema CORSIA riduce ulteriormente l'impatto climatico delle emissioni di CO2 e ciò aumenta l'importanza relativa di scia di condensazione e NOx. Le misure tecnologiche del FP2050 hanno un'efficienza di riduzione per la CO2 simile a quella di CORSIA, tuttavia, le forti misure per gli NO_x riducono ampiamente l'impatto climatico complessivo in modo che la restante parte sia dovuta alla CO_2 (50-60%) e alla scia di condensazione (circa 30%) (Nature Communications, 2021).

Gli effetti della pandemia del COVID-19 sull'impatto climatico dell'aviazione potrebbe mettere in discussione i percorsi futuri dell'aviazione riportati all'interno dei diversi scenari.
Per comprendere meglio le possibili implicazioni di questa pandemia sull'impatto climatico dell'aviazione, viene a modificarsi lo scenario BAU per valutare tre diversi percorsi per il recupero internazionale dal blocco degli stati nazionali e la conseguente drammatica riduzione dei viaggi aerei, sulla base dei volumi del traffico aereo e delle proiezioni di scenario (Nature Communications, 2021).

Prendiamo in considerazione un recupero veloce di 3 anni, un recupero lento di 15 anni e un cambiamento di abitudini dovuto alle esperienze durante il lock-down, ad esempio uno spostamento verso il cosiddetto "smart working" (Nature Communications, 2021).

La fig.70 mostra un calo di RPK dovuto a COVID-19 e i tre percorsi di recupero. La rispettiva variazione di temperatura risultante (fig.71), tuttavia, è significativa solo se alla crisi segue una riduzione sostenuta degli RPK.

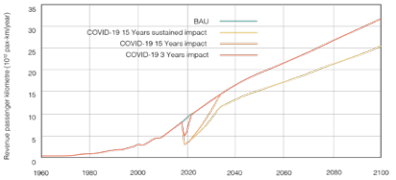


Fig.70 - Flussi di passeggeri nei diversi scenari futuri

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: Nature Communication, 2021)

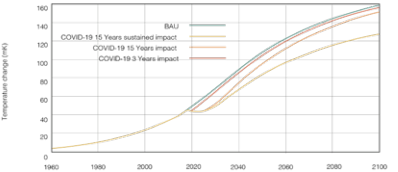


Fig.71 - Cambiamento della temperatura nei diversi scenari futuri

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: Nature Communication, 2021)

Altrimenti, i cambiamenti nel 2020 dovuti a COVID-19, per quanto drammatici siano per gli individui e l'economia globale, hanno solo un effetto minore sull'impatto climatico complessivo dell'aviazione finché segue una ripresa (Nature Communications, 2021).

Un altro scenario, preso in considerazione in differenti documenti, è quello più strettamente legato alla pandemia globale in corso; infatti, data la sua forza e l'impatto che ha avuto su ogni aspetto della società, la pandemia per risolvere il problema dell'incremento di inquinamento atmosferico potrebbe rendere l'industria aeronautica più resiliente finanziariamente e più sostenibile dal punto di vista climatico. Perché questo scenario si realizzi, sono necessari cambiamenti radicali in termini di misurazione delle prestazioni economiche, del progresso tecnologico e dei limiti alle transazioni sostenibili implicate da un sistema di trasporto in rapida crescita (Gössling e Higham, 2020).

Pertanto, secondo questo scenario è necessario un cambiamento dell'orientamento che includa la possibilità di un restringimento del sistema del trasporto aereo globale per aumentare la sua desiderabilità sociale.

Il fallimento di alcune compagnie aeree, causata dalla pandemia globale, ha di conseguenza ridotto la capacità del trasporto aereo, migliorando in questo caso l'aspetto ambientale, con una diminuzione delle emissioni di carbonio (NCBI,2020).

Quindi, secondo questo punto di vista, un sistema aeronautico auspicabile è anche quello in cui si tiene conto dei rischi e il cui costo è parte del prezzo pagato per il viaggio aereo. In una situazione di offerta ridotta, dovrebbe esserci un'opportunità per le compagnie aeree di aumentare la redditività. Il COVID-19 offre quindi un'opportunità per ripensare il trasporto aereo globale (NCBI, 2020).

3.2.2 "Inquinamento acustico nel periodo di pandemia globale"

L'impatto ambientale dell'aviazione non si ferma solamente alle emissioni di NO_x e CO_2, ma vi è un ulteriore problema che ha causato non pochi conflitti a livello sociale in passato, ovvero l'inquinamento acustico.
È inutile dire che con la comparsa della pandemia causata dal COVID-19, il livello di rumore nelle aeree residenziali intorno agli aeroporti è diminuito in modo sostanziale; infatti, come è stato possibile constatare in precedenza, il numero di velivoli e di flussi di persone e merci si è in gran parte ridotto, portando quindi alla cancellazione di decine di migliaia di voli quando il virus ha cominciato a diffondersi, diminuendo ulteriormente durante il periodo di lock-down (International Airport Review, 2020), ciò ha portato di conseguenza ad una riduzione sostanziale dell'inquinamento acustico.
Un esempio chiaro di questo fenomeno è descritto nello studio sui livelli di rumore introno all'aeroporto Schiphol nella regione metropolitana di Amsterdam, illustrati nella fig.72 e nella fig.78.

Fig.72 - Noise contours Aeroporto Schiphol 2019
(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: Schiphol Annual Report, 2019)

Fig.73 - Noise contours Aeroporto Schiphol 2020
(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: Schiphol Annual Report, 2020)

Come è possibile vedere dai grafici i contorni più esterni, che rappresentano la soglia dei 48db, ed i contorni interni, che rappresentano i 58 db, sono notevolmente diminuiti nel 2020 rispetto al 2019 (Annual Report Schiphol Group, 2019, 2020).

Come nel caso dell'inquinamento atmosferico, il periodo di pandemia globale causato dal virus Sars-Cov-2 ha sviluppato, quindi, alcuni effetti positivi: in primo luogo la popolazione residente nelle aree limitrofe all'aeroporto ha sperimentato un periodo di "tranquillità", ovvero con periodi di pausa, senza il rumore dei velivoli, di molto prolungati, sia durante il giorno che durante la notte; in secondo luogo la diminuzione del traffico aereo ha portato allo studio più accurato e dettagliato del rumore dei velivoli, in atterraggio e in decollo dagli aeroporti per poter migliorare le tecnologie esistenti, creando nuovi mezzi con livelli di rumore molto più bassi (KTH, 2021).
Un esempio è l'aeroporto di Stoccolma che con il traffico aereo ridotto è diventato una sorta di laboratorio, consentendo ai ricercatori di raccogliere dati senza precedenti che potrebbero aiutare a ridurre l'inquinamento acustico. La pandemia ha creato una situazione unica in cui i ricercatori possono isolare un singolo velivolo e tenere conto con precisione di tutte le sorgenti sonore durante le varie fasi di decollo e di avvicinamento (KTH, 2021).

Anche in questo caso, come per l'inquinamento atmosferico, l'inquinamento acustico non può tornare semplicemente alla situazione pre-COVID-19, in cui la popolazione residente, tutto d'un tratto si ritrova a dover subire questo problema.
Come impatto ambientale rilevante, anche per questo fenomeno è necessario trovare quanto prima delle soluzioni valide da portare di fronte alla popolazione locale. Ciò che è possibile fare per ora è condividere le informazioni con la comunità, soprattutto riguardanti il recupero del traffico aereo, la gestione delle aspettative e, inoltre, adottare misure necessarie per proteggere la popolazione residente in questi territori (Egis, 2020).

3.3 “I nuovi conflitti sociali”

La pandemia di COVID-19, come già sottolineato in precedenza, ha devastato il settore dei viaggi aerei; infatti, sono proprio questi ultimi i responsabili della diffusione iniziale del virus, portando diverse nazioni a chiudere i propri confini o a limitare gli stessi viaggi (Daon et al., 2020). Da marzo 2020, l’industria aeronautica globale ha registrato una riduzione del 70%-95% della domanda di passeggeri (Shepardson et al., 2020; Whitely et al., 2020).

All’inizio l’esperienza del viaggio era emotivamente unica e divertente per molti viaggiatori, aspetto che oggi, nell’epoca attuale, non è più presente. Ciò conduce alla diminuzione della valutazione generale del viaggio aereo. Questo effetto, unito alle nuove preferenze dei passeggeri è abbastanza preoccupante, soprattutto quando si parla della salute a lungo termine di questo settore (Bauer et al., 2020; Sharma e Nicolau, 2020; Tanrıverdi et al., 2020; Tuchen et al., 2020).

La nuova visione dell’aeroporto da parte dei viaggiatori è cambiata negli ultimi due anni, come conseguenza della pandemia globale tutt’ora in corso. Durante diverse analisi su questo argomento è stato riscontrato che le preoccupazioni dei passeggeri si basano soprattutto sulla vicinanza con altre persone, specialmente negli aeroporti e sugli aerei. Questa paura guida i viaggiatori a cancellare i piani o a utilizzare metodi di trasporto differenti.

Inoltre, visto lo sviluppo del cosiddetto “smart working”, alcuni incontri sociali e di lavoro non vengono più realizzati in presenza, ma semplicemente tramite una videoconferenza, implementando e migliorando sempre di più questa tecnologia (Hopkins et al., 2020; Brenda, 2020). Di conseguenza i viaggi aerei per questioni lavorative vengono ridotti al minimo.

