

enac
Ente Nazionale per l'Aviazione Civile

ALLEGATO
PIANO NAZIONALE DEGLI AEROPORTI

AECOM to70 ITSM Iccsai Transport and Sustainable Mobility Center UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BERGAMO

Premessa

Il **nuovo Piano Nazionale** è concepito in un contesto fortemente caratterizzato dall'affermarsi di cambiamenti nel mercato e nelle condizioni operative che richiedono una riflessione sulle tendenze e sulle priorità molto differenti rispetto al passato.

L'intero settore del trasporto aereo è chiamato a **sfide** che riguardano principalmente:



il livello di **sostenibilità** e la necessaria **decarbonizzazione** del settore;



la capacità di **resilienza** di fronte a scenari futuri di discontinuità rispetto al passato e mai così incerti;



l'**evoluzione tecnologica** con l'accelerazione dei processi di digitalizzazione;



la **piena integrazione funzionale** rispetto al **territorio** ed alla **reti** dei trasporti in una logica **intermodale**.

Il presente documento si pone in ideale continuità e integrazione del **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)** che prevede ingenti investimenti al fine di affrontare le sfide sopra citate, validi per il settore dei trasporti e della mobilità in generale.

In questo documento sono contenute le analisi svolte, gli studi di settore e di benchmarking che hanno portato all'identificazione di proposte e linee guida per supportare lo sviluppo sostenibile del trasporto aereo e fornire uno **strumento di pianificazione** e di **indirizzo strategico** per le scelte presenti e future.

Il presente documento deve essere inteso come il corredo tecnico scientifico e di analisi al documento riassuntivo – Piano Nazionale Aeroporti 2035 - contenente le linee guida e le proposte sviluppate a partire da questa analisi.

Il lavoro è stato avviato nel corso del 2021 e ha attraversato diverse fasi di sviluppo, che hanno incluso aggiornamenti metodologici, revisioni dei dati, integrazioni di nuove fonti informative e affinamenti progressivi dei contenuti analizzati. L'intero processo si è protratto fino al 2025, anno in cui l'attività è stata completata. A causa della natura pluriennale del progetto e dell'evoluzione continua delle fonti disponibili, i dati di benchmark sono stati aggiornati ai valori più recenti, per quanto possibile. Per garantire la trasparenza e la corretta interpretazione dei risultati, in ciascuna sezione del lavoro è chiaramente esplicitato il periodo di riferimento di ogni dato riportato. Tale approccio consente al lettore di comprendere con precisione il contesto temporale di ciascun indicatore utilizzato nell'analisi.

Gli obiettivi del Nuovo Piano Nazionale

Seguendo dunque i pilastri alla base del PNRR ed in linea con il **nono obiettivo dell'Agenda 2030** che si concentra sulla costruzione di infrastrutture resilienti, sulla promozione dell'innovazione e di un processo di industrializzazione equa, responsabile e sostenibile, gli obiettivi del PNA per sommi capi si possono così riassumere:

/ Individuare i livelli di **accessibilità** e di **connettività** degli aeroporti italiani e indicare i livelli di **con-accessibilità** sul territorio nazionale;

/ Stimare **le potenzialità di mercato** a livello aggregato e dei singoli aeroporti e individuare le **criticità di sviluppo per l'accompagnamento della domanda**, da condividere rispetto alla procedura di VAS;

/ Caratterizzare il **ruolo** del trasporto aereo e la sua **integrazione nella rete dei trasporti nazionale** con riferimento: 1) a servizi intermodali che facilitino l'accessibilità sostenibile per la mobilità internazionale e di lungo raggio 2) alla complementarità del trasporto aereo per le aree dove l'accessibilità ferroviaria è modesta e/o sono lunghi tempi di implementazione dei potenziamenti pianificati;

/ Individuare le aree di **"remoteness"** caratterizzate da livelli di con-accessibilità inferiori a una determinata soglia e quindi incapaci di soddisfare i bisogni delle comunità di riferimento, che necessitano quindi di progettualità nazionale specifica a supporto della competitività e accessibilità aerea dei territori;

/ Classificare gli aeroporti in relazione ai livelli di **con-accessibilità** e ai **potenziali di sviluppo**;

/ Individuare **prioritari interventi di adeguamento** e **transizione green**, le modalità di integrazione degli stessi nei master plan aeroportuali, le aree di incentivazione e le modalità di indirizzo e monitoraggio di tale transizione; in particolare, fornire un **set di indicatori** che guidino le scelte e le tempistiche dei nuovi sviluppi.

Indice

1 Analisi territoriale

1.1. Analisi preliminari territorio italiano

A Passeggeri:

1.2. Accessibilità al network aeroportuale
1.3. Connettività aeroportuale
1.4. Con-accessibilità aerea totale
1.5. Sintesi ruolo e funzionalità degli aeroporti nel contribuire alla con-accessibilità del Paese
1.6. Bisogni e caratteristiche dei territori per macro aree territoriali
1.7. Macro-aree e ruolo delle reti territoriali

B Cargo:

1.8. Analisi della distribuzione del traffico cargo
1.9. Analisi dell'accessibilità cargo

2 Previsioni e scenari futuri

A Passeggeri:

2.1. Previsioni di traffico
2.2. Definizione degli scenari *what if*

B Cargo:

2.3. Trend di crescita in Europa e nel mondo
2.4. Previsioni di traffico tendenziali

3 Analisi della capacità

3.1. La dotazione aeroportuale - Passeggeri
3.2. Stato attuale e futuro
a) Airside
b) Terminal Passeggeri
3.3. Potenzialità per colmare il gap infrastrutturale
3.4. Paragone domanda e capacità

4 Il comparto aerospaziale

4.1. Mappatura
4.2. Aeroporti di aviazione generale
4.3. Advanced Air Mobility
4.4. Aerospazio

5 Gli indicatori dinamici e i loro target

5.1. Sostenibilità (ambientale, economica, sociale)
5.2. Digitalizzazione
5.3. Intermodalità

6 Analisi a supporto delle soluzioni e opportunità

6.1. Focus su sostenibilità
6.2. Focus su rete nazionale
6.3. Focus su rete di supporto (aeroporti minori, GA e AAM)
6.4. Focus su soluzioni cargo
6.5. Incentivazione per il raggiungimento dei target

1 ANALISI TERRITORIALE

1.1 Analisi preliminari territorio italiano

A Passeggeri

B Cargo



Analisi preliminari del territorio italiano

L'obiettivo di questa sotto-sezione è **caratterizzare i territori in riferimento a variabili socio-economiche che ne determinano i «bisogni» di trasporto aereo**. Tale caratterizzazione risulta fondamentale ai fini di una corretta valutazione circa la bontà e adeguatezza del livello di servizio offerto dalla rete aeroportuale sul territorio nazionale, nonché supporto decisionale all'identificazione mirata di gap di mobilità e potenzialità di sviluppo. Valutazioni che necessariamente richiedono coerenza rispetto a bisogni specifici ed entità della domanda.

Nelle seguenti slide viene innanzitutto presentata la **distribuzione territoriale della popolazione italiana** e la relativa crescita passata e prevista. La densità abitative dei territori, in particolare, risulta essere una determinante fondamentale dei bisogni, quale proxy dello sviluppo economico di un dato territorio, nonché delle modalità con cui soddisfarli. Insieme alla **vocazione turista**, costituisce un driver fondamentale della domanda aeroportuale.

Infine, le caratteristiche della rete aeroportuale italiana ed europea sono confrontate alla luce delle caratteristiche demografiche e orografiche dei diversi paesi.

Territori | Distribuzione della popolazione

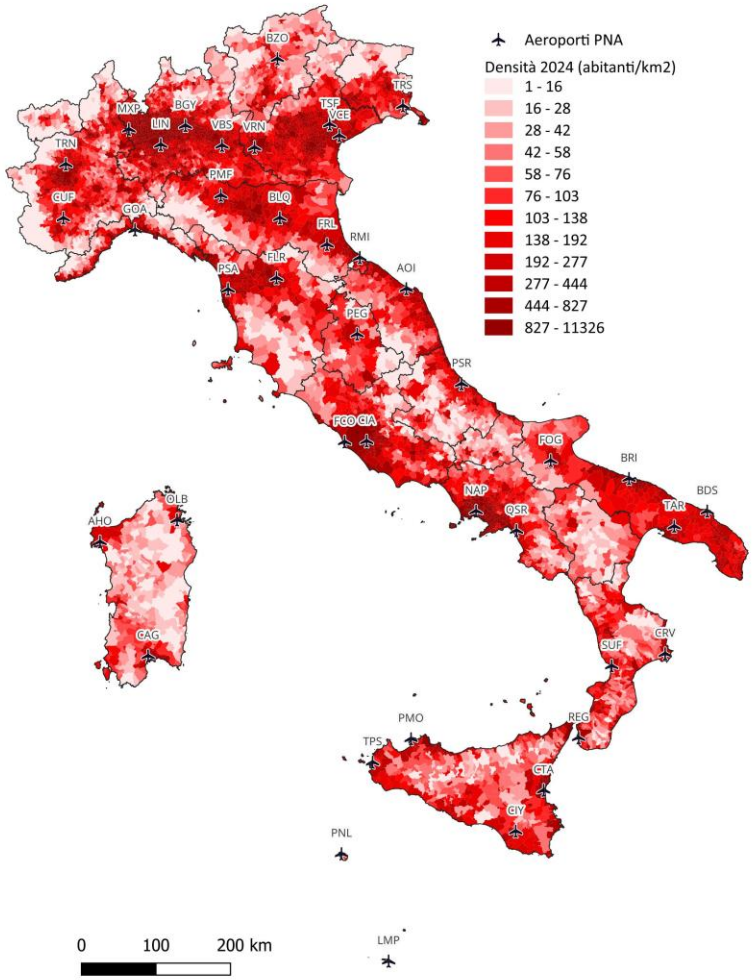


Figura 1.1: Densitá di popolazione (2024)

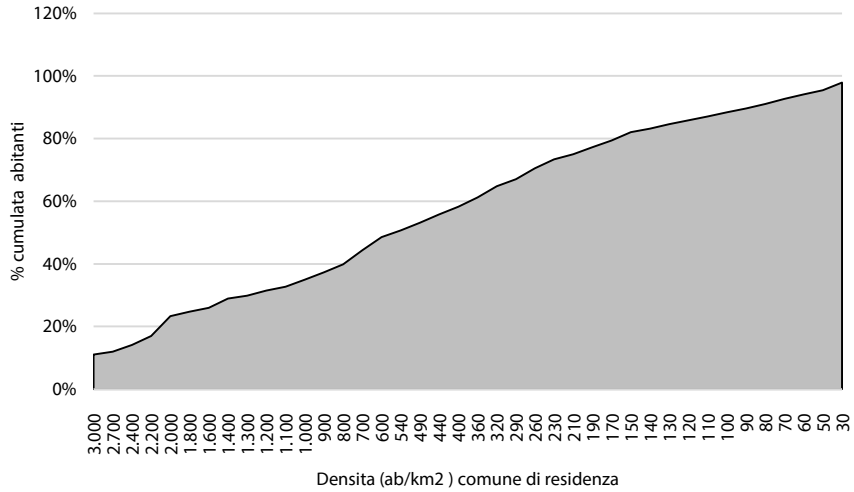


Figura 1.2: Popolazione cumulata in aree densamente abitate

Distribuzione della popolazione sul territorio

Rappresentazione grafica della distribuzione della popolazione nella penisola.

Nel 2024 la popolazione Italiana era pari a 58,9 milioni di abitanti. Negli ultimi 20 anni la popolazione è aumentata di circa 3 mln, mentre è prevista in diminuzione a 58 milioni nel 2030 (riduzione del 3%).

Variazione della popolazione storica e prospettica al 2030

I dati di forecast previsti da ISTAT mostrano un trend di distribuzione spaziale che sembrerebbero confermare quelli osservati nel recente passato, con picchi di diminuzione, su base decennale, della popolazione che nelle provincie più colpite è compreso tra -8% e -10%.

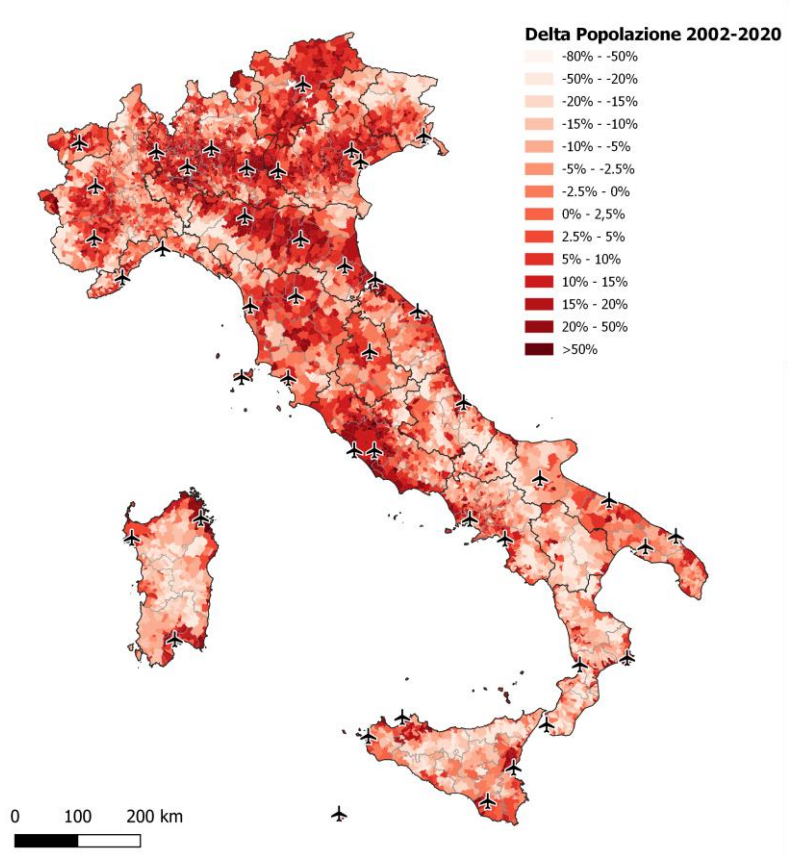


Figura 1.3: Variazioni della popolazione residente in Italia (2002-2020)

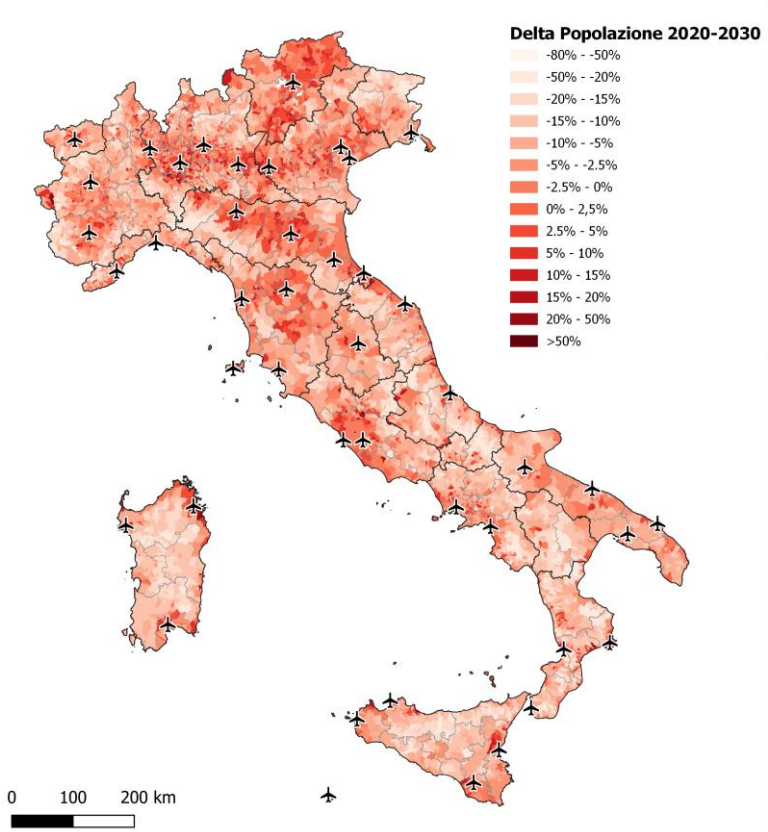


Figura 1.4: Variazioni della popolazione residente in Italia (2020-2030)

Visitatori stranieri nel 2024

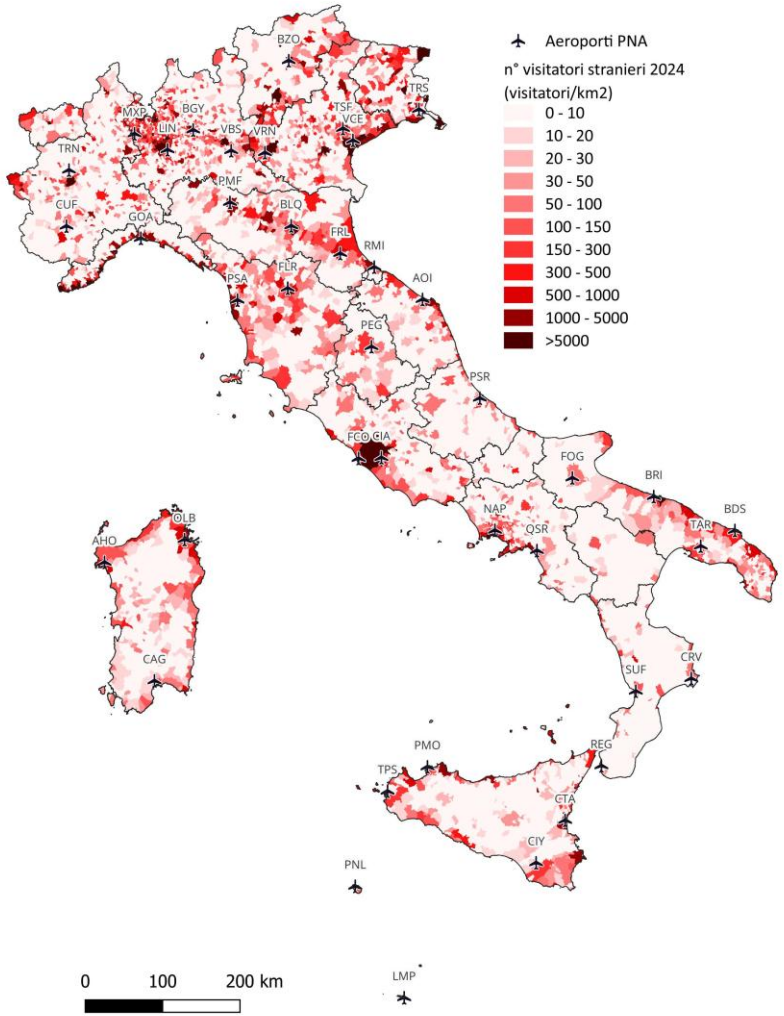


Figura 1.5: Viaggi del visitatori stranieri (2024)

Regione	n° visitatori stranieri 2024		Densità visitatori (km2)	
	tot	con mezzo aereo	tot	con mezzo aereo
Abruzzo	199	138	18.4	12.8
Basilicata	87	68	8.7	6.8
Calabria	192	151	12.6	9.9
Campania	3,217	3,075	235.2	224.9
Emilia-Romagna	3,596	1,919	159.8	85.3
Friuli-Venezia Giulia	11,301	359	1,424.5	45.3
Lazio	9,292	8,945	539.0	518.9
Liguria	5,742	496	1,059.9	91.6
Lombardia	14,505	7,707	607.8	323.0
Marche	521	220	55.8	23.6
Molise	38	32	8.5	7.2
Piemonte	2,393	1,138	94.3	44.8
Puglia	2,172	1,647	111.2	84.3
Sardegna	1,648	1,530	68.4	63.4
Sicilia	3,107	3,021	120.2	116.9
Toscana	4,919	3,936	214.0	171.2
Trentino-Alto Adige	3,016	306	221.7	22.5
Umbria	263	200	31.1	23.6
Valle d'Aosta	444	86	136.1	26.5
Veneto	8,623	3,974	469.8	216.5

Tabella 1.1: Influenza dei trasporti aerei sui viaggi a scopo turistico

Distribuzione della popolazione sul territorio

Rappresentazione grafica della distribuzione dei visitatori stranieri nel 2024. A destra: Influenza dei trasporti aerei sui viaggi a scopo turistico

Orografia, urbanizzazione e network aeroportuale

La distribuzione amministrativa che ha un ruolo importante nella configurazione della rete stradale e nella progettazione dei servizi pubblici. In Italia una quota maggiore di abitanti vive in città di medie, medio-piccole. Rispetto al resto d'Europa sono meno le città tra 250 mila e 500 mila abitanti ed anche quelle tra 500 mila ed un milione di abitanti. Questi elementi spiegano ad esempio perché il network aeroportuale abbia tendenzialmente più aeroporti di dimensioni "medie" rispetto al resto d'Europa dove lo scostamento tra aeroporti grandi e piccoli è più netto.

	Germania	Francia	Regno Unito	Italia	Spagna
Abitanti tot (mln)	83	67.3	66.6	59.6	46.9
% popolazione in città o 'Functional Urban Are'a per dimensione della città					
>1mln	10%	17%	15%	17%	22%
0,5-1mln	7%	5%	5%	**4%**	6%
0,25 – 0,5 mln	5%	4%	16%	**3%**	9%
0,1 -0,25 mln	10%	9%	19%	8%	10%
50k -0,1 mln	4%	3%	2%	5%	8%
<50k	64%	62%	43%	63%	46%
N° di città o 'Functional Urban Area' per dimensione della città					
>1mln	4	2	2	3	3
0,5-1mln	10	4	6	3	4
0,25 – 0,5 mln	12	7	33	6	12
0,1 -0,25 mln	54	34	78	32	30
<50k	46	28	16	40	48

Tabella 1.3: Distribuzione dimensioni città

	Germania	Francia	Regno Unito	Italia	Spagna
	203.5	182.1	294.8	217.9	307.7
% traffico complessivo gestirto dagli aeroporti delle diverse categorie dimensionali					
<25 mln	63%	57%	64%	36%	50%
10-25 mln	22%	20%	19%	35%	27%
5-10 mln	7%	15%	8%	12%	15%
3-5 mln	4%	0%	4%	12%	3%
1-3 mln	4%	4%	3%	4%	4%
numero di aeroporti per categoria dimensionale					
<25 mln	3	2	4	2	3
10-25 mln	3	3	4	6	5
5-10 mln	2	4	4	4	6
3-5 mln	2	0	3	7	2
1-3 mln	4	5	4	5	8

Tabella 1.2: Distribuzione 2024 del traffico per dimensione degli aeroporti

1 ANALISI TERRITORIALE

A Passeggeri

1.2. Accessibilità al network aeroportuale

1.3. Connettività aeroportuale

1.4. Con-accessibilità aerea totale

1.5. Sintesi Ruolo e funzionalità degli aeroporti nel contribuire alla con-accessibilità del Paese

1.6. Bisogni e caratteristiche dei territori per macro aree territoriali

1.7. Macro-aree e ruolo delle reti territoriali



Obiettivi e metodologia

L'obiettivo di questa sotto-sezione consiste nel quantificare il **livello di accessibilità agli aeroporti**, definito come la capacità dei sistemi di trasporto terrestri di favorire gli spostamenti in accesso (ed egresso) dai comuni verso i sistemi aeroportuali.

Si è definito un **modello che contempla diverse alternative modali**, quali l'auto e il mezzo pubblico (comprendendo gli autobus, i tram e i treni), con l'obiettivo di **ponderare l'accessibilità** per i **singoli modi** di **trasporto** e **valutare il grado** di **accessibilità complessivo** per ogni coppia comune-aeroporto. Coerentemente alla letteratura accademica, si è considerato un **modello a scelta discreta** (**MNL**) (Birolini et al., 2019)*, con il fine di contemplare accuratamente e combinare i principali fattori che influiscono nella scelta della modalità d'accesso da parte dei viaggiatori.

Si veda **l'Appendice 1** per dettagli sulle forme funzionali.

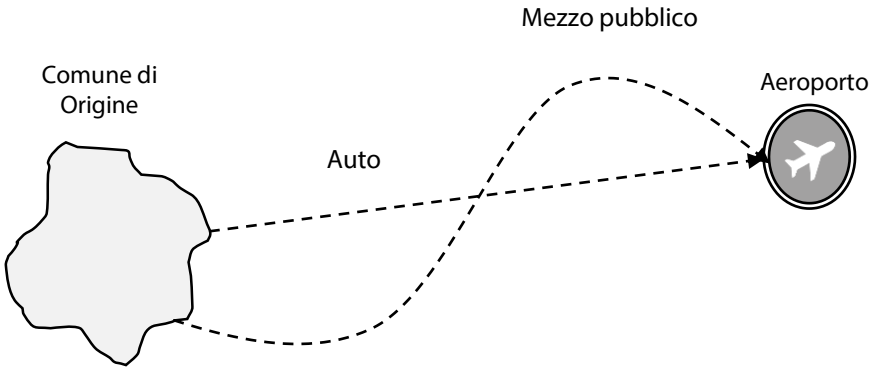


Figura 1.6: Modello di calcolo dell'accessibilità via terra

Rappresentazione del modello di calcolo dell'accessibilità via terra.

Raggiungibilità di ciascun aeroporto con diversi mezzi di trasporto. Tempo e costo sono i fattori considerati.

* Dettagli metodologici riportati in appendice

Dataset calcolo accessibilità

Per ciascun collegamento tra comune ed aeroporto, specificatamente per i diversi modi di trasporto, si sono raccolte le caratteristiche di ciascun tragitto, utilizzando 2 dei principali motori di ricerca per la pianificazione degli spostamenti (Google Maps e Rome2Rio).

Il dataset costruito è illustrato con il seguente esempio, che considera il collegamento tra Roma e l'aeroporto Roma Fiumicino.

Noto il tempo e il costo di viaggio per ciascuna alternativa modale, il modello implementato si basa sul concetto di utilità e contempla il tragitto più rapido tramite trasporto pubblico (in questo caso il trasporto ferroviario) e auto privata. L'utilità complessiva associata alle modalità di accesso all'aeroporto di Fiumicino, partendo dalla città di Roma, è calcolata sommando opportunamente le utilità associate ai due modi di trasporto considerati.

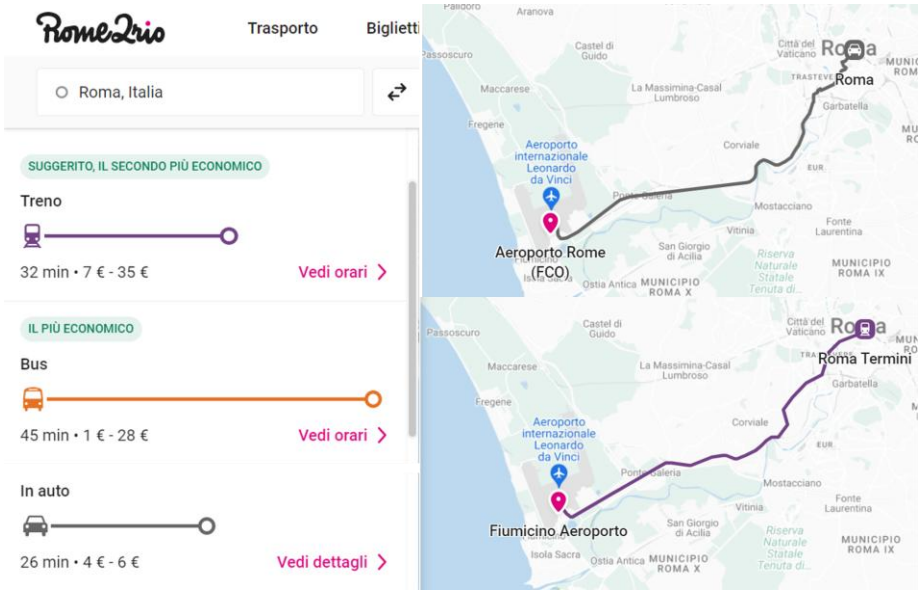


Figura 1.7: Esemplificazione del modello di accessibilità via terra

Esemplificazione del modello di accessibilità via terra.

Il livello di accesso all'aeroporto è determinato dalla bontà dei singoli tragitti via auto e mezzo pubblico.

Distanza in linea d'aria

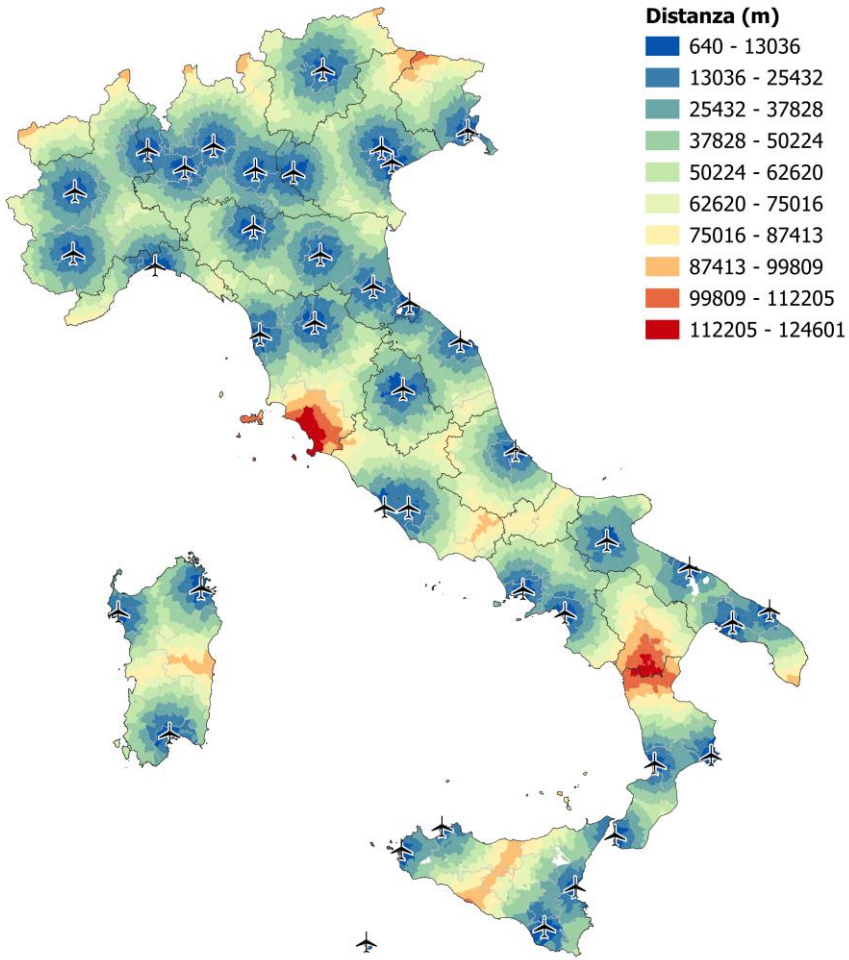


Figura 1.8: Accessibilità agli aeroporti: Distanza in linea d'aria 2024

Distanza in linea d'aria all'aeroporto più vicino

L'analisi inizia dai 41 aeroporti monitorati da ENAC ed è una prima misura della dotazione di piste e capacità del sistema aeroportuale italiano, nonché della loro raggiungibilità.

Con l'eccezione di poche e ben definite aree, la distribuzione degli aeroporti italiani (indipendentemente dalla loro attività) copre bene il lungo e stretto territorio del nostro Paese.

Tempi di accesso con mezzo privato

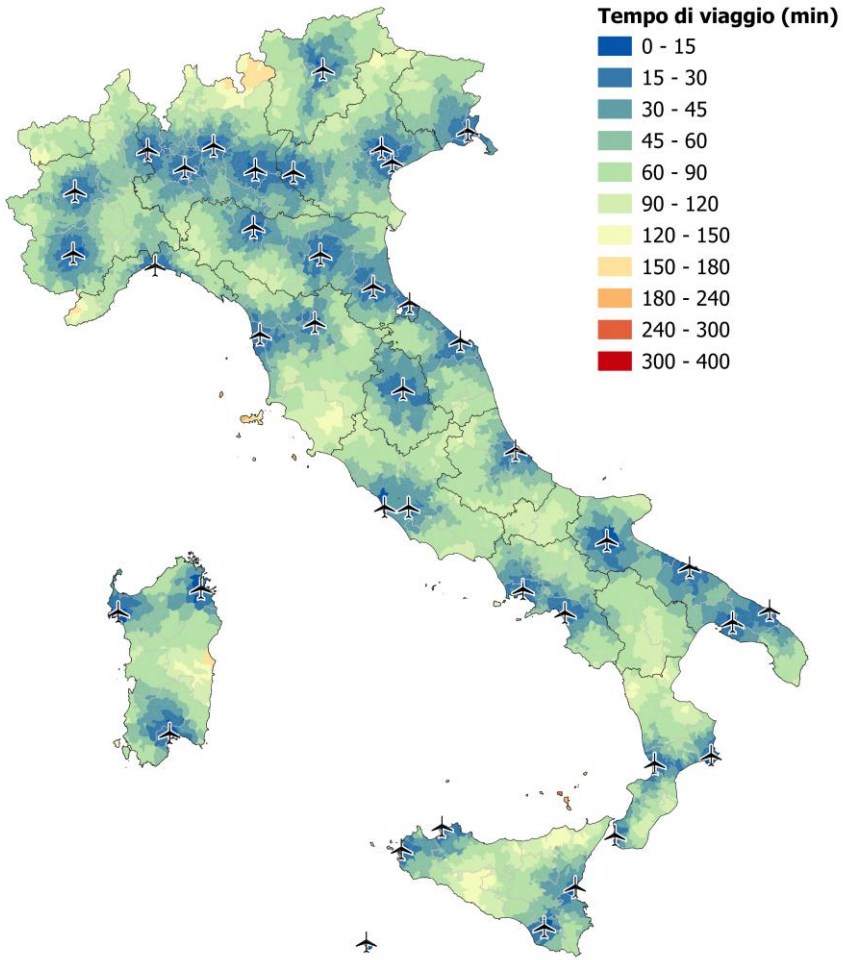


Figura 1.9: Accessibilità agli aeroporti 2024: Uso del mezzo privato

Tempo di accesso all'aeroporto più vicino tramite mezzo privato

L'uso del mezzo privato evidenzia che la distribuzione degli aeroporti italiani (indipendentemente dalla loro attività) copre bene il lungo e stretto territorio del nostro Paese.

Il tempo medio, ponderato sulla popolazione, per accedere all'aeroporto più vicino è pari a **41 minuti**.

Tempi di accesso con mezzo pubblico

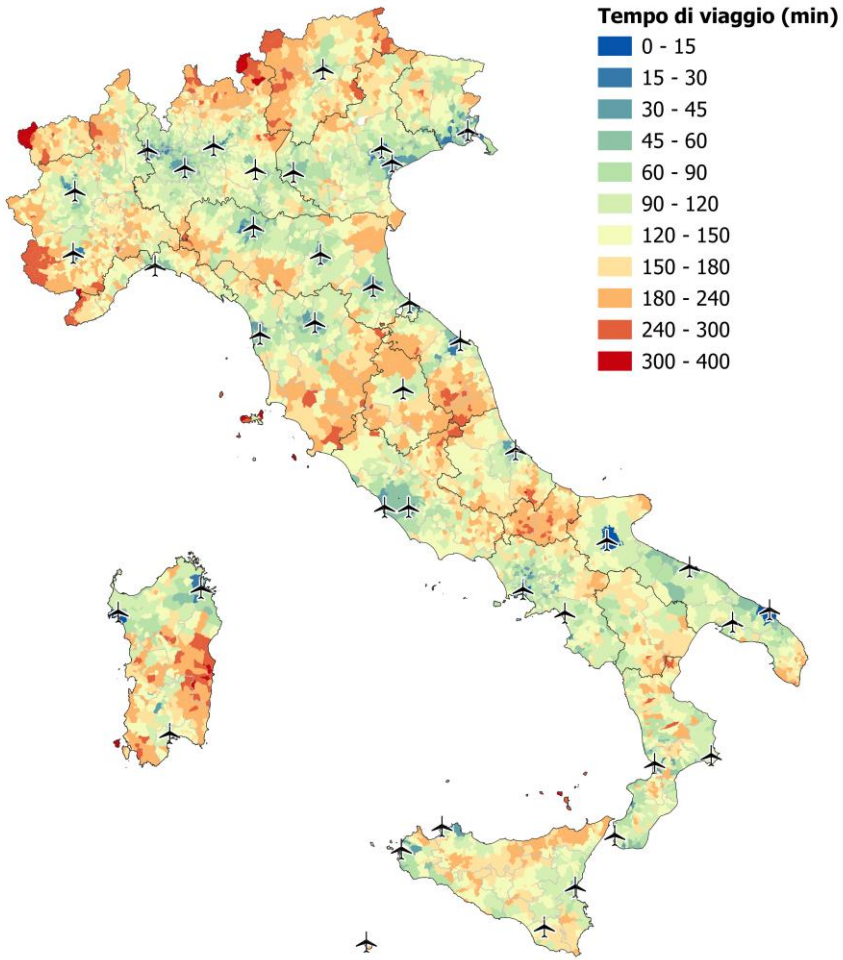


Figura 1.10: Accessibilità agli aeroporti 2024: Uso del mezzo pubblico

Tempo di accesso all'aeroporto più vicino tramite mezzo pubblico

L'uso del mezzo pubblico rispetto al mezzo privato incrementa in modo significativo i tempi di accesso agli aeroporti italiani più vicini (indipendentemente dalla loro attività).

Il tempo medio, ponderato sulla popolazione, per accedere all'aeroporto più vicino è pari a **100 minuti**.

Tempi di accesso con mezzo privato vs pubblico

Accessibilità terrestre all'aeroporto più vicino a livello regionale

Nel contesto attuale il mezzo privato è più «democratico» del mezzo pubblico nel far accedere i cittadini italiani all'aeroporto più vicino (indipendentemente dall'attività dell'aeroporto**)**

I tempi medi (ponderati per la popolazione residente in ogni comune) con il mezzo pubblico sono il doppio di quelli con mezzo privato

Regione	% popolazione che raggiunge entro 60' l'aeroporto più vicino con mezzo privato	% popolazione che raggiunge entro 60' l'aeroporto più vicino con mezzo pubblico	Tempo medio ponderato per l'aeroporto più vicino con mezzo privato (in minuti)	Tempo medio ponderato per l'aeroporto più vicino con mezzo pubblico (in minuti)
Abruzzo	72%	18%	47	113
Basilicata	26%	0%	70	138
Calabria	59%	6%	56	111
Campania	89%	32%	32	82
Emilia-Romagna	93%	21%	36	93
Friuli Venezia Giulia	88%	25%	41	92
Lazio	77%	51%	43	85
Liguria	74%	36%	46	111
Lombardia	94%	32%	32	85
Marche	74%	11%	45	132
Molise	0%	0%	86	189
Piemonte	83%	23%	41	111
Puglia	88%	24%	37	93
Sardegna	72%	16%	44	128
Sicilia	67%	15%	53	118
Toscana	76%	25%	44	99
Trentino-Alto Adige	71%	12%	50	132
Umbria	75%	3%	41	145
Valle d'Aosta	11%	0%	79	180
Veneto	86%	16%	42	96
Totale	**82%**	**25%**	**41**	**100**

Tabella 1.4: Accessibilità agli aeroporti: mezzo privato vs pubblico

Isocrone per singolo aeroporto

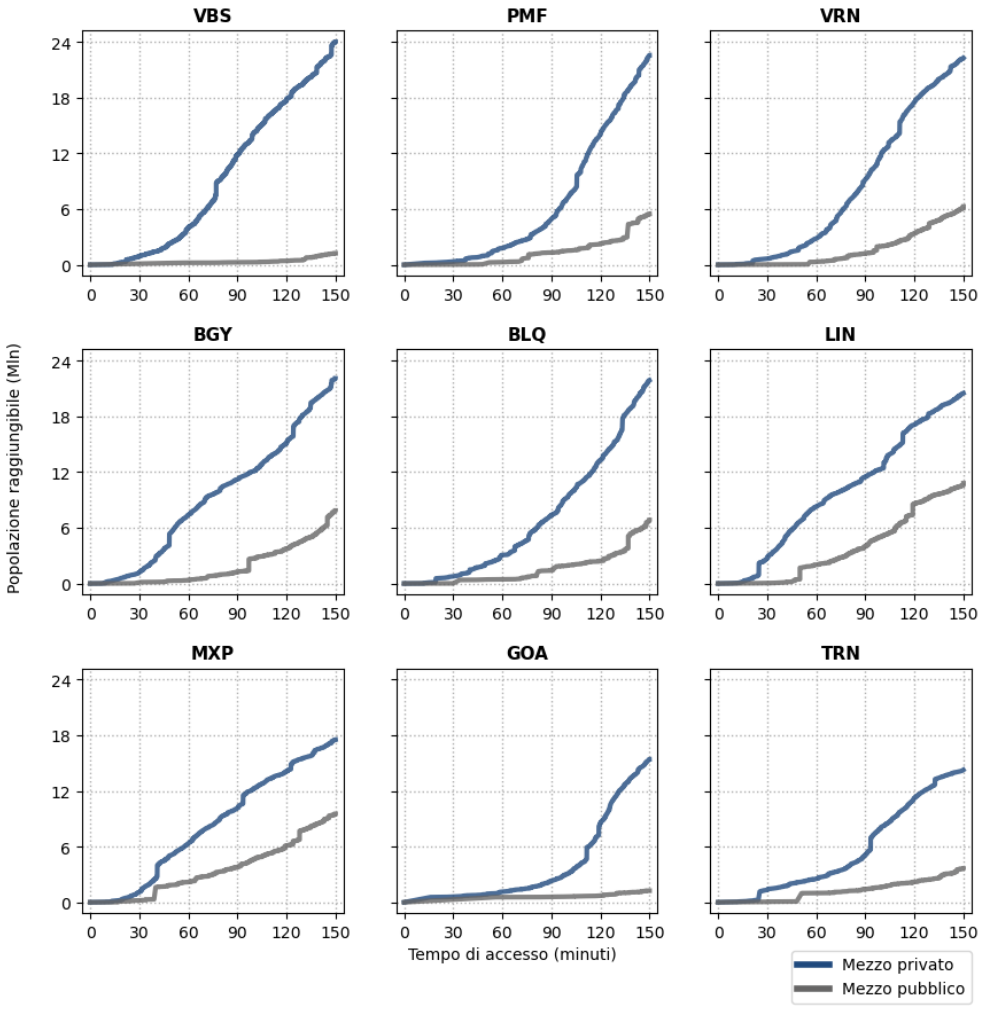


Figura 1.11: Curve isocrone dei bacini di utenza (1/5)

Aeroporto	Mezzo privato		Mezzo Pubblico	
	60′	120′	60′	120′
VBS	4.1	17.9	0.2	0.4
PMF	1.8	14.1	0.3	2.3
VRN	2.8	17.5	0.3	3.4
BGY	7.4	15.1	0.4	3.8
BLQ	3.1	13.3	0.4	2.4
LIN	8.3	17.1	2.0	8.6
MXP	6.3	14.1	2.2	6.1
GOA	1.1	8.6	0.5	0.7
TRN	2.5	11.2	1.0	2.2

Tabella 1.5: Accessibilità agli aeroporti: Isocrone (1/5)

Curve isocrone dei bacini di utenza

Popolazione (in milioni di abitanti - sull'asse delle ordinate) in grado di raggiungere l'aeroporto di riferimento entro un dato tempo (sull'asse delle ascisse) tramite mezzo privato (blu) e mezzo pubblico (grigio). Aeroporti ordinati per dimensione bacino di utenza con mezzo privato a 150′.

Isocrone per singolo aeroporto

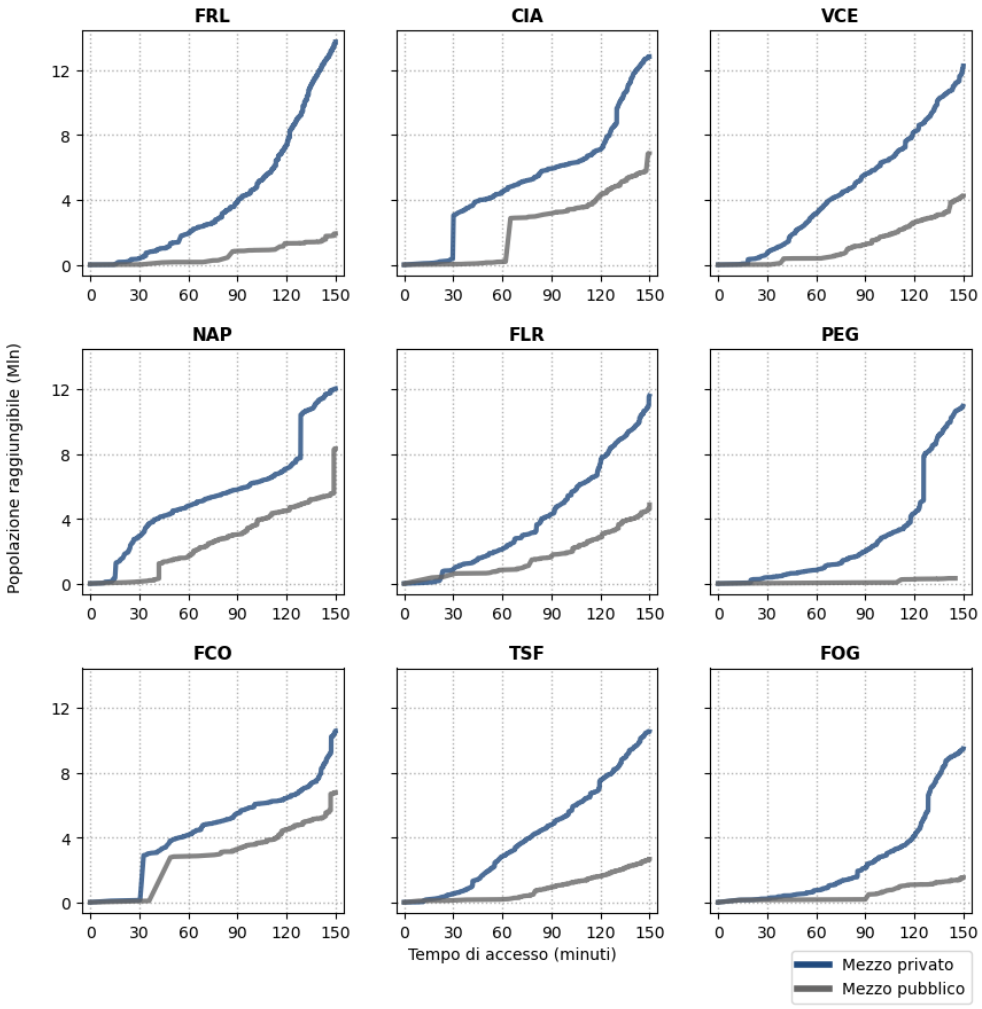


Figura 1.12: Curve isocrone dei bacini di utenza (2/5)

Aeroporto	Mezzo privato		Mezzo Pubblico	
	60′	120′	60′	120′
FRL	1.9	7.4	0.2	1.3
CIA	4.5	7.1	0.2	4.3
VCE	3.1	8.2	0.4	2.6
NAP	4.8	7.1	1.7	4.5
FLR	2.1	7.4	0.8	2.9
PEG	0.8	4.3	0.0	0.3
FCO	4.2	6.4	2.8	4.5
TSF	2.8	7.5	0.2	1.6
FOG	0.7	4.1	0.1	1.1

Tabella 1.6: Accessibilità agli aeroporti: Isocrone (2/5)

Curve isocrone dei bacini di utenza

Popolazione (in milioni di abitanti - sull'asse delle ordinate) in grado di raggiungere l'aeroporto di riferimento entro un dato tempo (sull'asse delle ascisse) tramite mezzo privato (blu) e mezzo pubblico (grigio). Aeroporti ordinati per dimensione bacino di utenza con mezzo privato a 150′.

Isocrone per singolo aeroporto

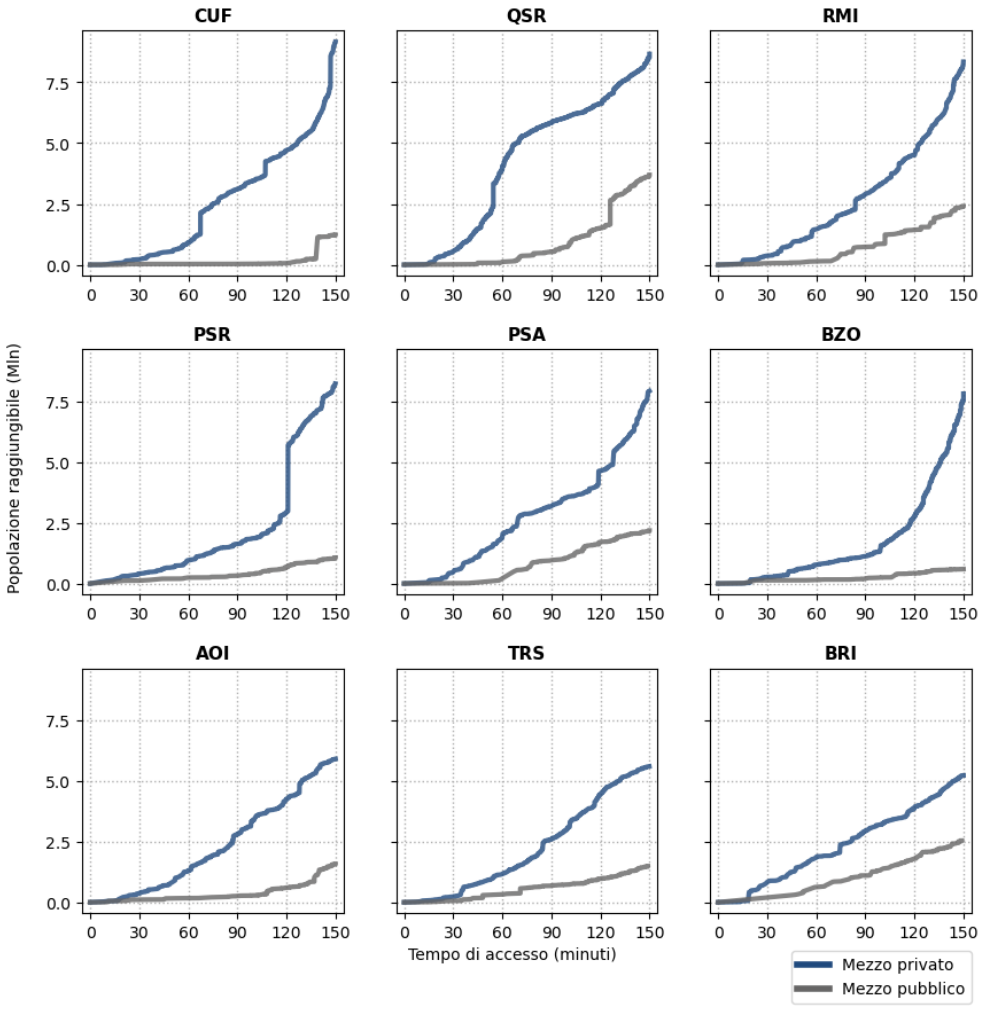


Figura 1.13: Curve isocrone dei bacini di utenza (3/5)

Aeroporto	Mezzo privato		Mezzo Pubblico	
	60′	120′	60′	120′
CUF	0.9	4.7	0.0	0.1
QSR	4.1	6.6	0.1	1.5
RMI	1.5	4.5	0.1	1.4
PSR	1.0	2.9	0.2	0.7
PSA	1.9	4.6	0.1	1.7
BZO	0.8	2.8	0.1	0.4
AOI	1.3	4.2	0.2	0.6
TRS	1.2	4.4	0.3	1.0
BRI	1.8	3.9	0.6	1.8

Tabella 1.7: Accessibilità agli aeroporti: Isocrone (3/5)

Curve isocrone dei bacini di utenza

Popolazione (in milioni di abitanti - sull'asse delle ordinate) in grado di raggiungere l'aeroporto di riferimento entro un dato tempo (sull'asse delle ascisse) tramite mezzo privato (blu) e mezzo pubblico (grigio). Aeroporti ordinati per dimensione bacino di utenza con mezzo privato a 150′.

Isocrone per singolo aeroporto

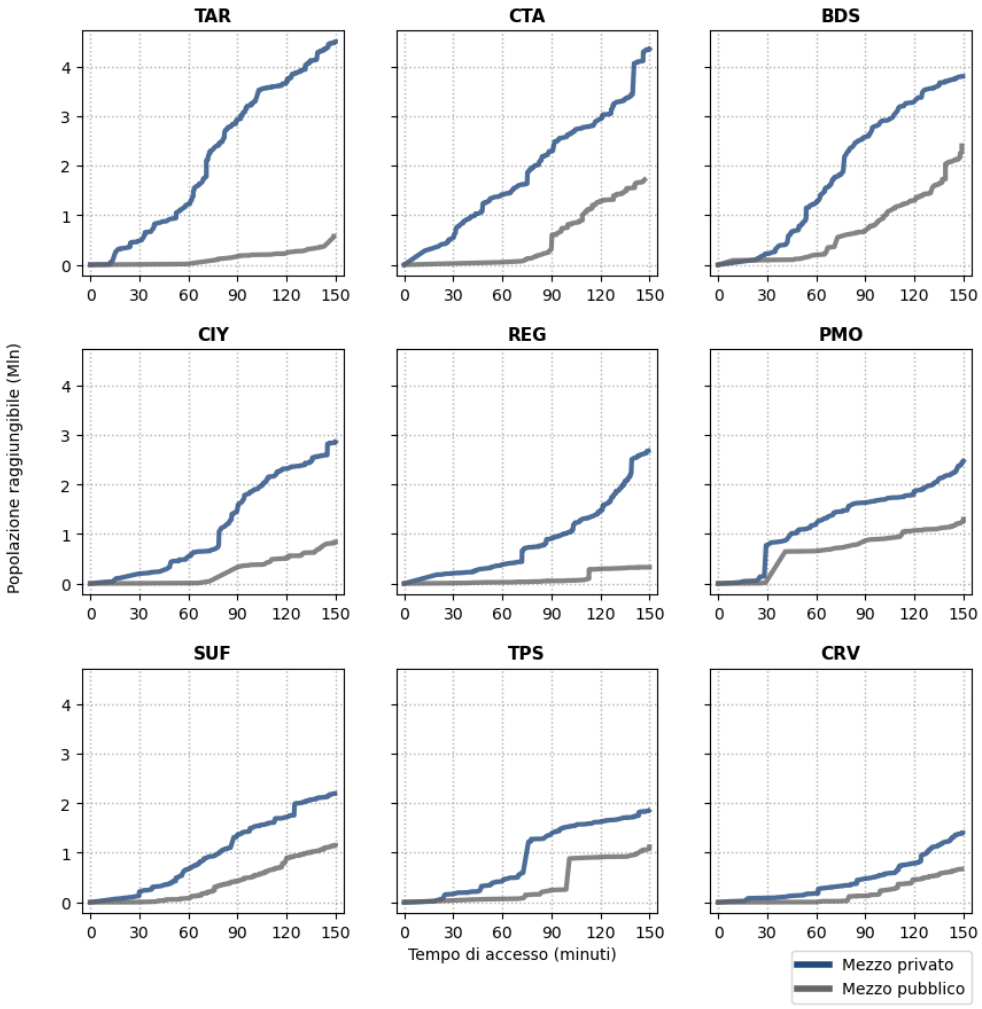


Figura 1.14: Curve isocrone dei bacini di utenza (4/5)

Aeroporto	Mezzo privato		Mezzo Pubblico	
	60′	120′	60′	120′
TAR	1.2	3.7	0.0	0.2
CTA	1.4	2.9	0.0	1.3
BDS	1.2	3.3	0.2	1.3
CIY	0.5	2.3	-	0.5
REG	0.4	1.5	0.0	0.3
PMO	1.2	1.9	0.7	1.1
SUF	0.7	1.7	0.1	0.9
TPS	0.4	1.6	0.1	0.9
CRV	0.2	0.8	0.0	0.5

Tabella 1.8: Accessibilità agli aeroporti: Isocrone (4/5)

Curve isocrone dei bacini di utenza

Popolazione (in milioni di abitanti) in grado di raggiungere l'aeroporto di riferimento entro un dato tempo (sull'asse delle ascisse) tramite mezzo privato (blu) e mezzo pubblico (grigio). Aeroporti ordinati per dimensione bacino di utenza con mezzo privato a 150'.

Isocrone per singolo aeroporto

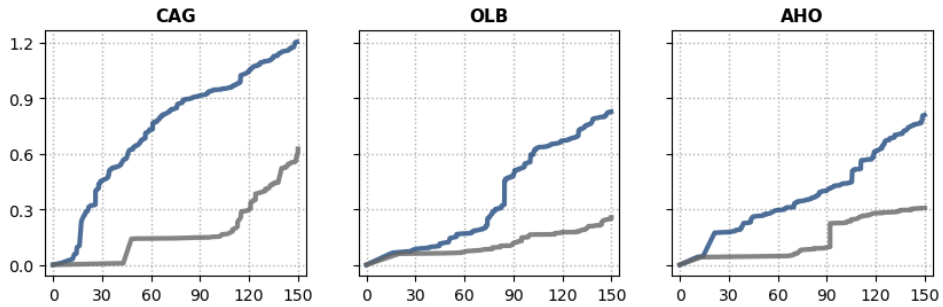


Figura 1.15: Accessibilità agli aeroporti: Isocrone (5/5)

Aeroporto	Mezzo privato		Mezzo Pubblico	
	60′	120′	60′	120′
CAG	0.7	1.0	0.1	0.3
OLB	0.2	0.7	0.1	0.2
AHO	0.3	0.6	0.0	0.3
PNL*	-	-	-	-
LMP*	-	-	-	-

Tabella 1.9: Accessibilità agli aeroporti: Isocrone (5/5)

Curve isocrone dei bacini di utenza

Popolazione (in milioni di abitanti) in grado di raggiungere l'aeroporto di riferimento entro un dato tempo (sull'asse delle ascisse) tramite mezzo privato (blu) e mezzo pubblico (grigio). Aeroporti ordinati per dimensione bacino di utenza con mezzo privato a 150′.

* Non forniti i grafici per le isole minori in quanto non significativi

Sovrapposizione isocrone a 60’

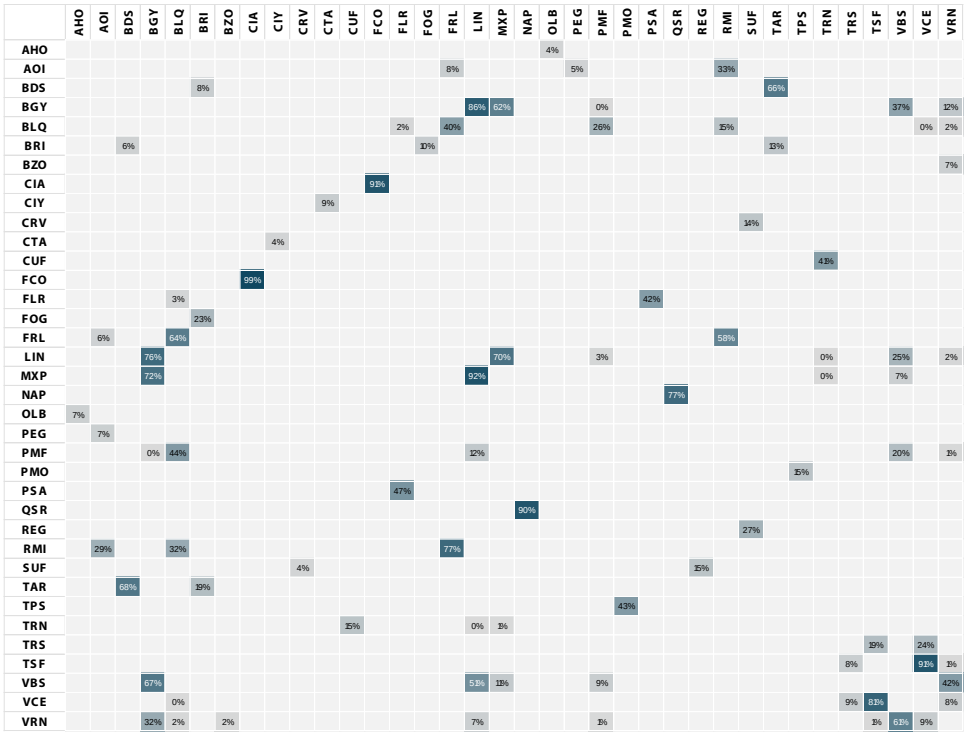


Figura 1.16: Matrice di sovrapposizione dei bacini di utenza degli aeroporti con traffico commerciale al 2024 (1 ora)

Matrice di sovrapposizione dei bacini di utenza (1h)

Percentuale della popolazione afferente al bacino di utenza dell’aeroporto riportato sulle righe in grado di raggiungere l’aeroporto in colonna nel medesimo intervallo temporale di 1 ora tramite mezzo privato.

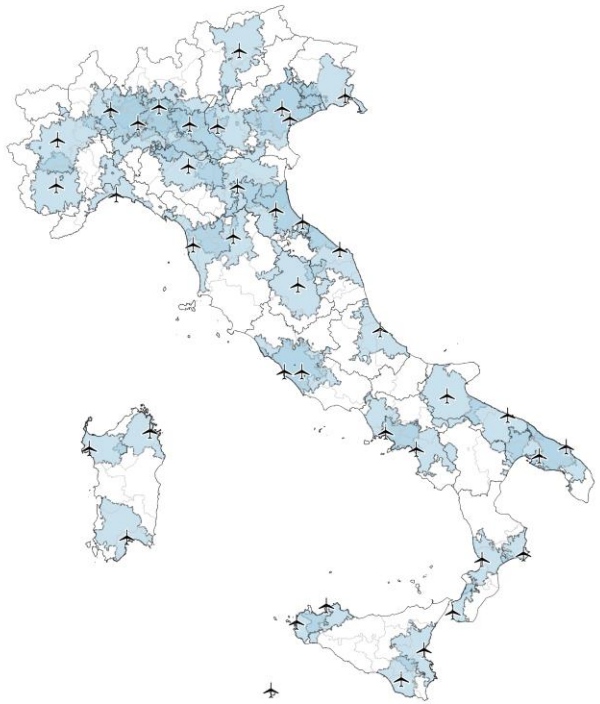


Figura 1.17: Accessibilità: Catchment overlap 60’ - 2024

Sovrapposizione isocrone a120’

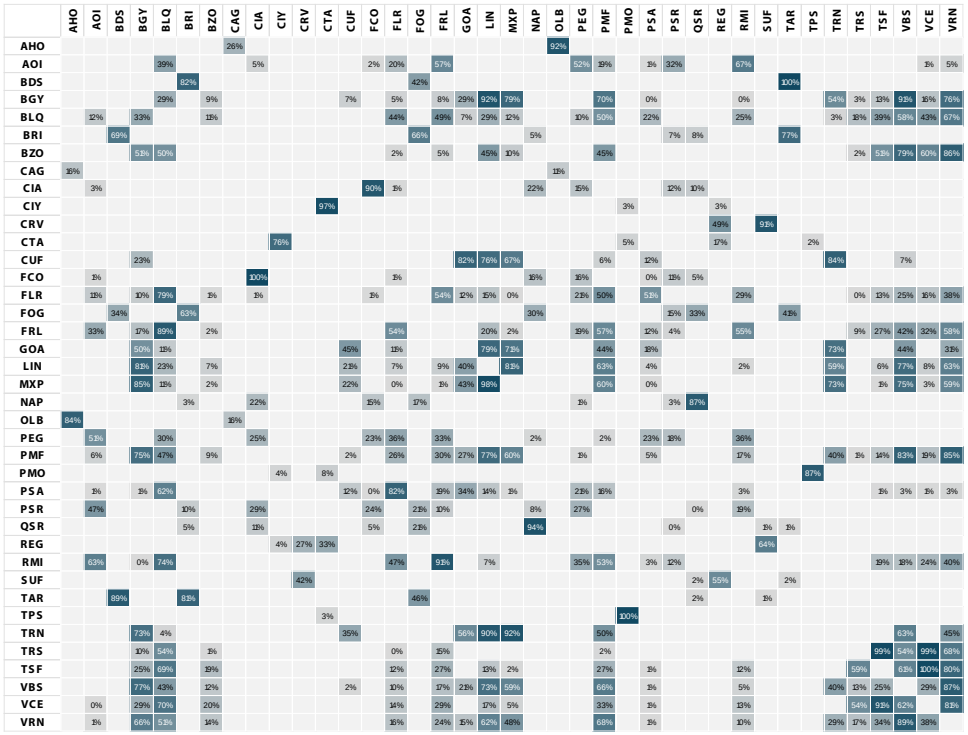


Figura 1.18: Matrice di sovrapposizione dei bacini di utenza degli aeroporti con traffico commerciale al 2024 (2 ore)

Matrice di sovrapposizione dei bacini di utenza (2h)

Percentuale della popolazione afferente al bacino di utenza dell’aeroporto riportato sulle righe in grado di raggiungere l’aeroporto in colonna nel medesimo intervallo temporale di 2 ore tramite mezzo privato.



Figura 1.19: Accessibilità: Catchment overlap 120 ’ - 2024

1 ANALISI TERRITORIALE

A Passeggeri

1.2. Accessibilità al network aeroportuale

1.3. Connettività aeroportuale

1.4. Con-accessibilità aerea totale

1.5. Sintesi ruolo e funzionalità degli aeroporti nel contribuire alla con-accessibilità del Paese

1.6. Bisogni e caratteristiche dei territori per macro aree territoriali

1.7. Macro-aree e ruolo delle reti territoriali



Obiettivi e metodologia di calcolo della connettività

L'obiettivo di questa sotto-sezione consiste nel quantificare il **livello di connettività promosso dagli aeroporti italiani**, considerando sia l'offerta di collegamenti aerei diretti sia indiretti (ovvero con scalo intermedio), e di **classificare** gli **aeroporti** in funzione della **connettività** offerta in relazione alle diverse tipologie di **destinazioni** servite.

A tal fine, si è definito un apposito modello, che incorpora sia la **qualità delle connessioni** offerte (*link quality*) sia la **qualità della destinazioni** servite (*destination quality*)*. Il fattore *link quality* è definito in funzione della **frequenza** dei collegamenti aerei e contempla uno specifico parametro di sconto che pondera la **disutilità associata ai collegamenti indiretti** rispetto ai voli diretti. Il fattore *destination quality* è modellizzato in termini di **PIL** del bacino di utenza a destinazione.

La base dati adottata per la raccolta delle informazioni relative all'offerta di trasporto aereo è OAG (Official Airline Guide).

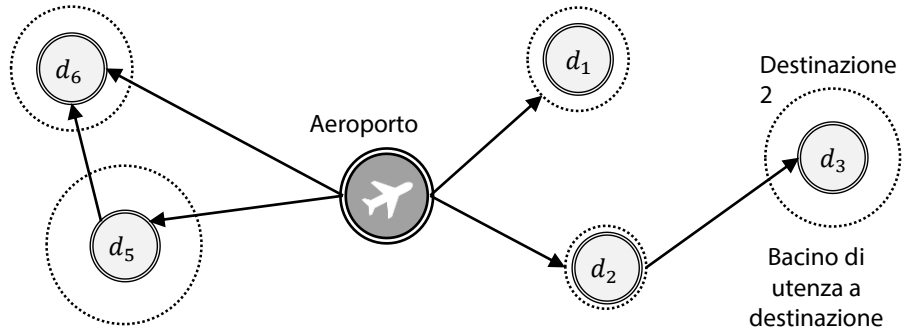


Figura 1.20: Modello di calcolo della connettività aeroportuale

Rappresentazione del modello di calcolo della connettività aeroportuale.

Livello di offerta diretta e indiretta da ciascun aeroporto ponderato per la qualità delle destinazioni raggiunte.

** Dettagli metodologici riportati in appendice*

Obiettivi e metodologia di calcolo della connettività

Per classificare gli aeroporti in funzione del livello di connettività promosso, si è condotta una analisi segmentata sulla base di tre macro classi di destinazione:

- **Destinazioni domestiche:** considera il servizio aereo per servire il territorio nazionale. È composta da un numero limitato di collegamenti, che rivestono, tuttavia, un ruolo fondamentale per favorire la continuità territoriale e la crescita del Paese.

- **Destinazioni internazionali**: comprende tutte le destinazioni di medio raggio, specificatamente, gli stati intra-Europei, il Nord Africa e alcuni nazioni del Medio Oriente (come la Turchia ed Israele).

- **Destinazioni intercontinentali**: considera tutte le altre destinazioni raggiungibili dall'Italia.

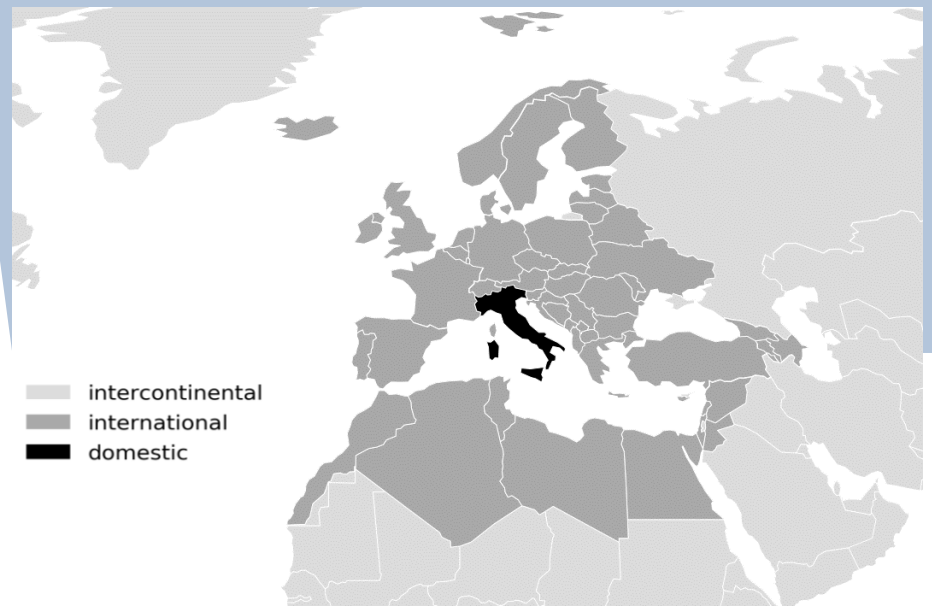


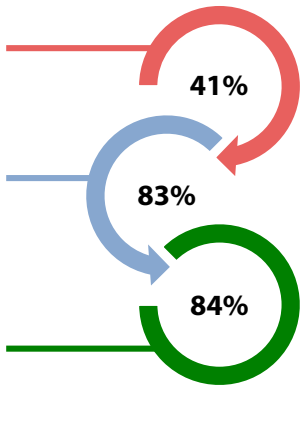
Figura 1.21: Analisi segmentata sulla base di tre macro classi di destinazione

Obiettivi e metodologia di calcolo della connettività

Rappresentazione grafica delle **destinazioni raggiungibili dall'Italia**:

- **Rosso:** destinazioni servite tramite itinerari diretti
- **Blu:** destinazioni raggiungibili tramite itinerari one-stop

PIL raggiungibile calcolato entro un buffer di raggio pari a 100 km in linea d'aria da ciascun aeroporto di destinazione



* Stime GDP in termini reali a parità di potere d'acquisto (PPP in constant US$ 2011)

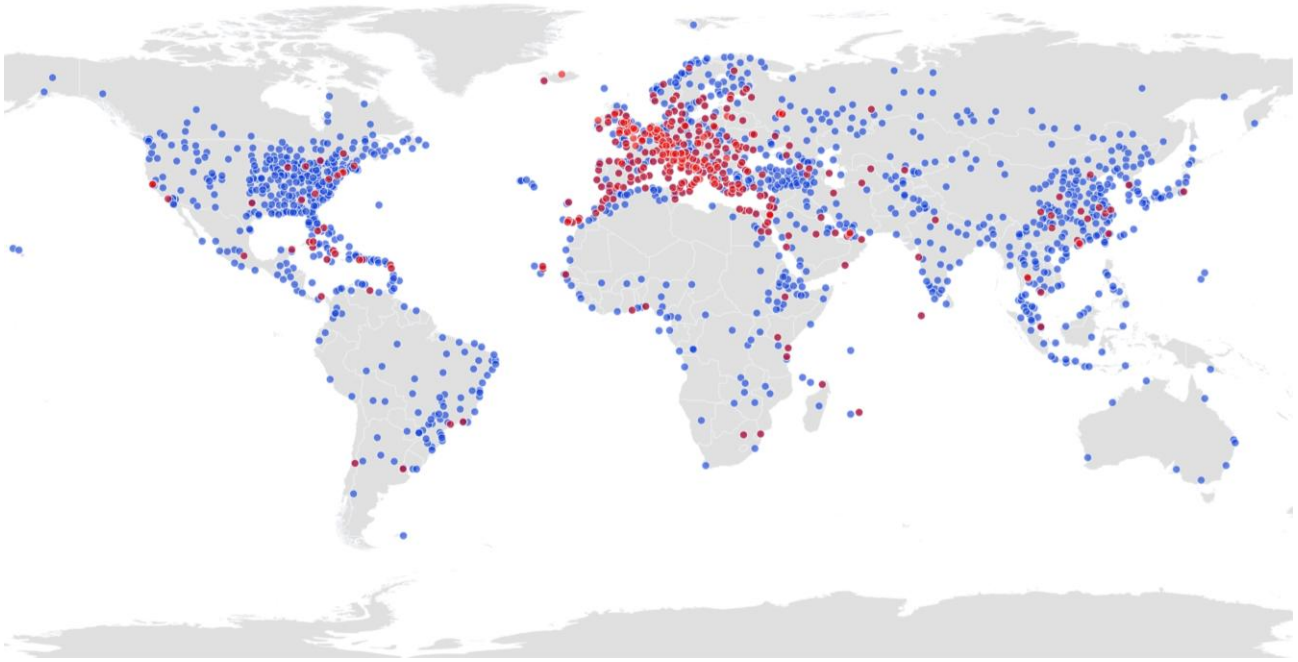


Figura 1.22: Destinazioni raggiungibili dall'Italia

Offerta di connettività aeroportuale | Tratte domestiche

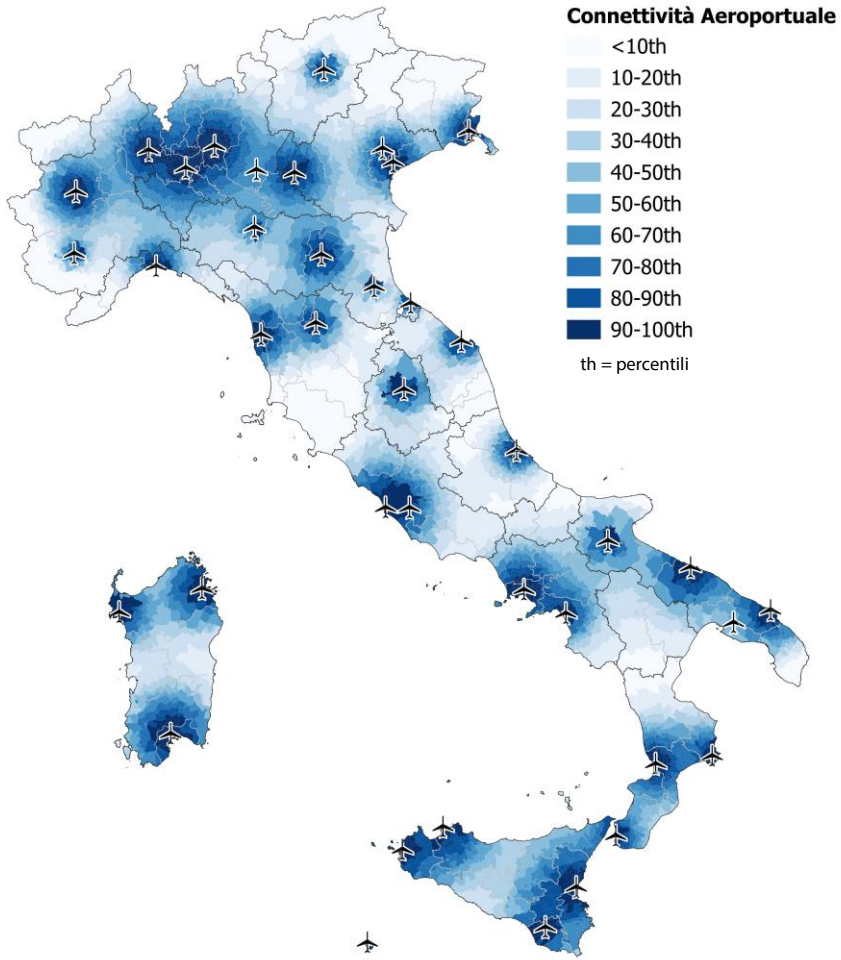


Figura 1.23: Indice di connettività aeroportuale – Tratte domestiche

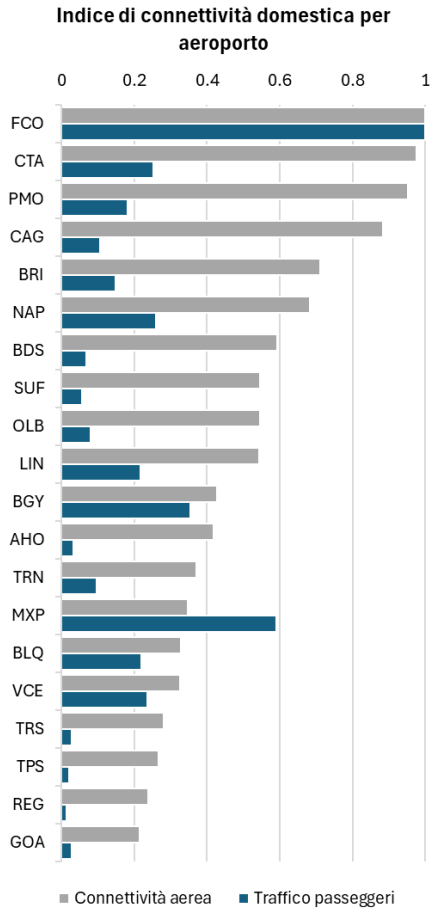


Figura 1.24: Indice di connettività domestica e totale traffico passeggeri

- A sinistra: rappresentazione grafica per quantili dell'indice di connettività aeroportuale. Propagazione territoriale uniforme (distanza al quadrato).
- A destra: comparazione tra indice di connettività e totale traffico passeggeri. Valori normalizzati (1=valore massimo, 0=valore minimo).

* Indici di connettività complessiva (itinerari diretti e in connessione) medi per il 2024

Offerta di connettività aeroportuale | Tratte internazionali

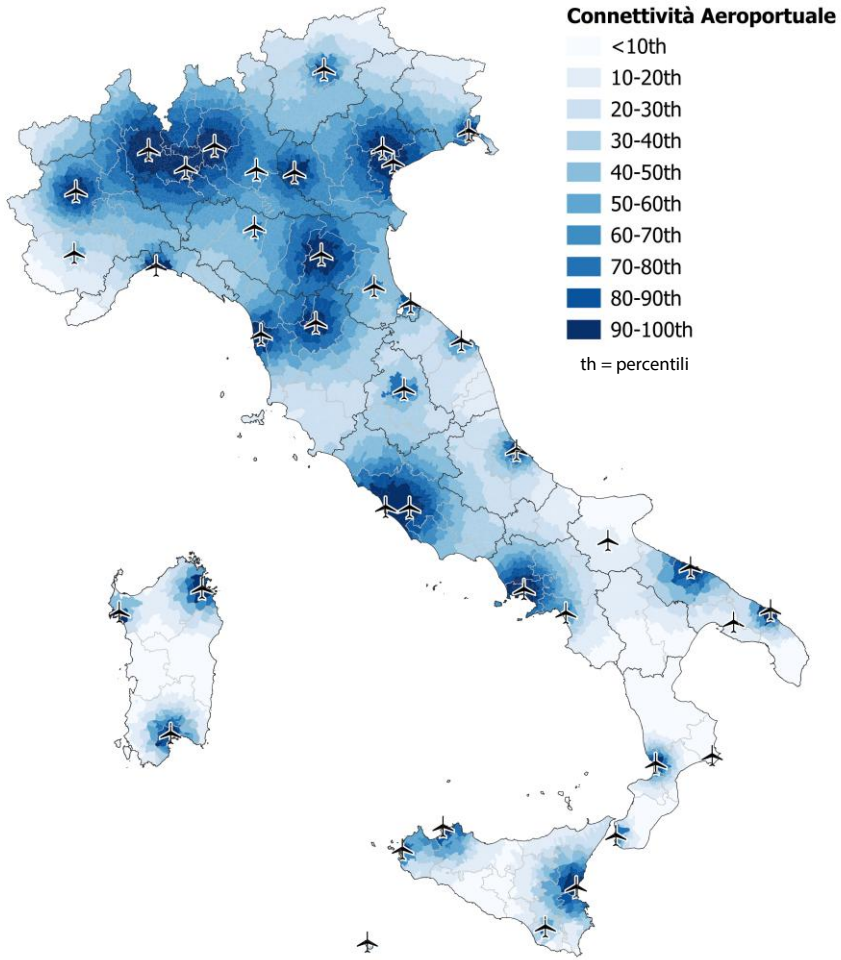


Figura 1.25: Indice di connettività aeroportuale – Tratte internazionali

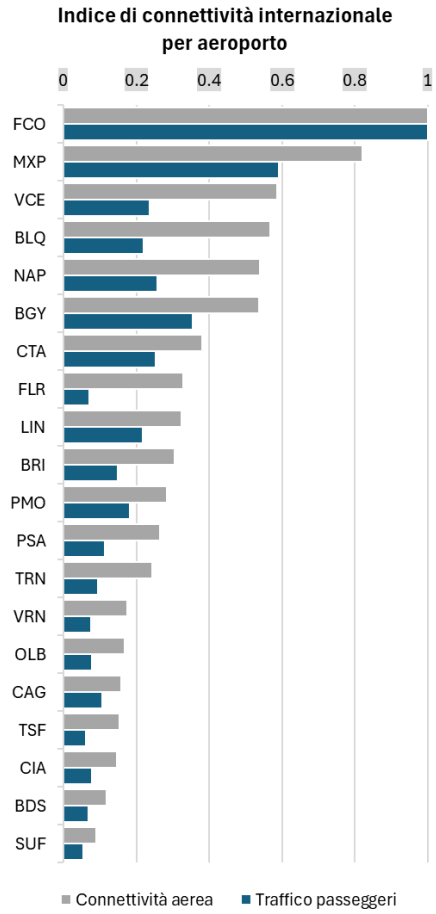


Figura 1.26: Indice di connettività internazionali e totale traffico passeggeri

- A sinistra: rappresentazione grafica per quantili dell'indice di connettività aeroportuale. Propagazione territoriale uniforme (distanza al quadrato).
- A destra: comparazione tra indice di connettività e totale traffico passeggeri. Valori normalizzati (1=valore massimo, 0=valore minimo)

* Indici di connettività complessiva (itinerari diretti e in connessione) medi per il 2024

Offerta di connettività aeroportuale | Tratte intercontinentali

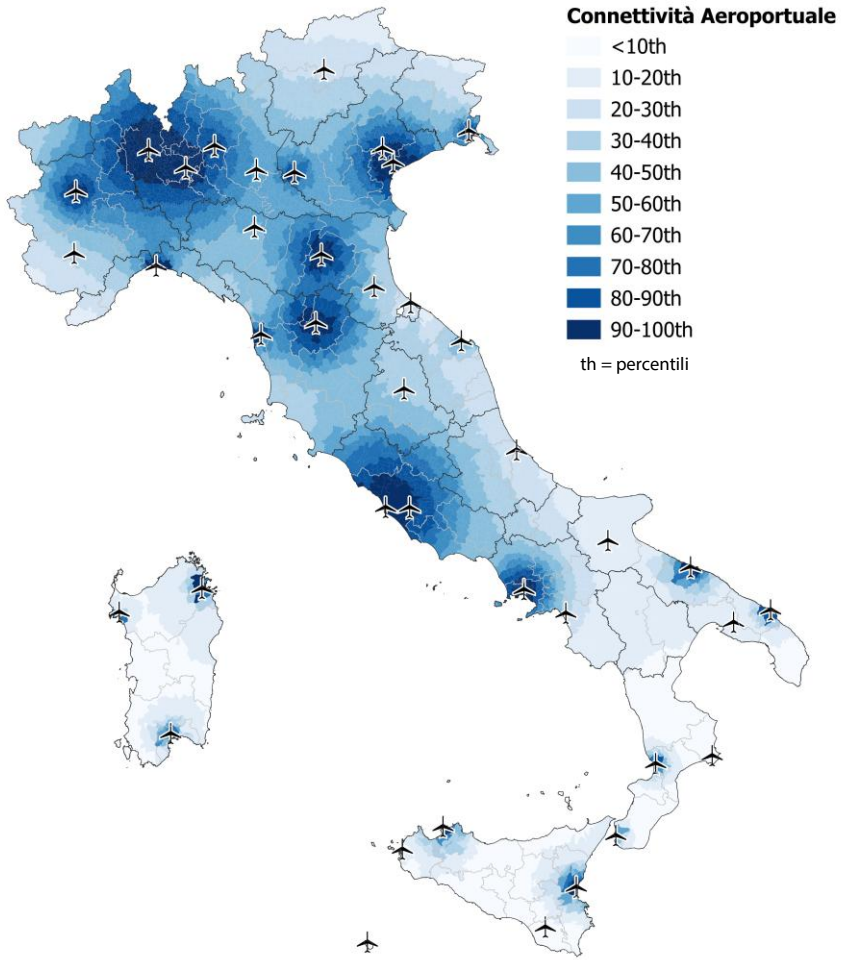


Figura 1.27: Indice di connettività aeroportuale – Tratte intercontinentali

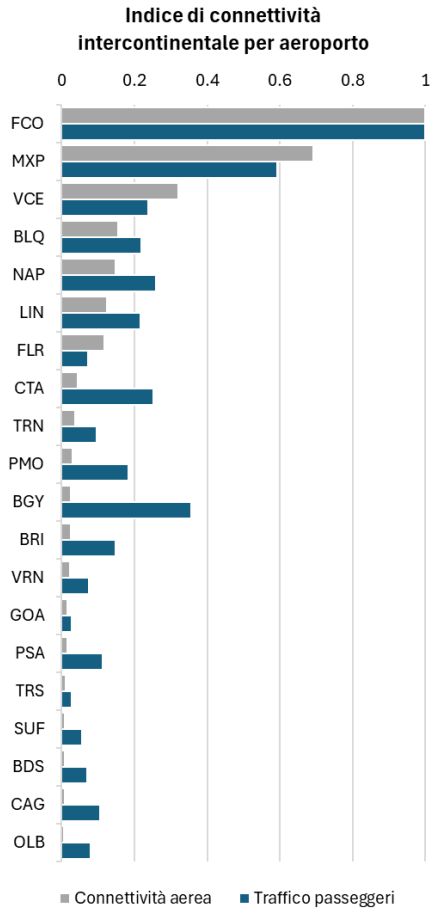


Figura 1.28: Indice di connettività intercontinentale e totale traffico passeggeri

- A sinistra: rappresentazione grafica per quantili dell'indice di connettività aeroportuale. Propagazione territoriale uniforme (distanza al quadrato).
- A destra: comparazione tra indice di connettività e totale traffico passeggeri. Valori normalizzati (1=valore massimo, 0=valore minimo)

* Indici di connettività complessiva (itinerari diretti e in connessione) medi per il 2024

Offerta di connettività aeroportuale | Tabella di sintesi

Aeroporto	% Pax sul totale traffico 2024		Indice di connettività domestica (*)		Indice di connettività internazionale (*)		Indice di connettività intercontinentale	
	Valore	Ranking	Valore	Ranking	Valore	Ranking	Valore	Ranking
FCO	22%	1	1.00	1	1.00	1	1.00	1
MXP	13%	2	0.35	14	0.82	2	0.69	2
BGY	8%	3	0.43	11	0.54	6	0.03	11
NAP	6%	4	0.68	6	0.54	5	0.15	5
CTA	6%	5	0.97	2	0.38	7	0.04	8
VCE	5%	6	0.33	16	0.59	3	0.32	3
BLQ	5%	7	0.33	15	0.57	4	0.16	4
LIN	5%	8	0.54	10	0.32	9	0.12	6
PMO	4%	9	0.95	3	0.28	11	0.03	10
BRI	3%	10	0.71	5	0.31	10	0.02	12
PSA	3%	11	0.18	22	0.26	12	0.01	15
CAG	2%	12	0.88	4	0.16	16	0.01	19
TRN	2%	13	0.37	13	0.24	13	0.04	9
OLB	2%	14	0.55	9	0.17	15	0.01	20
CIA	2%	15	0.02	36	0.15	18	0.00	24
VRN	2%	16	0.21	21	0.18	14	0.02	13
FLR	2%	17	0.17	25	0.33	8	0.12	7
BDS	2%	18	0.59	7	0.12	19	0.01	18
TSF	1%	19	0.01	39	0.15	17	0.00	25
SUF	1%	20	0.55	8	0.09	20	0.01	17
AHO	1%	21	0.42	12	0.04	25	0.00	23
GOA	1%	22	0.21	20	0.08	21	0.01	14

Tabella 1.10: Tabella di sintesi - Offerta di connettività aeroportuale

La comparazione dei livelli di connettività per tipologia di destinazione fornisce una prima dimensione di analisi nella caratterizzazione del ruolo degli scali italiani

Evidente il ruolo dei due primari scali del paese, FCO e MXP; specie sulle tratte intercontinentali

Scali del Sud caratterizzati da maggior rilevanza delle connessioni domestiche

Scali del nord di medie-grandi dimensioni (e.g., BGY e BLQ) caratterizzati da elevate quote di traffico point to point europeo.

* Valori normalizzati rispetto al rispetto allo scalo con valore massimo

1 ANALISI TERRITORIALE

A Passeggeri

1.2. Accessibilità al network aeroportuale

1.3. Connettività aeroportuale

1.4. Con-accessibilità aerea totale

1.5. Sintesi ruolo e funzionalità degli aeroporti nel contribuire alla con-accessibilità del Paese

1.6. Bisogni e caratteristiche dei territori per macro aree territoriali

1.7. Macro-aree e ruolo delle reti territoriali



Accessibilità aerea totale (con-accessibilità)

L'obiettivo di questa sotto-sezione consiste nella definizione del **livello di accessibilità aerea complessiva (con-accessibilità)** per ciascun **comune** italiano e tipologia di destinazione.

Si definisce un **modello di scelta aeroportuale** in funzione di una metrica combinata che incorpora il livello di **connettività aerea** e l'**accessibilità via terra (con-accessibilità)**, calibrato empiricamente sulla base di dati storici dei flussi passeggeri nel 2019. Tale modello permette di catturare adeguatamente le interdipendenze tra i due fattori e di valutare la **distribuzione dei passeggeri di un dato comune rispetto agli aeroporti limitrofi**.

Il modello consente inoltre di stimare l'estensione dei bacini di utenza dei diversi aeroporti in maniera «dinamica», ovvero in relazione alle tre diverse classi di destinazioni, e fornisce una proxy complessiva di accessibilità aerea a livello di ciascun comune, sulla base della quale risulta possibile investigare la presenza di gap (o surplus) di mobilità, anche in riferimento alle diverse caratteristiche territoriali (**livello di remoteness**).

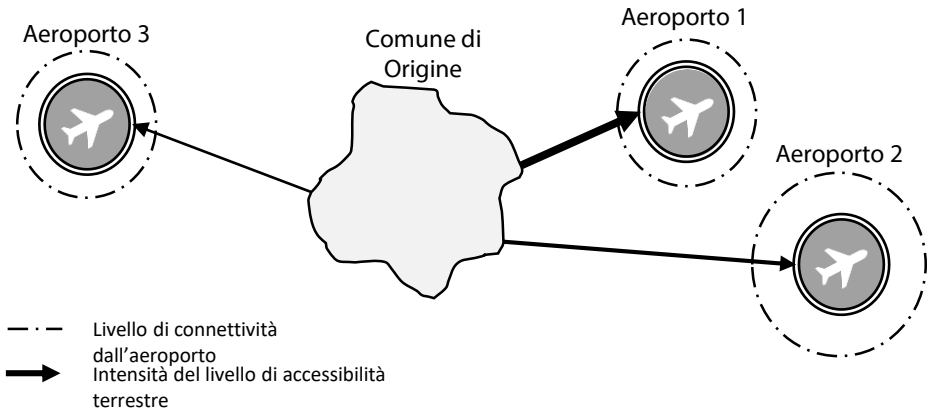
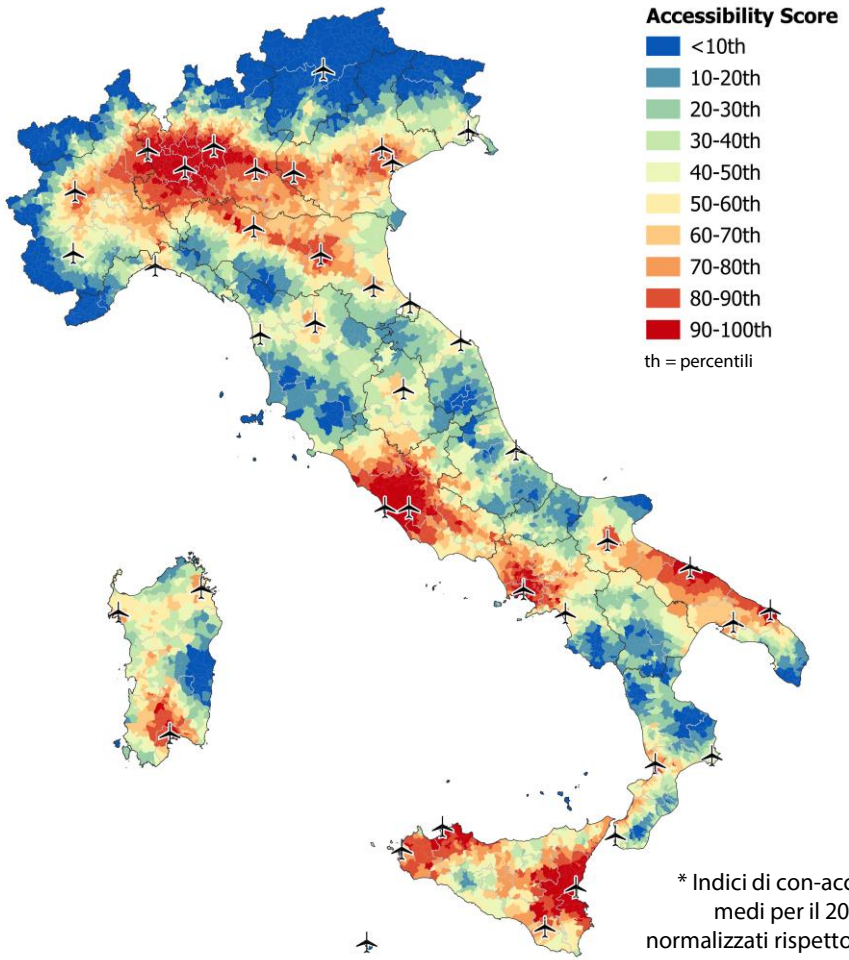


Figura 1.29: Modello di calcolo della accessibilità totale

Rappresentazione del modello di calcolo della accessibilità totale.

Livello di accessibilità ottenuto combinando il livello di connettività promosso dagli aeroporti limitrofi e la relativa facilità di accesso.