Gli effetti della pandemia globale sull’industria aeronautica non sono del tutto chiari, ma dare un’idea dell’impatto emotivo delle persone e, della nuova visione che i viaggiatori hanno sviluppato in questi due anni dell’infrastruttura aeroportuale può aiutare a creare un quadro più completo del rapporto tra la società e l’aeroporto stesso.

Le persone hanno ridotto ed eliminato completamente i viaggi durante la pandemia di COVID-19 per una seria di motivi che prendono in esame fattori legati alla diffusione del virus. Le paure sono connesse principalmente alla possibilità di contrarre quest'ultimo, e di trasmetterlo a familiari o amici (L. Lamb, J. Ruskin, Rice, Khorassani, R. Winter, Truong, 2021).
Lo stigma associato al COVID-19 deriva da diversi fattori che includono la disinformazione, la sensazione di insicurezza, la paura della responsabilità, il malfunzionamento amministrativo e la mancanza di fiducia nel trattamento (Mahmud e Islam, 2020). Queste sono tutte emozioni negative che, in aggiunta a pressioni esterne derivate da altri componenti della stessa comunità o dagli stessi datori di lavoro, hanno avuto un effetto devastante sulla società, creando una minor disponibilità a viaggiare. Tutte le implicazioni sociali, connesse alla pandemia, potrebbero portare ad un impatto economico significativo nel settore dei viaggi aerei, dovuto all'elevata preoccupazione da parte dei viaggiatori per quanto riguarda diversi fattori come i costi sociali dei viaggi, le ripercussioni finanziarie ed il rischio di contrarre il COVID-19.
Sebbene i viaggi siano stati responsabili della diffusione iniziale del virus, alcuni esperti affermano che contrarre il COVID-19 è meno probabile durante un viaggio aereo al contrario di un edificio per uffici, un'aula scolastica, un supermercato o un treno per pendolari (Livingston, 2020). Per limitare al minimo qualsiasi pericolo di trasmissione del virus all'interno sia degli aerei sia degli aeroporti, le compagnie aeree hanno adottato diverse misure legate ad un maggior controllo prima della partenza e ad un aumento della ventilazione all'interno dei velivoli (L. Lamb, J. Ruskin, Rice, Khorassani, R. Winter, Truong, 2021).

Per capire al meglio le esperienze reali della società in questo periodo di crisi globale, sono stati effettuati diversi studi e ricerche sul tema. Questi ultimi prendono in considerazioni sondaggi, interviste e dati che presentano la situazione emotiva dei viaggiatori e la nuova visione sociale dell'infrastruttura aeroportuale in un'epoca di pandemia globale.

STUDIO 1

La prima ricerca è stata pubblica dall'Internazional Air Transport Association (IATA). Lo studio riguarda la volontà di viaggiare mitigata dalle preoccupazioni sui rischi di contrarre il COVID-19 durante i viaggi aerei.

Grazie a questa ricerca è stato possibile analizzare un gruppo di viaggiatori, tramite interviste e sondaggi, studiando le loro nuove abitudini in termini di viaggi aerei in questo periodo di pandemia globale.
Dai diversi sondaggi effettuati è possibile notare che il 77% dei viaggiatori intervistati stanno prendendo precauzioni per proteggersi dal COVID-19, lavandosi le mani più frequentemente, il 71% evita riunioni di grandi dimensioni ed il 67% tiene sempre indossata la mascherina in pubblico. Circa il 58% degli intervistati, inoltre, ha affermato di aver evitato i viaggi aerei, con il 33% che eviterà i viaggi in futuro come misura continua per ridurre il rischio di contrarre il virus.
Le principali preoccupazioni dei viaggiatori in questo periodo di pandemia, sia negli aeroporti sia per i viaggi aerei, sono, ad esempio, essere all'interno di mezzi di trasporto pubblici affollati sulla strada per raggiungere l'aereo (59%), la paura di essere seduti vicino a qualcuno che potrebbe essere infetto (65%), essere in coda al check-in/sicurezza/controllo di frontiera o imbarco (42%), utilizzare i servizi igienici (42%) e respirare l'aria all'interno del velivolo (37%) (IATA, 2020).

Quando è stato richiesto di classificare le prime tre misure che li avrebbero fatti sentire più in sicurezza, il 27% ha citato lo screening COVID-19 negli aeroporti di partenza, il 34% ha concordato con l'uso obbligatorio di mascherine e il 33% ha sottolineato la necessità di misure di allontanamento sociale sugli aerei (IATA, 2020).
Inoltre, per mantenere il volo sicuro gli intervistati hanno concordato sul controllo della temperatura, il check-in online per ridurre al minimo le interazioni in aeroporto e la sanificazione della propria area salotto (IATA, 2020).

Da questi sondaggi possiamo dedurre quindi il notevole cambiamento che i viaggiatori abituali e la società in generale, hanno sviluppato nella visione verso l'infrastruttura aeroportuale. Le persone sono quindi preoccupate di affrontare un viaggio aereo in questo periodo di pandemia globale, ma allo stesso tempo le norme di sicurezza introdotte dai governi e dall'industria sotto la guida sviluppata dall'Organizzazione Internazionale dell'Aviazione Civile (ICAO) rassicurano i passeggeri (IATA, 2020).
L'indagine ha evidenziato, inoltre, altre questioni chiave per ripristinare la fiducia nei viaggi, laddove l'industria dovrà provvedere in modo efficace. Le principali preoccupazioni sono infatti la qualità dell'aria in cabina e il distanziamento sociale (IATA, 2020).

Come previsione futura, grazie alle varie interviste si è potuto constatare che la maggior parte dei viaggiatori intervistati prevede di tornare a viaggiare per vedere la famiglia e gli amici (57%), in vacanza (56%) o per fare affari (55%) il prima possibile dopo che la pandemia si è attenuata. Allo stesso tempo, però, il 66% ha affermato che viaggerebbe di meno per piacere e per affari nel mondo post-pandemia. Ed infine il 64% ha indicato che avrebbe posticipato il viaggio fino al miglioramento dei fattori economici (personali e più ampi). Quindi, è abbastanza scontato presupporre che per tornare alla situazione pre-pandemia ci vorranno sicuramente alcuni anni (IATA, 2020).
Il maggiore ostacolo in questo caso è sicuramente la quarantena. Circa l'85% dei viaggiatori ha riferito di essere stato messo in quarantena durante il viaggio, un livello di preoccupazione simile a quello di coloro che hanno segnalato una paura generale di contrarre il virus durante il viaggio (84%). E, tra le misure che i viaggiatori erano disposti a adottare per adattarsi ai viaggi durante o dopo la pandemia, solo il 17% ha dichiarato di essere disposto a sottoporsi alla quarantena (IATA, 2020).

STUDIO 2

Il secondo studio utilizza un metodo qualitativo non sperimentale per interpretare le esperienze personali dei partecipanti dalle interviste telefoniche (Creswell e Creswell, 2017; Edmonds e Kennedy, 2017).

È stato condotto uno studio su quindici persone che prima della pandemia prendevano abitualmente l'aereo per motivi di vacanza, lavoro o famiglia. Tutti i partecipanti allo studio hanno ridotto significativamente i loro viaggi dall'inizio della pandemia di COVID-19, con un media del 93% in meno. Sei dei quindici partecipanti hanno dichiarato di non viaggiare in aereo e di non volerlo fare presto. Tredici dei quindici partecipanti hanno indicato che i viaggi per lavoro sono cessati e sono stati sostituiti da incontri online (L. Lamb, J. Ruskin, Rice, Khorassani, R. Winter, Truong, 2021).

Il tema più importante emerso dalle interviste è stato la fiducia. La maggior parte sottolineava la mancanza di fiducia verso le altre persone: la sensazione era quella di non sapere se gli altri potessero essere contagiati o meno e se avessero compreso i rischi di contagio. Nel complesso, le citazioni dei partecipanti condividevano un misto di sfiducia con vari gradi di paura e ansia (L. Lamb, J. Ruskin, Rice, Khorassani, R. Winter, Truong, 2021).
Alcuni esempi di citazioni da parte di alcuni partecipanti sono i seguenti:

- "... quindi indipendentemente da dove ti trovi in aeroporto, sei in mezzo a una folla di persone. E mi preoccupa molto essere in quella folla di persone... questa è la preoccupazione principale è stare vicino alle persone dove la distanza sociale è molto difficile da mantenere. Stare intorno a persone che per la maggior parte, non capiscono davvero come dovrebbero funzionare le maschere indossandole sotto il mento, intorno al collo … "
- "... solo il pensiero di stare con persone che non sono sicuro di dove siano state. Penso che sia un po' il mio più grande fattore di esitazione..., non sapere chi c'è intorno a me, potrebbe essere potenzialmente, sai, ci sono un sacco di persone che non hanno

sintomi e così hanno il virus e potrebbero potenzialmente passarlo in giro ... non abbiamo molte informazioni coerenti ... probabilmente non hanno una fonte di informazioni molto affidabile per quei dati."

In molti casi i problemi di fiducia sono anche verso le compagnie aeree. Nonostante la sfiducia, i partecipanti hanno capito il duro lavoro di queste ultime per cercare di arginare la crisi in corso.
Tuttavia, molti partecipanti hanno espresso una mancanza di fiducia nelle pratiche di informazione da parte delle compagnie aeree. Allo stesso modo la sfiducia si riflette anche sugli aeroporti (L. Lamb, J. Ruskin, Rice, Khorassani, R. Winter, Truong, 2021).
Un esempio di commento su questo tema è il seguente:

- "... Ero su una compagnia aerea xxx e non hanno prenotato le famiglie insieme... ci sono persone che litigano su quale posto dovrebbero essere ed in quale posto si trovano. Anche loro stanno tagliando molti costi ... nessuno di noi si sente rispettato ... mi preoccupo solo delle più piccole cose quotidiane come la manutenzione ... so che sono tutti a corto di personale. I prezzi sono stati assolutamente folli. A volte sono novantanove dollari. Altre volte è con un preavviso di due settimane che è di ottocento dollari e cambia ogni singolo giorno…"
- " ... non c'è alcuna garanzia, anche se hai l'intero posto pulito, sai. Anche se dovessero testare tutti prima di salire sull'aereo, il che non sarebbe male. Ovviamente, questo non accadrebbe mai"

All'interno dello studio è venuta a galla un'ulteriore sfiducia, ma in questo caso sulle informazioni riguardanti il tema generale, che ha portato la popolazione a credere che il virus non fosse reale nonostante il numero esponenzialmente crescente di decessi causati dalla malattia. Questo è stato un problema causato soprattutto dalle entità governative che hanno rilasciato informazioni contrastanti. Tutti i partecipanti, nonostante le loro convinzioni politiche, sembravano concordare sul fatto che le informazioni sul COVID-19 fossero sufficientemente incoerenti da avere un impatto negativo sulle loro esperienze di volo (L. Lamb, J. Ruskin, Rice, Khorassani, R. Winter, Truong, 2021).

La fig.74 illustra la fiducia dei partecipanti verso l'infrastruttura aeroportuale in base all'argomento.

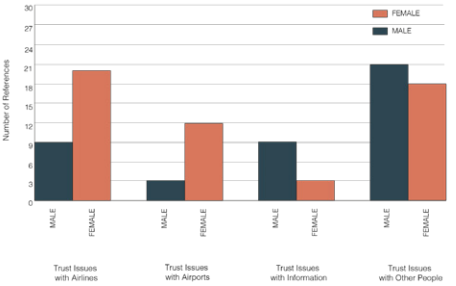


Fig.74 - Fiducia dei partecipanti in base all'argomento

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: L. Lamb, J. Ruskin, Rice, Khorassani, R. Winter, Truong, 2021)

Molto spesso, all'interno delle citazioni dei partecipanti allo studio vi era un rimando alla paura degli altri, al sentirsi ansiosi e vulnerabili. I commenti che riflettevano l'ansia e la paura degli altri includevano vari gradi di grandezza, dall'avere una leggera paura degli altri e descrizioni di lieve ansia alle ammissioni di essere molto ansiosi di essere vicini agli altri e ai confronti che potrebbero sorgere con altri passeggeri sui voli (L. Lamb, J. Ruskin, Rice, Khorassani, R. Winter, Truong, 2021).

Alcuni esempi di citazioni sono i seguenti:

- "... Le persone tendono a diventare molto tese e questo cambia completamente l'intera dinamica dell'aereo... Quindi ho visto molte persone urlarsi addosso. C'è sempre da urlare. E poi c'è molto più stress nelle loro vite anche... le persone all'aeroporto, in questo momento, non sembrano viaggiatori stagionati. Sembrano completamente arruffati, è come se fossero a corto di senno... E io non voglio essere stressato per la paura di ammalarmi così tanto che finisco per farlo. Perché la tua mente è molto potente."
- "... Solo avere qualcuno che mi sta molto vicino. Volerei in economica. Sì. Quindi, non sai se le persone sono contro di te, e quindi, per me, questo è ancora più ansioso... Quindi non voglio litigare con un passeggero, ma allo stesso tempo sto cercando di proteggere la mia salute."

Molti commenti erano legati anche alla necessità di avere il controllo. Alcuni partecipanti hanno affermato di preparare e portare con sé cibo e bevande, astenendosi di utilizzare qualsiasi struttura all'interno dell'aeroporto. Altri invece se fosse possibile sceglierebbero addirittura di non volare (L. Lamb, J. Ruskin, Rice, Khorassani, R. Winter, Truong, 2021). Alcuni esempi sono i seguenti:

- "... devo pianificare molto di più... ma non mangio nemmeno negli aeroporti, il che significa che devo preparare il cibo in anticipo. E, sai, e non mi piace stare vicino alle persone. Quindi questo significa che non sto seduto al terminal con loro 30 minuti prima del volo. Ci vuole solo molto più controllo sui fattori che posso controllare... Considerando che ora faccio un buon lavoro nel controllare le esposizioni alla popolazione come precauzione per non prenderlo... Voglio dire, in generale, è solo l'incertezza; non sappiamo nemmeno per quanto ancora durerà tutto questo. Speriamo di tornare alla normalità".
- "... Non hai alcun controllo su alcuna distanza sociale. Sai, ma questa è l'unica parte che non puoi gestire diversamente. Puoi provare a gestire la distanza, come la coda al check-in o anche alla porta d'imbarco. Ma non puoi farlo su un aereo. Tutti i posti sono pieni".

Molto spesso all'interno delle diverse citazioni troviamo anche rabbia, frustrazione e stress. Alcune delle fonti di rabbia e frustrazione sono state dirette verso le compagnie aeree e le comunicazioni sui cambiamenti di orario dei voli, l'assegnazione dei posti o le aspettative del servizio in volo. Altre fonti di rabbia e frustrazione sembrano essere associate a commenti su altre persone e alla difficoltà nel distanziamento sociale. I due casi che includevano riferimenti diretti allo stress riguardavano la vicinanza ad altre persone a bordo dell'aeromobile (L. Lamb, J. Ruskin, Rice, Khorassani, R. Winter, Truong, 2021).
Un commento rilevante sul tema è il seguente:

- "… le persone che per la maggior parte, non capiscono davvero come dovrebbero funzionare bene le maschere, le indossano sotto il mento, intorno al collo. Certo, possono toglierle quando mangiano

o bevono. Quindi questo vanifica davvero lo scopo della maschera. Se sei seduto in aeroporto o seduto su un aereo e qualcuno sta mangiando o bevendo, non hanno la maschera. E chiaramente aumenterebbe il rischio di contrarre il COVID".

Tutti i partecipanti hanno dichiarato di aver preso più precauzioni per proteggersi dal COVID-19 (L. Lamb, J. Ruskin, Rice, Khorassani, R. Winter, Truong, 2021).

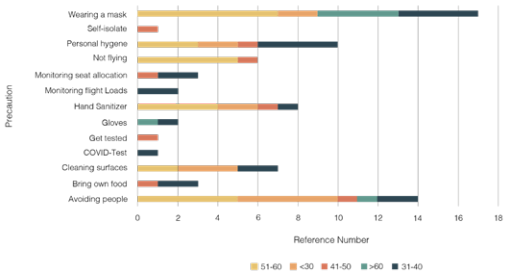


Fig.75 - 13 tipi di precauzioni

(Fonte: Rielaborazione dell'autore su base di: L. Lamb, J. Ruskin, Rice, Khorassani, R. Winter, Truong, 2021)

È interessante notare che queste precauzioni non erano uniformi per tipo e intensità, tranne per indossare una maschera ed evitare le persone, che erano le precauzioni più comuni che tutti i partecipanti hanno sottolineato come protezione primaria (L. Lamb, J. Ruskin, Rice, Khorassani, R. Winter, Truong, 2021).

I partecipanti hanno spiegato rapidamente le molteplici precauzioni: come indossare una mascherina, evitare le persone, portare con sé disinfettante per le mani, igiene personale e pulire le superfici, che stavano già assumendo nella loro vita quotidiana e che avrebbero utilizzato nel momento in volo (L. Lamb, J. Ruskin, Rice, Khorassani, R. Winter, Truong, 2021):

- "... indossavo una maschera usa e getta in modo da poterla buttare via quando arrivavo dove stavo andando. E ho anche confezionato una lattina di gel igienizzante con cui mi sono lavato le mani, inoltre

appena ritirato il mio bagaglio al ritiro bagagli sono andato subito in hotel o a casa e mi sono subito cambiato".

- "... indosserò la mia maschera. Penso che probabilmente farei in modo di non mangiare o bere nulla una volta sceso dalla macchina per limitare le soste al bagno e al ristorante o stare con altre persone che stanno mangiando o bevendo senza maschere."