Accessibilità aerea totale (con-accessibilità) | Tratte domestiche



* Indici di con-accessibilità medi per il 2024. Valori normalizzati rispetto al valore massimo

Figura 1.30: Indice di accessibilità aerea totale 2024 – Tratte domestiche

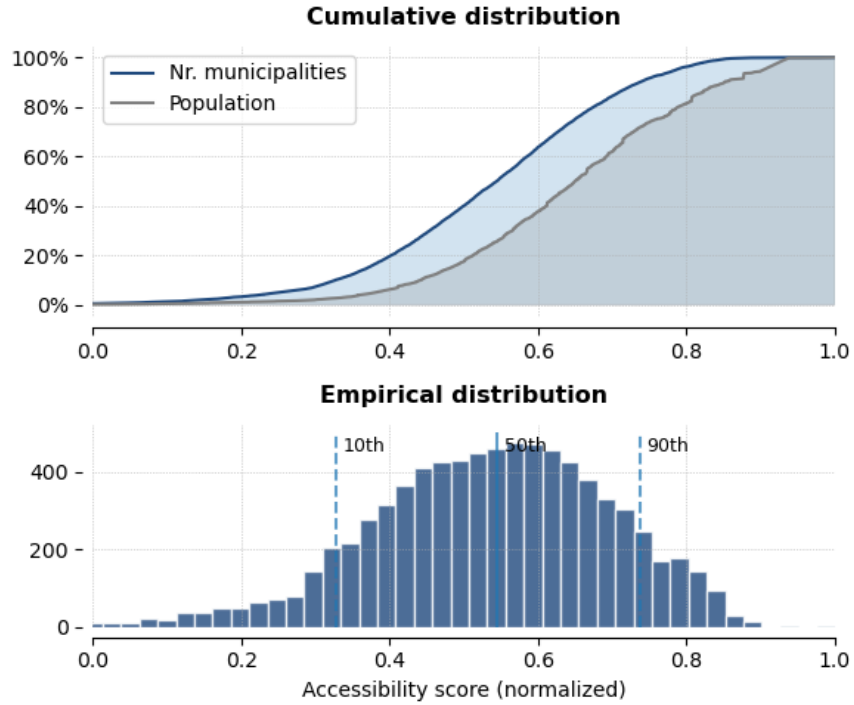
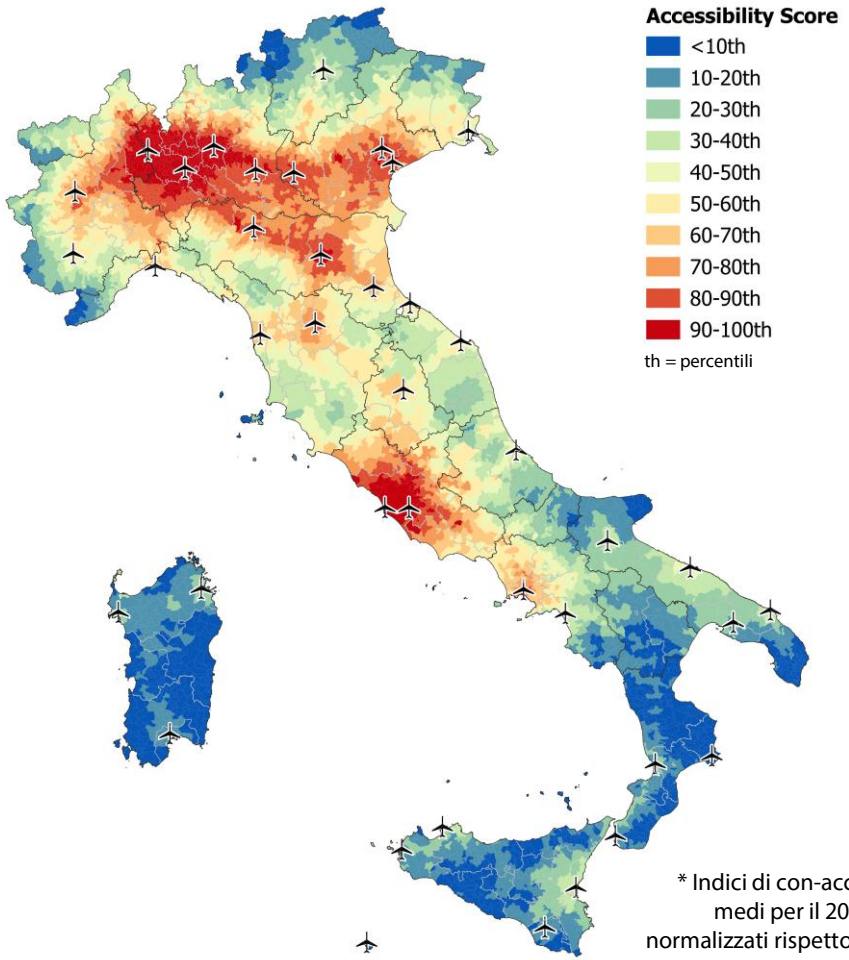


Figura 1.31: Accessibilità score – Tratte domestiche

Rappresentazione grafica dell'indice di accessibilità aerea totale

Metrica calcolata a livello di singolo comune con riferimento alle destinazioni domestiche.

Accessibilità aerea totale (con-accessibilità) | Tratte internazionali



* Indici di con-accessibilità medi per il 2024. Valori normalizzati rispetto al valore massimo

Figura 1.32: Indice di accessibilità aerea totale – Tratte internazionali

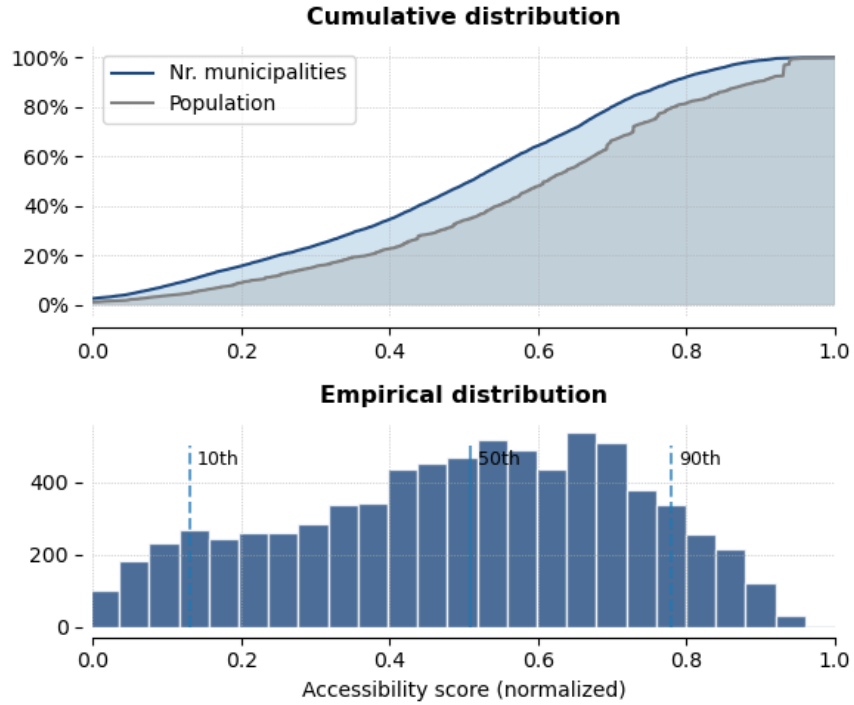
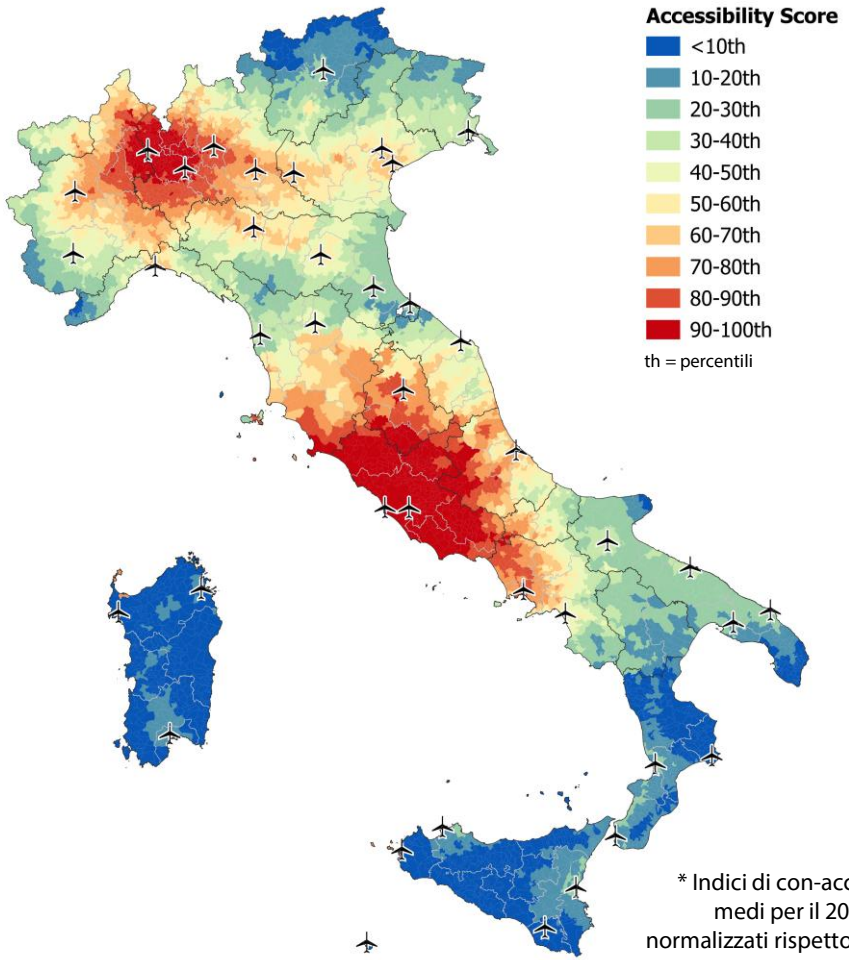


Figura 1.33: Accessibilità score – Tratte internazionali

Rappresentazione grafica dell'indice di accessibilità aerea totale

Metrica calcolata a livello di singolo comune con riferimento alle destinazioni internazionali.

Accessibilità aerea totale (con-accessibilità) | Tratte intercontinentali



* Indici di con-accessibilità medi per il 2024. Valori normalizzati rispetto al valore massimo

Figura 1.34: Indice di accessibilità aerea totale 2024– Tratte intercontinentali

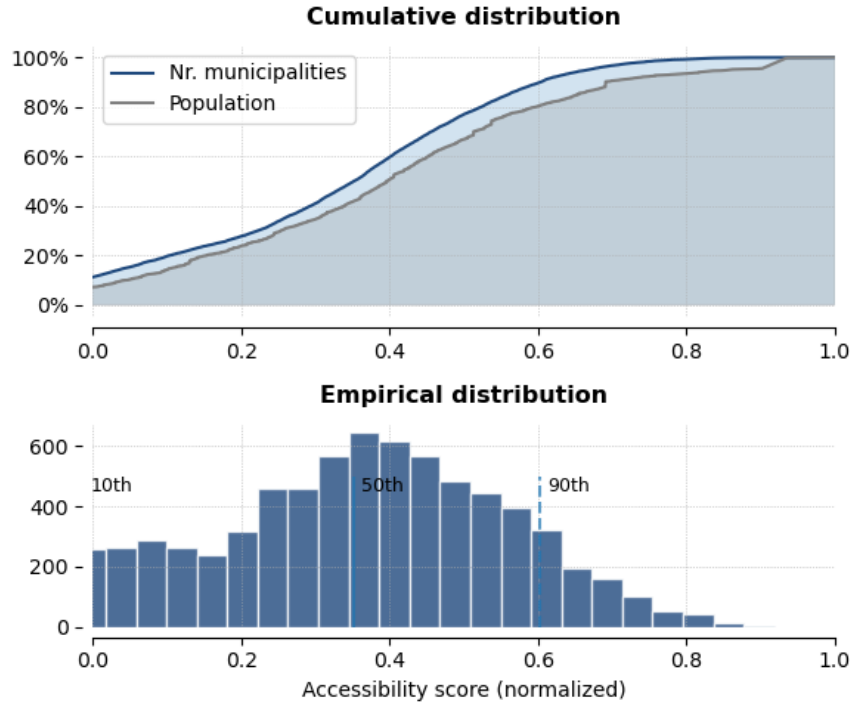


Figura 1.35: Accessibilità score – Tratte intercontinentali

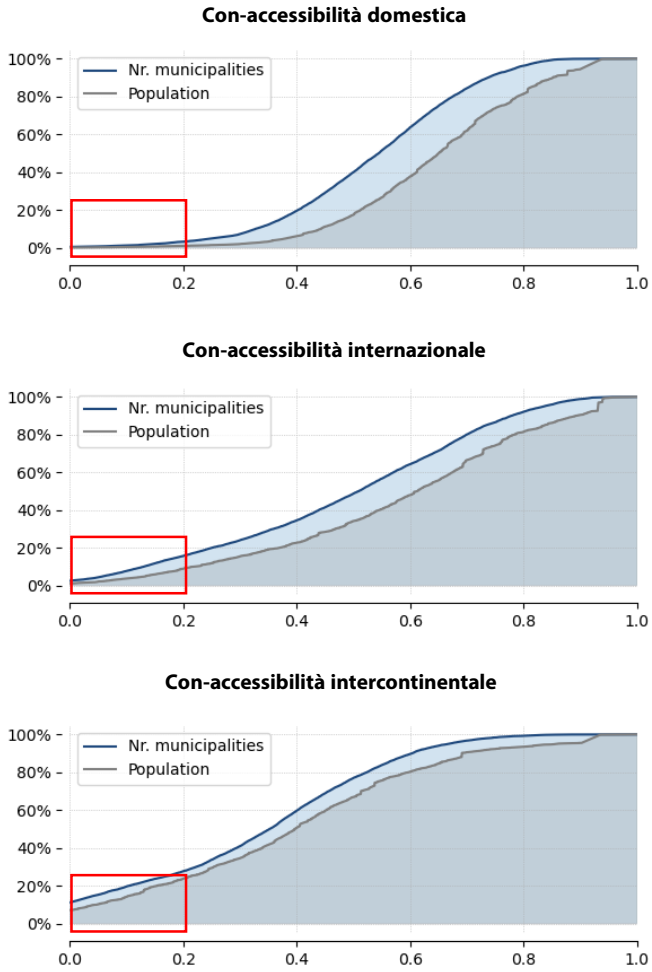
Rappresentazione grafica dell'indice di accessibilità aerea totale

Metrica calcolata a livello di singolo comune con riferimento alle destinazioni intercontinentali.

Popolazione percentuale con scarsa con-accessibilità

Regione	Percentuale popolazione caratterizzata da scarsa con-accessibilità*		
	Domestiche	Internazionale	Intercontinentale
Abruzzo	0.0%	0.0%	0.0%
Basilicata	0.0%	28.4%	74.7%
Calabria	0.1%	68.0%	100.0%
Campania	0.0%	1.4%	2.3%
Emilia-Romagna	0.0%	0.0%	20.9%
Friuli-Venezia Giulia	1.6%	0.6%	10.5%
Lazio	0.0%	0.0%	0.0%
Liguria	9.8%	9.5%	15.3%
Lombardia	0.4%	0.2%	0.4%
Marche	0.0%	0.0%	8.8%
Molise	0.0%	8.2%	4.5%
Piemonte	0.1%	0.1%	1.0%
Puglia	0.4%	19.8%	72.7%
Sardegna	0.0%	67.9%	98.6%
Sicilia	0.6%	35.1%	99.9%
Toscana	0.4%	0.4%	8.6%
Trentino-Alto Adige	31.6%	8.4%	60.0%
Umbria	0.0%	0.0%	0.0%
Valle d'Aosta	3.1%	0.8%	1.9%
Veneto	0.5%	0.0%	2.4%
Totale	**1.1%**	**8.9%**	**23.8%**

Tabella 1.11: Popolazione percentuale con scarsa con-accessibilità



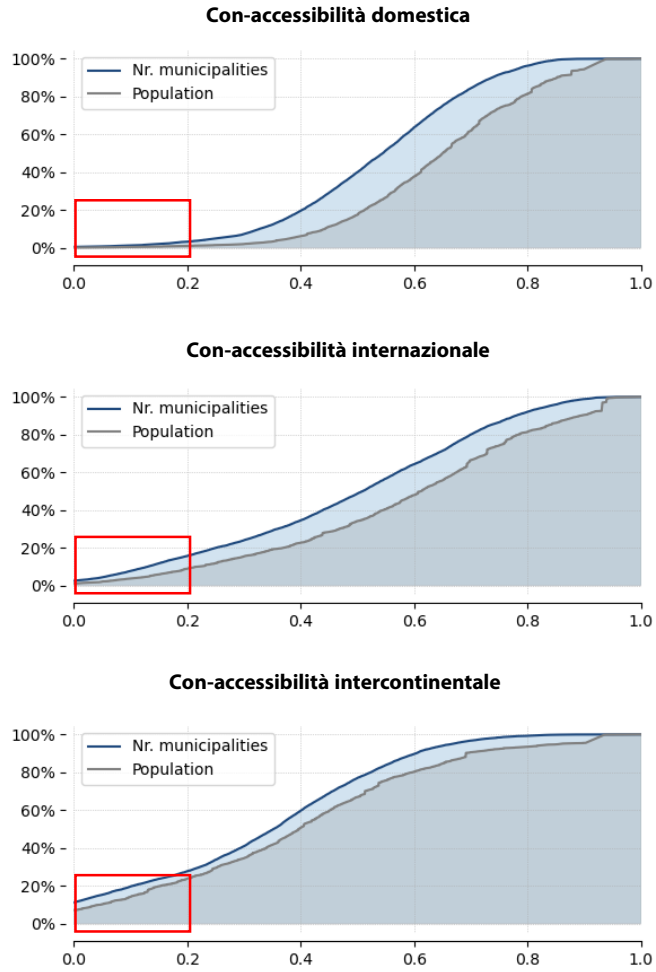
*Valore soglia considerato pari a 0,2 (20%) rispetto a FCO

Figura 1.36: Popolazione percentuale con scarsa con-accessibilità

Popolazione con scarsa con-accessibilità

Regione	Percentuale popolazione caratterizzata da scarsa con-accessibilità*		
	Domestiche	Internazionale	Intercontinentale
Abruzzo	-	-	-
Basilicata	-	160,059	420,688
Calabria	1,500	1,276,340	1,878,153
Campania	-	79,457	131,740
Emilia-Romagna	-	-	982,982
Friuli-Venezia Giulia	20,232	7,959	132,156
Lazio	2,371	2,371	-
Liguria	147,769	144,282	231,947
Lombardia	36,941	22,496	38,354
Marche	-	-	141,127
Molise	-	25,258	13,878
Piemonte	3,796	2,930	45,414
Puglia	17,156	801,177	2,933,791
Sardegna	-	1,113,018	1,617,477
Sicilia	27,608	1,751,275	4,985,173
Toscana	15,655	14,742	329,273
Trentino-Alto Adige	354,022	93,799	673,029
Umbria	-	-	-
Valle d'Aosta	4,230	1,041	2,599
Veneto	24,407	-	124,846
Totale	**655,688**	**5,496,205**	**14,682,628**

Tabella 1.12: Popolazione con scarsa con-accessibilità



*Valore soglia considerato pari a 0,2 (20%) rispetto a FCO

Figura 1.37: Popolazione percentuale con scarsa con-accessibilità

Con-accessibilità e densità abitativa

Comparazione del livello di con-accessibilità nelle regioni italiane

Rappresentazione grafica dell'**indice di con-accessibilità medio ponderato** rispetto alla densità abitativa regionale, ottenuto considerando i seguenti pesi:

(i) destinazioni domestiche (2x);

(ii) destinazioni internazionali (1,5x);

(iii) destinazioni intercontinentale (1x).

Le regioni del centro-nord sono contraddistinte da un più adeguato bilanciamento tra la densità abitativa e con-accessibilità generata dal servizio aereo.

Calabria, Puglia, Sicilia, Liguria e Campania sono, invece, significativamente al di sotto della retta di best fit malgrado una significativa densità abitativa.

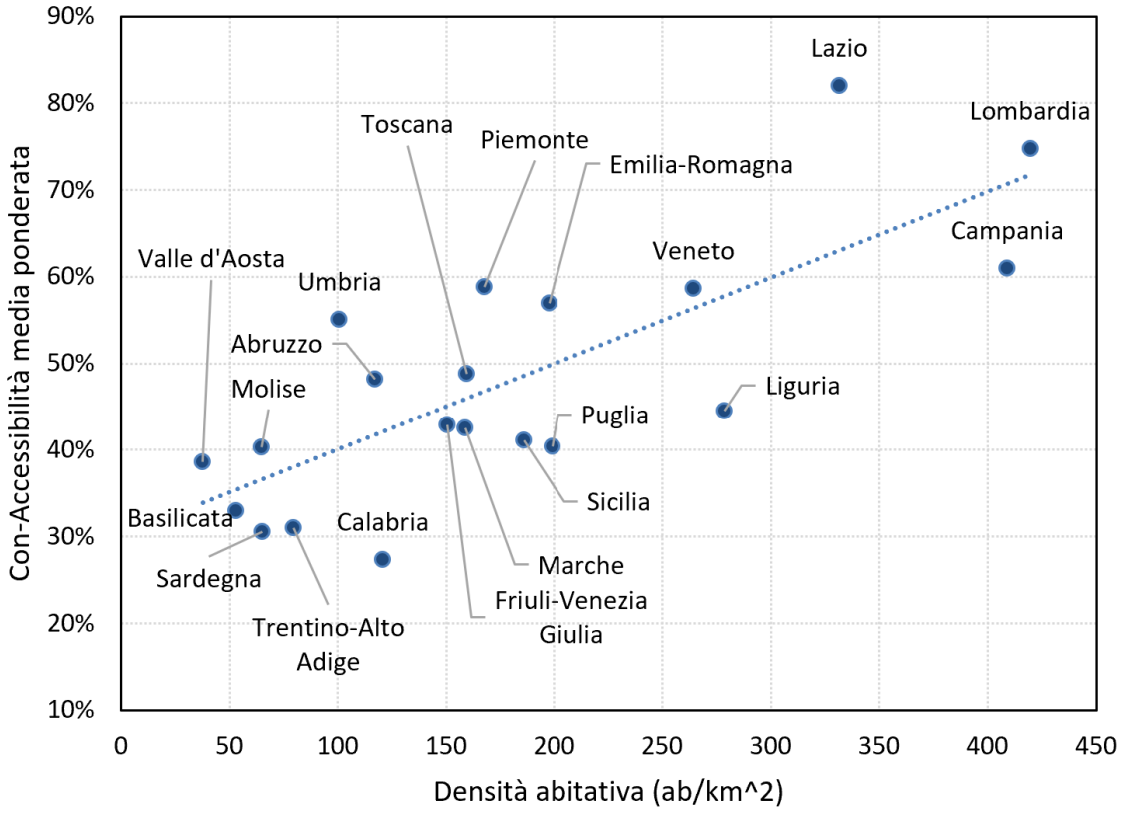
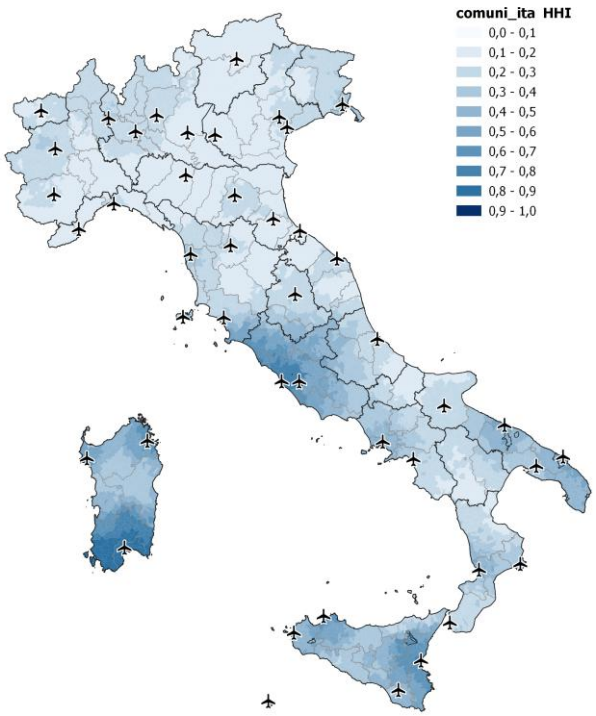


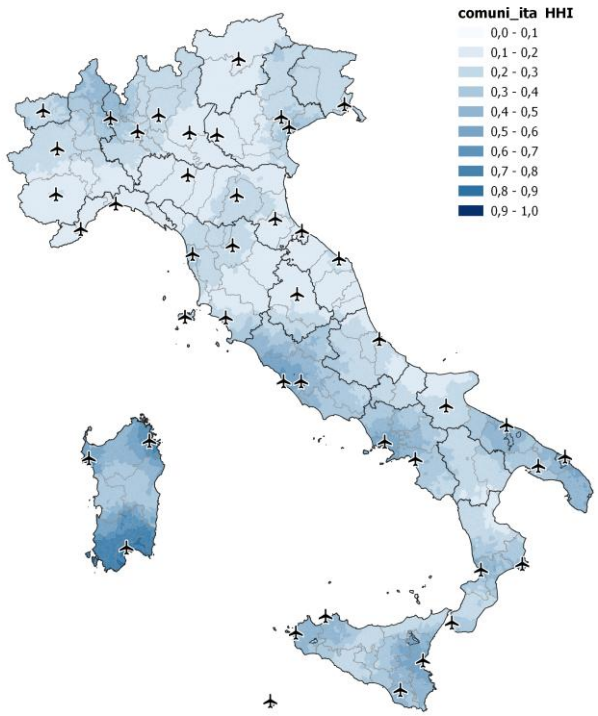
Figura 1.38: Indice di con-accessibilità medio ponderato rispetto alla densità abitativa regionale

Accessibilità aerea totale (con-accessibilità) | Indice di concentrazione

HHI – Tratte domestiche



HHI – Tratte internazionali



HHI – Tratte intercontinentale

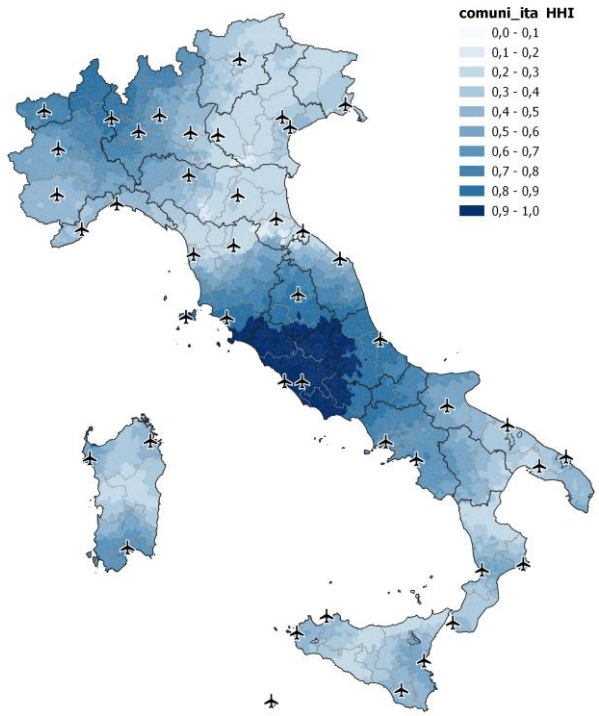


Figura 1.39: Rappresentazione grafica del livello di concentrazione dell'offerta aeroportuale –2024

*Herfindahl-Hirschman Index (HHI)** calcolato a livello di singolo comune, considerando le percentuali di contributo alla con-accessibilità del comune da parte dei diversi aeroporti limitrofi. L'indice così costruito varia da 0 a 1, a denotare un maggior grado di concentrazione del mercato.

* Dettagli metodologici riportati in appendice

Accessibilità aerea totale (con-accessibilità) | Sintesi

Accessibilità domestica:

- Marche, Abruzzo e Molise sono poco con-accessibili a livello domestico. La distanza dai due principali poli del Paese (Roma e Milano) è tale da rendere poco performante l'uso del mezzo aereo.

Accessibilità internazionale:

- Il forte impulso dei collegamenti intra europei, sotto la spinta delle low cost, ha favorito un più diffuso livello della con-accessibilità internazionale.
- Si evidenzia, nella comparazione tra con-accessibilità domestica ed internazionale, l'effetto dei programmi PSO di continuità territoriale.

Accessibilità intercontinentale:

- La con-accessibilità intercontinentale fa emergere le «due capitali» e le loro aree di influenza: Roma e Milano.
- Le Isole maggiori e la parte più a Sud del Paese sono effettivamente remote in particolare con riferimento alla con-accessibilità internazionale e intercontinentale.

Aree a bassa con-accessibilità:

- Nel complesso oltre 1,5 milioni di abitanti vivono in aree a bassa con-accessibilità domestica (<0,2 in una scala 0 -1) e 5 milioni di abitanti vivono in aree a bassa con-accessibilità internazionale

HHI (Herfindahl-Hirschman Index)

- Al Centro e al Sud il contributo all'utilità dei singoli territori e dominato da pochi aeroporti

1 ANALISI TERRITORIALE

A Passeggeri

1.2. Accessibilità al network aeroportuale

1.3. Connettività aeroportuale

1.4. Con-accessibilità aerea totale

1.5. Sintesi ruolo e funzionalità degli aeroporti nel contribuire alla con-accessibilità del Paese

1.6. Bisogni e caratteristiche dei territori per macro aree territoriali

1.7. Macro-aree e ruolo delle reti territoriali



Ruolo e funzionalità degli aeroporti

Quota di utilità (con-accessibilità) fornita dai singoli aeroporti all'intero territorio italiano

- Quota percentuale di rilevanza di ciascun aeroporto in riferimento al contributo di con-accessibilità totale
- Metrica di accessibilità ponderata* pesata per la popolazione comunale

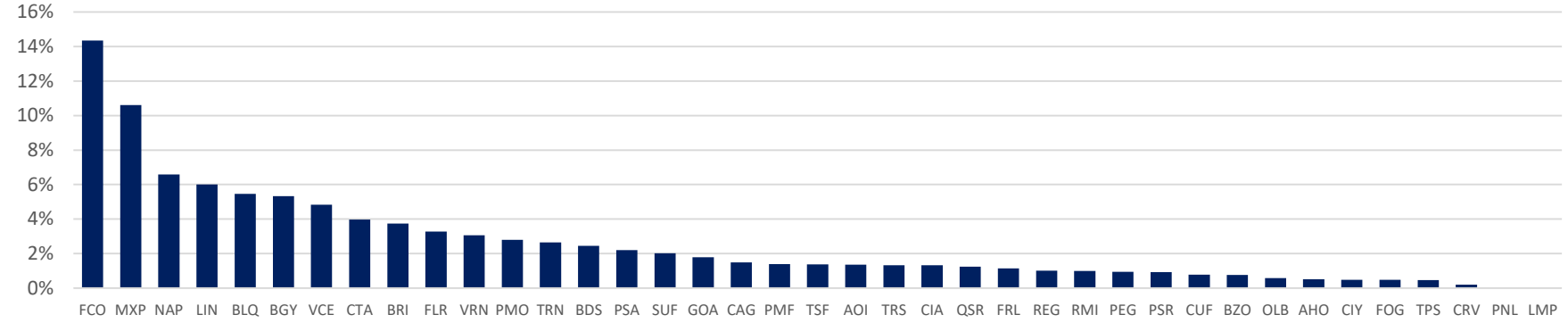


Figura 1.40: Utilità/Contributo complessivo degli aeroporti

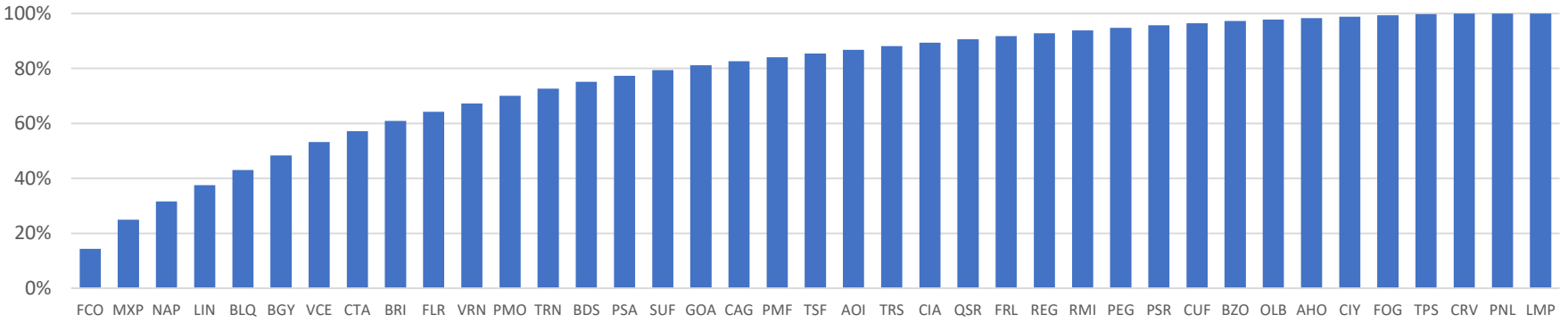


Figura 1.41: Utilità/Contributo complessivo degli aeroporti - distribuzione cumulata

* Ipotesi di rilevanza utilizzate: Domestico (2x), Internazionale (1,5x), intercontinentale (1x)

Ruolo e funzionalità degli aeroporti

Quota di utilità (con-accessibilità) fornita dai singoli aeroporti alle regioni italiane

- Contributo di con-accessibilità generato da ciascun aeroporto ai territori delle regione italiane.
- Metrica di accessibilità ponderata* e pesata per la popolazione comunale

	MXP	BGY	VCE	BLQ	LIN	TRN	VRN	TSF	GOA	TRS	BZO	RMI	FRL	CUF	PMF	BRI	BDS	PSR	AOI	PEG	FOG	FCO	NAP	QSR	CIA	PSA	FLR	CTA	PMO	CAG	OLB	SUF	AHO	TPS	REG	CIY	CRV	LMP	PNL
Lombardia	37%	18%	2%	4%	21%	4%	5%		2%						2%																									
Veneto	5%	8%	32%	11%	5%		12%	10%		6%	2%	1%	2%		2%												3%												
Emilia-Romagna	8%	5%	8%	27%	6%		7%	2%	1%			5%	7%		6%				4%	1%						3%	8%												
Piemonte	33%	9%		2%	13%	24%	2%		6%					7%	2%											1%													
Liguria	21%	7%		4%	11%	7%	2%		26%					5%	3%											9%	5%												
Friuli-Venezia Giulia	1%	3%	35%	6%	2%		5%	9%		34%	1%																2%												
Trentino-Alto Adige	14%	11%	13%	7%	8%		15%	4%		3%	19%		1%		2%												2%												
Valle d'Aosta	41%	11%		2%	12%	22%	2%		4%					4%	1%																								
Puglia																41%	32%	2%			3%	8%	8%	2%								2%							
Marche			3%	9%								9%	5%					6%	23%	7%		27%	1%		2%	1%	4%												
Abruzzo				1%								2%	1%			4%		17%	5%	2%	2%	49%	8%	1%	5%														
Umbria				4%								3%	2%					2%	7%	15%		51%	2%		4%	2%	6%												
Lazio																		1%		1%		77%	7%	1%	8%		1%												
Campania																5%	1%				1%	29%	49%	8%	2%							2%							
Toscana			2%	15%	2%		3%		4%			2%	3%		2%				1%	4%		12%				21%	27%												
Molise																12%	2%	8%	2%		5%	39%	22%	4%	3%														
Sicilia																												45%	34%			4%		6%	6%	6%				
Calabria																6%	4%						6%	2%				11%	2%			44%			17%		5%			
Sardegna																						3%								56%	22%		19%							
Basilicata																28%	11%	1%			3%	15%	21%	9%								7%			1%					

Tabella 1.13: Quota di utilità (con-accessibilità) fornita dai singoli aeroporti alle regioni italiane

* Ipotesi di rilevanza utilizzate: Domestico (2x), Internazionale (1,5x), intercontinentale (1x). Percentuali mostrate per valori >=1%

Ruolo e funzionalità degli aeroporti

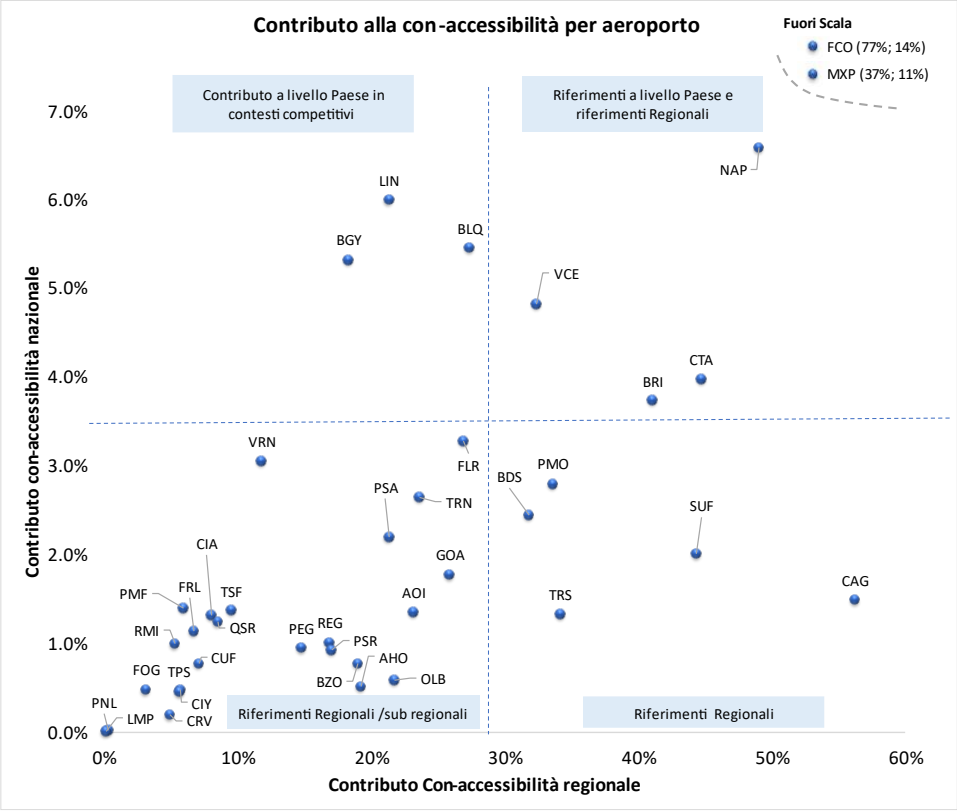


Figura 1.42: Contributo alla con-accessibilità per aeroporto

Aeroporti e contributo di con-accessibilità

Incrociando le due analisi precedenti è possibile identificare gli scali, in base al loro contributo di con-accessibilità regionale e nazionale.

Quadrante in alto a destra: sono aeroporti centrali per l'intero Paese e dominanti localmente.

Quadrante in altro a sinistra: contributo nazionale è buono da quello locale ma il contributo su scala regionale non è dominante sono aeroporti che supportano la con-accessibilità del Paese in aree competitive.

Quadrante in basso a destra: Aeroporti caratterizzati da un contributo nazionale basso ma con un contributo regionale elevato che svolgono un ruolo di supporto alla connettività regionale o sub-regionale.

Quadrante in basso a sinistra: Questi aeroporti o svolgono un ruolo di connettività su territori molto più limitati o trovano all'interno delle dinamiche di mercato ruoli connessi con la specializzazione dei servizi offerti.

Infine, l'ultimo criterio che verrà integrato in quest'analisi si riferisce al ruolo rispetto alla propensione turistica del territorio.

Sintesi contributo singoli aeroporti 1/2

Aeroporto	Passeggeri 2024		Volumi cargo		Indice di connettività per aeroporto			Contributo alla Con-Accessibilità	
	Mln	%	Ton	%	Domestica	Internazionale	Intercontinentale	Regione	Nazione
Roma Fiumicino (FCO)	48.879	22%	271,580	22%	1.00	1.00	1.00	77%	14%
Milano Malpensa (MXP)	28.897	13%	731,641	59%	0.35	0.82	0.69	37%	11%
Bergamo (BGY)	17.351	8%	22,964	2%	0.43	0.54	0.03	18%	5%
Napoli (NAP)	12.650	6%	9,467	1%	0.68	0.54	0.15	49%	7%
Catania (CTA)	12.340	6%	5,146	0%	0.97	0.38	0.04	45%	4%
Venezia (VCE)	11.574	5%	61,597	5%	0.33	0.59	0.32	32%	5%
Bologna (BLQ)	10.738	5%	56,371	5%	0.33	0.57	0.16	27%	5%
Milano Linate (LIN)	10.600	5%	2,123	0%	0.54	0.32	0.12	21%	6%
Palermo (PMO)	8.917	4%	1,445	0%	0.95	0.28	0.03	34%	3%
Bari (BRI)	7.267	3%	2,319	0%	0.71	0.31	0.02	41%	4%
Pisa (PSA)	5.535	3%	12,967	1%	0.18	0.26	0.01	21%	2%
Cagliari (CAG)	5.156	2%	4,023	0%	0.88	0.16	0.01	56%	1%
Torino (TRN)	4.686	2%	474	0%	0.37	0.24	0.04	24%	3%
Olbia (OLB)	3.853	2%	1,322	0%	0.55	0.17	0.01	22%	1%
Roma Ciampino (CIA)	3.828	2%	14,537	1%	0.02	0.15	-	8%	1%
Verona (VRN)	3.697	2%	816	0%	0.21	0.18	0.02	12%	3%
Firenze (FLR)	3.502	2%	69	0%	0.17	0.33	0.12	27%	3%
Brindisi (BDS)	3.380	2%	224	0%	0.59	0.12	0.01	32%	2%
Treviso (TSF)	3.045	1%	0	0%	0.01	0.15	-	10%	1%
Lamezia (SUF)	2.713	1%	1,773	0%	0.55	0.09	0.01	44%	2%
Alghero (AHO)	1.611	1%	1	0%	0.42	0.04	0.00	19%	1%

Tabella 1.14: Connettività e contributo alla con accessibilità dei singoli aeroporti (1/2)

Sintesi contributo singoli aeroporti 2/2

Aeroporto	Passeggeri 2024		Volumi cargo		Indice di connettività per aeroporto			Contributo alla Con-Accessibilità	
	Mln	%	Ton	%	Domestica	Internazionale	Intercontinentale	Regione	Nazione
Genova (GOA)	1.333	1%	827	0%	0.21	0.08	0.01	26%	2%
Trieste (TRS)	1.317	1%	134	0%	0.28	0.07	0.01	34%	1%
Trapani (TPS)	1.071	0%	-	0%	0.27	0.02	-	6%	0%
Pescara (PSR)	0.844	0%	3	0%	0.10	0.04	-	17%	1%
Reggio Calabria (REG)	0.622	0%	38	0%	0.24	0.02	0.00	17%	1%
Ancona (AOI)	0.600	0%	6,572	1%	0.13	0.05	0.00	23%	1%
Perugia (PEG)	0.534	0%	-	0%	0.10	0.03	-	15%	1%
Lampedusa (LMP)	0.347	0%	15	0%	0.17	0.00	-	0%	0%
Rimini (RMI)	0.318	0%	-	0%	0.02	0.01	-	5%	1%
Crotone (CRV)	0.273	0%	-	0%	0.16	-	-	5%	0%
Comiso (CIY)	0.260	0%	-	0%	0.18	0.00	-	6%	0%
Pantelleria (PNL)	0.200	0%	-	0%	0.13	0.00	-	0%	0%
Salerno (QSR)	0.175	0%	-	0%	0.06	0.01	-	8%	1%
Parma (PMF)	0.132	0%	-	0%	0.02	0.00	-	6%	1%
Forlì (FRL)	0.132	0%	-	0%	0.02	0.00	-	7%	1%
Cuneo (CUF)	0.104	0%	-	0%	0.03	0.00	-	7%	1%
Bolzano (BZO)	0.097	0%	-	0%	0.02	0.04	-	19%	1%
Foggia (FOG)	0.060	0%	-	0%	0.09	-	-	3%	0%
Brescia (VBS)	0.001	0%	38,568	3%	-	-	-	0%	0%
Taranto (TAR)	-	0%	2,216	0%	-	-	-	0%	0%

Tabella 1.15: Connettività e contributo alla con accessibilità dei singoli aeroporti (2/2)

1 ANALISI TERRITORIALE

A Passeggeri

1.2. Accessibilità al network aeroportuale

1.3. Connettività aeroportuale

1.4. Con-accessibilità aerea totale

1.5. Sintesi ruolo e funzionalità degli aeroporti nel contribuire alla con-accessibilità del Paese

1.6. Bisogni e caratteristiche dei territori per macro aree territoriali

1.7. Macro-aree e ruolo delle reti territoriali



Bisogni territoriali

Proposta di definizione delle macro-aree territoriali di riferimento

- Il primo elemento essenziale del PNA consiste nella identificazione dei bisogni per macro-aree territoriali. Le macro-aree territoriali sono la naturale espressione dei bisogni dei territori, costituendo, quindi, l'elemento di partenza dell'analisi di sistema. La valutazione delle aree condotta pondera le caratteristiche socio-economiche, demografiche e il grado di accessibilità e connettività offerto dal servizio aereo sul territorio nazionale. In tal senso le macro-aree sono da intendersi quali strumento di analisi dei bisogni a cui far seguire la pianificazione strategica che, viceversa, tiene conto dell'insieme dei fattori.

- Le macro-aree territoriali evidenziano le caratteristiche socio-economiche, demografiche e il grado di accessibilità e connettività offerto dal servizio aereo sul territorio nazionale mentre i sistemi aeroportuali identificano sottosistemi funzionali distinti all'interno delle macro aree territoriali.

Bisogni e caratteristiche per macro-aree territoriali

L'analisi delle caratteristiche è svolta suddividendo l'Italia in **quattro macro-aree territoriali** caratterizzate da bisogni di mobilità e peculiarità dei territori, a supporto della definizione delle politiche di sviluppo della rete aeroportuale.

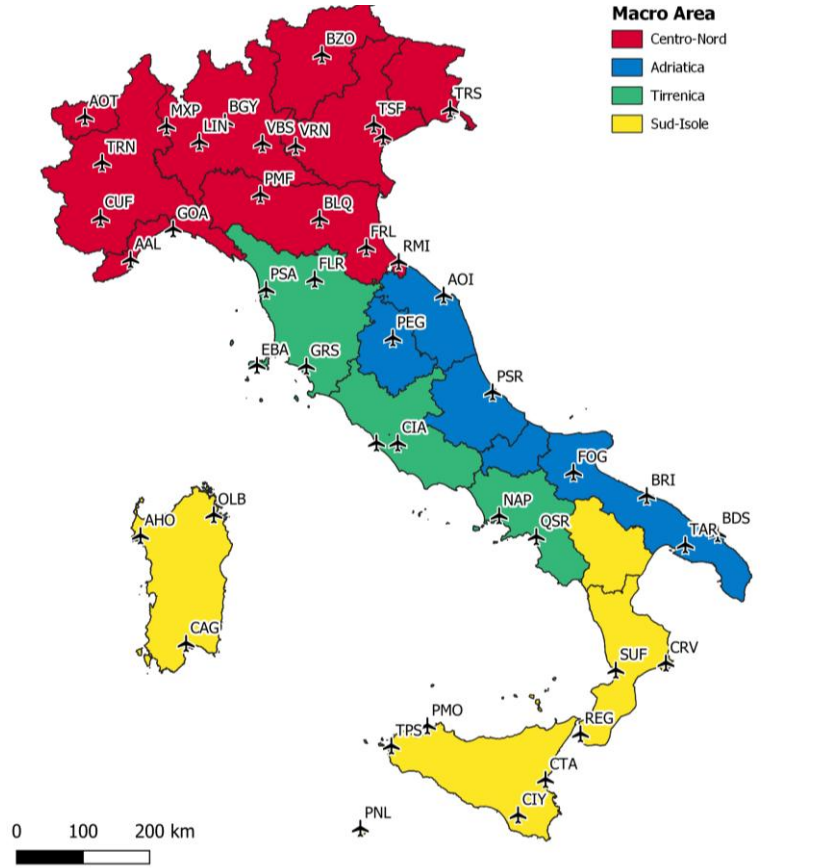


Figura 1.43: Proposta di definizione delle macro-aree* territoriali di riferimento

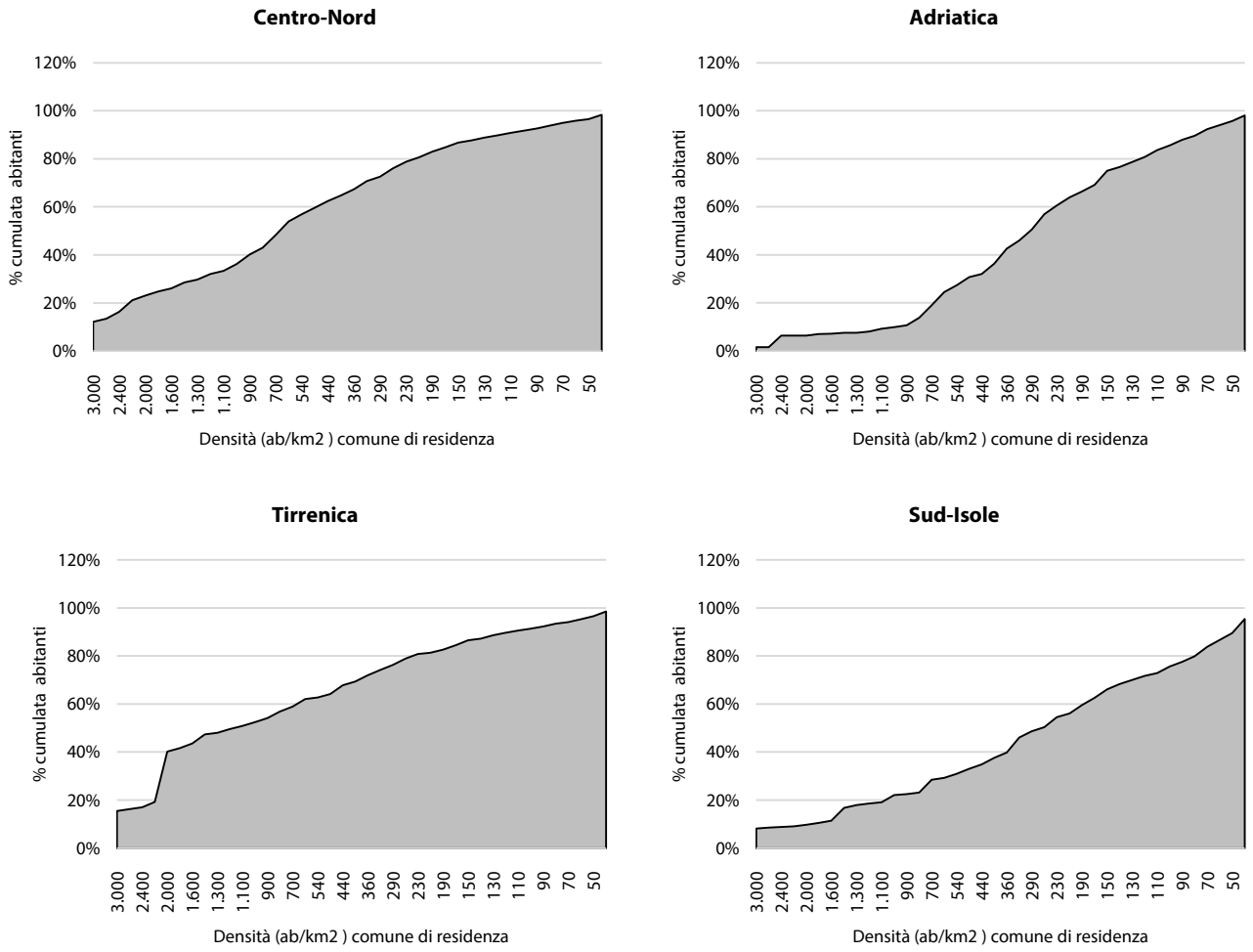
Macro-area	Regioni
Area 1: Centro-Nord	Lombardia, Veneto, Emilia-Romagna, Piemonte, Liguria, Friuli Venezia Giulia, Trentino-Alto Adige, Valle d'Aosta
Area 2: Adriatica*	Puglia, Marche, Abruzzo, Umbria, Molise
Area 3: Tirrenica	Lazio, Campania, Toscana
Area 4: Sud-isole**	Sicilia, Calabria, Sardegna, Basilicata

Tabella 1.16: Macro-aree territoriali

* Con riferimento alla macro area 2 la situazione della Puglia appare particolare. Da un lato i parametri demografici, socioeconomici e di connettività la rendono partecipe dell'area, dall'altro il grado di sviluppo del sistema aeroportuale e la condizione di gestione ne accentuano la sua specificità all'interno della macro-area.

** Con riferimento alla macro area 4 resta inteso che la stessa è composta da due regioni insulari e due regioni peninsulari pertanto, pur con bisogni omogenei, si predispongono a soluzioni trasportistiche o di rete anche molto distinte.

Bisogni e caratteristiche per macro-aree territoriali | Popolazione



Popolazione cumulata in aeree densamente abitate

Rappresentazione cumulata della popolazione nelle 4 macro-aree in funzione della densità abitativa.

Le aree «Adriatica» e «Sud e Isole» presentano profili diversi dalle aree «Centro Nord» e «Tirrenica» per una maggiore porzione della popolazione residente in aree poco dense.

Figura 1.44: Rappresentazione cumulata della popolazione (Centro-Nord, Tirrenica, Adriatica, Sud-Isole)

Bisogni e caratteristiche per macro-aree territoriali | Aeroporti

	Adriatica		
	DOM	INT	INC
BRI	23.0%	22.5%	16.0%
FCO	14.0%	18.2%	53.6%
BDS	16.6%	14.6%	15.8%
NAP	6.3%	8.5%	4.2%
PSR	6.6%	6.8%	0.0%
AOI	7.6%	6.4%	4.4%
PEG	5.0%	4.1%	0.0%
BLQ	2.0%	3.5%	1.9%
CIA	2.2%	3.1%	0.0%
RMI	3.3%	2.9%	0.0%
QSR	1.6%	2.3%	0.0%
FLR	1.4%	2.0%	1.2%
FRL	2.1%	1.9%	0.0%
SUF	1.2%	1.1%	1.3%
FOG	4.8%	0.0%	0.0%
Altri	2.2%	2.2%	1.6%
	100.0%	100.0%	100.0%

	Centro Nord		
	DOM	INT	INC
MXP	9.8%	23.4%	46.8%
BGY	13.0%	13.5%	4.5%
BLQ	7.8%	10.9%	8.6%
VCE	7.1%	10.4%	14.7%
LIN	18.2%	9.0%	6.7%
VRN	7.3%	5.2%	5.3%
TRN	7.6%	4.9%	3.0%
TSF	3.7%	3.7%	0.0%
FLR	2.4%	2.8%	3.3%
PMF	3.8%	2.8%	0.0%
GOA	4.3%	2.7%	2.3%
BZO	2.3%	1.9%	0.0%
TRS	3.7%	1.9%	2.6%
CUF	2.3%	1.9%	0.0%
PSA	1.7%	1.7%	1.3%
FRL	2.3%	1.7%	0.0%
RMI	1.7%	1.2%	0.0%
Altri	1.0%	0.7%	1.0%
	100.0%	100.0%	100.0%

	Sud-Isole		
	DOM	INT	INC
CTA	28.1%	25.6%	26.2%
PMO	20.0%	16.3%	21.2%
SUF	10.8%	11.0%	13.8%
CAG	11.1%	9.4%	9.5%
REG	4.1%	7.1%	11.0%
TPS	3.1%	5.3%	0.0%
CIY	3.6%	5.1%	0.0%
OLB	3.6%	4.5%	3.7%
AHO	3.2%	3.9%	3.5%
NAP	2.1%	3.8%	2.6%
BRI	3.3%	3.2%	2.4%
QSR	1.1%	1.8%	0.0%
BDS	1.7%	1.4%	1.6%
FCO	0.4%	0.9%	4.6%
Altri	3.7%	0.8%	0.1%
	100.0%	100.0%	100.0%

	Tirrenica		
	DOM	INT	INC
FCO	33.7%	37.7%	70.9%
NAP	24.9%	24.2%	8.7%
FLR	6.6%	7.6%	7.7%
CIA	4.8%	5.9%	0.0%
PSA	5.8%	5.6%	4.5%
BLQ	3.2%	4.5%	3.2%
QSR	4.8%	4.3%	0.0%
PEG	2.3%	1.6%	0.0%
BRI	2.6%	1.5%	0.7%
PSR	1.2%	1.0%	0.0%
FRL	1.1%	0.8%	0.0%
GOA	1.2%	0.7%	0.9%
Altri	7.9%	4.6%	3.3%
	100.0%	100.0%	100.0%

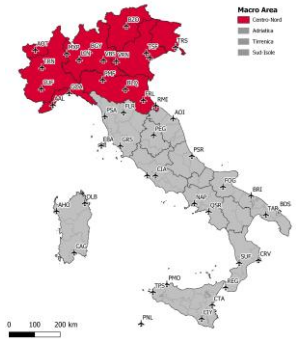
* Domestico (2x), Internazionale (1,5x), intercontinentale (1x)

Metrica di accessibilità ponderata* e pesata per la popolazione comunale

Tabella 1.17: Quota di utilità (con-accessibilità) fornita dai singoli aeroporti alle macro-aree identificate

Bisogni e caratteristiche per macro-aree territoriali | Centro Nord

Area 1 (Centro Nord)



/ Caratteristiche socio-demografiche

- Rappresenta il 46,6% della popolazione e il 56,5% del PIL
- Una percentuale elevata della Popolazione vive in comuni con medio alta densità abitativa: il 36% in comuni con densità maggiore di 1000 ab/km^2 e il 50% in comuni con densità superiore ai 500 ab/km^2
- Ruolo del turismo è variegato anche nella tipologia

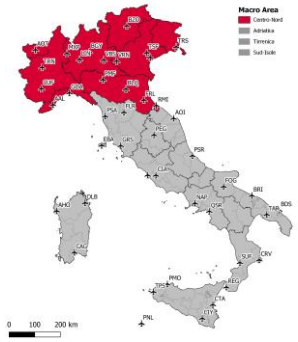
/ Caratteristiche aeroporti

- Aeroporti di medio grande dimensione: 14 aeroporti con traffico annuo >100.000 passeggeri di cui 5 aeroporti con traffico superiore ai 10 milioni passeggeri/anno (2024)

Bisogni e caratteristiche per macro-aree territoriali | Centro Nord

Area 1 (Centro Nord)

/ Bacini di utenza e HHI sui territori



- Gli aeroporti hanno Bacini entro 60' con mezzo privato mediamente superiori a 3,1 milioni di abitanti
- Il bacino con mezzi pubblici entro 60' è in media di 800 mila abitanti
- I territori hanno diverse opportunità di scelta che tendono a far aumentare la competitività tra gli aeroporti. L'indice
- HHI è contenuto soprattutto per servizi internazionali

/ Con-accessibilità aerea complessiva

- I tre indicatori di accessibilità aerea complessiva registrano buoni valori
- Fa eccezione l'area del trentino e più in generale i territori in prossimità dell'arco alpino: in queste aree gli aeroporti sono più piccoli e producono livelli di connettività inferiori (Trentino, Friuli, Valle d'Aosta, Cuneese e Liguria)

Il livello di con-accessibilità è superiore alla media nazionale, con l'eccezione del Trentino Alto-Adige (ed in generale dei territori in prossimità dell'arco alpino) dove pare necessaria una strategia mirata per favorire un adeguato miglioramento del livello di accessibilità. Ulteriori possibili interventi possono riferirsi al potenziamento dell'accessibilità sostenibile per promuovere la connessione su vasta scala territoriale.

Bisogni e caratteristiche per macro-aree territoriali | Adriatica

Area 2 (Adriatica)



/ Caratteristiche socio demografiche

- Rappresenta il 13,2% della popolazione ed il 10,1% del PIL
- Poche città densamente abitate; meno del 10% della popolazione in comuni con densità superiore ai 1000 ab/km^2
- Popolazione e attività concentrate lungo la litoranea
- Ruolo del turismo evidente dal rapporto posti letto/ popolazione (il più elevato a livello di macro area)

/ Caratteristiche aeroporti

- L'aeroporto di Bari nel 2024 ha superato i 7 milioni di passeggeri. Gli altri aeroporti sono di dimensioni inferiori con diversi aeroporti sotto il milione di passeggeri, elemento che rende difficile la sostenibilità economica e il raggiungimento stabile delle condizioni di break-even

Bisogni e caratteristiche per macro-aree territoriali | Adriatica

Area 2 (Adriatica)



/ Bacini di utenza e HHI sui territori

- Gli aeroporti hanno bacini entro 60' inferiori ad 1,2 milione di abitanti; la popolazione entro 2h è all'incirca pari a 3 milioni.
- L'accessibilità con il mezzo pubblico è piuttosto limitata ed in media i bacini ad un ora non superano le 200 mila persone.
- L'indice HHI sui singoli territori è molto contenuto, in questo caso la motivazione è connessa alla ridotta offerta (dimensionale) che rende gli aeroporti più lontani parimenti competitivi (in termini di con-accessibilità) agli aeroporti più vicini

/ Con-accessibilità aerea complessiva

- L'accessibilità aerea complessiva è piuttosto bassa, in particolare quella domestica nell'area più settentrionale mentre migliora nell'area della Puglia
- L'accessibilità intercontinentale più conveniente è spesso quella ottenuta attraverso il raggiungimento diretto di Fiumicino
- Sensibile la quota di popolazione con livelli di accessibilità aerea inferiore al 20%, qui considerato come valore soglia nella definizione delle area caratterizzate da scarsa con-accessibilità.

Bisogni e caratteristiche per macro-aree territoriali | Adriatica

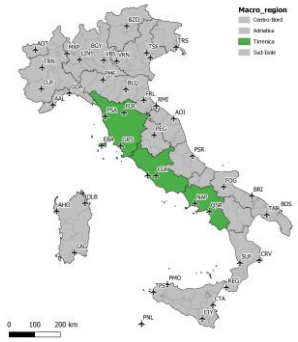
Area 2 (Adriatica)

- Nel complesso per migliorare le opzioni di accesso si potrebbero valutare strategie di micro-feeding (con l'impiego di nuove tecnologie) per favorire le connessioni domestiche ed i proseguimenti intercontinentali.
- Migliore è l 'assetto della Puglia con livelli di con-accessibilità più elevati e aeroporti di dimensioni superiori ai volumi quelli sotto i quali è difficile il raggiungimento delle condizioni di break-even. Nel caso della Puglia da un lato i parametri demografici, socioeconomici e di connettività la rendono partecipe dell'area, dall'altro il grado di sviluppo del sistema aeroportuale e la condizione di gestione ne accentuano la sua specificità all'interno della macro-area.



Bisogni e caratteristiche per macro-aree territoriali | Tirrenica

Area 3 (Tirrenica)



/ Caratteristiche socio demografiche

- L'area rappresenta circa un quarto del PIL italiano
- La maggior parte della popolazione vive in città popolose, dominano Roma Napoli e Firenze tra loro collegate con l'alta velocità. Tra le grandi città vi sono aree a bassa densità abitativa
- È l'area con maggior densità di visitatori stranieri che arrivano con mezzo aereo

/ Caratteristiche aeroporti

- 4 aeroporti sopra i 5 milioni di passeggeri nel 2019

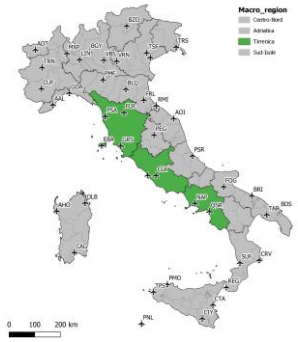
/ Bacini di utenza e HHI sui territori

- Anche per l'area Toscana, la meno densamente abitata, i due aeroporti di Pisa e Firenze si collocano in una area con circa 5 milioni di abitanti entro le 2 ore e oltre 1,4 milioni entro 60 minuti (tempo macchina).
- L'indice HHI è molto più elevato che nel resto d'Italia, soprattutto per Lazio e Campania

Bisogni e caratteristiche per macro-aree territoriali | Tirrenica

Area 3 (Tirrenica)

/ Con-accessibilità aerea complessiva



- La con-accessibilità aerea complessiva è elevata, in virtù della buona connettività degli aeroporti. Le aree beneficiano sia della connettività del primo aeroporto sia del contributo degli aeroporti che hanno catchment area di dimensioni sufficienti per sostenerne lo sviluppo.

Per favorire lo sviluppo di questi territori, si ritiene necessario un approfondimento sui limiti alla crescita dei tre sottosistemi; i collegamenti sostenibile tra le grandi città e il potenziamento dell'accessibilità sostenibile verso l'aeroporto di Fiumicino, stante l'estrema rilevanza di tale aeroporto, soprattutto nel caso di collegamenti verso destinazioni intercontinentali.

Bisogni e caratteristiche per macro-aree territoriali | Sud-isole

Area 4 (Sud-isole)



/ Caratteristiche socio demografiche

- L'area rappresenta il 14,8% della Popolazione complessiva ed una porzione più contenuta del PIL italiano (9,6%), simile a quello dell'aerea Adriatica.
- Il turismo pur rappresentando uno degli asset economici di questi territori non sempre si traduce in attività alta densità come evidenziato dalla statistiche sui posti letto.

/ Caratteristiche aeroporti

- 12 aeroporti sopra i 100.000 passeggeri e aperti al traffico commerciale nel 2019 ma diversi hanno ridotte dimensioni (2,6 milioni di passeggeri annui in media).

/ Bacini di utenza e HHI sui territori

- L'area è caratterizzata da bacini di utenza di ridotte dimensioni (in media 0,5 milioni di abitanti entro 60'), in parte dovuto alla configurazione morfologica del territorio che non facilità il raggiungimento di zone altamente urbanizzate a media distanza.
- L'indice HHI risulta moderatamente elevato, specie in riferimento alle tratte domestiche. Accentramento dell'offerta a Palermo e Catania per la Sicilia, Cagliari per la Sardegna e Lamezia Terme per la Calabria.

Bisogni e caratteristiche per macro-aree territoriali | Sud-isole

Area 4 (Sud-isole)

/ Con-accessibilità aerea complessiva



- L'accessibilità aerea complessiva risulta ridotta, a cause di una mediamente scarsa accessibilità terrestre agli aeroporti, e fortemente diversificata in relazione alle tre classi di destinazione considerate.
- In media, l'area gode di buoni livelli di con-accessibilità domestica (64,0%), mentre riporta significativi deficit in riferimento alla con-accessibilità internazionale (21,9%), quest'ultima soprattutto a causa delle poche alternative accessibili, e intercontinentale (7,5%).

Un fattore notevolmente impattante sul livello della con-accessibilità è lo scarso livello di accessibilità offerto dall'infrastruttura stradale e ferroviaria per servire gli aeroporti, in aggiunta a livelli di offerta comparativamente più limitati (ad esempio a parità di grandezza rispetto ad aeroporti del nord Italia) verso destinazioni internazionali e intercontinentali. L'impiego di nuove tecnologie per potenziare la con-accessibilità (soprattutto per aree remote) e il supporto alla continuità territoriale paiono essere le principali strategie da seguire per colmare i bisogni di questi territori. Resta inteso che la macro area è composta da due regioni insulari e due regioni peninsulari pertanto, pur con bisogni omogenei, si predispongono a soluzioni trasportistiche o di rete anche molto distinte.

Macro-aree territoriali | Valori di sintesi 1/2

	Centro Nord	Adriatica	Tirrenica	Sud-Isole
Regioni coinvolte	Lombardia, Veneto, Emilia-Romagna, Piemonte, Liguria, Friuli Venezia Giulia Trentino-Alto Adige, Valle d'Aosta	Puglia Marche Abruzzo Umbria Molise	Lazio Campania Toscana	Sicilia Calabria Sardegna Basilicata
Caratteristiche Territoriali				
% PIL Italia	56.5%	10.1%	23.8%	9.6%
% Popolazione	46.6%	13.2%	25.4%	14.8%
% abitanti in aree ad alta densità (>1000 ab/km^2)	36.41%	9.77%	53.37%	22.11%
% superficie scarsamente abitata (<15 ab/km^2)	14.76%	8.67%	8.23%	12.44%
Posti letto negli esercizi ricettivi/km^2	21.84	13.24	22.75	8.58
Posi letto negli esercizi ricettivi/ abitanti	95.7	89.5	81.9	73.8
Aeroporti				
N° aeroporti >100K passeggeri annui	14	5	6	12
Average size aeroporti (>100000)	6,7	2,5	12,4	3,3

Tabella 1.18: Macro-aree territoriali: Valori di sintesi (1/2)

Macro-aree territoriali | Valori di sintesi 2/2

	Centro Nord	Adriatica	Tirrenica	Sud-Isole
Regioni coinvolte	Lombardia, Veneto, Emilia-Romagna, Piemonte, Liguria, Friuli Venezia Giulia Trentino-Alto Adige, Valle d'Aosta	Puglia Marche Abruzzo Umbria Molise	Lazio Campania Toscana	Sicilia Calabria Sardegna Basilicata
Bacini d'utenza				
Bacino medio entro 60' su gomma (mln abitanti)	3,1	1,2	3,6	0,5
Bacino medio entro 60' con mezzo pubblico (mln abitanti)	0,8	0,2	0,9	0,1
HHI sui territori (concentrazione da 0 -10.000)				
domestico	1.861	2.987	4.026	4.783
intercontinentale	4.315	5.657	6.921	5.241
internazionale	2.213	3.034	4.360	4.664
Con-accessibilità aerea complessiva				
domestica	64,3%	55,8%	69,6%	64,0%
intercontinentale	43,7%	28,8%	57,6%	7,5%
internazionale	70,0%	38,1%	66,6%	21,9%
% popolazione con scarsa con-accessibilità (<0.2 su scala 0-1)				
domestica	2,0%	0,2%	0,1%	0,3%
intercontinentale	2,8%	19,3%	0,4%	86,9%
internazionale	0,9%	10,0%	0,6%	47,4%

Tabella 1.19: Macro-aree territoriali: Valori di sintesi (2/2)

1 ANALISI TERRITORIALE

A Passeggeri

1.2. Accessibilità al network aeroportuale

1.3. Connettività aeroportuale

1.4. Con-accessibilità aerea totale

1.5. Sintesi ruolo e funzionalità degli aeroporti nel contribuire alla con-accessibilità del Paese

1.6. Bisogni e caratteristiche dei territori per macro aree territoriali

1.7. Macro-aree e ruolo delle reti territoriali



Integrazioni delle gestioni aeroportuali e reti territoriali

Al netto delle precedenti analisi sulla mappatura dei bisogni dei territori e dei livelli di connettività generati dai singoli scali, un ulteriore livello di analisi riguarda l'identificazione di Reti e Sistemi Aeroportuali che possano favorire sinergie sia sul piano operazionale che economico, al fine di supportare uno sviluppo coeso e sostenibile della rete aeroportuale nazionale.

/ Benefici di un sistema a reti:

1. Possibilità di esplorare **benefici di scala** anche per gli aeroporti minori, favorendone quindi la competitività e la capacità di raggiungere il break-even,

2. Possibilità di favorire una **miglior gestione della conoscenza e il supporto ai percorsi di innovazione**. I sistemi che includo aeroporti grandi e piccoli sotto uno stesso gestore, anche territorialmente diversificati, favoriscono un trasferimento di knowledge, di buone pratiche in particolare rispetto ai processi di innovazione e di introduzione di nuove tecnologie che per le realtà minori rischiano altrimenti di essere poco accessibili in virtù di alti costi fissi di investimento in nuova conoscenza e necessità di sviluppo

3. Favorire un'**opzione di diversificazione** delle dinamiche di accoglienza della domanda ove aeroporti di medie-gradi dimensioni del medesimo sistema soffrano di vincoli che ne ostacolino una diretta espansione capacitiva.

4. Favorire la capacità da parte dei territori di attrarre servizi da parte delle **compagnie aeree in maniera efficiente e coordinata**.

5. Interlocuzione con il territorio per una pianificazione integrata delle infrastrutture e dei servizi di accessibilità agli aeroporti

Sistemi aeroportuali esistenti per macro-area

Nelle seguenti slide viene presentato una breve **rendiconto delle reti aeroportuali esistenti**, ovvero degli aeroporti che condividono lo stesso gestore, elemento che da solo è presupposto di coordinamento e di sinergie di tipo quantomeno manageriali, e che hanno una contiguità spaziale tale da generare una sovrapposizione almeno parziale dei territori serviti entro le 2h.

L'analisi dei sistemi già ad oggi presenti consente di comprendere i driver che li caratterizzano, base per la discussione di ulteriori iniziative di rete nel Paese che verrà dettagliate nella seconda parte dell'elaborato dedita alle proposte di sviluppo.

Ad oggi, in Italia è possibile individuale **otto contesti di gestione** integrata, che contestualmente alla contiguità geografica degli aeroporti identificano reti aeroportuali di fatto.

L'analisi dei sistemi esistenti, cosi come delle iniziative da valutare durante lo sviluppo del Piano Nazionale, si integra con le macro-area identificate precedentemente. La definizione dei bacini è indipendente da logiche di governance e assetti societario, in quanto si basa esclusivamente sulla caratterizzazione socio-economica (quale driver provinciale dei bisogni di mobilità aerea) dei territori e livelli di con-accessibilità erogati dai diversi aeroporti limitrofi. In modo complementare, **le reti aeroportuali rappresentano una modalità con cui favorire l'organizzazione e la razionalizzazione dell'offerta di trasporta aereo e la distribuzione della capacità all'interno di una data macro-area**. In quest'ottica, ragionamenti di consolidamento (societario e non) risultano dunque complementari ad integrativi rispetto ad una prima macro-classificazione territoriale, favorendo un ulteriore strumento di razionalizzazione delle politiche di sviluppo all'interno delle stesse.

Gestioni aeroportuali per macro-area

La distribuzione spaziale delle reti aeroportuali coinvolge gran parte del territorio nazionale: a partire da Nord, con il sistema Aeroporti di Milano e del Nord Est, passando per il centro Italia, con i sistemi Toscano e Romano/Laziale, proseguendo a sud, con il sistema Campano, i sistemi Pugliese e Calabrese, fino al sistema della Sicilia orientale.

Si osserva inoltre come **i bacini di riferimento dei diversi sistemi siano tra di loro significativamente scissi mentre risultino tipicamente sovrapposti al loro interno**, a denotare una delimitazione e copertura delle rispettive aree di riferimento.

Similmente, risulta evidente la presenza di aree servite da aeroporti di piccole-medie dimensioni indipendenti (nello specifico il **litorale adriatico**, la **Sardegna**, La **Sicilia occidentale** e l'**arco alpino**) che potrebbero beneficiare di una maggior integrazione tra di essi.

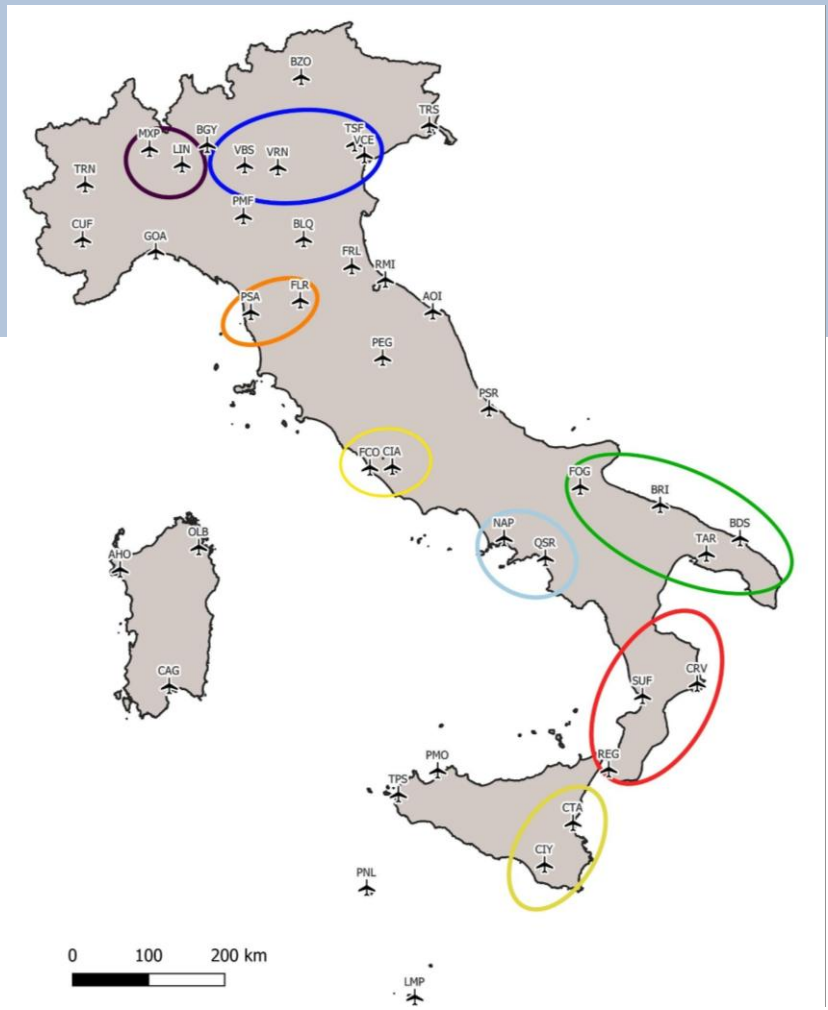


Figura 1.45: Sistemi aeroportuali esistenti per macro-area

Sistemi aeroportuali esistenti e relativa governance

Area	Gestioni aeroportuali	Aapt	Gestore	Azionariato			Quote (%)		
				I	II	III	I	II	III
Area 1 (Centro-Nord)	Milanese	MXP	Società per azioni Esercizi Aeroportuali	Comune Milano	2i Aeroporti S.p.A.	F2i SGR S.p.A.	54.8%	36.4%	8.6%
		LIN							
	Nord Est	VCE	Società di gestione dell'aeroporto di Venezia	Milione S.p.A.	Azioni proprie		98.8%	1.2%	0.0%
		VRN	Aeroporto Valerio Catullo di Verona Villafranca	Aerogest S.r.l.	**Save S.p.A.**	Provincia di Bolzano	47.0%	41.6%	3.6%
		VBS							
		TSF	Aeroporto di Treviso	**Save S.p.A.**	Veneto Sviluppo	Camera di Commercio di Treviso	80.0%	10.0%	4.9%
Area 2 (Adriatica)	Pugliese	BDS	Aeroporti di Puglia	Regione Puglia	Camera di Commercio di Taranto	Provincia di Bari	99.6%	0.3%	0.0%
		BRI							
		FOG							
		TAR							
Area 3 (Tirrenica)	Romano/Laziale	CIA	Aeroporti di Roma	Atlantia S.p.A. (Gemina S.p.A. pre 2013)	Provincia di Roma	Comune di Fiumicino	99.4%	0.3%	0.1%
		FCO							
	Toscano	PSA	Toscana Aeroporti	Corporación América Italia S.p.A.	SO.G.IM. S.p.A.	Regione Toscana	62.3%	5.8%	5.0%
		FLR							
	Campano	NAP	Società di Gestione Servizi Aeroporti Campani	2i Aeroporti S.p.A.	Città Metropolitana di Napoli	Consorzio Aeroporto Salerno Pontecagnano S.c.a.r.l.	83.1%	11.9%	5.0%
		QSR							
Area 4 (Sud e Isole)	Sicilia Orientale	CTA	Società Aeroporto Catania	Camera di Commercio di Catania	Città metropolitana di Catania	IRSAP Palermo	61.2%	12.2%	12.2%
		CIY	Società Aeroporto Comiso	**Società Aeroporto Catania**	Comune di Comiso		65.0%	35.0%	0.0%
	Calabrese	SUF	Società Aeroportuale Calabrese	Lamezia Sviluppo/Tripodi	Comune di Lamezia Terme	Provincia di Catanzaro	29.3%	19.2%	10.7%
		CRV							
		REG							

Tabella 1.20: Sistemi aeroportuali esistenti e relativa governance

Sistemi aeroportuali esistenti | Area 1 (Centro-Nord)

Sistema Aeroportuale	Caratteristiche principali
Milanese	**Bacino di riferimento** • L'area di riferimento si estende oltre i confini Lombardi, raggiungendo gran parte del territorio Piemontese, Ligure e della pianura Padana, tra le area più densamente popolate e ricche d'Europa (16.8 mln di persone e 624 mld di prodotto interno lordo raggiungibile entro le due ore di macchina. **Profilo dell'offerta** • Lo scalo principale è Malpensa, che presenta un'offerta diversificata, caratterizzata da un buon bilanciamento di voli domestici, internazionali e intercontinentali, e dalla compresenza di vettori tradizionali e low-cost, a cui si aggiunge il ruolo di preminenza nazionale per quanto riguarda il traffico cargo. • Lo sviluppo di Linate è determinato dai vincoli legislativi su movimenti e su tipologie di rotte. La vicinanza al centro di Milano ne favorisce il suo ruolo di "city-airport", storicamente dominato dalla presenza di vettori tradizionali caratterizzato da alte frequenze su rotte di corto-medio raggio verso le principali destinazioni domestiche, maggiori hub e capitali Europee. • Agli aeroporti di MXP e LIN, si aggiunge l'aeroporto di Bergamo-Orio al Serio (BGY) che, nonostante non appartenga direttamente al sistema in termini di governance, complementa l'offerta nelle aree più ad est di Milano e della Lombardia orientale tramite un ampio network di rotte low-cost "point-to-point".
Nord Est	**Bacino di riferimento** • Il bacino si estende orizzontalmente andando a coinvolgere almeno in parte le regioni del Friuli, Veneto e Trentino, nonché parte della Lombardia Orientale e dell'Emilia Romagna, tra i due bipoli VCE-TSF e VRN-VBS. • Nel complesso l'intero bacino di utenza potenziale è esteso (21,1 mln di persone e 792 mld a due ore di tempo macchina), caratterizzato tuttavia da significativa sovrapposizione con le aree di influenza di Bergamo Orio al Serio ad Ovest (superiore al 75% sia con Verona e Brescia) e Bologna a Sud-ovest (64% con Verona e 42% con Venezia). **Profilo dell'offerta** • Lo scalo principale è quello di Venezia (63% del traffico passeggeri), a cui si affiancano gli aeroporti di Treviso (18%), a vocazione spiccatamente low-cost, e Verona (20%). • Brescia Montechiari sin qui non ha sviluppato un'offerta passeggeri significativa, pur continuando a rappresentare teoricamente una riserva capacitiva. Il percorso intrapreso individua sviluppi di specializzazione in ambito cargo, supportati per altro dalla rinnovata dotazione infrastrutturale viaria (in primis grazie alla BreBeMi) ed la crescente localizzazione di attività logistiche nelle aree circostanti.

Tabella 1.21: Caratteristiche principali - Area 1 (Centro-Nord)

Sistemi aeroportuali esistenti | Area 2 (Adriatica)

Sistema Aeroportuale	Caratteristiche principali
Pugliese	**Bacino di riferimento** • L'estensione del bacino di utenza a 90' ricalca la regione Puglia, e si estende in Basilicata e nord entro le due ore, fino a raggiungere 5.5 mln di abitanti e 114 mld di GDP. **Profilo dell'offerta** • Il profilo dell'offerta dei due maggiori, ovvero Bari (67% del traffico totale) e Brindisi (BDS) è simile; circa il 70% dei posti offerti sono operati da vettori low-cost, con una leggera specializzazione verso le tratte domestiche (BDS) e internazionali (BRI). Tale configurazione pare giustificata in parte dalla differenziazione territoriale dei due scali—caratterizzate da una più limitata sovrapposizione dei bacini di utenza a 60' pari all'8%. • Le politiche di sviluppo future sono incentrate sul consolidamento di BDS e BRI e sullo sviluppo degli aeroporti di Foggia e Taranto, il primo a supporto dei flussi di turistici verso il Gargano, mentre il secondo con una funzione cargo-logistica. La rete creata, grazie anche a volumi demografici e turistici più elevati, risulta nel complesso più sostenibile e robusta rispetto al quadro degli altri aeroporti dell'area adriatica.

Tabella 1.22: Caratteristiche principali - Area 2 (Adriatica)

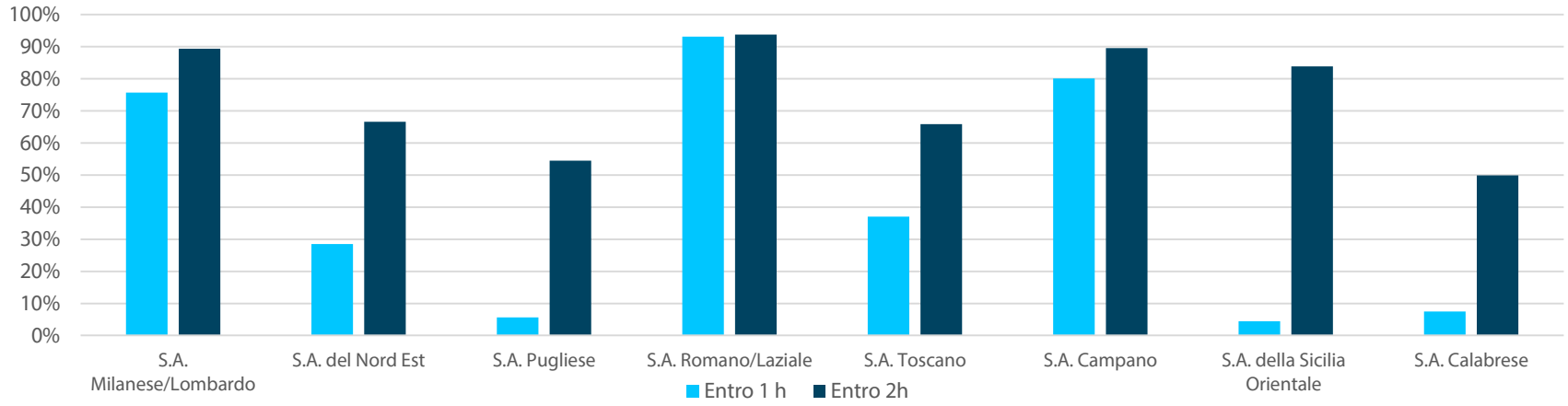


Figura 1.46: Sovrapposizione media dei bacini di utenza tra coppie di aeroporti all'interno delle reti aeroportuali

Sistemi aeroportuali esistenti | Area 3 (Tirrenica)

Sistema Aeroportuale	Caratteristiche principali
Romano	**Bacino di riferimento** • Il bacino di utenza copre l'intera Regione ma per apporto di connettività, e come principale riferimento intercontinentale, si estende ai territori limitrofi dell'Umbria, della Toscana e della Campania. La popolazione residente raggiungibile entro due ore è pari a 7 milioni ed il prodotto interno lordo equivale a 251 miliardi. **Profilo dell'offerta** • Ruolo di FCO come gate internazionale e intercontinentale (nonché primo scalo del Sistema Paese) a cui si affianca Ciampino, con una vocazione prevalentemente low-cost orientata alle connessioni "point-to-point" intra-europee. La specializzazione di Ciampino è ulteriormente indotta dalle limitazioni alla crescita dello stesso che al contempo rendono all'interno del sistema aeroportuale non praticabili ulteriori strategie di diversificazione rispetto alla crescita sull'hub principale
Toscano	**Bacino di riferimento** • In termini di bacino, il sistema toscano è accessibile da 7.8 mln di abitanti (270 mld di GDP) in due ore, entrando in significativa sovrapposizione con la catchment area dell'aeroporto di Bologna (44% con Firenze). **Profilo dell'offerta** • l'aeroporto di Firenze presenta storicamente un traffico "premium", realizzato attraverso un network di corto-medio raggio con voli di feederaggio verso i principali hub europei, operato prevalentemente da compagnie tradizionali tramite velivoli di piccole-medie dimensione (determinata da restrizioni operative della pista). • l'aeroporto di Pisa è caratterizzato dalla prevalenza di traffico turistico gestito da vettori low cost e dalla presenza di voli cargo.
Campano	**Bacino di riferimento** • In termini di bacino, l'aeroporto di Napoli risulta ad oggi accessibile da 6.8 mln di passeggeri (149 mld di GDP) in due ore. L'aggiunta di Salerno consentirà al sistema campano di estendere la propria area di influenza verso la Basilicata e la Calabria settentrionale, divenendo accessibile da 7.4 mln di abitanti (185 mld di GDP) in due ore. **Profilo dell'offerta** • L'aeroporto di Salerno è di fatto un aeroporto in fase di avvio per quanto riguarda il suo inserimento nel network dei voli di linea, e non ha operato voli commerciali nel 2019. La vicinanza dei due scali e la posizione baricentrica rispetto al territorio regionale evidenziano la possibilità che il mercato possa diversificare parte della crescita futura prevista per l'area su Salerno, anche a favore di spillover verso le aree limitrofe caratterizzate da limitata dotazione infrastrutturale, quali la Basilicata e la Campania Meridionale.

Tabella 1.23: Caratteristiche principali - Area 3 (Tirrenica)

Sistemi aeroportuali esistenti | Area 4 (Sud e Isole)

Sistema Aeroportuale	Caratteristiche principali
Sicilia Orientale	**Bacino di riferimento** • Complessivamente, il bacino di utenza del sistema di estende limitatamente per via del contesto insulare e delle scarse dotazioni viarie di accesso, raggiungendo 2.8 mln di persone e 59 mld di GDP entro due ore. **Profilo dell'offerta** • Similmente al Sistema Campano, quello della Sicilia Orientale si compone di uno scalo consolidato di medie dimensioni, ovvero Catania (sesto scalo del Paese per numero passeggeri, pari a 10.2 mln nel 2019), e Comiso, ex base militare caratterizzato da bassi volumi di traffico (a prevalenza LCC) caratterizzata da una localizzazione geografica sinergica (rispetto a CTA) ma complementare (ovvero centrale rispetto alle provincie di Siracusa e Ragusa. I bacini dei due aeroporti risultano infatti poco sovrapposti a 60' mentre lo sono maggiormente a 120', evidenziando dunque una marcata diversificazione di natura territoriale.
Calabria	**Bacino di riferimento** • Il bacino di utenza del sistema (entro due ore) di estende lungo il territorio regionale calabrese e parte della Sicilia nord orientale, fino a raggiungere 2.2 mln di persone e 44 mld di GDP. **Profilo dell'offerta** • Il sistema aeroportuale della Calabria comprende i tre scali di Lamezia Terme, Reggio Calabria e Crotone. I volumi di traffico passeggeri sono stati pari a 3.5 milioni nel 2019. Il principale scalo della Calabria è SUF, sostenuto dalla presenza di vettori low-cost e tradizionali.

Tabella 1.24: Caratteristiche principali - Area 4 (Sud e Isole)

1 ANALISI TERRITORIALE

B Cargo

1.8. Analisi della distribuzione del traffico cargo

1.9. Analisi dell'accessibilità cargo



Caratteristiche principali del trasporto merci via aerea

Rispetto al traffico passeggeri, si evidenziano due differenze sostanziali:

I. L'**oggetto del trasporto**, ovvero passeggeri e merci, che determina un'attenzione diversa ai tempi di viaggio—non solo aerei, ma soprattutto "door-to-door", ovvero inclusivo dei tempi di accesso ed egresso agli scali—nonché un diverso impiego degli spazi e dei processi aeroportuali di ground handling. Seppur i tempi di consegna rappresentino una spiccata caratteristica (e principale vantaggio competitivo) del trasporto merci via aerea, i livelli richiesti risultano marcatamente inferiori (con consegne rapide tipicamente intese entro uno o due giorni) rispetto ai tempi ritenuti accettabili e competitivi nel contesto del traffico passeggeri.

II. Nel caso specifico del trasporto aereo merci, l'intermodalità riguarda principalmente la raccolta (ad origine) ed la distribuzione (a destinazione) della merce tramite fitti network su gomma.

Congiuntamente, questi aspetti impattano significativamente sull'organizzazione e l'efficientamento del sistema di trasporto aereo della merce, **favorendone in particolare l'accentramento**, giustificato da marcati benefici di scala e dalla possibilità di consolidare la merce da bacini di utenza allargati che si estendono ben oltre i tradizionali confini di catchment considerati per i passeggeri (e.g., nell'intorno di due ore in macchina), sorpassando i confini sovra-regioni e persiano nazionali.

Caratteristiche principali del trasporto merci via aerea

Per poter comprendere la struttura del mercato del trasporto merci via aerea e le dinamiche sottostanti, al fine di definire dinamiche di sviluppo sostenibili ed efficaci all'interno del PNA, risulta fondamentale sottolineare alcune **peculiarità del trasporto merci via aerea rispetto a modalità alternative di trasporto e al traffico passeggeri**.

Il trasporto aereo delle merci si differenzia dalle modalità via terra e mare principalmente per una minor capacità e volumi trasportati più ridotti, a fronte di tempi di viaggio ridotti e stoccaggio sicuro e protetto della merce, il che ne giustifica il più delle volte un costo marcatamente più elevato.

Per queste ragioni, il servizio di trasporto aereo cargo riguarda principalmente la **merce top di gamma e/o caratterizzata da ridotti *lead time***, un alto tasso di obsolescenza, o scadenze stringenti, **per cui risulti giustificato l'utilizzo dell'alternativa di trasporto più veloce ma spesso più onerosa**. Tale modalità di trasporto ha pertanto rappresentato, e continuerà a rappresentare, una limitata percentuale delle quantità totali movimentate, se pur caratterizzate da valori elevati.

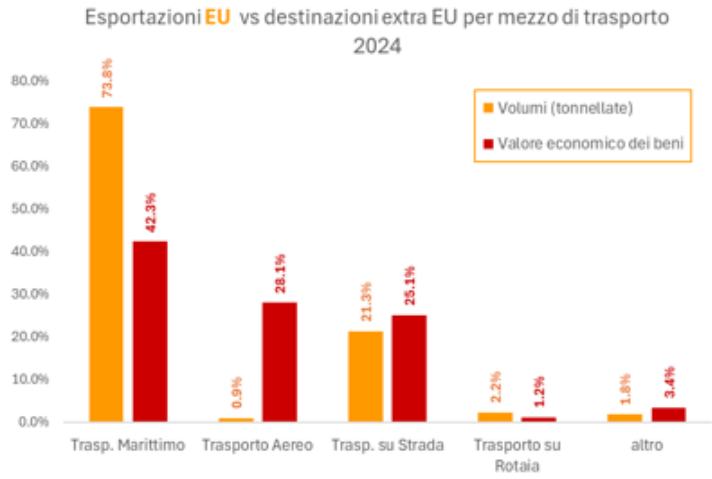


Figura 1.46: Esportazioni EU vs extre EU per mezzo di trasporto 2024

Elaborazioni su dati Eurostat

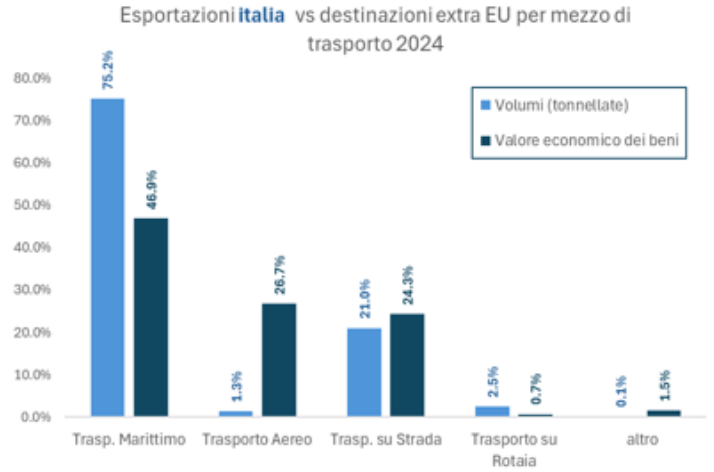


Figura 1.47: Esportazioni Italia extra EU per mezzo di trasporto 2024

Il network servito dall'Italia (2024) | Mondiale

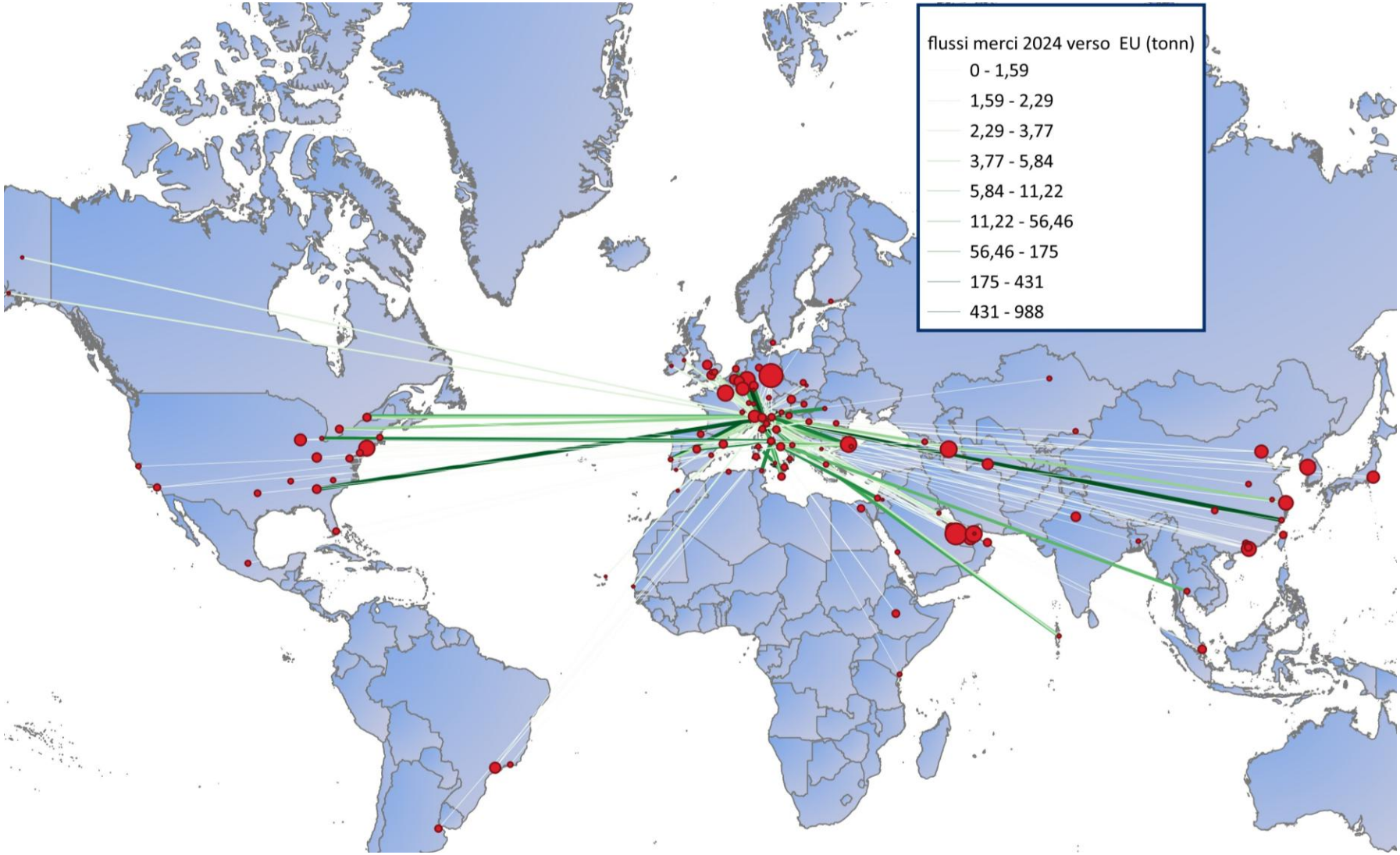


Figura 1.57: Destinazione Traffico Mondiale merci 2024 fonte dati: Eurostat

Il network servito (2024) | Europeo

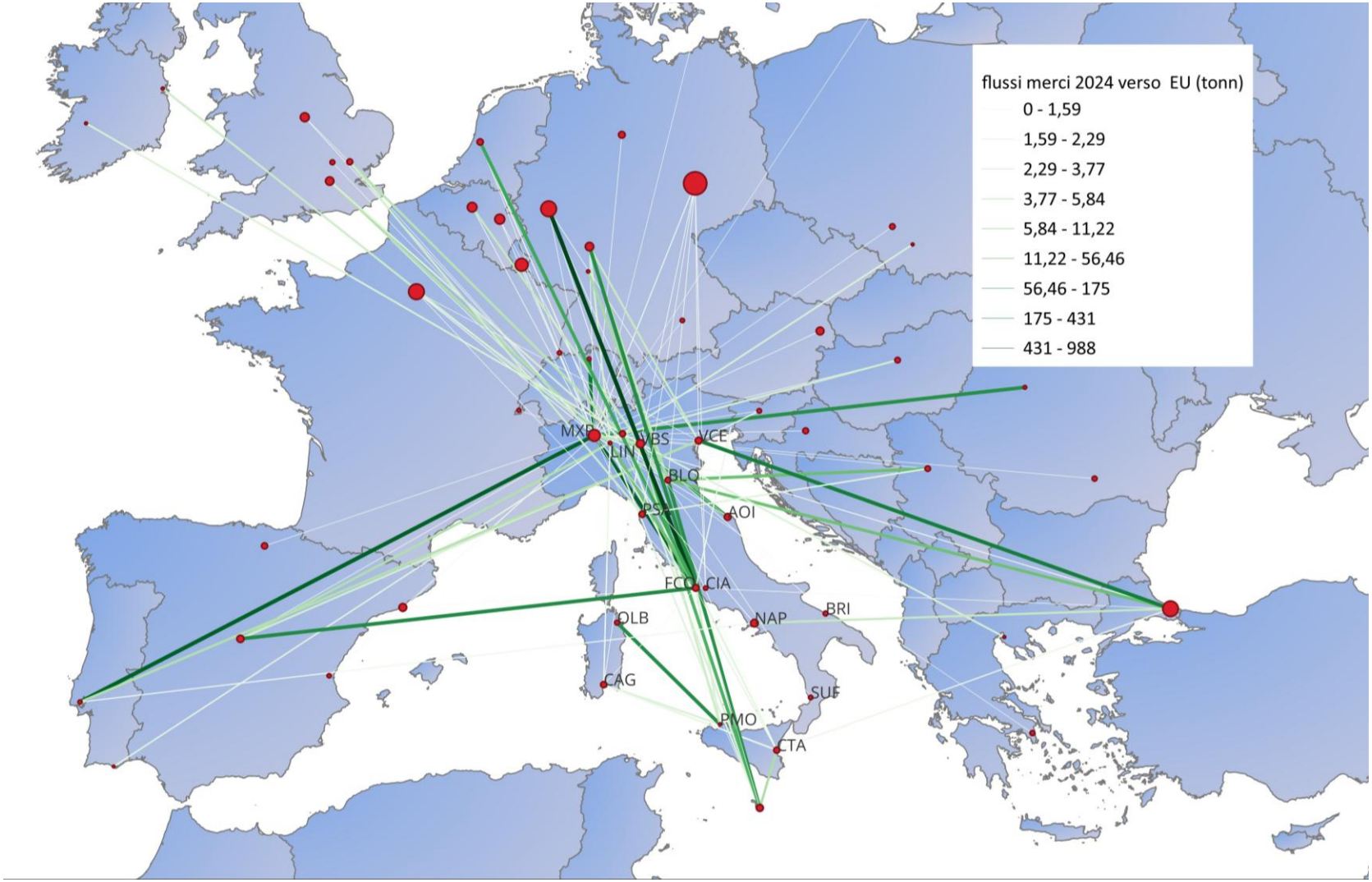


Figura 1.58: Destinazione Traffico Europeo merci 2024

Il network servito (2024) | Domestico

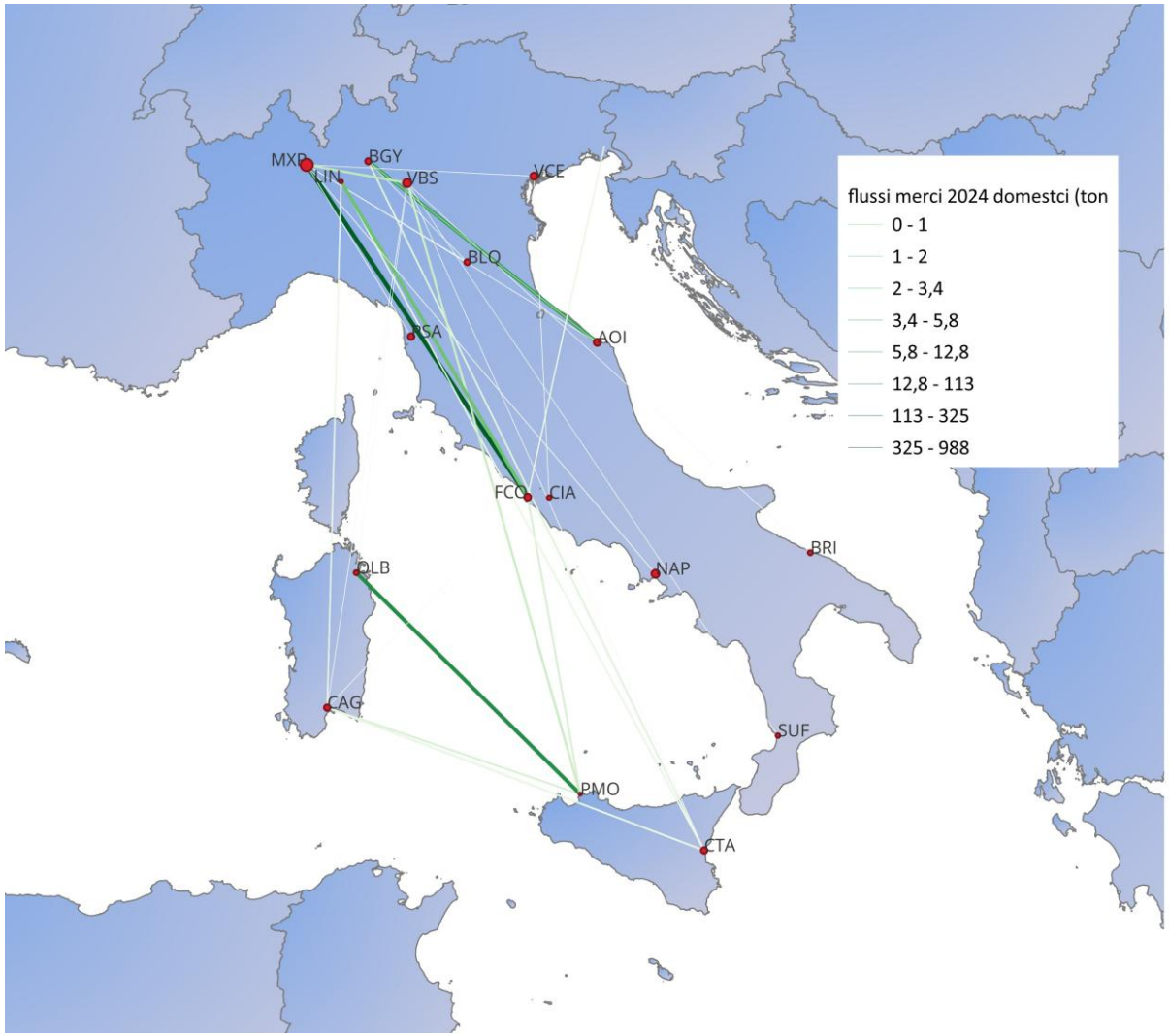


Figura 1.59: Destinazione Traffico Domestico merci 2024

La concentrazione del air cargo in Europa

In Europa, **il settore merci via aerea risulta fortemente concentrato**. I primi 10 aeroporti movimentano 73% di tutto il traffico.

La concentrazione è anche spaziale, nonostante il ruolo degli hub di ogni singola nazione è evidente la concentrazione di merci nell'area Europea attorno al cosiddetto Benelux.

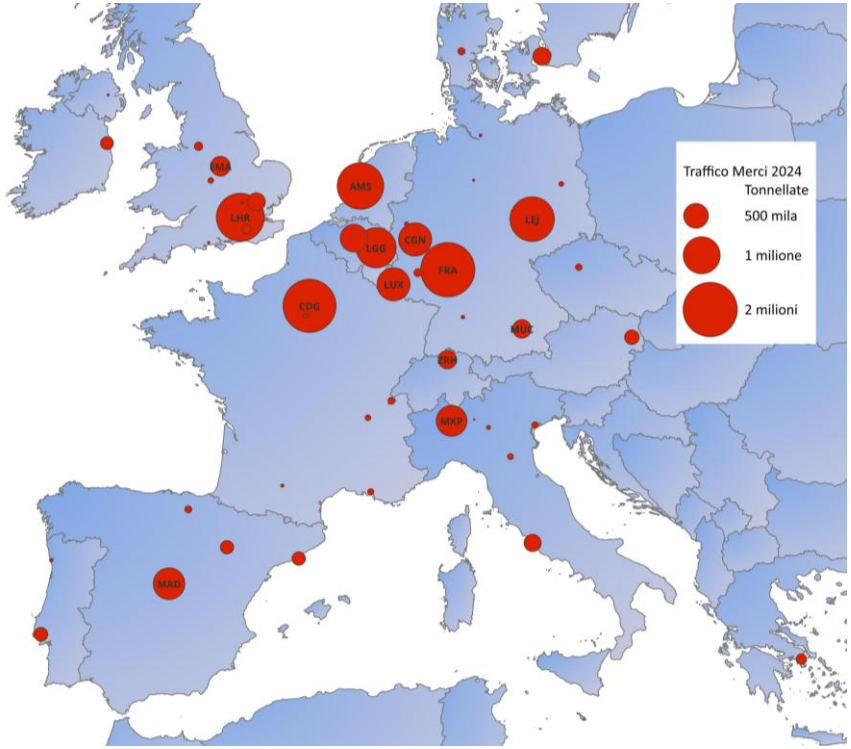


Figura 1.53: Air cargo in Europa Traffico merci 2024

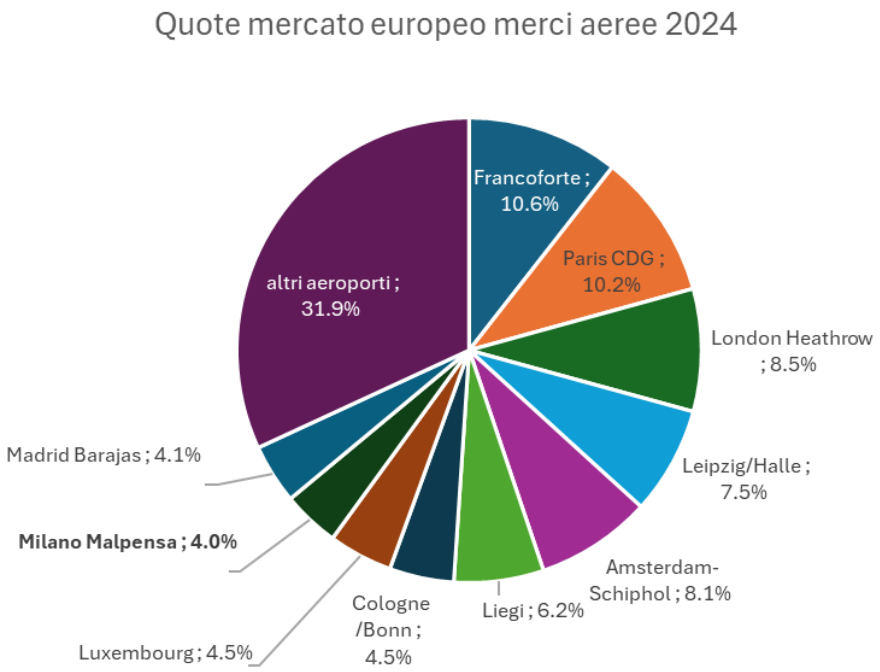
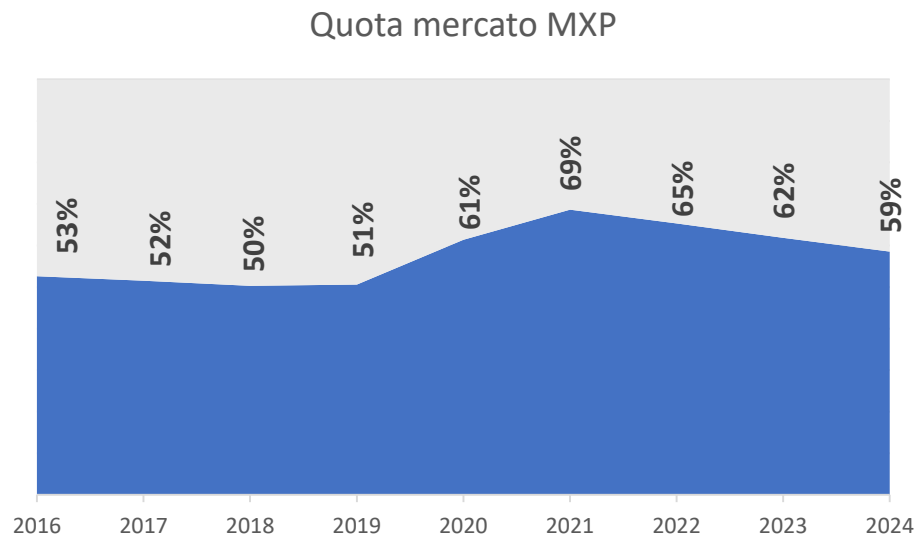


Figura 1.56: Split Merci - Posta

La concentrazione del air cargo in Italia

In Italia, il livello di concentrazione pare **ancora più marcato**. Il solo scalo di **MXP nel 2021 è salito ad oltre il 70% delle merce movimentata**, per un totale di oltre 740 mila tonnellate con la graduale ripresa del traffico belly connessa alla normalizzazione dei flussi passeggeri intercontinentali il la quota di MXP si è stabilizzata ad un valore che nel **2024 è stato pari al 58,8%**

La figura di seguito rappresenta i volumi movimentati da ciascun aeroporto, distinguendo per tipologia di traffico (merci vs. posta). Risulta evidente la specializzazione dell'aeroporto di Brescia in riferimento al traffico postale ed una componente percentuale significativa di quest'ultime per gli aeroporti del Sud.



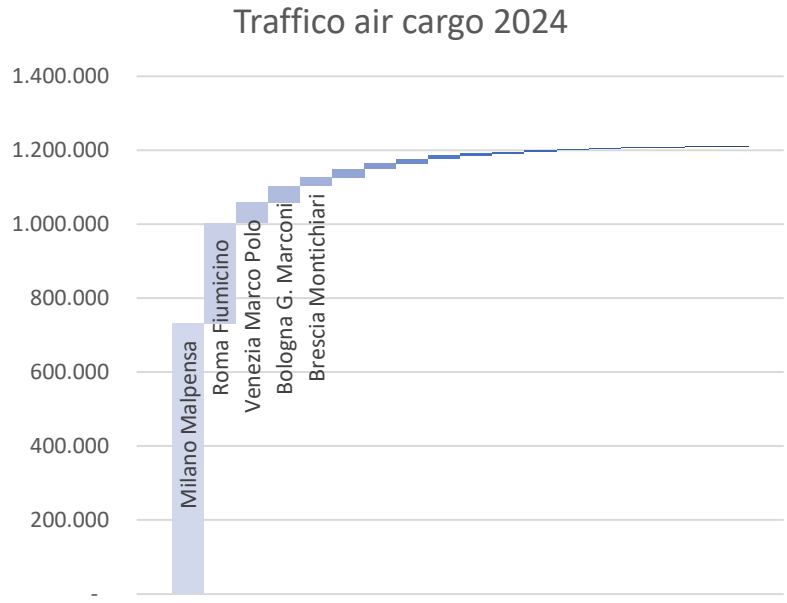


Figura 1.55: Volumi 2024 movimentati da ciascun aeroporto

Figura 1.56: Split per tipologia traffico

Analisi per modello di business

In particolare, nelle analisi del cargo aereo riportate di seguito si sono distinti macro situazioni che caratterizzano il traffico merci:

- Traffico Belly: situazione nella quale la merce viene trasportata nella stiva dei velivoli passeggeri, situazione tipica ad esempio dei voli di linea intercontinentali

- Traffico che utilizza "Dedicated Freighters" che si divide in :

- Traffico Courier: merce trasportata dagli spedizionieri in ottica di logistica integrata e in tempi brevi (Integrated Express Carriers; si citano ad esempio UPS, DHL, Prime Air, FedEx) con flotta spesso dedicata e spesso proprietaria. Tipicamente trasportano pacchi di dimensioni medio piccole e solitamente i velivoli utilizzati comprendono un flotta di aeromobili classe C per la rete comunitaria e D per le connessioni intercontinentali

- (All) Cargo: tutto il resto non incluso nelle due voci precedenti (All-Cargo Carriers e charter cargo; si citano come esempio Cargolux, ITA Airways cargo). Trasportano più frequentemente anche carichi speciali e di dimensioni maggioriAviocamionato: merce trasportata su gomma di pallets/contenitori aerei che viaggiano con lettera di vettura aerea (AWB) per raggiungere l'aeroporto.

Le diverse tipologie di traffico si caratterizzano anche per peculiarità più o meno marcate relative a fasce orarie, dimensione degli aeromobili, infrastrutture a supporto.

Fonte : Boing Cargo Forecast.
Rispetto alla classificazione da noi utilizzata le compagnie aeree sono ulteriormente suddivise tra vettori che eseguono solo cargo belly e vettori che hanno sia traffico belly sia velivoli all cargo dedicati (combination Carrier)

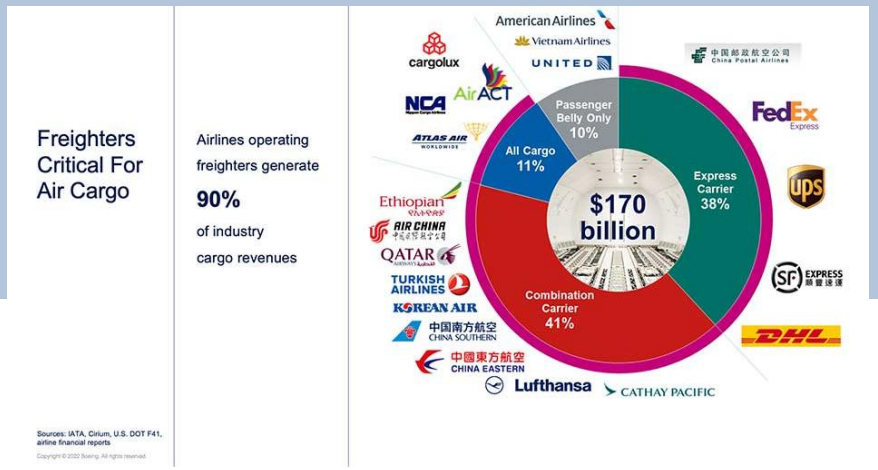


Figura 1.55: principali player del mercato mondiale trasporto aereo merci

Le specializzazioni per modello di business

Uno degli elementi peculiari del settore è la sua forte dinamicità.

Da un lato il settore è un anticipatore di ciclo macroeconomico, contemporaneamente vi sono anche forti dinamiche interne che portano grandi operatori logistici ad investire su specifiche aree localizzando li le proprie attività.

Anche per l'Italia è evidente la variazione tra il quadro 2019 (rappresentativo anche del quinquennio precedente) ., in sviluppi successivi ove agli effetti pandemici si somma la ricollocazione di parte del traffico prima movimentato sull'aeroporto di Bergamo.

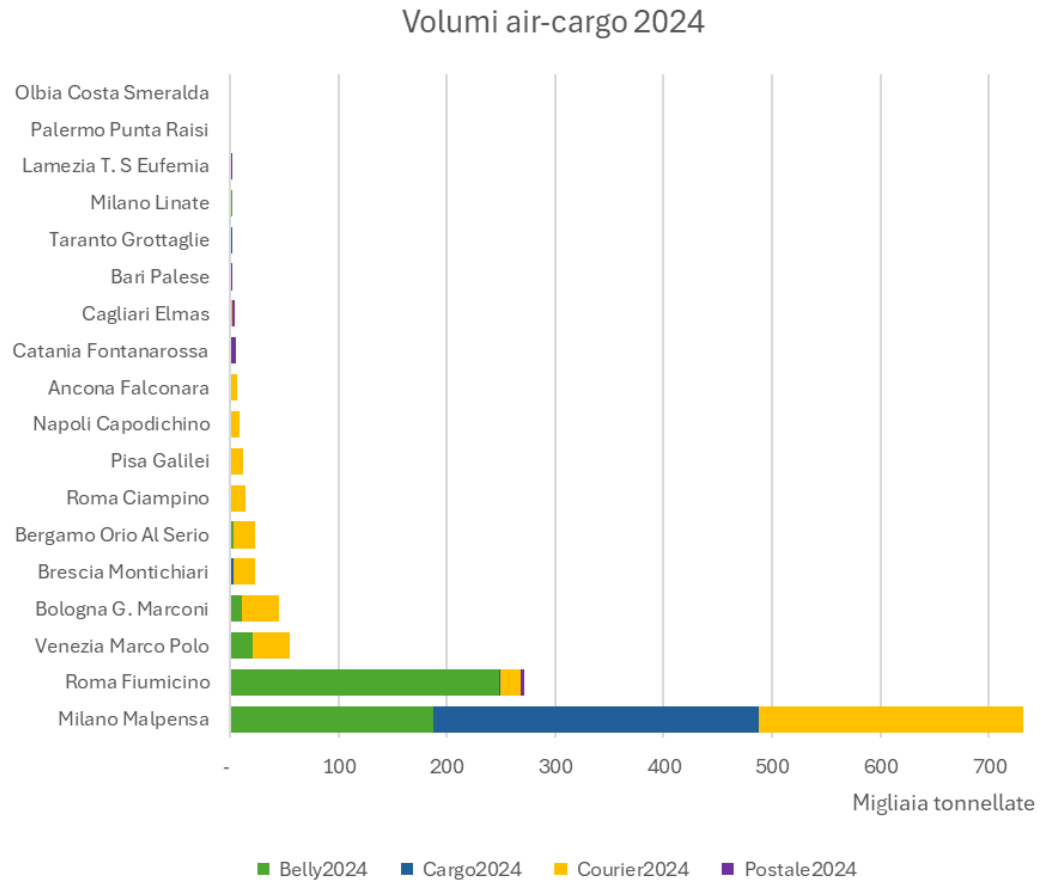
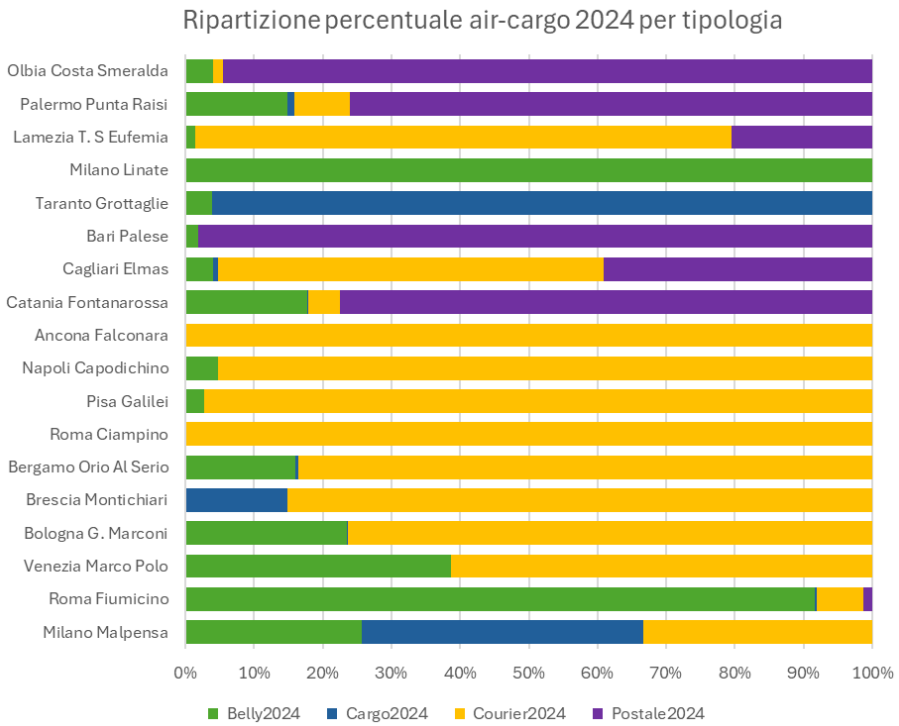


Figura 1.57:Traffico air cargo 2024 e suddivisione per tipologia di modello di business

Le specializzazioni per modello di business

Le illustrazioni che seguono rappresentano la distribuzione in Italia al 2021 del traffico cargo suddiviso per modello di business. Oltre a Malpensa che accentra la quota maggioritaria di tutte le tipologie di cargo, sono evidenti i ruoli dei grandi hub come movimentatori del traffico belly intercontinentale, gli aeroporti specializzati nel traffico express e quelli all-cargo.



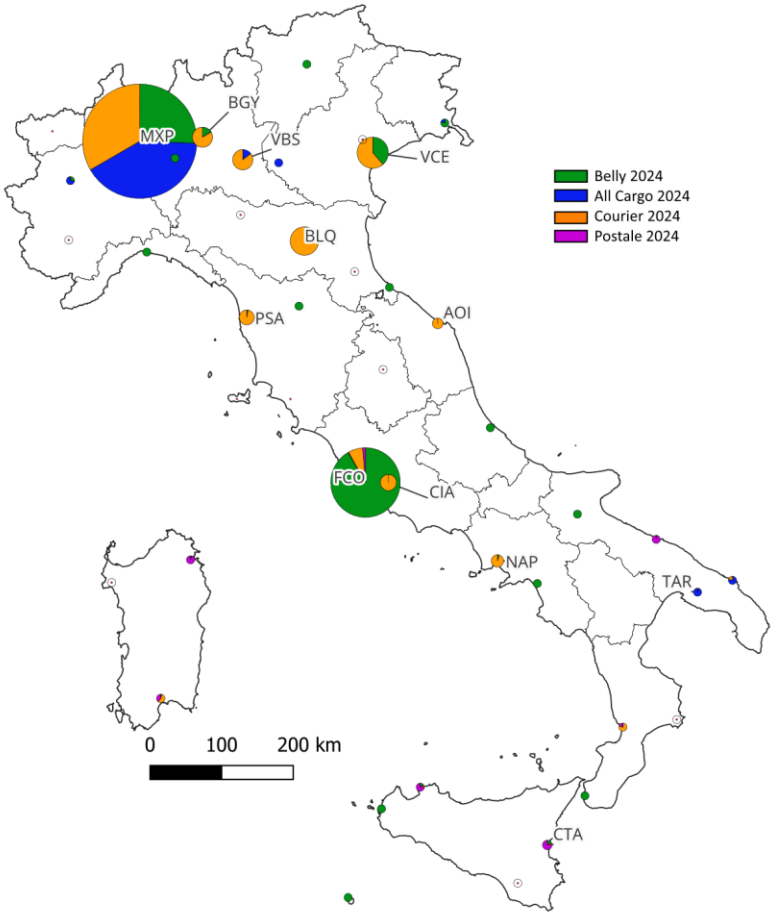


Figura 1.59: XXX

Le specializzazioni per modello di business

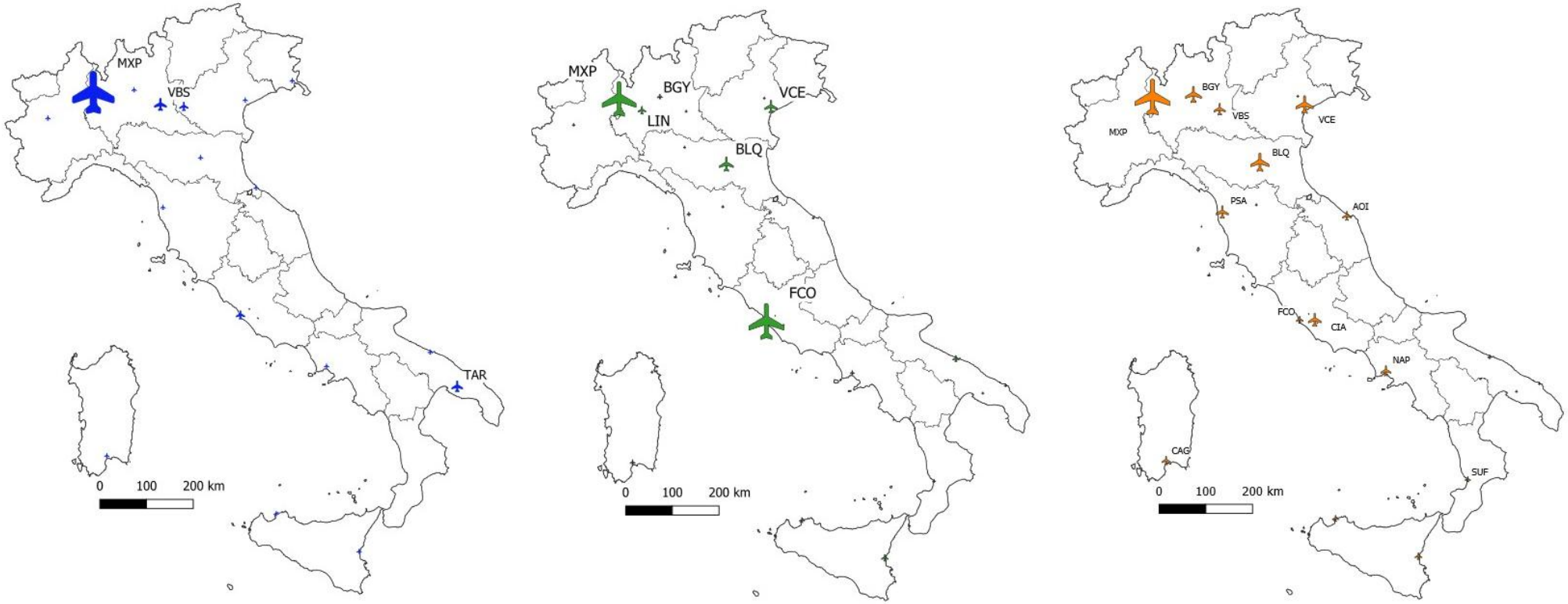


Figura 1.60: Mappa dei principali aeroporti rispetto ai tre modelli di traffico

1 ANALISI TERRITORIALE

B Cargo

1.8. Analisi della distribuzione del traffico cargo

1.9. Analisi dell'accessibilità cargo



Analisi territoriale delle esportazioni air-cargo

Analisi territoriale basata su elaborazioni a partire dai **dati relativi alle dichiarazioni doganali** per merci esportate dall'Italia con destinazione extra EU. Rispetto alla statistiche convenzionali (a livello di scalo), il dato doganale consente di ricostruire (se pur parzialmente) **l'origine di provincia della merce** e quindi analizzare la distribuzione territoriale della domanda di trasporto merci via aerea.

I seguenti grafici rappresentano, per ciascuna provincia, i volumi di merce esportati extra EU totali e tramite mezzo aereo. In entrambi i casi, appare evidente **la forte disparità territoriali tra le regioni del nord, centro e sud Italia**, contraddistinte da volumi esportati significativamente diversi.

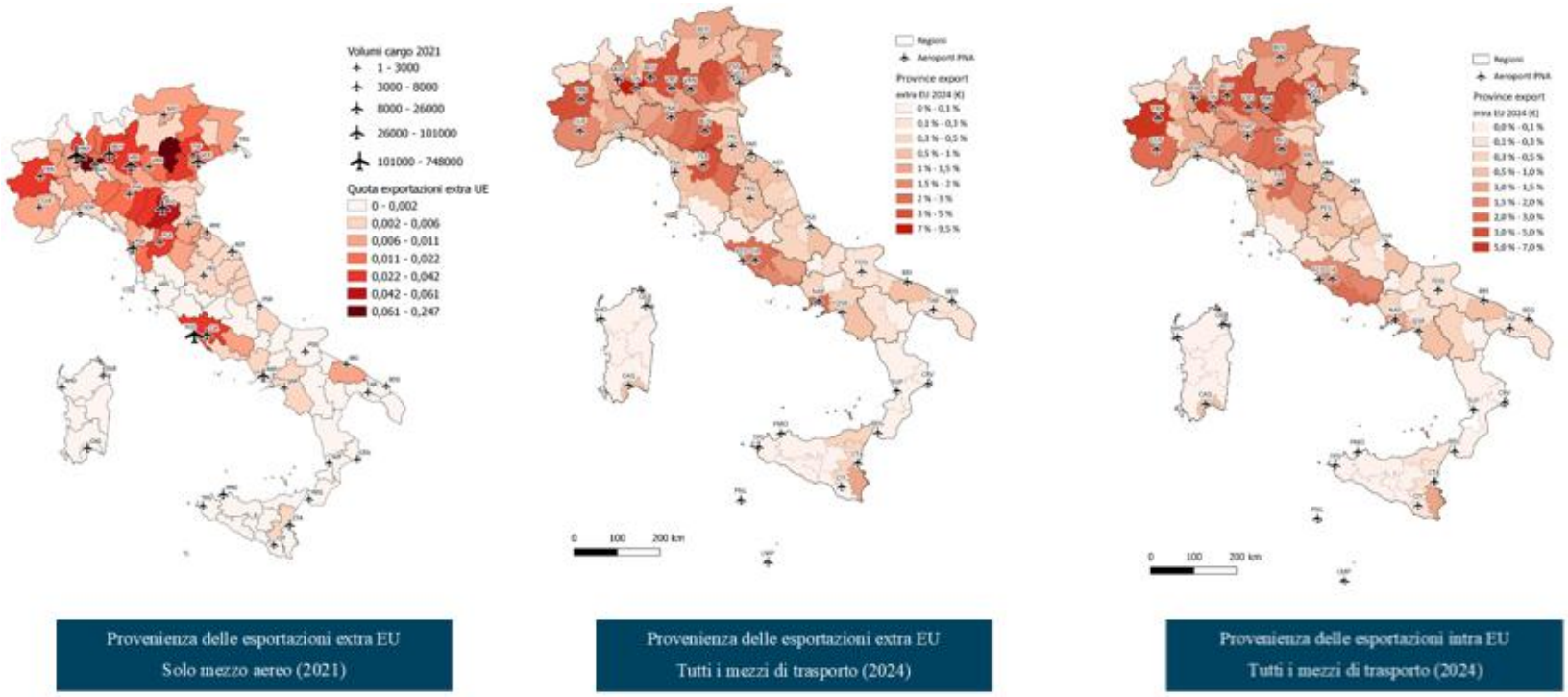


Figura 1.61: Esportazioni extra EU

Analisi territoriale delle esportazioni air-cargo

L'analisi di questi dati ci consente non solo di confermare la centralità dell'area economica del centro Nord, che concentra a se la quota più rilevante delle attività economiche motori della domanda di esportazioni air cargo, ma anche di evidenziare come domanda ed offerta sia dinamicamente e reciprocamente legate in modo tale per cui l'interconnessione tra minore domanda e inferiore infrastrutturazione rischia di penalizzare in modo più che proporzionale alcune aree del paese. In particolare i valori sintetizzati nella tabella sottostante mostrano come gli aeroporti nell'area Adriatica e nell'area Sud e isole movimentino quote meno che proporzionali rispetto alla quota di esportazioni extra EU generata dalle provincie delle medesime aree. Pur rimanendo su valori diversi dal centro nord un riallineamento alla distribuzione delle esportazioni farebbe raddoppiare il traffico cargo in suddette aeree.

Area	Quota mercato cargo aeroporti 2019	Quota Esportazioni province (mezzo aereo 2019 - tonn)	Quota Esportazioni province (mezzo aereo 2019 -€)
Centro Nord	75.75%	80,1%	68,1%
Tirrenica	21.56%	14,2%	25,4%
Adriatica	1.53%	5,1%	4,7%
Sud e Isole	1.12%	0,6%	1,7%

Tabella 1.26: Esportazioni dall'Italia

Vi sono inoltre alcune specializzazioni di filiera che posso supportare investimenti specifici in alcune aree. Nella slide successiva sono riportate le distribuzione percentuali per regione raggruppate nei principali settori industriali. Si vedono anche in relazioni alle esportazioni extra EU per via aerea la spinta del tessile in Toscana, il cluster elettronico in Sicilia, il farmaceutico suddiviso quasi equamente tra Lazio e Lombardia.

Analisi territoriale delle esportazioni air-cargo

Dettaglio delle specializzazioni territoriali : esportazioni extra EU con mezzo aereo raggruppate per regione di provenienza e macro categorie industriali.

Regione	Alimentari, Bevande E Tabacco	Prodotti Chimici	Farmac.	Metallurgia E Prodotti In Metallo	Macchinari ed Apparecchi.	Mezzi Di Trasporto	Altre Industrie Manifattu	Elettrico, Elettronico, Elettromedicale	Prodotti Gomma,Plastica; Altri Non Metalli	Legno,Carta; Mobili	Tessile Abbigliamento, Pelle	Altro	Totale Export Extra EU
Emilia-Rom.	28%	5%	4%	7%	19%	14%	1%	8%	10%	7%	12%	18%	9%
Friuli Ven.	7%	0%	0%	3%	2%	1%	1%	2%	1%	3%	0%	2%	1%
Liguria	1%	1%	0%	0%	2%	1%	0%	1%	1%	0%	0%	2%	1%
Lombardia	26%	47%	36%	40%	35%	11%	18%	38%	37%	48%	43%	38%	34%
Piemonte	5%	20%	3%	9%	10%	19%	19%	8%	11%	2%	6%	5%	10%
Trentino..	1%	2%	0%	1%	1%	0%	1%	0%	1%	2%	0%	1%	0%
Valle d'Aosta	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Veneto	4%	9%	5%	17%	11%	4%	31%	6%	24%	18%	9%	14%	12%
Abruzzo	1%	2%	1%	1%	1%	0%	1%	3%	1%	1%	0%	1%	1%
Marche	0%	0%	4%	4%	1%	0%	0%	2%	2%	3%	4%	1%	2%
Molise	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Puglia	1%	0%	2%	1%	1%	3%	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Umbria	2%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	2%	2%	0%	1%
Campania	1%	1%	1%	1%	1%	18%	1%	2%	2%	1%	1%	2%	2%
Lazio	10%	7%	38%	2%	2%	28%	4%	13%	3%	4%	4%	7%	11%
Toscana	11%	5%	3%	14%	13%	1%	21%	6%	6%	7%	17%	9%	12%
Basilicata	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Calabria	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sardegna	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sicilia	2%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	2%

Tabella 1.27: specializzazioni merceologiche

Analisi accessibilità air cargo

L'analisi dei dati disponibili ricavabili dalle dichiarazioni doganali mostra inoltre come la merce arrivi agli aeroporti (per precisione alle sedi doganali) quasi esclusivamente su strada o proveniente da un altro volo.

La modalità di trasporto interno riportata dalle dogane è il dato che in analogia con il traffico passeggeri approssima meglio l'accessibilità agli aeroporti per mezzo di trasporto nel caso delle merci

La presenza della rete ferroviaria in aeroporto non pare dunque al momento un fattore da solo in grado si spostare quote modali dell'accessibilità delle merci agli aeroporti. Va precisato che nel caso di viaggi interni multimodali il dato potrebbe essere distorto.

Nelle slide a seguire sono rappresentate per alcuni aeroporti le provincie origini di provenienza e la modalità di trasporto interna (in accessibilità all'aeroporto/dogana).

Modalità trasporto interno della merce poi esportata extra EU con mezzo aereo*	Percentuali sui volumi complessivi (anni 2017-2019)
non dichiarato	7.3%
trasporto via mare	0.1%
trasporto per ferrovia	0.0%
trasporto su strada	83.7%
trasporto aereo	9.0%

Tabella 1.28: Percentuali sui volumi complessivi per modalità transporto (anni 2017-2019)

Quote mercato e mezzo interno di trasporto

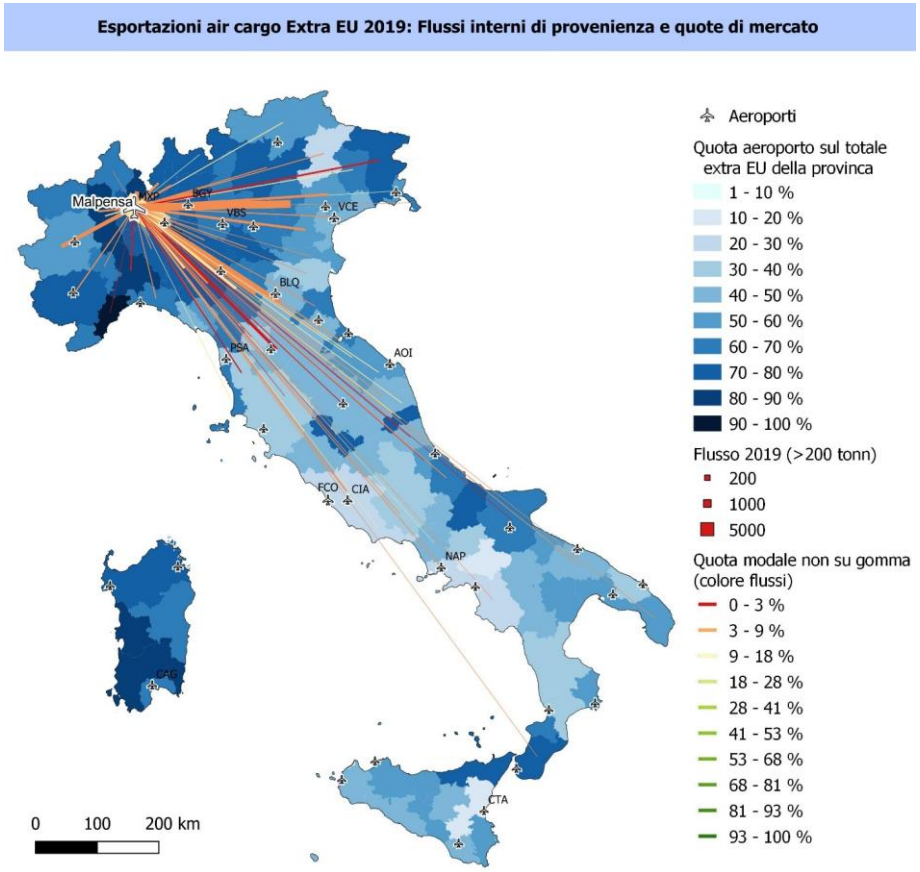


Figura 1.63: provenienza merci esportate via MXP

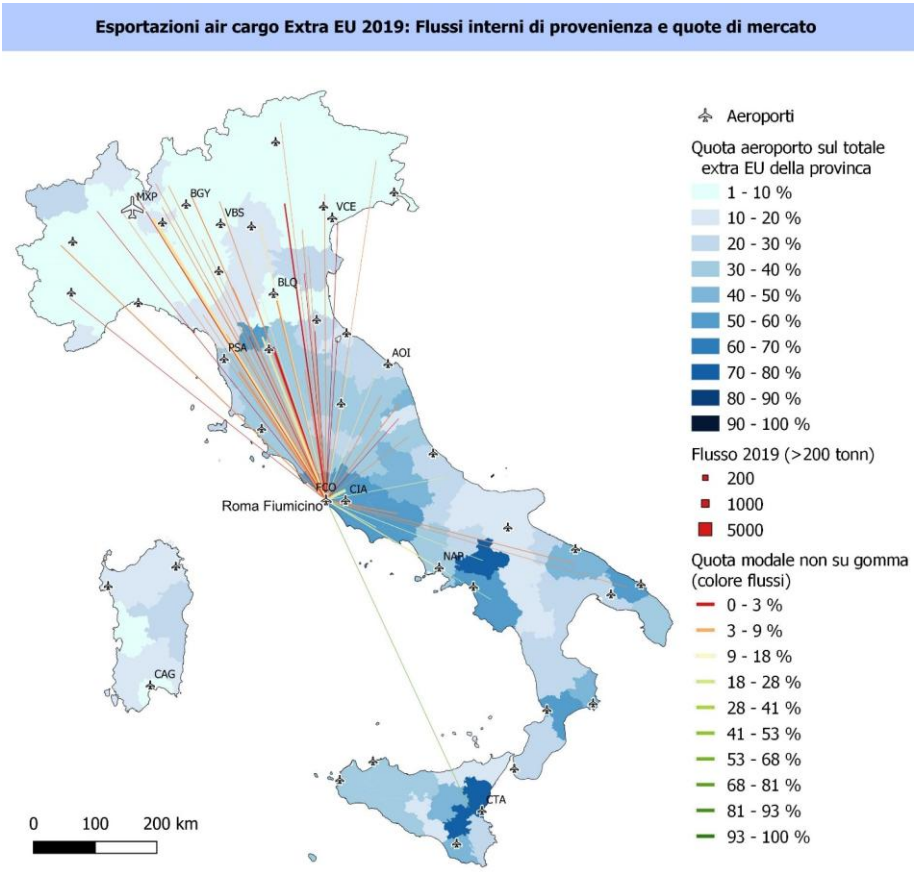


Figura 1.64: provenienza merci esportate via FCO

Quote mercato e mezzo interno di trasporto

Esportazioni air cargo Extra EU 2019: Flussi interni di provenienza e quote di mercato

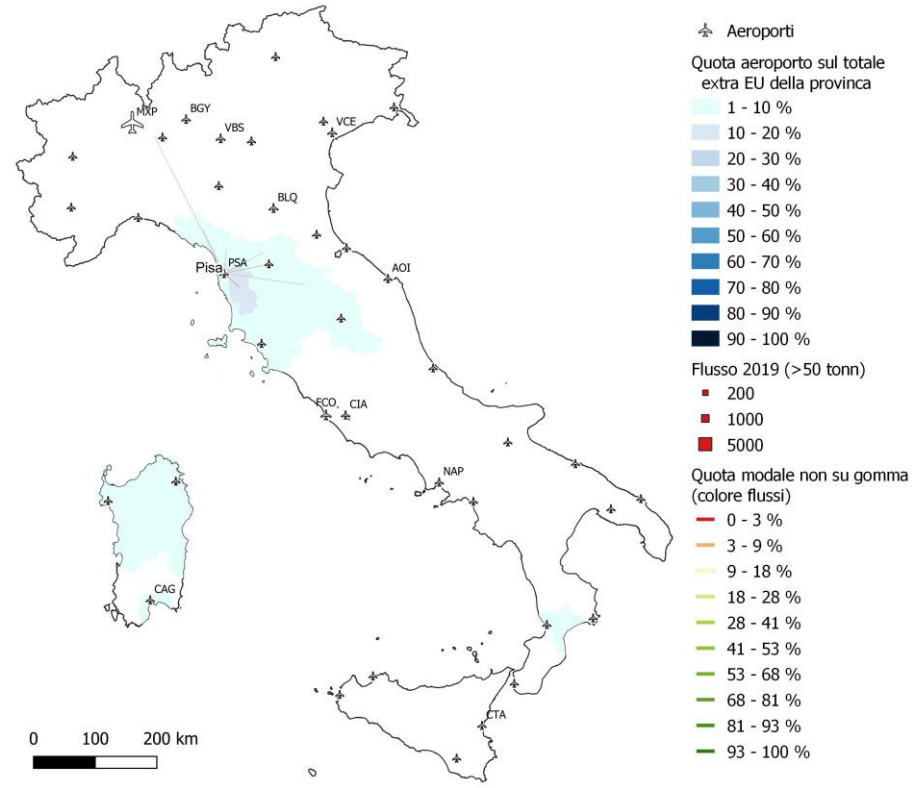


Figura 1.65: provenienza merci esportate via PSA

Esportazioni air cargo Extra EU 2019: Flussi interni di provenienza e quote di mercato

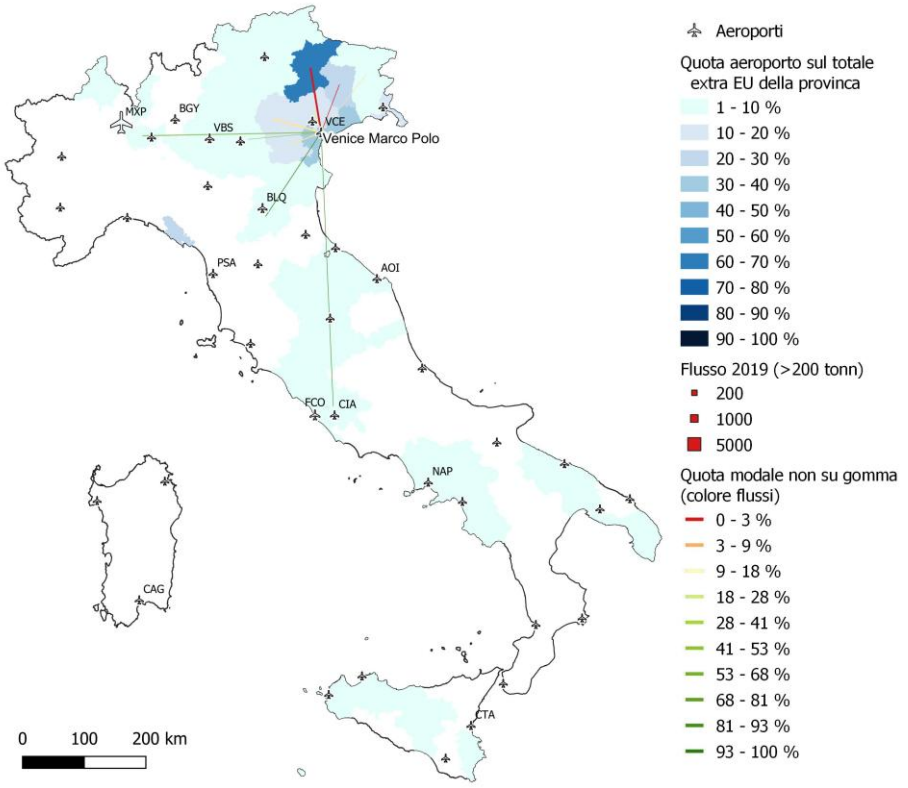


Figura 1.66: provenienza merci esportate via VCE

Quote mercato e mezzo interno di trasporto

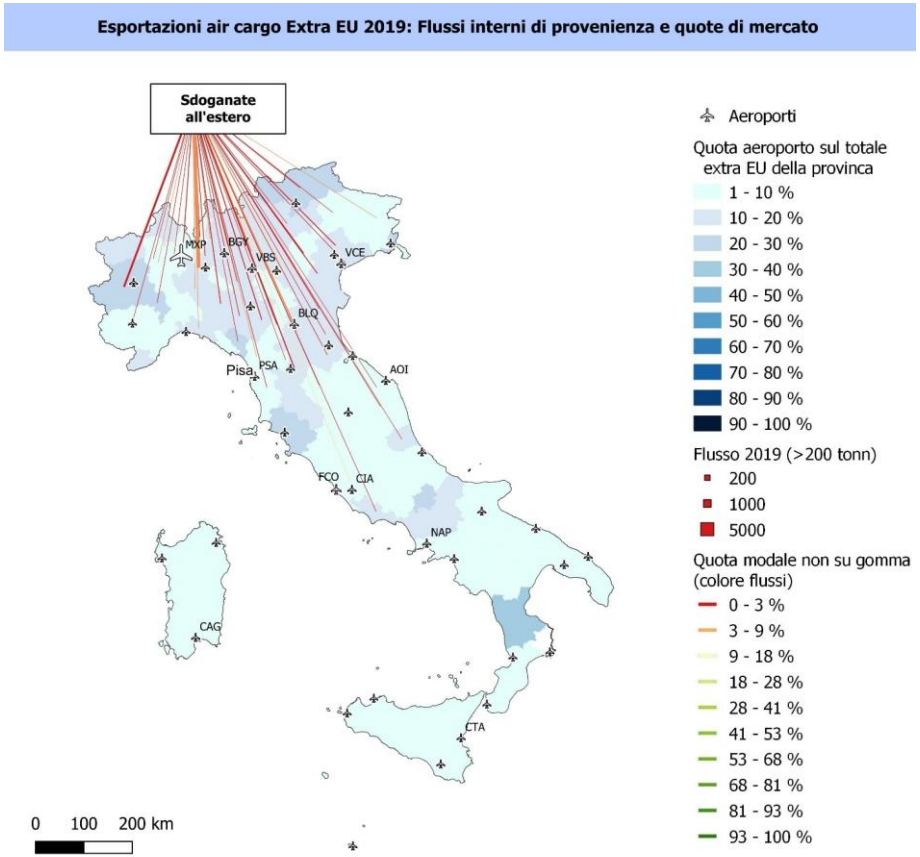


Figura 1.67: provenienza merci esportate (sdoganate) mediante aeroporti non italani

L'ultimo grafico si riferisce alle merci esportate extraEU per via aerea e sdoganate in altro aeroporto europeo. Non sorprende che molte merci sia sdoganate non in Italia all'interno di filiere logistiche globali dove la complessità della rete logistica porta gli operatori a sdoganare dove è più conveniente tenendo conto del network mondiale, delle dimensioni dei lotti economici convenienti e di molti altri parametri. Parimenti è un indicatore di attrattività dell'offerta logistica di un Paese e sebbene non sia stato possibile con i dati a nostra disposizione verificare la consistenza del fenomeno opposto(merci europee sdoganate in Italia per l'esportazione extra EU per via aerea), scoprire che per dimensioni tale fenomeno rappresenta i terzo aeroporto virtuale del nostro Paese segnala spazi di miglioramento anche importanti dell'attrattività logistica del Paese.

2 PREVISIONI DI TRAFFICO

A Passeggeri

2.1. Previsioni di traffico

- **L'andamento storico del traffico**
- Le stime di crescita del trasporto aereo
- L'impatto della pandemia sul trasporto aereo in Italia
- Lo scenario baseline

2.2. Scenari *what-if*

2.3. Aggiornamento delle stime anno 2024

2.4. Potenzialità di mercato e vincoli alla crescita



L'andamento storico del traffico aereo nel mondo

La maggior parte delle statistiche di traffico verranno analizzate con riferimento al 2019, anno di picco in termini di numero di passeggeri. L'aggiornamento al 2024 viene riportato nella sezione 2.3. L'impatto della pandemia verrà analizzato in una prossima sezione specifica (sottosezione "L'impatto della pandemia sul trasporto aereo in Italia")

L'andamento del traffico passeggeri nel mondo risulta in costante crescita nel periodo 2014-2019.

Il numero totale di passeggeri che hanno viaggiato su voli schedulati nel 2019 è pari a 4,5 miliardi.

Nel quinquennio 2014-2019, la crescita del numero di passeggeri rispetto all'anno precedente è variata da un minimo di 3,6% nel 2019 a un massimo di oltre il 7% per gli anni 2015 e 2017.

La crescita di traffico complessiva nel periodo 2014-2019 è pari a +35,1%, con un CAGR del 6,2%.

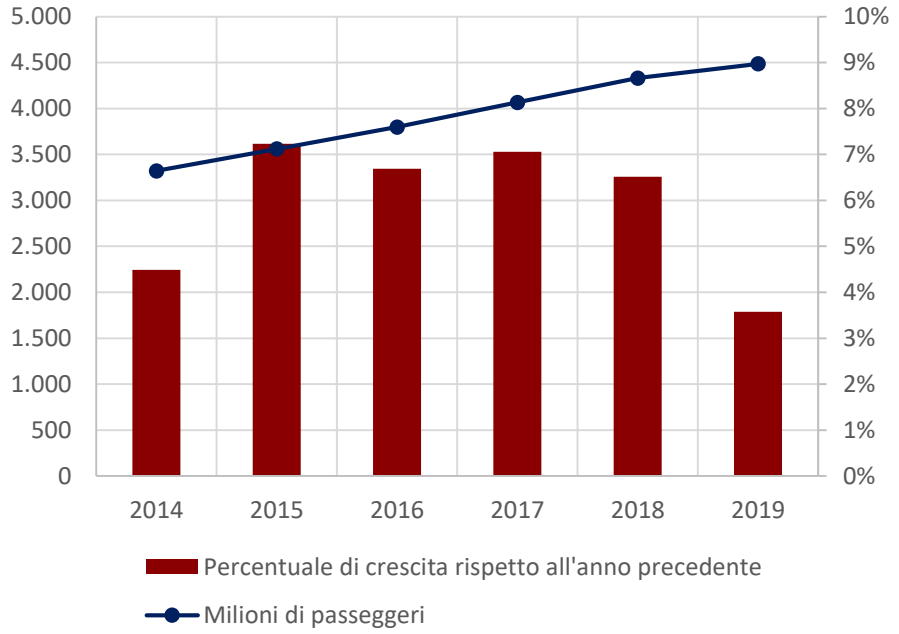


Figura 2.1: Andamento del traffico passeggeri del mondo

Fonte: ICAO Annual Report – Presentation of 2019 Air Transport Statistical Results
**Traffico schedulato*

Passeggeri a livello mondiale per area geografica

Nel 2019, anno di picco per il traffico aereo a livello mondiale, il numero di passeggeri per area geografica vede al primo posto le partenze e gli arrivi nell'area **Asia e Pacifico**, con un totale di **1,66 miliardi (37,0%** del traffico totale).

Al secondo posto, troviamo l'**Europa** (**26,1% del traffico totale mondiale**), seguita dal Nord America (22,7%).

In termini di **traffico internazionale, l'Europa è al primo posto**. La zona Asia e Pacifico si posiziona invece al primo posto per il numero di passeggeri domestici (44,7%), seguita dal Nord America (32,6%).

Area geografica Dati 2019	Passeggeri Domestici* x1000	Passeggeri Internazionali* x1000	Totale Passeggeri * x1000
Europa	**284.310**	**887.548**	**1.171.858**
Africa	43.709	56.765	100.474
Medio Oriente	38.500	189.348	227.848
Asia e Pacifico	1.178.842	481.705	1.660.547
Nord America	859.085	161.004	1.020.089
America Latina e Caraibi	231.635	73.761	305.396
Totale	**2.636.081**	**1.850.131**	**4.486.212**

Fonte: ICAO Annual Report – Presentation of 2019 Air Transport Statistical Results
** Traffico schedulato*

Tabella 2.1: Passeggeri a livello mondiale per area geografica (2012-2019)

Il trend di crescita del traffico aereo europeo

Analogamente al traffico mondiale, l'andamento del traffico passeggeri in Europa risulta costantemente in crescita nel periodo 2014-2019.*

Il numero complessivo di passeggeri che hanno viaggiato nel 2019 in Europa è pari a **1,8 miliardi.**

Nel periodo 2014-2019, la crescita del numero di passeggeri rispetto all'anno precedente varia da un minimo del 3,0% nel 2019 fino a un massimo di oltre il 7% per il 2017.

La crescita di traffico complessiva nel periodo **2014-2019 è pari a +30,1%,** con un **CAGR del 5,4%.**

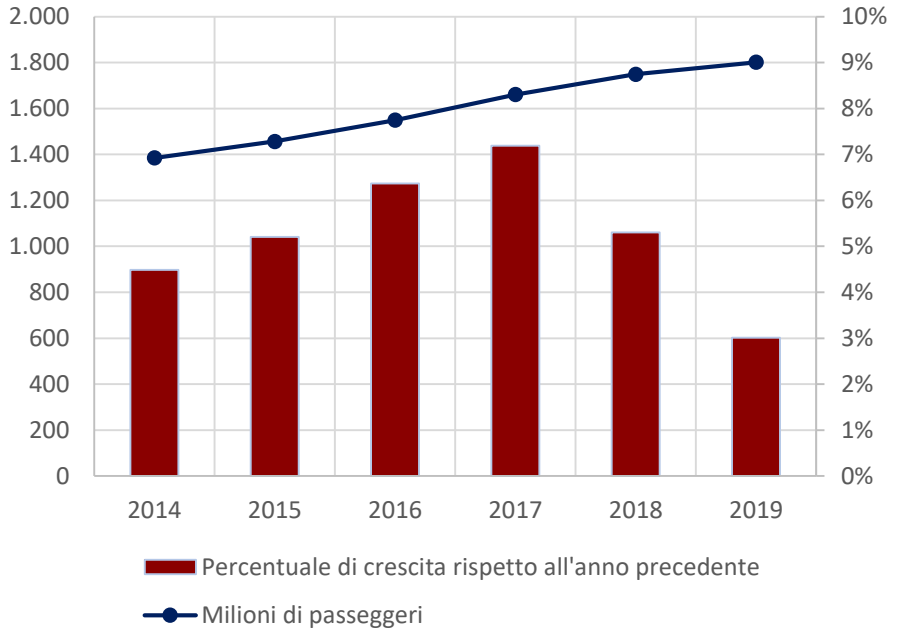


Figura 2.2: Andamento del traffico passeggeri in Europa

Fonte: Fact Book Iccsai-ITSM 2020 – Elaborazioni ITSM su dati Assaeroporti e report annuali delle autorità per l'aviazione civile dei singoli Paesi (campione di 244 aeroporti – 28 Nazioni Europee)

**Statistiche risultanti dall'aggregato dei singoli aeroporti considerati (28 nazioni Europee)*

Il traffico aereo dei principali paesi europei

Nel 2019, il traffico per nazione vede al primo posto i passeggeri in partenza e in arrivo nel **Regno Unito**, con un totale di **296 milioni** (**16,7%** del traffico totale europeo).

Al secondo posto, troviamo la Spagna (15,3% del traffico totale europeo), seguita dalla Germania (13,6%).

L'Italia si posiziona al quarto posto, rappresentando il 10,7% del traffico europeo complessivo.

Tutti i paesi europei, registrano una crescita nel numero di passeggeri rispetto al 2018, ad eccezione di Islanda e Slovenia.

Rank	Top 10 -Paesi	N° aerop. inclusi	Passeggeri 2019 (x1000)	Δ Passeggeri 2018-2019	Δ Passeggeri 2014-2019	Δ Passeggeri 2018-19(%)
1	Regno Unito	31	296.300	3.492	58.632	1,2%
2	Spagna	35	274.892	11.408	79.156	4,3%
3	Germania	18	244.546	4.582	40.391	1,9%
4	**Italia**	**37**	**193.211**	**7.529**	**42.710**	**4,05%**
5	Francia	30	189.415	6.999	33.961	3,8%
6	Olanda	1	71.707	654	16.729	0,9%
7	Svizzera	3	58.405	1.170	11.250	2,0%
8	Portogallo	4	56.495	3.656	22.796	6,9%
9	Norvegia	18	55.260	392	4.404	0,7%
10	Polonia	7	43.940	3.216	19.729	7,9%

Fonte: Fact Book ITSM 2020 – Elaborazioni ITSM su dati Assaeroporti e report annuali delle autorità per l'aviazione civile dei singoli Paesi.

Tabella 2.2: Traffico aereo dei principali paesi europei (2014-2019)

La propensione al volo in Europa

Il grafico a lato mostra la propensione al volo per differenti Nazioni europee nel 2019.

La propensione al volo viene calcolata come rapporto tra il numero totale di passeggeri in partenza o in arrivo in un determinato paese e il totale di numero di abitanti.

La **propensione al volo media europea è pari a 3,6**.

Al primo posto, si trovano le isole (Islanda, Malta e Cipro), con più di 10 voli annui per abitante.

L'Italia presenta un indice di propensione al volo pari a 3,2.

Fra i grandi Paesi europei, Spagna e Regno unito mostrano un propensione al volo superiore rispetto a quella italiana, mentre Germania e Francia sono caratterizzate da indici di propensione leggermente inferiori.

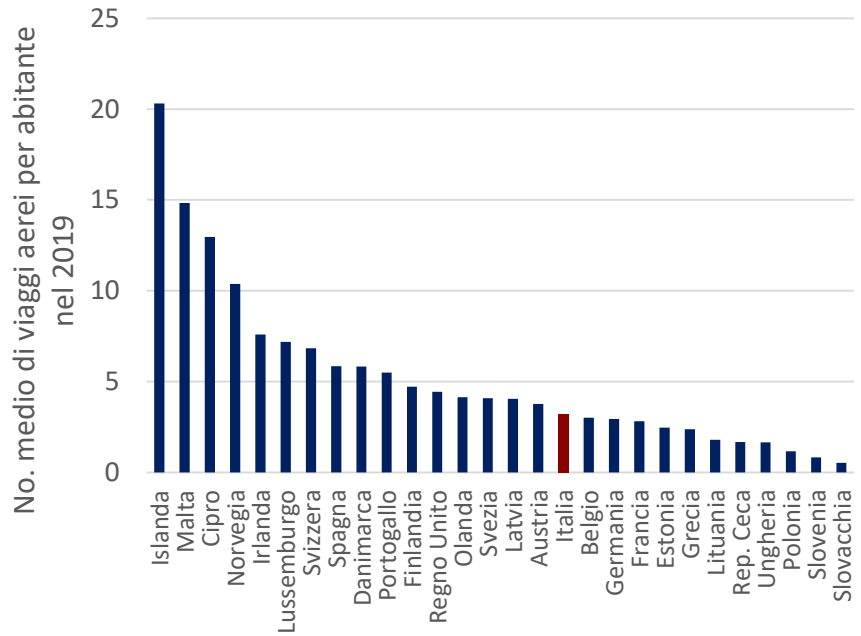


Figura 2.3: Propensione al volo (2019)

Fonte: Fact Book Iccsai-ITSM 2020 — Elaborazioni ITSM su dati Assaeroporti e report annuali delle autorità per l'aviazione civile dei singoli Paesi (campione di 244 aeroporti – 28 Nazioni Europee) e Eurostat.

La relazione tra il traffico passeggeri e il PIL nazionale

Il grafico mostra la relazione tra il CAGR relativo al traffico aereo passeggeri e il CAGR del PIL delle diverse nazioni europee.

Nel complesso, **appare una chiara relazione positiva fra PIL e numero di passeggeri aerei**.

Differentemente da altri paesi localizzati nel centro Europa (come Germania, Danimarca e Belgio), **l'Italia presenta una crescita maggiore del trasporto aereo (CAGR traffico al 5,1%), rispetto al PIL (CAGR all'1,9%).**

Nel quinquennio, inoltre, l'Italia mostra un andamento molto simile a quello del Regno Unito sia in termini di PIL che di sviluppo del mercato aereo.

Fra i grandi Paesi europei, la Spagna è caratterizzata sia dalla maggiore crescita di ricchezza generata a livello di nazione che dal maggiore sviluppo del mercato aereo.

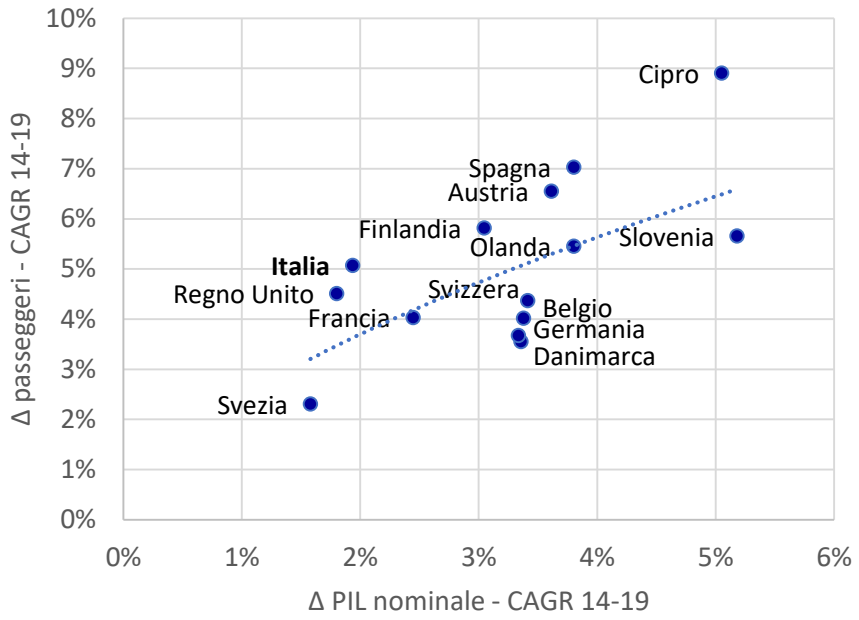


Figura 2.4: Relazione tra il CAGR relativo al traffico aereo passeggeri e il CAGR del PIL delle diverse nazioni europee.

Fonte: Fact Book Iccsai-ITSM 2020 – Elaborazioni ITSM su dati Eurostat e su dati Assaeroporti e dalle autorità per l'aviazione civile dei singoli Paesi.

Riflessione

La relazione tra la crescita del PIL e la crescita del traffico mostra chiaramente due aspetti:

È chiara la correlazione positiva tra PIL e crescita del trasporto aereo

Per alcuni grandi Paesi, come Gran Bretagna, Spagna e Italia, una variazione unitaria del Pil comporta una cambiamento ben maggiore nel traffico aereo: «effetto Isola» anche per l'Italia

Una parte della crescita del traffico aereo avvenuta in alcune aree, in particolare del Sud e delle Isole, non è guidata solo dalla generazione di prodotto interno lordo, ma anche da alcune dinamiche di riequilibrio della mobilità, per effetto del cambiamento delle abitudini di viaggio dei cittadini e della sostanziale carenza di mezzi di trasporto sostitutivi

Il trend di crescita del traffico aereo italiano

Similmente al traffico mondiale ed europeo, l'andamento del traffico passeggeri in Italia nel quinquennio 2014-2019 risulta in costante crescita.

Nel dettaglio, il numero di passeggeri movimentati da aeroporti italiani è cresciuto dai 150 milioni di passeggeri del 2014 ai più di **193 milioni nel 2019**.

Nel periodo 2014-2019, la crescita del numero di passeggeri rispetto all'anno precedente varia da un minimo del 4,0% registrato nel 2019 fino a un massimo del 6,5% nel 2017.

La crescita di traffico complessiva nel periodo **2014-2019 è pari a +28,6%,** con un **CAGR del 5,2%.**

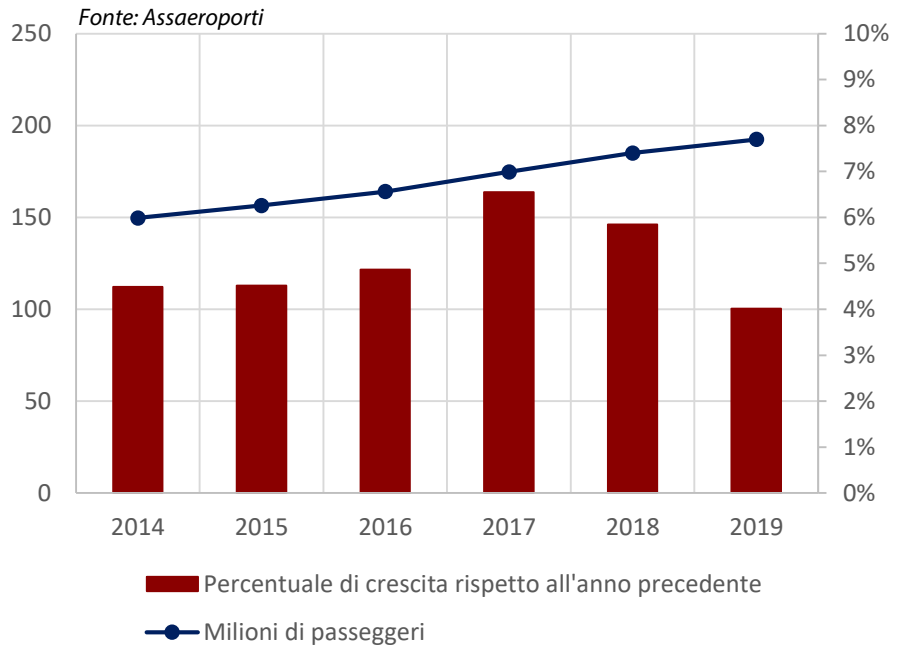


Figura 2.5: Andamento del traffico passeggeri in Italia

Passeggeri in Italia per tipologia di destinazione

Poco più del 50% del traffico in partenza e in arrivo per e in Italia è costituito da passeggeri che viaggiano verso o dall'Europa.

La composizione del traffico si mantiene pressoché stabile nel corso degli anni, con un leggero aumento del traffico Extra-EU a discapito del traffico domestico.

La crescita del traffico passeggeri è guidata dal traffico verso destinazioni europee e intercontinentali, con la crescita del domestico ferma allo 0,7% nel 2019.

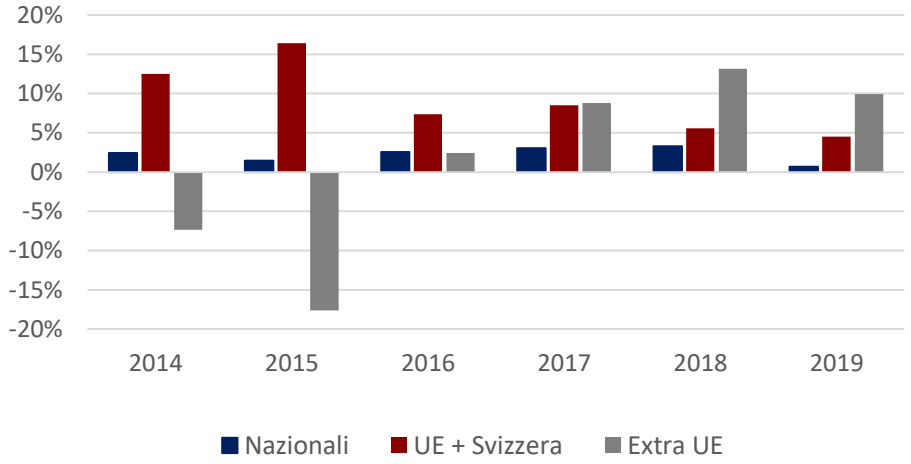
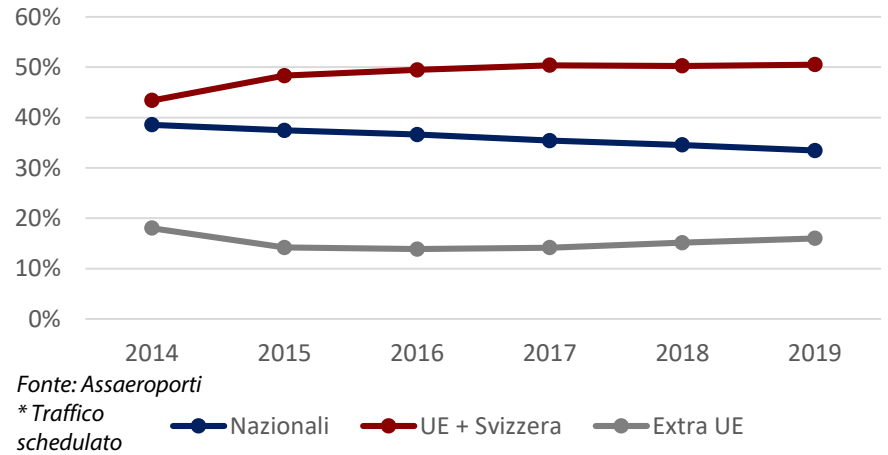


Figura 2.6: Crescita rispetto all'anno precedente

Tipo di passeggeri Dati al 2019	Passeggeri* x1000	Composizione
Nazionali	64.391	33,5%
UE + Svizzera	97.216	50,5%
Extra UE	30.820	16,0%
Totale	**192.427**	**100%**

Tabella 2.3: Composizione del traffico (Dati al 2019)



Fonte: Assaeroporti
** Traffico schedulato*

Figura 2.7: Composizione traffico passeggeri

Distribuzione del traffico in Italia per categoria dimensionale

Il numero di aeroporti con più di 10 milioni di passeggeri è triplicato nel periodo 2014-2019, mentre quello relativo alla categoria dimensionale 5-10 milioni è rimasto costante, a discapito di una diminuzione del numero di aeroporti nella fascia 1-5 milioni.

Più della metà del traffico passeggeri è stabilmente trasportato dagli aeroporti con più di 10 milioni di passeggeri.

Gli aeroporti minori hanno un ruolo secondario, con un trend in ulteriore riduzione nel 2014-2019, su valori di poco superiori al 2.2% del volume di traffico complessivo.

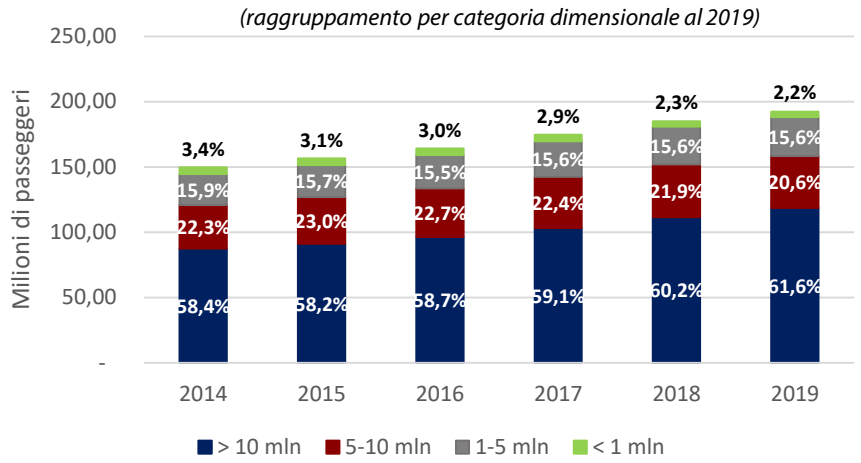


Figura 2.8: Andamento traffico passeggeri per categoria dimensionale

Categoria dimensionale	2014	2015*	2016*	2017	2018	2019
> 10 mln	2	3	3	4	4	6
5-10 mln	6	6	7	7	8	6
1-5 mln	15	14	13	12	10	10
<1 mln	12	11	11	12	13	13

Fonte: Assaeroporti
** L'analisi comprende i 35 aeroporti presenti al 2014. Per gli anni 2015 e 2016, non è disponibile il numero di passeggeri in partenza e arrivo da/a Rimini*

Tabella 2.4: No. di aeroporti per categoria dimensionale*

Categoria dimensionale	2014	2015	2016	2017	2018	2019
> 10 mln	87,38	91,03	96,29	103,22	111,36	118,53
5-10 mln	33,40	35,94	37,26	39,18	40,55	39,67
1-5 mln	23,84	24,55	25,49	27,25	28,87	29,92
<1 mln	5,06	4,92	4,99	5,13	4,21	4,31

(raggruppamento per categoria dimensionale al 2019)

Tabella 2.5: Milioni di passeggeri per categoria dimensionale

Distribuzione del traffico in Italia per categoria dimensionale e area di destinazione

Per quanto riguarda le rotte domestiche, gli aeroporti nella categoria dimensionale 1-5 milioni hanno mantenuto la loro quota di mercato nel corso degli anni. Risulta invece in decrescita la quota degli aeroporti nella categoria da 5 a 10 milioni di passeggeri.

I mercati europei e intercontinentali presentano una dominanza degli aeroporti con più di 10 milioni di passeggeri in termini di traffico trasportato. Le quote di mercato di questa categoria dimensionale sono superiori al 60% nel mercato europeo, seppur in leggera decrescita, e intorno all'85% dal 2015 per quanto riguarda il mercato intercontinentale.

Il ruolo degli aeroporti minori (<1 mln) risulta più significativo nel mercato domestico, anche se con quote di mercato in riduzione al 3.7% nel 2018 e nel 2019.

Categoria dimensionale	2014	2015	2016	2017	2018	2019
> 10 mln	45,3%	44,9%	45,6%	45,9%	47,4%	49,2%
5-10 mln	26,6%	26,5%	25,6%	25,4%	25,5%	23,2%
1-5 mln	23,0%	23,3%	23,4%	23,7%	23,5%	23,9%
<1 mln	5,0%	5,4%	5,5%	5,0%	3,7%	3,7%

Tabella 2.6: Distribuzione traffico – mercato domestico (2014-2019)

Categoria dimensionale	2014	2015	2016	2017	2018	2019
> 10 mln	64,6%	60,2%	60,8%	60,8%	61,3%	62,4%
5-10 mln	19,4%	25,1%	25,0%	24,5%	23,8%	23,0%
1-5 mln	13,5%	12,9%	12,7%	12,8%	13,3%	13,1%
<1 mln	2,5%	1,7%	1,5%	1,8%	1,6%	1,5%

Tabella 2.7: Distribuzione traffico – mercato europeo (2014-2019)

Categoria dimensionale	2014	2015	2016	2017	2018	2019
> 10 mln	71,4%	86,3%	86,0%	85,6%	85,6%	84,8%
5-10 mln	20,0%	6,6%	7,0%	7,4%	7,5%	7,9%
1-5 mln	6,5%	5,1%	4,9%	5,2%	5,5%	5,9%
<1 mln	2,1%	2,0%	2,0%	1,8%	1,4%	1,4%

Tabella 2.8: Distribuzione traffico – mercato intercontinentale (2014-2019)

Il traffico degli aeroporti italiani con più di 5 milioni di passeggeri

Al 2019, 12 aeroporti registrano più di 5 milioni di passeggeri annui. Di questi, 5 sono localizzati al Nord, 3 al Centro, 2 al Sud e 2 nelle Isole.

Il traffico di questi dodici aeroporti corrisponde a più dell'80% del traffico annuale italiano.

Il numero di passeggeri movimentati da questi aeroporti è cresciuto dai 121 milioni di passeggeri del 2014 ai più di **158 milioni nel 2019**.

Nel periodo 2014-2019, la crescita del numero di passeggeri per gli aeroporti con traffico maggiore di 5 milioni di passeggeri rispetto all'anno precedente, varia da un minimo del 4,1% registrato nel 2019 fino a un massimo del 6,7% nel 2018.

La crescita di traffico complessiva nel periodo **2014-2019 è pari a +31,0%,** con un **CAGR del 5,5%.**

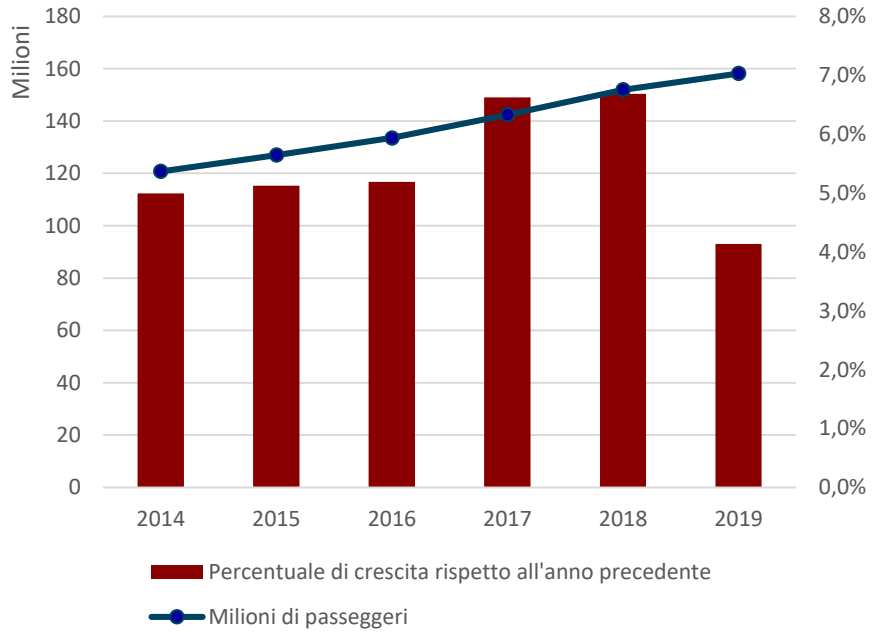


Figura 2.9: Andamento del traffico degli aeroporti italiani con più di 5 milioni di passeggeri annui al 2019

Fonte: Assaeroporti

Il traffico degli aeroporti italiani con più di 5 milioni di passeggeri

In linea con il dato italiano, anche per gli aeroporti con più di 5 milioni di passeggeri al 2019 poco più del 50% del traffico in partenza e in arrivo per e in Italia è costituito da passeggeri che viaggiano verso o dall'Europa.

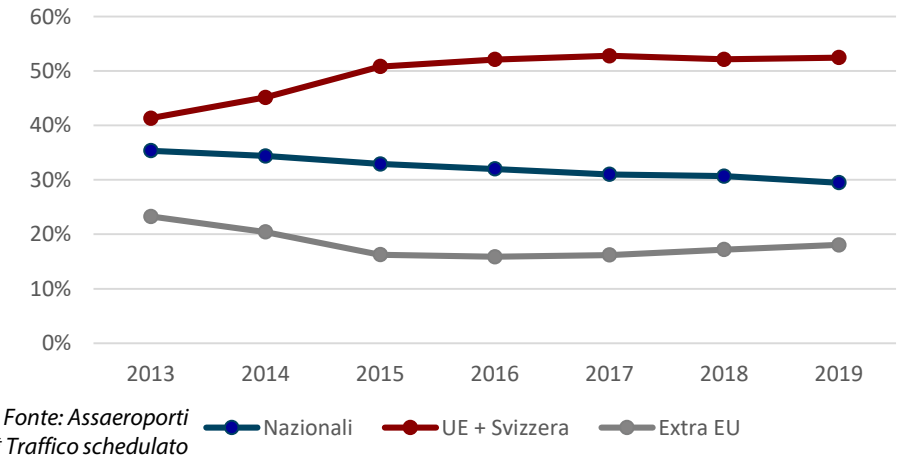
Più del 90% dei passeggeri che viaggiano verso destinazioni extra-europee è servito da aeroporti con più di 5 milioni di passeggeri al 2019.

Al 2019, percentuali leggermente più basse si registrano per il traffico europeo (85,4%) e nazionale (72,2%).

La composizione del traffico si mantiene pressoché stabile nel corso degli anni, con un leggero aumento del traffico Extra-EU a discapito del traffico domestico.

Tipo di passeggeri Dati al 2019	Passeggeri* x1000	Composizione	% Traffico Italiano
Nazionali	46.632	29,5%	72,4%
UE + Svizzera	83.004	52,5%	85,4%
Extra UE	28.560	18,1%	92,7%
Totale	**158.196**	**100%**	**82,2%**

Tabella 2.9: Distribuzione Traffico - Aeroporti italiani con più di 5 milioni di passeggeri



Fonte: Assaeroporti
** Traffico schedulato*

Figura 2.10: Composizione traffico – aeroporti con più di 5 milioni di passeggeri al 2019

Passeggeri in Italia per macro-area

Nel 2019, oltre il 43% del traffico passeggeri, in valore assoluto pari a quasi 84 milioni, **è concentrato negli aeroporti del Nord Italia**.

Seguono il Centro con poco più di 58 milioni di passeggeri, le Isole con 27 e il Sud con 23.

Considerando il solo traffico domestico, la ripartizione per macro-area geografica risulta omogenea. **Maggiori differenze emergono considerando il traffico europeo ed extra-europeo.**

Nelle aree del Nord e del Centro, sono infatti concentrati l'80% dei flussi da e verso nazioni europee e il 94% dei flussi verso nazioni extra-europee.

Nel corso degli ultimi 5 anni, **la crescita maggiore è stata registrata dal Sud** (+52,8%), anche per effetto di un recupero di mobilità in aree caratterizzate da una limitata presenza di mezzi di trasporto sostitutivi, **seguita con crescite similari dalle aree del Nord e delle Isole**.

L'area del Centro mostra invece una crescita più contenuta con un tasso annuo del 2,7%.

Macro-area geografica Dati al 2019	Passeggeri Domestici* x1000	Passeggeri UE + Svizzera* x1000	Passeggeri Extra-UE* x1000	Totale Passeggeri * x1000
Nord	21.708	47.078	14.897	83.683
Centro	13.196	30.979	14.008	58.183
Sud	11.442	10.483	1.333	23.257
Isole	18.046	8.676	581	27.304
Totale	64.391	97.216	30.820	192.427

Fonte: Assaeroporti
** Traffico schedulato*

Tabella 2.10: Totale Passeggeri per macro-area (2019)

Macro-area geografica	Totale Passeggeri 2014 * x1000	Totale Passeggeri 2019 * x1000	Crescita $_{2014\text{-}2019}$ %	CAGR $_{2014\text{-}2019}$
Nord	62.793.320	83.682.698	33,3%	5,9%
Centro	50.868.919	58.183.312	14,4%	2,7%
Sud	15.218.869	23.257.411	52,8%	8,9%
Isole	20.793.654	27.303.534	31,3%	5,6%
Totale	149.674.762	192.426.955	28,6%	5,2%

Tabella 2.11: Crescita Passeggeri per macro-area (2014-2019)

Passeggeri in Italia per aeroporto

Gli aeroporti di Roma Fiumicino, Milano Malpensa e Bergamo sono i tre maggiori italiani per traffico passeggeri, rispettivamente con 43,3, 28,7 e 13,8 milioni di passeggeri nel 2019.

Seguono gli aeroporti di Venezia, Napoli e Catania con traffico compreso fra 11,5 e 10,2 milioni di passeggeri.

A causa della chiusura di tre mesi per il rifacimento della pista di volo occorso nel 2019, l'aeroporto di Milano Linate ha visto ridotto il suo traffico e ha perso due posizioni in classifica a favore degli aeroporti di Catania e di Palermo.

Nel complesso, **i primi 5 scali a livello nazionale gestiscono oltre il 56% dell'intero traffico**. Tale valore sale a oltre il 76% considerando i primi 10 aeroporti.

Il panorama appare maggiormente concentrato considerando il solo traffico extra-europeo. In tal caso, gli aeroporti di Roma Fiumicino e Milano Malpensa gestiscono da soli oltre il 70% del traffico a nazionale.

Se si considerano invece i primi 5 scali per numero di passeggeri extra-europei (aggiungendo quindi Venezia, Bergamo e Bologna) tale quota cresce sino all'86%.

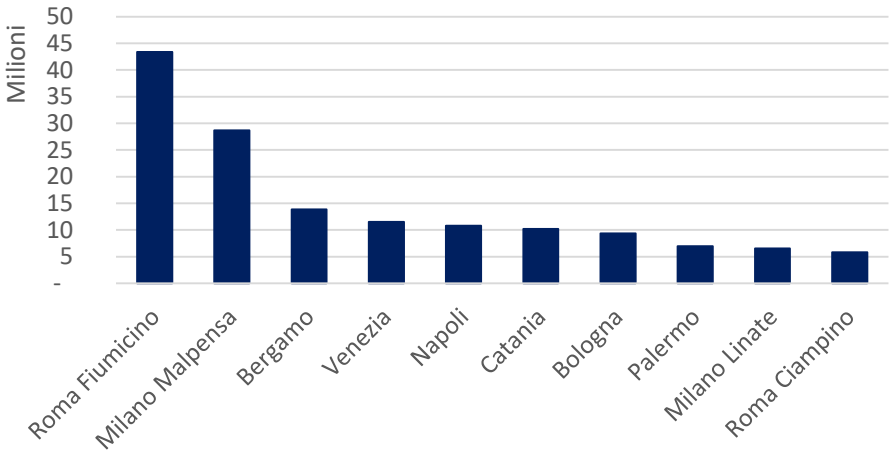


Figura 2.11: Primi 10 aeroporti italiani per traffico passeggeri

Fonte: Assaeroporti

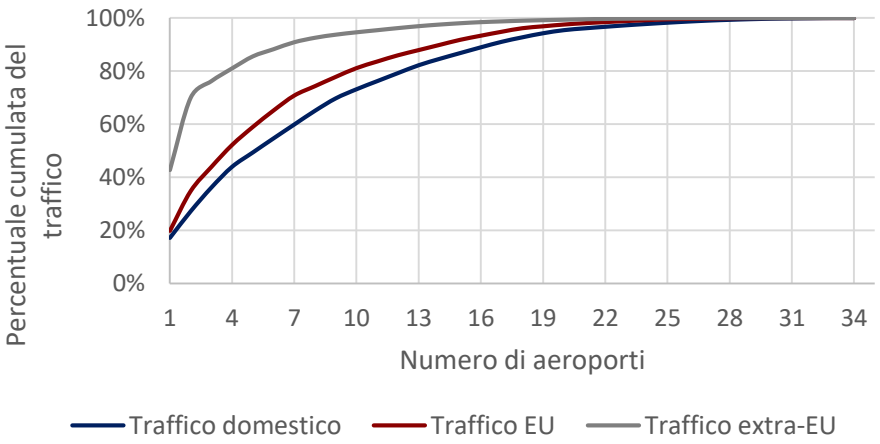


Figura 2.12: Concentrazione del traffico negli aeroporti italiani

Passeggeri in Italia per macro-area di destinazione

La maggior parte dei passeggieri internazionali in arrivo o in partenza dall'Italia viaggiano da e verso destinazioni europee.

Nel dettaglio, quasi i due terzi dei flussi sono diretti verso Stati Membri dell'Unione Europea e poco più del 10% verso Stati europei non membri dell'Unione.

A livello intercontinentale, i flussi maggiori sono quelli da e verso le zone del Nord America (5,5 milioni di passeggeri nel 2019) e il Medio-Oriente (quasi 6 milioni).

Analizzando lo sviluppo nel periodo 2015-2019, il numero di passeggeri diretto verso nazioni europee non membri dell'Unione è aumentato del 38%, 10 punti percentuali in più della crescita nello stesso periodo accumulata dai collegamenti verso nazioni UE.

I collegamenti verso la zona Asia-Pacifico hanno guidato la crescita dei collegamenti intercontinentali, con un tasso di crescita medio annuo del 11,5%.

Seguono, in termini di crescita, i collegamenti con l'America Settentrionale e l'Africa, rispettivamente con il 9,1% ed il 9,3%.

Macro-area geografica di destinazione	Passeggeri 2015 x1000	Passeggeri 2019 x1000	Crescita $_{2015\text{-}2019}$ %	CAGR$_{2015\text{-}2019}$
UE	73.459	93.956	27,9%	6,3%
Europa Extra-UE	9.418	12.975	37,8%	8,3%
Medio-Oriente	4.536	5.782	27,5%	6,3%
Nord America	3.860	5.470	41,7%	9,1%
Africa	3.121	4.461	43,0%	9,3%
Asia/Pacifico	2.181	3.371	54,5%	11,5%
Caraibi/Sud America	1.295	1.712	32,2%	7,2%

Fonte: ENAC, Dati di Traffico 2015-2019.

Tabella 2.12: Crescita Passeggeri per macro-area di destinazione (2015-2019)

Principali rotte domestiche ed europee dall'Italia

Le principali rotte domestiche nel 2019 sono di collegamento fra Roma Fiumicino e Milano Malpensa con le due Isole maggiori.

I collegamenti fra Fiumicino e Catania e Palermo nel periodo 2014-2019 hanno mantenuto il primato a livello nazionale.

I collegamenti su Malpensa hanno guadagnato nel corso del 2019 posizioni in graduatoria anche grazie alla chiusura dello scalo di Milano Linate.

A livello europeo, risaltano i collegamenti da Milano Malpensa e Roma Fiumicino verso Barcellona e i grandi hub di Parigi CdG, Madrid, Londra Heathrow e Amsterdam Schiphol.

Il collegamento su Parigi operato da Venezia è l'unico collegamento fra i top 10 non operato dagli aeroporti di Milano o Roma.

Rank 2019	Tratta	Rank 2014	Passeggeri 2014	Passeggeri 2019	Delta 2014-19 (%)	Rank 2018	Delta 2014-18 (%)
1	Catania - Roma Fiumicino	1°	944.361	934.231	-1,07%	1°	+6,62%
2	Roma Fiumicino - Catania	2°	917.228	892.655	-2,68%	2°	+5,68%
3	Palermo - Roma Fiumicino	3°	740.857	791.823	+6,88%	3°	+12,53%
4	Roma Fiumicino - Palermo	4°	740.612	788.589	+6,48%	4°	+12,04%
5	Catania - Milano Malpensa	19°	268.805	645.549	+140,16%	7°	+96,81%
6	Milano Malpensa - Catania	21°	264.325	620.249	+134,65%	8°	+96,48%
7	Cagliari - Roma Fiumicino	7°	394.696	458.712	+16,22%	9°	+19,24%
8	Palermo - Milano Malpensa	44°	160.827	455.496	+183,22%	14°	+111,52%
9	Roma Fiumicino - Cagliari	8°	386.945	445.105	+15,03%	10°	+19,29%
10	Milano Malpensa - Palermo	42°	163.091	438.821	+169,07%	16°	+104,32%

Tabella 2.13: Principli rotte domestiche dall'Italia (2014-2019)

Fonte: ENAC, Dati di Traffico 2014-2019.

Rank 2019	Tratta	Rank 2014	Passeggeri 2014	Passeggeri 2019	Delta 2014-19 (%)	Rank 2018	Delta 2014-18 (%)
1	Roma Fiumicino - Barcelona El Prat	3°	988.508	1.388.922	+40,51%	1°	+34,27%
2	Roma Fiumicino - Paris CDG	1°	1.134.521	1.308.937	+15,37%	3°	+6,43%
3	Roma Fiumicino - Madrid Barajas	4°	974.320	1.264.877	+29,82%	2°	+25,06%
4	Milano Malpensa - Paris CDG	12°	646.791	1.087.425	+68,13%	6°	+40,93%
5	Roma Fiumicino - Amsterdam Schiphol	2°	1.026.909	1.047.545	+2,01%	5°	+3,64%
6	Roma Fiumicino - London Heathrow	5°	958.525	929.764	-3,00%	4°	+12,16%
7	Milano Malpensa - Amsterdam Schiphol	33°	353.432	922.121	+160,90%	7°	+137,71%
8	Milano Malpensa - Barcelona El Prat	15°	624.357	890.498	+42,63%	8°	+31,19%
9	Venezia - Paris Ch. De Gaulle	14°	633.087	813.827	+28,55%	9°	+20,76%
10	Milano Malpensa - Madrid Barajas	19°	534.677	748.485	+39,99%	21°	+1,83%

Tabella 2.14: Principli rotte europee dall'Italia (2014-2019)

Principali rotte extra-europee dall'Italia

Anche a livello intercontinentale, le rotte operate da Roma Fiumicino e Milano Malpensa occupano interamente i primi 10 posti in classifica.