I partecipanti hanno confermato che il monitoraggio dei carichi di volo, l'assegnazione dei posti e la scelta di volare sulla rotta più diretta senza coincidenze faceva parte della loro strategia di protezione; inoltre, considerare il viaggio verso l'aeroporto e le dimensioni dell'aeroporto è stata considerata una strategia precauzionale (L. Lamb, J. Ruskin, Rice, Khorassani, R. Winter, Truong, 2021).
In molti dei partecipanti, dopo aver spiegato le loro strategie di precauzione hanno offerto suggerimenti che sia gli aeroporti sia le compagnie aeree potrebbero adottare per farli sentire più a loro agio. Sapere in anticipo la capacità raggiunta dal volo e poterlo cambiare senza penali erano temi importanti per i partecipanti (L. Lamb, J. Ruskin, Rice, Khorassani, R. Winter, Truong, 2021).
Infine, quando è stato chiesto agli intervistati se alla fine sarebbero tornati alle loro vecchie abitudini di viaggio, la maggior parte era ottimista. Tuttavia, ci sono stati sentimenti contrastanti di pessimismo sul ritorno alla normalità dei viaggi d'affari rispetto ai viaggi di piacere (L. Lamb, J. Ruskin, Rice, Khorassani, R. Winter, Truong, 2021).

Per quanto riguarda il tempo libero, molti partecipanti hanno espresso entusiasmo per i viaggi aerei per svago, con alcuni commenti riguardanti il vaccino o altre precauzioni come condizioni di viaggio (L. Lamb, J. Ruskin, Rice, Khorassani, R. Winter, Truong, 2021). Alcuni commenti includevano:

- "… Ho sentito dei miei amici che hanno viaggiato dappertutto, sono arrivati in aereo, sono tornati sani e salvi senza sintomi. Quindi questo mi ha dato solo un po' di rassicurazione sul fatto che posso continuare i miei piani di viaggio, almeno in campagna.

Non posso uscire dal paese come faccio normalmente ogni anno. Quindi, sì, terrò i miei piani di viaggio.

- "… Sì. Lo spero. Se vedo che la situazione migliora, penso di aver tenuto il passo con le notizie su come stanno procedendo le cose. Un po' qual è il tasso di infezione, qual è il tasso di test per le persone come noi. E le persone positive che sono in ospedale. E come vedo le cose andare lentamente verso il basso, il che è positivo. Quindi, penso che se dovessi vedere come le cose in generale stanno andando, mi sentirei molto più a mio agio a viaggiare".

Per quanto riguarda i viaggi d'affari invece, la maggior parte dei partecipanti è pessimista. Molte riunioni di lavoro, conferenze e altre attività commerciali vengono ora condotte in "smart working" attraverso videoconferenze (L. Lamb, J. Ruskin, Rice, Khorassani, R. Winter, Truong, 2021). Alcuni commenti includevano:

- "… No, no. La mia azienda ha ordinato che se qualcuno vuole viaggiare per qualsiasi motivo legato al lavoro, dobbiamo ottenere l'approvazione del presidente, che è un grosso problema nel mio lavoro. E penso che mentre mi interfacciavo molto con i colleghi del settore... questo è solo un lusso a questo punto. Non credo, non credo che mi manderanno mai più all'estero…. Dovrò aspettare e vedere. Ed è davvero frustrante."
- "… Stiamo iniziando a prendere il ritmo per quanto riguarda il fare le cose da remoto, se vuoi. Ci ha davvero aperto gli occhi per quanto riguarda i viaggi non essenziali … Quindi stiamo facendo queste cose da remoto. E spero davvero che ritorni tutto alla normalità".

Il limite di questo studio è sicuramente la quantità di intervistati. Il punto in questo caso però la qualità delle informazioni, e sicuramente riuscire a catturare commenti e citazioni da parte dei partecipanti, capendo realmente le loro sensazioni e sentimenti riguardo al tema proposto (L. Lamb, J. Ruskin, Rice, Khorassani, R. Winter, Truong, 2021).

Riassumendo, la pandemia ha amplificato i pensieri già esistenti in tutti i partecipanti sul contrarre malattie durante i viaggi aerei e negli aeroporti (L. Lamb, J. Ruskin, Rice, Khorassani, R. Winter, Truong, 2021).

I problemi di fiducia sono probabilmente il primo importante e significativo problema di paura e di altri effetti negativi che vengono a manifestarsi nella maggior parte dei casi come sfiducia verso le altre persone. Gli altri vengono percepiti come una minaccia, un possibile pericolo data la possibilità di contrarre il virus (L. Lamb, J. Ruskin, Rice, Khorassani, R. Winter, Truong, 2021).
I problemi di sfiducia si estendono anche verso le compagnie aeree e gli aeroporti, soprattutto per il modo in cui riducono i costi ed il personale, la pianificazione, i carichi di volo e altri problemi di trasparenza della comunicazione con passeggeri. Per alleviare questo problema di sfiducia le compagnie aree possono fornire informazioni affidabili sui carichi di volo, assegnare dei posti e fornire aggiornamenti sui problemi di sicurezza durante la pandemia (L. Lamb, J. Ruskin, Rice, Khorassani, R. Winter, Truong, 2021).
Questo studio ha inoltre portato alla luce un secondo problema significativo per i passeggeri, ovvero la paura degli altri, sensazione di ansia e vulnerabilità, diretti verso i bersagli più minacciosi: altre persone, compagnie aeree, informazioni e aeroporti. I partecipanti, in questo caso sembrano trovare conforto nell'esercitare il controllo su alcuni fattori, come le loro precauzioni. Le precauzioni avviate dai passeggeri variavano per tipo e intensità, che vanno dalla loro valutazione e razionalizzazione della riduzione del rischio, compresa la sorveglianza dei carichi di volo, l'assegnazione dei posti, l'uscita da aeroporti più piccoli, il viaggio su voli diretti e il portare il cibo a bordo (L. Lamb, J. Ruskin, Rice, Khorassani, R. Winter, Truong, 2021).

Questi aspetti possono sicuramente essere utili per le compagnie aree e gli aeroporti, che potrebbero fare più attenzione a determinati particolari necessari per le persone, per far sentire i viaggiatori più sicuri, riportando la situazione di crisi al periodo pre-COVID-19 (L. Lamb, J. Ruskin, Rice, Khorassani, R. Winter, Truong, 2021).

In conclusione, i risultati di questo studio mostrano che più i passeggeri si sentono informati sul loro volo, più è probabile che si fidino della

compagnia aerea o dell'aeroporto. Sebbene la fiducia verso gli altri non migliori, le informazioni forniscono ai viaggiatori la capacità di prendere decisioni ed esercitare il controllo sulla propria sicurezza e sull'esperienza di volo (L. Lamb, J. Ruskin, Rice, Khorassani, R. Winter, Truong, 2021).
I risultati di questo studio mostrano come i problemi di fiducia dei viaggiatori siano vissuti in maniera differente gli uni dagli altri, a varie intensità. Vengono alla luce emozioni legate alla paura e all'ansia per la salute e la sicurezza personale. Le altre persone vengono viste come minacce, sia come portatrici della malattia sia per spiacevoli scontri sulla violazione delle regole all'interno delle aree comuni (L. Lamb, J. Ruskin, Rice, Khorassani, R. Winter, Truong, 2021).
Le compagnie aree tentano di alleviare alcune di queste preoccupazioni attraverso una comunicazione trasparente ed un alto livello di sicurezza. E sono proprio le compagnie aeree, i gestori aeroportuali e altri operatori del settore dei viaggi che possono utilizzare questo studio prendendo in considerazione la possibilità di modificare i propri messaggi pubblici per incoraggiare i viaggiatori a fidarsi di loro per la loro sicurezza e il loro benessere (L. Lamb, J. Ruskin, Rice, Khorassani, R. Winter, Truong, 2021).

3.4 "In conclusione"

La crisi pandemica, tutt'ora in corso, ha causato delle difficoltà notevoli all'intera società mondiale, nonché un calo dal punto di vista economico senza precedenti (International Airport Review, 2020). Di conseguenza anche l'industria aeronautica è stata colpita da questo fenomeno, causando problemi all'intera catena produttiva legata a questo settore. Le attività ricettive, la vendita al dettaglio, le compagnie aree, i servizi di ristorazione, i noleggi auto, insieme a tutte le altre attività connesse al totale funzionamento dell'infrastruttura aeroportuale, sono state duramente colpite dal punto di vista economico, causando una perdita dei ricavi ed una riduzione posti di lavoro non indifferente.
La notevole quantità di dati, di grafici e di scenari sopracitati, può aiutare a comprendere il quadro generale attorno all'argomento principale, ovvero il rapporto tra l'infrastruttura aeroportuale e la società.

L'aspetto urbano, di espansione e sviluppo, è strettamente legato ai concetti esposti all'interno del capitolo: se la crisi economica e la sfiducia dei viaggiatori permane e, se la situazione ambientale non migliora, la regione aeroportuale perde sia la sua importanza come competitore internazionale per le aziende, sia tutti i benefici connessi alla vicinanza di un'infrastruttura di queste dimensioni. Quindi qualsiasi concetto che riguardi l'aspetto economico, sociale e ambientale è di vitale importanza per la regione aeroportuale e per la sua crescita e sviluppo.

Diversamente dai capitoli precedenti l'aspetto sociale è mutato: dalla completa attenzione alla popolazione locali, si è passati ad un'attenta analisi della società mondiale.
In questo caso specifico, la società su scala globale era un importante stakeholder da tenere in considerazione. Nonostante la comunità residente nelle aree limitrofe all'aeroporto sia comunque un attore importante nello sviluppo di questo tema; parlando di una crisi a livello globale, che ha causato dei seri problemi a tutta la società, era giusto, tenere presente le reali sensazioni ed emozioni della popolazione mondiale per percepire e descrivere la nuova visione dell'infrastruttura aeroportuale.