I collegamenti su New York da Milano Malpensa e Roma Fiumicino occupano stabilmente i primi due posti con traffico complessivo nel 2019 di oltre 1,6 milioni di passeggeri, seguiti dal collegamento da Malpensa a Dubai

Le tratte caratterizzate da tassi di crescita superiori sono quelle verso la zona Asiatica (Seoul), quella Medio-Orientale (Doha e Abu Dhabi) e, infine, quella Sud Americana (San Paolo).

Unici collegamenti con tassi di crescita nel quinquennio inferiori al 20% quelli da Milano Malpensa su Dubai e Mosca.

Rank 2019	Tratta	Rank 2014	Passeggeri 2014	Passeggeri 2019	Delta 2014-19 (%)	Rank 2018	Delta 2014-18 (%)
1	Milano Malpensa - New York John F Kennedy Intl	3°	556.888	875.232	57,16%	1°	42,22%
2	Roma Fiumicino - New York John F Kennedy Intl	1°	618.941	789.066	27,49%	2°	21,84%
3	Milano Malpensa - Dubai	4°	547.824	579.378	5,76%	3°	24,46%
4	Roma Fiumicino - Moscow Sheremetyevo	6°	445.522	557.824	25,21%	5°	16,28%
5	Roma Fiumicino - Sao Paulo Guarulhos Intl	25°	203.784	443.974	117,86%	9°	97,89%
6	Roma Fiumicino - Seoul Incheon	117°	56.198	431.107	667,12%	7°	648,91%
7	Milano Malpensa - Moscow Sheremetyevo	8°	369.421	426.844	15,54%	11°	7,95%
8	Milano Malpensa - Doha Hamad Int.	20°	240.875	419.501	74,16%	14°	49,37%
9	Roma Fiumicino - Doha Hamad Int.	18°	243.305	415.650	70,83%	12°	57,08%
10	Roma Fiumicino - Abu Dhabi International	34°	172.017	382.841	122,56%	13°	116,41%

Tabella 2.15: Principali rotte extra-europee dall'Italia (2014-2019)

La relazione tra il traffico passeggeri e il PIL

La crescita italiana del traffico non è stata guidata dalla sola crescita economica che in Italia si è fermata, nel periodo 2014-2019, al 9,9% in termini di PIL nominale, e al 5,1% in termini di PIL reale, bensì **anche dalle nuove possibilità di viaggio e in particolare dalle low-cost carriers**, che con tariffe moderate hanno indotto un maggior uso del trasporto aereo.

La crescita del traffico passeggeri negli aeroporti italiani nel periodo considerato **è stata ben 5,5 volte superiore a quella del prodotto interno lordo reale**.

Nel 2020, la pandemia di COVID-19 ha colpito duramente il PIL ma, soprattutto, il trasporto aereo.

Il PIL ha registrato una riduzione nel 2020 di quasi 9 punti percentuali in termini reali, non del tutto recuperati nel corso del 2021 (+6,6%).

Il traffico aereo si è ridotto nel corso del 2020 del 73% e e anche nel 2021 è rimasto inferiore al 50% rispetto al 2019.

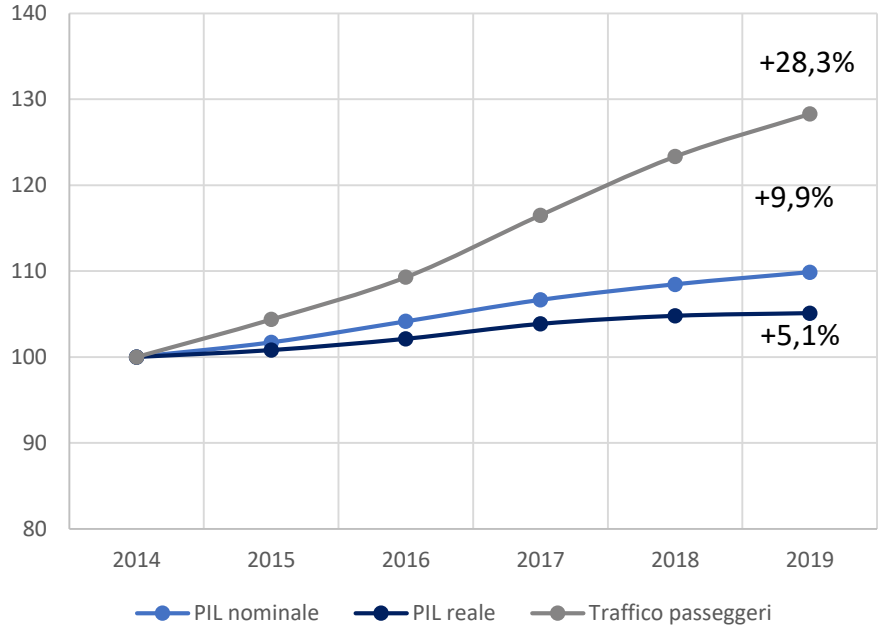


Figura 2.13: Crescita del traffico passeggeri negli aeroporti italiani (2014-2019)

Fonte: Assaeroporti e Istat

La relazione tra traffico passeggeri e PIL per macro-area

Nel periodo 2014-2019 la crescita media annua del PIL nominale nelle marco-aree geografiche italiane è variato dal 2,2% delle regioni del Nord all'1,3% delle regioni insulari.

Nello stesso periodo, **le regioni del Sud sono quelle che hanno fatto registrare la maggiore crescita annua di passeggeri e pari all'8,9%.** Seguono le regioni del Nord con un tasso medio annuale di crescita del 5,9% e le Isole con 5,6%.

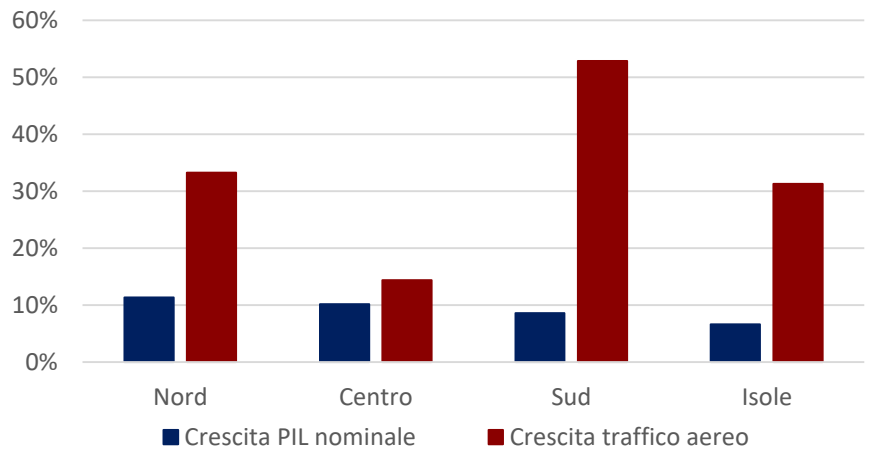
Le regioni centrali mostrano invece tassi di crescita nettamente inferiori alla media nazionale con una crescita annua del 2,7%.

In termini di moltiplicatore **per ogni unita di incremento del PIL nominale, le regioni del Sud e delle Isole rispondono con incrementi dei passeggeri aerei doppi di quelli mostrati dalle regioni Settentrionali**. Tale fenomeno può essere spiegato da un riequilibrio della mobilità in aree caratterizzate da una limitata presenza di mezzi sostitutivi, come l'alta velocità ferroviaria.

Infine, **la minore sensibilità a variazioni di PIL nominale a livello nazionale è quella delle regioni del Centro** con un incremento medio di traffico aereo di soli 1,4 punti percentuali ogni punto percentuale di crescita del PIL nominale.

Macro-area geografica	CAGR $PIL_{2014-2019}$ nominale	CAGR Traffico $Passeggeri_{2014-2019}$	Moltiplicatore del PIL nominale
Nord	2,2%	5,9%	2,72
Centro	2,0%	2,7%	1,39
Sud	1,7%	8,9%	5,33
Isole	1,3%	5,6%	4,31

Tabella 2.16: Crescita media annua del PIL nominale per macro-area (2014-2019)



Fonte: Elaborazioni ITSM su dati Assaeroporti e Istat

Figura 2.14: Crescita PIL nominale e trasporto aereo nel periodo 2014-2019

Compagnie tradizionali e low-cost

Percentuale di posti offerti da compagnie low-cost nel corso del tempo (*Fonte: OAG*)

Nel 2014, la percentuale di posti offerti in partenza e in arrivo per e da il territorio italiano era pari al 43,7%. La percentuale è aumentata fino a raggiungere valori poco al di sotto del 50% a partire dal 2017.

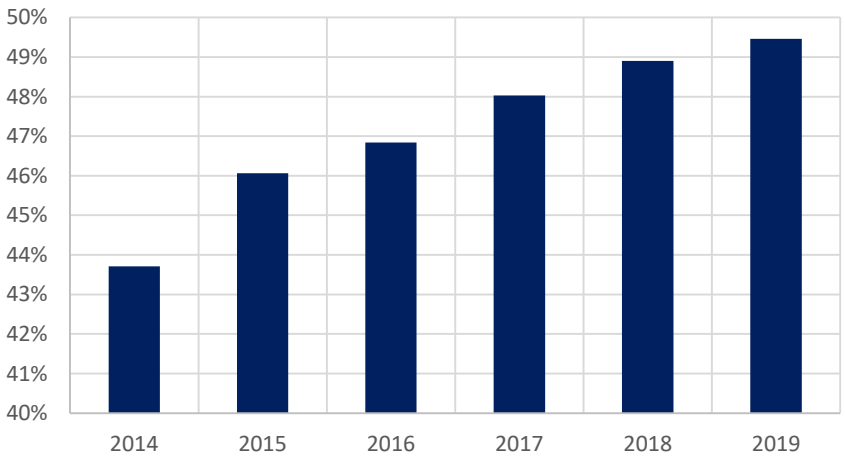


Figura 2.15: Percentuale di posti offerti da compagnie low-cost

Crescita del traffico delle compagnie tradizionali e low-cost (*Fonte: OAG*)

Con riferimento ai posti offerti dell'anno 2014, le compagnie tradizionali hanno mantenuto una crescita pressoché costante nel corso degli anni.

Dal 2015 al 2019 i posti offerti negli aeroporti italiani dalle compagnie low-cost mostrano crescite molto più sostenute rispetto ai posti offerti dalle compagnie tradizionali, +47% contro +17%.

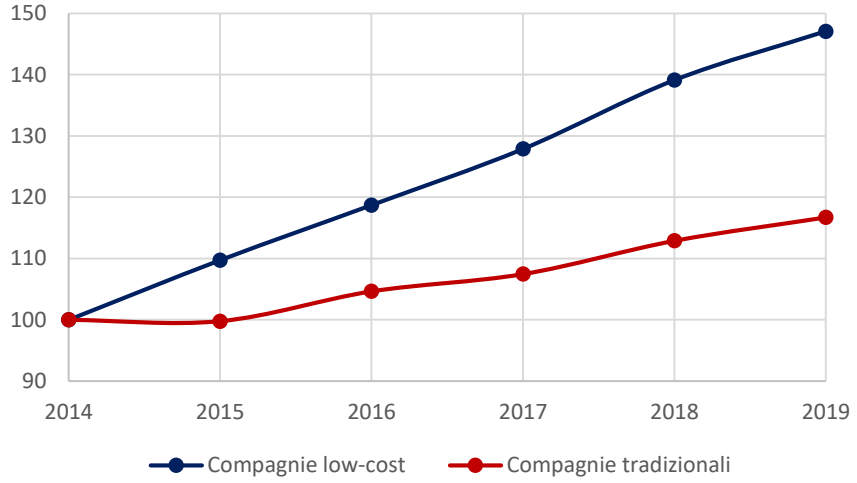


Figura 2.16: Crescita dei posti offerti da parte delle compagnie low-cost e tradizionali

L'andamento del traffico aereo in Italia

Il principale vettore aereo per passeggeri trasportati è Ryanair.

Per quanto riguarda il mercato domestico, il primato del numero di passeggeri trasportati nel 2019 è di Alitalia, con quasi 12 milioni di passeggeri, in flessione di oltre il 7% rispetto al 2014.

Anche per quanto riguarda il traffico internazionale, sui 5 anni, Alitalia segna un -6%.

La classifica dei vettori con il più alto numero di passeggeri internazionali trasportati è guidata dai vettori low-cost Ryanair e EasyJet, il primo già in testa alla classifica nel 2014.

Tutte le principali compagnie aeree attive sul trasporto di passeggeri da e per l'Italia mostrano una crescita del traffico internazionale nel quinquennio, ad eccezione della già citata Alitalia.

Sia sul mercato domestico sia sull'internazionale, le maggiori crescite sono quelle relative ai vettori low-cost.

**Per il 2014 sono considerati Luftahsa, Austrian Airlines, Brussels Airlines, Swiss Air International e German Wings. Per il 2019, Luftahsa, Austrian Airlines, Brussels Airlines, Swiss Air International e Eurowings. + Laddove mancasse il dettaglio domestico e internazionale, sono stati considerati tutti i passeggeri come internazionali.*

Prime compagnie aeree operanti

Vettore	Passeggeri 2014	Passeggeri 2019	Crescita %
Alitalia	12.830.045	11.879.166	-7,4%
Ryanair	8.928.659	11.296.366	26,5%
EasyJet	2.937.942	3.552.461	20,9%
Volotea	720.838	2.431.025	237,2%
Air Italy/Meridiana	2.264.157	1.459.489	-35,5%
Blue Air	n.d.	524.792	n.d.
Vueling	708.624	448.835	-36,7%
Danish Air Transport	n.d.	207.598	n.d.
Blue Panorama	289.071	182.379	-36,9%
Neos	289.071	98.597	-65,9%

Tabella 2.17: Principali vettori per traffico domestico

Fonte: ENAC, Dati di Traffico 2014-2019.

Vettore	Passeggeri 2014	Passeggeri 2019	Crescita %
Ryanair	17.190.587	29.231.007	70%
EasyJet	10.426.487	14.682.234	41%
Lufthansa Group*+	9.468.583	11.635.175	23%
Alitalia	10.545.909	9.891.008	-6%
Vueling	3.163.872	5.938.221	88%
WizzAir	2.681.028	5.144.968	92%
British Airways	2.949.989	3.516.277	19%
Air France	2.819.349	3.077.671	9%
KLM	1.569.332	1.994.073	27%
Emirates+	1.526.910	1.912.055	25%

Tabella 2.18: Principalii vettori per traffico internazionale

Le tariffe 2014-2019

La tariffa aerea chilometrica diminuisce all'aumentare della lunghezza della rotta.

La figura a fianco mostra l'andamento della tariffa chilometrica per un campione di rotte intra-europee monitorate nell'Iccsai-ITSM Factbook 2020.

Nel dettaglio, la tariffa varia da circa 50 centesimi di € al km per le rotte di corto raggio a poco più di 10 centesimi per lunghezze superiori ai 1.400 km.

Nel quinquennio 2014-2019 le tariffe chilometriche per ciascuna fascia di lunghezza della rotta si sono ridotte.

Tale riduzione appare con maggiore chiarezza per le tratte con lunghezza superiore agli 800 km.

Determinare univocamente la causa di questa riduzione è complesso. Tra i possibili fattori, una maggiore competizione all'interno del settore, l'aumento della quota dei low-cost carrier e la pressione, soprattutto sulle rotte di medio-corto raggio, di mezzi di trasporto alternativi come l'alta velocità ferroviaria.

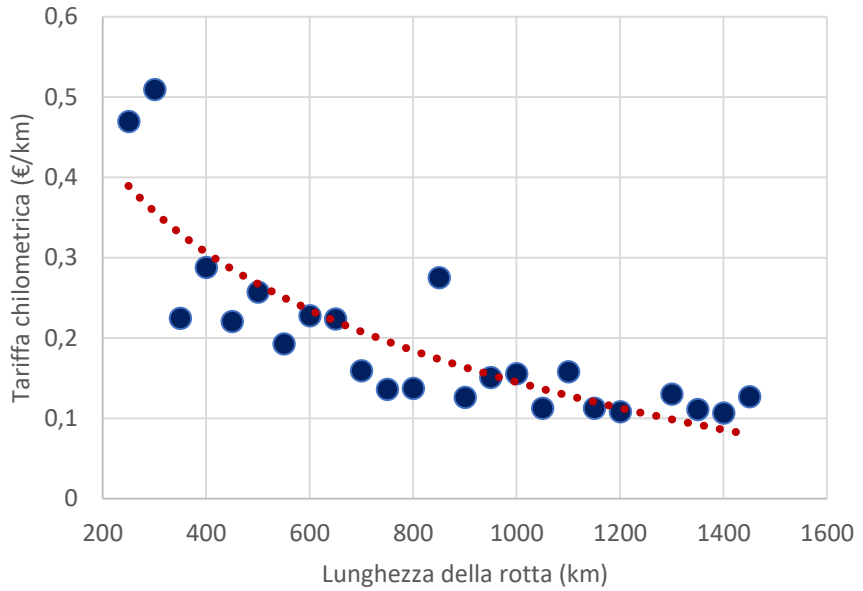


Figura 2.17: Andamento prezzo medio al km, anno 2019

Anno	<400 km	Tra 400 e 800 km	tra 800 e 1.200 km	>1.200 km
2014	0,43	0,26	0,23	0,23
2019	0,41	0,25	0,17	0,13

Fonte: Fact Book Iccsai-ITSM 2020 – Elaborazioni su dati ITSM

Tabella 2.19: Prezzo medio €/km per differenti lunghezze della rotta

Andamento storico del prezzo del petrolio

Una delle variabili che influenzano maggiormente il trasporto aereo, è il prezzo del petrolio.

Nel complesso, il prezzo del greggio è il risultato di complessi meccanismi di interazione fra domanda ed offerta che dipendono fortemente dalla fase macro-economica di espansione e recessione sia a livello locale che globale.

Nel corso degli ultimi 15 anni, il petrolio ha avuto una quotazione compresa fra poco più di $ 135 al barile, registrata nel corso dell'estate 2008, **e una minima di $ 18** registrata a seguito del diffondersi della pandemia di COVID-19 nel secondo trimestre 2020.

Con la ripresa economica della seconda parte del 2020 e del 2021 il prezzo del petrolio ha rapidamente superato il prezzo medio registrato nel quinquennio precedente la crisi pandemica.

La guerra ucraino-russa e le conseguenti tensioni geopolitiche occorse nei primi mesi del 2022 hanno ulteriormente esacerbato il trend rialzista del prezzo del greggio che ha superato la soglia di $ 100 al barile.

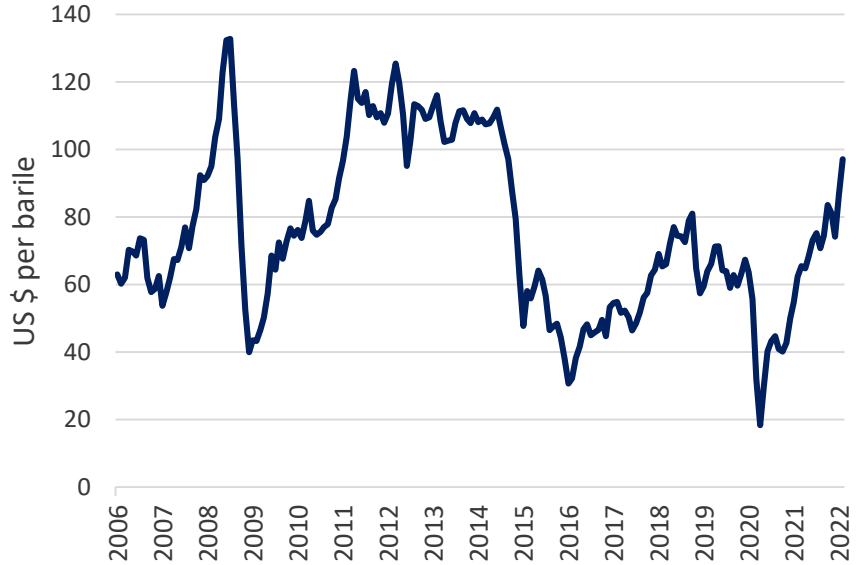


Figura 2.18: Oscillazioni del prezzo del petrolio (US $ per barile) nel periodo 2006-2022

Fonte: Bloomberg

2 PREVISIONI DI TRAFFICO

A Passeggeri

2.1. Previsioni di traffico

- L'andamento storico del traffico
- **Le stime di crescita del trasporto aereo**
- L'impatto della pandemia sul trasporto aereo in Italia
- Lo scenario baseline

2.2. Scenari *what-if*

2.3. Aggiornamento delle stime anno 2024

2.4. Potenzialità di mercato e vincoli alla crescita



Le stime di crescita del trasporto aereo secondo Airbus

Le previsioni di crescita del trasporto aereo sono formulate da produttori di aeromobili (Airbus e Boeing) e da associazioni di compagnie e aeroporti.

Airbus prevede che la piena ripresa dei volumi passeggeri pre-pandemici (in termini di RPK) **avvenga a cavallo fra il 2023 ed il 2024**.

A livello mondiale, Airbus prevede tassi di crescita nel periodo 2019-2040 in linea con quelli pre-pandemia (**CAGR pari al 3,9%**) con un ritardo nello sviluppo quantificabile in 2 anni.

La crescita prevista per mercati maturi quali quello europeo e americano (pari a circa il 2-3% annuo) **risulta essere inferiore alla media globale** trascinata dagli altri mercati. Uno fra tutti il mercato domestico cinese, che si prospetta triplicare nel periodo 2019-40.

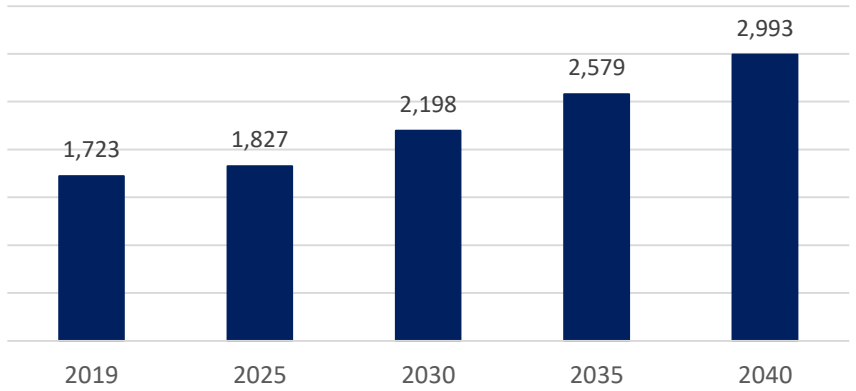
L**a crescita dei passeggeri dall'Europa sarà trainata dai collegamenti verso Asia e Medio Oriente** (crescita media annua nei prossimi 20 anni del 4%).

La propensione al volo italiana è infine attesa aumentare di poco meno del 50% al 2035 e di quasi il 73% al 2040, raggiungendo in quest'ultimo orizzonte temporale quasi 3 viaggi aerei annuali pro-capite.

[1] *Airbus Global Market Forecast 2021-2040*

Flusso	$CAGR_{19-30}$	$CAGR_{30-40}$	$CAGR_{19-40}$
Europa – ASEAN	2,0%	2,8%	2,4%
Europa – Canada	1,8%	2,5%	2,1%
Europa - America Centrale	2,0%	3,2%	2,6%
Europa - Medio Oriente	3,6%	4,3%	3,9%
Europa - Nuova Zelanda Australia	1,7%	2,8%	2,2%
Europa – Cina	3,8%	4,3%	4,0%
Europa – Russia	1,9%	2,7%	2,3%
Europa - Sud America	1,9%	3,6%	2,7%
Europa - USA	2,1%	3,0%	2,6%

Tabella 2.20: Previsioni di crescita del trasporto aereo secondo Airbus (2019-2040)



Fonte: Airbus Global Market Forecast 2021-2040 — numero di viaggi aerei pro capita per l'Italia (si considerano I soli viaggi in partenza)

Figura 2.19: Numero di viaggi aerei pro-capite secondo Airbus

Le stime di crescita del trasporto aereo secondo Boeing

Nel periodo 2019-2040, **Boeing[2] prevede tassi di crescita medi del settore pari al 4% annuo,** stimando un livello di quasi 13.000 miliardi di RPK al 2030 e di oltre 19.000 al 2040.

Anche Boeing prevede una veloce ripresa a seguito con la fine della diffusione del COVID-19.

A livello mondiale, si stima che **la crescita verrà trainata dal mercato asiatico e da quello africano** con un CAGR nel periodo 2019-2040 di oltre 5 punti percentuali. Tassi di crescita rilevanti sono previsti anche per l'America Latina e la zona Medio-Orientale.

Crescite inferiori per le zone del Nord America e dell'Europa con valori compresi fra il 2.7% e il 3.1%.

Dalla zona europea, i collegamenti in maggiore crescita sono ancora una volta quelli verso le zone Asiatiche, Africane e del Sud America.

Il mercato aereo intra-europeo è invece previsto svilupparsi ad un tasso di poco superiore al 3%.

Nel complesso, la tendenza di lungo periodo è quella di uno sviluppo più uniforme a livello globale.

Area	$CAGR_{19-40}$
Africa	5,4%
America Latina	4,8%
Asia - Pacifico	5,0%
Asia Centrale e Russia	2,9%
Europa	3,1%
Medio Oriente	4,1%
Nord America	2,7%
Mondo	**4,0%**

Fonte: Boeing Commercial Market Outlook 2021-2040

Tabella 2.21: *Crescita RPK prevista per macro-area geografica secondo Boeing (2019-2040)*

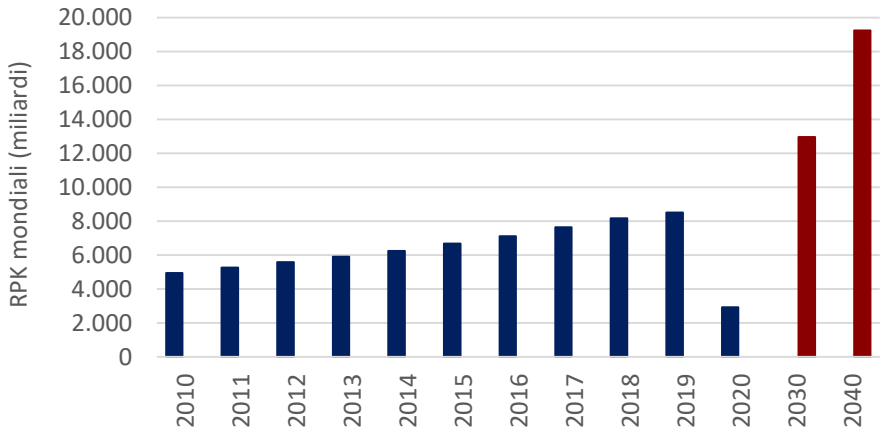


Figura 2.20: Crescita RPK mondiali secondo Boing

[2] *Boeing Commercial Market Outlook 2021-2040*

Le stime di crescita del trasporto aereo secondo IATA/ACI Europe

Le previsioni di crescita della IATA stimano una recupero dei livelli di traffico pre-COVID già dal 2024, anno in cui il numero di passeggeri è atteso superare la soglia di 4 miliardi.[3]

Recuperi più celeri sono attesi per i mercati domestici che già nel 2022 si stima superino il 2019.

La ripresa appare più lenta per i voli internazionali che supereranno i volumi del 2019 solamente nel 2025.

La IATA prevede una **migliore ripresa del mercato americano e di quello europeo** che si ipotizza superino i livelli 2019 rispettivamente nel 2023 e 2024.

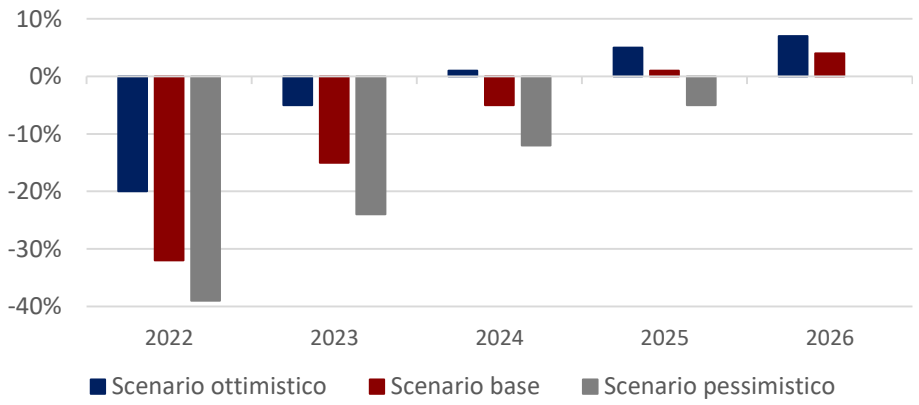
Per quanto riguarda con maggiore dettaglio il continente europeo, **ACI** (Airport Council International) **Europe fornisce previsioni meno ottimistiche per il recupero dei livelli di traffico pre-pandemia**.

Nel dettaglio, **il completo recupero dei livelli di traffico 2019 negli aeroporti è previsto variare fra il 2024 e il 2026**.

Fonte: The International Air Transport Association (IATA).

Area / tipologia	2022	2023	2024	2025
Asia – Pacifico	68%	84%	97%	109%
Europa	86%	96%	105%	111%
Nord America	94%	102%	107%	112%
Africa	76%	85%	93%	101%
Medio Oriente	81%	90%	98%	105%
Sud America	88%	97%	103%	108%
America Centrale	96%	102%	109%	115%
Traffico internazionale	69%	82%	92%	101%
Traffico domestico	93%	103%	111%	118%
Traffico totale	83%	94%	103%	111%

Tabella 2.22: *Previsioni di ripresa del traffico passeggeri, percentuale rispetto al valore 2019*



Fonte: ACI Europe Economic Forecast, Ottobre 2021.

Figura 2.21: Pattern di ripresa del traffico negli aeroporti europei

[3] *La statistica conteggia I passeggeri in interconnessione come un solo passeggero.*

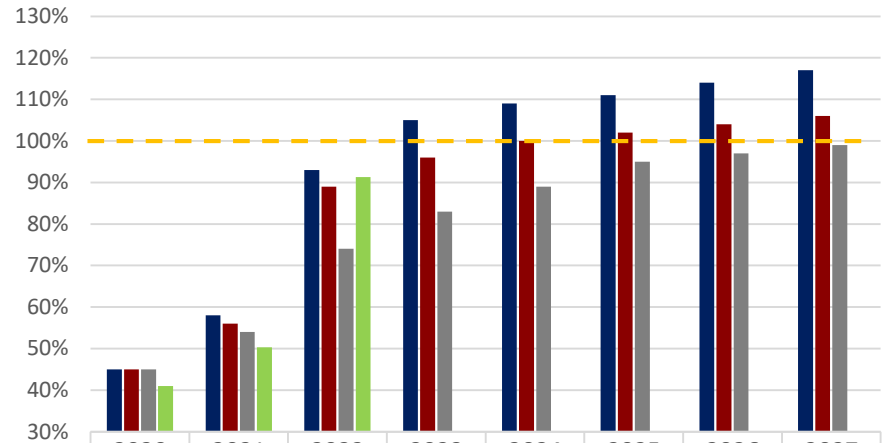
Le stime di crescita del mercato Europeo secondo Eurocontrol – 1/2

Il grafico mostra l'andamento delle stime di crescita del traffico aereo europeo secondo Eurocontrol (ottobre 2021).

Eurocontrol ha previsto tre scenari, in cui assume la ripresa del traffico come ai livelli del 2019 tra il 2022 e il 2023 nel caso ottimistico (*high*), nel 2024 nel caso *base* e poco dopo il 2026 nel caso pessimistico (*low*).

Alla luce dei dati relativi ai voli schedulati in partenza dall'Italia ottenuti da OAG, è possibile osservare come le stime di crescita, in termini di posti offerti, al 2022 si posizionino tra lo scenario base e quello ottimistico, con una crescita superiore rispetto agli anni precedenti.

È quindi possibile già nel corso del 2023 che il numero di voli e posti offerti a livello europeo, in linea con lo scenario ottimistico di Eurocontrol, possa **superare il 2019.**



	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
High	45%	58%	93%	105%	109%	111%	114%	117%
Base	45%	56%	89%	96%	100%	102%	104%	106%
Low	45%	54%	74%	83%	89%	95%	97%	99%
OAG	41%	50%	91%					

Figura 2.22: Percentuale di traffico rispetto al 2019

Fonte: Eurocontrol - Forecast Update 2021-2027 e Dati OAG Schedule Analyser.
Il dato OAG considera solo il rapporto tra i primi tre trimestri per il 2022.

Le stime di crescita del mercato Europeo secondo Eurocontrol - 2/2

Ad aprile 2022 Eurocontrol ha aggiornato le proprie stime a lungo termine "Aviation Outlook 2050", stime che si innestano sempre al 2027.

La crescita nel numero di movimenti prevista al 2050 varia dal +1,8% annuo nel caso dello scenario "high" al +0,6% per lo scenario "low"

Il livello di crescita appare il linea con il trend storico, soprattutto per lo scenario "high". In tutti gli scenari il livello di traffico pre-COVID-19 si raggiunge prima del 2027.

I tre scenari si distinguono principalmente per le diverse ipotesi effettuate per il raggiungimento della neutralità in termini di emissioni al 2050, obiettivo fissato dall'Unione Europa.

Nello scenario "low" viene ipotizzata una maggiore difficoltà a raggiungere la neutralità emissiva ricorrendo all'utilizzo di biofuel e altre strategie di riduzione delle emissioni guidate dall'innovazione tecnologica. In questo caso si ipotizza un utilizzo più intenso di misure market-based, che avrebbero come effetto un aumento dei costi delle emissioni e dei viaggi.

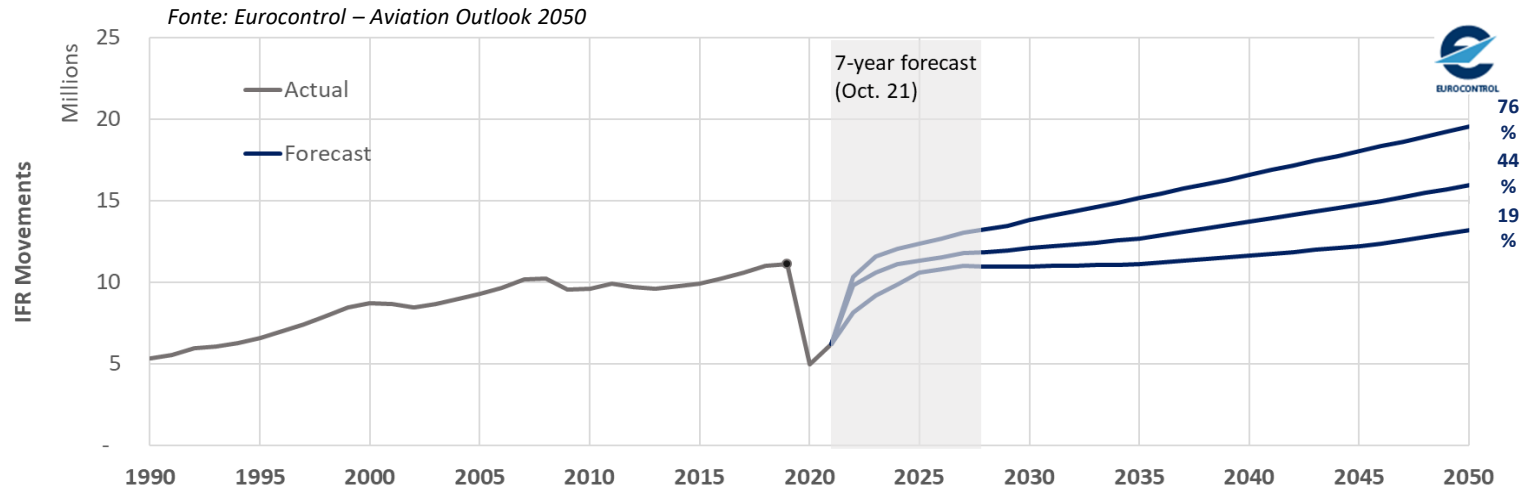


Figura 2.23: Crescita del mercato Europeo prevista al 2050 secondo Eurocontrol

2 PREVISIONI DI TRAFFICO

A Passeggeri

2.1. Previsioni di traffico

- L'andamento storico del traffico
- Le stime di crescita del trasporto aereo
- **L'impatto della pandemia sul trasporto aereo in Italia**
- Lo scenario baseline

2.2. Scenari *what-if*

2.3. Aggiornamento delle stime anno 2024

2.4. Potenzialità di mercato e vincoli alla crescita



L'andamento dei posti offerti in partenza dall'Italia - OAG

Considerando la percentuale di posti offerti in partenza dall'Italia rispetto allo stesso mese nel 2019, si può notare la differenza di ripresa post-pandemica per le compagnie tradizionali e low-cost.

Le compagnie low-cost hanno già raggiunto durante i mesi di novembre e dicembre 2021 i **livelli di posti offerti al di sopra del valore registrato nel medesimo periodo del 2019.**

Tali compagnie, a partire da febbraio 2022, al termine dell'ultima ondata pandemica, mostrano un trend di posti offerti in continua crescita (con livelli al di sopra di quelli del 2019 anche del 30%).

Le compagnie tradizionali presentano invece una ripresa delle attività più timida, che, ad oggi, non ha ancora raggiunto i livelli del 2019.

In generale, **già all'inizio dell'ultimo trimestre 2022, si prevede di superare il numero di posti offerti nello stesso periodo del 2019**.

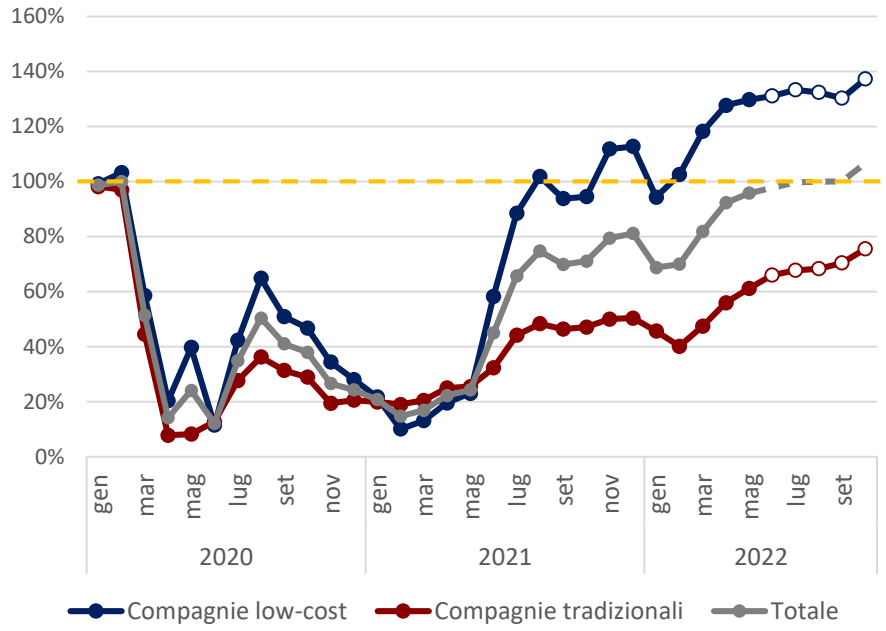


Figura 2.24: Percentuale di posti offerti rispetto allo stesso mese nel 2019

Fonte: OAG Schedule Analyser — Posti offerti in partenza da aeroporti italiani, percentuale rispetto al valore durante lo stesso mese nel 2019. Gli indicatori vuoti rappresentano stime future.

Il traffico aereo italiano durante il periodo pandemico 2020-2021

Il numero di passeggeri in partenza e in arrivo da e verso gli aeroporti italiani è diminuito, rispetto al 2019, del 73% nel 2020 e del 58% nel 2021.

Negli anni 2020-2021, c'è un cambiamento nella composizione del traffico passeggeri per destinazione, a favore del mercato domestico (+14 p.p. e +19 p.p. rispetto al 2019 nel 2020 e nel 2021, rispettivamente)

L'aumento in termini di punti percentuali del mercato domestico è soprattutto a discapito del mercato europeo, che perde 9 e 14 p.p. nei due anni. Rimane fermo a -5 p.p. il mercato intercontinentale

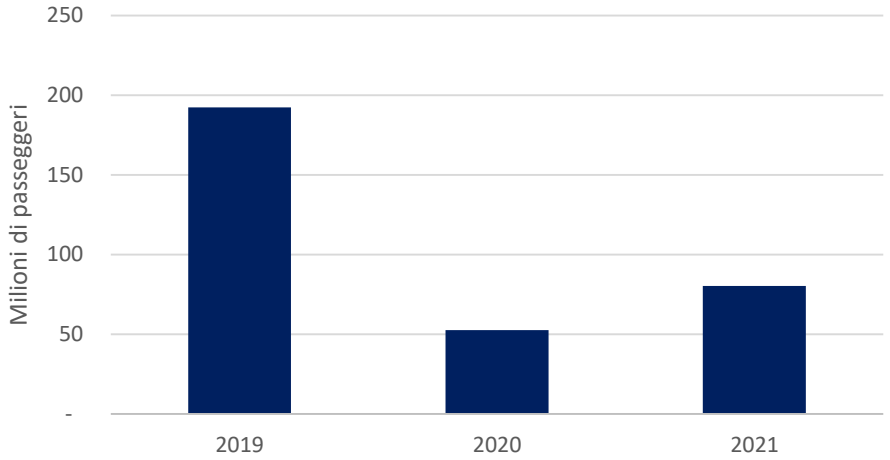


Figura 2.25: Andamento del traffico passeggeri in Italia

Fonte: Assaeroporti

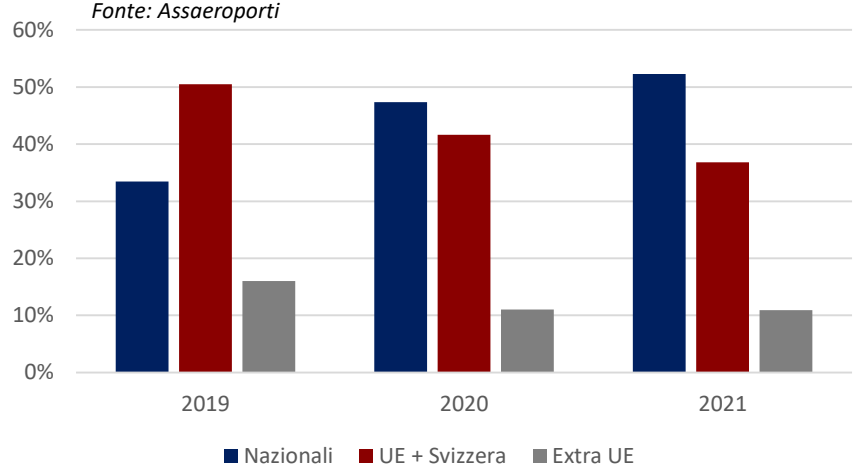


Figura 2.26: Composizione traffico passeggeri (Assaeroporti)

Il traffico aereo italiano durante il periodo pandemico

Il traffico passeggeri presenta un minore recupero per il Centro Italia (23% del traffico 2019 nel 2020 e 29% del traffico 2019 nel 2021).

Nel 2021, si registra una **ripresa maggiore per le Isole e per il Sud**, che presentano una percentuale di recupero rispetto al 2019 superiore al 50%.

La ripartizione del traffico tra Nord, Centro, Sud e Isole presenta poche variazioni nel corso degli ultimi due anni.

A causa del minore recupero del traffico in partenza da aeroporti localizzati nel Centro Italia, cresce la % di voli offerti dalle Isole (dal 14% nel 2019 al 22% nel 2021) e dal Sud (12% nel 2019 e 15% nel 2021). Rimane stabile la percentuale di posti offerti in partenza dal Nord (42%).

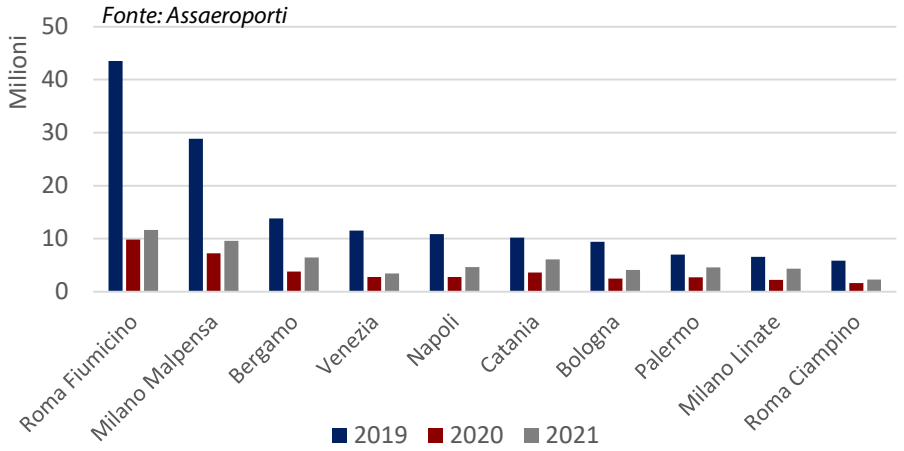


Figura 2.27: Primi 10 aeroporti italiani per traffico passeggeri nel 2019

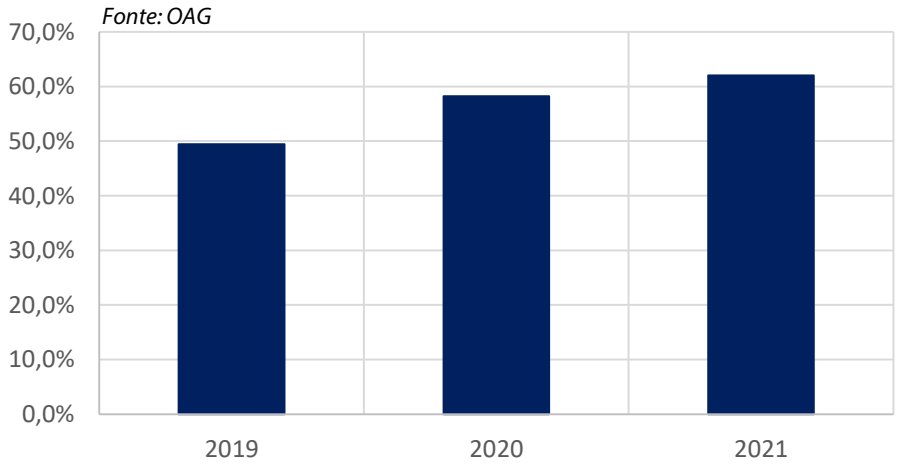


Figura 2.28: Percentuale di posti offerti da compagnie low-cost

Passeggeri italiani per macro-area durante il periodo pandemico

Il traffico passeggeri presenta un minore recupero per il Centro Italia (23% del traffico 2019 nel 2020 e 29% del traffico 2019 nel 2021).

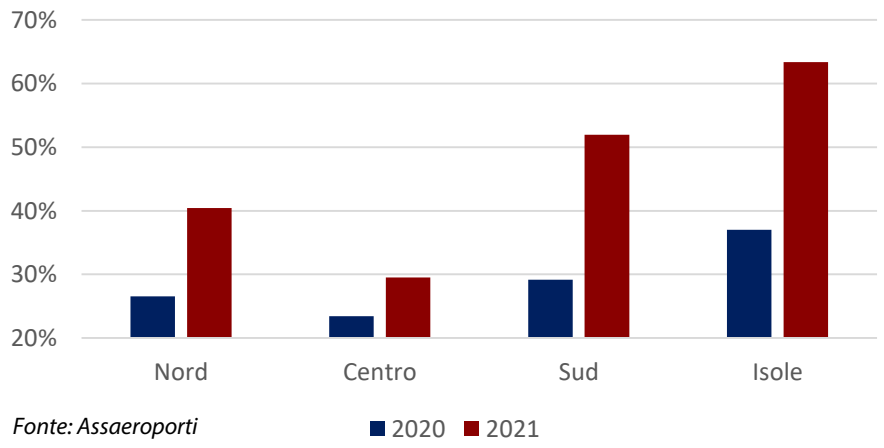
Nel 2021, si registra una **ripresa maggiore per le Isole e per il Sud**, che presentano una percentuale di recupero rispetto al 2019 superiore al 50%.

La ripartizione del traffico tra Nord, Centro, Sud e Isole presenta poche variazioni nel corso degli ultimi due anni.

A causa del minore recupero del traffico in partenza da aeroporti localizzati nel Centro Italia, cresce la % di voli offerti dalle Isole (dal 14% nel 2019 al 22% nel 2021) e dal Sud (12% nel 2019 e 15% nel 2021). Rimane stabile la percentuale di posti offerti in partenza dal Nord (42%).

Macro-area geografica	Passeggeri 2019	Passeggeri 2020	Passeggeri 2021
Nord	83.996.731	22.311.944	33.957.670
Centro	58.385.913	13.667.212	17.215.595
Sud	23.321.358	6.796.930	12.111.227
Isole	27.398.658	10.136.421	17.355.807
Totale	**193.102.660**	**52.912.507**	**80.640.299**

Tabella 2.23: Passeggeri italiani per macro-area durante il periodo pandemico 2020-21



Fonte: Assaeroporti

Figura 2.29: Percentuale di traffico rispetto al 2019

2 PREVISIONI DI TRAFFICO

A Passeggeri

2.1. Previsioni di traffico

- L'andamento storico del traffico
- Le stime di crescita del trasporto aereo
- L'impatto della pandemia sul trasporto aereo in Italia
- **Lo scenario baseline**

2.2. Scenari *what-if*

2.3. Aggiornamento delle stime anno 2024

2.4. Potenzialità di mercato e vincoli alla crescita



Previsione della domanda | Scenario baseline

Lo scenario baseline rappresenta la previsione di riferimento e applica il modello di domanda integrato (dettagli nella Nota metodologica in Appendice), stimato sui dati storici del periodo 2006-2021.

Lo scenario baseline mira quindi ad essere rappresentativo dello sviluppo del trasporto aereo alla luce delle previsioni di crescita a livello macro-economico formulate per il periodo di ripresa post-pandemico. Nella baseline non vengono inclusi gli effetti della guerra Ucraino-Russa e di altri possibili cambiamenti dei fattori macro-economici e di settore, che verranno invece valutati specificatamente nella sezione *what-if* (Sezione 2.3 - Definizione degli scenari *what-if*).

Le previsioni sono state formulate analizzando tre orizzonti temporali, uno di breve periodo (2025), uno di medio (2030) ed uno di lungo periodo (2035).

Lo scenario baseline considera la potenzialità di mercato misurata in termini di numero di passeggeri, generata dalle prospettive economiche dei territori degli aeroporti e dei territori connessi. Le stime tengono in considerazione i limiti *ex lege* previsti per l'aeroporto di **Milano Linate** e quello di recente introduzione per l'aeroporto di **Roma Ciampino.**

Successivamente, i risultati saranno da confrontarsi con la capacità dei singoli scali di accomodare la domanda dal punto di vista tecnico e dal punto di vista della sostenibilità ambientale.

Previsione della domanda | Scenario baseline

Di seguito le principali assunzioni sullo sviluppo macro-economico e trasportistico per lo sviluppo dello scenario baseline:

- **Crescita del PIL delle singole nazioni come da previsioni** di Dicembre 2021
- Per l'Italia sono state considerate le stime di crescita *Prometeia*, mentre per il resto del mondo quelle formulate da *The Centre for Economics and Business Research (CEBR)*
- Inoltre, per l'Italia, si è supposto un aumento non uniforme del PIL sul territorio nazionale, valutando l'effetto combinato della crescita della popolazione nelle diverse aree e dell'evoluzione del PIL pro-capite (*fonte: Istat*).
- **Prezzo del petrolio pari alla media storica** degli ultimi 10 anni (*fonte: Bloomberg)*.
- **Inflazione in linea con la media storica** degli ultimi 20 anni.
- **È stata inoltre prevista l'introduzione di nuovi voli diretti a livello di singolo OD,** in caso di significativo incremento del numero di passeggeri indiretti. L'impatto dei nuovi collegamenti diretti è stato valutato anche alla luce di possibili connessioni indirette addizionali che la rotta di nuova introduzione potrebbe stimolare in qualità di *first* o *second leg (effetti di connettività behind e beyond)*.

Previsione della domanda | Scenario baseline: limiti di capacità

Limitazioni *ex-lege* dei movimenti in essere presso l'aeroporto di Milano Linate (Decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti del 5 gennaio 2001) e presso lo scalo di Roma Ciampino (Decreto del Ministro dell'Ambiente n. 345 del 18 dicembre 2018). La determinazione della capacità massima di ciascuno scalo è stata eseguita, considerando i vincoli legislativi, formulando le seguenti assunzioni:

Per l'aeroporto di Milano Linate è stata tenuta in considerazione la capacità massima di 18 movimenti orari come risultante dalla direttiva impartita da Enac ad Assoclearence con nota prot. n. 01-420/D.G. del 12 febbraio 2001. Considerando il basso numero di passeggeri per movimento registrato storicamente nello scalo, pari, per l'ultimo anno di completa operatività (2018), a 98 passeggeri per movimento, e vista la diminuzione dell'operatività ITA Airways rispetto alla storica presenza di Alitalia, a favore di altri vettori, anche low-cost (tipicamente caratterizzati da tassi di riempimento elevati), la capacità massima dello scalo negli anni a venire è stata fissata ipotizzando un parziale incremento del numero di passeggeri per movimento con la media nazionale. Nel dettaglio, assumendo un numero medio di passeggeri a volo pari a 130, si stima una capacità dello scalo a circa 12,2 milioni di passeggeri l'anno.

Per l'aeroporto di Roma Ciampino è stata invece considerata la soglia di 65 movimenti giornalieri recentemente introdotta. Stante la nuova limitazione, la capacità fisiologica dello scalo romano è stata fissata a poco più di 4 milioni di passeggeri, considerando un aumento prospettico del numero medio di passeggeri per volo nei prossimi anni limitato all'1% (l'aeroporto di Ciampino vanta già uno dei più elevati valori di questa statistica a livello italiano).

Previsione della domanda | Scenario baseline: competizione intermodale

Negli ultimi decenni, il progressivo ampliamento delle linee ferroviarie ad alta velocità (AV) in Europa e nel resto del mondo ha portato a un rafforzamento della posizione del mezzo ferroviario in qualità di sostituto del trasporto aereo su tratte di medio-corto raggio.

L'Italia non è stata esente da questo trend. L'apertura della linea ferroviaria AV in direzione Nord – Sud ha infatti portato a pesanti conseguenze sulle rotte aeree di collegamento fra le principali città del Nord quali Milano, Torino e Bologna con quelle della zona centrale, quali Roma e Napoli.

A seguire si riportano le assunzioni a riguardo della futura competizione fra mezzo aereo e ferroviario:

- Per quanto riguarda la linea AV lungo la direttrice Nord – Sud, si assume un'ulteriore evoluzione delle dinamiche competitive esistenti, osservate negli ultimi anni sulle rotte aeree interessate;

- Per quanto riguarda la direttrice AV Est – Ovest, vista l'assenza di collegamenti aerei significativi fra regioni limitrofe nella zona Settentrionale del Paese, appare ragionevole ipotizzare che, anche una volta completa la tratta AV Torino – Venezia, essa non causi ripercussioni sul traffico aereo potenziale;

- Infine, stante la pianificazione infrastrutturale italiana, si considerano le nuove tratte ferroviarie (o il potenziamento delle tratte esistenti) che dovrebbero entrare in esercizio entro i limiti del piano (Opere Strategiche – Ferrovie dello Stato), in particolare nel collegamento con il Sud Italia (tra Reggio Calabria, Salerno e Roma, e tra Bari, Napoli e Roma), la Sicilia (la Trapani-Palermo-Catania-Messina), e il collegamento tra la dorsale tirrenica e quella adriatica (Pescara-Roma). Tali nuovi collegamenti mostrano tuttavia un impatto limitato sui volumi potenziali del trasporto aereo, o per la loro natura interregionale, o per il traffico limitato e prevalentemente di feederaggio delle rotte aeree potenzialmente in competizione.

Previsione della domanda | Scenario baseline: competizione intermodale

Il modello di previsione della domanda sviluppato nel presente piano tiene in considerazione le dinamiche di estensione della rete ferroviaria AV nonché la concorrenza intermodale in maniera duplice:

Per quanto riguarda la competizione tra il trasporto aereo e l'alta velocità ferroviaria, la stima di evoluzione di traffico della baseline è stata calibrata su trend storici, internalizzando quindi la dinamica competitiva osservata sulle rotte in cui l'alta velocità è già stata introdotta negli scorsi anni (in particolare sulla dorsale Nord-Sud, con le principali tratte aeree interessate tra Torino, Milano, Bologna, Firenze, Roma e Napoli).

Inoltre, con il fine di fornire una stima massima dell'impatto sul trasporto aereo della sostituzione di traffico a favore dell'alta velocità ferroviaria, nella sezione relativa agli scenari *what-if* relativi alle misure di sostenibilità ambientale, è stata formulata un'analisi specifica a tal riguardo, che prevede una sostituzione completa dei collegamenti aerei di corto raggio nei casi in cui esista una valida alternativa di alta velocità ferroviaria AV, in termini di tempi di viaggio.

Previsione della domanda – scenario baseline

La potenziale crescita di mercato in termini di numero passeggeri nello scenario baseline (rispetto al 2019) si aggira intorno al 20% al 2025, al 37% al 2030 e infine al 56% al 2035.

Considerando quest'ultimo orizzonte temporale, **il potenziale mercato in termini di numero di passeggeri negli aeroporti italiani è stimato superare le 300 milioni di unità per anno.**

Nel complesso, si evidenzia un tasso annuo medio di crescita pari al 3,1% al 2025, al 2,9% al 2030 e al 2,8% al 2035, con un leggero effetto di saturazione.

Su tutti gli orizzonti temporali, si confermano gli equilibri in termini di traffico fra le macro-aree geografiche con gli aeroporti del Nord che gestiranno potenzialmente al 2035 oltre 135 milioni di passeggeri.

Seguono gli aeroporti del centro con 83,4 milioni di passeggeri potenziali, le Isole con 43,5 ed il Sud con 39,6.

L'incremento di traffico nei differenti orizzonti temporali ha portato all'apertura di nuovi collegamenti diretti che a loro volta abilitano nuove connessioni indirette (al 2035 68 nuove rotte dirette con oltre 200 connessioni indirette addizionali).

Anno	Potenzialità di mercato in termini di no. di passeggeri	Crescita % (ref. 2019)	CAGR (ref. 2019)
2019	193.210.639		
2025	231.888.437	20,0%	3,09%
2030	265.535.834	37,4%	2,93%
2035	301.866.057	56,2%	2,83%

Tabella 2.24: Previsione della domanda – Scenario baseline

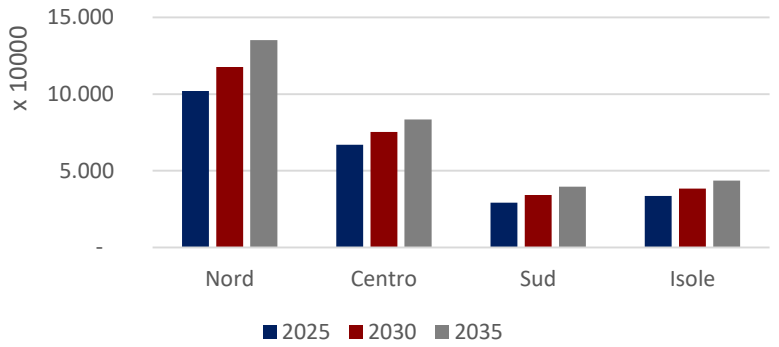


Figura 2.30: Potenzialità di mercato (no. di passeggeri) per macroarea – Scenario baseline

Anno	Nuove rotte dirette attivate	Numero connessioni indirette stimolate
2025	46	142
2030	64	198
2035	68	204

Tabella 2.25: Previsione nuove rotte dirette attivate, connessioni indirette stimolate– scenario baseline

Scenario baseline | Comparazione con altre stime di traffico

Al fine di garantire robustezza ai risultati ottenuti, sono state condotte le analisi di confronto tra i risultati dello scenario baseline di sviluppo del traffico, rispetto alle fonti di previsione Airbus e Boeing.

Nel dettaglio, **le propensioni al volo risultanti dallo scenario baseline risultano altamente allineate con quelle fornite da Airbus,** accumulando per l'Italia al 2035 una differenza minima (5,28 dello scenario baseline vs 5,16 voli per capita stimati da Airbus).

Nello scenario di breve termine la differenza risulta invece maggiore, riconducibile ai differenti istanti temporali in cui la previsione è stata formulata e, conseguentemente, ai differenti trend di recupero post-pandemia ipotizzati. La stima Airbus è stata effettuata a fine 2021, mentre le prospettive di recupero post-pandemia sono migliori all'inizio del 2022.

Medesime conclusioni si ottengono comparando il CAGR risultante dallo scenario baseline con le previsioni di crescita del trasporto aereo europeo formulate da Boeing.

Nel complesso, **le stime formulate appaiono leggermente conservative rispetto a quelle formulate dal produttore americano di aeromobili.**

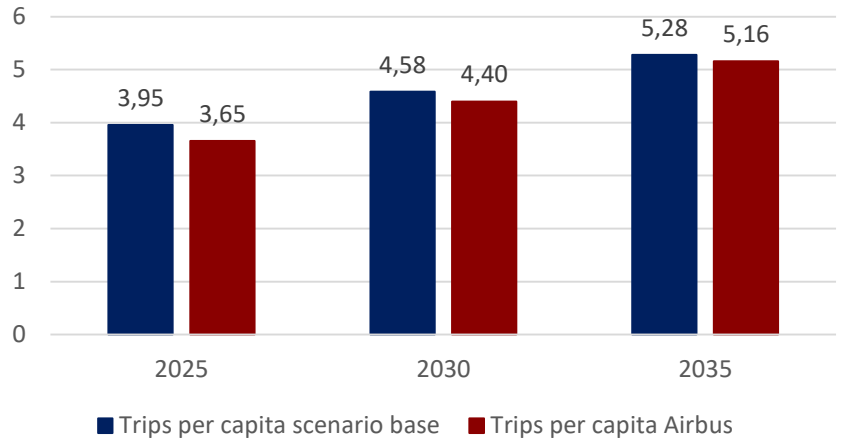


Figura 2.31: Confronto propensione al volo previsioni Airbus - Scenario baseline

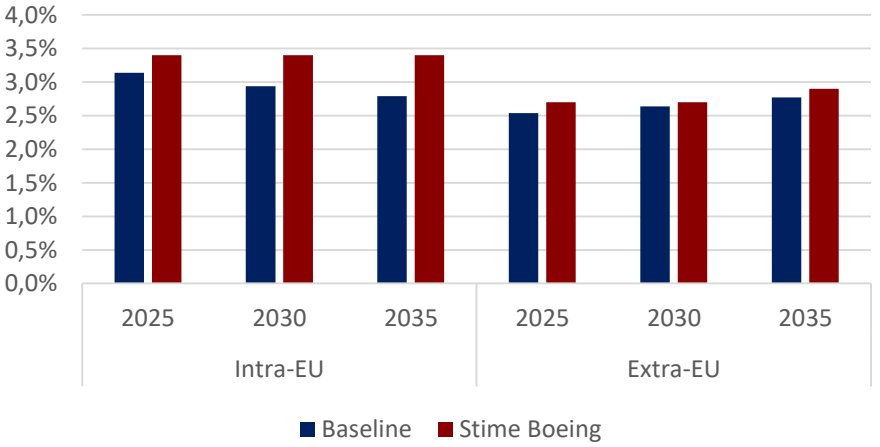


Figura 2.32: Confronto CAGR previsioni Boeing - Scenario baseline

Risultati scenario baseline per tipologia di mercato

In termini di tipologia di mercato, si riconoscono delle differenze nella crescita. Nel dettaglio, **il mercato europeo presenta la maggiore crescita potenziale al 2035**, pari al 61,3% rispetto ai valori 2019. Seguono il mercato intercontinentale (54,8%) e quello domestico (47,2%).

Il CAGR rispetto al 2019 rimane abbastanza stabile nel corso degli anni, intorno al 2,8%.

Sebbene il CAGR sia in leggera decrescita per le destinazioni domestiche ed europee mostrando un progressivo effetto saturazione, **il CAGR cresce nel corso degli anni per il mercato intercontinentale.**

Anno	Domestico	Europeo	Interc.
2025	17,8%	22,2%	16,2%
2030	32,3%	41,4%	33,1%
2035	47,2%	61,3%	54,8%

Tabella 2.26: Scenario baseline per tipologia di mercato (Variazioni percentuali traffico passeggeri – ref. 2019)

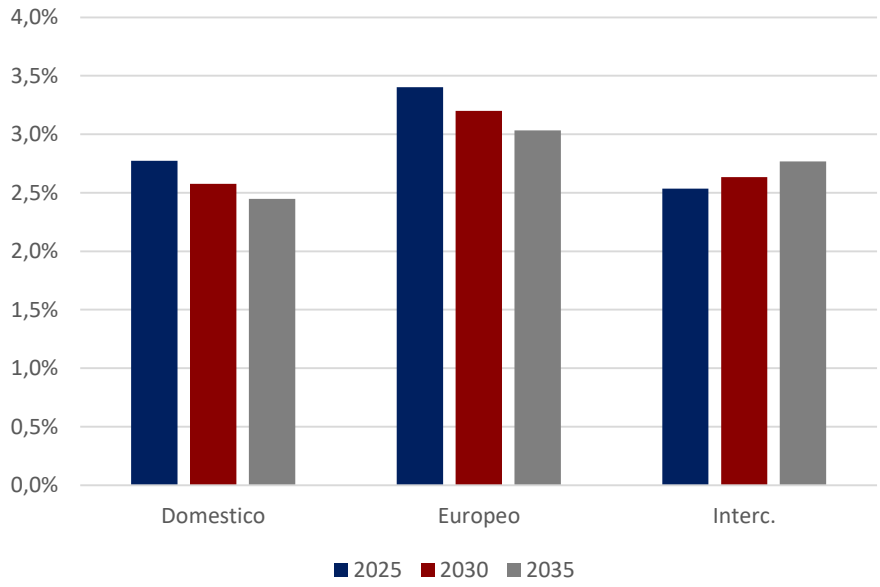


Figura 2.33: CAGR per tipologia di mercato (ref. 2019)

Risultati scenario baseline per macro-area

In Italia, **circa il 44% dei passeggeri ha origine in aeroporti localizzati al Nord e il 29% al Centro**. Le Isole e il Sud rappresentano rispettivamente il 14% e il 13% del traffico aereo.

Emergono differenze interessanti per quanto riguarda le potenzialità di mercato per macro-area. **Il Sud presenta la crescita maggiore rispetto al 2019**, pari al 25,3%, 46,7% e 70% nel 2025, 2030 e 2035. **Isole e Nord Italia presentano percentuali di crescita simili**.

In termini di CAGR rispetto al 2019, al passare del tempo le crescite attese annuali si riducono, anche per effetto di una graduale saturazione dei mercati di riferimento.

Anno	Nord	Centro	Sud	Isole
2025	21,6%	14,8%	25,3%	21,7%
2030	40,3%	28,8%	46,7%	39,1%
2035	61,1%	42,9%	70,0%	57,9%

Tabella 2.27: Scenario baseline per macro-area (Variazioni percentuali traffico passeggeri – ref. 2019)

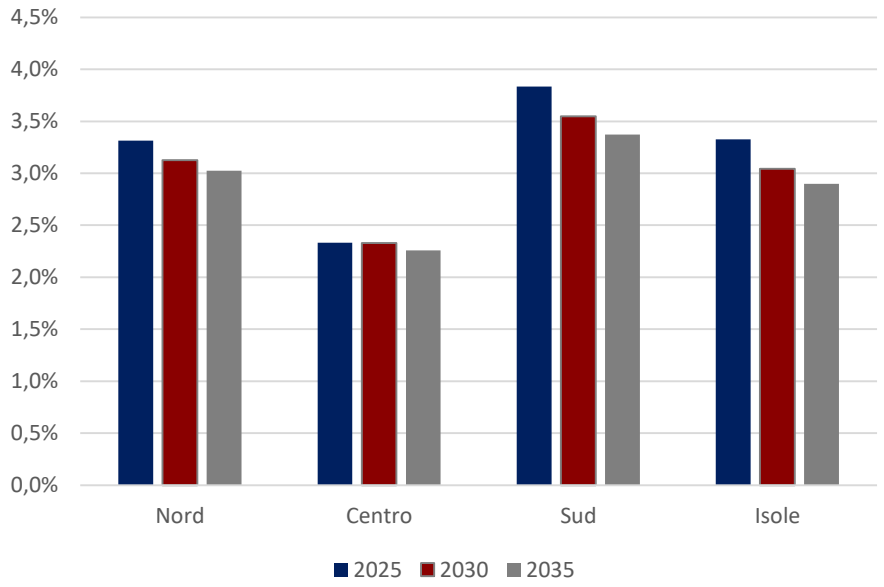


Figura 2.34: CAGR per macro-area (ref. 2019)

Risultati scenario baseline | Crescita per categoria dimensionale

Lo sviluppo aereoportuale nel periodo 2014-2019 si è distinto per un elevato dinamismo. Nel periodo, ben 4 aeroporti (Bergamo, Venezia, Napoli e Catania) hanno superato la soglia di traffico di 10 milioni di passeggeri.

Nello stesso periodo, 4 aeroporti hanno superato la soglia dei 5 milioni di passeggeri, mantenendo stabile la quota di aeroporti di medie dimensioni.

Le previsioni nello scenario baseline mostrano un progressivo aumento del numero di scali con traffico maggiore di 10 milioni di passeggeri: Bologna e Milano Linate (nonostante il limite di 16 movimenti orari) nel 2025 e Palermo nel 2035.

Se gli scali grandi e medi condividono tassi di crescita previsionali similari fra di loro, con tassi superiori per la categoria 1-5 milioni, **gli altri aeroporti** (<1 mln) **mostrano tassi di crescita attesi inferiori**.

Ciò può essere imputabile alla valenza locale che tipicamente questi scali rivestono e alla loro difficoltà ad estendere la catchment area (alcuni di questi aeroporti fanno riferimento ad isole minori).

Categoria dimensionale	2014	2019	2025	2030	2035
> 10 mln	2	6	8	8	9
5-10 mln	6	6	5	7	8
1-5 mln	15	10	9	9	7
<1 mln	12	13	13	11	11

Tabella 2.28: Numero di aeroporti per categoria dimensionale - Scenario baseline

Categoria dimensionale	$CAGR_{14-19}$	$CAGR_{19-25}$	$CAGR_{19-30}$	$CAGR_{19-35}$
> 10 mln	7,7%	3,3%	3,1%	2,9%
5-10 mln	5,1%	3,3%	3,0%	3,0%
1-5 mln	4,4%	3,3%	3,3%	3,1%
<1 mln	-2,0%	2,8%	2,5%	2,4%

Tabella 2.29: Crescita del traffico passeggeri potenziale per categoria dimensionale (raggruppamento per categoria dimensionale al 2019) - Scenario baseline

Risultati scenario baseline | Il ruolo degli aeroporti minori

Gli aeroporti con meno di un milione di passeggeri contribuiscono ai risultati dello scenario baseline con una percentuale complessiva del 2,31%, in linea con il trend storico.

Gli aeroporti con più di 10 milioni di passeggeri, sono la categoria dimensionale che contribuisce maggiormente ai risultati potenziali al 2035, trasportando circa il 61% del totale di traffico nazionale.

Gli aeroporti minori giocano un ruolo più consistente nel Sud e nelle Isole. Nelle Isole, 4 aeroporti su 9 registrano meno di un milione di passeggeri.

Gli aeroporti minori, con traffico inferiore al milione di passeggeri, contribuiscono allo sviluppo potenziale di traffico delle aeree geografiche del Sud e delle Isole con una percentuali rispettive del 5% e del 4%, valori molto superiori rispetto alla media nazionale

Categoria dimensionale	2025	2030	2035
> 10 mln	61,29%	61,25%	61,77%
5-10 mln	20,64%	20,57%	19,93%
1-5 mln	15,76%	15,87%	15,99%
<1 mln	2,31%	2,31%	2,31%

Tabella 2.30: Percentuale di traffico passeggeri - Scenario baseline *(raggruppamento per categoria dimensionale al 2019)*

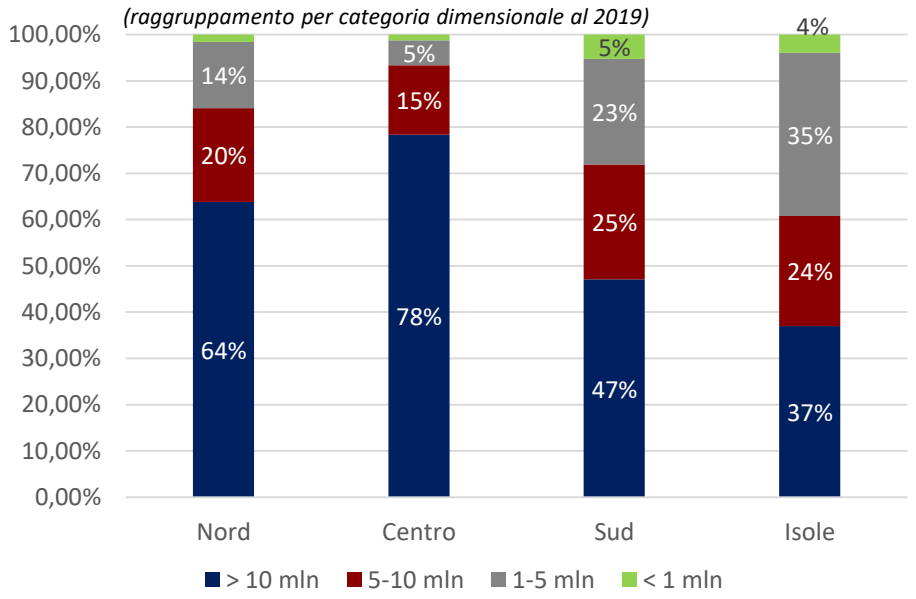


Figura 2.35: Distribuzione del mercato potenziale (no. di passeggeri) per categoria dimensionale e macro-area al 2035

2 PREVISIONI DI TRAFFICO

A Passeggeri

2.1. Previsioni di traffico

2.2. Scenari *what-if*

2.3. Aggiornamento delle stime anno 2024

2.4. Potenzialità di mercato e vincoli alla crescita



Fattori di riferimento degli scenari *what-if*

L'obiettivo degli scenari *what-if* è verificare la robustezza delle previsioni riportate nella baseline, e dare riferimenti nel caso in cui alcune delle assunzioni ipotizzate vadano a modificarsi significativamente.

Tale analisi appare opportuna per valutare il rischio di previsione rispetto ad un periodo caratterizzato da forti incertezze e cambiamenti, quali il possibile mutamento del comportamento dei passeggeri come effetto di lungo termine del COVID, l'evoluzione del settore verso gli obiettivi di neutralità delle emissioni a livello Europeo prevista per il 2050, gli effetti di lungo periodo della guerra in Ucraina, e un collegato possibile aumento dei prezzi del petrolio persistente nel medio-lungo termine.

Una prima serie di fattori prenderà quindi in considerazione l'effetto di lungo periodo sul trasporto aereo di eventi e tendenze più generali:

- **Dinamiche macro-economiche e geopolitiche** legate agli effetti di medio-lungo termine della guerra in Ucraina;
- **Dinamiche** legate agli obiettivi di **decarbonizzazione** del settore **e mobilità sostenibile**, che per l'Europa prevedono il raggiungimento della neutralità entro il 2050;
- **Cambiamento della propensione al volo dei viaggiatori con finalità business**, per effetto dello sviluppo di nuove tecnologie IT e l'utilizzo di servizi sviluppati durante la Pandemia COVID-19.

Una seconda serie di fattori prenderà in considerazione l'evoluzione di alcune dinamiche settoriali quali:

- **L'avvenuta nascita di ITA Airways, in sostituzione della storica compagnia di bandiera Alitalia,** con il conseguente impatto sul network di collegamenti offerti e sul traffico presso l'hub di Roma Fiumicino;
- **Ipotesi di sviluppo e rafforzamento dell'hub carrier in Roma Fiumicino** a seguito dell'instaurazione di partnership strategiche con altre compagnie aeree e conseguente evoluzione delle rispettive alleanze.

Previsione della domanda | Scenario «alto costo energia» 1/2

Scenario *what-if* relativo ai recenti sviluppi macroeconomici quali la crisi Ucraina e i conseguenti rincari delle materie prime energetiche. Viene considerata una prima serie di ipotesi riguardanti l'impatto di tali avvenimenti sulla crescita del mercato aereo prevista negli anni a venire.

Di seguito le principali variabili considerate e le assunzioni formulate:

- **Minore crescita del PIL** per l'anno 2022 (si assume che la minore crescita non venga riassorbita al 2035):
  - Per l'Italia sono state considerate le stime di crescita aggiornate riportate nel *Documento di economia e finanza* (*DEF*) dell'aprile 2022.
  - Per il resto del mondo sono state considerate le variazione nelle crescite attese dei differenti paesi fra la previsione del *Fondo Monetario Internazionale* (*FMI*) di aprile 2022 e le precedenti di ottobre 2021. Nel dettaglio, per i paesi direttamente coinvolti nel conflitto, si ha:
    - -35% per il PIL in Ucraina nel 2022;
    - -8.5% per la Russia, seguito da un -2.3% nel corso del 2023.
- **Prezzo del petrolio** secondo l'andamento previsionale prospettato dalla *US Energy Information Administration* (*EIA*).
- **Inflazione al netto del comparto energetico in linea con la media storica** (si ipotizza che buona parte dell'impulso inflattivo sia guidato dai prezzi energetici).
- Sospensione fino al 2025 dei collegamenti aerei verso l'Ucraina e la Russia, diretti e indiretti. Nel 2019, il numero di voli aerei verso i due Stati in partenza dall'Italia è stato pari a 15.847, per un totale di 647 mila posti offerti.

Previsione della domanda | Scenario «alto costo energia» 2/2

La crisi Ucraina e le conseguenti ripercussioni dal punto di vista macroeconomico trovano diretto riscontro nella minore crescita del trasporto aereo.

Al 2025 si stima che la crescita si riduca di quasi 12 punti percentuali rispetto allo scenario base, fermandosi solamente ad un +8% rispetto ai livelli di traffico 2019.

Considerando l'orizzonte temporale intermedio al 2030, gli impatti del mutato contesto macroeconomico si traducono in una minore crescita quantificabile nel 14% e portano ad **una riduzione del mercato potenziale per l'Italia di quasi 28 milioni.**

La potenzialità di mercato in termini di numero di passeggeri negli aeroporti italiani al 2035 invece si riduce a poco più di 262 milioni di passeggeri da confrontare con una previsione base di quasi 302 milioni.

La crescita del settore del trasporto aereo al 2035 si riduce dal 54,4% nello scenario base al 35,8% dello scenario «alto costo energia».

Anno	Passeggeri potenziali scenario base	Passeggeri potenziali scenario alternativo	Crescita % (ref. 2019)	Minore crescita (ref. scenario base)
2019	193.210.639			
2025	231.888.437	209.375.709	8,4%	-11,65%
2030	265.535.834	237.894.025	23,1%	-14,31%
2035	301.866.057	262.435.980	35,8%	-20,41%

Tabella 2.31: Previsione della domanda – Scenario alto costo energia

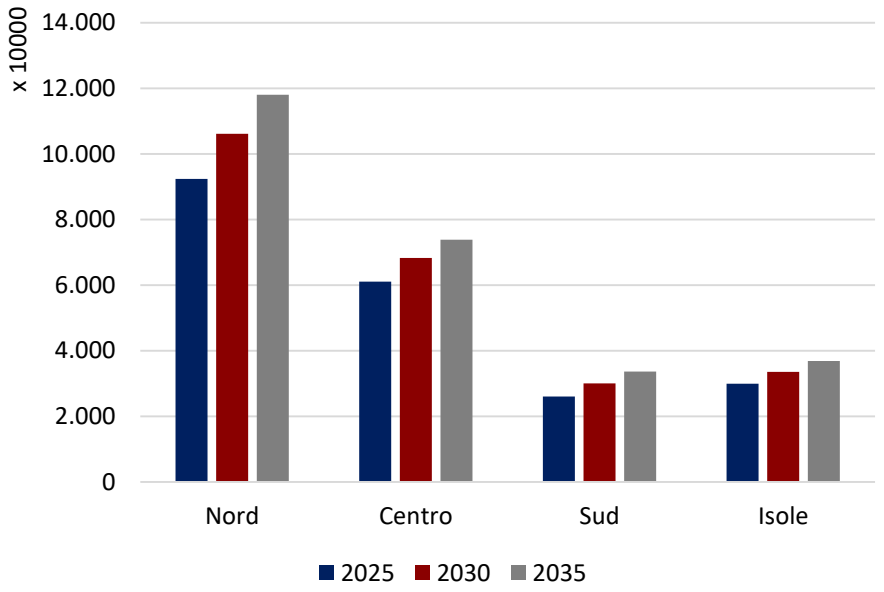


Figura 2.36: Potenzialità di mercato (no. passeggeri) - Scenario alto costo energia

Risultati scenario «alto costo energia» | Crescita per categoria dimensionale

Considerando lo scenario «alto costo energia» rispetto allo scenario baseline, **lo sviluppo aeroportuale atteso per i prossimi anni risulta meno dinamico in termini di appartenenza alle categorie dimensionali.**

Nel dettaglio, al 2025, il solo aeroporto di Bologna entrerà a far parte dei grandi scali (>10 mln) a livello nazionale.

La minor crescita di traffico stimata derivante dal mutato contesto macro-economico, per quanto riguarda gli scali medio-piccoli, porterà ad un congelamento della dinamica di spostamento degli aeroporti fra macro-categorie.

Nel 2035 si attendono tassi di crescita medi annuali inferiori al punto percentuale rispetto allo scenario baseline, e nettamente inferiori alla media storica degli ultimi anni.

Fra gli aeroporti maggiormente colpiti dal conflitto vi è l'aeroporto di Rimini che passa da una crescita prevista nello scenario base al 2025 del 17,7% a valori del 37,5% inferiori rispetto a quelli del 2019 nello scenario «alto costo energia». Si prevede un recupero della crescita dal 2030.

Tra gli aeroporti con le minori crescite rispetto alle aspettative dello scenario base al 2025, si trovano anche gli scali di Verona, Napoli, Catania e Genova.

Categoria dimensionale	2014	2019	2025	2030	2035
> 10 mln	2	6	7	8	8
5-10 mln	6	6	5	4	6
1-5 mln	15	10	10	10	10
<1 mln	12	13	13	13	11

Tabella 2.32: Numero di aeroporti per categoria dimensionale - Scenario alto costo energia

Categoria dimensionale	$CAGR_{14-19}$	$CAGR_{19-25}$	$CAGR_{19-30}$	$CAGR_{19-35}$
> 10 mln	7,7%	1,5%	2,1%	2,1%
5-10 mln	5,1%	1,7%	2,1%	2,0%
1-5 mln	4,4%	0,8%	1,6%	1,8%
<1 mln	-2,0%	0,7%	1,7%	1,6%

Tabella 2.33: Crescita del traffico passeggeri potenziale per categoria dimensionale (raggruppamento per categoria dimensionale al 2019) - Scenario alto costo energia

Previsione della domanda | Scenario «cambio mix»

Scenario *what-if* che ipotizza una minor propensione al volo dei passeggeri *business* derivante dal notevole sviluppo di soluzioni digitali e infrastrutture IT a seguito della crisi pandemica di COVID-19.

L'effetto, soprattutto di medio-lungo termine, di tali tecnologie risulta tuttora di difficile quantificazione. Attingendo da fonti di letteratura e da evidenze in termini di minore propensione al volo registrate nel corso del 2021, si è implementato uno scenario rappresentativo degli sviluppi di tale segmento di mercato nei prossimi anni.

Di seguito le principali assunzioni formulate:

- **Riduzione «a gradino» del 10% del numero di passeggeri business** rispetto al 2019. In linea con quanto stimato dalla letteratura sulla domanda di trasporto aereo, si è ipotizzata una decrescita del numero di viaggiatori business pari al 10%, dovuta alla sostituzione di riunioni di lavoro in presenza con meeting condotti online (Hansmann and Binder, 2021; Suau-Sanchez et al., 2020)*.
- **Minore sensibilità della domanda di viaggio business alla crescita del PIL**. Confrontando l'impatto del PIL sulla domanda dei viaggiatori business negli anni 2019 e 2021, un'analisi econometrica ha stimato un effetto statisticamente differente, quantificabile nel -30%, per tutte le tipologie di mercato (domestico, europeo e internazionale). Il modello integra questa diminuzione nella fase di stima complessiva della domanda, differenziando tra passeggeri con finalità leisure e business.

* **Hansmann, R., & Binder, C. R. (2021**). Reducing personal air-travel: Restrictions, options and the role of justifications. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, *96*, 102859.
Suau-Sanchez, P., Voltes-Dorta, A., & Cugueró-Escofet, N. (2020). An early assessment of the impact of COVID-19 on air transport: Just another crisis or the end of aviation as we know it?. *Journal of Transport Geography*, *86*, 102749.

Previsione della domanda | Scenario «cambio mix»

La minor propensione al volo dei passeggeri business porta ad una riduzione dei passeggeri potenziali rispetto allo scenario baseline.

Al 2035 si stima che la crescita si riduca di quasi 9 punti percentuali, fermandosi solamente ad un +48% rispetto ai livelli di traffico 2019.

In totale, la potenzialità di mercato in termini di numero di passeggeri negli aeroporti italiani al 2035 si riduce a poco più di 285 milioni, da confrontare con una previsione base di quasi 302 milioni.

Per quanto riguarda il solo segmento business**, si registra una diminuzione del numero di viaggiatori potenziali al 2035 rispetto allo scenario base di oltre il 31%**.

La crescita potenziale dei passeggeri business rispetto al 2019 si ferma al 24,8% (rispetto al 47,7% del totale dei passeggeri).

Anno	Passeggeri potenziali scenario base	Passeggeri potenziali scenario alternativo	Crescita % (ref. 2019)	Minore crescita (ref. scenario base)
2019	193.210.639			
2025	231.888.437	223.540.590	15,7%	-4,32%
2030	265.535.834	253.594.389	31,3%	-6,18%
2035	301.866.057	285.294.944	47,7%	-8,58%

Tabella 2.34: Previsione della domanda – Scenario cambio mix

Anno	Crescita % (ref. 2019)	Minore crescita (ref. scenario base)
2025	3,3%	-16,89%
2030	13,9%	-23,26%
2035	24,8%	-31,57%

Tabella 2.35: Mercato potenziale (no. passeggeri) business - Scenario cambio mix

Risultati scenario «cambio mix» | Crescita per categoria dimensionale

Considerando lo scenario «cambio mix» rispetto allo scenario baseline, **lo sviluppo aeroportuale atteso per i prossimi anni risulta moderatamente dinamico.**

Nel dettaglio, al 2025, il solo aeroporto di Bologna entrerà a far parte dei grandi scali (>10 mln) a livello nazionale.

Nel 2035 si attendono tassi di crescita medi annuali inferiori di meno di 0,5 punti percentuali rispetto allo scenario baseline, e nettamente inferiori alla media storica degli ultimi anni.

Fra gli aeroporti maggiormente colpiti vi sono gli aeroporti dell'area milanese (specialmente Malpensa), Verona, Bologna e Brindisi.

Categoria dimensionale	2014	2019	2025	2030	2035
> 10 mln	2	6	7	8	8
5-10 mln	6	6	5	4	8
1-5 mln	15	10	10	12	8
<1 mln	12	13	13	11	11

Tabella 2.36: Numero di aeroporti per categoria dimensionale – Scenario cambio mix

Categoria dimensionale	$CAGR_{14-19}$	$CAGR_{19-25}$	$CAGR_{19-30}$	$CAGR_{19-35}$
> 10 mln	7,7%	2,8%	2,7%	2,6%
5-10 mln	5,1%	2,8%	2,8%	2,7%
1-5 mln	4,4%	1,8%	2,2%	2,1%
<1 mln	-2,0%	2,2%	2,1%	2,1%

Tabella 2.37: Crescita del traffico passeggeri potenziale per categoria dimensionale (raggruppamento per categoria dimensionale al 2019) – Scenario cambio mix

Scenari «Sostenibilità nel settore aereo»

Negli ultimi decenni, il tema della sostenibilità ambientale e della riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra ha guadagnato un posto di primo piano nelle agende dei *policymaker* di tutto il mondo.

Il settore dei trasporti e, più nel dettaglio, il settore del trasporto aereo non è esente da queste attenzioni. Il primo infetti, con circa il 25% delle emissioni di gas ad effetto serra generate a livello europeo, è l'unico macro-settore con emissioni di gas a effetto serra in continua crescita (EEA, 2019). Tale trend è guidato dall'industria aerea che, sin dalla propria deregolamentazione, ha fatto registrare tassi di crescita con pochi precedenti nella storia, portando l'aviazione a generare a livello europeo quasi il 4% delle emissioni (EEA, 2019).

A tal riguardo, negli ultimi anni si evidenziano molteplici iniziative volte a stimolare una riduzione dell'impatto ambientale di tale industria. Fra tutte, le politiche varate dalla Commissione Europea, quali l'introduzione delle emissioni dell'aviazione intra-europea nell'*EU Emission Trading Scheme (EU ETS)* sin dal 2012 e l'ambizioso obiettivo della riduzione del 90% delle emissioni derivanti dal settore del trasporti entro il 2050 recentemente proposto all'interno del programma European Green Deal. Tali politiche, senza precedenti nella storia, impatteranno sicuramente sullo sviluppo nel corso dei prossimi anni dell'industria del trasporto aereo.

Nel presente studio, sono quindi proposti una serie di scenari inerenti la valutazione dell'impatto della sostenibilità ambientale sulle prospettive di crescita del settore aereo. Nel dettaglio, gli scenari formulati sono:

- **Scenario «sustainability cost»:** mira a valutare gli impatti sulla crescita del trasporto aereo conseguenti il percorso di transizione verso la *carbon-neutrality* del settore;
- **Scenari «spostamento verso mezzi di trasporto alternativi»:** forniscono una stima dell'impatto massimo derivante dalla piena sostituzione delle rotte aeree di medio-corto raggio a favore dei mezzi di trasporto alternativi, quali, su tutti, l'alta velocità ferroviaria;
- **Scenari ibridi** che combinano le due precedenti tipologie di scenario.

Previsione della domanda | Scenario «sustainability cost» 1/3

Scenario *what-if* relativo agli impatti sulla crescita del trasporto aereo conseguenti il percorso di transizione verso la *carbon-neutrality* del settore. In questo scenario viene considerato, in linea con le crescenti pressioni ambientali, il potenziale cambio del pattern di crescita del settore derivante da un' accelerazione delle iniziative di riduzione delle emissioni.

Differenti sono i meccanismi con cui le singole compagnie aeree potrebbero nel prossimo futuro affrontare la sfida della riduzione delle emissioni di gas climalteranti. Fra di esse vi sono:

- L'investimento verso nuove tecnologie di aeromobile a ridotto impatto ambientale;
- La transazione verso Sustainable Aviation Fuel (SAF);
- La compensazione delle emissioni generate tramite il mercato regolamentato delle emissioni (EU ETS);
- La ristrutturazione del network e ottimizzazione delle operations.

Vista la notevole incertezza che tutt'oggi permea le strategie dei vettori aerei per ciò che concerne l'ambito sostenibilità, il presente studio quantifica il costo della sostenibilità ambientale ipotizzando che le compagnie aeree, almeno nel breve-medio termine, adottino un' adeguazione tariffaria dei prezzi dei biglietti aerei necessaria per coprire i costi della compensazione delle emissioni di CO_2 secondo la quotazione attesa sul mercato *EU Emissions Trading System (EU ETS)*.

Si assume che il prezzo di quotazione delle emissioni sul mercato regolamentato rappresenti il punto di equilibrio fra domanda e offerta sull'utilizzo di nuove tecnologie a basso impatto ambientale, includendo implicitamente il costo delle migliori opzioni disponibili per le compagnie aeree per la riduzione delle emissioni.

Previsione della domanda | Scenario «sustainability cost» 2/3

Di seguito le principali assunzioni utilizzate per quantificare l'aumento del prezzo di biglietto aereo derivante dalla compensazione della CO_2 prodotta per ogni volo:

- In linea con la valorizzazione corrente delle emissioni di CO_2 sul mercato regolamentato e delle più recenti previsioni di andamento future, il costo della tonnellata di CO_2 è stato ipotizzato pari a 90, 100 e 110 € nei tre orizzonti temporali di simulazione.

- Vista la stima su base storica del modello di prezzo utilizzato nel modello previsionale, si suppone che venga interiorizzato nel prezzo del biglietto aereo il solo costo incrementale della compensazione delle emissioni di CO_2 rispetto al costo medio di compensazione registrato nel corso dell'anno 2019.

- La stima del costo aggiuntivo delle emissioni per ogni passeggero è basata sulla quantificazione delle emissioni di CO_2 derivanti dai differenti aeromobili in partenza da aeroporti italiani nel corso del 2019 per differenti categorie di lunghezza del volo.

- Nel dettaglio, la stima delle emissioni ha riguardato le emissioni realizzate nella fase di *Landing Take-Off* (LTO) e le emissioni chilometriche nella fase di *Climb-Cruise-Descent* (CCD). Tali emissioni sono state quantificate utilizzando lo strumento messo a disposizione dalla *European Environment Agency* (EEA).

Previsione della domanda | Scenario «sustainability cost» 3/3

L'aumento del prezzo del biglietto aereo porta ad una riduzione delle potenzialità di mercato rispetto allo scenario baseline.

Al 2035 si stima che la crescita si riduca di 11 punti percentuali, fermandosi solamente ad un +45% rispetto ai livelli di traffico 2019.

In totale, il traffico passeggeri potenziali negli aeroporti italiani al 2035 si riduce a poco più di 280 milioni di passeggeri da confrontare con una previsione base di quasi 302 milioni.

Rispetto allo scenario baseline, le potenzialità di mercato indicano una minore crescita per le rotte europee, seguite da quelle domestiche e intercontinentali.

Anno	Passeggeri potenziali scenario base	Passeggeri potenziali scenario alternativo	Crescita % (ref. 2019)	Minore crescita (ref. scenario base)
2019	193.210.639			
2025	231.888.437	219.368.424	13,5%	-6,48%
2030	265.535.834	248.916.823	28,8%	-8,60%
2035	301.866.057	280.564.314	45,2%	-11,03%

Tabella 2.38: Previsione della domanda – Scenario sustainability cost

Anno	Domestico	Europeo	Interc.
2025	-6,43%	-6,65%	-5,63%
2030	-8,37%	-9,01%	-7,21%
2035	-10,47%	-11,48%	-9,90%

Tabella 2.39: Minore crescita (ref. scenario base) per tipologia di mercato - Scenario sustainability cost

Previsione della domanda | Scenario «modal shift» 1/2

Scenari *what-if* che mirano a quantificare gli impatti massimi sulla crescita del settore aereo derivanti dalle pressioni a livello europeo per la sostituzione, ove possibile, **del mezzo aereo con quello ferroviario.**

In questi scenari vengono considerati i potenziali effetti massimi di una delle politiche cardine volte alla riduzione delle emissioni inquinanti del settore aereo, quale la promozione dello shift modale. La Commissione Europea si è infatti impegnata sin dal 2011 a promuovere il cambiamento modale della maggior parte dei passeggeri aerei di medio-corto raggio a favore di mezzi di trasporto alternativi entro il 2050.

Un impulso fondamentale in questa direzione è stato segnato dagli accordi di salvataggio stipulati a seguito della recente pandemia di COVID-19 nei quali differenti Stati hanno introdotto obiettivi più o meno vincolanti di riduzione delle emissioni e promozione dello shift modale. Fra tutti, si segnala l'iniziativa dello Stato francese con l'obiettivo di dismettere tutte le rotte domestiche operate da Air France servite da collegamenti ad alta velocità entro le due ore e mezza.

Gli scenari sviluppati in questa sotto-sezione forniscono quindi una stima dell'impatto massimo derivante da una possibile decisione di completa sostituzione delle rotte aeree di medio-corto raggio efficacemente servite da mezzi di trasporto alternativi, su tutti, l'alta velocità ferroviaria.

Previsione della domanda | scenario «modal shift» 2/2

Coerentemente con recenti studi in letteratura (Avogadro et al., 2021)*, l'identificazione delle rotte aeree potenzialmente sostituibili ai fini della formulazione degli scenari è effettuata sulla base del grado di sostituibilità tecnica di ciascuna rotta, ossia l'incremento del tempo di viaggio a cui i passeggeri andrebbero incontro, *ceteris paribus*, a fronte dell'abolizione della rotta aerea.

Poiché sulla singola rotta aerea possono coesistere allo stesso tempo differenti tipologie di passeggeri, quali passeggeri *point-to-point* e passeggeri in interconnessione, lo studio utilizza come *proxy* del livello di sostituibilità tecnica di ciascuna rotta l'incremento pesato del tempo di viaggio che le differenti tipologie di passeggeri fronteggerebbero percorrendo la rotta con mezzi alternativi a causa della cancellazione della rotta aerea. La stima della composizione del traffico sulla singola rotta è stata ricavata dal database Traffic Analyser di OAG.
In dettaglio:

- Per i passeggeri interessati a viaggi *point-to-point*, l'incremento del tempo di viaggio è stato identificato considerando viaggi fra i centri delle città di origine e di destinazione.
- Per i passeggeri interessati a voli in interconnessione, l'incremento del tempo di viaggio è stato identificato valutando la possibile sostituzione del volo di "feederaggio" (volo con cui un passeggero si reca verso un aeroporto hub per poi prendere un ulteriore volo, tipicamente internazionale o intercontinentale, verso la sua destinazione finale).

La misura risultante di sostituibilità fornisce un indicatore sintetico dell'impatto sui tempi di viaggio del passeggero in caso di abolizione della rotta aerea.

Sono stati identificati due scenari:

- **Limite sostituibilità 0%** – Scenario rappresentativo del traffico a seguito della sospensione di tutte le connessioni aeree a livello europeo servite contemporaneamente da connessioni alternative che non causano nessun incremento nel tempo di viaggio ponderato per le differenti tipologie di passeggeri;
- **Limite sostituibilità 20%** – Scenario rappresentativo del traffico a seguito della sospensione di tutte le rotte aeree a livello europeo che possono essere sostituite con collegamenti alternativi a fronte di un incremento del tempo di viaggio ponderato per le differenti tipologie di passeggero entro il 20%.

*Avogadro, N., Cattaneo, M., Paleari, S., & Redondi, R. (2021). Replacing short-medium haul intra-European flights with high-speed rail: Impact on CO2 emissions and regional accessibility. Transport Policy, 114, 25-39.

Previsione della domanda | Scenario «Limite sostituibilità 0%»

Il vincolo di sospensione di tutte le connessioni aeree a livello europeo servite contemporaneamente da connessioni alternative che non causano nessun incremento nel tempo di viaggio per le differenti tipologie di passeggeri, implica la cancellazione a livello europeo di 104 rotte di cui 9 a livello domestico italiano.

Le rotte impattate a livello italiano sono disposte principalmente lungo la direttrice AV Nord-Sud comprendendo tratte quali la Milano-Roma, la Firenze-Roma, la Napoli-Roma e la Firenze-Napoli.

Da notare la sostituibilità della tratta lungo la riviera adriatica fra Milano e Pescara.

A seguito della soppressione di tali rotte, al 2035 si stima che la crescita si riduca di circa 7 punti percentuali, fermandosi solamente ad un +49,7% rispetto ai livelli di traffico 2019. Considerando solamente il mercato domestico, la crescita si riduce di 8 punti percentuali.

In totale, la potenzialità di traffico negli aeroporti italiani al 2035 si riduce a poco più di 289 milioni di passeggeri da confrontare con una previsione base di quasi 302 milioni.

In termini percentuali, gli aeroporti più impattati sono quelli nelle città di Firenze, Milano, Roma e Napoli.

Anno	Passeggeri potenziali scenario base	Passeggeri potenziali scenario alternativo	Crescita % (ref. 2019)	Minore crescita (ref. scenario base)
2019	193.210.639			
2025	231.888.437	222.191.728	15,0%	-5,02%
2030	265.535.834	254.223.374	31,6%	-5,85%
2035	301.866.057	289.167.082	49,7%	-6,57%

Tabella 2.40: Previsione della domanda – Scenario limite sostituibilità 0%

Anno	Crescita % (ref. 2019)	Minore crescita (ref. scenario base)
2025	17,50%	-8,09%
2030	31,62%	-8,30%
2035	46,26%	-8,43%

Tabella 2.41: Previsione della domanda mercato domestico – Scenario limite sostituibilità 0%

Previsione della domanda | Scenario «Limite sostituibilità 20%»

Considerando un limite di sostituibilità del 20%, il numero di rotte a livello europeo che potrebbero essere soppresse sale a 232 di cui 24 a livello domestico italiano.

Alle rotte precedentemente citate si aggiungono quelle di collegamento verso la capitale operate da Genova e Pisa nonché i collegamenti dall'area milanese a Napoli.

Al 2035 si stima che la crescita si riduca di circa 12 punti percentuali, fermandosi solamente ad un +44,0% rispetto ai livelli di traffico 2019. Considerando solamente il mercato domestico, la crescita si riduce di poco meno di 15 punti percentuali.

Gli scenari di sostituibilità intermodale possono influire anche sul traffico internazionale, per l'eventuale sospensione di rotte straniere utilizzate in percorsi indiretti dall'Italia.

In totale, la potenzialità di traffico negli aeroporti italiani al 2035 si riduce a poco più di 278 milioni di passeggeri da confrontare con una previsione base di quasi 302 milioni.

In termini percentuali, gli aeroporti più impattati nel breve, medio e lungo periodo sono quelli nelle città di Pescara, Genova, Napoli, Roma, Firenze e Milano.

Anno	Passeggeri potenziali scenario base	Passeggeri potenziali scenario alternativo	Crescita % (ref. 2019)	Minore crescita (ref. scenario base)
2019	193.210.639			
2025	231.888.437	214.118.871	10,8%	-9,20%
2030	265.535.834	244.822.802	26,7%	-10,72%
2035	301.866.057	278.282.731	44,0%	-12,21%

Tabella 2.42: Previsione della domanda – Scenario limite sostituibilità 20%

Anno	Crescita % (ref. 2019)	Minore crescita (ref. scenario base)
2025	17,18%	-13,93%
2030	30,99%	-14,31%
2035	45,28%	-14,59%

Tabella 2.43: Previsione della domanda mercato domestico – Scenario limite sostituibilità 20%

Previsione della domanda | Scenario combinato «sustainability cost» & «Limite sostituibilità 0%»

Al 2035 si stima che la crescita si riduca di circa 17 punti percentuali, fermandosi solamente ad un +39,0% rispetto ai livelli di traffico 2019.

In totale, la potenzialità di traffico negli aeroporti italiani al 2035 si riduce a circa 269 milioni di passeggeri da confrontare con una previsione base di quasi 302 milioni.

In termini percentuali, gli aeroporti più impattati sono quelli delle città di Firenze, Milano, Roma e Napoli, posizionati sulla dorsale dell'AV nord-sud, proprio per effetto dello spostamento del traffico aereo di collegamento tra questi città, verso l'alta velocità ferroviaria.

Anno	Passeggeri potenziali scenario base	Passeggeri potenziali scenario alternativo	Crescita % (ref. 2019)	Minore crescita (ref. scenario base)
2019	193.210.639			
2025	231.888.437	210.258.279	8,8%	-11,20%
2030	265.535.834	238.390.150	23,4%	-14,05%
2035	301.866.057	268.573.635	39,0%	-17,23%

Tabella 2.44: Previsione della domanda - Scenario combinato sustainability cost & limite sostituibilità 0%

Lo scenario tiene in considerazione le ipotesi dello scenario "sustainability cost" e "limite sostituibilità 0%"

Previsione della domanda | scenario combinato «sustainability cost» & «Limite sostituibilità 20%»

Al 2035 si stima che la crescita si riduca di circa 22 punti percentuali, fermandosi solamente ad un +33,9% rispetto ai livelli di traffico 2019.

In totale, la potenzialità di traffico negli aeroporti italiani al 2035 si riduce a circa 259 milioni di passeggeri da confrontare con una previsione base di quasi 302 milioni.

In termini percentuali, gli aeroporti più impattati sono quelli nelle città di Genova, Napoli, Roma, Firenze e Milano.

Anno	Passeggeri potenziali scenario base	Passeggeri potenziali scenario alternativo	Crescita % (ref. 2019)	Minore crescita (ref. scenario base)
2019	193.210.639			
2025	231.888.437	202.723.816	4,9%	-15,09%
2030	265.535.834	229.708.132	18,9%	-18,54%
2035	301.866.057	258.619.446	33,9%	-22,38%

Tabella 2.45: Previsione della domanda - Scenario combinato sustainability cost & limite sostituibilità 20%

Lo scenario tiene in considerazione le ipotesi dello scenario "sustainability cost" e "limite sostituibilità 20%"

Previsione della domanda | Scenario «hub carrier debole»

Scenario *what-if* che mira a valutare gli impatti sulle potenzialità di mercato del traffico aereo, con particolare riferimento agli effetti sull'aeroporto di Roma Fiumicino, **derivanti dall'interruzione dell'attività di Alitalia e lo sviluppo della nuova compagnie ITA Airways.**

Nel dettaglio, questo primo scenario più conservativo considera la riduzione del network di destinazioni offerte avvenuta a seguito delle cessazione delle operazioni di volo di Alitalia e dell'inizio dell'operatività di ITA Airways (15 ottobre 2021). Tale riduzione risponde direttamente alla forte diminuzione di aeromobili a disposizione della neonata compagnia che dispone di poco meno della metà di velivoli rispetto alla vecchia compagnia di bandiera (52 aeromobili all'inizio delle operazioni di volo di cui solamente 7 di lungo raggio).

Nel considerare il ridimensionamento del network offerto, dato che il piano industriale di ITA Airways prevede un progressivo rafforzamento di dotazione e collegamenti nel corso del 2022, sono stati analizzati i voli schedulati da ITA Airways nel periodo novembre 2021 – ottobre 2022 così come forniti dal database OAG Schedule Analyser.

È stato quindi possibile identificare le differenze di collegamenti offerti dalla nuova compagnia rispetto a quelli offerti storicamente da Alitalia nel 2019. Nel dettaglio, si assiste a:

- Riduzione del numero di rotte europee da 35 a 20 (-43%);
- Riduzione del numero di rotte intercontinentali da 42 a 14 (-67%);
- Apertura di una nuova rotta sull'aeroporto di Tokyo-Haneda.

Previsione della domanda | Scenario «hub carrier debole»

Al 2035 si stima che la crescita del sistema aeroportuale italiano si riduca di quasi 3 punti percentuali, assestandosi a +53% rispetto ai livelli di traffico 2019.

In totale, il traffico passeggeri negli aeroporti italiani al 2035 si riduce a poco più di 296 milioni di passeggeri da confrontare con una previsione base di quasi 302 milioni.

Per quanto riguarda l'aeroporto di Fiumicino**, lo scenario comporta una potenzialità di 60.7 milioni di passeggeri al 2035, in calo di circa 4.6 milioni di passeggeri rispetto alle potenzialità di mercato espresse nella baseline**

Anno	Passeggeri potenziali scenario base	Passeggeri potenziali scenario alternativo	Crescita % (ref. 2019)	Minore crescita (ref. scenario base)
2019	193.210.639			
2025	231.888.437	227.740.086	17,9%	-2,15%
2030	265.535.834	260.724.059	34,9%	-2,49%
2035	301.866.057	296.427.116	53,4%	-2,82%

Tabella 2.46: Previsione della domanda – Scenario hub carrier debole

Anno	Passeggeri potenziali scenario base	Passeggeri potenziali scenario alternativo	Crescita % (ref. 2019)	Minore crescita (ref. scenario base)
2025	52.259.932	48.743.230	12,0%	-8,1%
2030	58.833.276	54.748.741	25,8%	-9,4%
2035	65.386.435	60.762.534	39,6%	-10,6%

Tabella 2.47: Previsione della domanda – Scenario hub carrier debole, Aeroporto di FCO

Previsione della domanda | Scenari «hub carrier forte»

Scenario what-if che mira a valutare gli impatti sulle previsioni di mercato del traffico aereo in caso di sviluppo e rafforzamento dell'hub carrier a seguito della potenziale instaurazione da parte di ITA Airways di partnership strategiche con altre compagnie aeree e conseguente evoluzione dell'appartenenza all'alleanza di riferimento.

In questo scenario vengono considerati gli effetti di un potenziale rafforzamento dell'hub carrier in Roma Fiumicino a seguito della cessione delle quote della compagnia aerea ad un partner strategico, operazione attualmente in via di definizione tramite la presentazione di offerte di acquisto vincolanti al Ministero dell'Economia e delle Finanze.

Vista l'attuale incertezza riguardante l'identità del partner che verrà individuato, sono stati previsti due scenari alternativi. Il primo prevede un rafforzamento dell'hub carrier operante a Roma Fiumicino con la Global Alliance 1, il secondo con la Global Alliance 2.

In entrambi gli scenari, il rafforzamento della compagnia aerea ITA con conseguente estensione del network offerto viene ipotizzato sulla base di un benchmarking in termini di destinazioni servite dai rispettivi hub con le altre compagnie di bandiera europee quali Air France, KLM, British Airways e Lufthansa.

Negli scenari di rafforzamento dell'hub carrier, è stata quindi considerata l'introduzione di nuovi collegamenti verso le destinazioni intercontinentali che sono servite da almeno 2 delle 4 grandi compagnie di bandiera. Secondo queste ipotesi, si ipotizza l'introduzione di 47 nuovi collegamenti da e verso 47 destinazioni intercontinentali. In via conservativa, la frequenza di attivazione è stata ipotizzata pari alla minore delle frequenze con cui le altre compagnie aeree di bandiera europee servono la singola destinazione.

In caso di rafforzamento del ruolo di hub carrier, è stato infine previsto un adeguamento al rialzo delle frequenze sulle rotte di feederaggio domestiche con l'obiettivo di promuovere la connettività in transito dall'aeroporto di Roma Fiumicino.

Previsione della domanda | Scenario «hub carrier forte – Global Alliance 1»

Ipotizzando che l'hub carrier sviluppi il proprio network all'interno dell'alleanza Global Alliance 1, **al 2035 si stima che la crescita aumenti di 2,5 punti percentuali**, raggiungendo il +58,7% rispetto ai livelli di traffico 2019.

In totale, il traffico passeggeri negli aeroporti italiani al 2035 risulta essere pari a quasi 307 milioni di passeggeri, in crescita rispetto alla previsione base di quasi 302 milioni.

Per quanto riguarda l'aeroporto di Fiumicino**, la potenzialità di mercato raggiunge i 70,6 milioni di passeggeri, un valore superiore di circa 5.3 milioni di passeggeri rispetto alle potenzialità di mercato espresse nella baseline**

Anno	Passeggeri potenziali scenario base	Passeggeri potenziali scenario alternativo	Crescita % (ref. 2019)	Crescita (ref. scenario base)
2019	193,210,639			
2025	231,888,437	235,761,549	22.0%	2.00%
2030	265,535,834	269,933,505	39.7%	2.28%
2035	301,866,057	306,688,705	58.7%	2.50%

Tabella 2.48: Previsione della domanda – Scenario hub carrier forte, Global Alliance 1

Anno	Passeggeri potenziali scenario base	Passeggeri potenziali scenario alternativo	Crescita % (ref. 2019)	Crescita (ref. scenario base)
2025	52.259.932	56,449,094	29.7%	9.6%
2030	58.833.276	63,575,799	46.0%	10.9%
2035	65.386.435	70,650,299	62.3%	12.1%

Tabella 2.49: Previsione della domanda – Scenario hub carrier forte, Global Alliance 1, Aeroporto di FCO

Previsione della domanda | Scenario «hub carrier forte – Global Alliance 2»

Ipotizzando che l'hub carrier sviluppi il proprio network all'interno dell'alleanza Global Alliance 2**, al 2035 si stima che la crescita aumenti di 3,5 punti percentuali**, raggiungendo il +59,4% rispetto ai livelli di traffico 2019, 1% in più rispetto allo scenario precedente, con sviluppo dell'hub carrier nell'alleanza Global Alliance 1.

In totale, la potenzialità di mercati in termini di numero di passeggeri negli aeroporti italiani al 2035 risulta essere pari a 308 milioni di passeggeri, in crescita rispetto alla previsione base di quasi 302 milioni.

Per quanto riguarda l'aeroporto di Fiumicino**, la maggiore crescita rispetto alla baseline raggiunge il 14% nel 2035, con una potenzialità di mercato in termini di traffico passeggeri di circa 71,5 milioni di passeggeri.**

Anno	Passeggeri potenziali scenario base	Passeggeri potenziali scenario alternativo	Crescita % (ref. 2019)	Crescita (ref. scenario base)
2019	193,210,639			
2025	231,888,437	236,595,056	22.5%	2.44%
2030	265,535,834	271,014,989	40.3%	2.84%
2035	301,866,057	307,952,295	59.4%	3.15%

Tabella 2.50: Previsione della domanda – Scenario hub carrier forte, Global Alliance 2

Anno	Passeggeri potenziali scenario base	Passeggeri potenziali scenario alternativo	Crescita % (ref. 2019)	Crescita (ref. scenario base)
2025	52.259.932	57,053,553	31.1%	11.0%
2030	58.833.276	64,366,102	47.9%	12.7%
2035	65.386.435	71,503,225	64.3%	14.1%

Tabella 2.51: Previsione della domanda mercato – Scenario hub carrier forte, Global Alliance 2, Aeroporto di FCO

Utilizzo dei maggiori hub – scenari «hub carrier forte»

La tabella rappresenta la percentuale di utilizzo degli hub maggiori da parte dei passeggeri in partenza dall'Italia.

Una quota del 74%-75% dei viaggiatori indiretti (con almeno uno stop intermedio) in partenza dall'Italia continua a raggiungere la propria destinazione finale attraverso uno scalo operato in hub stranieri.

Tali valori elevati sono legati alla presenza di numerosi collegamenti "di feederaggio" introdotti nel tempo dai principali hub carrier a livello europeo, altamente competitivi rispetto all'offerta operata storicamente da Alitalia.

FCO guadagna 6 punti percentuali nello scenario "hub carrier forte – Global Alliance 1" e 7 punti percentuali nello scenario "hub carrier forte – Global Alliance 2"

Hub	Baseline	Scenario hub carrier forte – Global Alliance 1	Delta % rispetto alla baseline	Scenario hub carrier forte – Global Alliance 2	Delta % rispetto alla baseline
FCO	**19.2%**	**24.8%**	**5.5%**	**25.9%**	**6.6%**
FRA	13.7%	12.5%	-1.2%	12.8%	-0.9%
CDG	9.3%	7.7%	-1.6%	7.3%	-2.6%
MUC	7.6%	7.2%	-0.4%	6.7%	-0.3%
MAD	3.9%	3.6%	-0.3%	3.4%	-0.5%
AMS	3.9%	3.5%	-0.4%	2.7%	-1.1%
ZRH	2.3%	2.2%	-0.1%	2.3%	0.0%
DOH	2.1%	2.0%	-0.1%	1.9%	-0.3%
LHR	2.2%	1.8%	-0.3%	1.9%	-0.2%
IST	1.8%	1.7%	0.0%	1.7%	0.0%
DXB	1.6%	1.5%	-0.1%	1.5%	-0.2%
Other	32.5%	31.5%	-0.9%	31.9%	-0.6%

Tabella 2.52: Market share degli hub – Scenario hub carrier forte

Sintesi scenari

A scopo illustrativo, le slide seguenti indicano il range di potenzialità di traffico stimato per i diversi aeroporti.

I grafici riportano, per ogni aeroporto, i valori di mercato potenziale dei diversi aeroporti al 2035, tenendo in considerazione gli scenari baseline, alto costo energia, cambio mix e sustainability cost. Limitatamente per l'aeroporto di Fiumicino, sono riportate anche le stime relative agli scenari «hub carrier».

L'aeroporto di Ciampino è l'unico che registra una de-crescita in tutti gli scenari in confronto al 2019. Il risultato è direttamente imputabile al vincolo di movimenti *ex lege* imposto successivamente al 2019.

Al contrario, il limite di 18 movimenti orari dell'aeroporto di Linate permette allo scalo di incrementare il potenziale numero di passeggeri trasportati nei diversi scenari (crescita percentuale al 2035 +42%)

Il lower bound è generalmente rappresentato dalle potenzialità di mercato dello scenario «alto costo energia» e dello scenario «sustainability cost».

Ad eccezione di Fiumicino, l'upper bound è rappresentato dallo scenario baseline per tutti gli aeroporti.

Nel 2035, il range più ampio in termini di crescita percentuale rispetto al 2019 fra i grandi aeroporti, è registrato dall'aeroporto di Fiumicino (da +32% a +64%).

Oltre agli aeroporti vincolati, l'aeroporto di Pantelleria è quello che presenta il range meno ampio (da 11 a 23% al 2035 in termini di crescita percentuale rispetto al 2019).

2 PREVISIONI DI TRAFFICO

A Passeggeri

2.1. Previsioni di traffico

2.2. Scenari *what-if*

2.3. Aggiornamento delle stime anno 2024

2.3. Potenzialità di mercato e vincoli alla crescita



Scenario baseline

In occasione della revisione del Piano, effettuata nell'aprile 2025**, le previsioni macroeconomiche utilizzate per la formulazione delle stime di traffico sono state aggiornate** in base agli sviluppi economici in corso e alle prospettive per i prossimi anni.

Analogamente, sono state riviste le previsioni relative all'evoluzione del prezzo del petrolio e ai livelli di inflazione attesi.

Infine, rispetto alle precedenti stime formulate nel corso del 2022, è stata considerata la differente dinamica di ripresa post-pandemica registrata dai singoli scali aeroportuali che hanno registrato recuperi più o meno significativi, fino ad arrivare, in alcuni casi, a un pieno e rapido ritorno ai volumi del 2019, se non a nuovi record storici in termini di volumi.

Nel dettaglio, sono stati considerati i volumi traffico 2024 nonché le tendenze in termini di variazione dei volumi passeggeri e capacità per i primi mesi del 2025.

I risultati dello scenario baseline indicano una potenzialità di mercato in termini di numero di passeggeri pari a 304,6 milioni al 2035. Rispetto al 2024, **si stima una crescita che raggiunge il 39,3% al 2035** (CAGR al 3,1%).

In riferimento allo storico, si confermano gli equilibri verificatisi gli anni passati in termini di traffico fra le macro-aree geografiche con gli aeroporti del Nord che gestiranno potenzialmente al 2035 oltre 136,3 milioni di passeggeri, seguiti dagli aeroporti del Centro con 83,8 milioni di passeggeri potenziali, le Isole con 44 ed il Sud con 40,5.

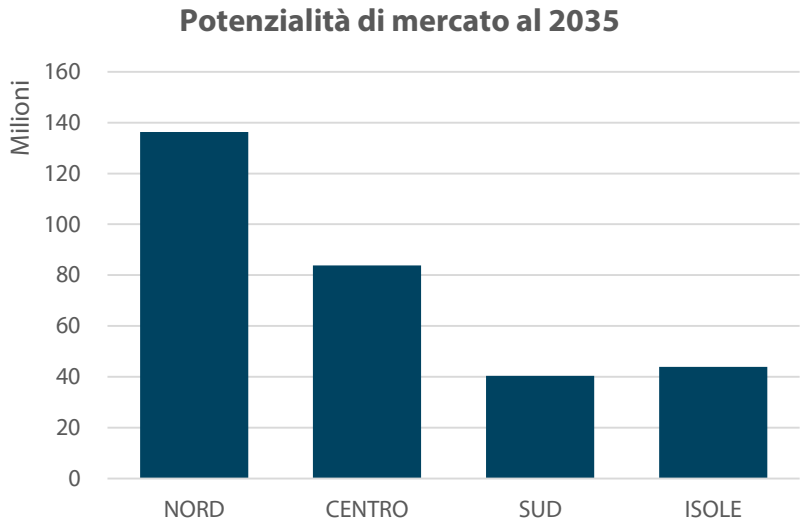


Figura 2.37: Potenzialità di mercato (no. passeggeri) per area geografia

Scenario baseline

In termini di tipologia di mercato, si riconoscono delle differenze nella crescita. Nel dettaglio, il mercato europeo presenta la maggiore crescita potenziale al 2035, pari al 43,8%. Seguono il mercato intercontinentale (38,0%) e quello domestico (31,2%).

Il territorio nazionale rivela differenze interessanti per quanto riguarda le potenzialità di mercato. Il Sud presenta una crescita attesa al 2035 pari al 44,5% (CAGR 3,4%) rispetto al 2024. Il Nord Italia presenta crescite leggermente superiori a quelle del Sud, pari a 44,8% (CAGR 3,4%), mentre le Isole si assestano intorno al 30% (CAGR 2,4%). Infine, il Centro mostra una crescita per il periodo 2024-2035 di poco meno di 34 punti percentuali (CAGR 2,7%), .

Rispetto al 2019, i risultati per categoria dimensionale mostrano un progressivo aumento del numero di scali con potenzialità di mercato maggiore di 10 milioni di passeggeri: Bologna e Milano Linate (nonostante il limite di 18 movimenti orari), che hanno già raggiunto i 10 milioni di passeggeri nel 2024, e Palermo, appena al di sotto dei 9 milioni nel 2024. Gli aeroporti con più di 10 milioni di passeggeri (ref. 2024), sono la categoria dimensionale che contribuisce maggiormente ai risultati potenziali al 2035, trasportando circa il 69%

Anno	Domestico	Europeo	Interc.
Crescita % (ref. 2024)	31,2%	43,8%	38,0%
CAGR (ref. 2024)	2.5%	3.4%	3,0%

Tabella 2.53: Crescita delle potenzialità di mercato per tipologia di mercato

Anno	Nord	Centro	Sud	Isole
Crescita % (ref. 2024)	44,8%	33,7%	44,5%	29,8%
CAGR (ref. 2024)	3,4%	2,7%	3,4%	2,4%

Tabella 2.54: Crescita delle potenzialità di mercato per aerea geografica

Risultati scenario baseline per singolo aeroporto

2035

Aeroporto	Potenzialità di mercato in termini di no. di passeggeri al 2035	Variazioni percentuali (ref. 2024)	CAGR (ref. 2024)
AHO	2.329.325	44,7%	3,4%
AOI†	706.004	17,7%	1,5%
BDS	4.501.857	32,6%	2,6%
BGY*	23.401.913	34,9%	2,8%
BLQ*	15.183.898	39,9%	3,1%
BRI	9.859.638	35,3%	2,8%
BZO	164.425	55,0%	4,1%
CAG	7.709.602	48,4%	3,7%
CIA*	4.007.582	3,9%	0,3%
CIY†	537.818	104,6%	6,7%
CRV†	400.301	44,6%	3,4%
CTA**	16.083.455	30,4%	2,4%
CUF†	138.514	32,0%	2,6%
FCO**	65.386.435	34,3%	2,7%
FLR**	4.486.349	28,0%	2,3%
FOG†	95.835	53,5%	4,0%
FRL†	205.259	53,1%	3,9%
GOA*	2.336.824	73,8%	5,2%
LIN*	12.218.310	14,7%	1,3%
LMP†	411.306	16,9%	1,4%

Aeroporto	Potenzialità di mercato in termini di no. di passeggeri al 2035	Variazioni percentuali (ref. 2024)	CAGR (ref. 2024)
MXP	44.478.722	54,7%	4,0%
NAP*	13.654.638	8,0%	0,7%
OLB	5.334.470	37,4%	2,9%
PEG†	686.377	27,2%	2,2%
PMF†	216.009	60,8%	4,4%
PMO	10.360.402	15,8%	1,3%
PNL†	233.089	14,1%	1,2%
PSA*	8.544.275	54,9%	4,1%
PSR	1.336.169	68,7%	4,9%
QSR	5.276.213	2862,2%	36,1%
REG†	799.421	26,5%	2,2%
RMI†	648.572	99,8%	6,5%
SUF	4.540.724	66,0%	4,7%
TPS*†	983.345	-9,3%	-0,9%
TRN	5.783.867	22,4%	1,9%
TRS	1.841.023	39,7%	3,1%
TSF*	5.289.542	73,5%	5,1%
VCE	18.457.366	59,3%	4,3%
VRN	5.953.981	61,4%	4,4%

Tabella 2.55: Risultati scenario baseline per singolo aeroporto (2035)

Si rimanda al termine della sezione 2.3 (Slide "Notazione") per le considerazioni specifiche in merito agli aeroporti contrassegnati da un suffisso.

Scenari *what-if*

Con riferimento agli scenari *what-if* considerati, la tabella e i grafici nelle slide successive mostrano i range della potenzialità di crescita al 2035 dei singoli scali risultanti dal modello di previsione della domanda.

Analizzando le previsioni più ottimistiche per singolo scalo, l'aeroporto di Roma Ciampino è quello che registra il più basso tasso di crescita rispetto al 2024, pari a 3,9%. Tale risultato è direttamente imputabile allo stringente vincolo di movimenti imposto ex lege successivamente al 2019; un vincolo, questo, che sarà oggetto di attenta analisi ed aggiornamento sulla base dell'attuale scenario e delle esigenze del Paese, nel rispetto degli interessi della collettività. Tra gli aeroporti con più di 10 milioni di passeggeri al 2024, uno dei range più ampi in termini di crescita percentuale è registrato dall'aeroporto di Venezia (da +39,1% a +60,5%). Nella stessa categoria dimensionale, anche l'aeroporto di Napoli mostra un ampio range di crescita potenziale (da -15% a +8,1%), con un calo dei passeggeri rispetto ai livelli del 2024 a fronte della crescente operatività dell'aeroporto di Salerno, che andrà ad assorbire a regime circa 5 milioni di passeggeri.

A livello nazionale, la potenzialità di passeggeri al 2035, quantificata in 304,6 milioni di passeggeri nello scenario baseline, **varia fra i 265,8 e i 318,1 milioni a seconda delle assunzioni più o meno favorevoli.**

Tale rappresentazione chiarisce come, allo stato attuale, le stime di crescita del singolo scalo nel medio-lungo periodo risentano di notevole incertezza e dipendano fortemente da una serie di fattori. Ne consegue che le previsioni definite nel presente Piano andranno rideterminate periodicamente, tenendo in debita considerazione i pattern di ripresa del traffico nonché i risvolti macroeconomici conseguenti il conflitto ucraino, oltre a quello israelo-palestinese, e, più in generale, la variabilità dei dazi commerciali e i rincari delle materie prime energetiche.

Sintesi scenari | Range

2030

Aeroporto	Potenzialità di mercato in termini di no. di passeggeri minima	Potenzialità di mercato in termini di no. di passeggeri massima	Variazioni percentuali minime (ref. 2024)	Variazioni percentuali massime (ref. 2024)
AHO	2.051.453	2.329.325	27,4%	44,7%
AOI†	635.859	774.532	6,0%	29,2%
BDS	3.831.555	4.686.064	12,8%	38,0%
BGY*	19.821.830	23.516.403	14,3%	35,6%
BLQ*	13.216.886	15.210.074	21,8%	40,2%
BRI	8.441.073	10.580.001	15,8%	45,2%
BZO	139.995	220.206	32,0%	107,6%
CAG	6.702.617	7.717.076	29,0%	48,5%
CIA*	4.007.582	4.007.582	3,9%	3,9%
CIY†	442.680	537.847	68,4%	104,6%
CRV†	378.136	540.521	36,6%	95,3%
CTA**	13.299.637	16.506.334	7,8%	33,8%
CUF†	124.383	138.514	18,5%	32,0%
FCO**	57.562.232	71.503.225	18,2%	46,9%
FLR**	3.906.720	5.856.652	11,4%	67,1%
FOG†	81.596	128.348	30,7%	105,5%
FRL†	174.762	274.894	30,3%	105,0%
GOA*	2.067.900	2.344.698	53,8%	74,4%
LIN*	12.190.697	12.782.962	14,5%	20,0%
LMP†	332.506	411.306	-5,5%	16,9%

Aeroporto	Potenzialità di mercato in termini di no. di passeggeri minima	Potenzialità di mercato in termini di no. di passeggeri massima	Variazioni percentuali minime (ref. 2024)	Variazioni percentuali massime (ref. 2024)
MXP	37.741.313	44.478.722	31,3%	54,7%
NAP*	10.742.777	13.669.616	-15,0%	8,1%
OLB	4.648.635	5.683.019	19,7%	46,4%
PEG†	481.420	686.605	-10,8%	27,2%
PMF†	161.770	219.808	20,4%	63,6%
PMO	9.605.461	11.417.148	7,4%	27,6%
PNL†	192.386	233.089	-5,8%	14,1%
PSA*	7.473.257	8.546.895	35,5%	54,9%
PSR	1.147.942	1.336.198	45,0%	68,8%
QSR	5.235.173	5.369.918	2839,2%	2914,8%
REG†	756.633	1.112.675	19,7%	76,1%
RMI†	586.501	648.572	80,6%	99,8%
SUF	3.843.093	4.540.724	40,5%	66,0%
TPS*†	935.356	1.369.298	-13,7%	26,4%
TRN	5.055.072	6.453.334	7,0%	36,6%
TRS	1.755.120	2.461.764	33,1%	86,7%
TSF*	4.629.073	5.289.542	51,9%	73,5%
VCE	16.112.987	18.590.825	39,1%	60,5%
VRN	5.281.842	5.954.726	43,1%	61,4%

Tabella 2.56: Sintesi scenari – range (2035)

Si rimanda al termine della sezione 2.3 (Slide "Notazione") per le considerazioni specifiche in merito agli aeroporti contrassegnati da un suffisso.

Sintesi scenari

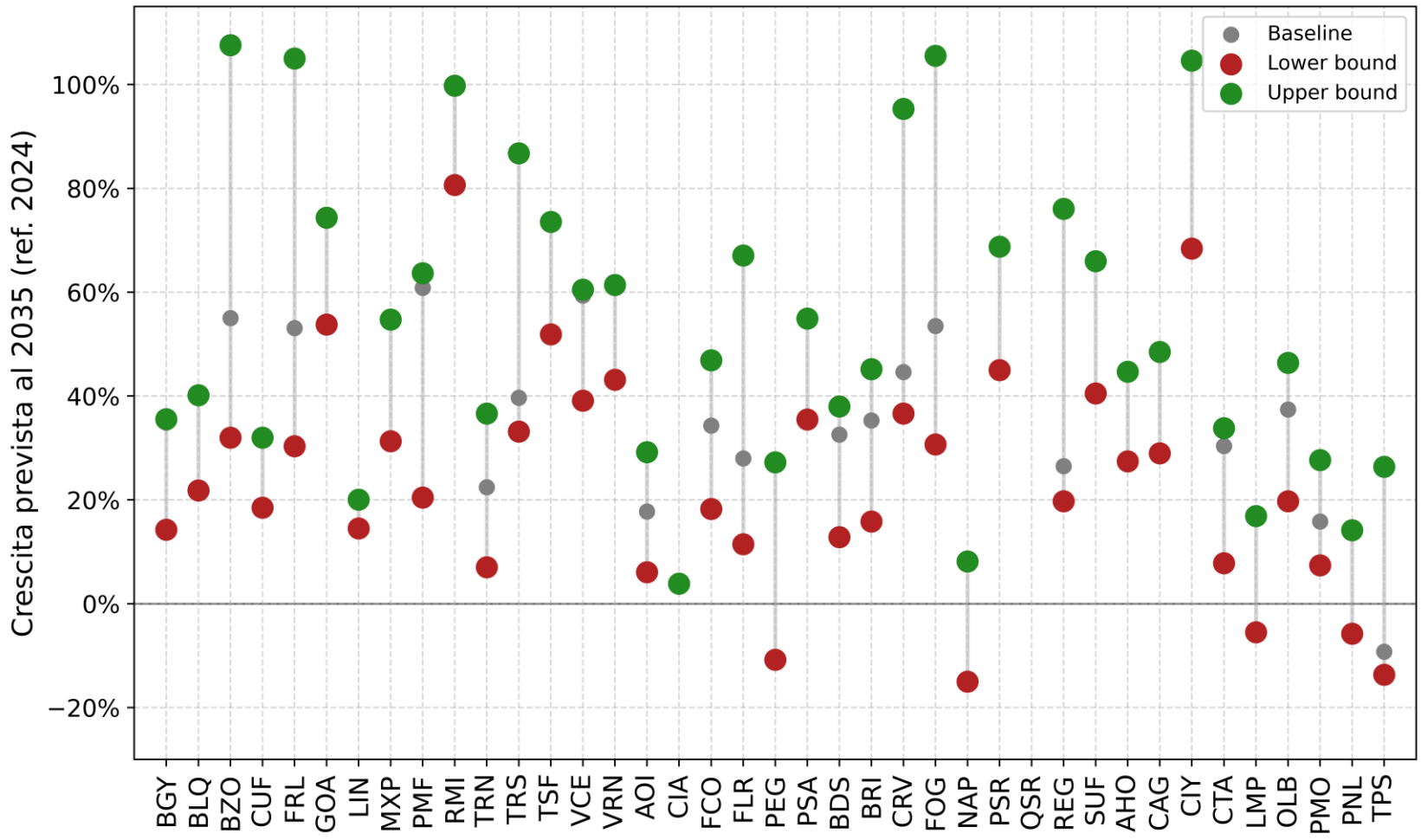


Figura 2.59: Sintesi della crescita prevista nei differenti aeroporti (scenario baseline e upper/lower bound)

Notazione

Occorre precisare che le potenzialità di mercato riportate nella tabella relative agli aeroporti con traffico passeggeri limitato (in particolare inferiore al milione di passeggeri) sono caratterizzate da un'elevata incertezza, in quanto dipendono anche da fattori locali difficilmente prevedibili, tra cui, ad esempio la scelta di un vettore di riposizionare un aeromobile, di spostare una rotta, o da politiche di incentivazione del traffico aggressive ma difficilmente sostenibili del tempo. Gli aeroporti con traffico passeggeri limitato potrebbero altresì raggiungere crescite maggiori rispetto alle potenzialità di mercato riportate, nel caso in cui vengano pienamente implementate le sinergie tra aeroporti dello stesso sistema aeroportuale integrato, sinergie auspicate dal Piano.

Notazione degli scali riportati nella tabella 2.55, Risultati scenario baseline per singolo aeroporto (2035), e nella tabella 2.56, Sintesi scenari – range (2035).

*scali aeroportuali caratterizzati da vincoli determinati da vincoli normativi che ne limitano l'operatività in assoluto o in determinate fasce orarie (già considerati nella domanda potenziale dello scenario baseline in quanto non si prevedono possibilità di modifiche nel breve-medio periodo) e scali aeroportuali per cui è necessario considerare vincoli specifici di carattere ambientale, aeronautici a tutela della popolazione insediata, particolari assetti operativi e/o gestionali dello scalo

** scali aeroportuali per cui è necessaria l'analisi degli impatti sulla capacità e sull'operatività

† scalo aeroportuale di dimensioni ridotte (inferiore al milione di passeggeri) per il quale le previsioni sono caratterizzate da una maggiore incertezza, in quanto possono dipendere significativamente da fattori locali difficilmente prevedibili, tra cui, ad esempio la scelta di un vettore di riposizionare un aeromobile, di spostare una rotta, o da politiche di incentivazione del traffico aggressive ma difficilmente sostenibili del tempo. Gli aeroporti di questa fascia dimensionale potrebbero altresì raggiungere crescite maggiori rispetto alle potenzialità di mercato riportate, nel caso in cui vengano pienamente implementate le sinergie tra aeroporti dello stesso sistema integrato auspicate dal Piano.

2 PREVISIONI DI TRAFFICO

A Passeggeri

2.1. Previsioni di traffico

2.2. Scenari *what-if*

2.3. Aggiornamento delle stime anno 2024

2.4. Potenzialità di mercato e vincoli alla crescita



Domanda di traffico potenziale: limiti e opportunità

Il primo step è consistito nella **definizione di uno scenario base** riferito alla quantificazione della domanda potenziale di mercato secondo un modello econometrico in grado di tener conto delle prospettive economiche dei territori e degli aeroporti stessi. Al fine di determinare gli orientamenti strategici del nuovo Piano, risulta essenziale **confrontare tale domanda potenziale con diverse valutazioni** che tengono conto dei **vincoli** definiti dalla presenza di decreti e/o ordinanze che limitano l'operatività dello scalo, di obiettivi di sostenibilità e di limiti legati alla capacità infrastrutturale dei singoli scali.

Considerando gli obiettivi cardine del Piano di migliorare la qualità della crescita e della capacità offerta rendendola sostenibile e quanto più resiliente, vengono qui esplicitati i vincoli identificati che risultano esistenti alla stesura del Piano. Questi ultimi costituiscono una criticità non trascurabile nel soddisfare la domanda potenziale di mercato e vengono classificati secondo le seguenti **tre diverse tipologie**:

(*) scali aeroportuali caratterizzati da **vincoli determinati da decreti e/o ordinanze** che ne limitano l'operatività in assoluto o in determinate fasce orarie. Per tali aeroporti, si devono necessariamente prendere in considerazione i limiti e le riduzioni espresse in termini di numero di movimenti orari o giornalieri per tutelare la salute dei cittadini nell'area in prossimità dello scalo; al momento della stesura del Piano, gli aeroporti coinvolti da questo tipo di vincolo risultano essere Milano Linate con il limite di 18 movimenti orari e Roma Ciampino con il limite di 35 movimenti giornalieri. È opportuno riaffermare, come già evidenziato nei paragrafi precedenti, che per questi Scali la domanda potenziale di traffico è stata è stata limitata in considerazione del vincolo imposto e che, quindi, una quota parte di traffico aero è stato ridistribuito seguendo logiche di natura territoriale e una quota parte è da considerarsi persa;

(**) scali aeroportuali per cui è necessario considerare **vincoli specifici legati alla presenza di aree di pregio ambientale, vincoli aeronautici** a tutela della popolazione insediata, **particolari assetti operativi e/o gestionali dello scalo**. All'interno di questa tipologia di vincolo rientrano le misure di contenimento dell'inquinamento acustico, dell'uso del suolo, della preservazione del paesaggio e del territorio, che sono di carattere ambientale, e le misure strettamente legate all'operatività e alla gestione dello scalo aeroportuale, tra cui la con-presenza di attività commerciali e militari;

Domanda di traffico potenziale: limiti e opportunità

(***) scali aeroportuali per cui il soddisfacimento della domanda potenziale è necessariamente accompagnato da una **significativa variazione infrastrutturale** per determinare positive variazioni sulla capacità e sull'operatività che inevitabilmente comporterebbero impatti sull'ambiente e sulla società; per tali interventi sarà necessaria una precisa valutazione di impatto ambientale, oggetto della VAS, che li valuterà criticamente a seconda di misurabili criticità ambientali e benefici sociali che potrebbero recare al territorio e al Paese. Gli aeroporti che risultano impattati da tale vincolo sono gli scali di Roma Fiumicino e Catania, con l'aggiunta dello scalo di Firenze. I primi due aeroporti risultano essere in sofferenza capacitiva, sia lato landside che airside, mentre lo scalo toscano presenta limiti operativi, dovuti all'orografia del territorio.

In tabella sono indicati gli aeroporti ove la presenza di limiti pare ostacolo sostanziale qualora tutta la domanda potenziale si manifestasse. Oltre ad essi altre situazioni potrebbero presentare criticità ma al momento sono meno chiaramente delineabili a confronto con la domanda potenziale. Ad esempio si citano il caso dell'aeroporto di Genova ove possibili criticità possono emergere in relazione alle dinamiche di sviluppo delle attività portuali, e gli aeroporti (come Trapani, Cagliari, , Catania) dove l'uso dello spazio aereo o dell'aeroporto medesimo è limitato dalle attività militari e dove, sebbene al momento i numeri di movimenti appaiano idonei rispetto alla domanda commerciale, è del tutto evidente come l'evolversi delle esigenze di natura militare possa generare un vincolo allo sviluppo.

A valle delle analisi tecniche relative ai bisogni del territorio e alla capacità aeroportuale, vengono identificati i range dei volumi di traffico passeggeri al 2035 che potrebbero essere gestiti e delle opportunità di miglioramento della qualità della capacità, in grado di soddisfare gli obiettivi del presente nuovo Piano.

*	scali aeroportuali caratterizzati da vincoli determinati da decreti e/o ordinanze che ne limitano l'operatività in assoluto o in determinate fasce orarie (già considerati nella domanda potenziale dello scenario baseline in quanto non si prevedono possibilità di modifiche nel breve-medio periodo)
**	scali aeroportuali per cui è necessario considerare vincoli specifici legati alla presenza di aree di pregio ambientale, vincoli aeronautici a tutela della popolazione insediata, particolari assetti operativi e/o gestionali dello scalo
***	scali aeroportuali per cui è prevista una significativa variazione infrastrutturale che determina necessariamente impatti sulla capacità e sull'operatività

Affinamento previsioni - Potenzialità di mercato al 2035 1/2

Aeroporto	Codice	MIN	BASE	MAX	Δ % MIN (rif. 2024)	Δ% MAX (rif. 2024)	Vincolo esistente
Alghero	AHO	2.051.453	2.329.325	2.329.325	27,4%	44,7%	
Ancona	AOI	635.859	706.004	774.532	6,0%	29,2%	
Bari	BRI	8.441.073	9.859.638	10.580.001	15,8%	45,2%	
Bergamo **	BGY	19.821.830	23.401.913	23.516.403	14,3%	35,6%	Rumore aeroportuale
Bologna **	BLQ	13.216.886	15.183.898	15.210.074	21,8%	40,2%	Rumore aeroportuale | Operatività spazio aereo
Bolzano	BZO	139.995	164.425	220.206	32,0%	107,6%	
Brindisi	BDS	3.831.555	4.501.857	4.686.064	12,8%	38,0%	
Cagliari	CAG	6.702.617	7.709.602	7.717.076	29,0%	48,5%	
Catania ***	CTA	13.299.637	16.083.455	16.506.334	7,8%	33,8%	Limitazione Infrastrutturale | Operatività spazio aereo
Comiso	CIY	442.680	537.818	537.847	68,4%	104,6%	
Crotone	CRV	378.136	400.301	540.521	36,6%	95,3%	
Cuneo	CUF	124.383	138.514	138.514	18,5%	32,0%	
Firenze ***	FLR	3.906.720	4.486.349	5.856.652	11,4%	67,1%	Ambiente circostante, Rumore aeroportuale, Operatività
Foggia	FOG	81.596	95.835	128.348	30,7%	105,5%	
Forlì	FRL	174.762	205.259	274.894	30,3%	105,0%	
Genova	GOA	2.067.900	2.336.824	2.344.698	53,8%	74,4%	
Lamezia	SUF	3.843.093	4.540.724	4.540.724	40,5%	66,0%	
Lampedusa	LMP	332.506	411.306	411.306	-5,5%	16,9%	
Milano Linate *	LIN	12.190.697	12.218.310	12.782.962	14,5%	20,0%	Decreto limitazione movimenti

Tabella 2.57: Affinamento previsioni (1/2)

Affinamento previsioni - Potenzialità di mercato al 2035 2/2

Aeroporto	Codice	MIN	BASE	MAX	Δ % MIN (rif. 2024)	Δ% MAX (rif. 2024)	Vincolo esistente
Milano Malpensa	MXP	37.741.313	44.478.722	44.478.722	31,3%	54,7%	
Napoli **	NAP	10.742.777	13.654.638	13.669.616	-15,0%	8,1%	Rumore aeroportuale
Olbia	OLB	4.648.635	5.334.470	5.683.019	19,7%	46,4%	
Palermo	PMO	9.605.461	10.360.402	11.417.148	7,4%	27,6%	
Pantelleria	PNL	192.386	233.089	233.089	-5,8%	14,1%	
Parma	PMF	161.770	216.009	219.808	20,4%	63,6%	
Perugia	PEG	481.420	686.377	686.605	-10,8%	27,2%	
Pescara	PSR	1.147.942	1.336.169	1.336.198	45,0%	68,8%	
Pisa **	PSA	7.473.257	8.544.275	8.546.895	35,5%	54,9%	Con-presenza attività militare e commerciale
Reggio Calabria	REG	756.633	799.421	1.112.675	19,7%	76,1%	
Rimini	RMI	586.501	648.572	648.572	3,9%	3,9%	
Roma Ciampino *	CIA	4.007.582	4.007.582	4.007.582	3,9%	3,9%	Decreto limitazione numero di movimenti
Roma Fiumicino ***	FCO	57.562.232	65.386.435	71.503.225	18,2%	46,9%	Ambiente circostante, Rumore aeroportuale, Limitazione infrastrutturale
Salerno	QSR	5.235.173	5.276.213	5.369.918	2839,2%	2914,8%	
Torino	TRN	5.055.072	5.783.867	6.453.334	7,0%	36,6%	
Trapani	TPS	935.356	983.345	1.369.298	-13,7%	26,4%	
Treviso **	TSF	4.629.073	5.289.542	5.289.542	51,9%	73,5%	Rumore aeroportuale
Trieste	TRS	1.755.120	1.841.023	2.461.764	33,1%	86,7%	
Venezia	VCE	16.112.987	18.457.366	18.590.825	39,1%	60,5%	
Verona	VRN	5.281.842	5.953.981	5.954.726	43,1%	61,4%	

Tabella 2.58: Affinamento previsioni (2/2)

2 PREVISIONI DI TRAFFICO

B Cargo

2.3. Trend di crescita in Europa e nel mondo

2.4. Previsioni di traffico tendenziali



Potenzialità di sviluppo del mercato air cargo

Le previsioni di crescita del traffico air cargo riportate dai principali operatori del settore dei trasporti aerei indicano valori di crescita in linea a quelli dell'ultimo decennio, con un range stimato di crescita pari al 2.5-3%. Tali stime sono influenzate da diversi fattori endogeni di sviluppo, quali:

1. **Globalizzazione**: La globalizzazione dei mercati ha spinto sempre più il mondo dell'industria ad allargare i propri orizzonti geografici, ripensando il concetto di distanza e raggiungibilità. La convenienza a operare in Paesi "lontani", ha reso il trasporto aereo cargo una componente strategica della "supply chain", integrandolo nella filiera produttiva e distributiva come attività generatrice di valore. Trend che si è confrontato con Il ritorno di forme di protezionismo e le più recenti tensioni geopolitiche internazionali che paiono però al momento non averne minato i fondamenti.

2. La tendenziale necessità di limitare gli sprechi ed efficientare i processi congiuntamente all'abbreviarsi del ciclo di vita dei prodotti ha reso il "**time to market**" un fattore chiave di successo su scala globale, evidenziando il ruolo sempre più chiave giocato dal trasporto aereo cargo nell'ultimo ventennio

3. **E-commerce**: La crescita esplosiva dell'e-commerce negli ultimi 10 anni ha notevolmente aumentato la domanda di merci trasportate via aerea. Si prevede che questa domanda crescerà significativamente nei prossimi dieci anni. Attualmente circa l'80% dell'e-commerce transfrontaliero viene trasportato per via aerea. Secondo una ricerca condotta dal Nasdaq, entro il 2040 circa il 95% di tutti gli acquisti arriverà probabilmente tramite e-commerce.

I volumi air cargo in Europa

In Europa (inclusa UK) si movimentano oltre **18,5 milioni di tonnellate di merci** (dato di picco nel 2021 ri-egualiato sostanzialmente nel 2024).

Il trend del cargo merci è contraddistinto da fluttuazioni legate alla congiuntura economica tipicamente più ampie di quanto registrato nel settore passeggeri.

Fa eccezione il periodo pandemico, dove le restrizioni hanno generato un calo meno consistente (rispetto al traffico passeggeri) nel 2020 e nel 2021 i volumi si sono riallineati ai valori pre-pandemia. Tutto ciò grazie alle minori restrizioni connesse alla movimentazione delle merci rispetto ai passeggeri ed anche in virtù delle esigenze logistiche urgenti (si pensi alla filiera di farmaci e dispositivi medici) ed ai cambiamenti favoriti dal lock down (in particolare il boom degli acquisti on line). Il periodo post pandemico è influenzato dalle incertezze geopolitiche

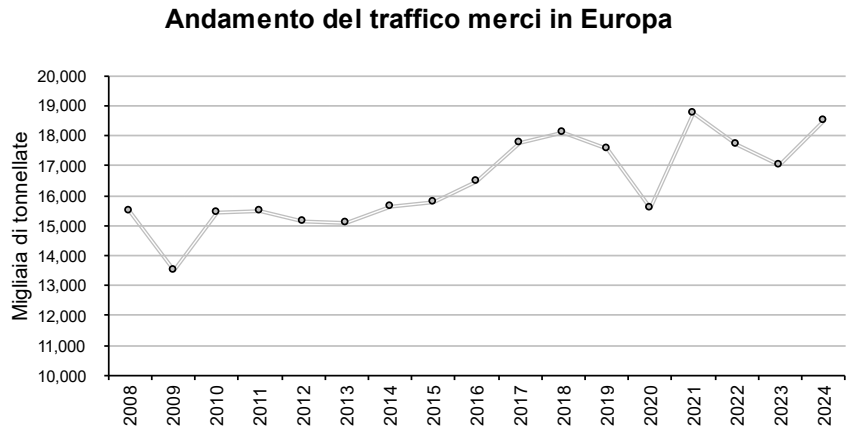


Figura 1.48: Andamento del traffico merci in Europa

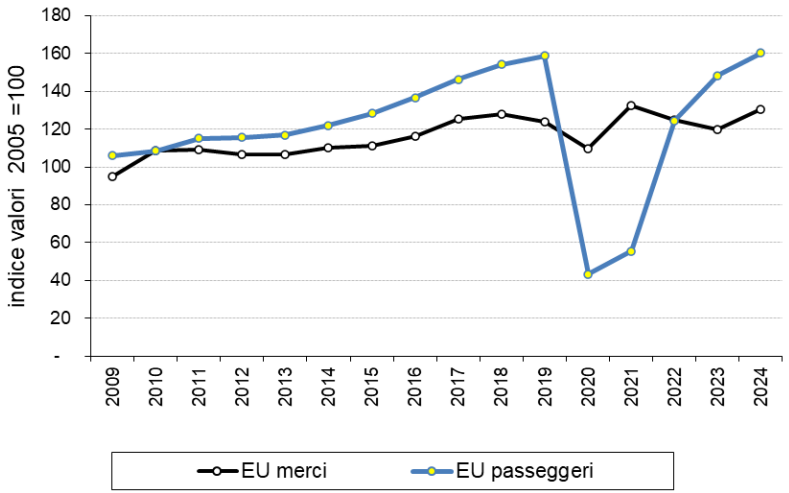


Figura 1.49: Andamento indici di traffico ** Fonte dati: Factbook ICCSAI*

I volumi air cargo in Italia

Nel complesso, si osserva come le movimentazioni cargo negli aeroporti italiani rappresentino, rispetto ai volumi complessivi Europei, una **percentuale significativamente inferiore** (pari al 5,5%) **rispetto alla rappresentatività riferita ai passeggeri** (11,6%).

Inoltre, per l'Italia pare ancora più accentuata la variabilità del trend merci rispetto al traffico passeggeri.

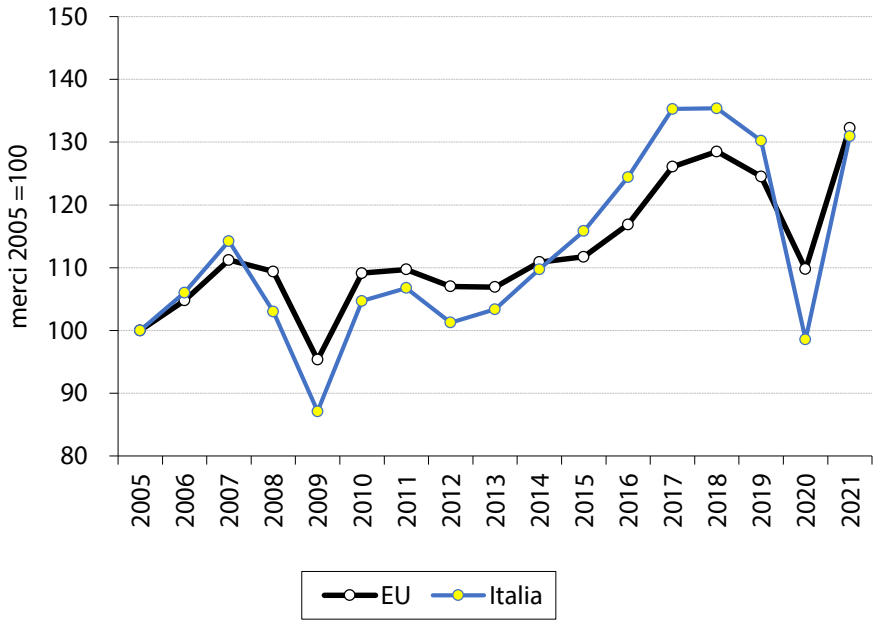


Figura 2.43: Andamento traffico merci

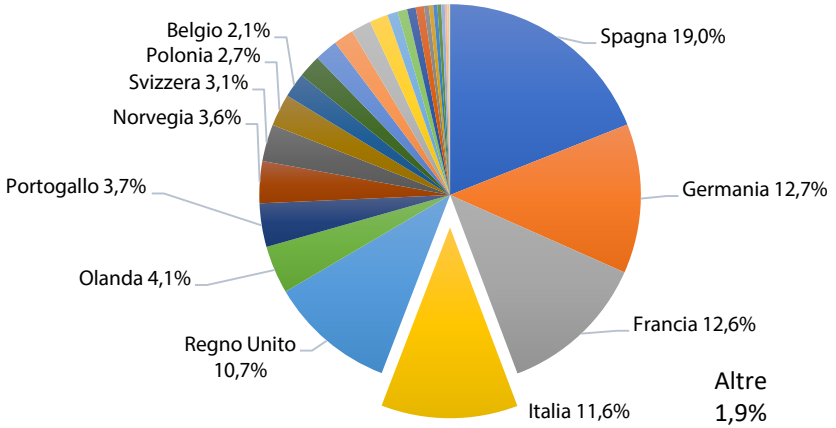


Figura 2.44: Traffico passeggeri per Paese nel 2021

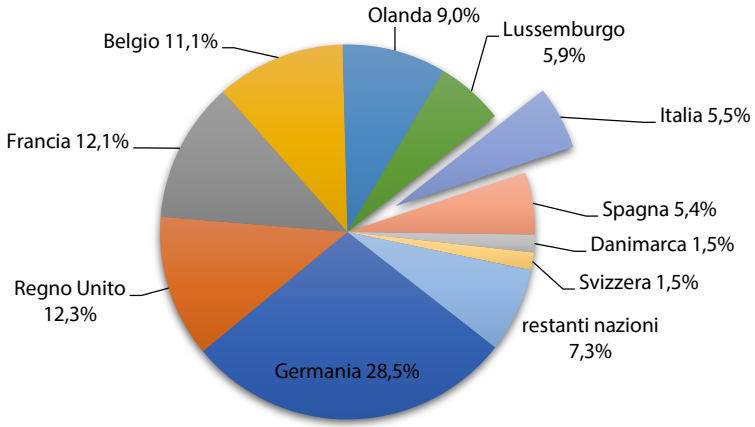


Figura 2.45: Traffico merci per Paese nel 2021

2 PREVISIONI DI TRAFFICO

B Cargo

2.3. Trend di crescita in Europa e nel mondo

2.4. Previsioni di traffico tendenziali



Potenzialità di sviluppo del mercato air cargo in Europa

- Le previsioni di crescita di traffico cargo fornite da Boeing (raffigurate di seguito) contemplano tre diversi scenari di sviluppo, in funzione di diversi tassi di crescita del PIL Europeo, dalle direttive socio-economica introdotte a seguito del Covid19, dell'incremento di volumi di merce express.
- All'interno delle dinamiche di crescita i dati confermano come, sia per il recente passato sia per le previsioni future, il traffico express cresca a tassi maggiori, poco meno del doppio rispetto al resto del settore. Si vedano ad esempio le previsioni Globali di Airbus riportate in figura (+2,7% verso +4,4%) e le previsioni di Boing (+3,6% vs 5.8%) entrambe riferite a freight tonne kilometres dato che cresce leggermente di più del tonnellaggio in virtù di una tendenza all'aumento del kilometraggio medio percorso da ogni merce

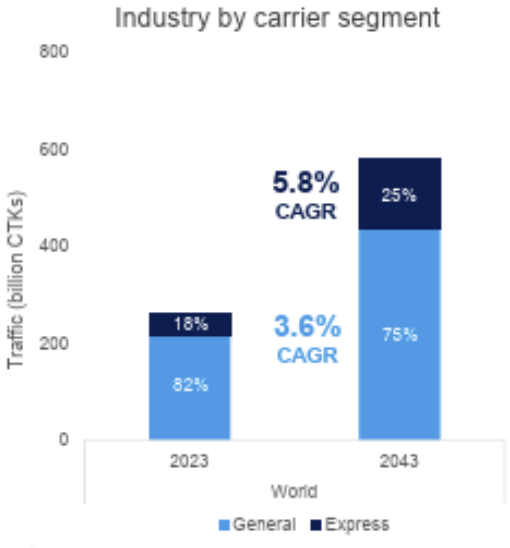


Figura 1.60: Previsione di crescita Air Cargo (Boing) 2023 -2043

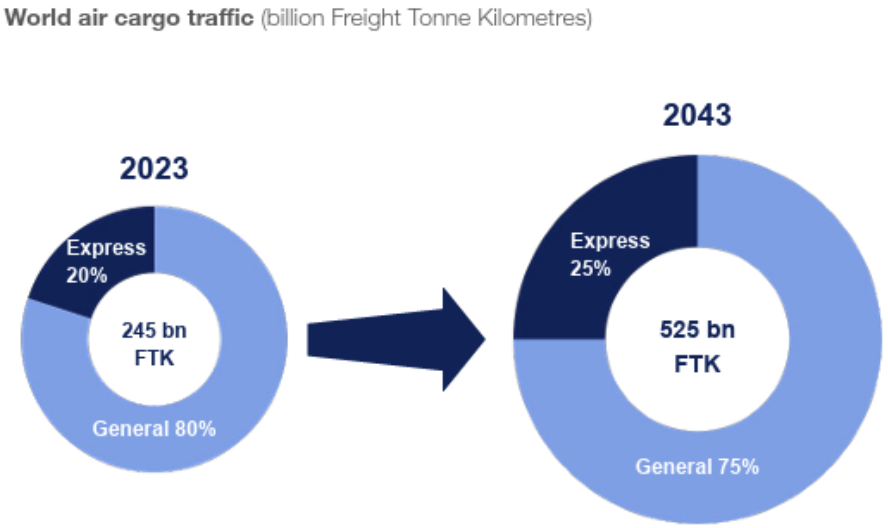


Figura 1.61: Previsione di crescita Air Cargo (Airbus) 2023-2043

Potenzialità di sviluppo del mercato air cargo in Italia

Nel complesso, si osserva come le movimentazioni cargo negli aeroporti italiani rappresentino, rispetto ai volumi complessivi Europei, una percentuale molto inferiore in relazione alla rappresentatività delle esportazioni extraEU dall'Italia (11% - dati Eurostat), pur rappresentando queste ultime un chiaro elemento di traino dei volumi cargo complessivi.

Da un lato, questo sbilanciamento rimarca **l'elevata estensione dei bacini d'utenza**, sottolineando come la competizione aeroportuale in ambito cargo sia da intendersi non solo a livello nazionale ma anche a livello comunitario. Infatti, contrariamente a quanto avviene per i passeggeri (molto più sensibili all'accessibilità al singolo scalo), le merci possono coprire distanze maggiori per raggiungere lo scalo di partenza risultando in definitiva in *catchement areas* più ampie.

Dall'altro, rivela potenziali **opportunità di sviluppo per il sistema aeroportuale italiano**, ulteriormente sostenute dalla **rapida penetrazione e sviluppo dell'e-commerce**. Dal punto di vista operazionale, l'e-commerce demanda brevi *lead-time* di consegna e operazioni logistiche snelle in linea con il modello di business dei cosiddetti currier o express che rappresentano i vettori che più tipicamente servono questi mercati. Ne risultano sono catene di fornitura più corte, fortemente intermodali e modulari, caratterizzate da macro-flussi via aerea e ridistribuzione della merce a livello territoriale tramite centri di distribuzione e smistamento.

Previsione del traffico merci | Metodologia

Alla luce delle considerazioni riguardanti l'estensione delle *catchement areas* merci, **le stime di evoluzione del traffico merci per il presente Piano sono state sviluppate a livello di macro area geografica e successivamente aggregate per ottenere stime a livello nazionale.** Tale soluzione appare un buon punto di equilibrio considerando l'estensione dei bacini d'utenza, che, di fatto, impedisce e rende inadeguata una previsione a livello di singolo scalo come invece effettuato nel caso dei volumi passeggeri.

La metodologia utilizzata per formulare le previsioni riguardanti il traffico merci **consiste in un modello econometrico di regressione che mette in relazione la crescita dei volumi merci con la variazioni delle esportazioni**, già ampiamente identificate come driver fondamentale di crescita dei movimenti cargo. Tale variabile è stata preferita al PIL (utilizzato invece nelle previsioni passeggeri) in quanto quest'ultimo, contrariamente alle esportazioni, risente di altri comparti dell'economia, quali, ad esempio, quello turistico o dell'erogazione di servizi, non direttamente impattanti sui flussi cargo.

Il modello econometrico è stato stimato su base storica considerando il traffico merci (fonte *Assaeroporti*) e l'andamento delle esportazioni (fonte *ISTAT*) nel periodo a partire da 2000. L'andamento delle esportazioni in valore è stato nettificato rispetto all'effetto inflattivo, garantendo quindi di catturare con la maggiore precisione possibile la crescita effettiva delle quantità di beni esportati.

Di seguito le principali assunzioni sullo sviluppo macro-economico per lo sviluppo delle previsioni del traffico merci a livello di macro area geografica:

- **Crescita del valore delle esportazioni di beni a livello italiano per macro area.** Per le previsioni di breve termine sono state considerate le stime relative alle esportazioni in valore fornite da *SACE* nel *Rapporto Export 2022*. Per le stime di lungo termine, vista l'assenza di previsioni specifiche, è stato considerato un tasso di crescita delle esportazioni a livello nazionale pari al dato medio storico degli ultimi 20 anni.
- **Inflazione** pari al valore di riferimento della BCE (2%) per il lungo periodo.

Andamento storico delle esportazioni

La variabile macro-economica che influenza maggiormente il traffico aereo merci è il valore delle esportazioni.

Il settore del trasporto aereo merci ha infatti storicamente beneficiato delle caratteristiche trasformative dell'industria italiana che utilizza, sebbene in maniera inferiore rispetto ad altre nazioni a livello europeo, la modalità aerea per lo smistamento e la consegna dei prodotti finiti esportati.

L'export italiano è cresciuto mediamente del *3,7%* all'anno da inizio secolo, duplicando le proprie dimensioni in valore assoluto.

A partire dal 2009, l'export italiano è cresciuto costantemente, con la sola eccezione del 2020, anno in cui si è registrato un calo dell'interscambio commerciale internazionale dovuto alla pandemia di COVID-19.

Nel 2024, l'export italiano è risultato pari a circa 624 miliardi, in leggero calo rispetto all'anno precedente ma in **marcata crescita rispetto ai livelli pre-pandemici con oltre 140 miliardi in più.**

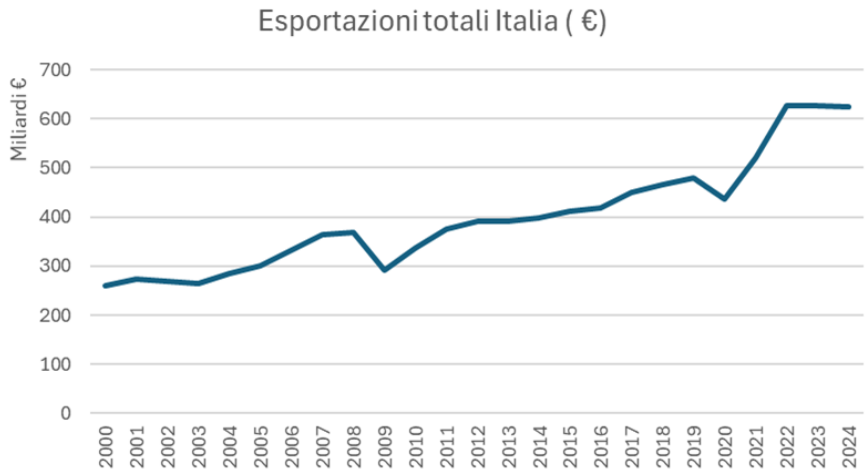


Figura 2.48: Andamento delle esportazioni (miliardi di €) nel periodo 2000-2021

Andamento storico delle esportazioni per macro area

Analizzando la crescita delle esportazioni per macro area, è possibile osservare **come le macro aree del Nord generino quasi tre quarti delle esportazioni a livello nazionale (70%)**, in valore assoluto pari a quasi 368 miliardi di euro. Seguono il Centro (19%), il Sud (8%) e le Isole (3%).

In termini di crescita, da inizio secolo, **le regioni di Nord Est e Centro sono quelle caratterizzate da trend tendenzialmente superiori**,.

Le regioni del Nord Ovest hanno fatto segnare da inizio secolo una crescita inferiore rappresentando tuttavia stabilmente la quota preponderante (38%) delle esportazioni a livello nazionale.

Vale la pena infine **notare l'elevata variabilità che caratterizza i flussi di esportazioni dalle regioni insulari.**

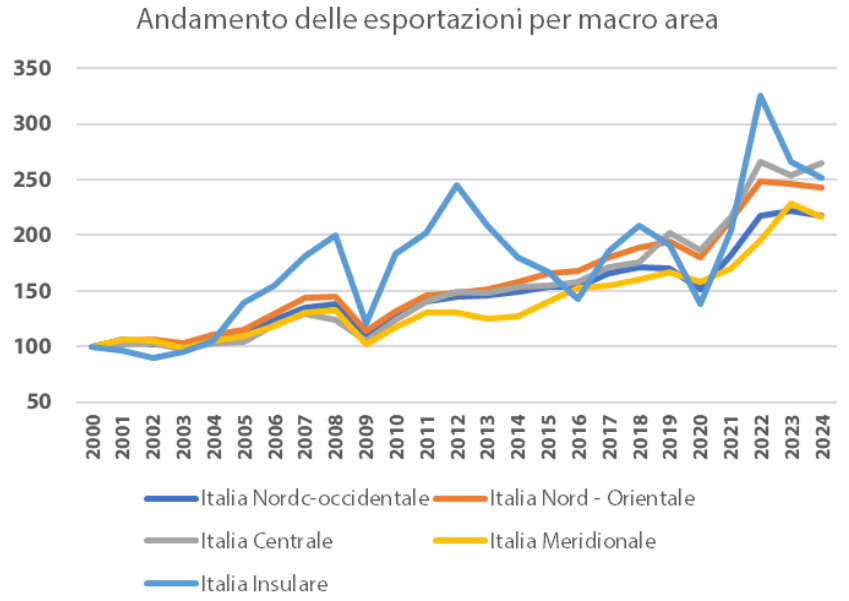
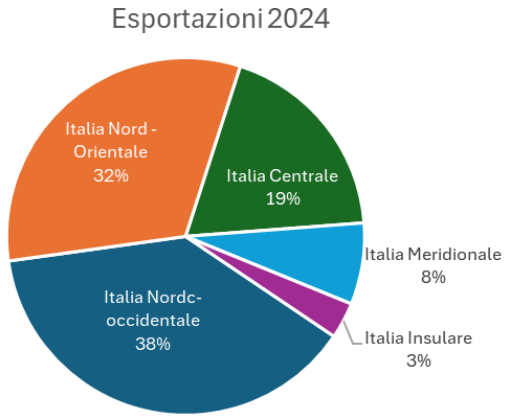


Figura 2.49: Andamento delle esportazioni per macro area nel periodo 2000-2024



Previsione del traffico merci

Considerando il modello di previsione del traffico merci, la potenziale crescita di mercato in termini di volumi merci movimentate (rispetto al 2021) si aggira intorno al 16% al 2030 e infine al 31% al 2035.

In quest'ultimo orizzonte temporale, **il potenziale mercato in termini di traffico merci negli aeroporti italiani è stimato in quasi 1,6 milioni di tonnellate l'anno.**

Si osserva un leggero aumento della crescita nel lungo periodo, grazie al venir meno di effetti di breve e medio termine che stanno riducendo il potenziale del traffico. Su tutte l'incremento del costo delle materie prime, la guerra in Ucraina e la spirale inflattiva. Rimangono forti incertezze sul quadro geopolitico e in particolare sulla **struttura a lungo termine dei dazi tra aree economiche.**

Le previsioni appaiono sostanzialmente allineate con le stime conservative proposte dalle principali case costruttrici di aeromobili per l'Europa.

Anno	Potenzialità di mercato in termini di volumi merci (ton)	Crescita % (ref.2024)
2024	1.212.979	
2030	1.470.053	17,7%
2035	1.647.067	31,8%

Tabella 2.87: Previsione del traffico merci a livello nazionale

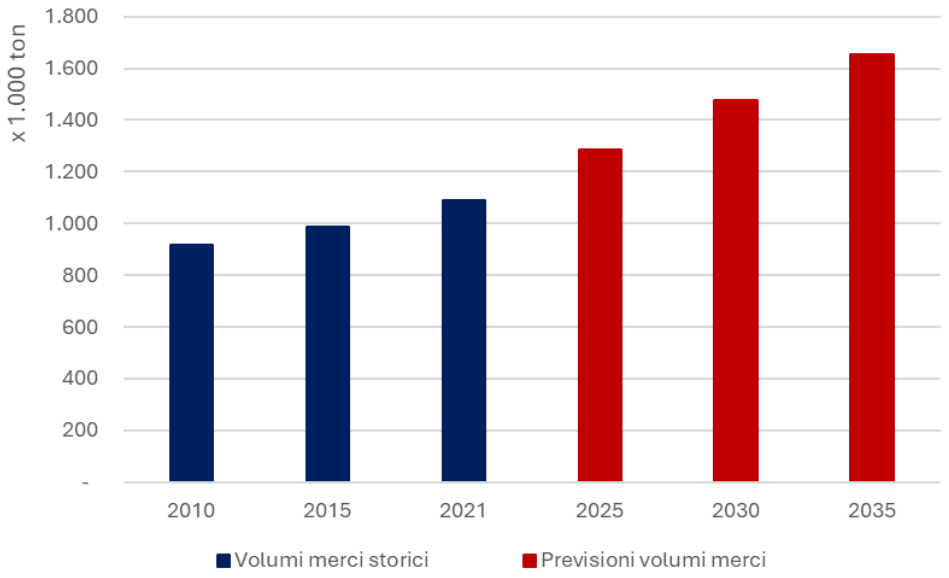


Figura 2.50: Previsione del traffico merci a livello nazionale.

Appendice 2

Previsione della domanda | Metodologia

enac
Ente Nazionale per l'Aviazione Civile
AECOM
to70
ITSM
Iccsai Transport and Sustainable Mobility Center
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BERGAMO

Metodologia – Il modello integrato di stima della domanda

La stima della domanda di trasporto aereo passeggeri per la redazione del presente Piano si basa su un modello econometrico integrato in grado di modellare congiuntamente la generazione della domanda (*trip generation*) e la sua ripartizione fra i differenti itinerari aerei, diretti ed indiretti, disponibili (*trip distribution*).

Il modello di stima viene applicato **separatamente ai singoli flussi origine-destinazione tra coppie di città che coinvolgono il mercato italiano**, permettendo la stima delle domande OD e la distribuzione sugli aeroporti di riferimento.

Il modello utilizzato risulta in una struttura *nested* organizzata su due livelli, dove nel livello superiore trova posto il modello di generazione e in quello inferiore quello di distribuzione.

Il modello viene calibrato su dati storici (a partire dall'anno 2006).

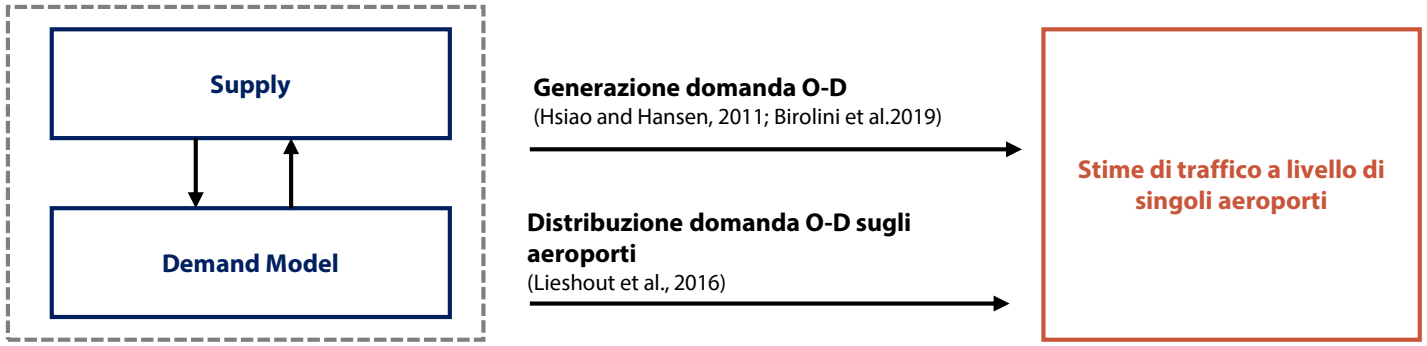


Figura A1.17: Modello integrato di stima della domanda

Il modello di trip generation

L'obiettivo del modello di generazione del traffico è la stima dei flussi aerei passeggeri aggregati sulla singola OD.

Il flusso passeggeri è modellato in funzione sia di fattori attrattivi, propri delle zone di arrivo e di partenza, sia **del livello qualitativo dell'offerta di trasporto**.

I fattori attrattivi comprendono le caratteristiche demografiche e macro-economiche dei territori collegati quali la popolazione ed il Prodotto Interno Lordo.

Il **livello qualitativo dell'offerta** permette di **interiorizzare nel modello econometrico la funzione di "stimolo"** (o al contrario repressione), che il livello complessivo offerta trasportistica, in termini di numero di itinerari disponibili, frequenze, tempi di viaggio e più in generale costo generalizzato del viaggiatore, esercita sulla domanda.

La domanda è modellata utilizzando una formulazione funzionale Cobb-Douglas, in cui **la domanda sulla singola OD dipende da:**

- la media geometrica del **PIL** della zona di partenza e di destinazione ($GDP_{OD,t}$),
- la misura composita dell'utilità complessiva dall'**offerta trasportistica** di collegamento ($LS_{OD,t}$), calcolata grazie al sottostante modello di *trip distribution,*
- gli effetti fissi ($\mathrm{K_{OD}}$) del singolo mercato OD.

$$D_{OD,t} = \mathrm{K_{OD}} \cdot {GDP_{OD,t}}^{\rho} \cdot {LS_{OD,t}}^{\delta}$$

Il modello di trip distribution

Il modello di distribuzione del traffico consente di stimare, all'interno di ciascuna OD, **la market share del singolo itinerario aereo, che sia esso diretto o indiretto**.

La definizione della quota di mercato del singolo itinerario ($MS_{OD,t,i}$) viene determinata estrapolando la sensibilità dei viaggiatori a caratteristiche del singolo collegamento quali frequenza e costo generalizzato , permettendo in definitiva di stimare il **livello di utilità** che ciascuna alternativa offre ai viaggiatori ($V_{OD,t,i}$).

$$MS_{OD,t,i} = \frac{V_{OD,t,i}}{\sum_{j \in I(t)} V_{OD,t,j}}$$

L'utilità $V_{OD,t,i}$ dipende dalle caratteristiche dell'itinerario (Lieshout et al., 2016), quali:

- **Costo generalizzato** (*GTC*) della singola alternativa;
- **Frequenza** della singola alternativa (*freq*).

L'utilità di ogni alternativa varia inoltre al variare delle seguenti caratteristiche:

- Motivazione del viaggio (***m*** - business o leisure)
- Tipologia di vettore (***a*** – low-cost o full-service)
- Aeroporto di partenza (***x***) e destinazione (***y***) e eventuale hub (***h***)

$$\boldsymbol{V_{OD,t,i} = V_{x,h,y,o,d,m,a} = \alpha \cdot GTC_{x,h,y,o,d,m,a} + \beta \cdot ln\, freq_{x,h,y,a}}$$

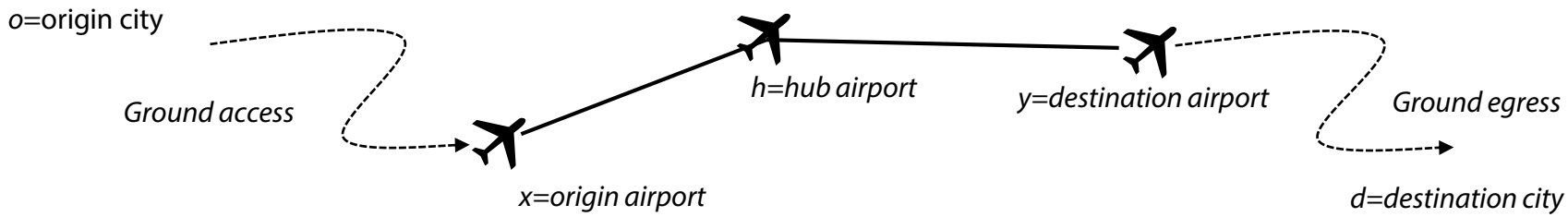


Figura A1.18: Modello di trip distribution

Fase 1: Identificazione delle OD

La prima fase del modello comprende l'identificazione delle coppie di città di partenza e arrivo (OD) rilevanti per il mercato italiano.

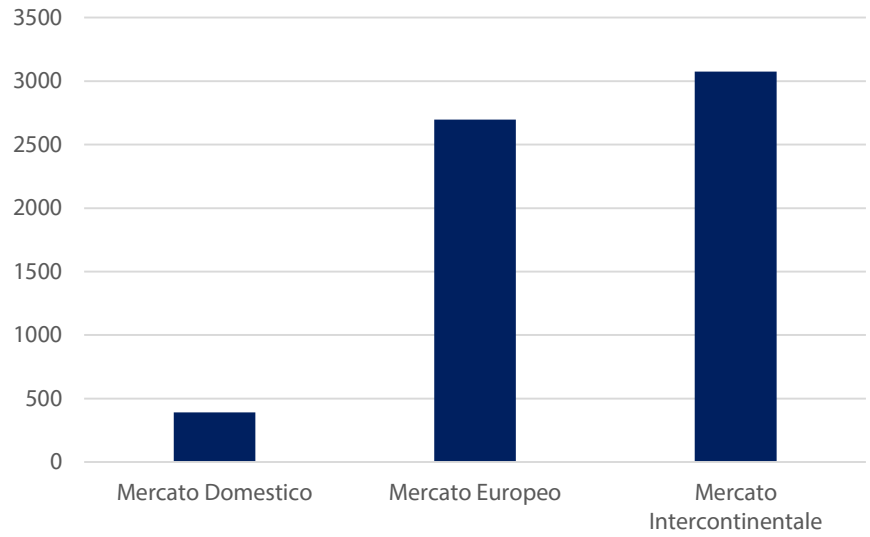
Nello specifico, sono state selezionate le coppie OD caratterizzate da flussi superiori ai 1000 passeggeri annui per il periodo considerato.

Il campione d'analisi così definito comprende 6.164 OD, rappresentanti globalmente il 98,5% del traffico passeggeri da e per l'Italia.

La maggioranza delle OD considerate fa riferimento al mercato intercontinentale (49,9%), che risulta particolarmente frammentato, seguono il mercato europeo (43,8%) ed infine quello domestico (6,4%).

Per ogni OD sono stati reperiti dalla World Bank[4] i dati relativi all'andamento del PIL delle aree di origine e destinazione.

La lista delle OD considerate è riportata nel foglio Excel *"Fase 1 – lista OD"*



Fonte: Rielaborazioni ITSM su dati OAG Traffic Analyser

Figura A1.19: No. di OD identificate

[4] *World Bank national accounts data*

Fase 2: Identificazione delle alternative per ogni OD

La fase di identificazione delle alternative ha previsto per ogni OD nel campione analizzato:

- L'identificazione delle **frequenze** dei voli diretti e dei collegamenti indiretti
- Il **calcolo dei relativi indici di connettività**, basati sulla stima dei tempi di connessione e dei *routing factor*

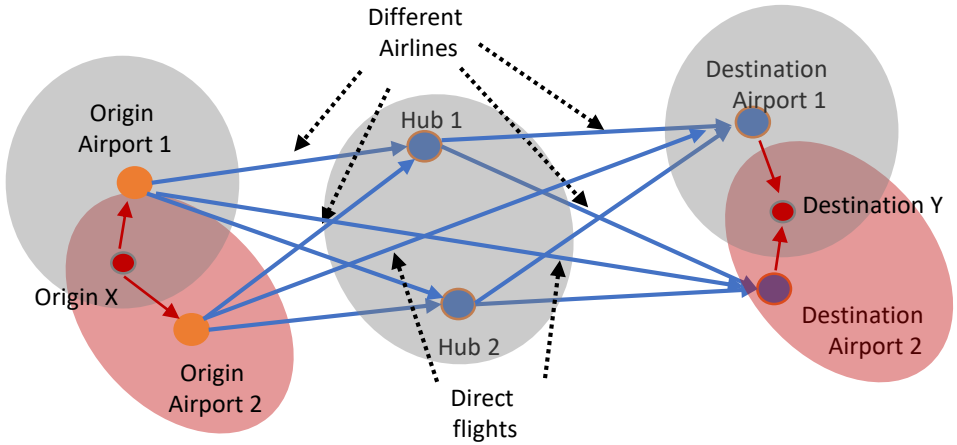


Figura A1.20: Schematizzazione dell'approccio OD utilizzato

Dati al 2019	Mercato Domestico	Mercato Europeo	Mercato Intercontinentale
Numero medio di alternative per ogni OD	2,24	4,05	3,10
Numero medio di frequenze giornaliere delle alternative per ogni OD	1,93	1,77	1,56

Fonte: Rielaborazioni ITSM su dati OAG Schedule Analyser

Tabella 2.65: Statistiche descrittve delle OD analizzate

- Il numero medio di alternative per ogni OD è maggiore per il mercato europeo, pari a 4,05.
- Il numero medio di frequenze giornaliere delle alternative per OD è maggiore per il mercato domestico (1,93), seguito da quello europeo (1,77). All'ultimo posto, si trova il mercato intercontinentale con una media di 1,56 frequenze giornaliere.
- A titolo esemplificativo, si riportano gli itinerari che riguardano gli aeroporti di Milano Bergamo (BGY), Venezia (VCE), Pescara (PSR) e Rimini (RMI) nel foglio Excel *"Fase 2 – Itinerary"*

Fase 3: Calcolo del costo generalizzato (GTC)

L'attrattività di ciascuna alternativa di viaggio sulla singola OD viene valutata tramite il **costo generalizzato di viaggio** (GTC).

Le componenti del costo generalizzato fanno riferimento sia ad effettivi costi monetari sostenuti dal viaggatore sia al costo opportunità del tempo speso per viaggiare con la singola alternativa.

Nel dettaglio, sono stati considerati:

- **Tempi e costi di accesso al sistema aeroportuale** (*land-side*), i cui valori dipendono dai territori identificati come rilevanti nella prima fase dello studio.
- **Tempi e costi relativi al collegamento aereo** (*air-side*), con predisposizione di modello di prezzo per ciascuna categoria di viaggiatore (business/leisure).

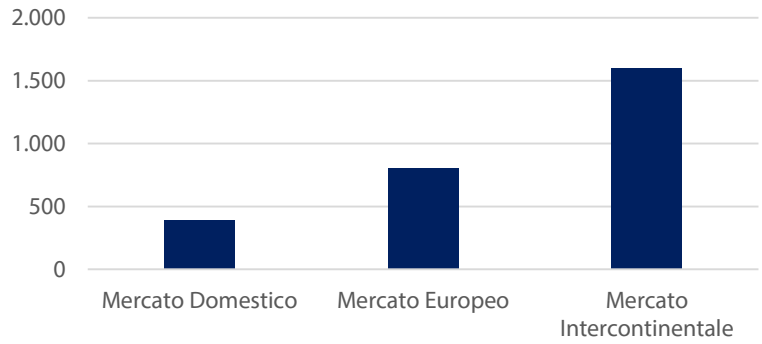
Per la stima delle tariffe aeree offerte delle compagnie aeree sui singoli itinerari è stato predisposto un apposito modello di prezzo. Nel dettaglio, il modello di prezzo ICCSAI è **stato calibrato sui dati storici** raccolti da ICCSAI dal 2016 e pubblicati annualmente sui Fact Book ICCSAI.

Le differenti variabili utilizzate per la stima dei prezzi sono:

- Distanza del volo (in km);
- Livello competitivo sull'O-D (HHI);
- Tipologia di vettore;
- Prezzo petrolio;
- Tipologia di collegamento (diretto/itinerario in connessione);
- Capacità attrattiva dei territori collegati;
- Inflazione.

Il GTC medio calcolato (valori 2024) varia da 387€ per il mercato domestico a 1.595€ per quello intercontinentale, valori influenzati dalla diversa durata media dei rispettivi collegamenti.

I coefficienti del modello di prezzo ed un esempio del calcolo del costo generalizzato sono riportate nei fogli Excel *"Fase 3 – Modello di prezzo"* e *"Fase 3 – Calcolo GTC"*



Fonte: Rielaborazioni ITSM su dati ICCSAI e ITSM Factbook 2006-2021

Figura A1.21: GTC medio (2019)

Fasi successive

Le fasi successive comprendono l'utilizzo dei dati derivati dalle fasi precedenti per l'implementazione e la stima del modello di trip generation e distribution.

La **Fase 4** comprende la fase di stima del modello di ***trip distribution***. Nel dettaglio, sulla base dell'offerta (Fase 2) e del costo generalizzato (Fase 3) per ciascuna OD, viene costruita e stimata la **funzione di utilità dei viaggiatori.** Inoltre, vengono identificate le quote di mercato delle diverse alternative presenti nel collegamento OD.

I coefficienti del modello di trip distribution sono riportati nel foglio Excel *"Fase 4 – Trip distribution"*

La **Fase 5** prevede l'implementazione e la stima del modello di ***trip generation***, che riceve come input le caratteristiche macro-economiche dei territori collegati (Fase 1) e la misura composita dell'utilità rappresentativa del livello qualitativo dei collegamenti presenti sull'OD considerata (Fase 4).

I coefficienti del modello di trip generation sono riportati nel foglio Excel *"Fase 5 – Trip generation"*

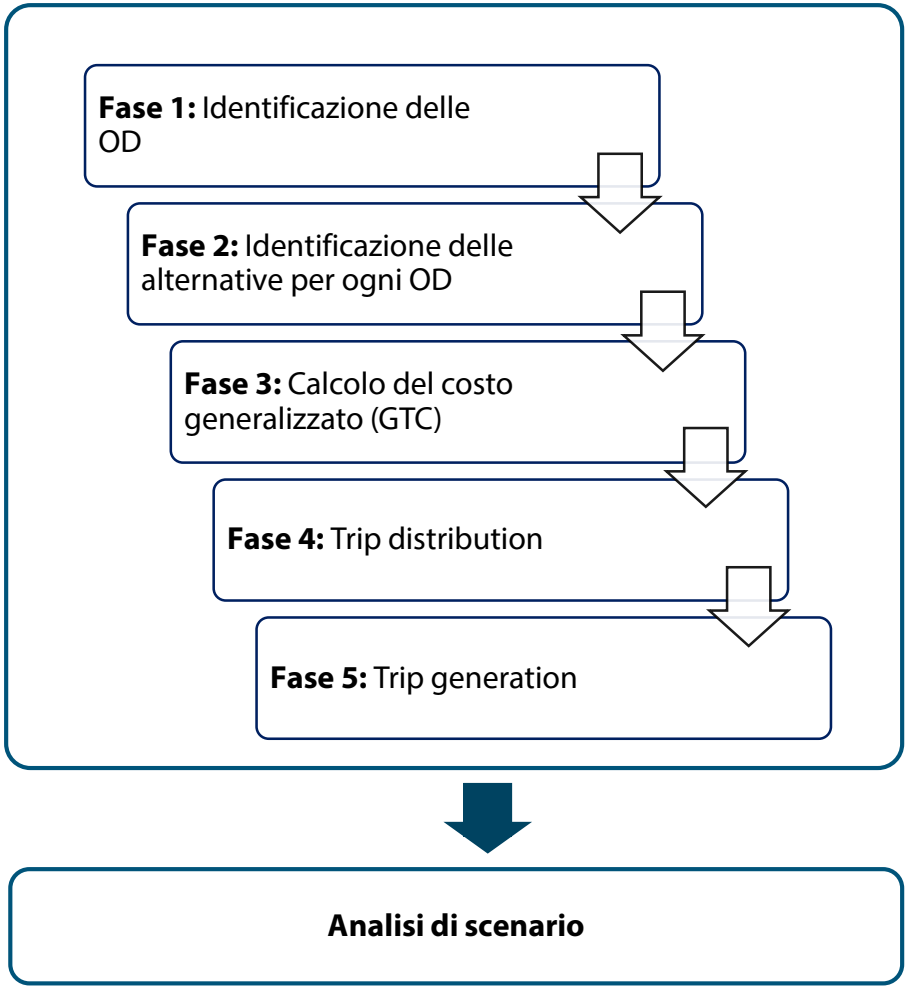


Figura A1.22: Fasi successive

Analisi di scenario

Al termine delle cinque fasi di calibrazione del modello in funzione dei dati storici, è stato quindi possibile identificare differenti **scenari di sviluppo**.

Tali scenari utilizzano quali input le seguenti informazioni macro-economiche e trasportistiche:

- **Crescita prospettica del PIL** a livello di singolo flusso OD in base al PIL dei territori collegati
- Per l'Italia, si è supposto un aumento non uniforme del PIL sul territorio nazionale, valutando l'effetto combinato della **crescita della popolazione** nelle diverse aree e dell'evoluzione del **PIL pro-capite**
- Evoluzione prospettica del **prezzo del petrolio** nonché del **livello di inflazione**
- È stata inoltre prevista l'**introduzione di nuovi voli diretti** a livello di singolo OD, in caso di significativo incremento del numero di passeggeri indiretti. L'impatto dei nuovi collegamenti diretti è stato valutato anche alla luce di possibili connessione indirette addizionali che la rotta di nuova introduzione potrebbe stimolare come first o second leg (effetti di connettività behind e beyond)

In occasione della revisione del Piano, effettuata nell'aprile 2025, **le previsioni macroeconomiche sopra descritte sono state aggiornate** in base agli sviluppi economici in corso e alle prospettive per i prossimi anni.

Analogamente, sono state riviste le previsioni relative all'evoluzione del prezzo del petrolio e ai livelli di inflazione attesi.

Infine, **nella formulazione delle previsioni è stata considerata anche la differente dinamica di ripresa post-pandemica registrata dai singoli scali aeroportuali** che hanno registrato recuperi più o meno significativi, fino ad arrivare, in alcuni casi, a un pieno e rapido ritorno ai volumi del 2019, se non a nuovi record storici in termini di volumi.

Nel dettaglio, sono stati considerati i **volumi traffico 2024** nonché le tendenze in termini di variazione dei volumi passeggeri e capacità per i primi mesi del 2025.

A titolo esemplificativo, si riportano le previsioni disaggregate nello scenario baseline per gli aeroporti di Milano Bergamo (BGY), Venezia (VCE), Pescara (PSR) e Rimini (RMI) nel foglio Excel "*Fase 6 – Analisi di scenario*" ed i rispettivi valori totali nel foglio "Risultati"

3 ANALISI DELLA CAPACITÀ

3.1. La dotazione aeroportuale

3.2. Stato attuale e futuro

a) Airside

b) Terminal Passeggeri

3.3. Potenzialità per colmare il gap infrastrutturale

3.4. Paragone domanda e capacità



3 ANALISI DELLA CAPACITÀ

3.1. La dotazione aeroportuale

3.2. Stato attuale e futuro

a) Airside

b) Terminal Passeggeri

3.3. Potenzialità per colmare il gap infrastrutturale

3.4. Paragone domanda e capacità



La ripresa del traffico post Covid (passeggeri)

In questo Piano non si vuole mostrare solo il livello quantitativo del Sistema Aeroportuale Italiano ma capirne il suo valore qualitativo. Per questo motivo, viene introdotto il concetto di qualità della capacità che non ne indica solamente un numero di movimenti e/o passeggeri per ora e/o anno ma il suo valore in merito a quelli che sono stati definiti come indicatori dinamici di sostenibilità, intermodalità e digitalizzazione. Il traffico aereo è riuscito a tornare e in certi casi a superare i valori pre-covid. Il Regno Unito, considerato in questa analisi facente parte dei Paesi EU28, è stato superato dalla Spagna, che si è dimostrato il primo Paese in termini di passeggeri trasportati, mostrando una forte crescita. Francia e Germania invece non sono ancora riusciti a tornare ai valori pre-covid.

L'Italia è stata in grado di portare il traffico passeggeri a 219 milioni nel 2024, dimostrando un grande incremento rispetto ai valori pre-covid.

La crescita dei livelli di traffico in EU coincide con l'aumento della quota di mercato delle LCC (Low Cost Carriers) che, soprattutto in Italia, hanno saputo porsi come elemento di svolta nel settore.