Anche riguardo l'aspetto ambientale vi sono alcuni cambiamenti all'interno di questo capitolo: se prima quest'ultimo veniva descritto come un aspetto fallimentare nello sviluppo dell'aviazione, con la comparsa del virus COVID-19 e della conseguente pandemia globale, l'impatto ambientale ha acquisito una posizione positiva, data la sua notevole diminuzione, principalmente grazie alla riduzione del traffico areo. Nonostante, molti punti di vista siano diretti ad una riduzione del traffico aereo anche in futuro, per mantenere la situazione ambientale così com'è, un'idea più concreta è che, la pandemia ci abbia dato la possibilità di ripensare ad un'aviazione diversa, più legata all'ambiente e preoccupata per la salute della popolazione residente nelle aree urbane più colpite dai propri impatti ambientali: un'industria aeronautica più sostenibile.
Grazie alla pandemia vi sono stati dei miglioramenti dal punto di vista tecnologico, un ampliamento della comunicazione con la popolazione,

e l'implementazione di politiche che conducono al cosiddetto "carbon zero".

In conclusione, un'idea interessante di ricostruzione economica e urbana delle aree limitrofe agli aeroporti è lo sviluppo di un nuovo tipo di "aerotropolis", modello mai stato utilizzato totalmente, ma seguito a grandi linee da molte regioni aeroportuali a livello globale. Quest'ultimo può identificarsi come nuovo fattore di resilienza e sostenibilità di quelle aree urbane in forte decrescita. Rendere una determinata regione aeroportuale una sorta di "villaggio" che vive in un mondo globalizzato potrebbe essere un'idea di maturazione dello stesso strumento di pianificazione urbana. In questo caso l'aeroporto diventerebbe un connettore con il modo esterno, ma l'economia ed il benessere della società, non sono, o almeno sono meno dipendenti dal traffico aereo globale (International Airport Review, 2020). Sicuramente una diminuzione della dipendenza dall'infrastruttura aeroportuale potrebbe aiutare sia l'economia non aeronautica, ma anche l'ambiente: fare affari con altri paesi dipendendo meno dal traffico aereo, significa una diminuzione sostanziale dell'inquinamento acustico ed atmosferico (International Airport Review, 2020). La resilienza di questo modello di pianificazione può essere, inoltre, un modo efficiente di sconfiggere altri problemi molto simili che potrebbero verificarsi nel prossimo futuro.
Le proiezioni per il futuro non sono chiare, ma sicuramente un ripensamento delle strategie di pianificazione urbana potrebbe aiutare a migliorare la situazione attuale e attenuare possibili crisi future (International Airport Review, 2020).

CONCLUSIONE

Data l'analisi approfondita dei vari aspetti di natura economica, urbana, ambientale e sociale presente all'interno dei tre capitoli sviluppati in questo documento, si può arrivare ad una conclusione, o a più di una.
Come sottolineato all'interno del primo capitolo l'espansione aeroportuale è strettamente legata allo sviluppo urbano nelle aree circostanti, e ad uno sviluppo economico che si espande su scala locale, nazionale e internazionale.
Le influenze dirette ed indirette che sono parte integrante dell'infrastruttura aeroportuale e del suo sviluppo portano ad una crescita urbana non indifferente che, allo stesso tempo crea impatti negativi sull'ambiente e sulla società, che da questa espansione beneficia solo dal punto di vista economico.
L'industria aeronautica, negli anni, ha raggiunto livelli di espansione notevoli, con la costruzione di nuovi edifici e piste in grado di supportare il crescente numero di passeggeri e merci. I servizi e le infrastrutture legate all'aeroporto hanno seguito questo andamento, adattandosi alla domanda crescente e ad una necessità impellente di mobilità tra le varie realtà urbane collegate all'aeroporto.
Allo stesso tempo, grazie a tutti questi miglioramenti, l'industria aeroportuale ha acquisito un livello di competitività economica importante che ha portato al trasferimento di molte sedi aziendali nei suoi business park, creati appositamente per mantenere questo clima competitivo e produttivo in competizione con altri aeroporti con le stesse potenzialità.
Tutto questo discorso legato allo studio approfondito del tema, tramite l'analisi attenta della letteratura esistente, la presentazione di alcuni casi studio e lo sviluppo di un discorso dettagliato sulla situazione problematica attuale ha condotto sicuramente ad una possibile conclusione, dando finalmente una risposta concreta alle domande di ricerca.

Iniziando dal principio, grazie alla spiegazione storica e allo sviluppo nel dettaglio dei casi studio più rilevanti a livello europeo, è possibile affermare che l'infrastruttura aeroportuale può essere considerata come un motore di sviluppo delle aree urbane nelle immediate vicinanze, e non solo.

La continua espansione dell'aeroporto conduce sicuramente ad influenzare le aree limitrofe, creando a sua volta un'attrattività per servizi per i passeggeri, sia che siano turisti o viaggiatori d'affari, e per le aziende, che trovano nell'aeroporto un mezzo di collegamento nazionale e internazionale sia per i viaggi d'affari sia per il trasporto merci.
Vi sono molti esempi, all'interno della presentazione dei casi studio che appoggiando questa idea, uno di essi è sicuramente la città di Amsterdam, grazie alla creazione di una vera e propria cittadina, Zuidas, alle porte dell'aerea aeroportuale, che sviluppa tutti i requisiti di una "aerotropolis" (Kasarda, 2001) che propone ampi spazi commerciali, aree residenziali, infrastrutture e trasporti pubblici notevolmente sviluppati e collegati in modo efficiente sia all'aeroporto Schiphol che alla città di Amsterdam, facendo da ponte di collegamento anche tra queste due realtà. L'aerea presa in esame ospita per la maggior parte lavoratori impiegati nei servizi correlati all'aeroporto, e all'interno dell'aeroporto stesso. Infatti, grazie all'espansione dell'infrastruttura aeroportuale e quindi dei servizi indirettamente collegati ad essa, anche il mercato del lavoro si amplia, creando possibilità lavorative per molti. Ed è proprio per questo motivo che sono andate a svilupparsi anche le aree residenziali.
Gli esempi utilizzati all'interno dell'analisi dei casi studio sono solo una parte delle situazioni territoriali simili presenti su scala mondiale.
Senza andare troppo lontano, anche in Italia, vi sono alcuni aeroporti e aree metropolitane che hanno vissuto e vivono direttamente questa situazione di crescita urbana e sviluppo commerciale delle aree nelle vicinanze delle infrastrutture aeroportuali. Un esempio lampante è sicuramente l'Aeroporto di Roma Fiumicino, che grazie alla sua ampia influenza sul territorio nazionale, ha portato alla creazione di nuove aree commerciali e alla progettazione di nuovi hub per aziende ed industrie in grado di migliorare l'impatto economico e urbano della regione metropolitana e delle aree adiacenti all'aeroporto (Polisano, 2019).
Uno sviluppo simile è presente anche nel territorio milanese, noto per l'Aeroporto di Milano Malpensa e per il policentrismo dato dalla presenza di altri due aeroporti, che nonostante ampiamente utilizzati, con quasi 45 milioni di passeggeri annui, non hanno ancora raggiunto il livello

dell'infrastruttura aeroportuale presente nella capitale italiana.
Tra i tre poli milanesi, quello che spicca di più, come suddetto è l'aeroporto di Malpensa, con progetti soprattutto commerciali nel lungo periodo. La prospettiva di ampliare i business park fa parte della strategia principale di sviluppo dell'aerea (Urbanfile, 2020). Infatti, quando si parla di sviluppo aeroportuale ed espansione urbana, non si può che tenere in considerazione anche la crescita economica. Questo aspetto dello sviluppo aeroportuale e urbano si palesa nel momento in cui vi è una crescita della domanda di passeggeri e merci, che indirettamente vanno a sviluppare una domanda di servizi, come attività ricettive, bar, ristoranti, centri per conferenze, noleggio auto ecc., che di conseguenza portano ad un guadagno non indifferente a queste attività e alla stessa regione metropolitana.
L'ampliamento di un'infrastruttura aeroportuale e conseguentemente l'aumento dei flussi di merci e persone, portano una crescita dell'interesse nel posizionare sedi aziendali nelle sue vicinanze, in modo da avere un trasporto veloce ed efficiente sia per i viaggi d'affari, connettendo tutte le sedi mondiali, sia per il turismo.
La crescita economica è il beneficio più grande legato allo sviluppo aeroportuale, di cui beneficiano non solo le realtà urbane nelle immediate vicinanze, ma la città metropolitana legata all'aeroporto, la regione metropolitana nella sua totalità, e molte volte anche aree metropolitane che possono superare i confini nazionali.
Un valido esempio è sicuramente quello analizzato nella città di Vienna, dove l'aeroporto di Schwechat, grande alle sue ampie influenze, ha portato benefici economici a città al di fuori del territorio nazionale, come Lubiana, Brno, Budapest, ecc. (European Investment Bank, 2019).