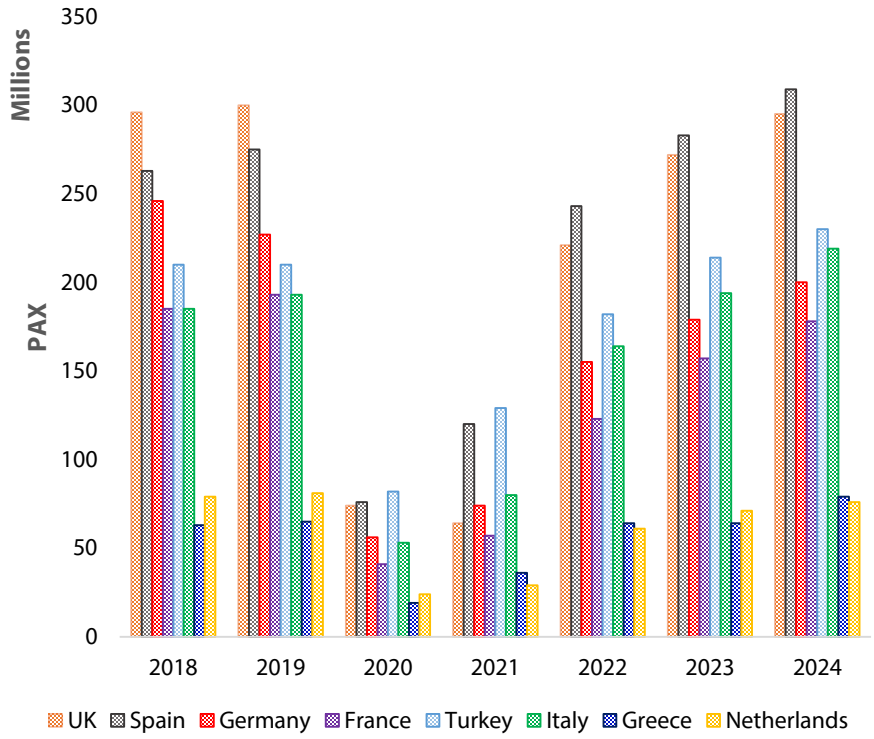


Figura 3.1: Passaggeri Annuali 2018-2024 (Primi 8 paesi)

L’evoluzione del traffico pre Covid (cargo)

Il traffico cargo per via aerea è un settore fondamentale per l’economia dell’Eurozona e deve essere sviluppato per mantenere alta la competitività dell’export italiano e garantire l’import necessario ai settori cruciali del Paese. Storicamente, le merci movimentazione grazie al trasporto aereo sono beni ad alto valore economico o che necessitano un trasporto celere, come ad esempio una parte dell’alimentare deperibile. Proprio in virtù di queste necessità, l’intermodalità con altri mezzi di trasporto, in particolare su nave o su ferro, risulta essere difficile e, allo stato attuale, poco implementata. Negli ultimi anni, invece, l’aumento dell’e-commerce ha sensibilmente ridotto i tempi di spedizione door-to-door e il binomio alto valore economico – rapidità di consegna risulta non essere la sola caratteristica presente. Questo fattore ha tra l’altro permesso lo sviluppo repentino del traffico courier.

A livello europeo, La Germania si dimostra essere la nazione con più traffico cargo, seguita dal Regno Unito e dalla Francia. Singolare è il caso del Belgio (e di Lussemburgo) che movimenta un’importante quota di merci, grazie a un aeroporto interamente dedicato al traffico cargo. Infine, come per il traffico passeggeri, la Turchia ha mostrato negli ultimi anni incrementi molto forti, posizionandola tra i primi Paesi in Europa.

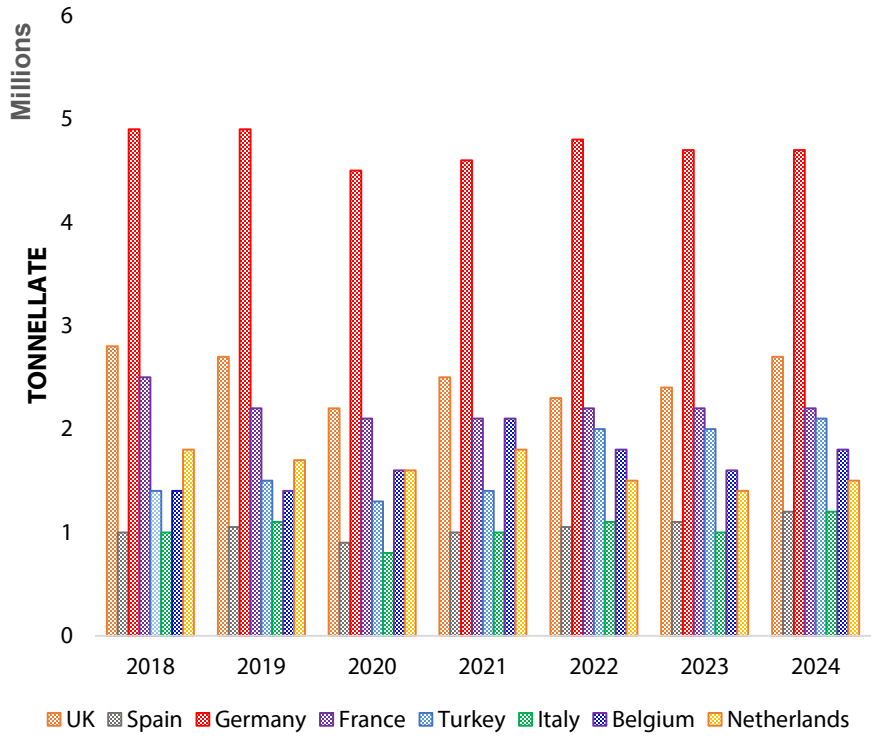


Figura 3.2: Merci trasportate 2018-2024 (Primi 8 paesi)

La dotazione aeroportuale – area occupata

Per ottenere una visione generale del settore aeroportuale, si è voluto definire la superficie totale occupata da dotazioni aeroportuali per alcuni dei principali Paesi europei. Per fare tale analisi, sono stati presi in considerazione solo gli scali attualmente aperti al pubblico, considerando sia il traffico di aviazione commerciale che generale, e non tenendo conto di aeroporti militari.

Come si può notare dalla mappa qui accanto, la Francia è il paese con il più alto numero di Km^2 dedicati alle strutture aeroportuali, seguita da Germania, Spagna ed Italia. Il Regno Unito, invece, presenta una superficie occupata significatamene inferiore, se paragonata al traffico passeggeri del Paese. Come si vedrà successivamente, questo è dovuto sia alla concentrazione del traffico e, quindi, degli aeroporti, su un'area relativamente piccola (area di Londra), sia all'efficientamento e massimizzazione delle infrastrutture esistenti, tipici degli aeroporti di oltremanica.

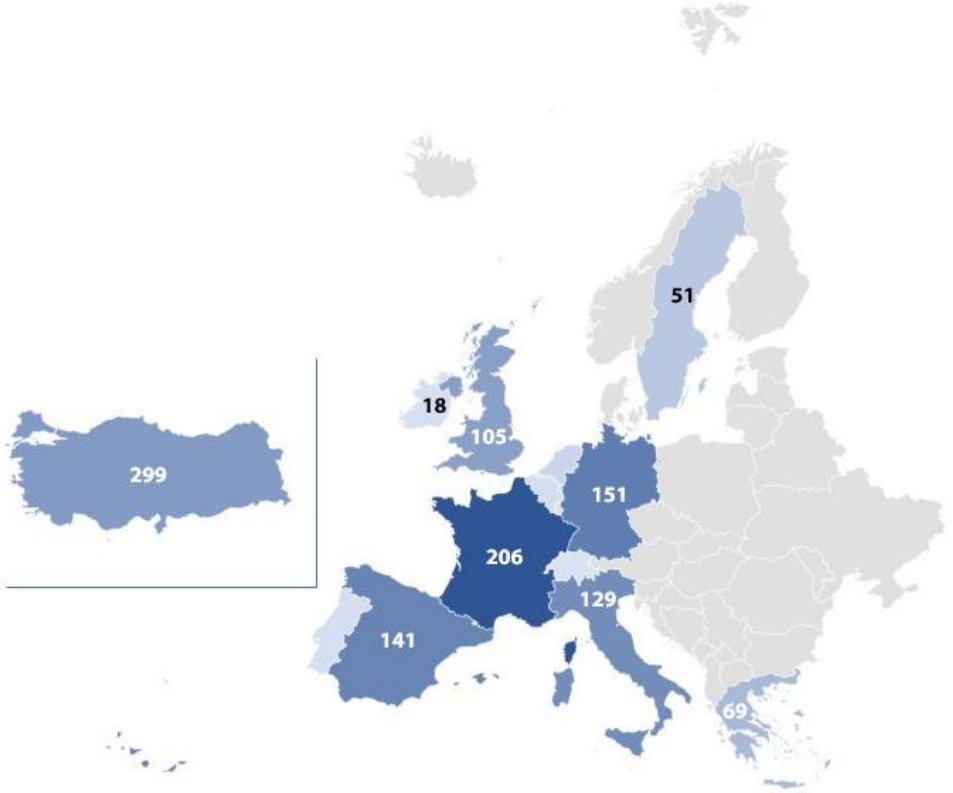


Figura 3.3: Superficie totale occupata da dotazioni aeroportuali (km^2)

La dotazione aeroportuale – indice di dotazione

Per completare l'analisi quantitativa sulla totalità di superficie utilizzata da strutture aeroportuali, è stato calcolato il rapporto tra la superficie totale del singolo Paese e i Km^2 quadrati occupati da aeroporti, secondo la formula riportato accanto.

Come si può vedere dall'immagine, per i Paesi che presentano alti livelli di traffico, l'indice di dotazione dimensionale si attesta tra lo 0,003 e 0,004%. Questo è il caso dell'Italia, perfettamente allineata con Regno Unito e Germania. Anche la Francia che, come visto in precedenza, presenta il valore più alto di superfici aeroportuali, ha un indice di dotazione dimensionale simile agli altri grandi Paesi europei.

Infine, è interessante notare, come Paesi relativamente piccoli come Paesi Bassi e Belgio, abbiano un indice di dotazione dimensionale molto alto, dovuto alla presenza di grandi hubs (rispettivamente Amsterdam Schiphol e Bruselles Airport) sul territorio.

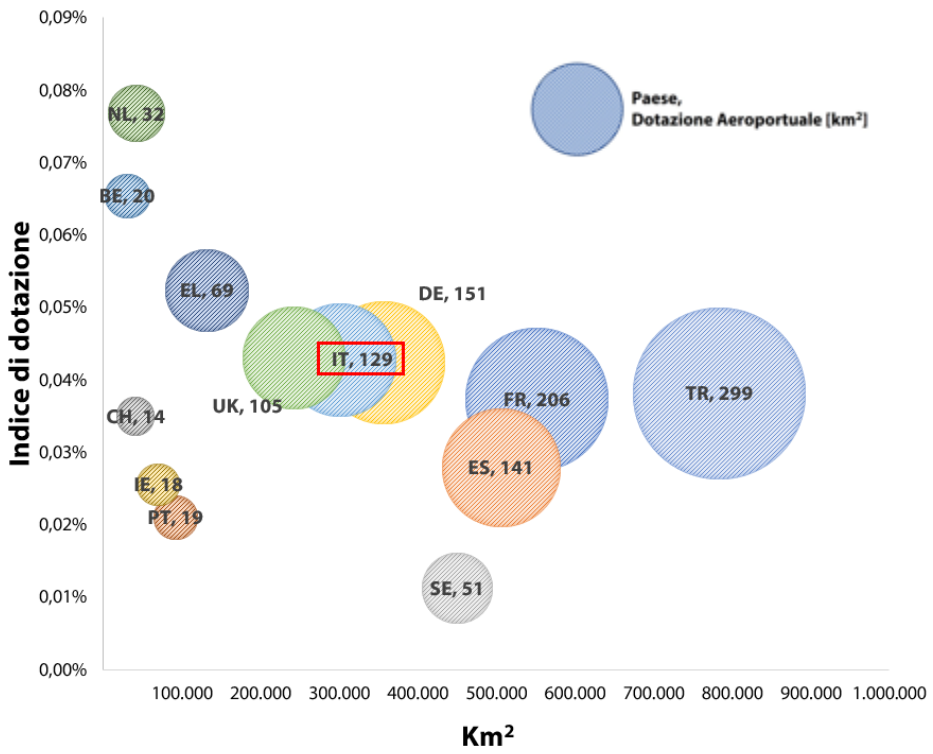


Figura 3.4: Superficie totale occupata da dotazioni aeroportuali in rispetto alla superficie totale del paese

$$Indice\ di\ dotazione\ dimensionale = \frac{Superficie\ occupata\ da\ aeroporti}{Superficie\ totale}$$

La dotazione aeroportuale – analisi comparativa

Il ruolo del trasporto aereo è di estrema importanza per la sua incidenza **economica e sociale** sul Paese e l'Italia deve essere in grado di mantenere e continuare a migliorare il suo peso a livello Europeo. In un contesto altamente competitivo, dove diversi Paesi Europei insieme a quelli geograficamente vicini sviluppano politiche di crescita del settore, il sistema Paese deve essere in grado di maturare una **programmazione strategica** che permetta di aumentare l'impatto del trasporto aereo e raggiungere gli obiettivi di riconciliazione ambientale. Essendo il PNA il primo strumento attuativo per il raggiungimento di tali obiettivi, si è voluta svolgere un'analisi comparativi in merito alla dotazione aeroportuale di 5 Paesi (Regno Unito, Spagna, Germania, Francia e Turchia). I dati confrontati sono relativi all'anno 2024 e provengono tutti dalla stessa fonte (ACI Europe).

In merito alle analisi sul traffico passeggeri, sono state evidenziate le caratteristiche aeroportuali principali del sistema, tra cui il numero di runway e il numero di aeroporti con oltre 1 e 10 milioni di passeggeri. Si può notare, quindi, come l'Italia abbia, anche per le sue caratteristiche orografiche un numero elevato – se confrontato con quello degli altri Paesi - di aeroporti sotto il milione di passeggeri, soglia per cui si ritiene normalmente un aeroporto finanziariamente sostenibile o meno.

L'analisi per il traffico merci, oltre alla caratterizzazione dell'andamento negli anni del settore, si è focalizzata alla ricerca di similarità e differenze tra questi Paesi e l'Italia. Un primo risultato, evidenziato nei grafici precedenti, mostra come l'Italia sia l'ottavo Paese per numero di merci movimentate (quarto per numero di passeggeri). Lo strapotere della Germania, che da sola movimenta oltre 4 milioni di tonnellate di merci, deve essere ricercato non solo nelle dinamiche di import/export del suo mercato ma anche nella programmazione strategica per l'air cargo. L'aeroporto di Francoforte è il primo aeroporto per cargo (2,1 milioni di tonnellate) con una divisione di circa 40% per il belly cargo e 60% per il general cargo, quest'ultimo dato confrontabile a quello di Milano Malpensa (primo aeroporto cargo italiano con oltre 500 mila tonnellate di merci). Inoltre, la Germania dispone di 2 aeroporti cargo dedicati (secondo la definizione riportata qui sotto). Questa struttura del sistema aeroportuale tedesco, quindi, rende la Germania altamente indicata per il movimento merci via aerea.

$$\textit{Aeroporto cargo dedicato} = \textit{Aeroporto con oltre } 50.000 \textit{ tonnellate per cui } \frac{\textit{Passeggeri}}{\textit{Merci}} \leq 2\%$$

La dotazione aeroportuale

Regno Unito

Superficie Paese: **242.900 Km²**

Superficie adibita ad aeroporti: **105 Km²**

Abitanti: **68,3 milioni**

Passeggeri (2024): **295 milioni**

Merci movimentate: **2,7 milioni di tonnellate**

Aeroporti oltre 1 milione di passeggeri: **19**

Aeroporti con oltre 10 milioni di passeggeri: **8**

Aeroporti con oltre 50.000 tonnellate movimentate: **6**

Numero di runway: **26**

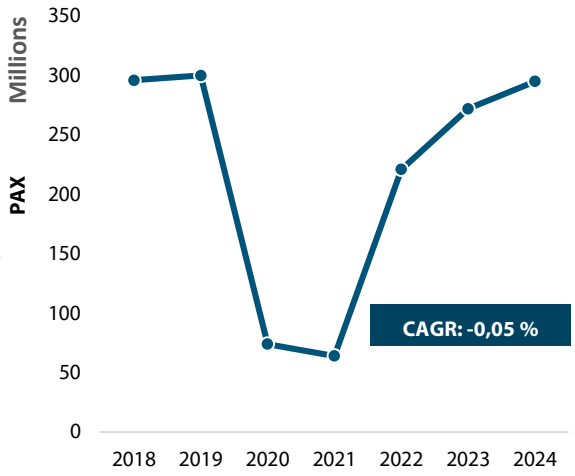


Figura 3.5a: Passeggeri annuali 2018-2024

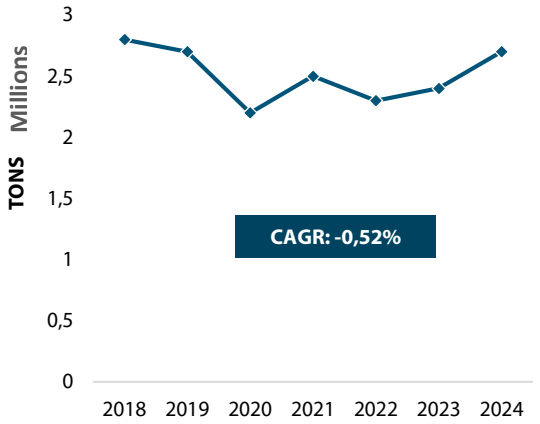


Figura 3.5b: Merci trasportate 2018-2024

Focus Aeroporti:

Aeroporto principale: **London Heathrow (LHR)**

Superficie: **12,27 Km²**

Passeggeri (2024): **83 milioni**

Numero di runway: **2**

Aeroporto principale: **London Heathrow (LHR)**

Merci movimentate: **+1,5 milioni di tonnellate**

Aeroporto Cargo dedicato: **East Midlands Int**

Merci movimentate: **349 mila tonnellate**

Sistema fortemente caratterizzato dal bacino della città di Londra in cui gravitano oltre 180 milioni di passeggeri e circa 2 milioni di merci, distribuite tra 5 aeroporti. Infrastrutture altamente efficientanti con un massimizzazione ottimale della capacità.

La dotazione aeroportuale

Spagna

Superficie Paese: **505.992 Km²**

Superficie adibita ad aeroporti: **140 Km²**

Abitanti: **49,1 milioni**

Passeggeri (2024): **309 milioni**

Merci movimentate: **1,2 milioni di tonnellate**

Aeroporti oltre 1 milione di passeggeri: **24**

Aeroporti con oltre 10 milioni di passeggeri: **8**

Aeroporti con oltre 50.000 tonnellate movimentate: **4**

Numero di runway: **33**

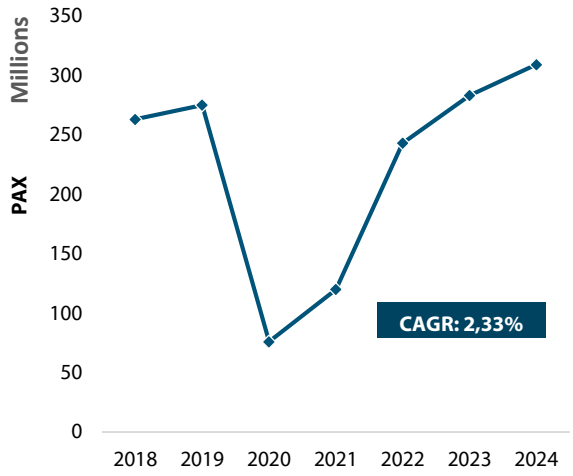


Figura 3.6a: Passeggeri annuali 2018-2024

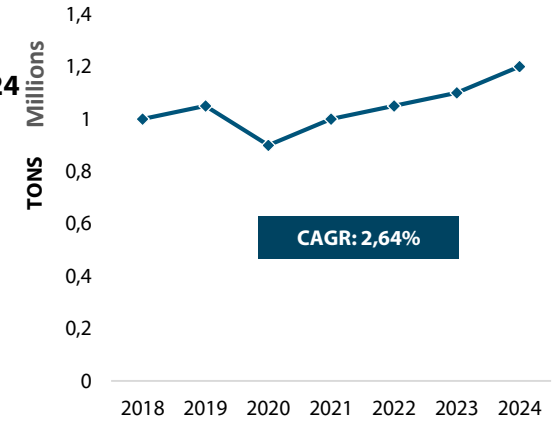


Figura 3.6b: Merci trasportate 2018-2024

Focus Aeroporti:

Aeroporto principale: **Madrid (MAD)**

Superficie: **40 Km²**

Passeggeri (2024): **66 milioni**

Numero di runway: **4**

Aeroporto principale: **Madrid (MAD)**

Merci movimentate: **766 mila tonnellate**

Aeroporto Cargo dedicato: **Vitoria (VIT)**

Merci movimentate: **70 mila tonnellate**

Il sistema spagnolo risulta fortemente caratterizzato dal contesto aeroportuale e dalla dualità tra il bacino di Madrid e quello di Barcellona. Da notare la presenza di un aeroporto interamente dedicato al traffico cargo.

La dotazione aeroportuale

Germania

Superficie Paese: **357.114 Km²**

Superficie adibita ad aeroporti: **151 Km²**

Abitanti: **83,5 milioni**

Passeggeri (2024): **212 milioni**

Merci movimentate: **4,7 milioni di tonnellate**

Aeroporti oltre 1 milione di passeggeri: **18**

Aeroporti con oltre 10 milioni di passeggeri: **6**

Aeroporti con oltre 50.000 tonnellate movimentate: **5**

Numero di runway: **28**

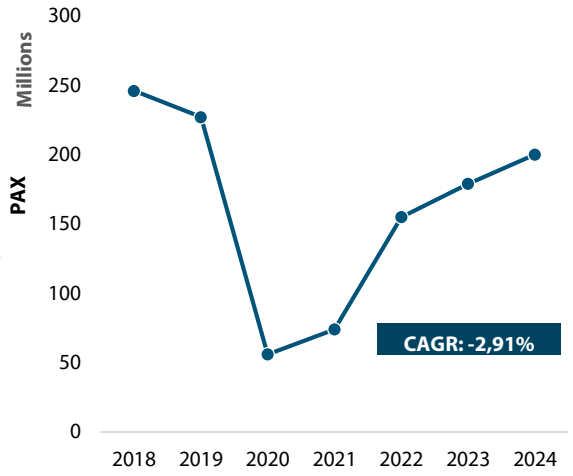


Figura 3.7a: Passeggeri annuali 2018-2024

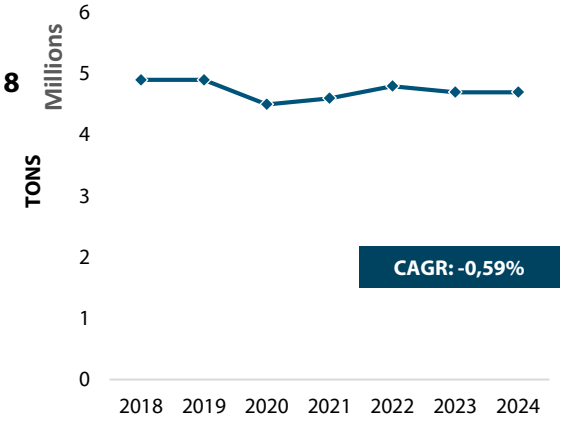


Figura 3.7b: Merci trasportate 2018-2024

Focus Aeroporti:

Aeroporto principale: **Francoforte (FRA)**

Superficie: **23 Km²**

Passeggeri (2024): **61 milioni**

Numero di runway: **4**

Aeroporto principale: **Francoforte (FRA)**

Merci movimentate: **1,9 milioni di tonnellate**

Aeroporto Cargo dedicato: **Lipsia (LEJ); Hahn (HHN)**

Merci movimentate: **1,38 milioni di tonnellate; 88 mila tonnellate**

La Germania ha un network aeroportuale caratterizzato da aeroporti in grado di gestire un flusso elevato di movimenti e passeggeri, nonostante il numero limitato di infrastrutture aeroportuali. La quantità di merci movimentare risulta elevata rispetto alla media europea.

La dotazione aeroportuale

Francia

Superficie Paese: **551.695 Km²**

Superficie adibita ad aeroporti: **205 Km²**

Abitanti: **68,6 milioni**

Passeggeri (2024): **192 milioni**

Merci movimentate: **2,2 milioni di tonnellate**

Aeroporti oltre 1 milione di passeggeri: **15**

Aeroporti con oltre 10 milioni di passeggeri: **5**

Aeroporti con oltre 50.000 tonnellate movimentate: **5**

Numero di runway: **28**

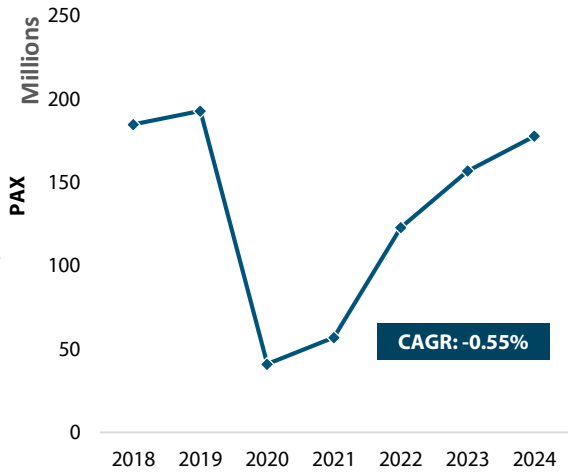


Figura 3.8a: Passeggeri annuali 2018-2024

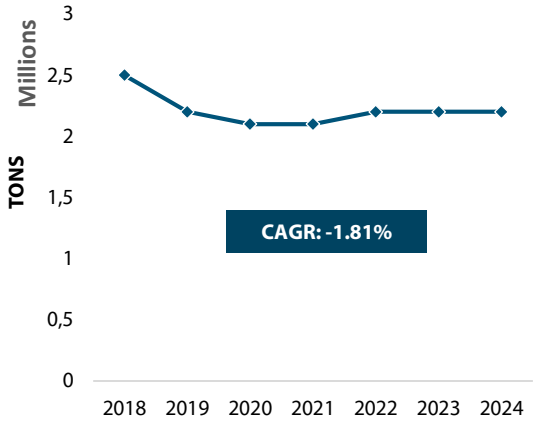


Figura 3.8b: Merci trasportate 2018-2024

Focus Aeroporti:

Aeroporto principale: **Parigi (CDG)**

Superficie: **23 Km²**

Passeggeri (2024): **70 milioni**

Numero di runway: **4**

Aeroporto principale: **Parigi (CDG)**

Merci movimentate: **+1,8 milioni di tonnellate**

Aeroporto Cargo dedicato: **-**

Merci movimentate: **-**

La Francia vede la maggior parte del suo traffico concentrato sulla zona nei dintorni di Parigi che processa oltre 100 milioni di passeggeri e 2 milioni di tonnellate di merci. Nonostante una diminuzione del traffico nazionale, gli altri Scali hanno saputo crescere negli ultimi anni.

La dotazione aeroportuale

Turchia

Superficie Paese: **783.582 Km²**

Superficie adibita ad aeroporti: **305 Km²**

Abitanti: **85,6 milioni**

Passeggeri (2024): **225 milioni**

Merci movimentate: **2,2 milioni di tonnellate**

Aeroporti oltre 1 milione di passeggeri: **16**

Aeroporti con oltre 10 milioni di passeggeri: **5**

Aeroporti con oltre 50.000 tonnellate movimentate: **2**

Numero di runway: **30**

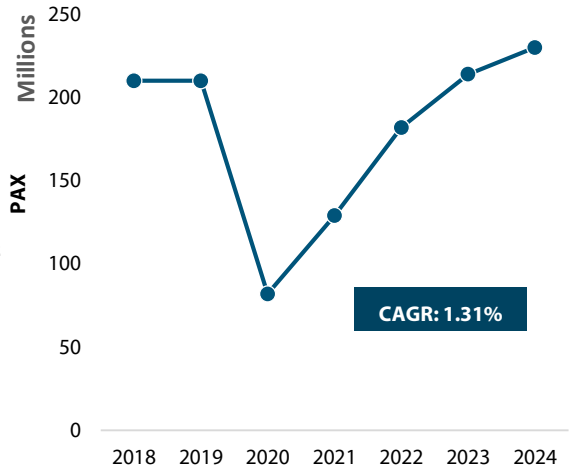


Figura 3.9a: Passeggeri annuali 2018-2024

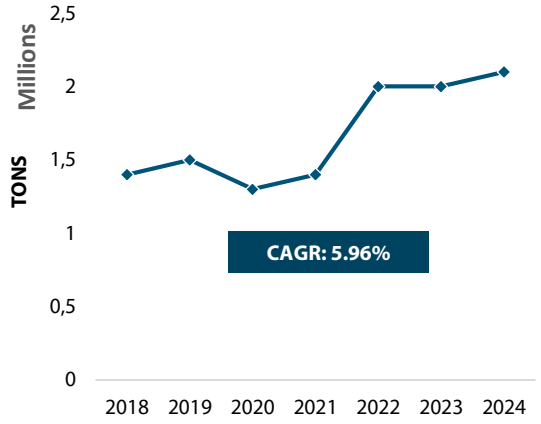


Figura 3.9b: Merci trasportate 2018-2024

Focus Aeroporti:

Aeroporto principale: **Istanbul (IST)**

Superficie: **76,5 Km²**

Passeggeri (2024): **80 milioni**

Numero di runway: **3** (+2 stand-by runway)

Aeroporto principale: **Istanbul (IST)**

Merci movimentate: **+1,9 milioni di tonnellate**

Aeroporto Cargo dedicato: **-**

Merci movimentate: **-**

Mercato in forte crescita che si è posto come concorrente ai Paesi del Medio Oriente, anche grazie a politiche volte all'espansione del sistema aeroportuale e al consolidamento della compagnia di bandiera.

La dotazione aeroportuale | Italia

La dotazione aeroportuale italiana è stata valutata in dettaglio in modo da fornire una visione il quanto più completa possibile degli aeroporti nazionali. In primo luogo, bisogna sottolineare la crescita del traffico che ha portato i passeggeri annuali da circa 190 milioni nel 2019 a oltre 219 milioni nel 2024, confermando la ripresa e l'aumento del traffico rispetto ai livelli pre-covid. Il dato è soggetto alla crescita esponenziale dello share di traffico delle compagnie aeree **low cost** su quasi tutti gli scali italiani ma anche limitato dalla sempre maggiore competitività di altri Paesi europei, come nel caso della crescita spagnola e dell'**affermazione della Turchia**.

Da un punto di vista, di dotazioni dimensionali, gli aeroporti italiani ricoprono una superficie pari a circa 129 Km^2 per un corrispondente indice di dotazione dimensionale di 0.042%. Si contano attualmente 23 Scali con oltre 1 milioni di passeggeri, per un totale di 27 piste di atterraggio. Roma Fiumicino è l'unico scalo con oltre 2 piste (3) e Milano Malpensa è l'unico scalo in cui le due piste possono essere utilizzate contemporaneamente. Questo dato è sicuramente in controtendenza se confrontato con Spagna, Francia e Germania. Infatti, per la Spagna, oltre all'aeroporto di Madrid con 4 piste, Barcellona (3 piste) , Palma di Maiorca e Bilbao (2 piste) hanno una dotazione infrastrutturale in termine di runways più elevato. Simile è il caso della Francia che vede 4 piste per Parigi Charles de Gaulle, 3 per Parigi Orly, 2 per Nizza, Lione, Marsiglia, Tolosa e Bordeaux e della Germania con Francoforte (4 piste), Colonia e Hannover (3), Monaco, Berlino, Düsseldorf, Amburgo e Lipsia (2). Il confronto appare diametralmente diverso in paragone alle dotazioni aeroportuali in termini di runways per il Regno Unito, dove solo 3 aeroporti (London Heathrow, Manchester e Belfast) presentano 2 piste di decollo e atterraggio.

Risulta chiaro, quindi, che se da una parte un'importante dotazione aeroportuale comporti significativi benefici di **competitività** e una maggiore e resiliente risposta alla crescita di domanda, dall'altra l'**efficientamento** delle strutture già esistenti ed una **pianificazione rigorosa** dei livelli di servizio, possano consentire il raggiungimento di obbiettivi importanti. Si deve, quindi, trovare il **giusto bilanciamento** tra questi due aspetti evidenziando dove l' infrastruttura ha raggiunto i suoi limiti fisici e dove, invece, adeguati interventi di carattere tecnico e tecnologico possano portare a un significativo miglioramento.

La dotazione aeroportuale

Italia

Superficie Paese: **301.336 Km²**

Superficie adibita ad aeroporti: **129 Km²**

Abitanti: **58,9 milioni**

Passeggeri (2024): **219 milioni**

Merci movimentate: **1,2 milioni di tonnellate**

Aeroporti oltre 1 milione di passeggeri: **23***

Aeroporti con oltre 10 milioni di passeggeri: **8**

Aeroporti con oltre 50.000 tonnellate movimentate: **3**

Numero di runway: **27***

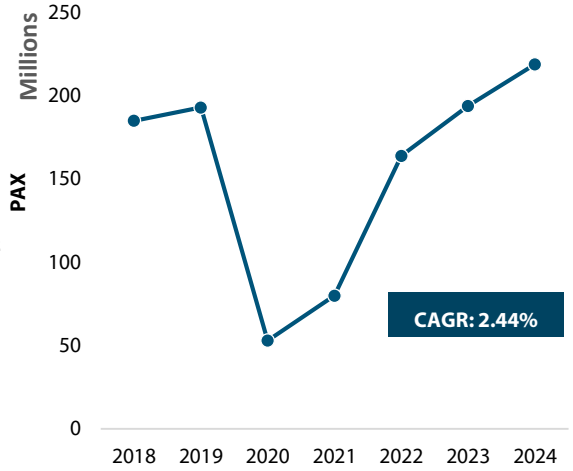


Figura 3.9a: Passeggeri annuali 2018-2024

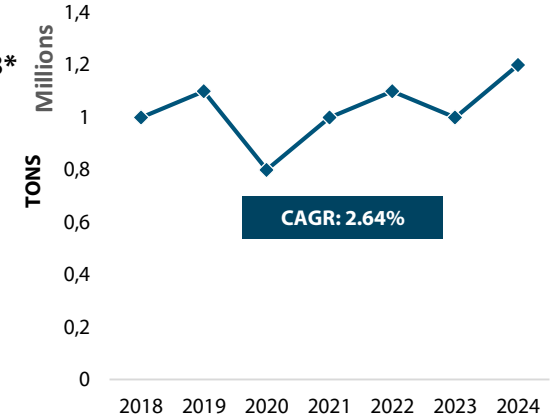


Figura 3.9b: Merci trasportate 2018-2024

* Aeroporti sotto 1 milioni di passeggeri: **17**
Aeroporti con 1 sola runway: **17**
Aeroporti con 2 runway (utilizzo non contemporaneo): **3**
Aeroporti con 2 runway (utilizzo contemporaneo): **1**
Aeroporti con 3 runway: **1**

Focus Aeroporti:

Aeroporto principale: **Roma Fiumicino (FCO)**

Superficie: **16,5 Km²**

Passeggeri (2024): **49,2 milioni**

Numero di runway: **3**

Aeroporto principale: **Milano Malpensa (MXP)**

Merci movimentate: **726 mila di tonnellate**

Aeroporto Cargo dedicato: -

Merci movimentate: **-**

Le dotazioni aeroportuali | Numero di piste

Come precedentemente spiegato e ripreso nel grafico a fianco, si nota che, prendendo in considerazione gli aeroporti con oltre 1 milioni di passeggeri, i Paesi EU con maggiore traffico aereo presentano una simile aggregazione.

Si nota anche come per Francia, Germania, Turchia e Spagna ci sia una predisposizione ad un numero maggiore di runway per aeroporto. Nel caso del Regno Unito, invece, si vede come la maggior parte degli aeroporti operi con una sola pista di atterraggio e decollo. Trovare il giusto bilanciamento tra dotazioni aeroportuali e efficientamento di quest'ultime è il punto chiave per migliorare la competitività del sistema aeroportuale italiano.

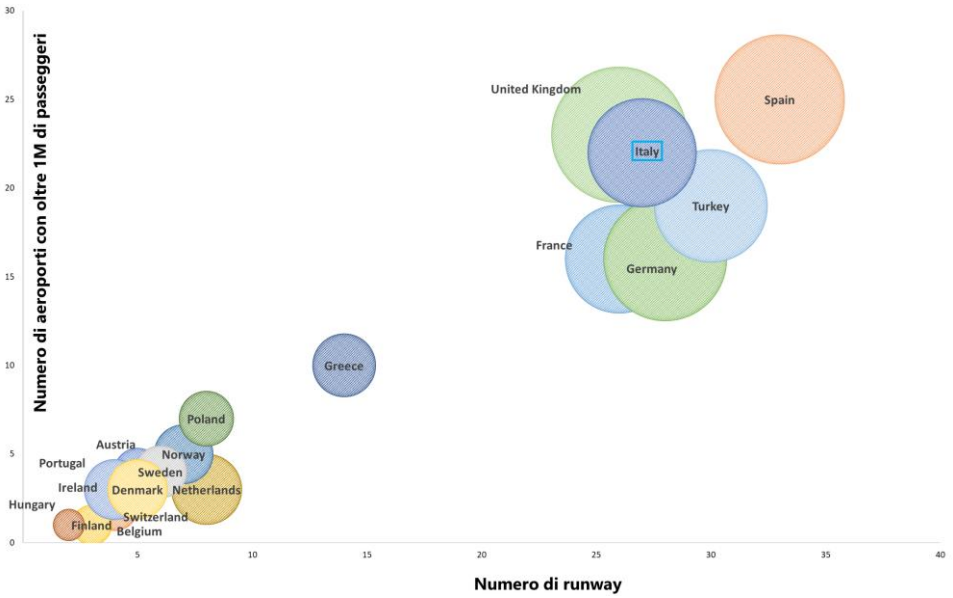


Figura 3.11: Numero di piste di decollo e atterraggio in rispetto al numero di aeroporti con oltre 1 MPAX

	IT	AT	BE	DK	FI	FR	DE	EL	HU	IE	NL	NO	PL	PT	ES	SE	CH	TR	GB
MPA	219	36	35	35	20	178	200	79	18	41	76	51	60	68	309	32	59	230	295

Tabella 3.1: Million Annual Passengers (dati 2024)

La dotazione aeroportuale e il suo utilizzo in Europa

Nel 2024 il trasporto aereo all'interno dell'Unione Europea ha servito circa 2 miliardi e 410 milioni di passeggeri (**2.410.000.000**). Spagna, Regno Unito, Germania, Francia, Olanda, Belgio e **Italia** hanno contribuito per oltre il 65% al numero totale di passeggeri trasportati (circa 1 miliardo e 586 milioni).

Come già sottolineato, in Italia **i primi 11 aeroporti** trasportano circa l'80% del traffico annuale e i primi 15 aeroporti circa il 90%. Questo significa che solo circa il 30% delle dotazioni aeroportuali allo stato attuale movimenta la maggior parte del traffico nel nostro Paese. Questo fenomeno di **accentramento** sia della domanda che, quindi, dell'offerta del traffico, è riscontrabile, anche in misura maggiore, in altri Paesi Europei. La Francia utilizza solo il 16% (7 aeroporti su 44) e il 23% (10 aeroporti su 44) della propria dotazione aeroportuale per movimentare rispettivamente l'80% e il 90% del traffico aereo. Situazione simile si riscontra in Spagna, con la particolarità di avere un traffico estremamente concentrato tra Madrid e Barcellona e un traffico aereo, prevalentemente di origine turistico, per le isole Baleari e Canarie. La Germania ha una dotazione aeroportuale, se considerata come numero di aeroporti, nettamente inferiore rispetto alla media Europa e, quindi, il traffico è distribuito negli aeroporti maggiori. Il Regno Unito presenta una forte concentrazione di aeroporti che servono e fanno da Hub alla capitale inglese. Infatti, i quattro principali aeroporti londinesi (London Heathrow, London Gatwick, London Stansted, London Luton) oltre agli aeroporti di Manchester, Birmingham, Edinburgo e Bristol movimentano oltre l'80% del traffico. Dato l'altissimo accentramento, la dotazione aeroportuale utilizzata per il 90% del traffico, invece, sfiora il 40% (12 aeroporti) L'aeroporto di Amsterdam è il principale Hub dei Paesi Bassi e sostanzialmente movimenta tutto il traffico da e per l'Olanda. Infine, il Belgio gestisce il traffico aereo tramite l'aeroporto di Bruxelles, con il supporto del secondo scalo della città (Aeroporto di Bruxelles Charleroi).

La tabella successiva riassume tali risultati, evidenziato la dotazione aeroportuale utilizzata. Nella figura della slide seguente la tabella, invece, sono evidenziati gli aeroporti che concorrono alla movimentazione dell'80% del traffico per ciascuna nazione in relazione alla densità abitativa.

Utilizzo dotazione aeroportuale

Tabella riassuntiva

Indice \ Paese	Spagna	Regno Unito	Turchia	Italia	Germania	Francia
Traffico Pax in milioni (2024)	309	295	225	219	212	192
Aeroporti aperti al traffico commerciale	36	31	33	43	22	44
Aeroporti che generano l'80% del traffic pax	10	8	5	11	6	7
Aeroporti che generano il 90% del traffic pax	14	12	10	15	9	10
Utilizzo dotazione Aeroportuale per movimentare 80% del traffico pax	28%	26%	15%	25%	27%	16%
Utilizzo dotazione Aeroportuale per movimentare 90% del traffico pax	39%	38%	30%	35%	40%	23%
Merci movimentate (milioni di tonnellate)	1,2	2,7	2,1	1,2	4,7	2,2
Share primo aeroporto per traffico cargo	59%	59%	94%	62%	41%	84%

Tabella 3.2: Utilizzo della dotazione aeroportuale

Utilizzo dotazione aeroportuale

Mappa con densità abitativa

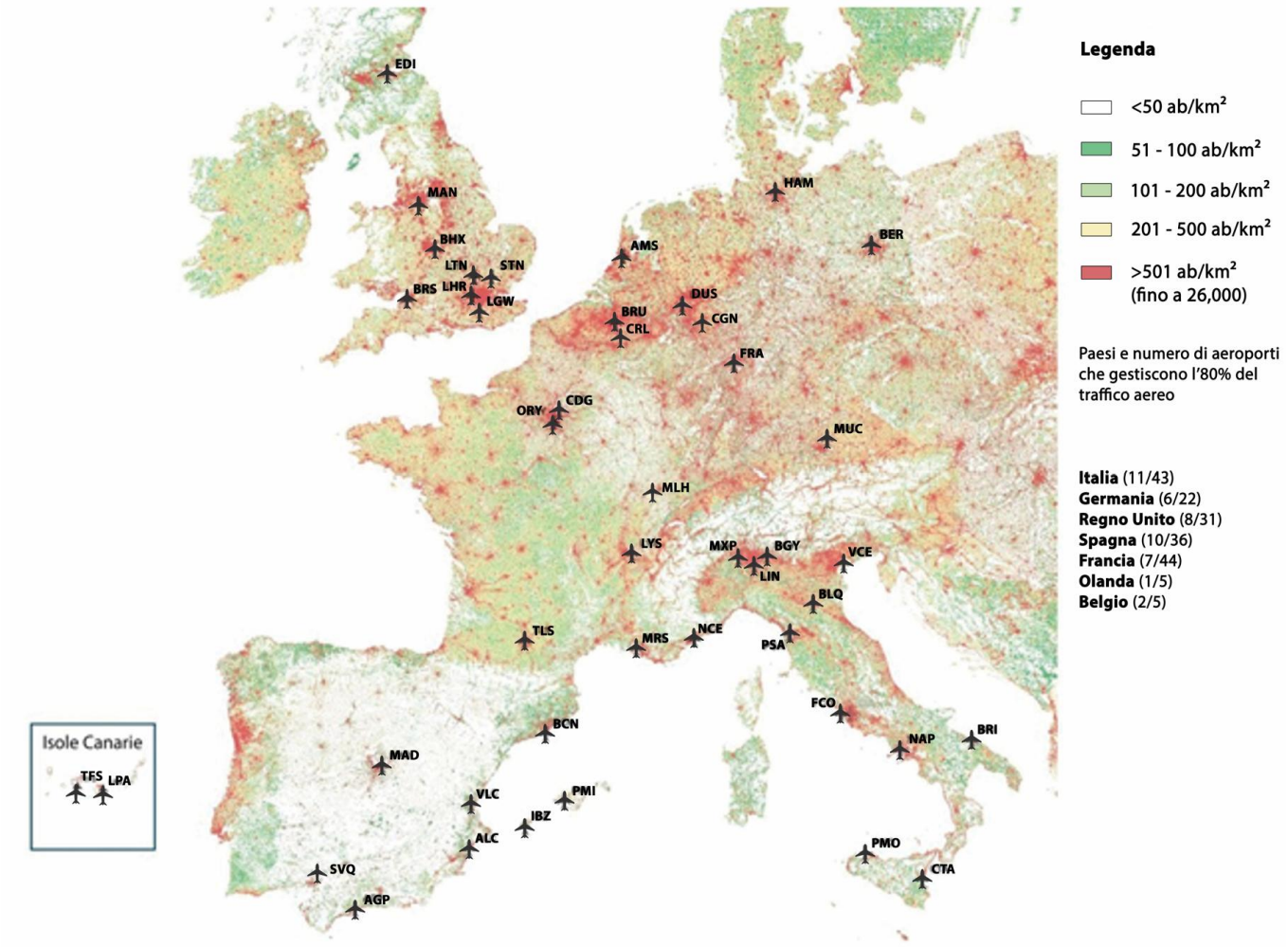


Figura 3.12: Aeroporti che movimentano oltre l'80% per singolo Paese

La dotazione aeroportuale e il “capacity crunch”

La congestione della capacità aeroportuale del mercato del trasporto europeo viene definita con il termine di “**airport capacity crunch**” (crisi della capacità Aeroportuale). Nel documento di riferimento, “Challenge of Growth” pubblicato nel 2018, Eurocontrol prevede, secondo lo scenario individuato come più realistico, che nel 2040 in Europa ci saranno oltre **16,2 milioni di voli** (14,7 milioni al 2035 – orizzonte del PNA). Oltre 111 aeroporti in Europa hanno avviato o stanno avviando programmi per aumentare la capacità aeroportuale e, in particolare, i primi 20 aeroporti per traffico passeggeri, tra cui Roma Fiumicino, potranno garantire un aumento di capacità di circa il 28% (2,4 milioni di movimenti).

Sebbene le criticità attuali siano particolarmente legate ad una scarsa programmazione a livello europeo che il sistema del trasporto aereo italiano, insieme agli aeroporti, ENAC, ENAV e tutte le parti coinvolte sono riuscite a marginare, si prevede un **gap di capacità aeroportuale in continua crescita**. Ad orizzonte 2040, anche considerando tutti i Piani di Sviluppo aeroportuali, Eurocontrol stima che l’Europa **non sarà in grado di garantire circa 1 milione e mezzo di voli**, perdendo l’8% della domanda, ovvero 160 milioni di passeggeri. Inoltre, si prevede che durante la stagione estiva 16 aeroporti saranno completamente congestionati, operando per diverse ore al loro limite di capacità. Queste criticità potrebbero portare il network europeo al collasso, causando ritardi medi di oltre 20 minuti per volo.

Il cambiamento climatico, con il conseguente aumento di eventi di natura eccezionali, come piogge, temporali ed altri eventi naturali estremi, causeranno brusche interruzioni sul network, aumentando ancora di più il rischio di ritardi e di congestione.

Eurocontrol stima che le carenze di capacità non saranno uniformemente distribuite ma colpiranno principalmente Regno Unito, Turchia, Belgio e Paesi Bassi. Regno Unito e Turchia, insieme a Francia e Germania, opereranno più di 3.000 voli giornalieri rispetto al numero attuale (l’Italia si attesterà a circa 1.500 voli aggiuntivi giornalieri).

Se da un lato sono previsti interventi di potenziamento della capacità su oltre 111 aeroporti, è opportuno ricordare che diversi Piani di Sviluppo sono attualmente ritardati, cancellati o bloccati. Mentre nel continente americano ed in Asia gli hub principali stanno vedendo realizzarsi i piani di crescita, in Europa gli hub principali come Londra Heathrow, Parigi Charles de Gaulle, Roma Fiumicino ed altri hanno ricevuti pareri negativi agli ampliamenti previsti.

La dotazione Aeroportuale e il “capacity crunch”

Allo stesso tempo, il governo dei Paesi Bassi ha imposto un limite di movimenti annuali per Amsterdam Schiphol, riducendo il 12% dei movimenti annuali.

Decisioni simili riguardano anche i piani di potenziamento per aeroporti con un traffico passeggeri inferiore, come nel caso di Leeds-Bradford e Firenze.

Risulta chiaro che il fattore comune di queste decisioni è rappresentato dal **cambiamento climatico**, il **rispetto dell’ambiente** e la **tutela dei cittadini** che vivono nei pressi di aeroporti. I Paesi Europei, sotto la spinta di una costante e incrementale pressione per la riduzione e l’abbattimento dei gas serra, **hanno individuato la crisi climatica come prima priorità anche per il settore del trasporto aereo.**

La crisi capacitiva degli scali europei comporterà anche una serie di effetti negativi sull’economia europea. In particolare, si stima che entro il 2035 i passeggeri pagheranno oltre 6,3 miliardi in più per le tariffe aeree e l’indotto perso, dovuto alla scarsa capacità aeroportuale, si attesterà a circa 95 miliardi del PIL dell’eurozona.

Diversi studi, ricerche, programmi europei e interventi infrastrutturali sono attualmente in fase di sviluppo per ridurre il gap capacitivo. In particolare, EUROCONTROL stima che i progetti SESAR (Single European Sky ATM Research) possano migliorare la capacità del network di circa il 28% entro il 2040. Ulteriori ampliamenti aeroportuali, il miglioramento dello spazio aereo, l’introduzione di procedure di avvicinamento e di partenza performanti, nuove tecnologie, un maggior efficientamento delle attuali infrastrutture ed un utilizzo delle infrastrutture aeroportuali sottoutilizzate possono ridurre i problemi derivanti dal capacity crunch.

Si sottolinea che sia per ridurre gli effetti del capacity crunch sia per evitare danni economici per i passeggeri e per i Paesi Europei, siano necessarie l’introduzione di politiche e incentivi di sviluppo per lo sviluppo e immediato messa in operatività di nuove tecnologie a ridotto o nulla impatto ambientale.

In questo senso, i Sustainable Aviation Fuels (SAF) rappresentano la prima soluzione per il corto-medio termine. Le altre forme propulsive, tra cui elettrico, ibrido-elettrico e idrogeno, rappresentano invece soluzioni per lo sviluppo della mobilità aerea regionale nel medio termine e per la mobilità continentale ed extra continentale nel lungo periodo.

3 ANALISI DELLA CAPACITÀ

3.1. La dotazione aeroportuale

3.2. Stato attuale e futuro

a) Airside

b) Terminal Passeggeri

3.3. Potenzialità per colmare il gap infrastrutturale

3.4. Paragone domanda e capacità



La capacità aeroportuale

La prima domanda a cui un Piano Nazionale risponde è relativa alla **capacità del settore** di accogliere la **domanda di mobilità di trasporto aereo**, presente e futura, e la sua distribuzione sul territorio.

Il nuovo approccio del Piano recepisce le **indicazioni europee** e mira ad identificare gli **obiettivi ambientali** e di **connettività** che il network aeroportuale nel suo complesso si pone di raggiungere, partendo dall'**analisi dello stato di fatto**, definita ***as is***.

Il nuovo Piano vuole così rispondere alla domanda più ampia di come **migliorare la qualità della capacità offerta** rendendola **sostenibile, più modulare e resiliente** ai cambiamenti improvvisi.

La stima della capacità aeroportuale allo stato attuale (scenario *as is*) ha l'obiettivo di definire un **quadro generale di riferimento** che permetta di verificare la **soglia di saturazione** delle infrastrutture e programmare di conseguenza gli sviluppi futuri di ogni aeroporto, in modo da impegnare adeguate risorse economiche, garantendo corretti livelli di servizio.

Nello specifico, la capacità di un aeroporto rappresenta il flusso di movimenti aerei, di passeggeri e di merci che il sistema aeroportuale è in grado di gestire ed è costituita da una serie articolata di sottoprocessi che vengono qui raggruppati in due diversi macro-sottosistemi:

- **Airside**
  a sua volta diviso in **pista** e **area stazionamento velivoli**
- **Terminal**

In un sistema costituito da sottoprocessi in serie, la portata che attraversa il processo è data dalla minore delle portate dei singoli componenti dello stesso. Se un processo riversa nel successivo più movimenti/ora e/o passeggeri/ora di quanto questo riesca a smaltire si ha formazione di code.

Queste considerazioni dimostrano la grande complessità che sottende all'analisi di capacità, dovendo prendere in considerazione tutti gli aspetti del processo dei passeggeri, per il lato landside, e dei velivoli, per il lato airside.

La capacità aeroportuale

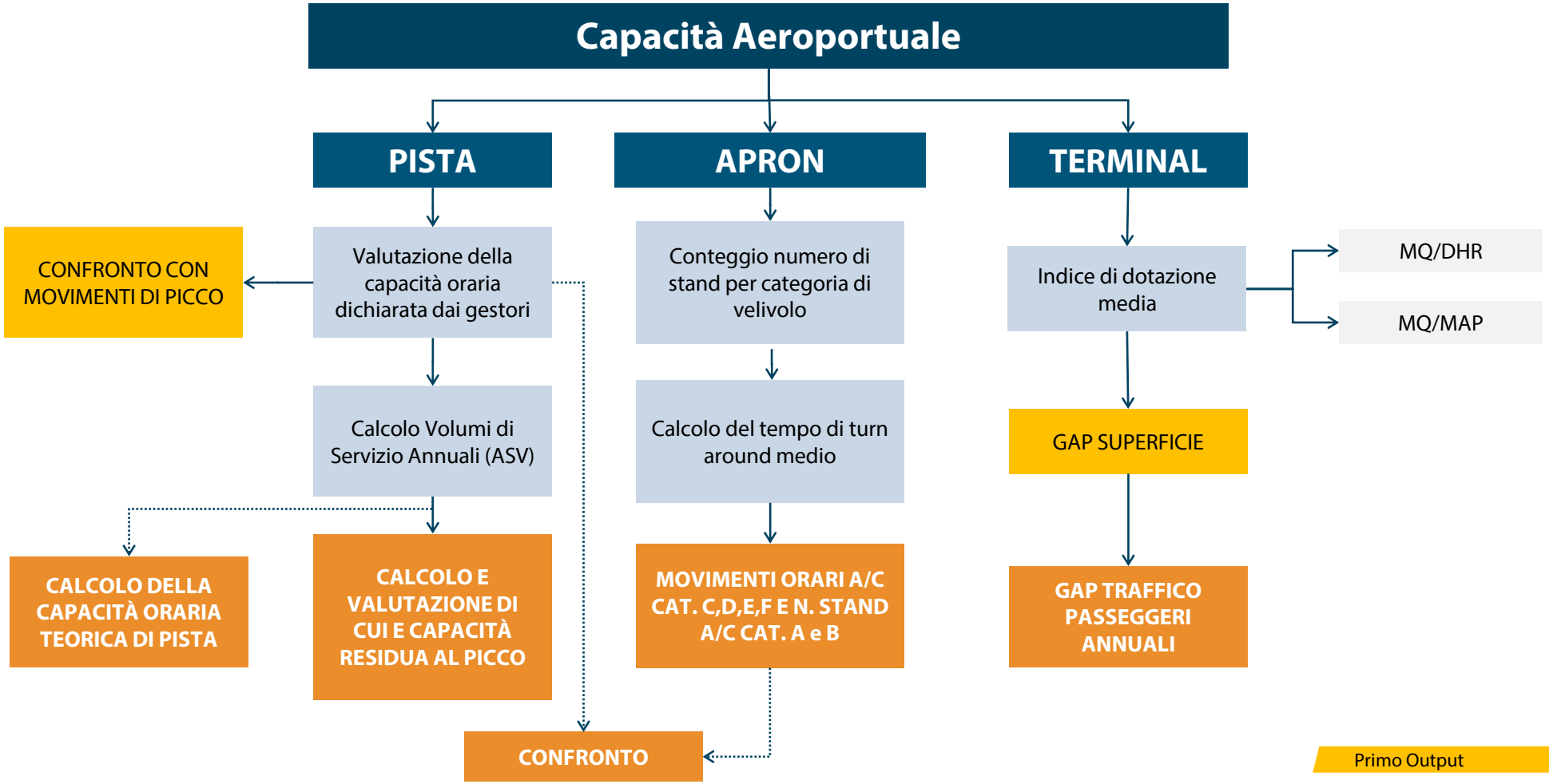


Figura 3.13: Capacità aeroportuale

Strumento di valutazione della qualità e performance

Il nuovo Piano Nazionale genera dunque un'analisi della capacità aeroportuale allo **stato attuale** e **futuro**, alla luce degli interventi di potenziamento infrastrutturale sia illustrati nei Master Plan approvati (iter completo dall'approvazione tecnica alla procedura di conformità urbanistica conclusa) e sia pianificati secondo lo sviluppo desiderato dai gestori aeroportuali ma non ancora approvati.

Vengono così identificati tre diversi scenari di confronto da cui poter determinare il **gap di capacità infrastrutturale** alla luce della domanda di traffico prevista al 2035. Una volta identificate le eventuali criticità, è possibile proporre ed individuare diverse soluzioni che devono necessariamente essere valutate a secondo del loro impatto sulla società e sull'ambiente.

In questo senso, il nuovo Piano Nazionale identifica uno **strumento di valutazione della qualità e performance dell'aeroporto**, secondo una valutazione multidimensionale (matrici di sostenibilità, digitalizzazione, intermodalità illustrate nel capitolo 5) su cui basare le scelte strategiche di sviluppo dell'infrastruttura aeroportuale, rimarcando l'improrogabile attenzione alla tutela e rigenerazione ambientale e riaffermando la centralità del passeggero.

Tenendo a mente la necessità di portare avanti una **pianificazione** quanto più **flessibile** e capace di **reagire** in modo efficace alle trasformazioni sempre più frequenti che caratterizzano il trasporto aereo, nella valutazione della capacità aeroportuale ci si è ispirati a nuovi canoni di innovazione tecnologica, di razionalizzazione ed efficientamento delle infrastrutture esistenti, allo sviluppo di una intermodalità sempre più integrata, nonché alla valorizzazione del passeggero. Tale approccio ha permesso di concepire un **sistema di matrici** costituite da parametri e **indicatori dinamici** suddivisi secondo tre principalmente macro-temi:

- **Sostenibilità**;
- **Digitalizzazione;**
- **Intermodalità**.

Le matrici così ideate rappresentano un vero e proprio **strumento dinamico** attraverso cui effettuare una **valutazione multidimensionale sulla qualità** della crescita, sulla resilienza e flessibilità dei piani di sviluppo aeroportuali e sul progresso del settore.

Strumento di valutazione della qualità e performance

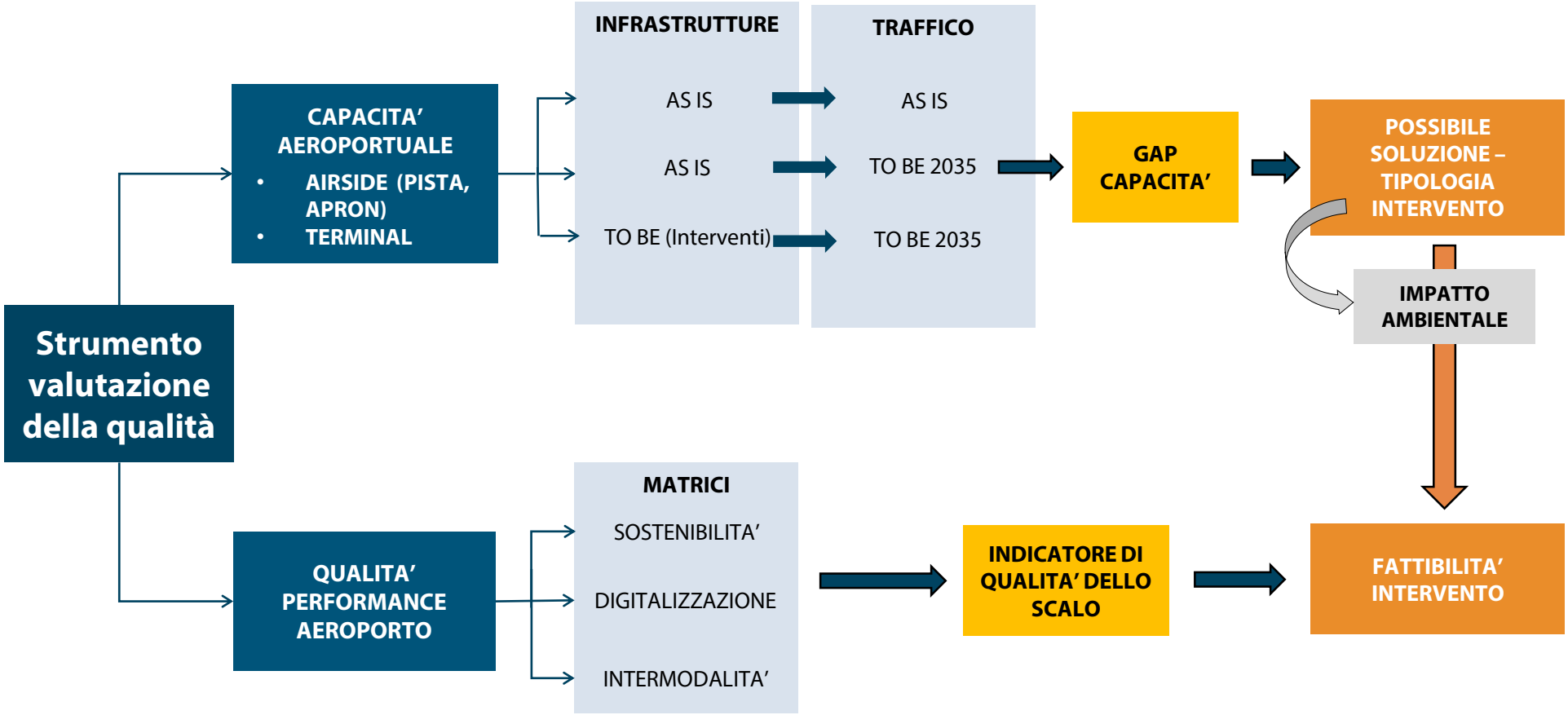


Figura 3.14: Strumento valutazione della qualità di crescita

3 ANALISI DELLA CAPACITÀ

3.1. La dotazione aeroportuale

3.2. Stato attuale e futuro

a) Airside

b) Terminal Passeggeri

3.3. Potenzialità per colmare il gap infrastrutturale

3.4. Paragone domanda e capacità



La capacità di pista

La capacità di pista, o delle piste, è di cruciale importanza per capire se, e come, l'aeroporto è, e sarà in grado, di gestire il traffico presente e futuro. In letteratura, sono state sviluppate diverse ricerche scientifiche per stimare la capacità di pista e approcci metodologici diversi si sono sviluppati negli anni, seguendo lo **sviluppo tecnologico** degli aeromobili, della **strumentazione a bordo**, delle **infrastrutture di volo** a terra e di più avanzate e sicure **procedure** di volo.

Molteplici fattori influenzano la capacità di pista e, da un punto di vista operativo, ogni aeroporto presenta **caratteristiche peculiari** che determinano il numero di movimenti per ora, giorno e anno che lo scalo può garantire.

Si vuole precisare che la **safety** dei passeggeri e di tutte le persone potenzialmente impattate da un incidente aereo è il primo, fondamentale e improrogabile elemento che determina la capacità di pista. Le procedure, modalità operative e best practices attualmente in uso, rappresentano l'esigenza di ridurre al minimo tali eventi di rischio.

Fatta questa importante considerazione, i fattori principali che possono influenzare la capacità di pista sono:

- Gli standard di separazione applicati;
- Il mix di flotta;
- Il layout aeroportuale;
- Le procedure ATC;
- I fattori esterni.

Oltre a questi elementi principali, diverse caratteristiche, come il meteo, la visibilità, strategie di abbattimento del rumore e limiti operativi devono essere considerate in quanto elementi fondamentali per determinare la capacità di pista.

Nelle prossime sezioni verranno descritti questi fattori e messi in relazione con il contesto aeroportuale attuale italiano.

Capacità di pista | Gli standard di separazione applicati

Lo spazio aereo nei dintorni di un aeroporto, definito come Terminal Control Area (TMA), ha una rilevanza diretta sulla capacità aeroportuale perché gli aeromobili, sia in fase di decollo che in fase di atterraggio, devono rispettare delle **procedure** e delle **separazion**i precise per garantire la sicurezza del volo.

La natura delle separazioni tra due aeromobili, sia che essi stiano operando la stessa procedura di volo o opposta (atterraggio-atterraggio, decollo-decollo, atterraggio-decollo) può essere generalmente suddivisa in due categorie:

- Separazione di scia (wake turbulence);
- Separazione ATC di altra natura.

Le separazioni di scia nascono dalla necessità di distanziare due aeromobili a causa della turbolenza generata dall'aereo che precede. Esse, quindi, rispondono esclusivamente ad un criterio di safety e sono espresse tipicamente in distanza o tempo di separazione. Gli standard attualmente in vigore sono dettati dall'ICAO e dipendono principalmente dal peso dell'aeromobile. É stata pubblicata da EUROCONTROL una nuova categorizzazione, chiamata **RECAT-EU** (REduced CATegorization), per ridurre, in piena sicurezza, i valori standard di separazione.

Le separazioni ATC di altra natura nascono per soddisfare requisiti specifici di ciascun scalo. A titolo esemplificativo, le distanze possono dipendere dal layout aeroportuale, dalla velocità di avvicinamento dei velivoli in atterraggio, dal tempo di occupazione della pista e altri indicatori tecnici. Altre limitazioni possono nascere dalla mancanza di un radar di avvicinamento, particolarità orografiche dello scalo, natura e complessità dello spazio aereo e condizione meteorologiche avverse.

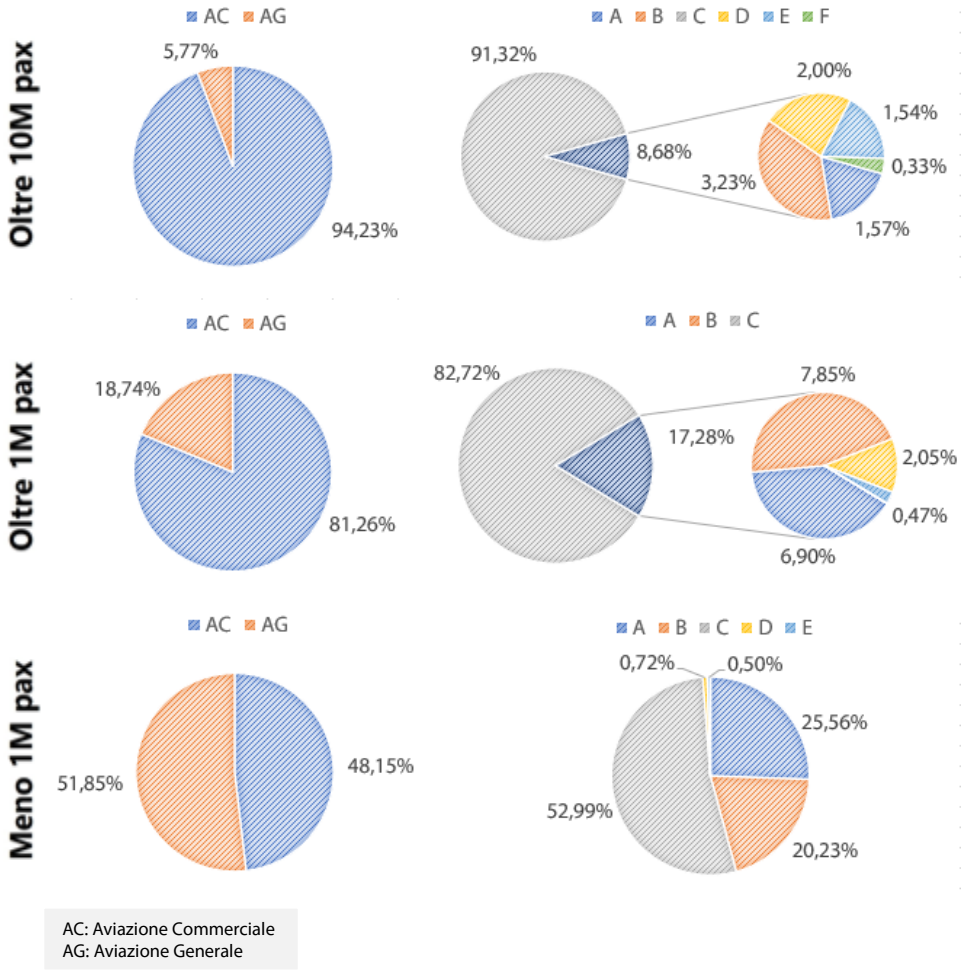
Capacità di pista | Il mix di flotta

Le minime separazioni longitudinali dipendono principalmente dalla tipologia di aeromobile. In generale, l'eterogeneità del mix di flotta che un aeroporto gestisce è uno dei principali fattori che determina una riduzione di capacità di pista.

Per gli aeroporti commerciali con più di **10 milioni di passeggeri**, la tipologia di traffico è prevalentemente di tipo **commerciale**, con una presenza di movimenti di aviazione generale solitamente trascurabile.

Per gli aeroporti sotto i 10 milioni di passeggeri annui, si può notare come lo share di aviazione generale, invece, rappresenti, un'importante quota parte del traffico totale.

Per quanto riguarda, invece, il mix di flotta, **gli aeromobili code C** (aeromobili assimilabili alla famiglia Airbus A320 e Boeing 737) rappresentano la maggioranza del traffico aereo italiano.



AC: Aviazione Commerciale
AG: Aviazione Generale

Figura 3.15: Tipologia di traffico e mix di flotta

Capacità di pista | Il layout aeroportuale

Il layout aeroportuale può avere un'influenza importante sulla capacità di pista. Alcuni degli elementi più impattanti, che sono stati considerati nell'analisi di capacità, includono:

- Layout delle vie di rullaggio;
- Percorsi di rullaggio;
- Disponibilità di raccordi di uscita.

Per quanto riguarda il primo punto, l'assenza parziale o totale di almeno una via di **rullaggio indipendente** alla pista comporta una riduzione significativa di capacità.

Un simile discorso può essere fatto per i percorsi di rullaggio che attraversano la pista, in quanto durante le operazioni di volo gli arrivi e le partenze devono essere separati sufficientemente per garantire l'attraversamento della pista di altri aeromobili in totale sicurezza.

Infine, la mancanza o non adeguatezza dei raccordi di uscita, si riflette in un aumento del tempo di occupazione della pista (**ROT - Runway Occupancy Time**) da parte dei velivoli in atterraggio. In questi casi, si osserva quindi una riduzione della capacità. Un layout con uscite di pista posizionate correttamente, anche in base al fleet mix, e la presenza di uscite rapide (**RET - Rapid Exit Taxiway**) permette l'aumento della capacità di pista.

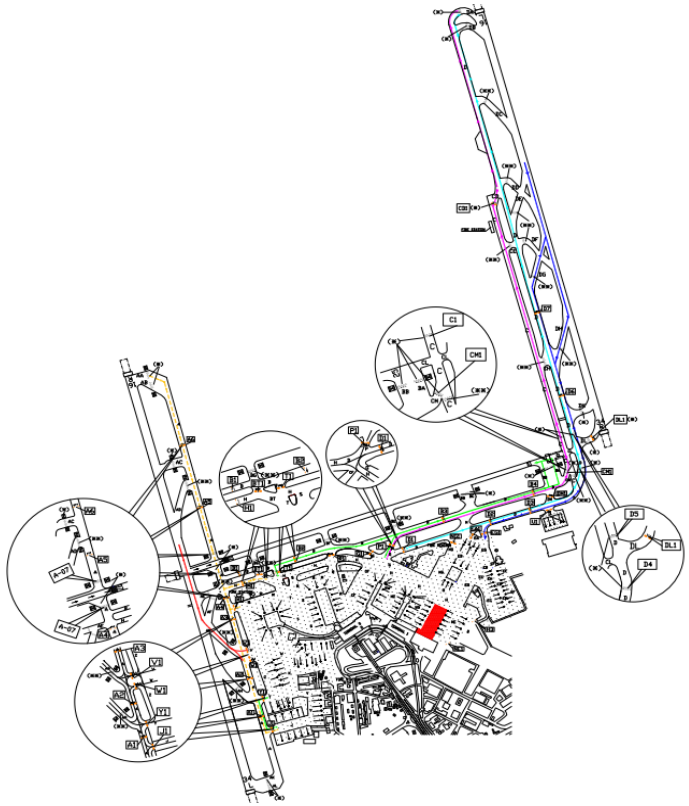


Figura 3.16: Aeroporto Internazionale di Roma Fiumicino, layout aeroportuale di terra *(Fonte: AIP)*

Capacità di pista | Le procedure ATC

Le procedure ATC, molto variabili in base alla natura dello scalo e alla peculiarità dell'area geografica in cui è situato, hanno un significativo impatto sulla capacità di pista.

L'assenza di una torre di controllo (in questo caso gli aeroporti sono dotati di un servizio AFIS, ovvero un semplice servizio di informazioni di volo) o di un servizio di avvicinamento radar riduce la capacità di pista in quanto, per garantire un livello adeguato di safety, è necessario ridurre i movimenti sullo scalo.

La preferenza dell'utilizzo delle piste è un altro fattore importante che può avere un impatto sulla capacità. Per aeroporti con due o più piste, il loro utilizzo non in contemporanea porta a una potenziale riduzione della capacità teorica disponibile analizzando la sola infrastruttura di pista.

Le procedure ATC dipendono fortemente anche dalle **condizioni metereologiche**. Una condizione di vento che obbliga l'utilizzo di una pista non secondo l'uso preferenziale comporta spesso una riduzione della capacità oraria, dato che la direzione di pista secondaria spesso non è fornita degli stessi ausili alla navigazione di cui è dotata la pista principale. Condizioni atmosferiche di bassa visibilità portano all'attivazione di procedure apposite (LVP - Low Visibility Procedures) che riducono significativamente la capacità. Per gli scali in cui queste procedure non sono predisposte, la riduzione della visibilità sotto una certa soglia può causare la chiusura dell'aeroporto.



Figura 3.17: Aeroporto Internazionale di Milano Malpensa

Capacità di pista | I fattori esterni

Numerosi fattori esterni possono impattare la capacità di pista.

- **Vincoli sul rumore**, per esempio, possono limitare i movimenti orari o giornalieri, a fronte di una infrastruttura di pista che di per sé potrebbe gestire più movimenti.

- Similmente, **vincoli ambientali** dovuti alla prossimità dello scalo a una città, riserva faunistica e/o parco naturale possono portare a una diminuzione dei movimenti.

- Aspetti peculiari **orografici** del territorio, che necessitano lo sviluppo di procedure particolari di avvicinamento ed atterraggio all'aeroporto, possono anch'essi portare a una riduzione dei movimenti effettuabili sullo scalo.

- La presenza di **altre infrastrutture aeronautiche** nelle vicinanze, quali aeroporti o eliporti militari, può comportare un limite temporaneo o permanente, imposto, perciò, dall'esterno, sui movimenti orari e/o giornalieri processabili dallo scalo.

- Infine, **eventi atmosferici** avversi comportano notevoli riduzioni temporanee di capacità, con ripercussioni che possono proseguire anche per molte ore.



Figura 3.18: Aeroporto Internazionale di Napoli Capodichino

Capacità di pista allo stato attuale | Approccio metodologico

La valutazione della capacità di pista è una parte fondamentale per il Piano Nazionale degli Aeroporti in quanto permette di identificare sia le **infrastrutture di volo critiche**, ossia prossime a **saturazione**, sia quelle con un'alta **capacità residua**. Tale studio può essere sviluppato seguendo diverse metodologie e andando ad analizzare il comportamento operativo annuale, giornaliero ed orario. Quindi, questa analisi ha seguito un percorso metodologico preciso permettendo di ottenere valori di capacità di pista che riflettono le **peculiarità infrastrutturali** dello scalo e dello **spazio aero** circostante, la tipologia di traffico, i movimenti massimi che l'aeroporto può gestire e sostenere e la sua propensione ad essere fortemente stagionale o meno.

L'approccio metodologico ha, quindi, visto una prima fase di **raccolta dati** tramite un'analisi delle infrastrutture aeroportuali e delle principali caratteristiche, come i dati di traffico. Successivamente è stato prodotto un **questionario ad hoc** per ciascun aeroporto italiano. Il questionario, compilato dai gestori aeroportuali, ha individuato i parametri fondamentali per ottenere la capacità di pista. Un estratto del questionario è riportato in Appendice 6. In un secondo momento, sono stati coinvolti gli altri stakeholder, tra cui **ENAV**, in modo da approfondire la gestione del traffico aereo in prossimità di ciascuno aeroporto.

Una volta raccolti tutti i dati, si è proceduto alla loro analisi così da valutare la capacità di pista allo stato attuale. Questo valore riflette, quindi, le condizioni attuali senza potenziali miglioramenti sull'utilizzo delle infrastrutture esistenti.

Nell'ottica di **valorizzazione delle attuali infrastrutture di volo**, si è provveduto a completare una **modellazione di capacità** per singolo aeroporto, in modo da identificare possibili gap di capacità e incrementi di capacità.

Infine, partendo da questi risultati sulle infrastrutture allo stato attuale si è valutata la capacità di pista in relazione alla domanda futura con l'obiettivo di identificare gli aeroporti critici e quelli che, invece, presentano una certa capacità residua.

Gli indicatori utilizzati e le ipotesi sviluppate 1/2

Oltre ai fattori precedentemente identificati, la capacità di pista è stata analizzata utilizzando i dati di traffico storici, le proiezioni future e tutte le informazioni ricevute dai gestori e da tutte le parti coinvolte, tra cui il fornitore dei servizi alla navigazione aerea. Nelle prossime pagine sono esplicitati i parametri utilizzati:

/ Volume di Servizio Annuale

/ Indice di utilizzo della capacità

/ Indicatore di stagionalità

Grazie all'analisi di questi misuratori, è stato possibile capire la capacità di pista e, quindi, il numero di movimenti aerei che ogni singolo aeroporto possa essere in grado di gestire. Questo risultato, in un primo tempo, non viene distinto tra voli passeggeri e cargo, in quanto deve mostrare le potenzialità dello Scalo indipendentemente dalla tipologia di volo.

Successivamente, invece, è stata analizzata la differenziazione tra movimenti per **aviazione generale e commerciale per trasporto passeggeri** e **trasporto merci**, a sua volta diviso nelle categorie di **General Cargo, Belly e Dedicated Freighters) Courier**. Da un punto di vista specificatamente tecnico di capacità pista, sono state fatte le seguenti ipotesi:

- La tipologia di volo cargo belly, in quanto la merce viene trasportata nelle stive degli aerei passeggeri, non influisce sulla capacità di pista

- La tipologia di voli dedicated freighers, in quanto utilizza aerei dedicati al trasporto merci, può essere aggregata nel calcolo della capacità di pista

Con queste assunzioni, dall'analisi del traffico storico sono stati, quindi, evidenziati **trend di traffico per tipologia di volo**. Come mostrato in Figura 3.19, si possono notare diversi aspetti significati per singola tipologia di volo, ed in particolare:

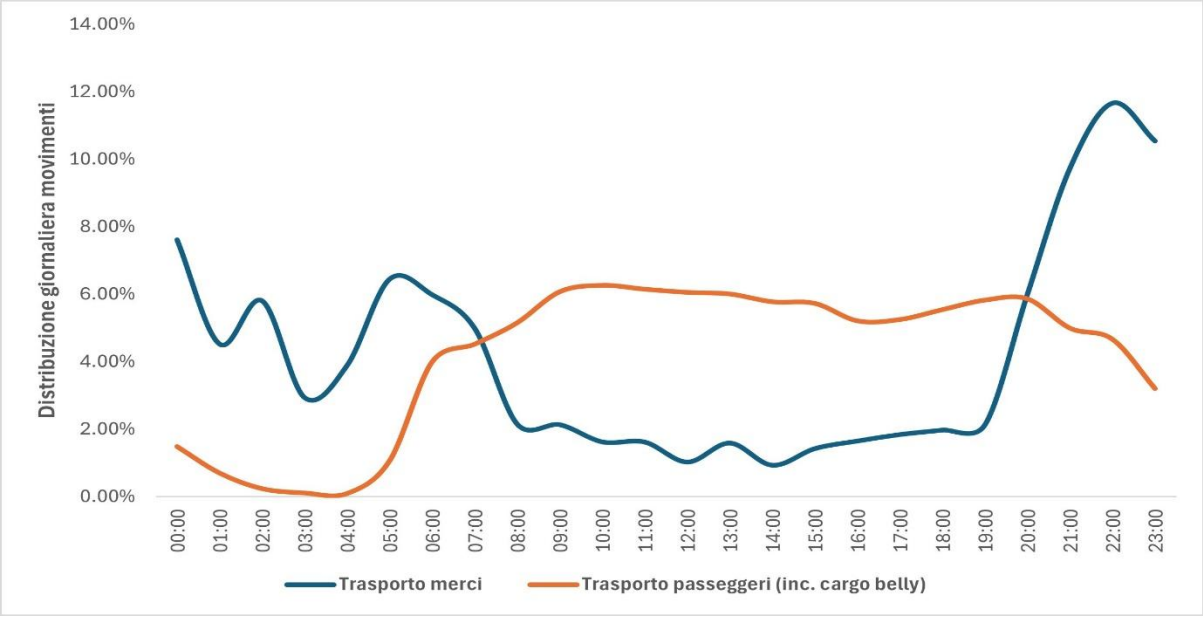
- I movimenti passeggeri hanno un trend di crescita negli orari 06:00 – 10:00 per poi mantenersi relativamente costanti fino alle 21:00 – 22:00

- I movimenti cargo avvengono, soprattutto, nella fascia notturna 22:00 – 07:00

Gli indicatori utilizzati e le ipotesi sviluppate 2/2

Tralasciando, quindi, gli aspetti ambientali e sociali principalmente legati al rumore degli aerei in decollo e atterraggio nelle ore notturne, generalizzando i risultati ottenuti sull'intero comparto aeroportuale e, quindi, focalizzandosi solo sull'analisi quantitativa della capacità di pista, si nota come gli aeroporti interessati al traffico cargo potrebbero avere ampi margini di crescita, in quanto l'infrastruttura viene solamente utilizzata durante le ore notturne. Al contempo, gli aeroporti che servono anche il traffico passeggeri potrebbero avere limiti di capacità dovuti sia all'elevato numero di movimenti diurni sia al trend relativamente costante durante tutta la giornata.

A valle di queste considerazioni, ad eccezione dell'aeroporto di Milano Malpensa che, in quanto principale hub cargo italiano e importante scalo passeggeri, le analisi di capacità sono state tradotte dal numero di movimenti al numero di passeggeri processabili.



La figura mostra la distribuzione relativa tra le due tipologie di traffico e non il numero totale di movimenti che risulta essere per la quasi totalità voli passeggeri.

Figura 3.19: Distribuzione giornaliera tra movimenti passeggeri e cargo

Volume di Servizio Annuale

La capacità annuale di un aeroporto, in termini di movimenti annuali, si può definire con il volume di servizio annuale (ASV – Annual Service Volume) che definisce una metrica di pianificazione, usata dai Gestori e dell'Autorità, per valutare la **correlazione tra domanda e capacità**. Il concetto di ASV è presentato anche nella circolare FAA AC 150/5060-5 «Airport Capacity and Delay». La definizione di ASV può essere interpretata in modi differenti a seconda del fine ultimo. In questo documento, sono presentate tre diverse tipologie di ASV:

- ASV Sostenibile;
- ASV Teorico;
- ASV Stabilito.

L'ASV sostenibile mostra il numero di movimenti che l'aeroporto potrebbe teoricamente gestire in un anno, ipotizzando che operi 360 giorni all'anno, durante il suo orario di apertura dichiarato (se l'aeroporto è operativo H24, sono state considerate 16 ore, dalle 06:00 alle 22:00), al valore medio dei movimenti orari dell'ora di picco (calcolata sul mese con il massimo traffico). È doveroso notare che si tratta di un valore teorico poiché, sebbene lo scalo sia in grado di operare al proprio valore medio dei movimenti di picco, ciò può comportare ritardi e, in generale, una ridotta abilità nella gestione di imprevisti e di situazioni esterne al controllo aeroportuale.

L'ASV teorico è, invece, un indice operativo che identifica il numero di movimenti annuali che lo scalo potrebbe gestire, incrementando principalmente i movimenti durante il picco giornaliero. Questo indice fornisce una rappresentazione più realistica dei movimenti che un aeroporto potrebbe accogliere basandosi sulla richiesta di traffico. L'ASV teorico è stato calcolato a partire da una metodologia sviluppata originariamente dall'FAA, e poi ripresa, aggiornata e migliorata dal consorzio di ricerca ACRP (Airport Cooperative Research Program).

Infine, è stato riportato anche **l'ASV stabilito**. Questo valore riprende il dato indentificato dai Gestori Aeroportuali o imposto dai fattori esterni, come limitazioni ambientali e di operatività sullo scalo.

Volume di Servizio Annuale

Sono qui riportate le formule utilizzate per il calcolo dell' ASV sostenibile e teorico.

I dati presentati nelle successive pagine sono stai forniti direttamente ai Gestori Aeroportuali e, se non disponibili, sono stati ricavati dagli schedulati annuali del 2024.

Per gli aeroporti con basso demand nel 2024 ma una buona capacità di pista, si può verificare che il valore medio dei movimenti orari dell'ora di picco sia significativamente minore rispetto alla capacità teorica di pista. In questi casi, può succedere che l'ASV sostenibile sia minore rispetto all'ASV teorico. Quindi, questi aeroporti hanno una capacità di picco residua elevata che può essere utilizzata per soddisfare future richieste di traffico.

$$A) \quad ASV_{sost} = Mov.Hr_{piccco} * 360 * Hr_{apertura}$$

ASV_{sost} = *ASV Sostenibile*

$Mov.\ Hr_{picco}$ = *Movimenti medi durante l'ora di picco*

$Hr_{apertura}$ = *Orario di apertura dell'aeroporto*

$$B) \quad ASV_{teor} = D * H * C_w$$

$$D = \frac{Annual\ Demand}{Avg.Peak\ Month\ Daily\ Demand}$$

$$H = \frac{Avg.Peak\ Month\ Daily\ Demand}{Avg.Peak\ Hour\ Demand}$$

$$C_w = \frac{Cap.Hr_{VMC} * \%_{VMC} * W_{VMC} + Cap.Hr_{IMC} * \%_{IMC} * W_{IMC}}{\%_{VMC} * W_{VMC} + \%_{IMC} * W_{IMC}}$$

ASV_{teor} = *ASV Teorico*

$Cap.\ Hr_{VMC}$ = *Capacità oraria teorica massima di pista, in condizioni VMC*

$Cap.\ Hr_{IMC}$ = *Capacità oraria teorica massima di pista, in condizioni IMC*

$\%_{VMC}$ = *Percentuale di condizioni VMC in un anno*

$\%_{IMC}$ = *Percentuale di condizioni IMC in un anno*

W_{VMC} = *Fattore correttivo tabulato, condizioni VMC*

W_{IMC} = *Fattore correttivo tabulato, condizioni IMC*

Indice di utilizzo della capacità

L'Indice di Utilizzo della Capacità (CUI – Capacity Utilization Index) è un fattore fondamentale per identificare la capacità aeroportuale ed eventuali colli di bottiglia. Il CUI_x viene definito come il rapporto tra i movimenti orari medi durante le *x* ore annue con più traffico ed i movimenti orari di picco sostenuti dell'aeroporto.

L'indice è stato calcolato rispettivamente per le prime 1.000, 2.000, 3.00 e 5.760 ore in cui la pista è risultata essere più utilizzata, sulla base dei dati di traffico storici.

Per le successive analisi, è stato usato il valore del CUI calcolato sulle 5.760 ore più trafficate dell'aeroporto. Questa scelta equivale a considerare tutte le ore di operatività dell'aeroporto (16 ore per 360 giorni l'anno), andando quindi ad escludere le ore notturne con meno traffico.

Il CUI indica un utilizzo medio dell'aeroporto sull'anno e, quindi, rappresenta anche la stagionalità dello scalo. Alti valori di CUI suggeriscono che un aeroporto opera per molte ore durante l'anno vicino al valore di picco, ed è perciò poco stagionale; al contrario, bassi valori di CUI indicano che per la maggior parte dell'anno l'aeroporto opera con valori di traffico al di sotto dei valori massimi registrati.

$$CUI_x = \frac{\textbf{Movimenti orari medi nelle prime x ore di punta}}{\textbf{Movimenti orari di picco sostenuto } (*)}$$

(*) Calcolato come il 95 percentile dei movimenti orari annuali dell'aeroporto, solo per le ore effettive di operatività dello scalo (ore nelle quali i movimenti sono maggiori di zero)

Indice di utilizzo della capacità

Inoltre, per gli aeroporti poco stagionali ($CUI_{5.760}$ alto) a crescenti valori di CUI corrisponde una maggiore saturazione dell'aeroporto. A titolo esemplificativo, se un aeroporto avesse un valore di $CUI_{5.760}$ pari a 1, significa che per le 5.760 ore più trafficate dell'anno opera sempre con un numero di movimenti orari pari al 95 percentile dei suoi movimenti orari annuali. Dunque, l'aeroporto opererebbe sempre con un traffico orario pari al suo valore di picco, risultando essere un aeroporto congestionato. Sono, inoltre, stati individuati quattro cluster di aeroporti: **forte stagionalità**, **stagionale**, **bassa stagionalità** e **non stagionale**.

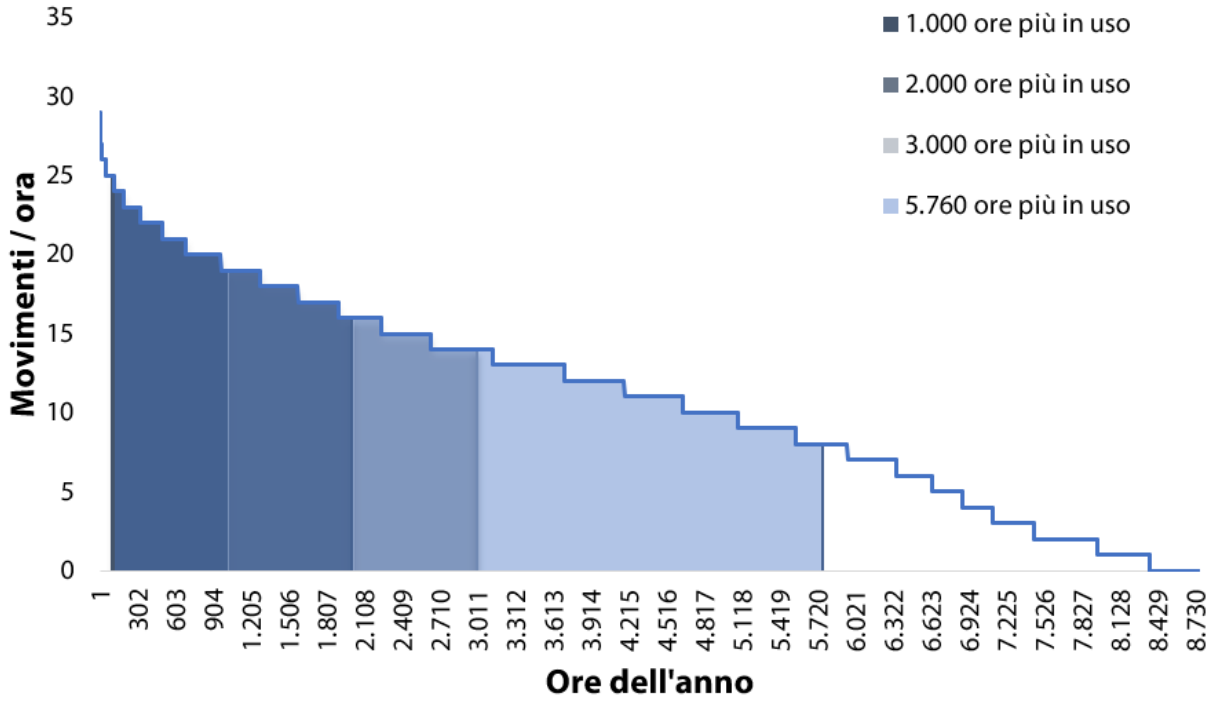


Figura 3.20: Profilo del trafico aereo dalla prima ora più utilizzata alla meno in uso (BGY)

Indicatore di stagionalità | esempi

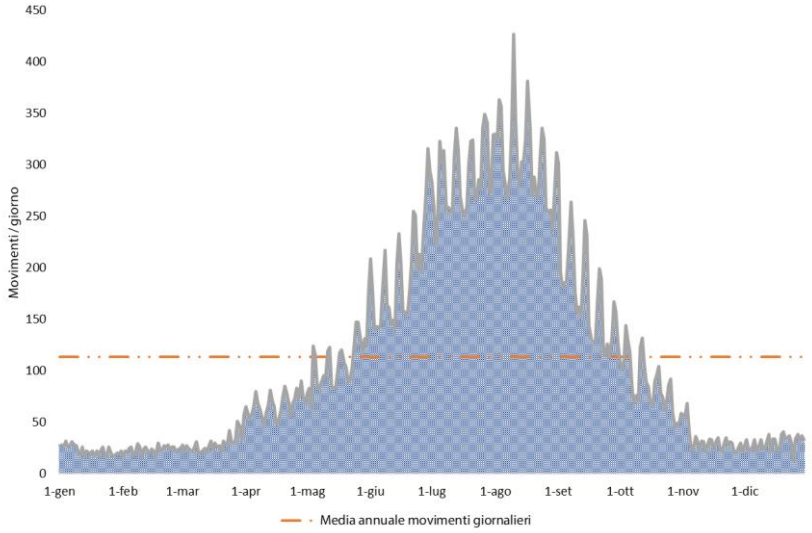


Figura 3.21: Profilo aeroporto con forte stagionalità (OLB- dati 2024)

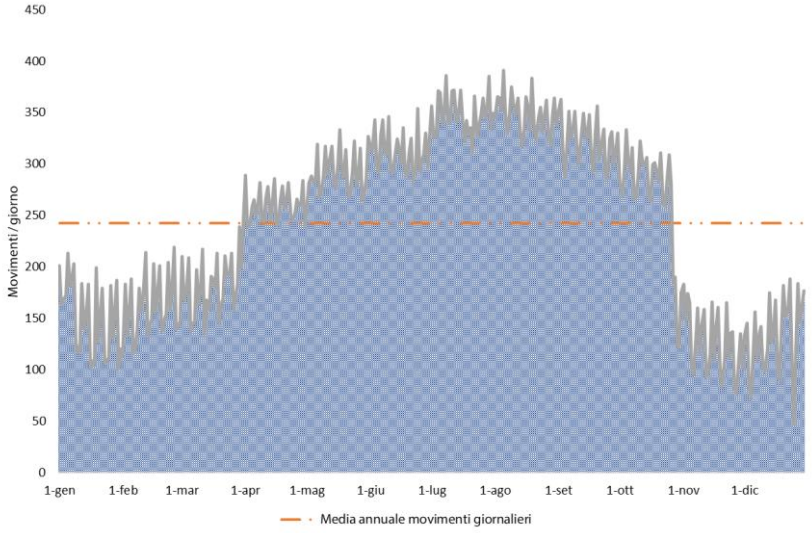


Figura 3.22: Profilo aeroporto con bassa stagionalità (NAP- dati 2024)

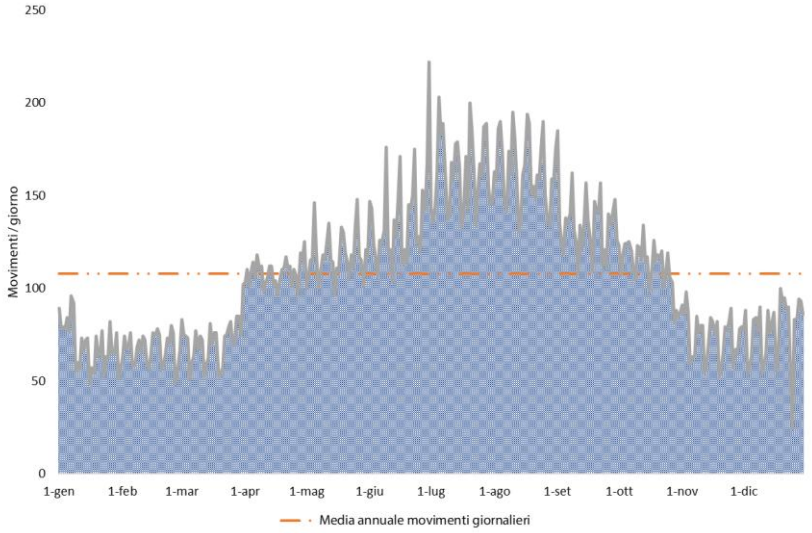


Figura 3.23: Profilo aeroporto con forte stagionalità (CAG- dati 2024)

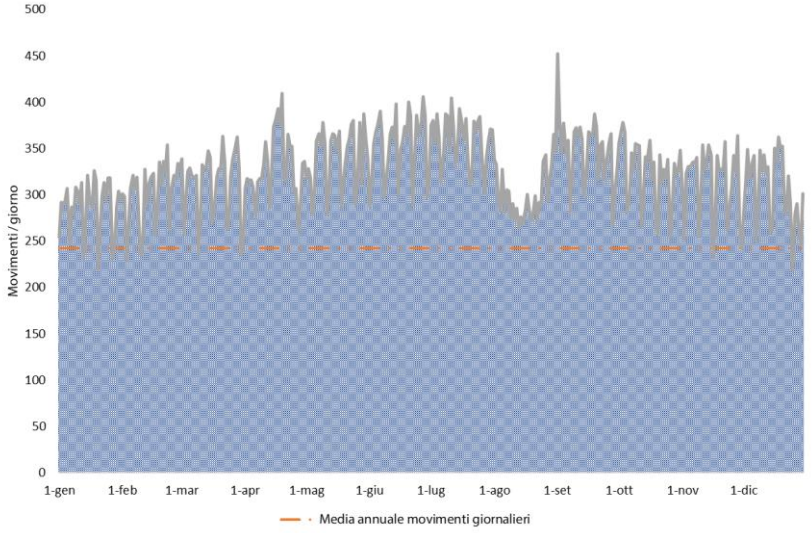


Figura 3.24: Profilo aeroporto con bassa stagionalità (LIN- dati 2024)

I limiti imposti alla capacità

Con l'obbiettivo di limitare l'esposizione al rumore aereo per i cittadini nelle prossimità di aeroporti e direttamente influenzati dalle rotte di volo in atterraggio e, soprattutto, durante le fasi di decollo, negli anni sono stati imposti **limiti sulla capacità** che uno scalo può garantire e/o operare.