Un fattore importante nella crescita economica legata all'infrastruttura aeroportuale è sicuramente la competitività internazionale, che si sviluppa grazie all'attrattività di un aeroporto, e quindi all'aumento di flussi di merci e passeggeri. Dal momento che vengono ad installarsi sedi di aziende nei business park adiacenti all'aeroporto viene a crearsi un'attrattività maggiore che porta benefici economici all'interno della regione

metropolitana. Infatti, come è stato possibile analizzare nei vari casi studio, la maggior parte degli aeroporti, grazie alla loro notevole influenza sul territorio, adibiscono aree dedicate alle aziende, che si trasferiscono per beneficiare dell'alta competitività che viene a crearsi nelle vicinanze di questi hub internazionali. Un esempio importante di questo fenomeno è sicuramente l'aeroporto di Heathrow nella regione metropolitana di Londra, dove sono presenti diversi "Headquarters" sparsi, sia nelle immediate vicinanze dell'infrastruttura aeroportuale, sia all'interno della regione, dove sono ubicate aziende di livello mondiale (Heathrow Annual Report, 2019).

Allo stesso tempo, anche la logistica urbana diventa parte essenziale di questo processo di sviluppo. Le connessioni internazionali e i collegamenti efficienti dal punto di vista logistico creano un network di connessioni tra l'efficienza urbana e le relazioni internazionali che puntano sull'efficienza e sulla velocità.

Lo sviluppo delle infrastrutture viarie all'interno della regione metropolitana per facilitare le connessioni aeroportuali è presente nella maggior parte delle realtà territoriali con caratteristiche simili.

Come è stato possibile notare all'interno dei casi studio analizzati, ogni realtà urbana, negli anni, ha sviluppato collegamenti sempre più efficienti, come ad esempio la nuova linea metropolitana che collega il centro di Lisbona con l'Aeroporto Humberto Delgado, oppure come nel caso dell'aeroporto Schiphol, con collegamenti che non prendono in considerazione la sola città metropolitana di Amsterdam, ma tengono conto anche di realtà più vicine come la città di Zuidas, collegata all'infrastruttura aeroportuale tramite la metropolitana ed efficienti infrastrutture ferroviarie.

Lo stesso avviene anche in tutte le altre realtà simili nel mondo, un esempio importante è il nuovo collegamento tramite metropolitana per l'aeroporto di Linate, nel Comune di Milano, oppure l'incremento notevole dei servizi di trasporto, l'aggiunta di strade ad alta velocità, metro e linee ferroviarie per connettere la città metropolitana di Roma con l'aeroporto Fiumicino, che conseguentemente ha portato a una decongestione delle infrastrutture viarie principali (ADR, 2008).

Quindi in conclusione si può affermare che entrambe, la logistica urbana e la competitività internazionale sono parte integrante del processo di sviluppo urbano ed economico di una regione metropolitana, strettamente collegate all'infrastruttura aeroportuale e alle sue influenze territoriali.

Questi fattori diventano la base dei benefici e delle influenze positive dell'aeroporto sul territorio circostante e sulle aree metropolitane strettamente collegate ad esso. Prendendo in considerazione ciò che è stato appena analizzato, non ci sarebbero dubbi sull'etichettare lo sviluppo aeroportuale come un valido elemento all'interno di una realtà urbana, che porta ad un grande guadagno soprattutto su scala locale e regionale.
Allo stesso tempo, però, è necessario tenere in considerazione un possibile periodo di crisi, sia economica che sanitaria, come è stato possibile constatare nel periodo attuale. Infatti, la pandemia da Sars-Cov-2 ha cambiato totalmente lo stile di vita e le abitudini a livello mondiale, rendendo la relazione passeggero-aeroporto travagliata e di sfiducia. Data la caratteristica di rapida diffusione del virus, gli aeroporti sono stati la culla di quest'ultimo, essendo stati in un primo momento il luogo di maggior diffusione. Con il passare dei mesi, questa infrastruttura da nodo principale del trasporto nazionale ed internazionale è diventata un luogo di alta pericolosità di diffusione, arrivando a ridurre i viaggi in modo drastico, perdendo in questo caso, milioni di dollari in fatturato annuo. Tutte le attività correlate, i lavoratori impiegati all'interno dell'aeroporto e i vari servizi adibiti a questo tipo di infrastruttura hanno subito un periodo di crisi senza eguali, con la perdita di posti di lavoro e la chiusura di molte attività.
Da questo periodo di pandemia globale è stato possibile constatare che, i benefici economici non sono sufficienti; infatti, il tipo di economia che lega l'aeroporto alle attività economiche e quindi alle aree urbane nelle sue vicinanze non è stabile, un qualsiasi periodo di crisi potrebbe intaccarne l'efficienza. Per questo motivo, possiamo costatare che i benefici economici legati a questa infrastruttura sono importanti e, che sono la chiave dell'espansione urbana intorno ad essa, di conseguenza

l'aeroporto di per sé può essere comunque identificato come motore di sviluppo, ma, allo stesso tempo, non deve essere utilizzato come unica fonte di guadagno per queste aree urbane.

In terzo luogo, il punto di vista sociale e ambientale è da tenere strettamente in considerazione. Questi due aspetti, all'interno dei territori presenti nelle vicinanze dell'aeroporto sono essenziali per la sopravvivenza di quest'ultima all'interno delle aree largamente urbanizzate.
Come è stato possibile constatare soprattutto nell'analisi dei casi studio, molto spesso la popolazione locale crea conflitti sociali relativi ai problemi ambientali che, questa infrastruttura crea. Non si parla solamente di emissioni atmosferiche, ma anche, di inquinamento acustico.
Soprattutto per quest'ultimo impatto ambientale, vengono a crearsi questi tipi di conflittualità nel momento in cui la popolazione residente non ritiene accettabili i livelli di rumore prodotti dagli aeromobili. Questo fattore è estremamente importante, soprattutto quando si parla di una possibile espansione della stessa infrastruttura aeroportuale. Dal momento che la popolazione accetta questo tipo di sviluppo, l'ente responsabile dell'aeroporto deve garantire ai residenti che alcune regole di limitazione del rumore vengano rispettate.
Ovviamente, con il miglioramento delle tecnologie e la creazione di politiche per diminuire l'impatto ambientale, l'infrastruttura aeroportuale viene accettata dalla popolazione all'interno dell'aerea urbana.

Grazie alla pandemia di COVID-19 in corso, soprattutto nel momento di chiusura totale, la popolazione residente ha potuto sperimentare un periodo di "pace", che dovrebbe essere utilizzato come un punto di partenza per un miglioramento futuro delle strutture aeroportuali, senza dover tornare alla situazione pre-pandemia.
Oggigiorno, non esiste un vero e proprio esempio di città aeroportuale sostenibile. Infatti, anche alcune città "modello", come ad esempio Amsterdam, che nonostante abbiano sviluppato politiche efficienti e soluzioni sostenibili per alcune attività legate al settore aeronautico, non hanno comunque raggiunto la piena sostenibilità ambientale.

Una possibile idea di città sostenibile viene idealizzata all'interno di ogni programma ambientale delle infrastrutture aeroportuali stesse, ma con una scadenza a lungo termine (2050/2100).
Infatti, molto spesso anche con la presenza di determinate normative in ambito ambientale, molte infrastrutture non riescono a diminuire sostanzialmente sia le emissioni atmosferiche che l'inquinamento acustico.
Quando si parla invece di progressi nel breve periodo, la maggior parte delle infrastrutture aeroportuali che presentano dei traguardi notevoli sullo sviluppo sostenibile sono aeroporti di dimensioni più modeste in città di grandezza ridotta. Dal punto di vista dei casi studio, nessuna delle cinque realtà aeroportuali risulta leader nel settore secondo l'aspetto ambientale, se non parzialmente per la città di Amsterdam, mentre dando uno sguardo all'interno del territorio italiano, è possibile notare come l'aeroporto della città di Bologna, una delle infrastrutture aeroportuali italiane maggiormente integrate nel tessuto urbano, sia stata nominata Leader della Sostenibilità 2021. Tutto ciò con politiche di riduzione delle emissioni atmosferiche e con l'uso di elettricità al 100% da fonti rinnovabili (Aeroporto di Bologna, 2021).

La presenza di impatti positivi, di questo tipo, a livello ambientale dovrebbe figurare come un aspetto essenziale nell'identificazione dell'infrastruttura aeroportuale, ma che con aeroporti di maggiori dimensioni diventa un traguardo molto più difficile da raggiungere.
Secondo un mio personale punto di vista, gli aspetti positivi presentati a livello ambientale non sono sufficienti per garantire la buona riuscita del modello aeroportuale nel futuro sviluppo urbano strettamente legato a questa infrastruttura. Quando all'inizio ho accennato a più possibili conclusioni, il motivo è legato al fatto che quest'ultima possa evolvere oppure rimanga nello stato attuale, senza possibilità di raggiungere la piena sostenibilità ambientale e stabilità economica.

La presenza di un'infrastruttura di queste dimensioni all'interno di un territorio ampiamente urbanizzato ha la necessità di raggiugere un

alto livello di sostenibilità, con il quale possa integrarsi perfettamente con la stessa realtà urbana e con la popolazione locale. Il suo aspetto fondamentale di nodo principale del network sia nazionale che internazionale non deve precludere la creazione di nuove economie all'interno delle aree urbane nelle immediate vicinanze, che devono riuscire a sostenersi economicamente anche in periodi di crisi sia economica che sanitaria che possono verificarsi in futuro.
L'idea di città policentrica, come è stato possibile analizzare all'interno dei concetti di "aerotropolis" (Kasarda, 2001) e di città regione, sono un valido esempio di come può identificarsi l'infrastruttura aeroportuale all'interno di una realtà urbana. Il suo ruolo deve limitarsi a centro nodale di connessione globale, di cui sia la regione metropolitana che i suoi residenti possano beneficiare. L'aspetto inerente alla sostenibilità ambientale, in questo caso, deve considerarsi necessario per la sopravvivenza del modello stesso. Per quanta riguarda il concetto di espansione aeroportuale, la possibilità fisica di sviluppo sarà adeguata alle reali condizioni territoriali.