Tali limitazioni ope legis di carattere ambientale possono comportare un vincolo sul numero massimo di movimenti/ora (come nel caso di Milano Linate), di movimenti/giorno (come nel caso di Roma Ciampino) o di movimenti annuali. Questi aeroporti vengono, quindi, definiti "cappati", in quanto non possono superare un limite di capacità stabilito. Si ritiene opportuno sottolineare che tutti gli aeroporti presentano certi limiti, soprattutto durante le ore notturne, con l'obiettivo di ridurre il rumore percepito dalla popolazione.

Inoltre, altri aeroporti, come nel caso di Cagliari, Pisa e Catania, presentano vincoli operativi. Lo spazio aereo di questi aeroporti è, infatti, gestito dall'Aeronautica Militare che ne determina il massimo numero di voli commerciali. Sebbene tale vincolo sia basato su molteplici fattori, che non sono stati inclusi in questo studio, si ritiene necessario una loro **rivisitazione per favorire la crescita e lo sviluppo di questi aeroporti**.

Nella seguente tabella sono riassunti i limiti imposti alla capacità. Per gli aeroporti di cui non sono pervenuti dati aggiornati, il vincolo è relativo all'anno 2019.

Aeroporto	Limitazione	Riferimento
FCO	358.595 mov / anno	Decreto VIA 236/13
CIA	65 mov / giorno	D.M. 345/18
LIN	18 mov / hr (aviazione commerciale)	rif.: direttiva ENAC ad Assoclearance espressa con nota n. 01-420/D.G. del 12.02.01)
CTA	22 mov / hr IFR (15 mov / hr IFR dalle 20 alle 8)	Aeronautica Militare
CIY	5 mov / hr IFR (cumulativo in base al numero di mov / hr di CTA	Aeronautica Militare
CAG	17 mov / hr (12 dalle 19 alle 7)	Aeronautica Militare
PSA	14 mov / hr aviazione civile (10 mov / hr dalle 20 alle 8)	Aeronautica Militare
TSF	71 mov / giorno	

Tabella 3.3: Limiti imposti alla capacità

Modello di calcolo capacità di pista

Per calcolare la capacità di pista, sulla base del fleet mix per ogni aeroporto, vengono calcolate le probabilità di avere due movimenti consecutivi (due atterraggi, due decolli, un decollo e un atterraggio) per ogni singola coppia di categoria di velivoli.

Successivamente, sulla base delle **separazioni** minime di scia e le separazioni tipiche applicate sullo scalo, vengono calcolati i tempi medi di separazione tra ogni coppia di tipologia di aeromobili operanti sullo scalo in atterraggio e in decollo.

In questo calcolo vengono inclusi numerosi altri **parametri**, quali la velocità di avvicinamento dei velivoli, il tempo di occupazione della pista (ROT) da parte degli aeromobili in partenza ed in arrivo, eventuali buffer di separazione aggiuntivi applicati agli arrivi e/o alle partenze, layout aeroportuale e condizioni metereologiche).

Il modello è stato applicato su tutti gli aeroporti attualmente aperti al traffico commerciale, con l'esclusione Roma Fiumicino che presenta un layout delle infrastrutture di volo difficilmente simulabile in ambiente statico. I risultati presentati per FCO, quindi, si basano su altri studi svolti in anni recenti.

Standard di separazione

In questo studio sono stati applicati gli standard ICAO della separazione di scia, riportati nella tabella sottostante, o le separazioni esatte, se riportate dal gestore aeroportuale e/o comunicate da ENAV. Qualora il dato non fosse stato fornito, è stata usata una distanza di **5 miglia nautiche** come distanza minima tra un velivolo in decollo che precede un velivolo in atterraggio.

Aereo che precede\segue	LIGHT	MEDIUM	HEAVY
LIGHT	3 NM 120 s	3 NM 120 s	3 NM 120 s
MEDIUM	5 NM 120 s	3 NM 120 s	3 NM 120 s
HEAVY	6 NM 120 s	5 NM 120 s	4 NM 120 s
A380-800	8 NM 180 s	7 NM 180 s	6 NM 120 s

Tabella 3.4: Standard di separazione

Modello di calcolo capacità di pista

/ Fleet mix

Il fleet mix, diviso per categorie ICAO dalla A alla F, è stato preso dall'analisi dei voli dell'anno 2019.

/ Layout aeroportuale

I fattori del layout aeroportuale che influenzano la capacità di pista, come le taxiway per raggiungere la pista, i percorsi di rullaggio che attraversano la pista e la disponibilità di raccordi di uscita e uscita rapida sono stati debitamente considerati nel modello, mediante l'applicazione di fattori correttivi presenti in letteratura.

/ Procedure ATC

Data la forte variabilità e imprevedibilità delle condizioni atmosferiche, difficile da cogliere in un modello, in questa analisi è stata solo considerata la presenza o meno di una torre di controllo presso l'aeroporto e la percentuale di voli operanti in condizioni VMC e IMC, impostata pari ad un valore rappresentativo delle condizioni metereologiche tipiche nazionali di 80% VMC e 20% IMC

Gli aeroporti con una sola pista, o per i quali l'utilizzo della pista secondaria è da considerarsi trascurabile, il modello stima una capacità di pista di circa 34 / 37 movimenti orari, bilanciati equamente tra partenze e arrivi (17/18 partenze e altrettanti arrivi).

Per aeroporti senza servizio radar e/o dotati di pochi raccordi di uscita pista, il numero di movimenti orari possibili si attesta intorno a 24 / 26 movimenti orari, anche in questo caso bilanciati tra decolli e atterraggi.

Infine, la capacità minore si registra per aeroporti che non sono dotati di una via di rullaggio parallela e segregata rispetto alla pista, e che perciò hanno il piazzale direttamente raccordato alla pista. In questi casi la capacità di attesta sui 14 / 16 movimenti orari.

Analisi degli indicatori

Per l'analisi di capacità di un aeroporto, è importante identificare quale sia l'attuale capacità oraria massima, i Volumi di Servizio Annuali, come definiti in precedenza, paragonare il CUI e la capacità residua al picco. Quest'ultima è stata definita come la differenza percentuale tra l'ASV teorico e il demand.

Dall'analisi incrociata degli indici di CUI e capacità residua, si possono avere queste quattro casistiche:

/ CUI basso e alta capacità residua al picco

L'aeroporto è stagionale (CUI basso) ma durante i suoi mesi di picco ha la possibilità di inserire ulteriori movimenti orari durante l'ora di picco (alta capacità residua al picco). Non essendoci particolari criticità durante i mesi di picco, non vi sono criticità durante i restanti mesi dell'anno. L'aeroporto ha, perciò, una riserva di capacità facilmente accessibile, qualora ci fosse un demand che la possa stimolare.

/ CUI basso e bassa capacità residua al picco

L'aeroporto è stagionale (CUI basso) e durante le ore di punta opera al massimo della sua capacità. L'aeroporto non ha modo di aumentare i propri movimenti durante il picco. Per aumentare la capacità si dovrà o aumentare la capacità massima della pista, oppure attingere alla riserva di capacità delle ore non di picco della giornata.

/ CUI alto e alta capacità residua al picco

L'aeroporto non è stagionale (CUI alto) e durante l'anno opera con un margine di capacità durante il periodo di picco. Si ha una riserva di capacità di facile accesso, data dalla disponibilità di movimenti orari durante i periodi di picco. Ulteriore capacità è disponibile durante le rimanenti ore della giornata.

/ CUI alto e bassa capacità residua al picco

L'aeroporto non è stagionale (CUI alto) e durante l'anno opera, nelle ore di picco, al massimo della capacità disponibile. Per aumentare la capacità, è necessario intervenire aumentando la capacità di pista massima, oppure accedendo alla riserva di capacità presente durante le ore non di picco.

Capacità di pista stabilita

Aeroporti oltre 7 MAP

Nei grafici riportati si mostra la capacità massima di pista stabilita e i movimenti orari medi nell'ora di picco. Il confronto tra i due valori mostra come lo scalo operi durante il suo mese di picco. Per aeroporti non stagionali è abbastanza rappresentativo della situazione di traffico abituale operante sullo scalo, mentre per gli aeroporti stagionali rappresenta una condizione che si verifica solo per pochi mesi all'anno. Per gli aeroporti oltre i 7 milioni di passeggeri, si nota come l'aeroporto di Milano Linate, in quanto limitato da vincoli esterni, operi a valori uguali o addirittura superiori alla capacità stabilità. Per gli aeroporti di Palermo e Catania, invece, si può concludere che non esista una capacità residua al picco.

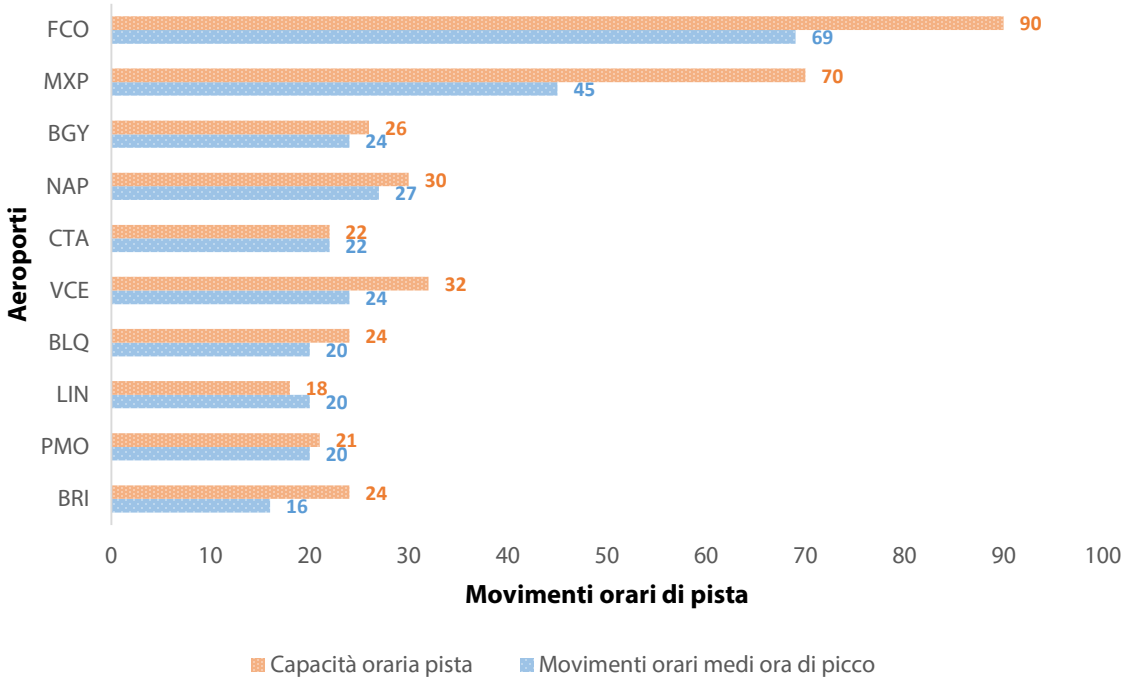


Figura 3.25: Capacità di pista stabilita allo stato attuale (oltre 7 MAP)

Capacità di pista stabilita

Aeroporti 1 – 7 MAP

Nel gruppo 1 – 7 milioni di passeggeri annuali, l'aeroporto di Pisa, avendo una capacità stabilità e limitata dalle operazioni militari sullo scalo, non presenta capacità residua. Treviso, Olbia e Firenze operano al loro valore limite di capacità stabilita durante le ore di picco dei mesi estivi, e perciò, allo stato attuale, non sono in grado di accogliere altri voli durante le ore con maggior domanda. Gli altri aeroporti, invece, presentano un certo livello di capacità residua che potrebbe essere sfruttata nel caso fosse presente una più alta richiesta.

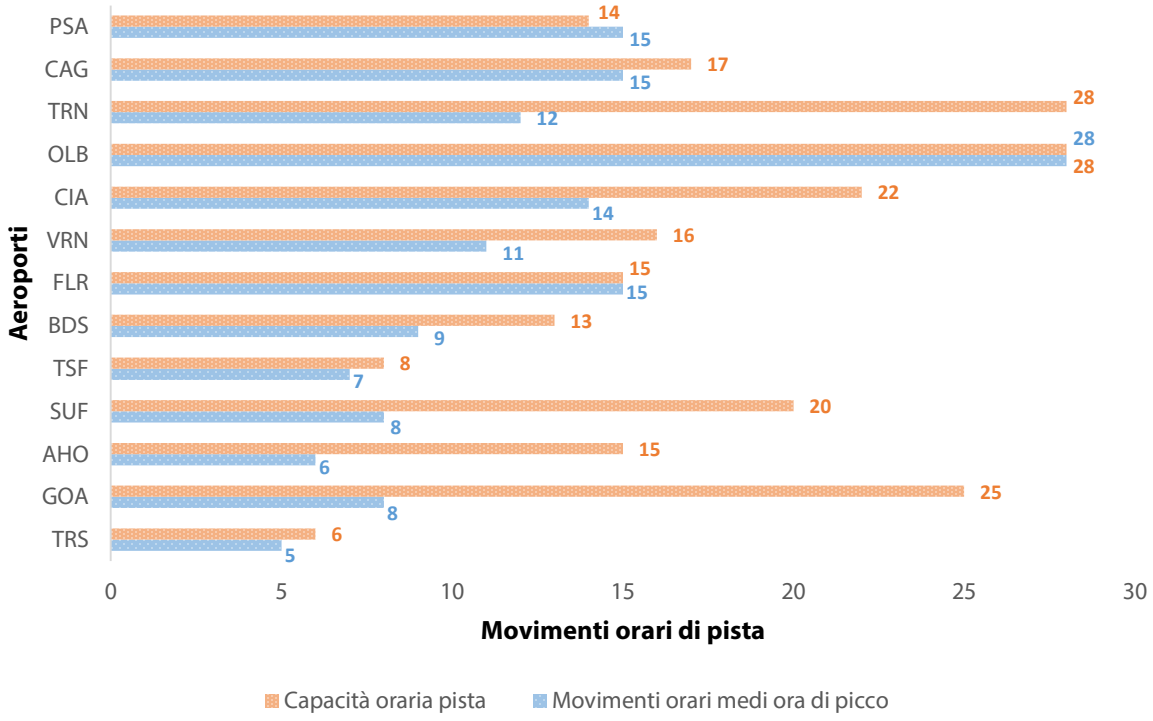


Figura 3.26: Capacità di pista stabilita allo stato attuale (1-7 MAP)

Capacità di pista stabilita

Aeroporti con meno di 1 MAP

Per gli aeroporti con meno di 1 milione di passeggeri annuali, invece, a meno di alcune eccezioni (come per esempio Lampedusa, che presenta un numero molto basso di capacità oraria stabilita di pista) si ha invece una riserva di capacità al picco. Durante le ore più richieste della giornata possono, perciò, essere accomodati più voli di rispetto alla richiesta del 2024. Risulta chiaro come sia relativamente più semplice sfruttare questa riserva di capacità di picco dal momento che corrisponde agli orari più richiesti.

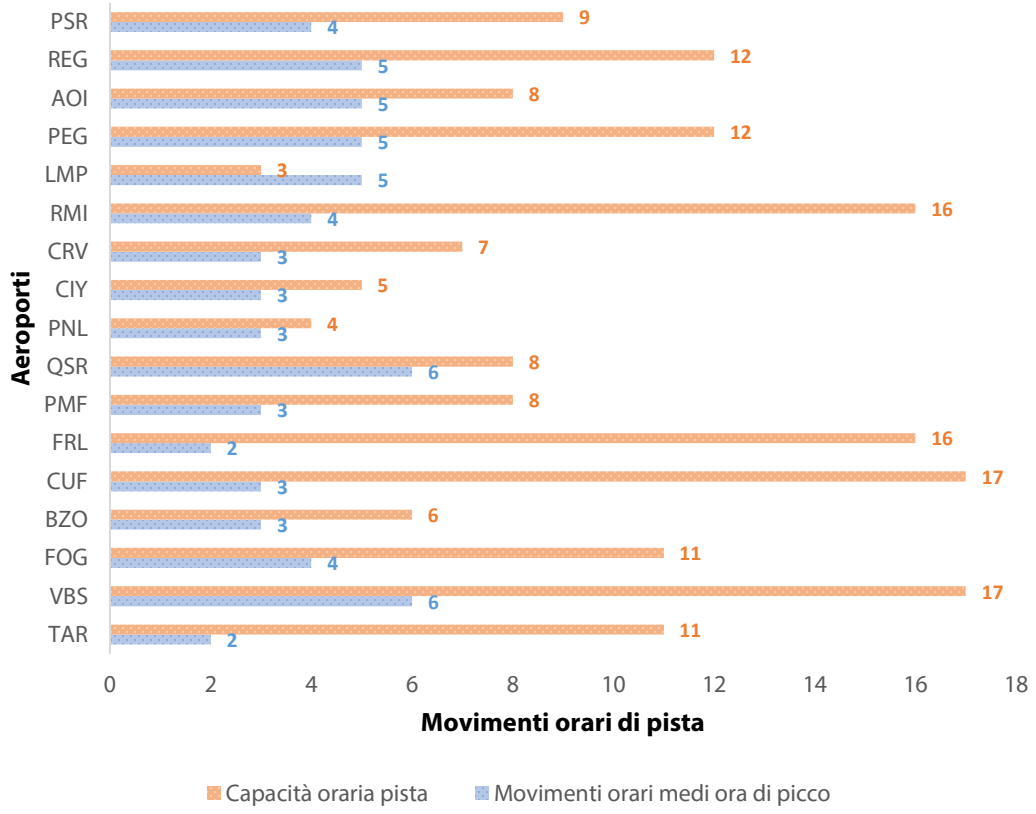


Figura 3.27: Capacità di pista stabilita allo stato attuale (meno di 1 MAP)

Aeroporti oltre 7 MAP

Dai risultati del calcolo dell'ASV, per questi primi aeroporti in termine di traffico passeggeri, si può notare che gli scali di Napoli, Milano Linate e Palermo sono gli aeroporti in maggiore difficoltà confrontando la domanda del 2024 e l'Annual Service Volume. Allo stesso tempo, anche se in forma leggermente inferiore, gli Scali di Roma Fiumicino, Bergamo, Venezia e Catania sono vicini ad una soglia di criticità. Gli aeroporti di questo gruppo, invece, che mostrano un ASV più alto rispetto alla domanda rispettivamente del 2024 sono Milano Malpensa, Bologna e Bari. Si può concludere che, allo stato attuale, gli aeroporti con un traffico maggiore di 7 MAP (ad eccezione di MXP, BLQ e BRI) non presentano una rilevante riserva di capacità.

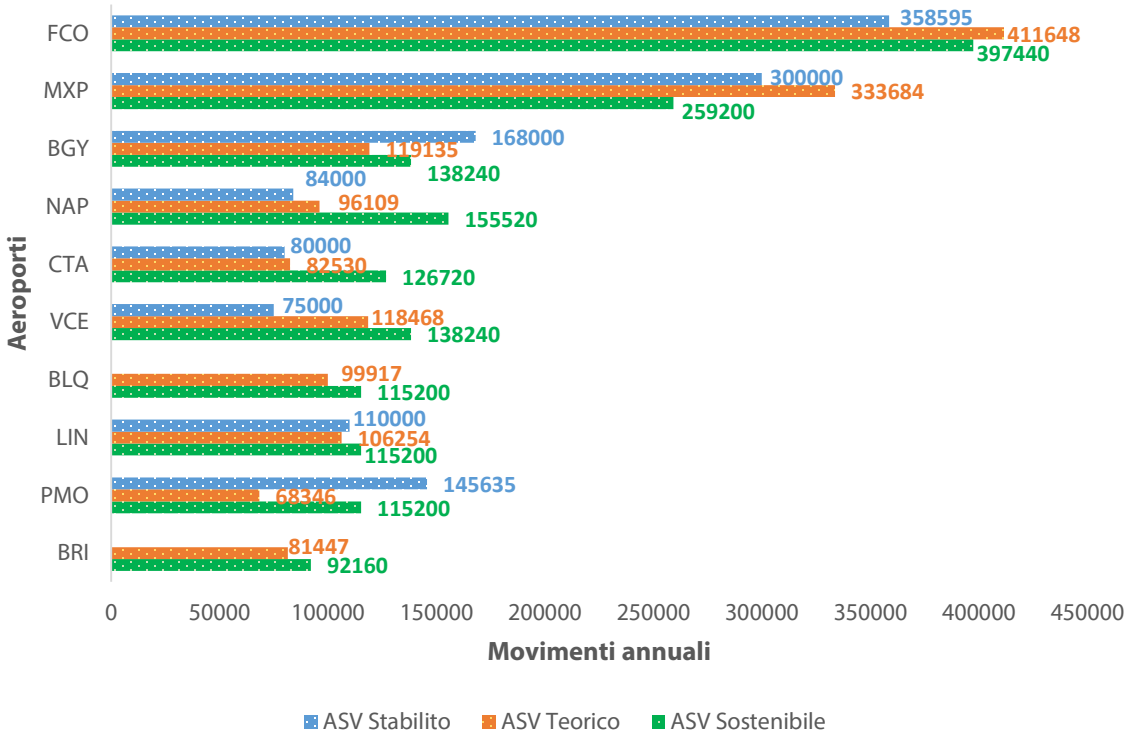


Figura 3.28: ASV allo stato attuale (oltre 7 MAP)

Aeroporti 1 - 7 MAP

In questa categoria si può notare che alcuni aeroporti (Pisa, Cagliari, Treviso ed Olbia) non hanno una rilevante capacità residua al picco. Questi aeroporti, però, potrebbero attingere ad una buona riserva di capacità non di picco, operando più movimenti durante le ore non di picco delle operazioni. Tutti gli altri aeroporti, invece, dalle analisi mostrano di avere una buona capacità disponibile e che, quindi, possono essere considerati come aeroporti con riserva di capacità.

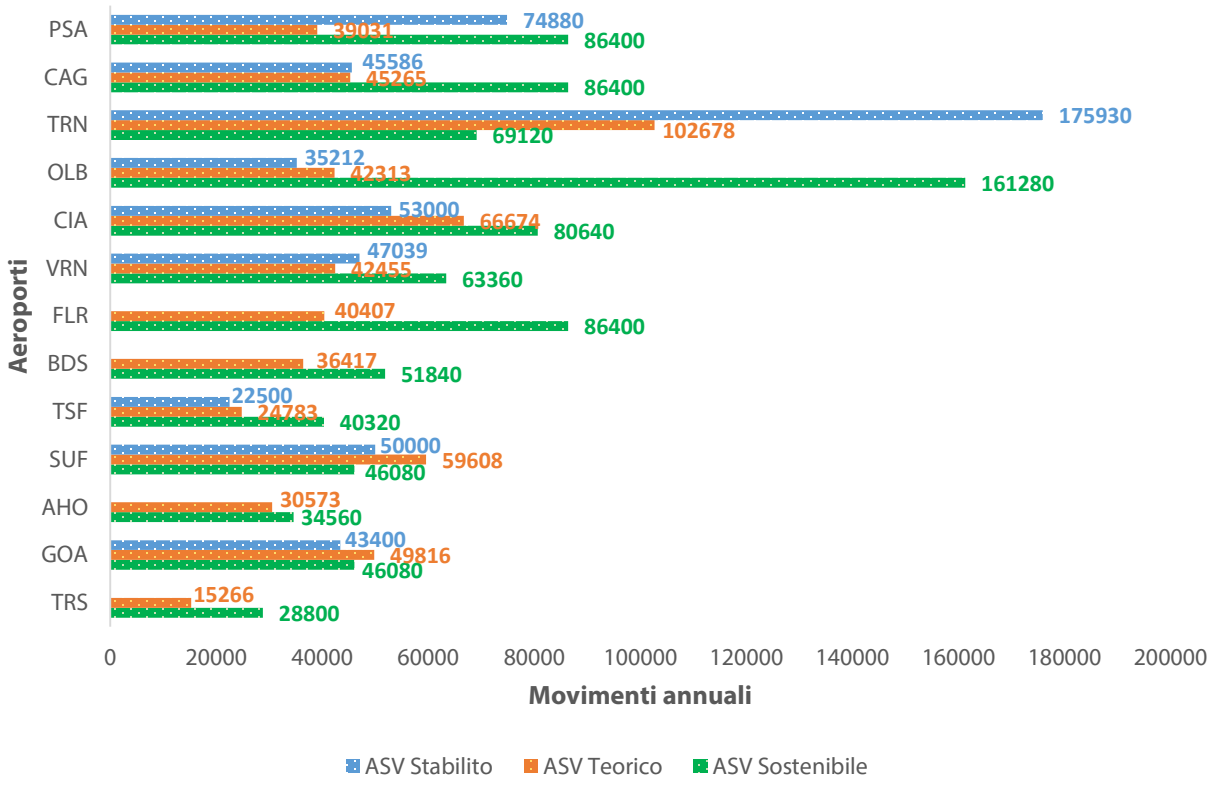


Figura 3.29: ASV allo stato attuale (1- 7 MAP)

Aeroporti con meno di 1 MAP

Il traffico degli aeroporti minori, che presentano meno di 1 milione di passeggeri all'anno, in considerazione della dotazione aeroportuale di pista di questi scali, non è sufficiente per evidenziare particolari criticità, se non durante particolari picchi di traffico, come nel caso degli aeroporti di Comiso e Lampedusa.

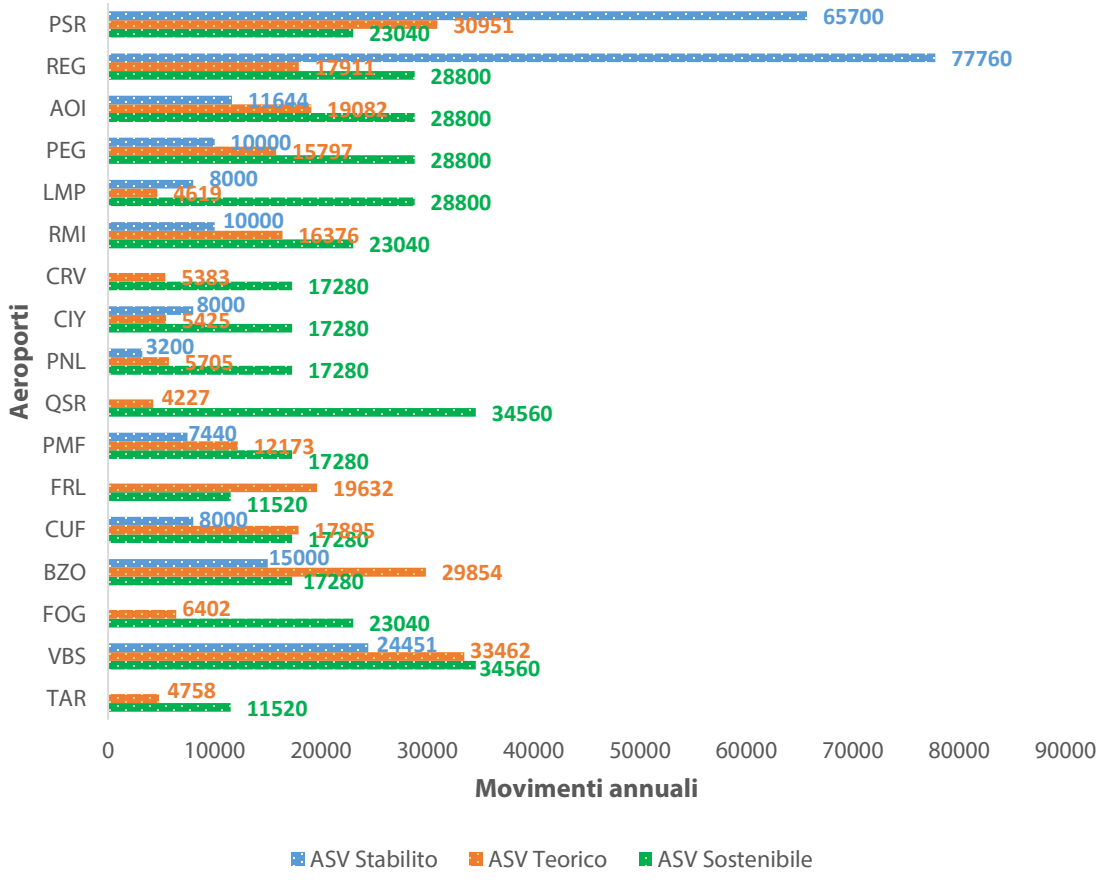
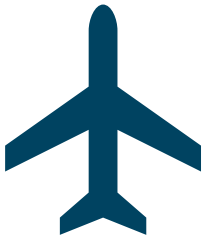


Figura 3.30: ASV allo stato attuale (meno di 1 MAP)

Capacità residua al picco

Aeroporti oltre 7 MAP

Dall'analisi della capacità residua al picco, per questi primi aeroporti italiani in termini di passeggeri annui si può notare come gli scali di Fiumicino, Malpensa, Venezia e Bari presentino una buona riserva di capacità al picco. Ciò implica che questi scali potrebbero aumentare il numero di movimenti durante l'ora di picco. Gli scali di Bergamo e Palermo, invece, presentano poco margine di aumento del traffico nelle ore di picco. Il valore negativo di Linate mostra come lo scalo, durante l'ora di picco operi temporaneamente con un numero di movimenti orari complessivi superiore alla capacità oraria stabilita.



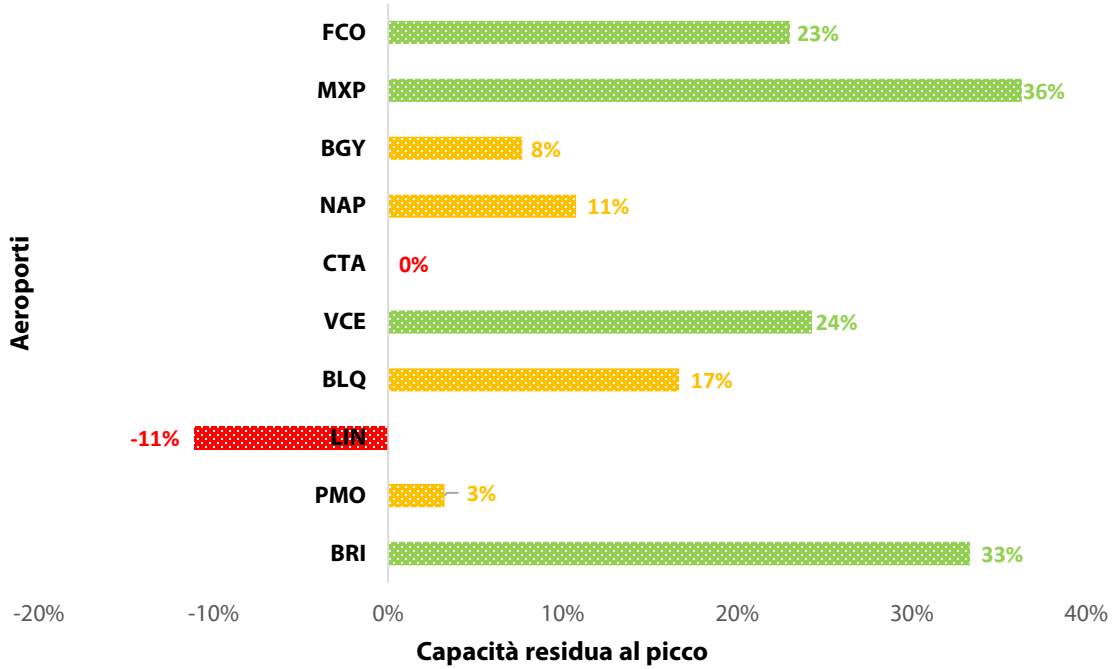


Figura 3. 31: Capacità residua al picco (oltra 7 MAP)

Capacità residua al picco

Aeroporti 1 - 7 MAP

In questa categoria, gli aeroporti più problematici risultano essere Pisa, Olbia e Firenze e Trapani che allo stato attuale, durante l'ora di picco, non sono in grado di accomodare ulteriori movimenti. Per gli altri scali, invece, non si rilevano particolari criticità. Questi aeroporti, perciò, hanno margine per poter aumentare il numero di movimenti durante le ore di picco della giornata.

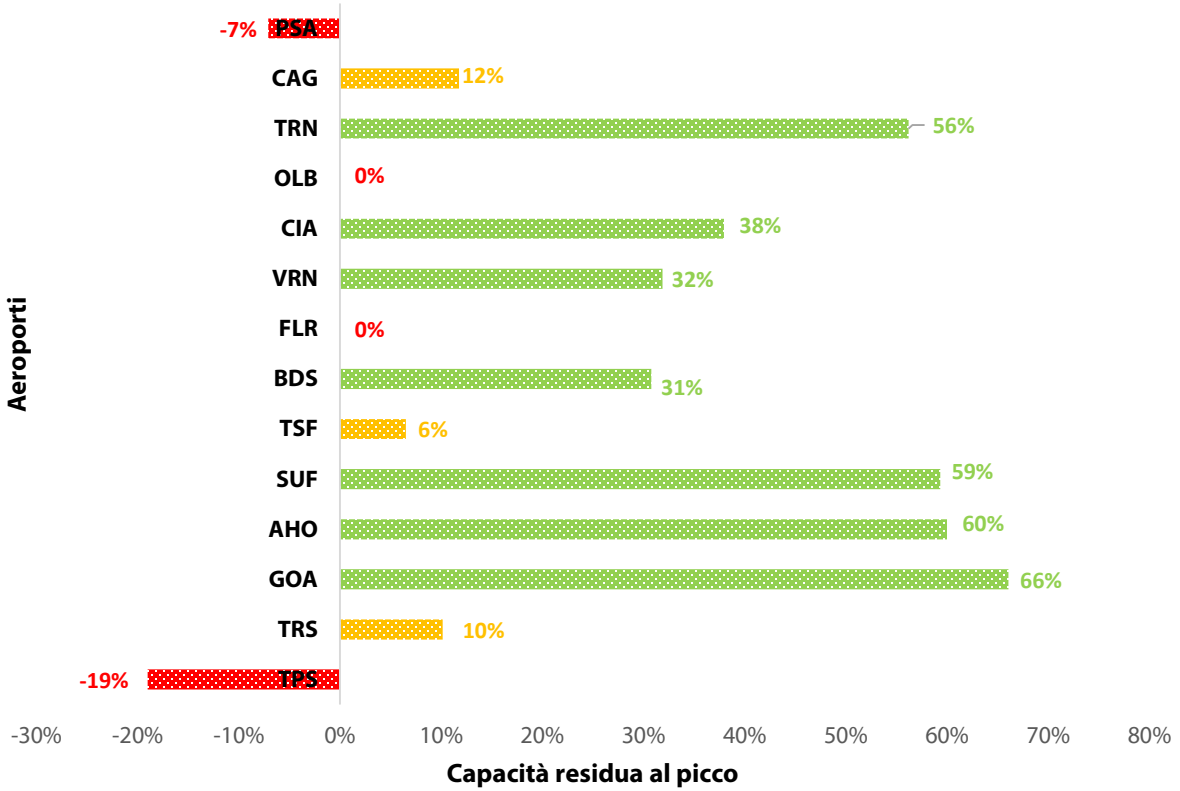


Figura 3.32: Capacità residua al picco (1-7 MAP)

Capacità residua al picco

Aeroporti con meno di 1 MAP

Per gli aeroporti con meno 1 MAP, non sono rilevate particolari criticità in termini di capacità residua al picco. L'unico scalo più problematico risulta essere Lampedusa, a causa della sua limitata capacità di pista stabilita (pari a 3 movimenti orari) che viene parzialmente saturata durante le ore di picco.

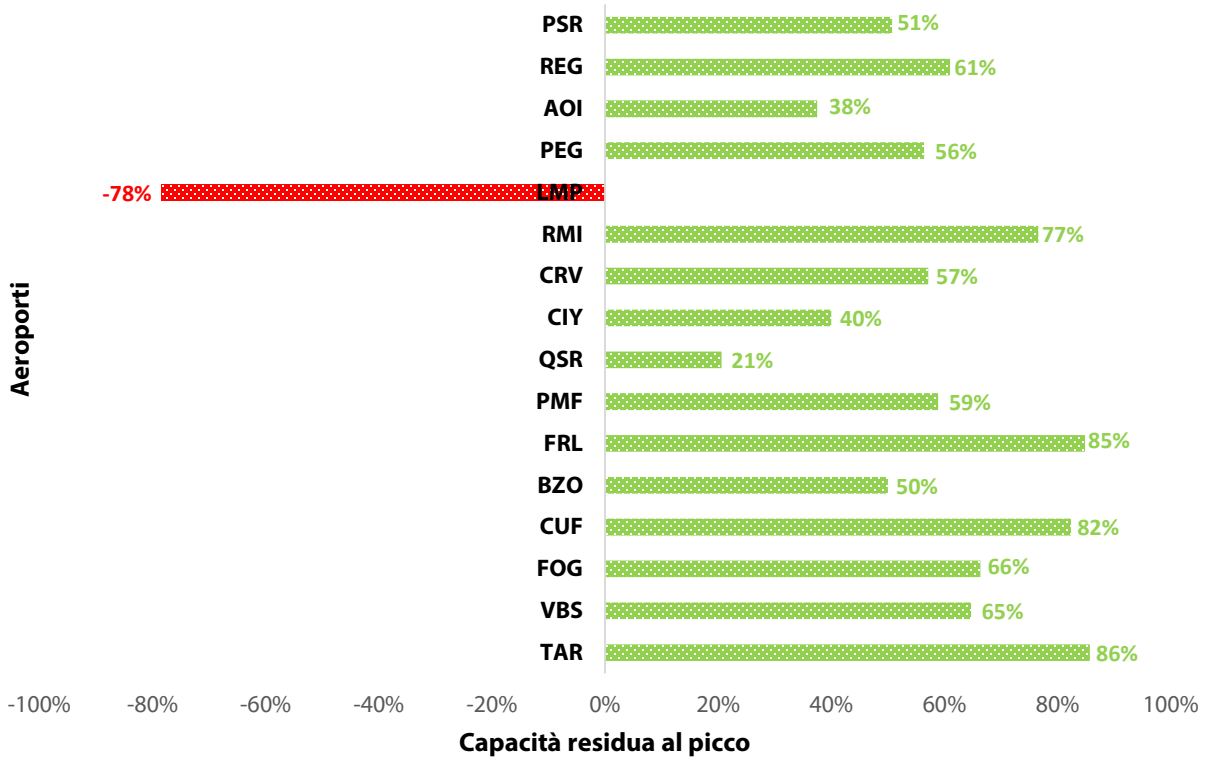


Figura 3.33: Capacità residua al picco (meno di 1 MAP)

Analisi CUI e Capacità residua

$CUI_{5.760}$

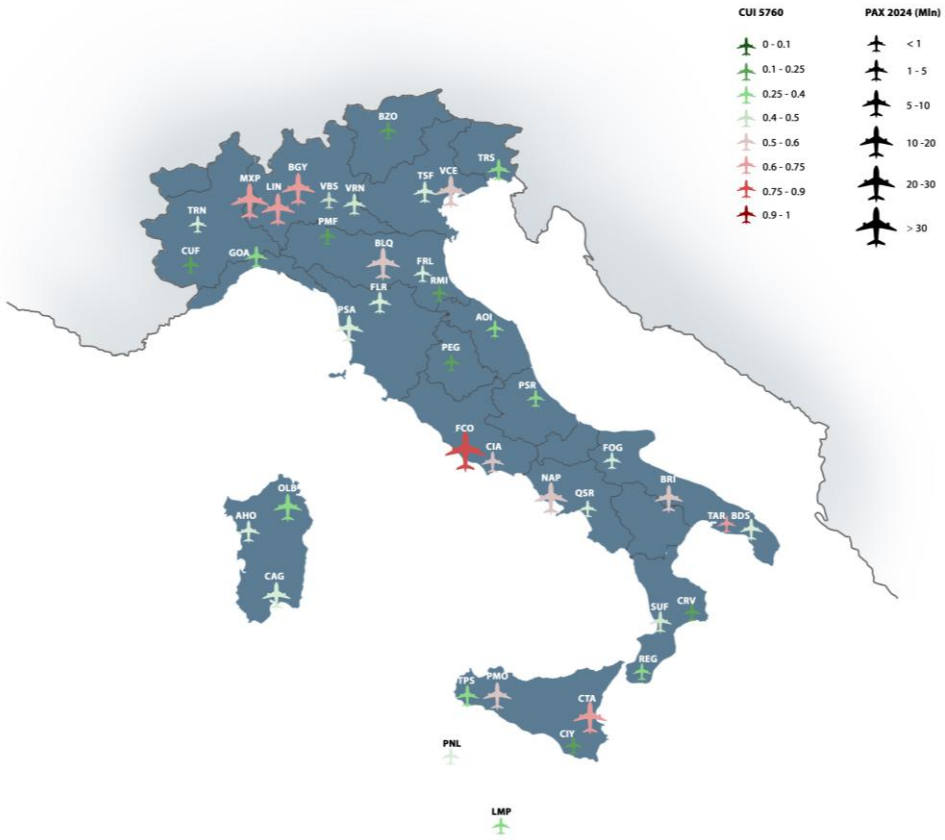


Figura 3.34: $CUI_{5.760}$

Capacità residua al picco

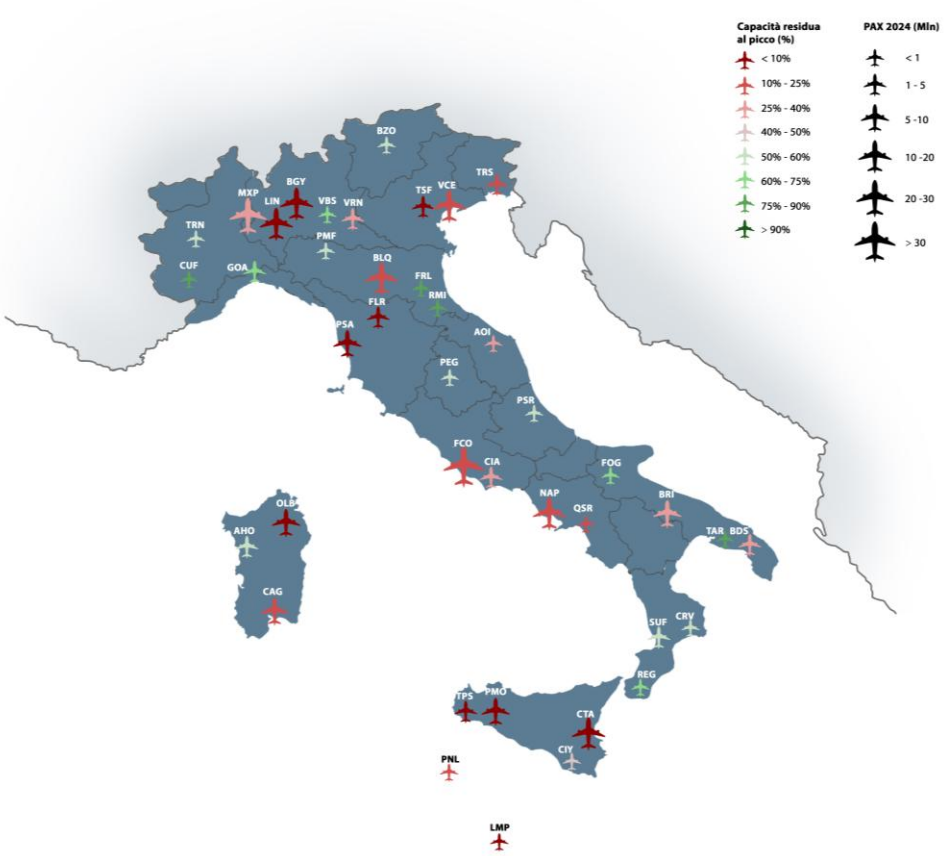


Figura 3.35: Capacità residua al picco

Capacità di pista aggiuntiva | I risultati del modello

La **capacità di pista aggiuntiva** è stata calcolata utilizzando un modello parzialmente statico, sviluppato sulla base di metodologie presenti in letteratura. I fattori principali implementati nel modello sono i seguenti:

- **Separazione arrivi – partenze**: distanza di separazione tra due aeromobili consecutivi misurata in Miglia Nautiche. Il dato è stato ricevuto direttamente dal gestore aeroportuale, e se non disponibile, sono state ipotizzate le separazioni minime come da normativa (ICAO);

- **Fleet mix**: tipologia di aeromobili che operano sul singolo scalo; ricavata dagli schedulati ricevuti dal gestore aeroportuale;

- **Tempo di occupazione della pista** in arrivo (AROT) e partenza (DROT), calcolato dal modello di analisi e/o ricevuto dal gestore aeroportuale laddove disponibile;

- **Layout aeroportuale**: definito dalle seguenti variabili:
  - Presenza e numero di vie di rullaggio di uscita dalla pista
  - Presenza e numero di vie di rullaggio di uscita rapida
  - Presenza o meno di una via di rullaggio parallela alla pista
  - Presenza o meno di percorsi tipici di rullaggio che portano gli A/M ad attraversare la pista attiva

Il modello così implementato è quindi in grado di stimare il **numero massimo teorico di movimenti** che la pista è in grado di accomodare, in modalità «mixed», ovvero con un egual numero di partenza ed arrivi.

Paragonando i valori della capacità di pista teorica ottenuti dal modello con i valori di capacità di pista dichiarati allo stato attuale, è possibile individuare la presenza o meno di un gap di capacità in termini di movimenti orari. Questa differenza potrebbe dipendere non solo da limiti legati all'infrastruttura di volo ma anche ad altri fattori, quali: motivazioni ambientali, rumore, colli di bottiglia in altre aree aeroportuali, ecc.

È importante sottolineare come il modello, seppur tenga in considerazione numerosi fattori e parametri, e sia riconosciuto dalla comunità scientifica, rappresenti un'approssimazione di elementi non quantificabili, pertanto non è in grado di cogliere peculiarità locali, che solo modelli di simulazione dinamica sarebbero in grado di individuare ed analizzare.

Capacità di pista aggiuntiva

Aeroporti oltre 7 MAP

Ad eccezione di Malpensa e Fiumicino, questi aeroporti presentano una singola pista o doppia ma in utilizzo alternato. La capacità massima teorica per questa tipologia di aeroporti, stimata dal modello, è di circa 37 movimenti / ora. Milano Linate presenta una capacità teorica minore a causa del suo layout aeroportuale. Per quanto riguarda Milano Malpensa, invece, la capacità teorica raggiungibile con le infrastrutture attuali è simile a quella stabilita

Per FCO, invece, risulta impossibile valutare la capacità di pista aggiuntiva in un ambiente di simulazione statico e, quindi, è stata considerata l'attuale capacità, come rappresentativa del numero massimo di movimenti.

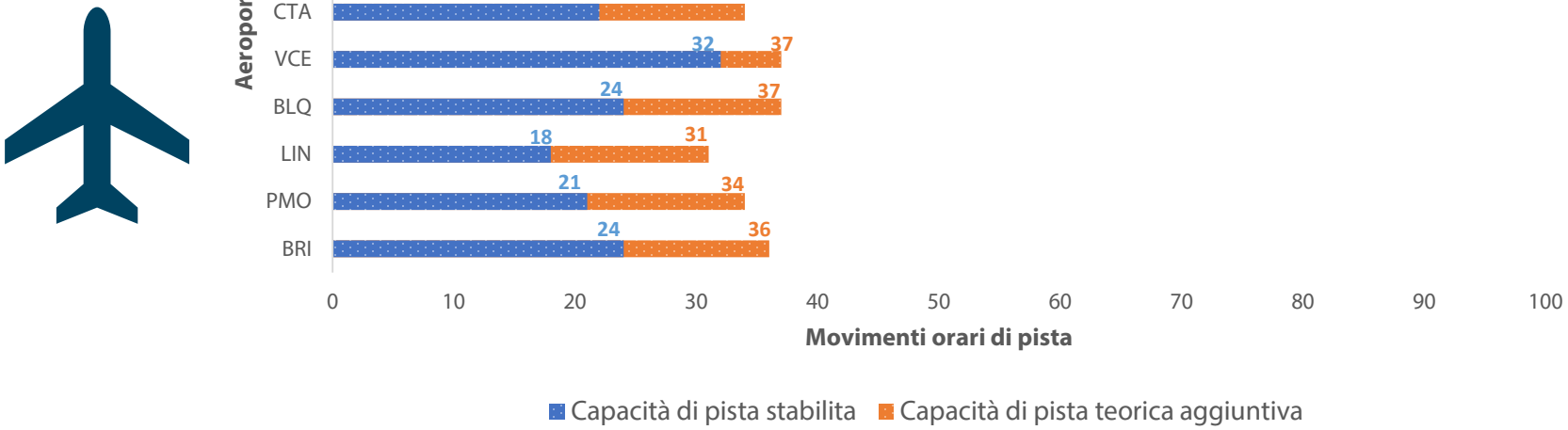


Figura 3.44: Capacità di pista aggiuntiva (oltre 7 MAP)

Capacità di pista aggiuntiva

Aeroporti 1 - 7 MAP

Per gli aeroporti con un traffico compreso tra 1 e 7 milioni di passeggeri annui, il modello mostra che per tutte le infrastrutture di volo attuali si potrebbero processare più movimenti. I valori più alti di capacità teorica si hanno per aeroporti che presentano una via di rullaggio parallela e indipendente alla pista e almeno un raccordo di uscita rapida. I valori di capacità massima di pista decrescono al diminuire delle taxiway di uscita dalla pista.

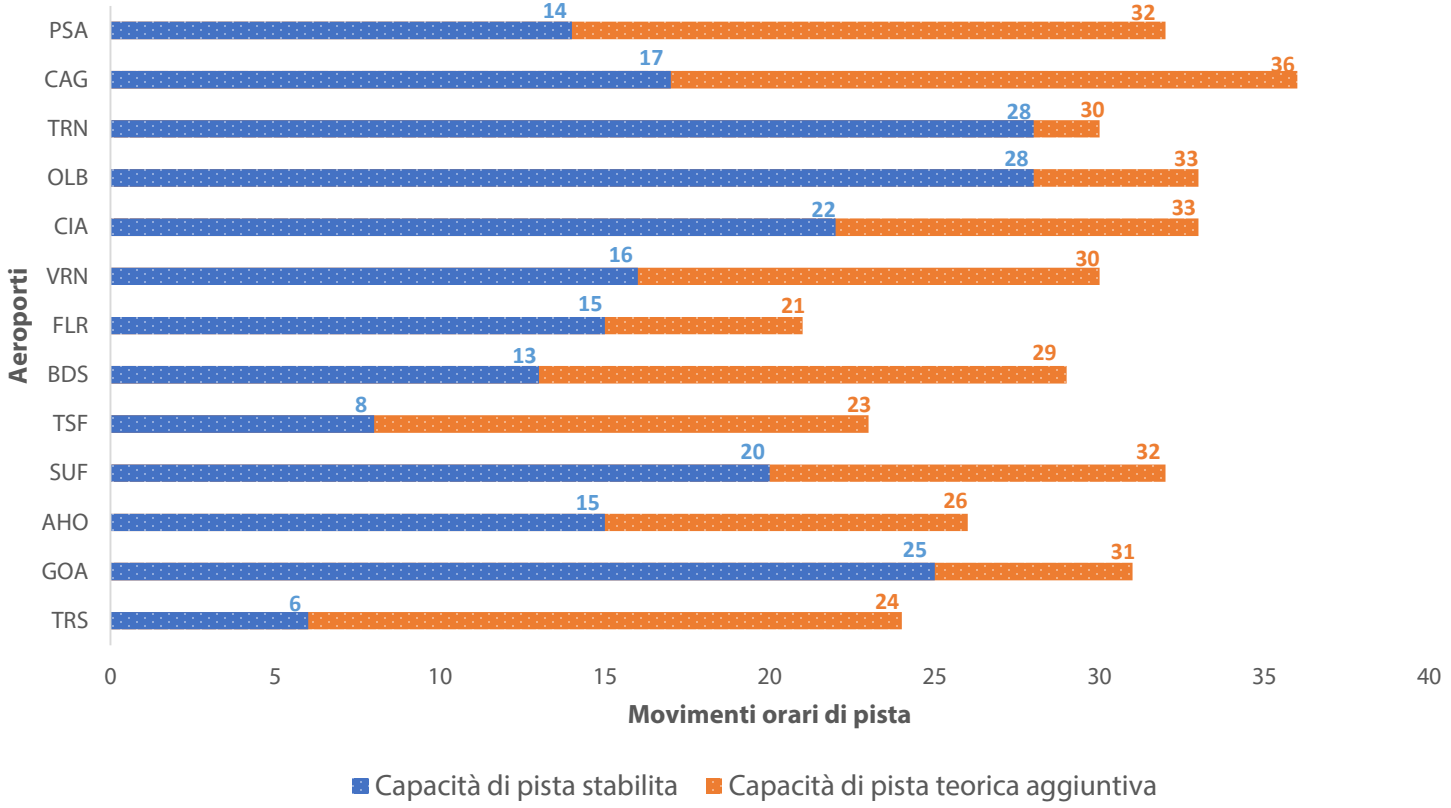


Figura 3.45: Capacità di pista aggiuntiva (1-7 MAP)

Capacità di pista aggiuntiva

Aeroporti con meno di 1 MAP

Gli aeroporti minori presentano una capacità teorica di pista allo stato attuale minore rispetto agli scali più trafficati e, comunque, potenzialmente maggiore rispetto a quella stabilita. Molti di questi aeroporti, tuttavia, presentano alcuni limiti infrastrutturali, come l'assenza di raccordi di uscita rapida, la mancanza di una via di rullaggio parallela alla pista e l'utilizzo monodirezionale della pista. L'infrastruttura di volo di questi aeroporti risulta essere adeguata a gestire il minore traffico che impegna questi scali e presenta una buona capacità aggiuntiva, nel caso di incrementi futuri di traffico.

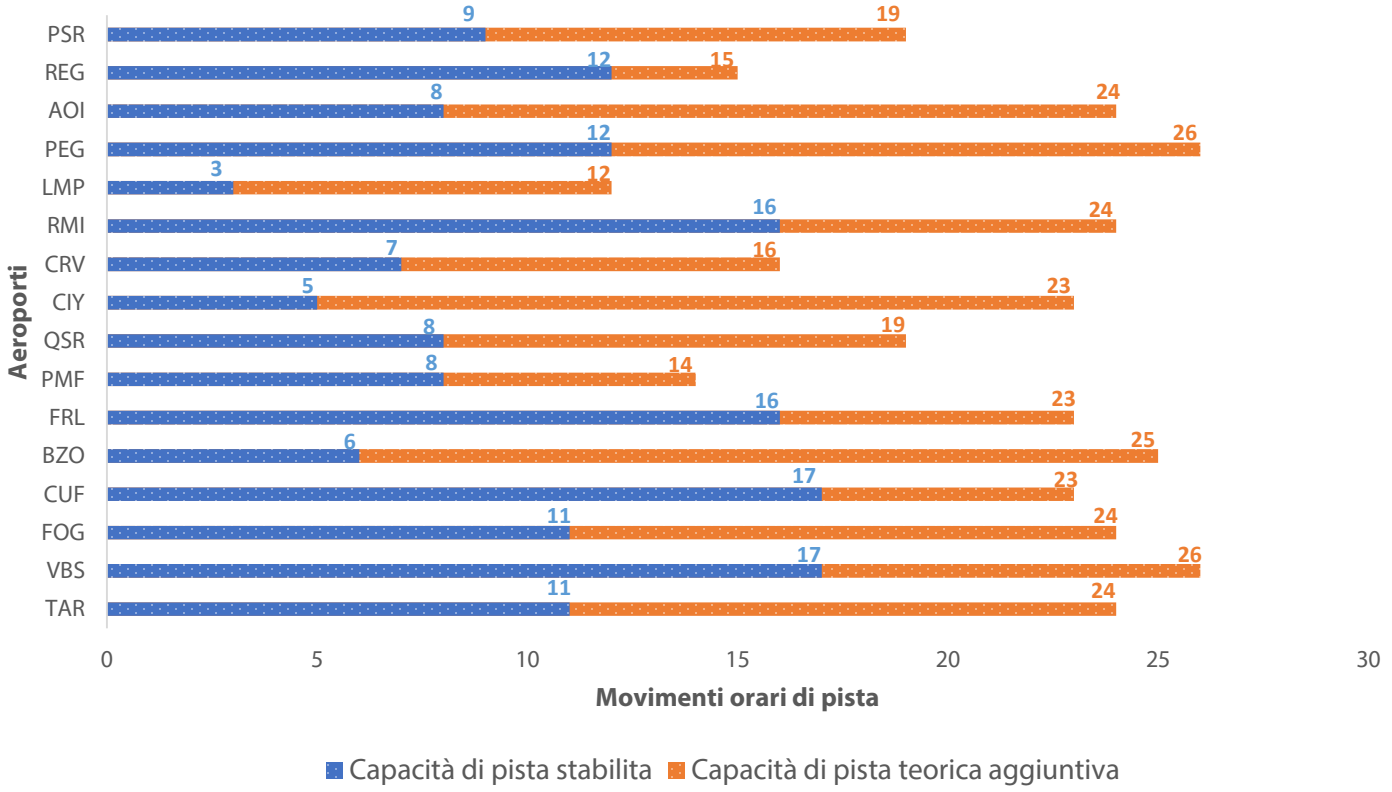


Figura 3.46: Capacità di pista aggiuntiva (meno di 1 MAP)

Capacità di pista | Analisi comparativa

Al fine di valutare la capacità degli scali Italiani rispettivamente ad altri scali europei e, quindi, poter stimare la competitività del sistema aeroportuale italiano, è stata prodotta una ricerca comparativa (analisi di benchmark). Tale ricerca tiene conto dei dati forniti direttamente dalle Società di Gestione per quanto riguarda gli aeroporti italiani e dai dati resi pubblici da diversi aeroporti europei in merito alla capacità di pista espressa in movimenti per ora.

Sono, quindi, state analizzate diverse capacità per aeroporti con una, due, tre o più piste in base alla loro configurazione e traffico. In tal senso, sono stati individuati diverse categorie di aeroporto, tenendo conto della dotazione infrastrutturale di pista, dei dati di traffico passeggeri e dei movimenti annuali (2024).

Dal momento che il seguente documento ha avuto a disposizione tutti i dati legati alla capacità di pista per singolo aeroporto italiano, questa analisi deve ritenersi prettamente qualitativa con l'obbiettivo di comparare diverse capacità aeroportuali senza un' attenta analisi delle situazioni al contorno caratterizzante gli scali non italiani.

I risultati di questa analisi sono:

- Generalmente i movimenti / ora che aeroporti internazionali riescono a garantire sono più alti di quelli italiani. Tale dato è molto evidente per aeroporti tra 1 e 7 milioni di passeggeri.

- Aeroporti anche con una pista riescono a gestire un numero elevato di movimenti / ora.

- L' aeroporto di Milano Malpensa (unico aeroporto italiano nel gruppo *2 piste – oltre 20 milioni di passeggeri*) ha valori di capacità elevati se confrontati con quelli del suo gruppo.

- L' aeroporto di Barcellona (BCN) presenta il numero di movimenti / ora più alto per il gruppo *aeroporti con 3 piste* e può processare fino a 90 mov/h con un traffico passeggeri di 52,6 milioni (2019).

Aeroporti con 1 pista

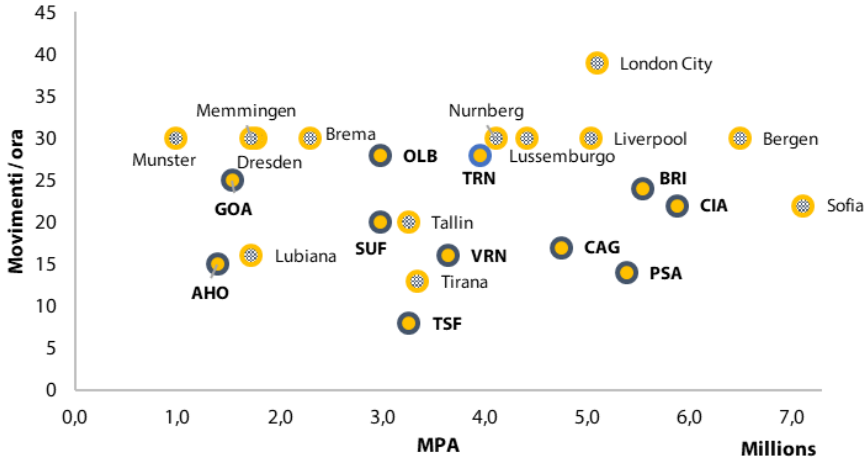


Figura 3.47: Movimenti orari 1 Pista (1-7 MAP) – dati 2019

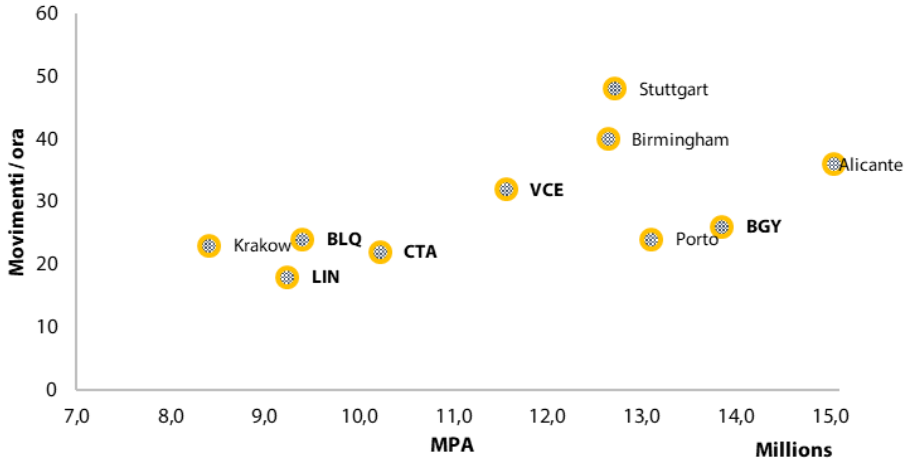


Figura 3.48: Movimenti orari 1 Pista (8-15 MAP) – dati 2019

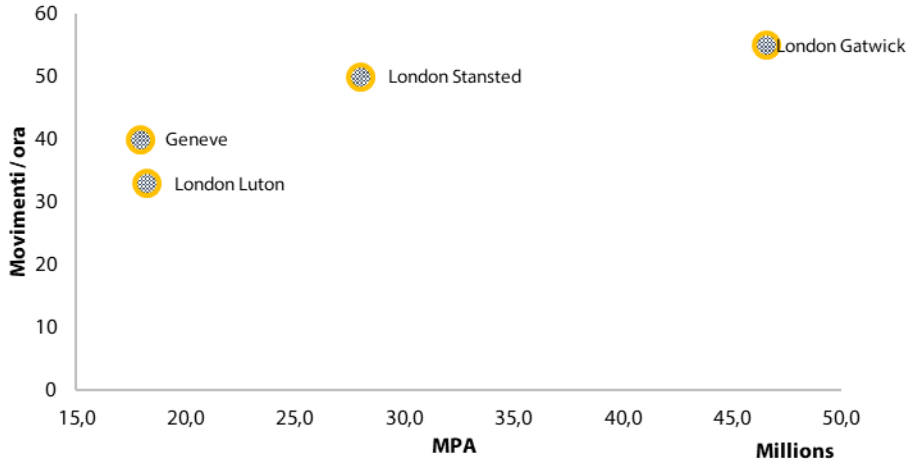


Figura 3.49: Movimenti orari 1 Pista (oltre 15 MAP) – dati 2019

Capacità di pista | Analisi comparativa

Aeroporti con 2 piste

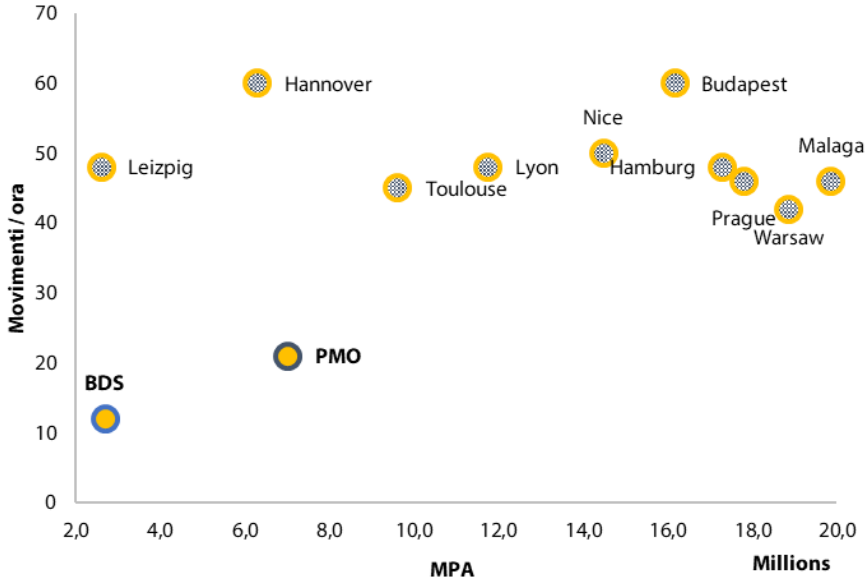


Figura 3.50: Movimenti orari 2 Piste (1-20 MAP) – dati 2019

*London Heathrow è stato escluso da questa analisi. LHR riesce a gestire 88 mov/ora e ha un traffico totale di 80 milioni di passeggeri



Figura 3.51: Movimenti orari 2 Piste (oltre 20 MAP) – dati 2019

Capacità di pista | Analisi comparativa

Aeroporti con 3+ piste

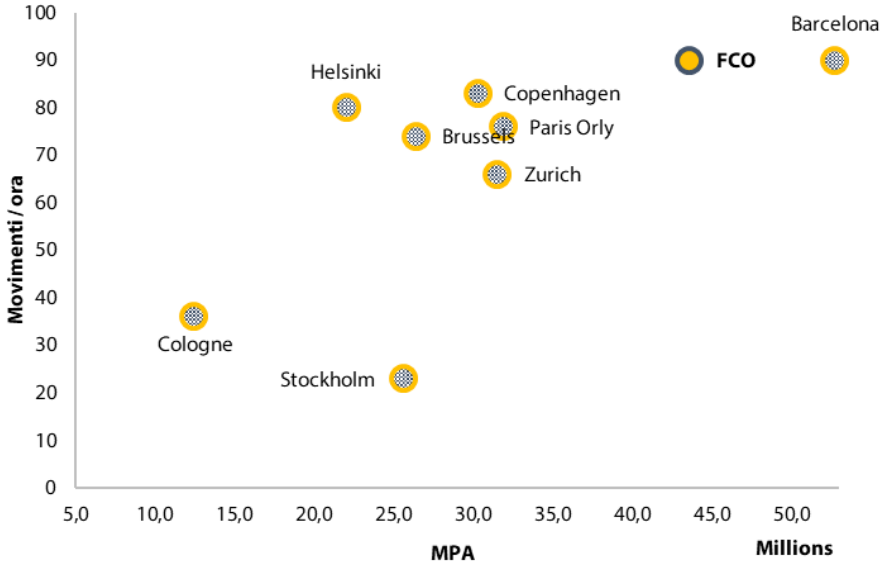


Figura 3.52: Movimenti orari 3 Piste – dati 2019

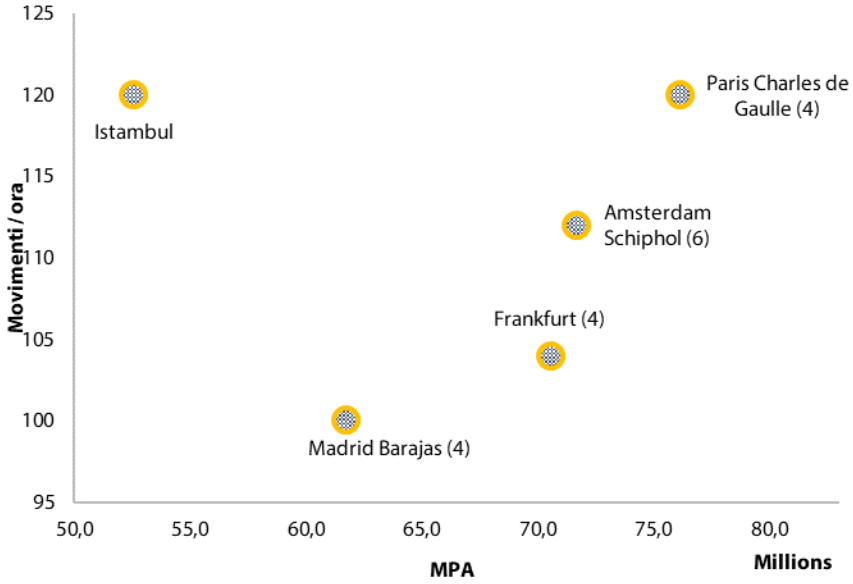


Figura 3.53: Movimenti orari 4 e 6 Piste – dati 2019

Capacità di pista | Focus Cargo

Nella metodologia di analisi, precedentemente introdotta, è stata spiegato in dettaglio l'approccio di calcolo adottato per valutare la capacità di pista degli aeroporti italiani; nello specifico, non è stata fatta una immediata distinzione tra voli passeggeri e cargo, in quanto in una prima fase di analisi è importante mostrare le potenzialità dello Scalo indipendentemente dalla tipologia di volo. Solo nelle fasi successive, dunque, può essere adoperata la corretta distinzione tra le due tipologie.

Nel presente studio, sono stati sottoposti ad analisi gli aeroporti italiani principali per traffico cargo. Per ciascuno di questi aeroporti, è stata valutata la distribuzione giornaliera dei movimenti cargo (general cargo e courier) e ne è stata rappresentata la distribuzione media durante la giornata. Ciò è mostrato in Figura 3.36. Il grafico conferma quanto già evidenziato in precedenza, ovvero che il trasporto merci è fortemente concentrato nelle ore serali e notturne della giornata, con picchi anche molto accentuati nel caso di alcuni scali, come quelli di Lamezia Terme e di Catania (principalmente traffico postale). Si evidenzia invece che, nel caso dell'Aeroporto di Milano Malpensa - primo hub per trasporto merci in Italia - la distribuzione di movimenti cargo risulta essere pressoché costante durante tutta la giornata.

Un'analisi di dettaglio è stata effettuata per gli aeroporti che nel 2019 hanno registrato un tonnellaggio significativo di merci movimentate. Infatti, con tale analisi si vogliono mettere in evidenza eventuali situazioni in seguito alle quali gli aeroporti potrebbero andare incontro a saturazione della pista, e non essere più in grado di accogliere ulteriori movimenti di merci, in relazione anche al traffico passeggeri.

Nelle pagine successive sono dunque messi a confronto i movimenti cargo e passeggeri, con relative distribuzioni giornaliere, degli aeroporti di Roma Fiumicino, Milano Malpensa, Bergamo, Venezia, Bologna, Pisa e Napoli. Altri hub con vocazione cargo, come lo scalo di Brescia, non hanno criticità lato infrastrutture airside e, anzi hanno un'ottima capacità di pista residua e, quindi, le analisi mostrano le potenzialità inespresse di questi scali.

Pertanto, **l'incidenza del traffico cargo è sostanzialmente irrilevante ai fini di capacità della pista**, in quanto la maggior parte dei movimenti avvengono prima della first wave dei voli passeggeri, nelle ore serali e in quelle notturne.

Capacità di pista | L'incidenza del traffico cargo

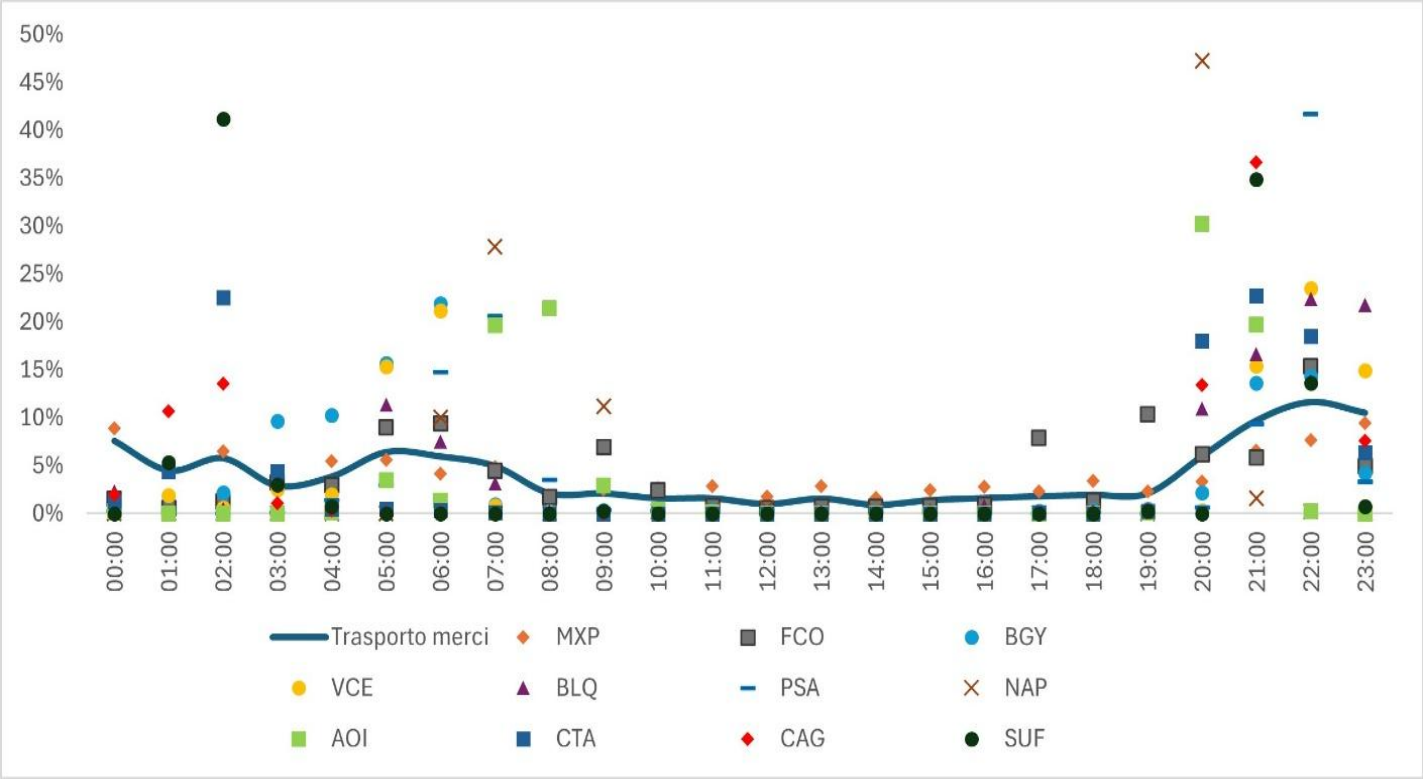


Figura 3.36: Distribuzione giornaliera voli merci per i primi aeroporti con movimenti cargo

Analisi di capacità cargo

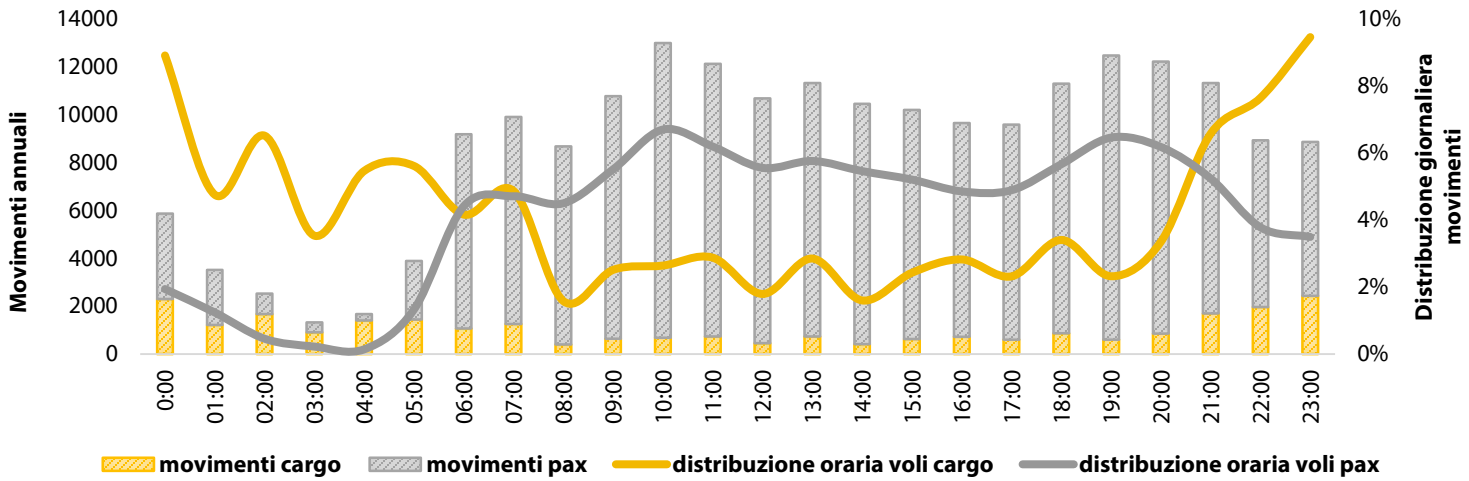


Figura 3.37: Aeroporto di Milano Malpensa

L'Aeroporto di Milano Malpensa è il principale hub italiano per il traffico. Nel 2024, anno di riferimento per le analisi su Malpensa e Linate, lo scalo milanese ha movimentato oltre 731.000 tonnellate. Escludendo il tonnellaggio del cargo belly, in quanto il numero di movimenti è da includersi nei voli passeggeri, sono stati registrati circa 25.000 movimenti legati al trasporto delle merci contro 180.000 movimenti passeggeri. L'incidenza del traffico puramente cargo è, quindi, pari circa al 12% della totalità dei movimenti.

Lo scalo di Malpensa presenta una distribuzione dei movimenti cargo durante la giornata relativamente più uniforme se paragonata a quella di altri aeroporti. Rimane, in ogni caso, visibile un sostanziale aumento nelle ore serali e notturne. Pertanto, i voli cargo presentano un impatto relativamente basso rispetto alla capacità di pista, in quanto utilizzano fasce orarie tipicamente non utilizzate dai voli passeggeri.

Analisi di capacità cargo

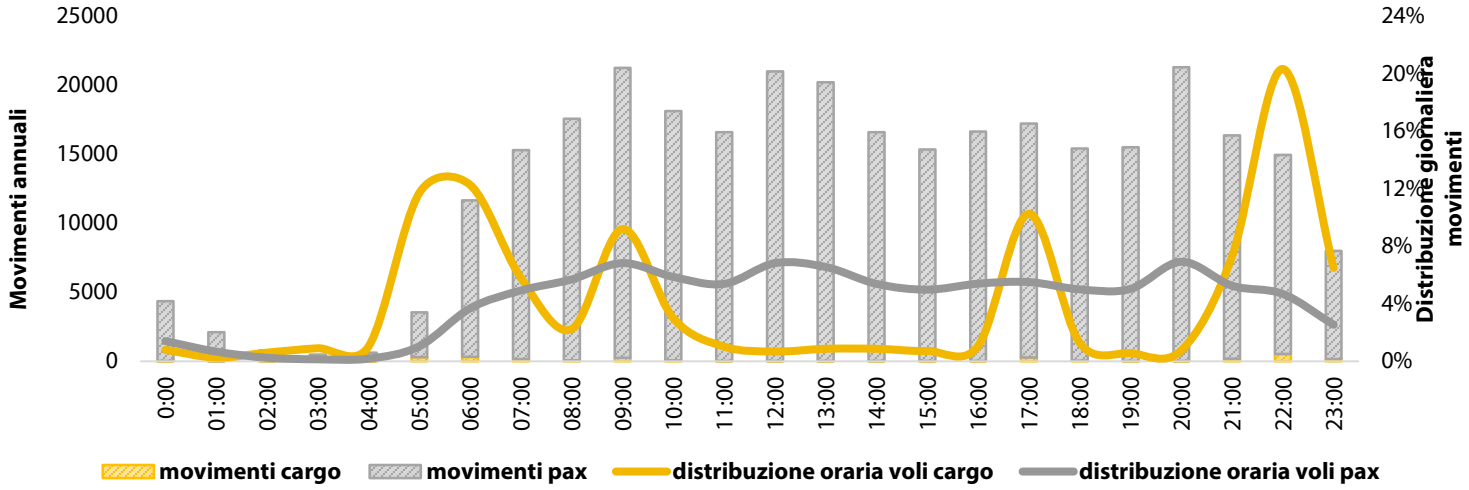
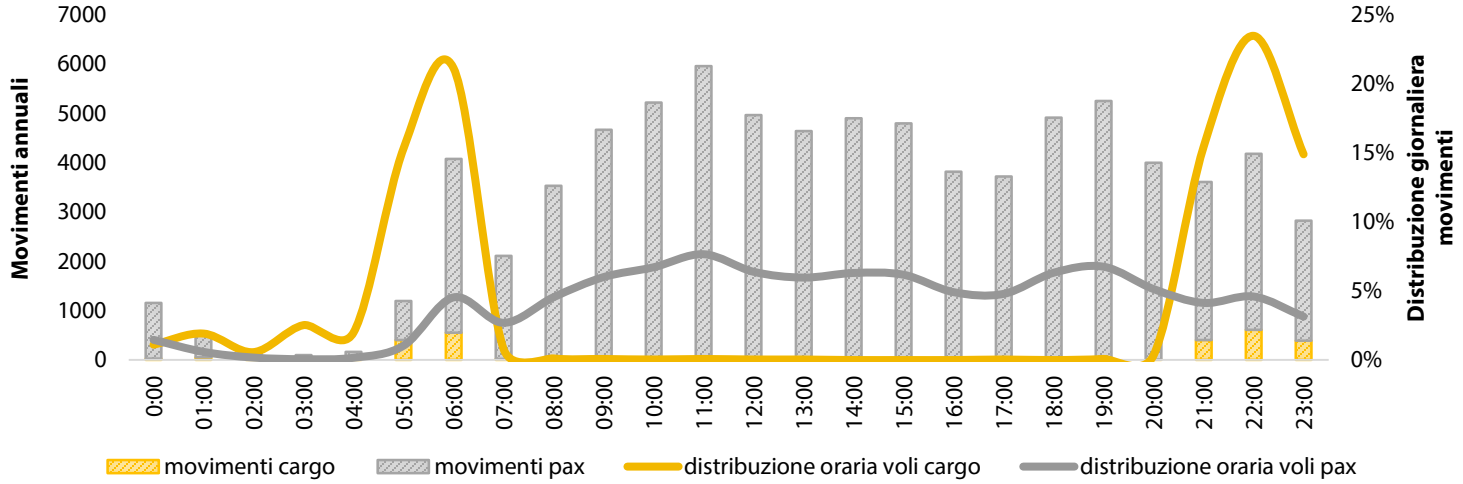


Figura 3.38: Aeroporto di Roma Fiumicino

Figura 3.39: Aeroporto di Venezia



Analisi di capacità cargo

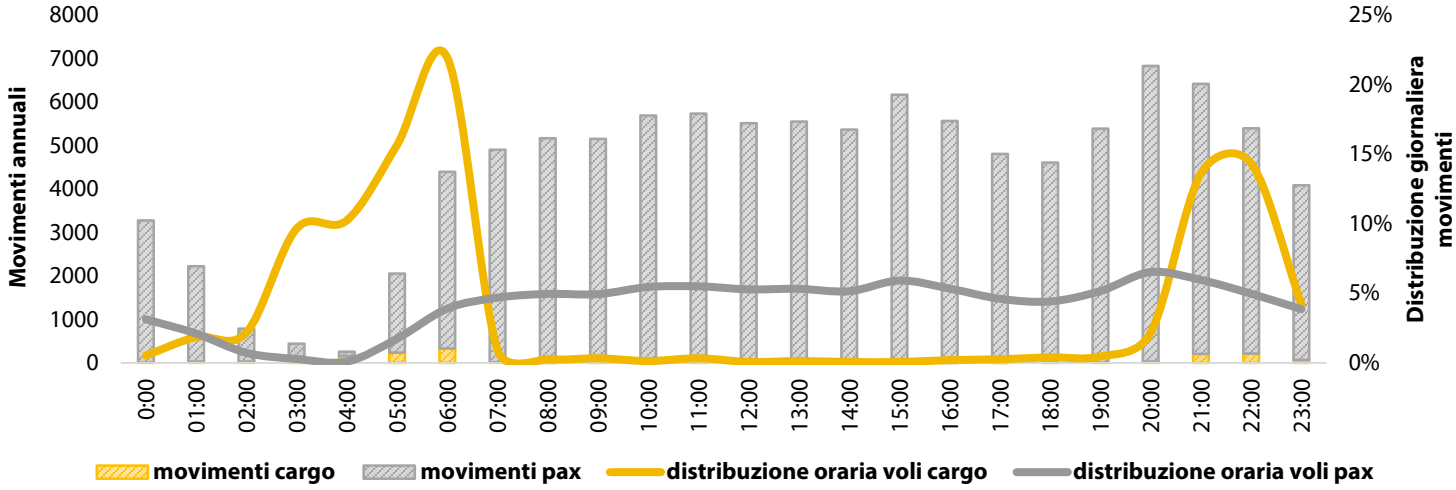
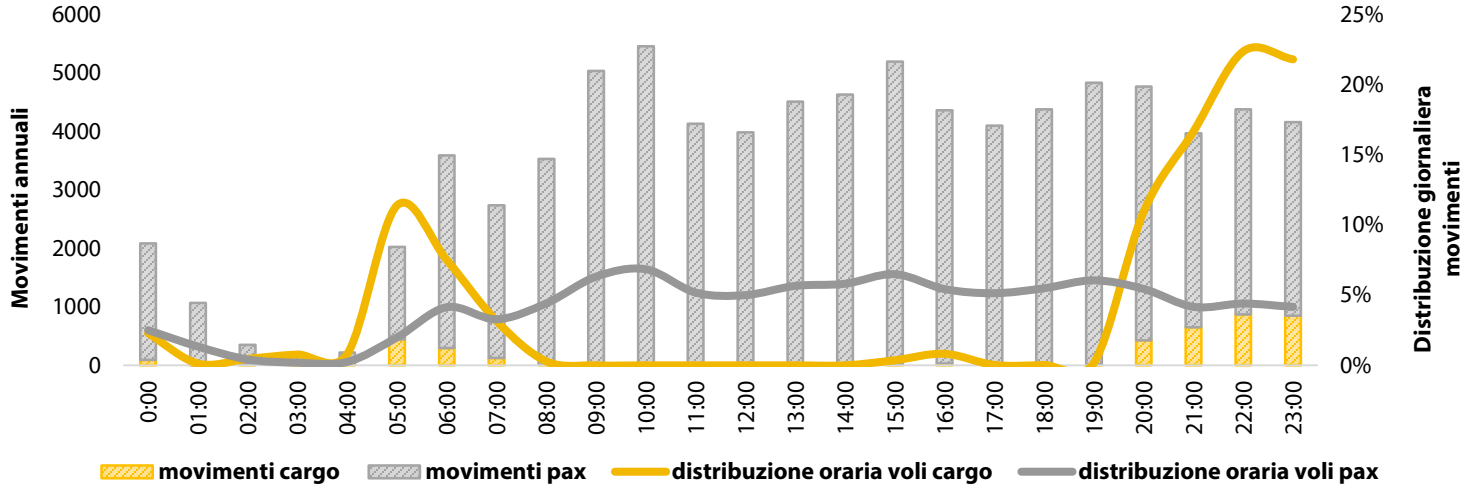


Figura 3.40: Aeroporto di Bergamo

Figura 3.41: Aeroporto di Bologna



Analisi di capacità cargo

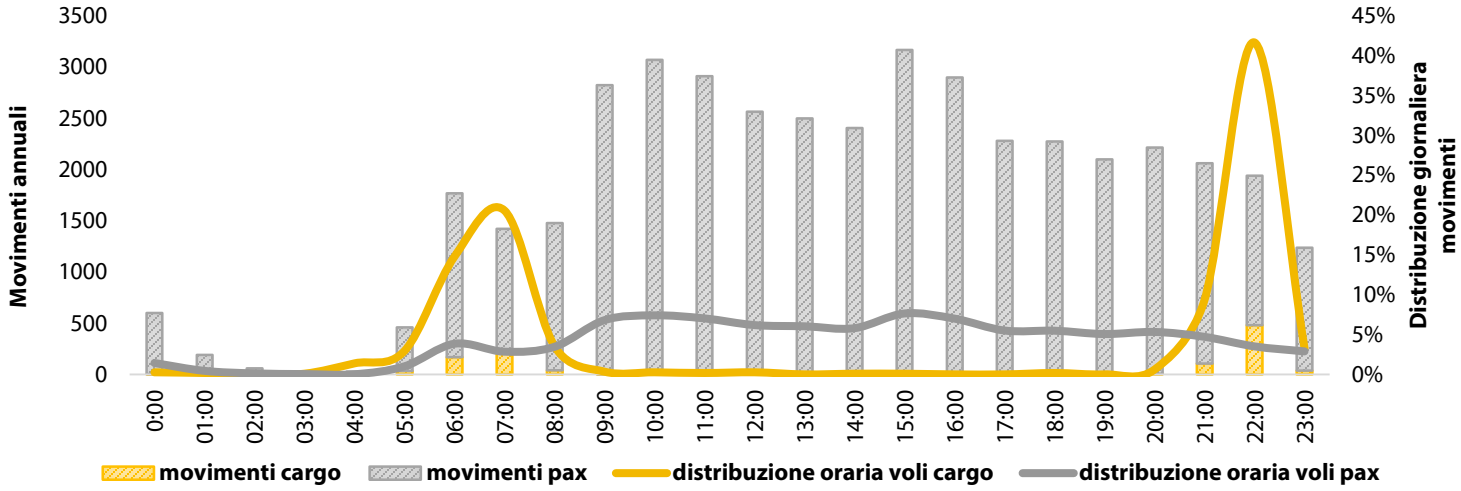
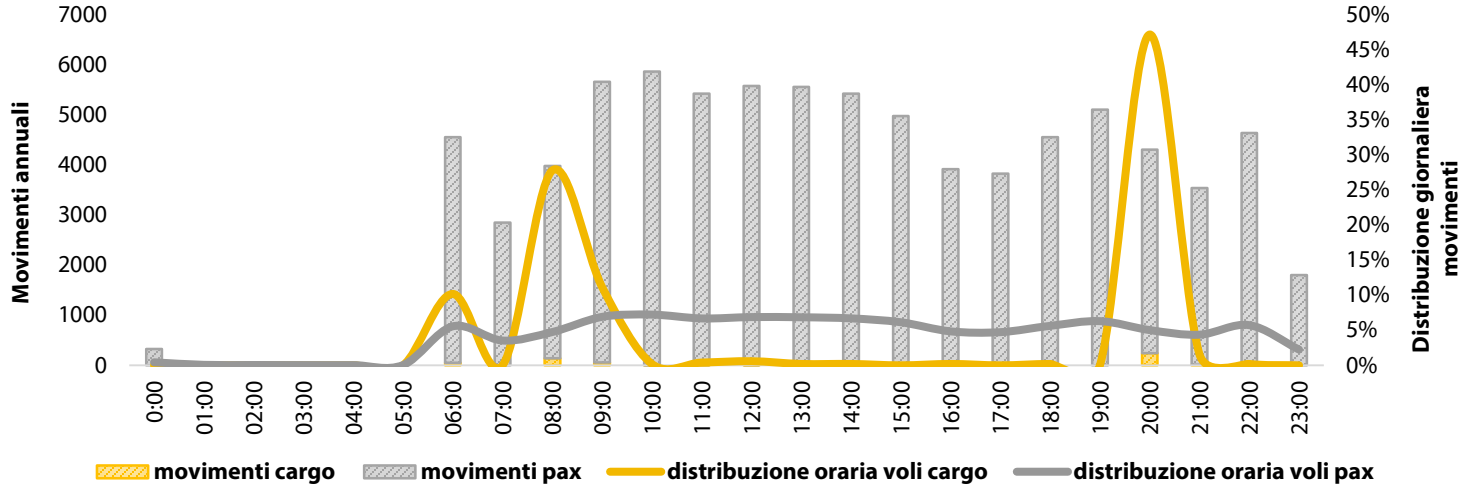


Figura 3.42: Aeroporto di Pisa

Figura 3.43: Aeroporto di Napoli



Capacità degli stand

La capacità degli stand viene definita in movimenti / ora e indica il numero di movimenti che un aeroporto è in grado di gestire nell'unità di tempo, analizzando le piazzole di sosta in dotazione all'aeroporto. Questo valore è influenzato da numerosi fattori, tra cui, in primis, il **numero di stands** disponibili, la **loro tipologia** (categoria di velivolo che sono in grado di ospitare), la presenza di stand **MARS** (Multiple Aircraft Ramp System), il **mix di flotta**, i **tempi di turnaround**, il numero di **Ground Service Vehicle**, come ad esempio i trattori push-back. Questa lista non si deve considerare esaustiva dal momento che molteplici altri indicatori influenzano le operazioni di manovra dell'apron e ogni singolo aeroporto comporta delle sue specificità e criticità procedurali che non rientrano nello scopo del Piano Nazionale. Questo studio ha, però, effettuato un'analisi di dettaglio per valutare gli apron degli aeroporti Italiani e indicarne la capacità.

Sono stati perciò considerati i seguenti parametri:

- **Numero delle piazzole di sosta disponibili;**
- **Tipologia (self manouvering o push-back);**
- **Tipologia di velivolo che lo stand è in grado di accogliere (in base a dimensioni dello stand, tipo di pavimentazione, classificazione del sottofondo – Metodologia ICAO ACN/PCN, etc.);**
- **Configurazione minima e massima (per stand MARS);**
- **Compagnia aerea e share;**
- **Tempi medi di turnaround.**

Per ogni categoria di velivolo (Cat. dalla A alla F, secondo ICAO), sono stati valutati gli stand disponibili. Data la presenza di stand MARS, sono stati elaborati due scenari:

- **Configurazione Minima:** possibilità di accomodare aerei più grandi (minore numero complessivo di stand);
- **Configurazione Massima:** massimizzazione del numero complessivo di aerei parcheggiati nell'apron.

Capacità degli stand

Sulla base del fleet mix operante su ogni singolo scalo, sono stati individuati diversi tempi medi di **turn around**, ai quali è stato aggiunto un tempo di buffer, necessario per le operazioni di entrata ed uscita dallo stand. Sono stati valutati separatamente i tempi di turn around e manovra da e per lo stand per le diverse categorie di velivoli e di tipologia di vettore.

Infine, sulla base del numero di stand per ogni categoria di velivolo (codice ICAO C, D, E, F) e sul tempo di turn around, sono stati calcolati i movimenti orari degli stand per categoria di velivolo. A questi valori è stato applicato un fattore correttivo, che tiene conto della non contemporaneità di movimentazione tra stand adiacenti e di altre limitazioni dell'apron. La capacità complessiva degli stand è ottenuta sommando le singole capacità per categoria di velivolo.

Le piazzole di sosta dedicate all'aviazione generale e quelle dei velivoli più piccoli di categoria A e B non sono stati inclusi in questo conteggio, data la grande variabilità della natura del traffico. Per questi stand è stato, quindi, conteggiato il numero totale, in modo da ottenere la capacità apron per i velivoli di aviazione generale.

$$\boldsymbol{Capacità\ stands = Fatt.Corr.} * \sum_{i=1}^{N} \frac{\boldsymbol{N_i}}{(\boldsymbol{T_i}+\boldsymbol{t_i})}$$

Per i velivoli di categoria C:

$$T_{Cat.C} = T_{LC} * \%_{LC} + T_{Leg} * \%_{Leg} + T_{C\&C} * \%_{C\&C}$$

i = Categoria di velivolo (C, D, E F) i-esima

N_i = Numero di stand per la categoria di velivolo (C, D, E, F) i-esima

T_i = Tempo medio di turn around per la categoria di velivolo (C, D, E, F) i-esima

t_i = Tempo medio di operazioni di entrate e uscita dallo stand per la categoria di velivolo (C, D, E, F) i-esima

Fatt. Corr. = Fattore correttivo

LC = Low Cost

Leg = Legacy

C&C = Charter & Cargo

Capacità stand

Aeroporti oltre 7 MAP

Per questa categoria di aeroporti, la capacità degli stand di aviazione commerciale è comparabile alla capacità di pista stabilita. Per quanto riguarda gli stand di aviazione generale, invece, questi scali presentano un esiguo numero di stand in grado di accogliere esclusivamente velivoli di categoria A e B. Nello studio degli stand di aviazione generale non sono state considerate le piazzole di sosta dedicate che non presentino una segnaletica di stand specifica, o altre zone aeroportuali che vengono destinate temporaneamente o in via permanente a piazzale di aviazione generale.