Nel secondo caso, invece, con il mantenimento della struttura attuale, e quindi, con il miglioramento solo parziale delle condizioni ambientali, sociali ed economiche dell'infrastruttura aeroportuale, e delle aree urbane strettamente legate ad essa, il modello urbano non dovrebbe essere considerato. L'importanza che oggigiorno ha la sostenibilità ambientale è elevata e quindi il mantenimento di un modello urbano che non ne rispecchia i termini potrebbe essere altamente dannoso per un possibile sviluppo futuro. L'integrazione dell'aeroporto, all'interno di un territorio urbano, deve considerarsi necessario per il suo mantenimento nell'aerea e quindi per la sua sopravvivenza. Ciò non si verifica se la stabilità economica connessa alle aree limitrofe non viene raggiunta, almeno parzialmente e se le condizioni ambientali rimangono prevalentemente invariate.

Nella situazione attuale, analizzando gli aspetti positivi e gli impatti negativi legati alle infrastrutture aeroportuali, utilizzati per comprendere

se questo modello di sviluppo urbano può essere seriamente preso in considerazione in alcuni territori, è stato possibile arrivare alla conclusione che questo modello non è sufficientemente implementato per sopravvivere all'interno del territorio urbano. E questo potrebbe implicare, molto spesso, un trasferimento all'esterno del tessuto urbano, andando a incrementare altri problemi, come ad esempio lo sprawl urbano ed una perdita dal punto di vista economico non indifferente per la regione metropolitana.

L'importanza di un'infrastruttura di dimensioni notevoli come l'aeroporto all'interno di una regione metropolitana è significativa, e il mancato sviluppo tecnologico e ambientale nella giusta direzione e nei tempi corretti potrebbe tradursi in una grande perdita in termini di sviluppo urbano futuro.

Quindi giungendo alla conclusione, è stato possibile rispondere ed analizzare nei dettagli la maggior parte delle domande e dei temi di ricerca inizialmente proposti come base per la redazione del progetto di tesi. Ciò che rimane sospeso è la prospettiva futura principalmente legata al raggiungimento della piena sostenibilità ambientale.
È stato possibile notare come nonostante via siano stati diversi interventi, politiche e limitazioni in questo ambito, non sia stato ancora possibile raggiungere traguardi importanti.
La risposta alla domanda di tesi inerente alle possibili soluzioni per migliorare l'impatto ambientale dell'industria aeronautica rimane quindi parzialmente inconclusa, questo perché, come suddetto, non vi è ancora una risposta ed una soluzione certa.

BIBLIOGRAFIA

Aeroportos de Portugal (2019) Relatório Gestão & Contas, Lisbona, Vinci Airports

Aeroportos de Portugal (2020) Management Report & Accounts, Lisbona, Vinci Airports

ANA, Aeroportos de Portugal, S.A. (2018) Plano de Ações e Redução de Ruido para o Aeroporto Humberto Delgado, Lisbona, Vinci Airports

Antalovsky E., Löw J. (2019) "Why Vienna gets high marks", Vienna, European Investment Bank

Banai R. (2017) "Urban sustainability perspectives from the regional city", Minnesota, Journal of Transport and Land Use, Vol.10, No.1, p. 357-373

Bento Coelho J. L., Palma M. J. (2000), "Lisbon Noise Map", InterNoise 2000, Lisbona, Insituto Superior Técnico

Bento Coelho J. L., Palma M. J., Almeida A. M. (2000), "A Noise Study on the New Lisbon Airport", InterNoise 2000, Lisbona, Insituto Superior Técnico

Boloukian R., Siegmann J. (2015) "Urban Logistics; a Key for the Airport-Centric Development – a Review on Development Approaches and the Role of Urban Logistics in Comprehensive Airport-Centric Planning", Transportation Research Procedia, p. 800-811, Amsterdam, Elsevier

Boquet Y. (2018) "From airport to airport territories: expansions, potentials, conflicts", Human Geopraphies, Vol.12, No. 2, Bucarest, Journal of Studies and Research in Human Geographies

Calderon-Tellez J.A., M. Herrera M. (2021) "Appraising the impact of air transport on the environment: Lessons from the COVID-19 pandemic", Transportation Research Interdisciplinary Perspectives, Vol.10, Londra, Elsevier

Centemeri L., Castro Caldas J. (2016) "Valores em conflito, Megaprojetos, ambiente e território", Coimbra, Edições Almesidina, S.A.

Coventz S., Thiersten A. (2012) Airport, Cities and Regions, Londra, Routledge

De Jong B. (2006) "Schiphol Airport Amsterdam: to understand the

past to secure future economic growth", Paper 46th European Regional Science Association, Utrecht Netherlands, Utrecht University

De Long B., Boelens L. (2014) "Understanding Amsterdam Airport Schiphol through controversies: A response to van Buuren, Boons and Teisman", Amsterdam, System Research and Behavioural Science, Vol.31, p.3-13

Dixon S., Terry B., Reece D., Krimmel L., Appelbaum J. (2020) "How COVID-19 is challenging orthodoxies in airport customer experience", U.S., Deloitte

El Makhloufi A., Davids K. (2013) "Air, Money, and Space: How Amsterdam Airport Schiphol Transformed the Region, Monaco", VU University Amsterdam, Munich Personal RePEc Archive

Eliff T., Cremaschi M., Huck V. (2020) "Impact of aircraft noise pollution on residents of large cities", Brussels, European Parliament

Environmental Research and Consultancy Department (2018) "Heathrow Airport 2018 Summer Noise Contours and Noise Action Plan Contours", Londra, Civil Aviation Authority

Eurocontrol (2021) COVID-19 Impact on Eurocontro Airports, Amsterdam/ Schiphol, Brussels, Eurocontrol

Eurocontrol (2021) COVID-19 Impact on Eurocontro Airports, Frankfurt Airport, Brussels, Eurocontrol

Eurocontrol (2021) COVID-19 Impact on Eurocontro Airports, London/ Heathrow, Brussels, Eurocontrol

Eurocontrol (2021) Updated EUROCONTROL Traffic Scenarios for 2021: Clear hope for some recovery this summer and beyond, Brussels, Eurocontrol

European Investment Bank (2020) "Environmental and Social Data Sheet", Lussemburgo, European Investment Bank

Fouquet R., O'Garra T. (2020) "The behavioural, welfare and environmental impacts of air travel reductions during and beyond COVID-19", Londra, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment

Fraport AG (2017) Annual Report, Finance & Investor Relations, Francoforte sul Meno, Fraport AG

Fraport AG (2019) Annual Report, Finance & Investor Relations, Francoforte sul Meno, Fraport AG

Fraport AG (2019) Visual Fact Book, Finance & Investor Relations, Francoforte sul Meno, Fraport AG

Fraport AG (2020) Air Traffic Statistics, Francoforte sul Meno, Fraport AG

Fraport AG (2020) Annual Report, Finance & Investor Relations, Francoforte sul Meno, Fraport AG

Freestone R. (2009) "Planning Sustainability and Airport-Led Urban Development", International Planning Studies, Vol.14, p. 161-176, Londra, Routledge

Freestone R., Baker D. (2011) "Spatial Planning Models of Airport-Driven Urban Development", Queensland, Journal of Planning Literature

Gauna Medrano P. (2021) Noise contour calculation from measured data, Lisbona, Instituto Superior Técnico

Grewe V., Gangoli Rao A., Grönstedt T., Xisto C., Linke F., Melkert J., Middel J., Ohlenforst B., Blakey S., Christie S., Matthes S. & Dahlmann K. (2021) "Evaluating the climate impact of aviation emission scenarios towards the Paris agreement including COVID-19 effects", Berlino, Nature Communication

Heathrow Airport Limited (2013) Heathrow Best Place for Britain, Hounslow, Heathrow Airport Limited

Heathrow Airport Limited (2019) Annual Report and Financial Statements, Hounslow, Heathrow Airport Limited

Heathrow Airport Limited (2020) Annual Report and Financial Statements, Hounslow, Heathrow Airport Limited

Hujer R., Kokot S. (2000), "Frankfurt Airport's Impact on Regional and National Employment and Income", Francoforte sul Meno, Institute for Statistics and Econometrics, Faculty of Economics and Business Administration, Johann Wolfgang-Goethe University Frankfurt

ICAO (2021) “Effects of Novel Coronavirus (COVID-19) on Civil Aviation: Economic Impact Analysis”, Canada, ICAO

Jelinek-Nigitz H. (2016) “Vienna International Airport Noise Abatement”, Journal of Airline and Airport Management, Terrassa, Spagna, Omnia Science

Kakou Rossy C. J. (2018) “The Economic Impact of Schiphol Airport on the Amsterdam Region”, Rotterdam, Erasmus Universiteit Rotterdam

L. Lamb T., J. Ruskin K., Rice S., Khorassani L., R. Winter S., Truong D. (2021) “A qualitative analysis of social and emotional perspectives of airline passengers during the COVID-19 pandemic”, Journal of Air Transport Management, U.S., Elsevier

Mahashabde A, Wolfe P., Ashok A., Dorbian C., He Q., Fan A., Lukachko S., Mozdzanowska A., Wollersheim C., R.H.Barrett S., Locke M., A.Waitz I. (2011) “Assessing the environmental impacts of aircraft noise and emissions”, Progress in Aerospace Science, Cambridge (MA), Elsevier

McDonough E. (2015) “Global flows, local conflicts and the challenge of urban governance: Managing the city-airport interface in London UK”, Conference Paper, Eindhoven

McDonough E. (2017) “Flight paths as layers of the urban fabric: transport flows, connectivity and the contested urbanisation of airspace above London and the South East”, Gèocarrefour, Parigi, Open Edition Journal

Meijs L.J.J.A., F. Santos B., Tavasszy L.A., Miranda D.R. (2017) “Global Air Cargo Flows Estimation Based on O/D Trade Data”, Delft, Conference Paper

Niemeier H. M. (2013), “Expanding Aiport Capacity under Constraints in Large Urban Areas: The German Experience”, Discussion Paper No. 2013-4, Bremen, Germany, International Transport Forum

Nikolova T., Hervouët M. (2018) “Sustainable Airport Areas, Guidelines for decision makers”, Parigi, Metropolis Initiative on Sustainable Airport Areas

Nunes P. (2020), “Aeroporto da Portela: o risco não calculado para Lisboa”, Lisbona, Público Comunicação Social S.A.

Peneda M., Domingos Reis V., Macário M. (2010) Critical factors for the development of Airport Cities, Lisbona, Department of Civil Engeneering, Insituto Superior Técnico

Regeneris Consulting Ltd (2013) London Heathrow Economic Impact Study, Manchester, Regeneris Consultind Ltd

Royal Schiphol Group (2007) Annual Report, Amsterdam, Schiphol Group

Royal Schiphol Group (2010) Annual Report, Amsterdam, Schiphol Group

Royal Schiphol Group (2013) Annual Report, Amsterdam, Schiphol Group

Royal Schiphol Group (2016) Annual Report, Amsterdam, Schiphol Group

Royal Schiphol Group (2017) Annual Report, Amsterdam, Schiphol Group

Royal Schiphol Group (2018) Annual Report, Amsterdam, Schiphol Group

Royal Schiphol Group (2019) Annual Report, Amsterdam, Schiphol Group

Royal Schiphol Group (2019) Facts and Figures, Amsterdam, Schiphol Group

Royal Schiphol Group (2020) Annual Report, Amsterdam, Schiphol Group

Royal Schiphol Group (2020) Facts and Figures, Amsterdam, Schiphol Group

Schaar D., Sherry L. (2010) “Analysis of airport stakeholders”, Virginia (U.S.), Conference Paper No. 109

Sousa Torres F. (2013) Apoio à decisão ne análise técnica de empreendimentos: aplicação ao caso da seleção da localização de um

novo aeroporto, Coimbra, Insituto Superiod de Engenharia de Coimbra

Twinn I., Quereshi N., Perea Rojas D.S., López Conde M. (2020) “The Impact of COVID-19 on Airports: An Analysis”, NW Washington, International Finance Corporation

Van Wijk M., Brattinga K., A. Bontje M. (2001) “Exploit or protect airport regions from urbanization? Assessment of land-use restrictions in Amsterdam-Schiphol”, Amsterdam, European Planning Studies, p.261-277

Vienna Airport Group (2008) Environment and Aviation, Facts Measures, Perspectives, Vienna, Austrian air Transport Industry

Vienna Airport Group (2015) Annual Report, Vienna, Flughafen Wien AG

Vienna Airport Group (2017) Sustainability Report, Vienna, Flughafen Wien AG

Vienna Airport Group (2019) Annual Report, Vienna, Flughafen Wien AG

Vienna Airport Group (2020) Annual Report, Vienna, Flughafen Wien AG

Vienna International Airport (2003/04) Sustainability Report, Vienna, Vienna International Airport

SITOGRAFIA

- http://aerotropolis.com/airportcity/index.php/about/ (ultimo accesso: giugno 2021)

- https://www.adr.it/viewer?p_p_id=3_WAR_newsportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column2&p_p_col_pos=1&p_p_col_count=2&_3_WAR_newsportlet_jspPage=%2Fhtml%2Fnews%2Fdetails.jsp&_3_WAR_newsportlet_nid=2104 (ultimo accesso: settembre 2021)

- http://www.arcduecitta.it/2011/07/architettura-della-citta-tra-sopravvivenze-e-profitti-lorenzo-degli-esposti/_s_1925_planvoisinlc/ (ultimo accesso: luglio 2021)

- https://www.bologna-airport.it/la-societa/sala-stampa/comunicati-stampa/aeroporto-di-bologna-leader-della-sostenibilita-2021-/?idC=62420&idO=2035475 (ultimo accesso: settembre 2021)

- http://www.dutch-aviation.nl/index3/1940-1944/index3-1940-1944.html (ultimo accesso: agosto 2021)

- https://aci.aero/news/2021/07/14/the-impact-of-covid-19-on-the-airport-business-and-the-path-to-recovery-2/ (ultimo accesso: giugno 2021)

- https://aeronauticsonline.com/vienna-airport-finalizes-plan-for-third-runway/ (ultimo accesso: luglio 2021)

- https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/case-studies/assessing-adaptation-challenges-and-increasing-resilience-at-heathrow-airport/lhr-1.jpg/view (ultimo accesso: luglio 2021)

- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aerial_photograph_of_Heathrow_Airport,_1955.jpg (ultimo accesso: agosto 2021)

- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Royal_Air_Force-_Bomber_Command,_1939-1941._C1764.jpg (ultimo accesso: agosto 2021)

- https://framap.fraport.de/framap/main/r/isfl/go (ultimo accesso: agosto 2021)

- https://journeytozerostories.neste.com/aviation/future-aviation-covid-19-and-promise-sustainability#4622124f (ultimo accesso: agosto 2021)

- https://raumeinheit.ch/projects/airport-corridor/ (ultimo accesso: giugno 2021)
- https://raumeinheit.ch/projects/airport-corridor/ (ultimo accesso: luglio 2021)
- https://transportgeography.org/contents/chapter8/transportation-urban-form/urban-movement-patterns/ (ultimo accesso: agosto 2021)
- https://velvetescape.com/plane-views-amsterdam-airport-schiphol/ (ultimo accesso: luglio 2021)
- https://www.aci-europe.org/industry-topics/covid-19.html (ultimo accesso: giugno 2021)
- https://www.airport-technology.com/projects/vienna-airport-terminal-development-project/ (ultimo accesso: luglio 2021)
- https://www.arup.com/perspectives/planning-for-a-better-future-ideas-and-inspirations-for-the-post-pandemic-world (ultimo accesso: giugno 2021)
- https://www.cfmoller.com/p/Aviapolis-Core-i3540.html (ultimo accesso: luglio 2021)
- https://www.egis-aviation.com/insight/covid-19-and-aviation-managing-the-return-of-noise/ (ultimo accesso: agosto 2021)
- www.esri.com (ultimo accesso: agosto 2021)
- https://www.ecodibergamo.it/stories/bergamo-citta/relazione-arpa-sullaeroporto-di-orionon-incide-sulla-qualita-dellaria_1263053_11/ (ultimo accesso: settembre 2021)
- https://www.fdiintelligence.com/article/52082(ultimo accesso: giugno 2021
- https://www.iata.org/en/pressroom/pr/2020-07-07-01/ (ultimo accesso: giugno 2021)
- https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020/global-energy-and-co2-emissions-in-2020 (ultimo accesso: agosto 2021)

- https://www.ilmessaggero.it/rubriche/easy_fiumicino/aeroporto_fiumicino_ultime_notizie-4608282.html (ultimo accesso: settembre 2021)

- https://www.internationalairportreview.com/article/115427/covid-19-sustainabilty-aviation-opportunities/ (ultimo accesso: luglio 2021)

- https://www.internationalairportreview.com/article/116784/airport-cities-aerotropolises-covid-19/ (ultimo accesso: giugno 2021)

- https://www.internationalairportreview.com/article/840/fraport-focuses-on-long-term-applied-environmental-protection/ (ultimo accesso: giugno 2021)

- https://www.kth.se/en/aktuellt/nyheter/in-the-silence-of-a-pandemic-airport-becomes-a-noise-pollution-test-lab-1.1068038-(ultimo accesso: agosto 2021)

- https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7492147/ (ultimo accesso: luglio 2021)

- www.openstreetmap.com (ultimo accesso: settembre 2021)

- https://www.sustainalytics.com/esg-research/resource/investors-esg-blog/airlines-post-covid-19-the-challenges-to-a-climate-friendly-recovery (ultimo accesso: giugno 2021)

- https://www.unirc.it/documentazione/materiale_didattico/597_2009_223_6917.pdf (ultimo accesso: luglio 2021)

- www.viemediation.at (ultimo accesso: luglio 2021)