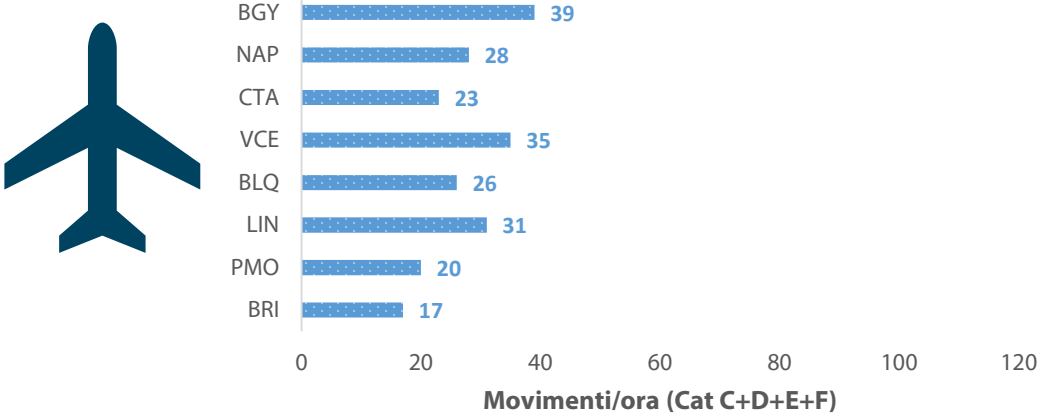


Figura 3.54: Capacità stand AC allo stato attuale (oltre 7 MAP)

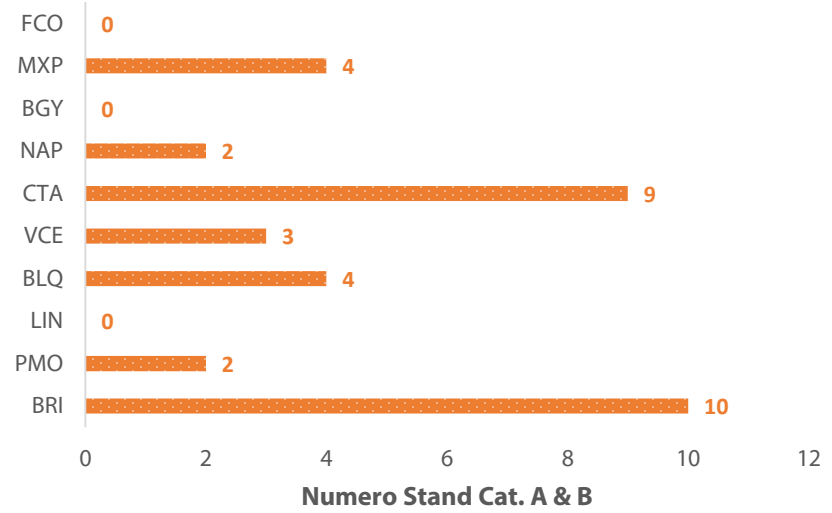


Figura 3.55: Capacità stand AG allo stato attuale (oltre 7 MAP)

Gli scali che presentano un minor numero di stand di aviazione commerciale sono Trapani e Brindisi. Per quanto riguarda l'aviazione generale, invece, gli aeroporti di Roma Ciampino e Olbia presentano un elevato numero di piazzole dedicate a velivoli di categoria A e B. Questi valori riflettono la natura di questi aeroporti, per i quali una quota parte di traffico è costituita da business jets e aeromobili privati.

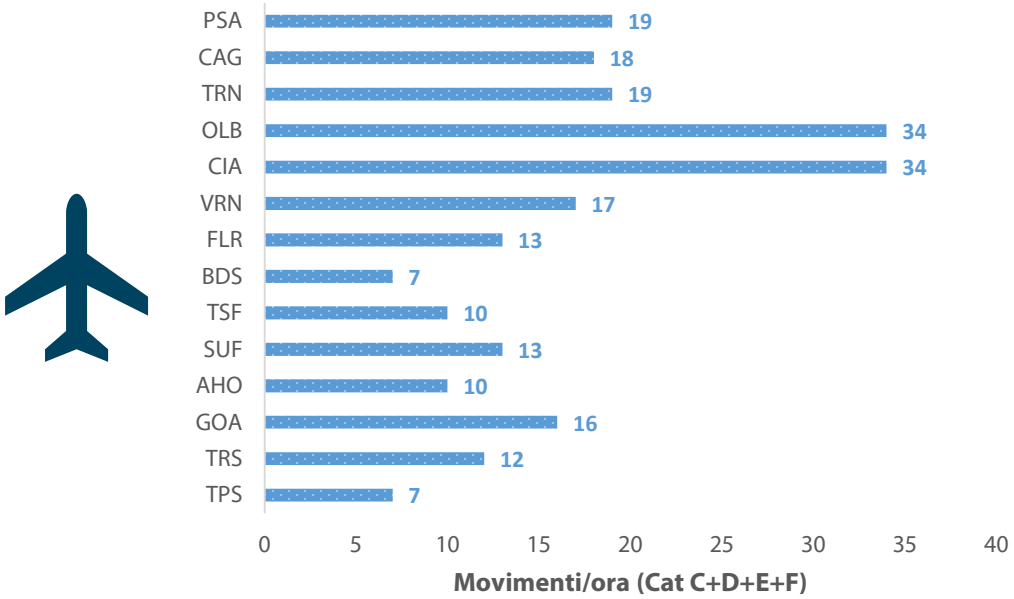


Figura 3.56: Capacità stand AC allo stato attuale (1 - 7 MAP)

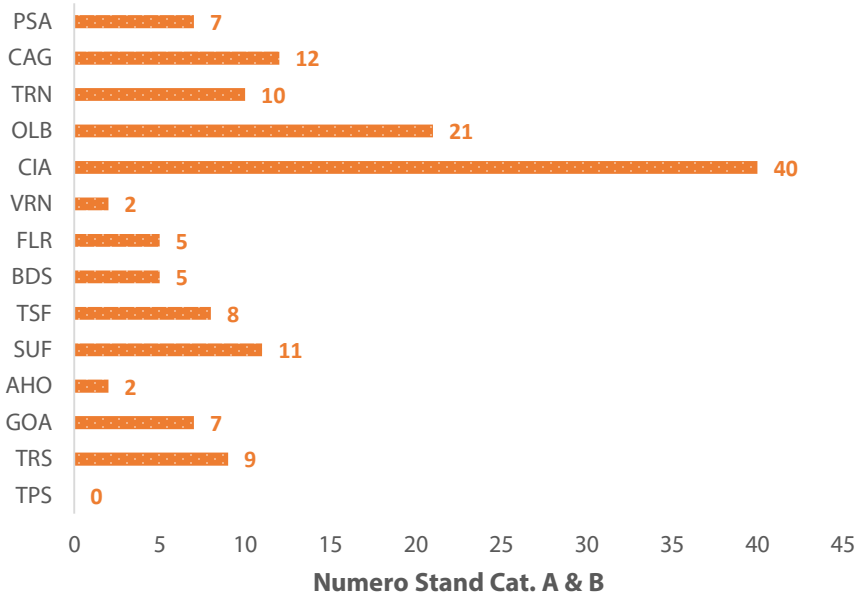


Figura 3.57: Capacità stand AG allo stato attuale (1 - 7 MAP)

Capacità stand

Aeroporti con meno di 1 MAP

Per gli aeroporti minori, ad eccezione di pochi casi (Forlì, Pescara e Cuneo), il numero di piazzole di aviazione commerciale è relativamente esiguo. Per quanto riguarda l'aviazione generale, gli aeroporti che hanno maggiore capacità sono Pescara, Forlì, Reggio Calabria, Bolzano e Salerno. In generale, la capacità degli stand sia di aviazione commerciale che di aviazione generale è in linea con la domanda di traffico relativamente modesta per questi scali.

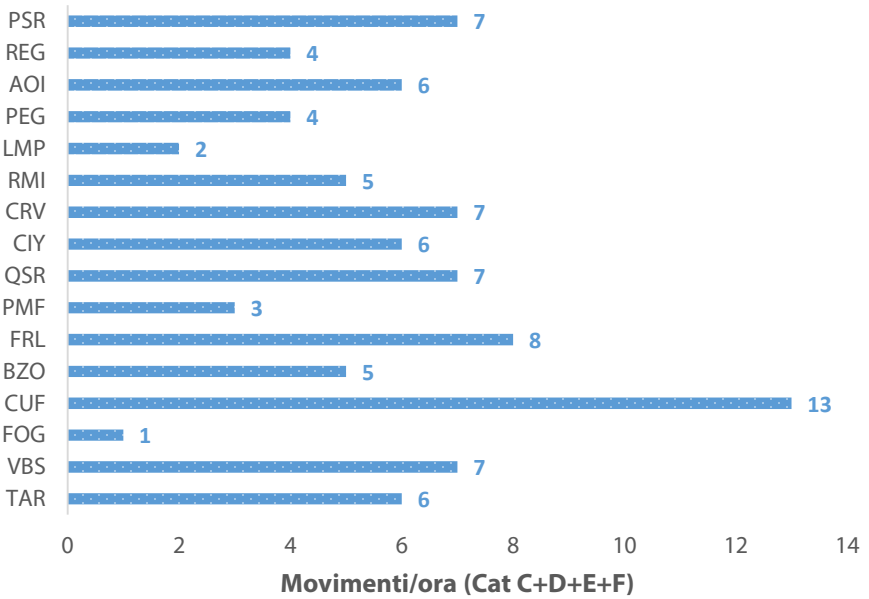


Figura 3.58: Capacità stand AC allo stato attuale (meno di 1 MAP)

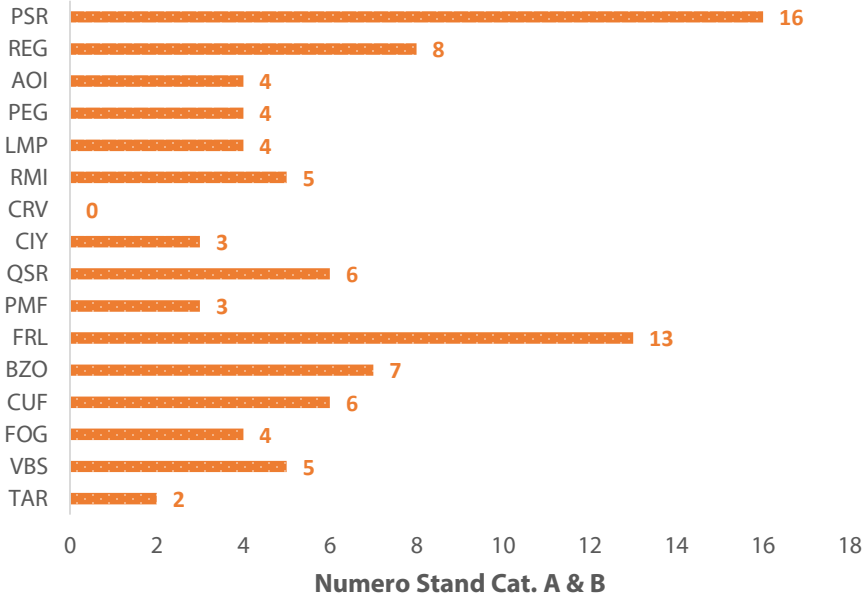


Figura 3.59: Capacità stand AG allo stato attuale (meno di 1 MAP)

Capacità stand | Focus cargo

La metodologia di analisi per la capacità degli stand legata al traffico cargo è analoga a quella vista per la capacità di pista. Infatti, anche in questo caso non è stata fatta una immediata distinzione tra voli passeggeri e cargo, proprio con l'obiettivo di mostrare le potenzialità dello Scalo indipendentemente dalla tipologia di volo.

L'incidenza dei voli cargo sulla capacità degli stand risulta difficilmente quantificabile, in quanto i tempi di **turnaround sono estremamente variabili**, poiché influenzati da diversi fattori, tra cui: tipologia di velivoli, tipologia di merce trasportata, accordi commerciali e strategie di gruppo. Infatti, sono stati analizzati gli schedulati dei voli cargo per gli aeroporti di Roma Fiumicino, Milano Malpensa, Bologna, Bergamo, Pisa, Napoli e Catania. Le analisi svolte mostrano come non sia possibile operare una chiara distinzione e, quindi, identificare tempi di turnaround medi validi per tutti gli scali. Con il supporto della letteratura disponibile sull'argomento, con analisi di benchmark sviluppate ad hoc e grazie al confronto con i principali Gestori aeroportuali, sono stati identificati i tempi di turnaround mostrati in Tabella 3.5.

Tale ipotesi non tiene in conto, quindi, tempi di turnaround superiori alle quattro ore. Questa approssimazione tiene in considerazione anche l'esperienza maturata dai Gestori aeroportuali che, nel caso di tempi di turnaround elevati, hanno sviluppato procedure operative atte a garantire la capacità necessaria. Infine, sempre per le stesse considerazioni, non si è mostrata la distinzione tra piazzole dedicate al traffico passeggeri e quelle dedicate al traffico cargo, dal momento che i Gestori Aeroportuali adottano un meccanismo flessibile che si adatta quotidianamente alle diverse tipologia di traffico e ai diversi livelli di carico dell'infrastruttura.

Tipologia A/C	Tempi di Turnaround	
	Min	Max
Cat C	45 minuti	2 ore
Cat D, E, F	1 ora e 30 minuti	4 ore

Tabella 3.5: Tempi di turnaround per le principali categorie di velivoli per il trasporto merci

Capacità stand | L'incidenza del traffico cargo

Sulla base di quanto già evidenziato in precedenza, e ulteriormente mostrato in Figura 3.60, essendoci una prevalente distribuzione di voli cargo nelle ore notturne per la maggior parte degli aeroporti analizzati, si può concludere che, similarmente a quanto visto per la capacità di pista, non sussistono evidenti criticità di capacità stand legata al solo traffico cargo. Tale conclusione esula in parte dall'analisi di voli passeggeri che fanno night stop e ripartano durante la first wave di partenze mattutine. Infatti, tale considerazione è strettamente legata ad accordi commerciali tra le compagnie aeree e i gestori aeroportuali che sono soggette al mercato alla competitività nazionale e internazionale del singolo Scalo.

Si può concludere che, quindi, per gli Scali dove il traffico cargo è prevalentemente distribuito nelle ore antecedenti la first wave, in quelle serali e in quelle notturne e dove la presenza di aerei che stazionano durante la notte sia limitata, l'incidenza dei movimenti sulla capacità stand risulta essere minima. Per gli scali che, invece, hanno altre condizioni, l'alto numero di movimenti di traffico cargo e la variabilità dei tempi di turnaround potrebbe rappresentare una criticità infrastrutturale in termini capacitivi per le aeree di stazionamento dei velivoli.

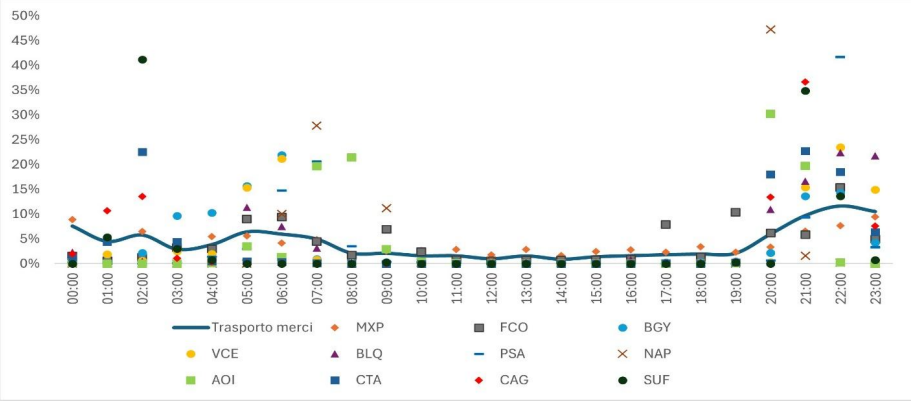


Figura 3.60: Distribuzione giornaliera dei movimenti mersi per I principali aeroporti italiani nel trasporto merci

Confronto capacità airside

Ottenute le capacità di pista e dell'area stazionamento velivoli, si è proceduto al confronto tra questi valori in modo da evidenziare il sistema che risulta essere maggiormente **critico**.

Si ritiene opportuno sottolineare che, nonostante l'analisi consideri i due sistemi – pista(e) e area stazionamento velivoli – indipendenti, tra di essi esista una correlazione inscindibile che, con l'aggiunta dello spazio aero, dell'aerostazione e delle vie e mezzi di accesso, completa **la dimensione infrastrutturale** e la sua corrispondente capacità aeroportuale. Inoltre, a titolo esemplificativo, eventuali limitazioni operative, sulla capacità dello spazio aereo potrebbero essere determinate dall'ATC (Air Traffic Controller) per sopperire a criticità infrastrutturali dell'aeroporto, o viceversa, la capacità delle infrastrutture airside potrebbe non essere completamente utilizzata al massimo e in maniera efficiente a causa di limitazioni imposte dal e/o al gestore del traffico aero.

Nelle prossime pagine, viene mostrato il confronto tra la capacità airside legata alla(e) pista(e) di volo e quella relativa agli stand disponibili ed, in particolare modo, al numero massimo di movimenti orari sostenibili durante l'arco della giornata. Per alcuni aeroporti, il confronto mette in luce dati chiave, sia per analizzare il potenziale gap infrastrutturale, e sia per specificare la vocazione del singolo Scalo.

Si notano situazioni simili per gli altri aeroporti sopra i 7 milioni di passeggeri all'anno, che, come si vedrà nelle successive analisi, presentano importanti deficit infrastrutturali che non permetterebbero di sviluppare la domanda futura.

Per gli aeroporti distinti nella altre due categorie (1 – 7 MAP e meno di 1 MAP), emerge una sostanziale tendenza ad avere un capacità di pista maggiore rispetto a quella degli stand. Questa caratteristica è chiaramente legata alla domanda e, quindi, all'offerta che ne deriva da parte del Gestore in termini di infrastrutture aeroportuali.

Confronto capacità airside

Aeroporti oltre 7 MAP

Per gli aeroporti di questa categoria si ha un generale bilanciamento tra capacità di pista e capacità di stand. Gli Scali di Malpensa, Bergamo, Venezia e Linate hanno la pista come fattore limitante dal lato airside. L'aeroporto di Bari, invece, risulta carente sul numero di stand.

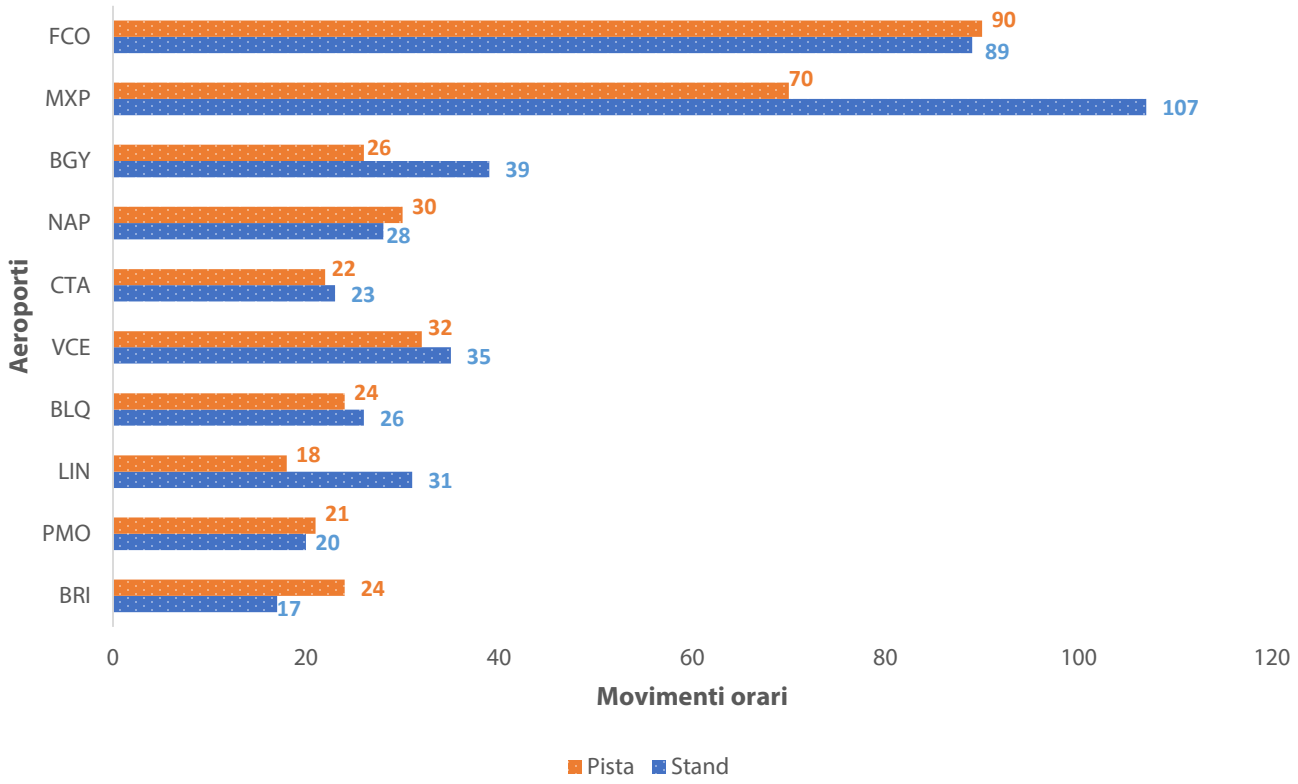


Figura 3.61: Confronto capacità airside (oltre 7 MAP)

Confronto capacità airside

Aeroporti 1 - 7 MAP

Per gli aeroporti con un traffico compreso tra 1 e 7 MAP, si nota una maggiore omogeneità dei risultati. Nella quasi totalità dei casi è la capacità delle piazzole di sosta il fattore limitante dal lato airside. Un'eccezione risulta essere Roma Ciampino, il quale presenta un elevato numero di capacità del sistema parcheggi rispetto alla capacità di pista stabilita.

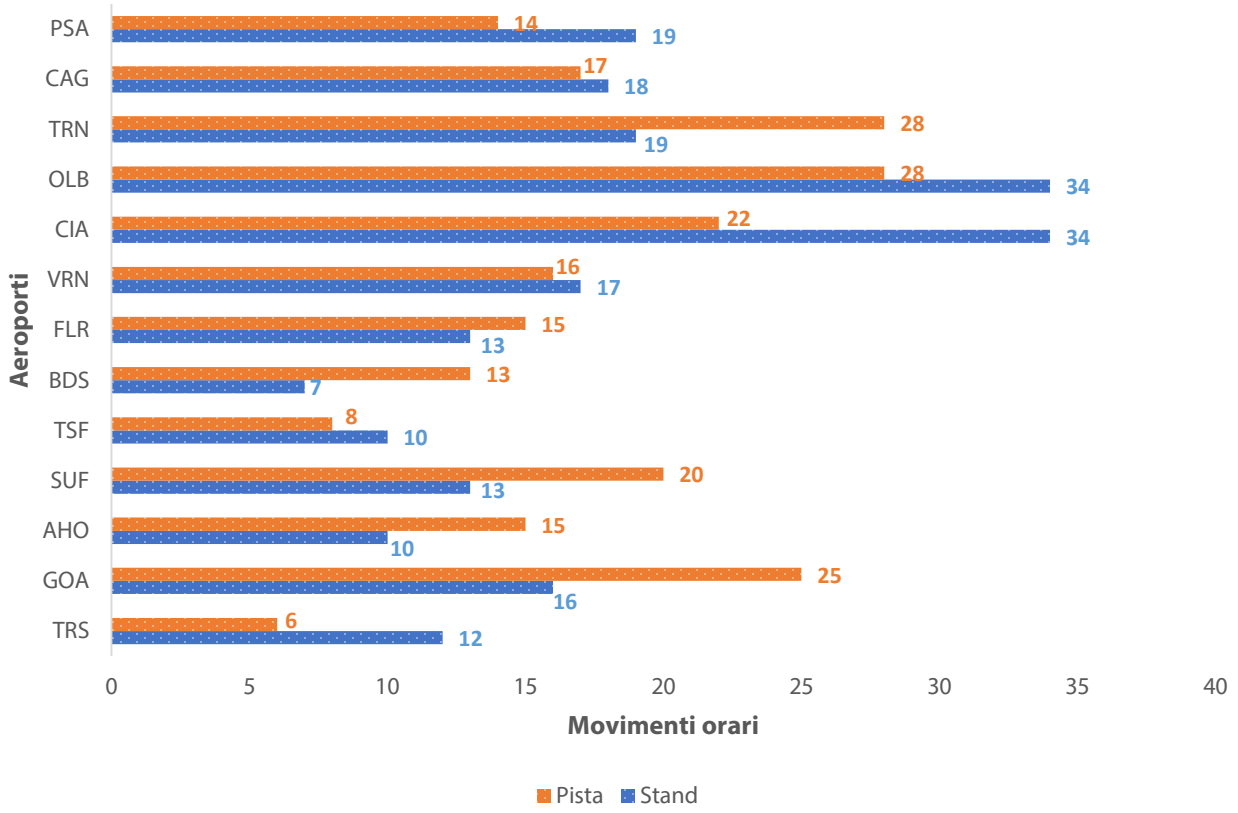


Figura 3.62: Confronto capacità airside (1 - 7 MAP)

Confronto capacità airside

Aeroporti con meno di 1 MAP

Per gli aeroporti minori si riscontra una elevata variabilità dei risultati. In generale, nella maggior parte degli aeroporti il fattore limitante dal lato airside risultano essere i parcheggi.

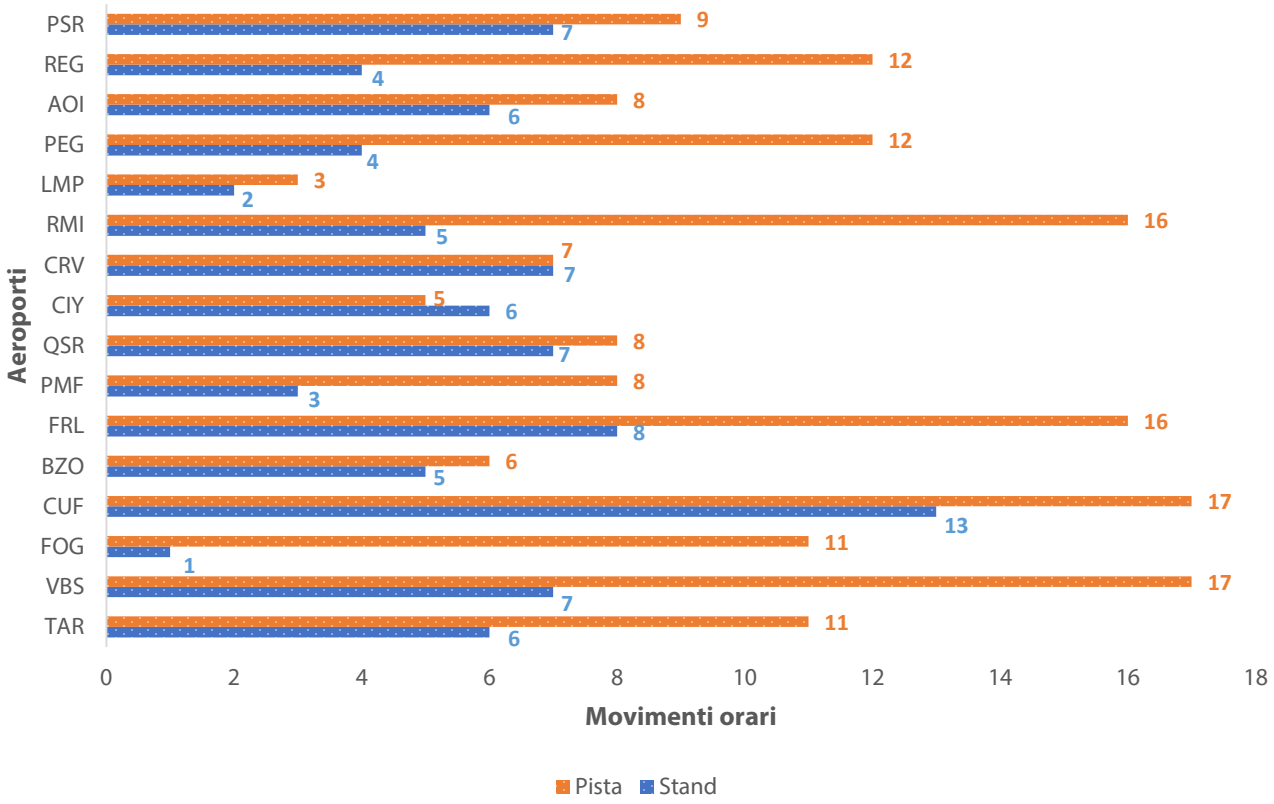


Figura 3.63: Confronto capacità airside (meno di 1 MAP)

Capacità infrastrutture di volo allo stato attuale e previsioni al 2035

Con l'obiettivo di valorizzare le infrastrutture aeroportuali attualmente in essere e identificare la capacità residua, è stata analizzata la situazione attuale con le previsioni di crescita ad orizzonte 2035. Come specificato nei paragrafi precedenti, le previsioni rappresentano la domanda potenziale che questi scali potrebbero generare.

I risultati ottenuti sono l'attenta elaborazione di una metodologia di calcolo della capacità aeroportuale delle infrastrutture di volo, tenendo in considerazione le singole peculiarità per ciascun aeroporto. L'approccio metodologico si può riassumere in 3 fasi:

1 Identificazione della capacità sostenibile

La capacità sostenibile è il numero di movimenti che un aeroporto può sostenere senza ripercussioni di ritardi e/o altre criticità durante tutte le sue ore operative. La capacità sostenibile è stata calcolata, basandosi sui dati storici di traffico, come il numero di movimenti / ora medi nelle 8 ore più trafficate del giorno più busy dell'anno.

2 Load factor

Confrontando i dati storici, applicando analisi di crescita e utilizzando i dati di studi di settore, è stato calcolato il potenziale load factor ad orizzonte 2035 per ciascun aeroporto. Questo dato tiene conto, oltre che degli aspetti precedentemente menzionati, anche le nuove tipologie di aerei che i vettori principali hanno in ordine per i prossimi anni.

3 Traffico massimo passeggeri

Confrontando capacità sostenibile, le ore di apertura dell'aeroporto (ed in ogni caso limitandosi ad un massimo di 16 ore di operabilità giornaliera) e il load factor medio si è ottenuto il numero massimo di passeggeri che l'aeroporto sarà in grado di processare con le infrastrutture attuali al 2035.

Nelle prossime sezioni vengono presentati i risultati e le criticità rilevate confrontando le infrastrutture di volo attuali con lo scenario base di traffico futuro.

Load factor e movimenti annuali al 2035

Aeroporto	Load factor	Domanda di traffico potenziale	Movimenti annuali (2035)
FCO	174	65.386.435	375.464
MXP	170	44.478.722	261.985
BGY	192	23.401.913	121.885
VCE	162	18.457.366	113.818
CTA	176	16.083.455	91.368
BLQ	159	15.183.898	95.530
NAP	182	13.654.638	75.025
LIN	129	12.218.310	94.652
PMO	169	10.360.402	61.184
BRI	194	9.859.638	50.902
PSA	191	8.544.275	44.847
CAG	166	7.709.602	46.373
VRN	160	5.953.981	37.329
TRN	154	5.783.867	37.546
OLB	154	5.334.470	34.636
TSF	180	5.289.542	29.386
QSR	157	5.276.213	33.619
SUF	178	4.540.724	25.480
BDS	194	4.501.857	23.241
FLR	120	4.486.349	37.399

Aeroporto	Load factor	Domanda di traffico potenziale	Movimenti annuali (2035)
CIA	202	4.007.582	19.864
GOA	125	2.336.824	18.695
AHO	157	2.329.325	14.808
TRS	134	1.841.023	13.719
TPS	152	1.369.293	9.020
PSR	186	1.336.169	7.167
REG	139	799.421	5.768
AOI	126	706.004	5.582
PEG	160	686.377	4.277
RMI	189	648.572	3.435
CIY	125	537.818	4.300
LMP	87	411.306	4.733
CRV	144	400.301	2.781
PNL	61	228.280	3.773
PMF	90	216.009	2.409
FRL	124	205.259	1.651
BZO	42	164.425	3.934
CUF	125	138.514	1.107
FOG	62	95.835	1.556

Tabella 3.6: Load factor futuro e movimenti annnuali in base alla domanda potenziale ad orizzonte 2035

Capacità airside as is vs demand 2035 1/3

I nove scali più trafficati presentano delle possibili criticità nell'infrastruttura airside as is per gestire il traffico previsto al 2035. Le criticità maggiori si riscontrano per gli scali di Catania, Bergamo, Bologna e Linate. Anche se con un alto livello di saturazione, Palermo e Bari risultano essere gli unici aeroporti in grado di gestire la domanda potenziale. Gli scali di Malpensa e Napoli risultano essere, di fatto, a saturazione.

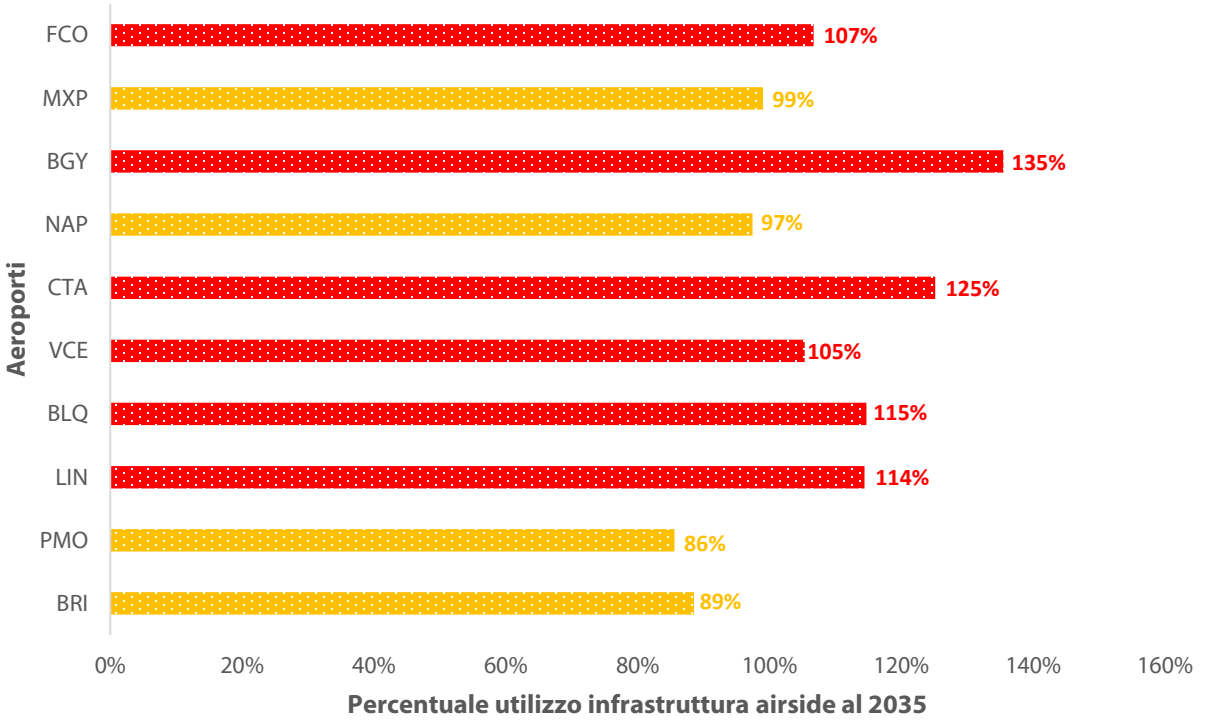


Figura 3.65: Capacità airside as is vs demand 2035 (1)

Capacità airside as is vs demand 2035 2/3

Dal grafico sottostante si può notare che, ad orizzonte 2035, gli scali di Olbia e Treviso saranno oltre il livello di saturazione e con le infrastrutture attuali non saranno in grado di gestire tutta la domanda di traffico. Firenze, Verona, Pisa, Brindisi e Treviso saranno solo parzialmente in grado di gestire la richiesta di traffico prevista e raggiungeranno nel 2035 la saturazione.

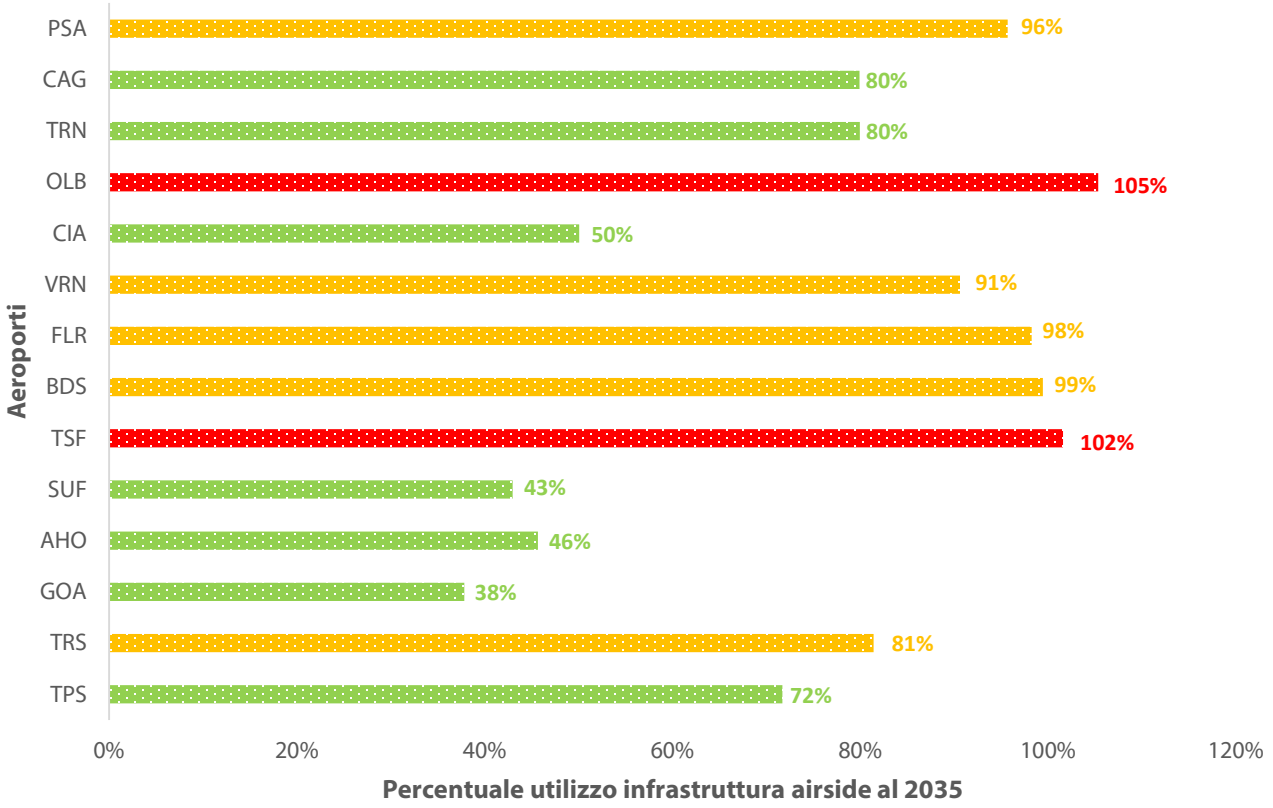


Figura 3.66: Capacità airside as is vs demand 2035 (2)

Capacità airside as is vs demand 2035 3/3

Gli unici aeroporti saturati al 2035 risultano essere Lampedusa, Parma e Salerno, principalmente a causa del loro esiguo numero di stand. Nessuno degli altri Scali presenta problemi nella gestione della domanda potenziale al 2035. Gli aeroporti più saturati, ma che comunque presentano ancora un buon margine di capacità aggiuntivo, risultano essere Ancona e Perugia. Questi scali presentano, quindi, una buona riserva di capacità al 2035.

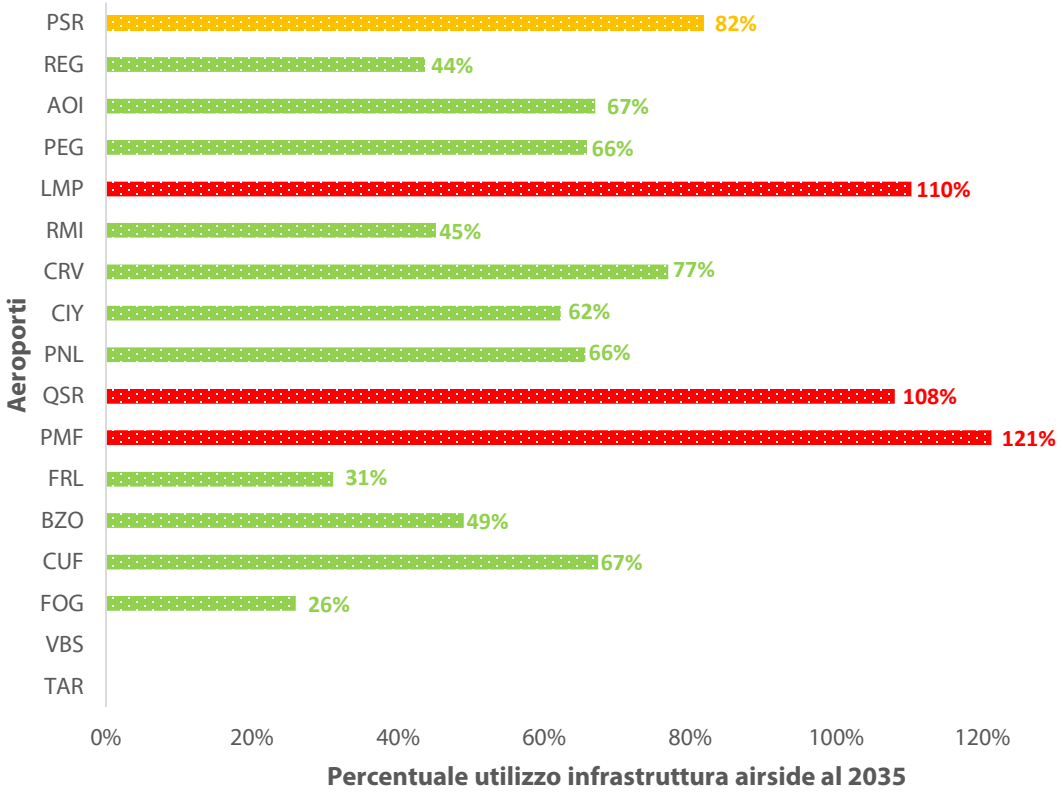
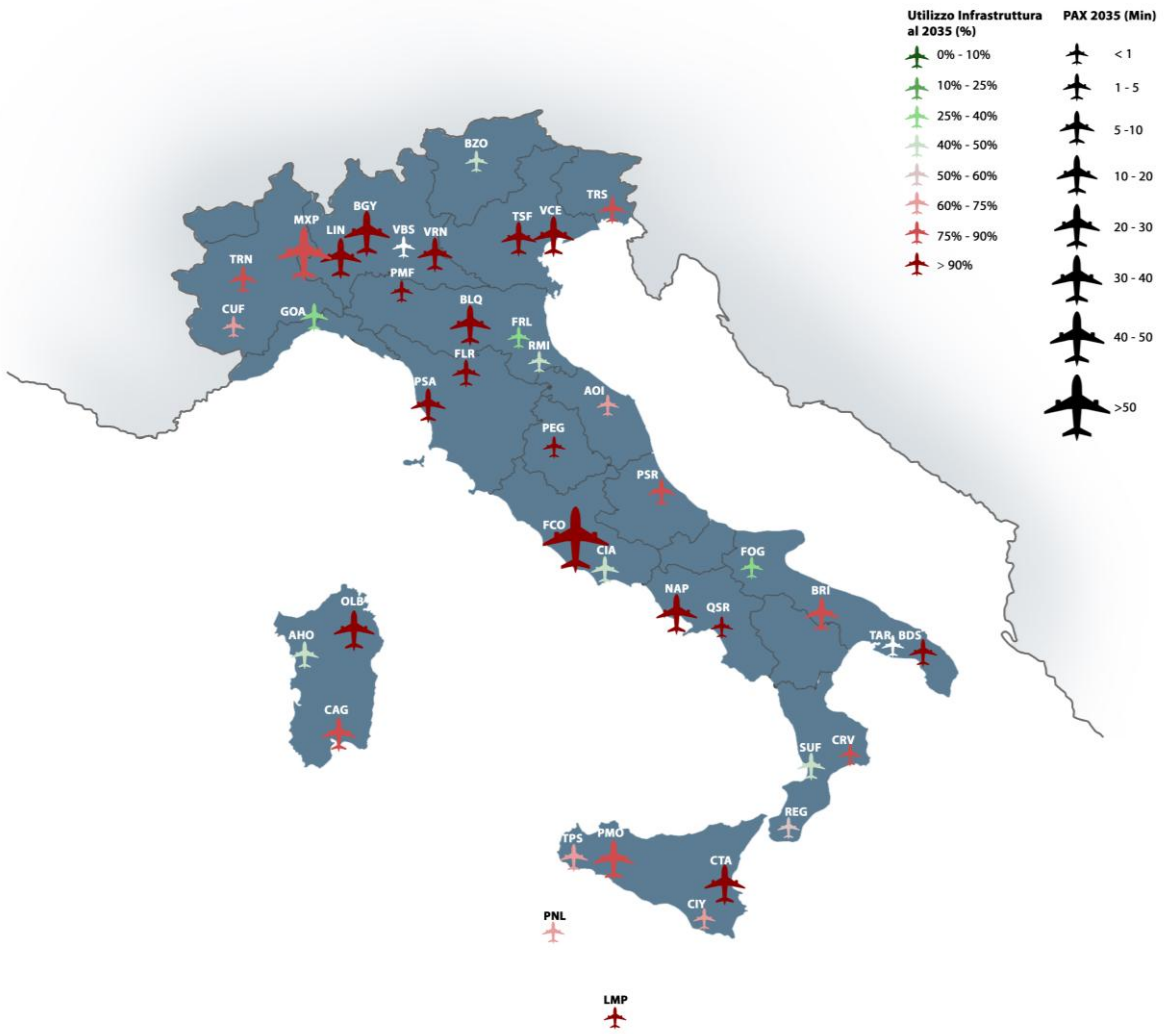


Figura 3.67: Capacità airside as is vs demand 2035 (3)

Saturazione capacità airside as is vs domanda di mercato potenziale



Nota: il colore varia dal verde per quegli aeroporti che sono offrono una capacità in grado di soddisfare la domanda potenziale prevista al 2035 al rosso per quegli aeroporti che potrebbero presentare delle criticità in termini di capacità lato airside con le dotazioni infrastrutturali esistenti.

Figura 3.68: Capacità residua dello stato attuale (infrastruttura as is) vs scenario domanda di mercato potenziale al 2035

3 ANALISI DELLA CAPACITÀ

3.1. La dotazione aeroportuale

3.2. Stato attuale e futuro

a) Airside

b) Terminal Passeggeri

3.3. Potenzialità per colmare il gap infrastrutturale

3.4. Paragone domanda e capacità



La capacità del Terminal

La **capacità del Terminal** di un aeroporto rappresenta il flusso di passeggeri che il Terminal è in grado di gestire, secondo **una serie complessa di sottoprocessi funzionali**. Il passeggero percorre una serie di sottosistemi funzionali in cui affronta diversi processi che per la maggior parte risultano intrecciati tra loro.

La capacità del Terminal è identificata dalla capacità minima fra i suoi sottosistemi funzionali; i principali sono:

- **Check-in**
- **Linee di sicurezza**
- **Controlli passaporti**
- **Aree imbarchi**
- **Aree riconsegna bagagli**
- **Corridoi di collegamento**
- **Hall partenze e arrivi**

Dalla conoscenza della domanda di traffico e dei **livelli di servizio** (che identificano le condizioni e le caratteristiche operative di qualsiasi sottosistema funzionale dello scalo) si determinano i requisiti delle aree, espressi principalmente in termini di MQ/PAX, e di numero di attrezzature: banchi check-in, linee di sicurezza, gates di imbarco, caroselli bagagli in arrivo, ecc.

La domanda di traffico in qualsiasi aeroporto è dinamica e varia in base ad una serie di fattori quali ad esempio gli orari, la dimensione degli aeromobili, i load factors, il mix di traffico, il livello di stagionalità, ecc. Il livello di servizio è in grado di rappresentare la dinamicità di questi aspetti e può essere visto come un mezzo per definire la capacità di un determinato sottosistema di soddisfare la domanda.

La capacità è dunque una misura di flusso e poiché un aeroporto può funzionare a diversi livelli di congestione e ritardi e viene dunque associata al livello di servizio che viene fornito ai passeggeri.

Metodologia per la capacità del Terminal

Nella redazione delle Linee Guida di un Piano Nazionale si sono individuate diverse metodologie che potessero considerare la dimensione del Terminal in relazione alla domanda di traffico, attuale e prevista.

Nella necessaria adozione di semplificazioni per un'analisi macro della capacità del Terminal aeroportuale, è stato dapprima calcolato un indice di dotazione media per passeggero in termini di superficie lorda del Terminal.

Questo indice è stato calcolato secondo due differenti metriche, che rappresentano i **due Key Performance Indicators (KPI) di riferimento** per la capacità del Terminal:

1. Indice di dotazione media (MQ) per passeggero durante l'ora di punta tipica (DHR, Design Hour Rate), seguendo quanto suggerito dalla letteratura di settore secondo cui il dimensionamento viene effettuato considerando il flusso di passeggeri durante l'ora di picco → Indice MQ/DHR

2. Indice di dotazione media (MQ) per milione di passeggeri (MAP, Million Annual Passenger), in modo da delineare uno standard di riferimento a seconda del traffico annuale → Indice MQ/MAP



Figura 3.69: Aeroporto Internazionale di Milano Linate

Metodologia per la capacità del Terminal | Benchmarking

La metodologia di calcolo delle due metriche per la capacità del Terminal è basata su **analisi di Benchmarking**, ossia un'**analisi di confronto** tra i Terminal di diversi aeroporti sia a scala nazionale che internazionale, al fine di misurare la performance degli scali aeroportuali italiani e la loro posizione rispetto ad altre realtà. L'analisi di Benchmarking risulta infatti fondamentale per poter stimare e sostenere la **competitività** della rete aeroportuale italiana e la portata globale delle economie regionali e nazionali. Si tratta quindi di uno strumento finalizzato al confronto tra diverse realtà aeroportuali secondo i due parametri individuati (MQ/DHR e MQ/MAP) per definire la situazione *as is*, analisi si basa su dati forniti direttamente dai gestori aeroportuali italiani, su dati pubblicamente disponibili e su variabili calcolate.

Per tutti gli aeroporti considerati, il valore di **picco passeggeri** (Typical Peak Hour Passengers) è stato determinato in conformità con le linee guida IATA per la **Design Hour Rate** (DHR), utilizzando i dati di traffico effettivi del 2024. La DHR, come definita nella 12ª edizione delle linee guida IATA, rappresenta il metodo principale raccomandato per stimare la domanda di picco da considerare nella progettazione dei diversi sottosistemi del Terminal. Secondo le raccomandazioni IATA, tali sottosistemi devono essere progettati per garantire che il 98% del traffico orario annuale dei passeggeri possa usufruire di livelli di servizio ottimali.

Gli aeroporti considerati nell'analisi sono stati suddivisi in diversi **cluster** a seconda del **volume di traffico annuale** espresso in milioni di passeggeri (registrato nel 2024):

Cluster Aeroporti – Traffico PAX*
< 1 MAP
1 – 5 MAP
5 – 10 MAP
10 – 20 MAP
20 – 30 MAP
40 – 50 MAP
> 50 MAP

Tabella 3.7: Cluster a seconda del volume di traffico annuale

* Il cluster 30-40 MAP non è stato oggetto di analisi a causa della mancanza di disponibilità di un sufficiente numero di dati nel benchmark.

Metodologia per la capacità del Terminal | Benchmarking

Le varie infrastrutture aeroportuali si caratterizzano anche per la gamma di servizi che uno scalo può offrire ai passeggeri e a seconda della tipologia delle compagnie aeree presenti sullo scalo. **Nell'analisi di Benchmarking è emersa una notevole differenza nella dotazione media di superficie per aeroporti contraddistinti da un modello di business prevalentemente low cost.**

Nel corso degli ultimi anni in Europa, il settore del trasporto aereo si è evoluto progressivamente con l'affermazione e lo sviluppo dei vettori low cost che hanno applicato una particolare formula di offerta di servizi, distinguendosi significativamente dalle compagnie tradizionali. Oltre ad aver determinato un impatto significativo sul mercato aereo e sulle possibili destinazioni raggiungibili, lo sviluppo dei vettori low cost ha anche **influenzato il dimensionamento** e alcune delle scelte progettuali e di distribuzione dello spazio dell'aerostazione passeggeri, con l'obiettivo di poter ridurre i costi operativi giornalieri in maniera notevole. Si pensi alla tipologia di servizi differente, per esempio con meno scelta in termini di ristoranti e negozi duty-free, alla possibilità di imbarchi remoti eseguiti con trasporto dei passeggeri via bus, alla predominante presenza di collegamenti diretti tra coppie di città (strategia *point to point)* idonei ad un profilo del passeggero che non presenta la necessità di imbarcare il bagaglio in stiva, a tempi di turnaround minori e dunque di permanenza dei passeggeri nelle sale di attesa degli imbarchi.

Infatti, con il tentativo di attrarre le compagnie low cost e di sfruttare il loro potenziale di crescita alcuni aeroporti in Europa hanno evoluto il proprio modello di business convogliandolo dai modelli più tradizionali verso *multiservice spoke/advanced spoke*, in linea con la *value chain* dei vettori low cost. Alcuni scali hanno effettuato, per esempio, delle azioni di efficientamento volte a facilitare l'operatività delle compagnie low cost con la creazione di Terminal dedicati per ridurre i tempi di turnaround ed i costi operativi dei vettori e con tariffe di accesso minori.

Metodologia per la capacità del Terminal | Cluster LCC e non LCC

Si sono dunque ricavati i dati relativi alla quota di traffico low cost per ciascun aeroporto considerato nell'analisi di Benchmarking (in mancanza di criteri ufficiali, a supporto dell'identificazione della tipologia di un particolare vettore, è stata considerata la lista delle cosiddette low cost utilizzata da Eurocontrol) ed è stato assunto come low cost quegli scali che hanno registrato un traffico di tipo low cost maggiore del 50%.

Attraverso questa analisi, è stato possibile elaborare un'ulteriore categorizzazione degli scali aeroportuali secondo la **quota del traffico low cost**. Tale distinzione è risultata adeguata per gli aeroporti con un traffico di passeggeri annuali fino a 20 milioni di passeggeri; una delle caratteristiche principali delle compagnie LCC è infatti l'utilizzo di aeroporti secondari, identificati come loro hub di riferimento, ove poter acquisire ed accrescere il loro vantaggio competitivo sulle full service.

Cluster Aeroporti – Traffico LCC	LCC
Traffico LCC < 50%	No
Traffico LCC > 50%	Sì

Tabella 3.8: Cluster Aeroporti – Traffico LCC

Sulla base della definizione del Cluster Aeroporti – Traffico LCC, sono stati selezionati quegli aeroporti caratterizzati da un grado di correlazione piuttosto significativo (assumendo un R^2 ca > 0,7) del Benchmark precedentemente costruito, in modo tale da garantire l'identificazione di un **campione affidabile** di riferimento. Questa operazione è stata ripetuta per ciascun cluster di riferimento.

L'identificazione del **cluster idoneo** è risultata essenziale per individuare i due parametri di confronto (MQ/DHR e MQ/MAP) e diverrà essenziale anche per comprendere le best practices ed i fattori critici di successo degli altri aeroporti per poi adattarle in modo adeguato e intelligente alla specificità dello scalo aeroportuale in analisi per migliorarne le performance.

Metodologia per la capacità del Terminal | MQ/DHR

Sono rappresentati di seguito i risultanti derivanti dall'analisi di Benchmarking per la prima metrica definita MQ/DHR per ogni Cluster in termini di volume di traffico annuale e tipologia di traffico low-cost.

Nel riquadro a destra è riassunta la metodologia utilizzata per calcolare il fabbisogno della superficie lorda del Terminal.

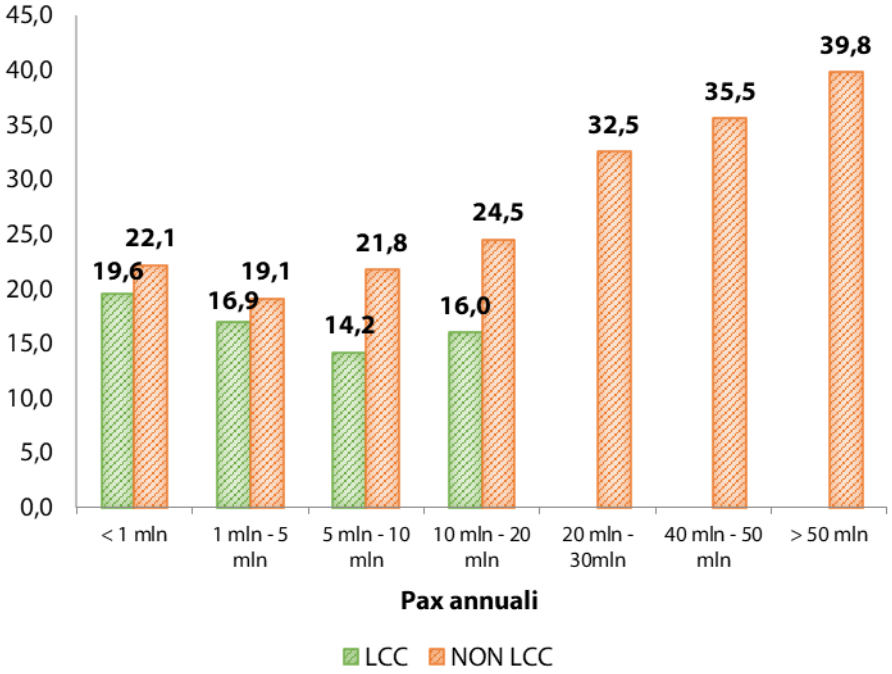


Figura 3.70: Indice di dotazione media per passeggero durante l'ora di picco – MQ/DHR

MQ/DHR

$$\textbf{A)}\ SL_{ij} = \frac{MQ}{pax\ di\ picco}\ standard_j * DHR_i$$

MQ/*pax di picco standard* = indice di dotazione per passeggero nell'ora di punta tipica

DHR = traffico passeggeri nell'ora di picco registrato presso lo scalo aeroportuale i-esimo nel 2024

DHR = Design Hour Rate

MAP = Million Annual Passengers

i = aeroporto i-esimo

j = cluster benchmark j-esimo

Metodologia per la capacità del Terminal | MQ/MAP

Sono rappresentati di seguito i risultanti derivanti dall'analisi di Benchmarking per la seconda metrica definita MQ/MAP per ogni Cluster in termini di volume di traffico annuale e tipologia di traffico low-cost.

Nel riquadro a destra è riassunta la metodologia utilizzata per calcolare il fabbisogno della superficie lorda del Terminal.

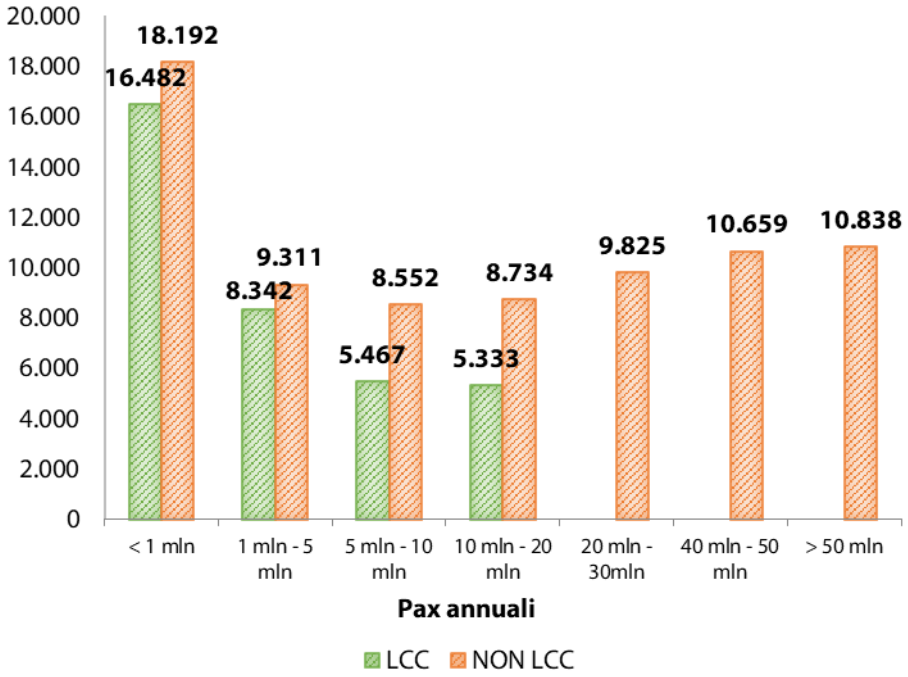


Figura 3.71: Indice di dotazione media per milione di passeggeri – MQ/MAP

MQ/MAP

$$\textbf{B)}\ SL_{ij} = \frac{MQ}{mln\ pax}\ standard_j * MAP_i$$

MQ/*mln pax standard* = indice di dotazione per milione di passeggeri

MAP = traffico passeggeri annuali registrato presso lo scalo aeroportuale i-esimo nel 2019

DHR = Design Hour Rate

MAP = Million Annual Passengers

i = aeroporto i-esimo

j = cluster benchmark j-esimo

Metodologia per la capacità del Terminal | Indici di dotazione

Le dotazioni di riferimento individuate per ciascun cluster di aeroporti e per ciascuna metrica (MQ/DHR ed MQ/MAP) nel caso di aeroporti LCC e non LCC sono quindi state interpolate in modo tale da poter garantire un parametro continuo di riferimento lungo tutta la crescita degli aeroporti.

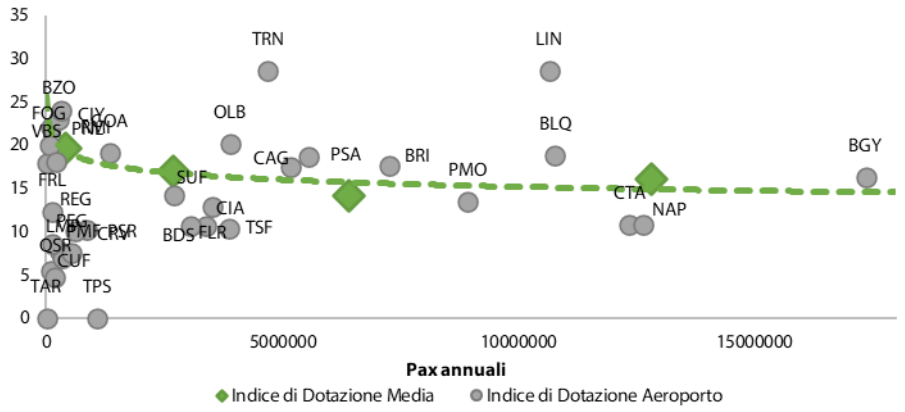


Figura 3.72: LCC – MQ/DHR

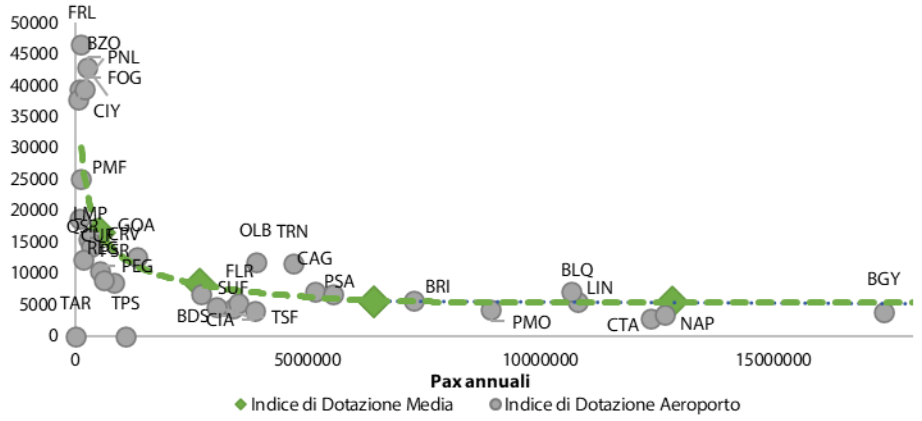


Figura 3.74: LCC – MQ/MAP

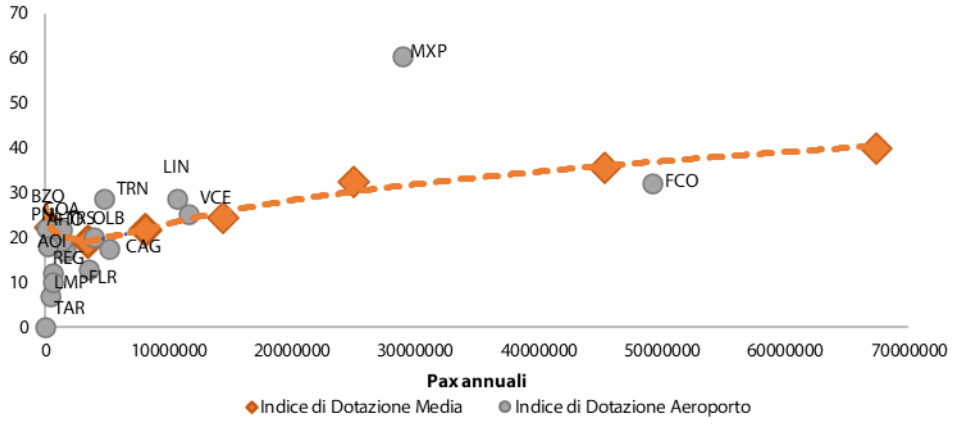


Figura 3.73: NON LCC – MQ/DHR

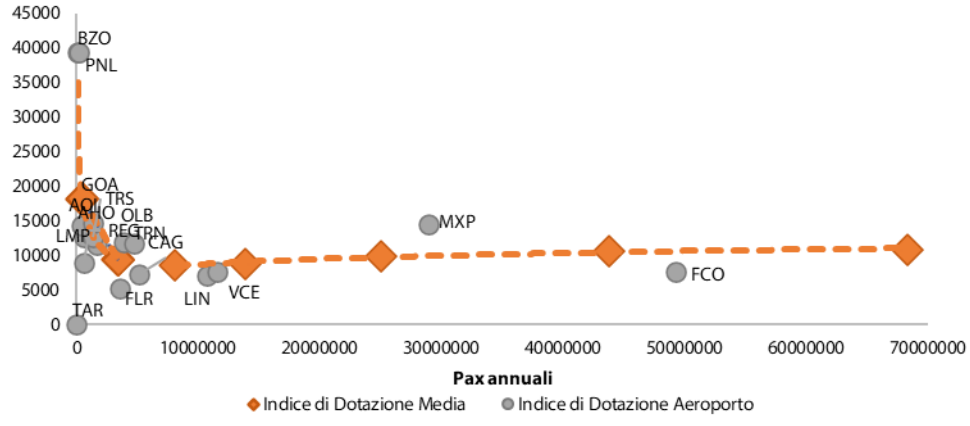


Figura 3.75: NON LCC – MQ/MAP

Metodologia per la capacità del Terminal | Indici di dotazione

L'andamento decrescente delle curve di dotazione LCC è dovuto al fatto che, come già esposto, gli aeroporti con una forte caratterizzazione di traffico LCC prestano diversi e minori servizi al passeggero; le curve di dotazione NON LCC presentano invece un andamento prima decrescente e poi crescente dovuto al fatto che in media gli aeroporti più piccoli tendono ad essere sovradimensionati, per cui ad un aumento del traffico non fa subito seguito un aumento della superficie. La curva poi tende ad aumentare in quanto in parallelo allo sviluppo del traffico, aumentano anche i servizi offerti ai passeggeri, non solo in termini di superficie nelle aree funzionali del Terminal, ma anche in termini di spazi adibiti alla ristorazione e ai servizi commerciali.

Utilizzando le curve di riferimento, è possibile verificare per ciascun aeroporto italiano se si trova in una condizione di **sottodimensionamento** o **sovradimensionamento**.

In entrambi i casi, si applica la stessa metodologia: si calcola lo **scostamento verticale** dell'aeroporto rispetto alla curva che rappresenta la superficie di fabbisogno per la domanda di traffico passeggeri. Il confronto tra la superficie di fabbisogno e quella effettivamente disponibile restituisce un **delta di superficie**, positivo o negativo.

1. Negli aeroporti **sottodimensionati** (al di sotto della curva), il delta di superficie rappresenta l'area aggiuntiva necessaria per gestire il traffico attuale secondo gli standard di servizio. A partire da questo, si calcola il **delta di traffico passeggeri** che l'aeroporto non può attualmente accogliere.

2. Negli aeroporti **sovradimensionati** (al di sopra della curva), il delta di superficie quantifica l'area in eccesso, che consente di stimare il **potenziale incremento di traffico passeggeri** gestibile senza ulteriori ampliamenti.

Il **risultato finale** della metodologia è espresso in termini di **capacità del Terminal**, misurata come volume di **traffico passeggeri annuo** che può essere accolto mantenendo un adeguato livello di servizio.

Metodologia per la capacità del Terminal | Stagionalità

Tra le due metriche individuate, in generale, la prima risulta funzionare meglio per quegli aeroporti caratterizzata da **forte stagionalità** in quanto l'indice di dotazione definito rispetto al traffico di punta tipica (MQ/DHR) è in grado di riflettere meglio questa loro peculiarità. Sono stati dunque assegnati dei pesi differenti alle due metriche a seconda del livello di stagionalità dello scalo aeroportuale (definito secondo l'Indice di Utilizzo della Capacità CUI, spiegato nelle slides riferite alla capacità di pista), come indicato nella seguente tabella:

Livello di Stagionalità	Peso metrica MQ/DHR	Peso metrica MQ/MAP
Forte stagionalità	90%	10%
Media stagionalità	70%	30%
Bassa Stagionalità	55%	45%
Nessuna stagionalità	50%	50%

Tabella 3.9: Livello di stagionalitá – Peso metrica MQ/DHR & MQ/MAP

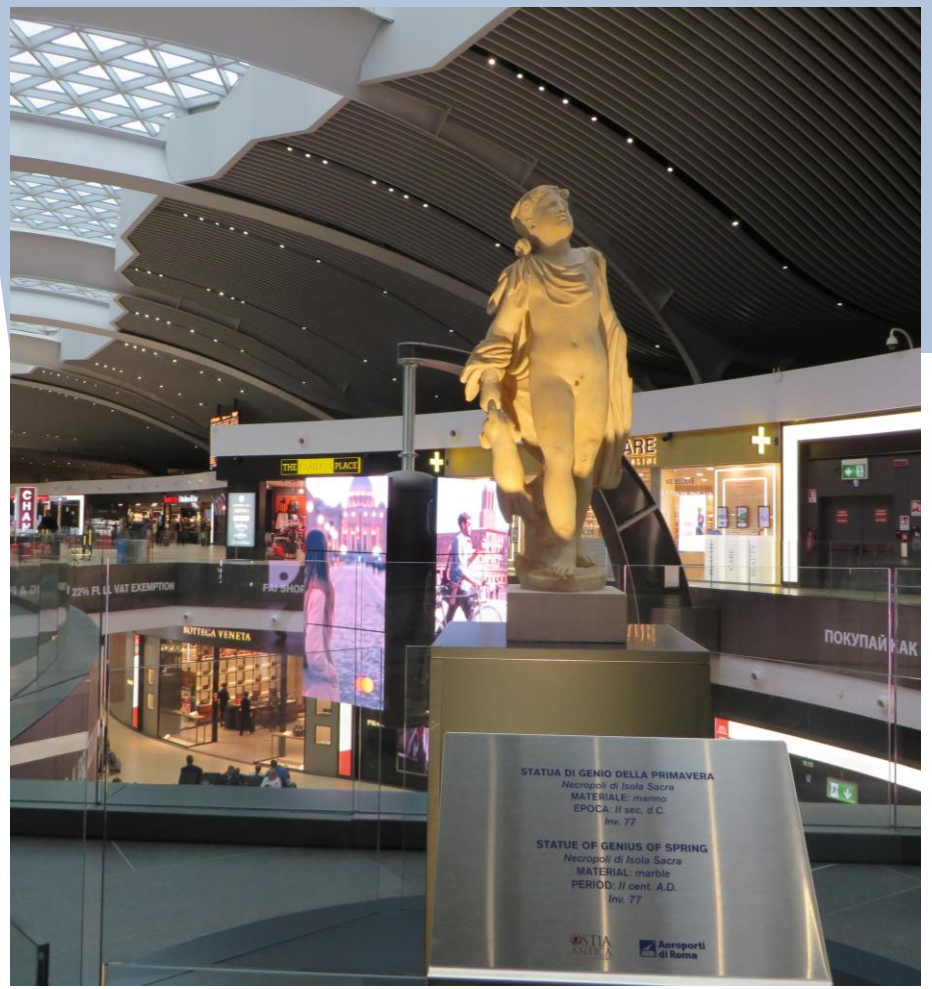


Figura 3.76: Aeroporto Internazionale di Roma Fiumicino

Metodologia per la capacità del Terminal | Rapporto tra TPHP e MAP

A partire dalla superficie ideale stimata come fabbisogno per ciascun aeroporto italiano, è stato determinato il corrispondente traffico passeggeri di picco orario, che lo scalo può accogliere per motivi di capacità. Questo valore è stato poi convertito in traffico annuo utilizzando i rapporti di conversione tra picco orario e passeggeri annuali forniti dal benchmark ACI (Airports Council International), come illustrato nel grafico in alto a destra.

I valori di riferimento ACI sono stati verificati singolarmente per ciascun aeroporto analizzato, confrontando il picco orario calcolato con i dati reali di traffico relativi al DHR, ottenuti dall'analisi dello schedulato voli. In molti casi, i risultati ottenuti attraverso il metodo ACI si sono dimostrati coerenti con i dati reali. In altri casi, invece, sono emersi scostamenti significativi. Per tenere conto di questa variabilità, è stato introdotto un coefficiente di correzione del picco specifico per ciascun aeroporto, utile a calibrare l'analisi e garantire una stima più aderente alla realtà operativa dello scalo.

Questo coefficiente è stato poi utilizzato anche per proiettare il DHR attuale al 2035, sulla base delle previsioni di crescita del traffico annuale, assicurando così una stima coerente e personalizzata delle esigenze infrastrutturali di ciascun aeroporto.

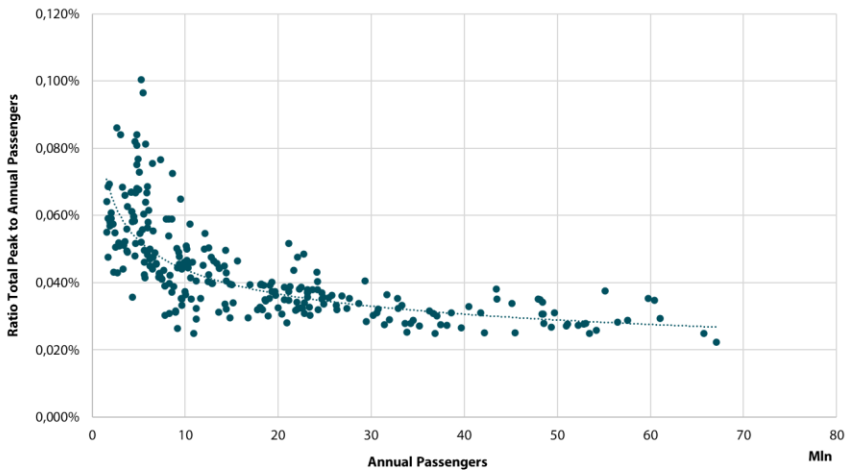


Figura 3.77: Benchmark di ACI su picco TPHP rapportato al volume di passeggeri annuali

I risultati dell'analisi dello stato as-is delle infrastrutture Terminal sono rappresentati in Tabella 3.11 per gli aeroporti caratterizzati dalla prevalenza di traffico LCC e in Tabella 3.12 per gli aeroporti NON LCC. Nella slide successiva si riportano, dunque, le criticità derivanti dall'analisi di confronto tra capacità attuale e domanda al 2024 effettuata tra i Terminal degli aeroporti considerati in termini di MAP (Million Annual Passengers).

Metodologia per la capacità del Terminal | Riassunto e Sintesi

Di seguito si presenta una sintesi della metodologia adottata, sopra esposta, evidenziandone anche i possibili limiti e le eventuali correzioni applicate.

La capacità del terminal passeggeri viene stimata a partire da un indice di dotazione media di superficie lorda per passeggero. Tale indice rappresenta la metrica principale per valutare l'adeguatezza dimensionale del terminal rispetto ai volumi di traffico.

1. Indicatori chiave (KPI) utilizzati

Sono stati adottati due indicatori di dotazione media come riferimento per l'analisi:

- **MQ/DHR (Design Hour Rate):** superficie media per passeggero presente durante l'ora di punta tipica.
- **MQ/MAP (Million Annual Passengers):** superficie media per milione di passeggeri annui.

Entrambi gli indicatori sono stati calcolati per lo stato attuale (anno base 2024) e per lo scenario futuro (anno 2035), utilizzando i dati consuntivi e previsionali di traffico e superficie lorda.

2. Calcolo del TPHP

Per tutti gli aeroporti considerati, il TPHP (Total Peak Hour Passengers) è stato determinato seguendo le linee guida IATA relative alla Design Hour Rate, basandosi sullo schedulato consuntivo del 2024.

3. Benchmarking di riferimento

A supporto dell'analisi, è stata condotta un'attività di benchmarking su aeroporti nazionali e internazionali ritenuti best-in-class. Gli aeroporti sono stati raggruppati in cluster secondo:

- Volume di traffico (milioni di passeggeri annui)
- Tipologia di traffico (quota di traffico low-cost)

Per ciascun cluster e per ciascun KPI (MQ/DHR e MQ/MAP), sono stati definiti intervalli di riferimento. I valori ottenuti sono stati interpolati per ottenere curve continue, utili a valutare la performance dimensionale di ogni aeroporto italiano.

Metodologia per la capacità del Terminal | Riassunto e Sintesi

4. Stima della capacità

Confrontando la dotazione di ciascun aeroporto rispetto alle curve di riferimento, è possibile identificare situazioni di:

- **Sottodimensionamento** (superficie insufficiente)
- **Sovradimensionamento** (superficie eccedente)

Per aumentare l'accuratezza dell'analisi, sono stati assegnati pesi differenti ai due KPI in funzione del grado di stagionalità dello scalo: nei casi di elevata stagionalità, l'indice MQ/DHR assume maggiore rilevanza.

Dal gap di superfici (di fabbisogno e disponibile) calcolata per ciascun aeroporto, è stata stimata la corrispondente capacità in termini di traffico passeggeri annuale. Nel caso dell'indice MQ/DHR, la conversione è stata effettuata sfruttando la relazione tra TPHP e MAP.

5. Considerazioni sull'efficienza e la digitalizzazione

Per lo **scenario futuro** – che sarà descritto in dettaglio nei capitoli successivi – è stato introdotto un **fattore di incremento della capacità** che tiene conto dei benefici attesi da interventi di efficientamento e digitalizzazione dei terminal.

Questo approccio consente agli aeroporti di aumentare la capacità e migliorare la qualità del servizio senza necessariamente espandere le superfici fisiche, grazie all'ottimizzazione dei processi e all'adozione di tecnologie avanzate.

Al fine di applicare correttamente tale fattore, gli scali sono stati **suddivisi in tre cluster** – **nazionale**, **internazionale** e **intercontinentale** – così da calibrare il coefficiente correttivo in funzione del diverso grado di complessità e intensità d'uso dei processi aeroportuali in ciascuna tipologia di aeroporto.

Metodologia per la capacità del Terminal | Riassunto e Sintesi

In alcuni casi specifici, si è reso necessario apportare modifiche alla metodologia standard per garantire una rappresentazione più fedele della reale capacità operativa degli aeroporti analizzati. Tali adattamenti sono stati motivati da esigenze di coerenza rispetto ai dati dichiarati dai gestori negli strumenti di pianificazione ufficiali, nonché da particolarità strutturali o operative degli scali.

Le principali tipologie di adattamento hanno riguardato:

- **Ricalibrazione del cluster di riferimento:** per alcuni aeroporti è stato necessario ridefinire il cluster LCC di appartenenza, al fine di individuare benchmark più rappresentativi delle specificità operative di quegli scali.

- **Ribilanciamento del peso tra MQ/DHR e MQ/MAP:** in determinati casi, il peso attribuito alle due metriche è stato rivisto per riflettere meglio la reale modalità di utilizzo delle infrastrutture aeroportuali.

- **Analisi del numero di gate disponibili:** laddove due aeroporti presentano una superficie lorda simile ma restituiscono risultati diversi in termini di capacità, è stata effettuata un'analisi specifica sul numero di gate totali disponibili.

Questo ha permesso di valutare in modo più preciso l'effettiva capacità di imbarco e sbarco dei passeggeri, giustificando eventuali scostamenti nei risultati della valutazione standard.

Capacità Terminal allo stato attuale (infrastrutture as is e traffico as is)

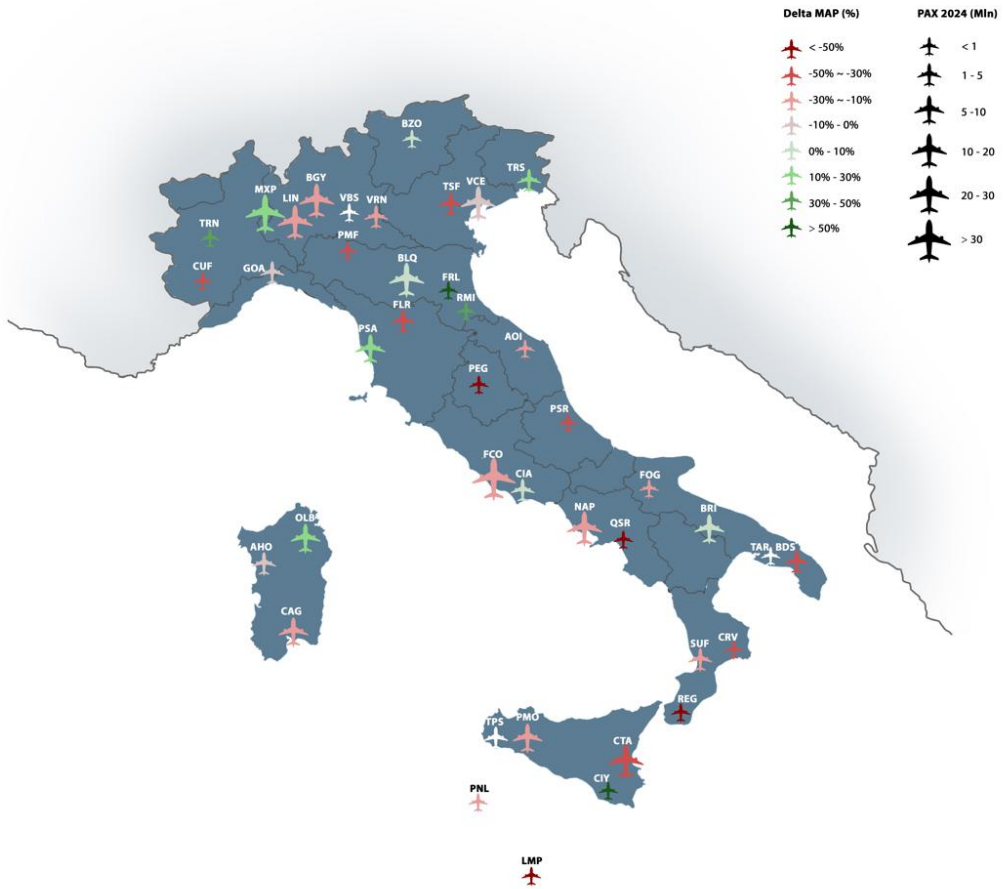


Figura 3.78: Criticità in termini di MAP (%)

Nota: Livelli di capacità Terminal allo stato attuale: il colore varia dal verde per quegli aeroporti che offrono una capacità in grado di soddisfare la domanda attuale (e in alcuni casi anche eccederla) al rosso per quegli aeroporti che potrebbero presentare delle criticità in termini di capacità lato Terminal con le dotazioni infrastrutturali esistenti.

Indicatori per la capacità del Terminal (as is)

LCC - 2024

Aeroporto	Codice	MAP 2024	TPHP 2024	LCC	Sup. Lorda AS-IS (m^2)	Capacità MAP AS-IS	ΔMAP AS-IS
Bari	BRI	7.273.141	2.344	64%	41.400	7.939.974	666.833
Bergamo	BGY	17.353.573	4.118	91%	67.199	14.758.702	-2.594.871
Brindisi	BDS	3.385.610	1.379	69%	35.411	2.174.059	-1.211.551
Catania	CTA	12.346.530	3.274	55%	11.150	6.630.971	-5.715.559
Comiso	CIY	260.438	485	94%	4.200	392.401	131.963
Crotone	CRV	273.250	547	94%	1.984	186.588	-86.662
Cuneo	CUF	105.428	363	68%	18.300	57.758	-47.670
Foggia	FOG	62.149	118	/	2.350	54.952	-7.197
Forlì	FRL	133.110	503	/	6.192	199.913	66.803
Lamezia	SUF	2.713.811	1.264	61%	18.000	2.281.780	-432.031
Napoli	NAP	12.650.478	4.041	60%	43.610	9.167.280	-3.483.198
Palermo	PMO	8.921.601	2.775	58%	37.264	7.413.232	-1.508.369
Parma	PMF	133.757	389	58%	3.350	78.952	-54.805
Perugia	PEG	534.210	733	78%	5.520	224.483	-309.727
Pescara	PSR	847.512	714	82%	7.250	477.311	-370.201
Pisa	PSA	5.547.008	1.985	80%	37.000	6.402.196	855.188
Rimini	RMI	321.552	733	62%	17.550	436.438	114.886
Roma Ciampino	CIA	3.861.806	1.520	100%	15.724	2.452.725	-1.409.081
Salerno	QSR	179.123	466	/	2.200	81.032	-98.091
Treviso	TSF	3.048.943	1.315	100%	14.000	1.914.649	-1.134.294

Tabella 3.11: Indicatori per la capacità del Terminal – LCC 2024

Indicatori per la capacità del Terminal (as is)

NON LCC - 2024

Aeroporto	Codice	MAP 2024	TPHP 2024	LCC	Sup. Lorda AS-IS (m^2)	Capacità MAP AS-IS	ΔMAP AS-IS
Alghero	AHO	1.611.625	1.102	46%	18.500	1.542.086	-69.539
Ancona	AOI	600.065	637	35%	3.363	454.436	-145.629
Bologna	BLQ	10.775.972	3.075	53%	58.118	6.854.481	-3.921.491
Bolzano	BZO	106.629	191	/	4.205	109.725	3.096
Cagliari	CAG	5.161.212	2.113	47%	37.000	4.497.709	-663.503
Firenze	FLR	3.516.925	1.417	25%	18.300	2.191.705	-1.325.220
Genova	GOA	1.335.095	875	17%	16.740	1.309.793	-25.302
Lampedusa	LMP	349.449	721	5%	5.000	122.323	-227.126
Milano Linate	LIN	10.650.990	2.661	6%	76.000	8.966.401	-1.684.589
Milano Malpensa	MXP	28.910.368	6.956	40%	420.000	42.667.279	13.756.911
Olbia	OLB	3.883.235	2.287	44%	45.929	4.992.435	1.109.200
Pantelleria	PNL	200.346	438	0%	7.875	171.805	-28.541
Reggio Calabria	REG	623.980	551	0%	5.550	296.685	-327.295
Roma Fiumicino	FCO	49.203.734	11.741	21%	376.199	42.792.724	-6.411.010
Torino	TRN	4.693.977	1.862	32%	54.600	6.558.694	1.864.717
Trieste	TRS	1.319.813	884	25%	19.372	1.509.873	190.060
Venezia	VCE	11.590.356	3.526	37%	80.000	11.291.394	-298.962
Verona	VRN	3.704.582	1.785	24%	24.840	2.680.937	-1.023.645

Tabella 3.12: Indicatori per la capacità del Terminal – NON LCC 2024

Saturazione capacità Terminal as is vs domanda di mercato potenziale

Analogamente alle infrastrutture di volo, con l'obiettivo di valorizzare le infrastrutture aeroportuali attualmente in essere e identificare la capacità residua, è stata analizzata la **situazione attuale con le previsioni di crescita ad orizzonte 2035**.

Come specificato nei paragrafi precedenti, le previsioni rappresentano la domanda potenziale che questi scali potrebbero generare.

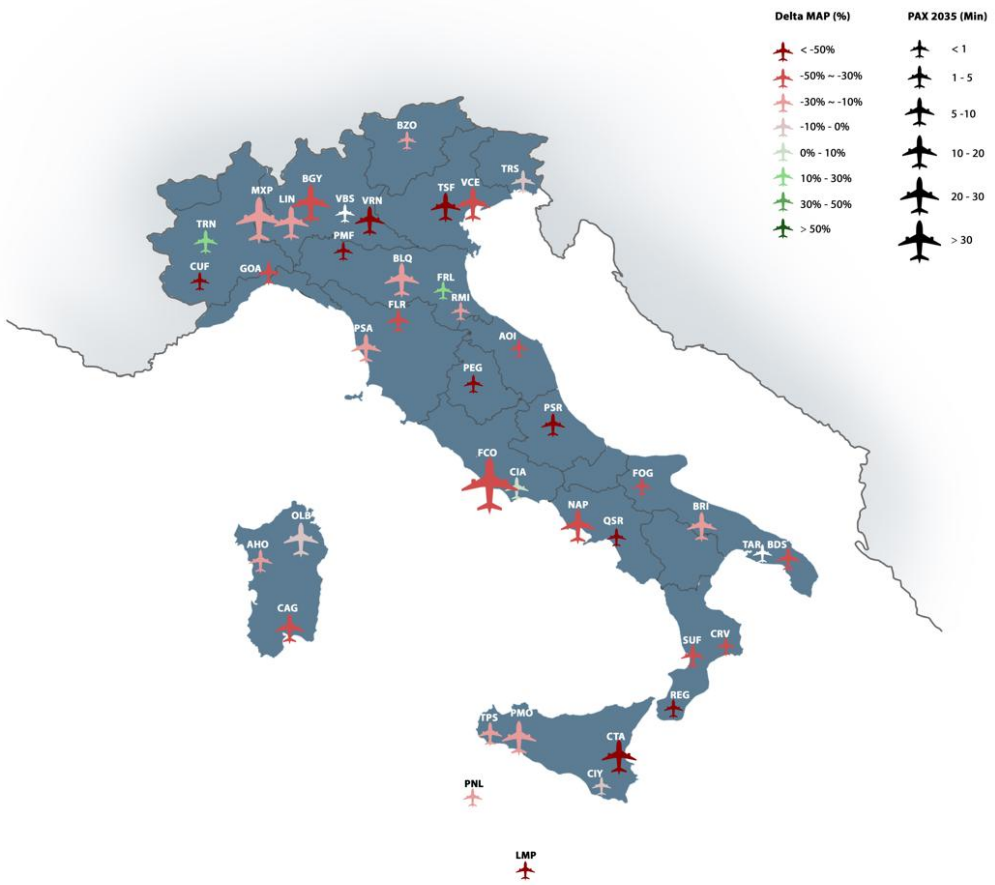


Figura 3.82: Criticità in termini di MAP (%)

Nota: Capacità residua dello stato attuale vs domanda potenziale al 2035: il colore varia dal verde per quegli aeroporti che sono offrono una capacità in grado di soddisfare la domanda potenziale prevista al 2035 al rosso per quegli aeroporti che potrebbero presentare delle criticità in termini di capacità lato Terminal con le dotazioni infrastrutturali esistenti.

Indicatori per la capacità del Terminal (as is vs traffico 2035)

LCC - 2035

Aeroporto	Codice	MAP 2035	TPHP 2035	LCC	Sup. Lorda AS-IS (m^2)	Capacità MAP 2035	ΔMAP 2035
Bari	BRI	9.859.638	2.962	64%	41.400	8.386.173	-1.473.465
Bergamo	BGY	23.401.913	5.184	91%	67.199	15.413.249	-7.988.664
Bologna	BLQ	15.183.898	4.030	53%	58.118	10.963.858	-4.220.039
Brindisi	BDS	4.501.857	1.717	69%	14.700	2.380.457	-2.121.399
Catania	CTA	16.083.455	4.013	55%	35.411	6.693.991	-9.389.463
Comiso	CIY	537.818	850	94%	11.150	521.163	-16.655
Crotone	CRV	400.301	677	94%	4.200	210.965	-189.336
Cuneo	CUF	138.514	447	68%	1.984	65.196	-73.318
Foggia	FOG	94.537	164	/	2.350	63.982	-31.853
Forlì	FRL	205.259	693	/	6.192	240.818	35.559
Lamezia	SUF	4.540.724	1.878	61%	18.000	2.728.426	-1.812.298
Napoli	NAP	13.654.638	4.286	60%	43.610	9.382.460	-4.272.178
Palermo	PMO	10.360.402	3.113	58%	37.264	7.631.704	-2.728.698
Parma	PMF	216.009	561	58%	3.350	95.398	-120.611
Perugia	PEG	686.377	890	78%	5.520	243.456	-442.921
Pescara	PSR	1.336.169	1.014	82%	7.250	552.221	-783.948
Pisa	PSA	8.544.275	2.768	80%	37.000	7.172.445	-1.371.830
Rimini	RMI	648.572	1.259	62%	17.550	550.931	-97.640
Roma Ciampino	CIA	4.007.582	1.564	100%	15.724	4.093.531	85.949
Salerno	QSR	5.272.471	2.292	/	2.200	363.541	-4.912.672
Treviso	TSF	5.289.542	2.009	100%	14.000	2.317.094	-2.972.448

Tabella 3.18: Capacità infrastrutture Terminal allo stato attuale e previsioni al 2035 – LCC

Indicatori per la capacità del Terminal (as is vs traffico 2035)

NON LCC - 2035

Aeroporto	Codice	MAP 2035	TPHP 2035	LCC	Sup. Lorda AS-IS (m^2)	Capacità MAP 2035	ΔMAP 2035
Alghero	AHO	2.329.325	1.462	46%	18.500	1.745.416	-583.909
Ancona	AOI	706.004	723	35%	3.363	479.972	-226.032
Bolzano	BZO	164.425	263	/	4.205	125.397	-39.028
Cagliari	CAG	7.709.602	2.878	47%	37.000	4.595.776	-3.113.826
Firenze	FLR	4.486.349	1.708	25%	18.300	2.250.035	-2.236.314
Genova	GOA	2.336.824	1.347	17%	16.740	1.581.073	-755.751
Lampedusa	LMP	411.306	817	5%	5.000	128.599	-282.707
Milano Linate	LIN	12.218.310	2.958	6%	76.000	8.885.983	-3.332.327
Milano Malpensa	MXP	44.478.722	9.692	40%	420.000	34.716.018	-9.762.704
Olbia	OLB	5.334.470	2.919	44%	45.929	5.160.407	-174.064
Pantelleria	PNL	228.280	475	0%	7.875	181.578	-46.702
Reggio Calabria	REG	799.421	631	0%	5.550	312.213	-487.208
Roma Fiumicino	FCO	65.386.435	14.614	21%	376.199	42.038.130	-23.348.306
Torino	TRN	5.783.867	2.241	32%	54.600	6.678.624	894.757
Trieste	TRS	1.841.023	1.116	25%	19.372	1.671.134	-169.889
Venezia	VCE	18.457.366	5.044	37%	80.000	10.699.979	-7.757.387
Verona	VRN	5.953.981	2.572	24%	24.840	2.805.804	-3.148.176

Tabella 3.19: Capacità infrastrutture Terminal allo stato attuale e previsioni al 2035 – NON LCC

3 ANALISI DELLA CAPACITÀ

3.1. La dotazione aeroportuale

3.2. Stato attuale e futuro

a) Airside

b) Terminal Passeggeri

3.3. Potenzialità per colmare il gap infrastrutturale

3.4. Paragone domanda e capacità



Gap infrastrutturale e potenzialità inespresse

Risulta evidente la presenza, in alcuni casi ovvia, di un gap infrastrutturale che non permetterà di raggiungere e accogliere la domanda prevista al 2035 secondo lo scenario baseline (domanda potenziale) in quanto sia l'infrastruttura airside sia il Terminal passeggeri delle condizioni attuali presentano significative criticità. La maggior parte degli aeroporti dispone già di una serie di diverse azioni all'interno di quadri di riferimento per l'implementazione di futuri interventi che interessano il proprio scalo, mirate appunto ad incrementare la capacità ed essere in grado di gestire i nuovi volumi di traffico attesi.

Il Piano Nazionale degli Aeroporti tramite la procedura di VAS **valuterà criticamente gli interventi infrastrutturali** programmati e approvati e indicherà l'ulteriore fabbisogno infrastrutturale che, anche applicando ed impiegando le più avanzate ed innovative tecnologie e best practices, risulti esseri necessario per garantire la crescita del settore. Tale analisi viene supportata sia dal **processo di VAS** sia dallo studio approfondito delle **matrici degli indicatori dinamici** che il nuovo Piano Nazionale mette in campo. In questo modo, un intervento infrastrutturale potrà essere garantito e approvato in presenza di quantificabili, certi e chiari **benefici ambientali e sociali** per il territorio e il Paese.

Nell'ottica di valorizzazione delle attuali infrastrutture aeroportuali, si è provveduto a completare una modellazione di capacità in modo da **analizzare criticamente le potenzialità non ancora espresse** e massimizzare la capacità sviluppabile alle dotazioni attuali, aumentando l'attuale livello di efficienza delle operazioni airside, di gestione dello spazio aereo e di efficientamento delle operazioni lato Terminal. Tali miglioramenti non considerano un ulteriore consumo di suolo e, quindi, la progettazione di una nuova infrastruttura di volo, ma **l'applicazione di best practices internazionali**, l'**efficientamento delle operazioni on ground** e l'impiego della **più avanzata tecnologia attualmente disponibile**. Nelle successive pagine, vengono dunque illustrate diverse soluzioni mirate all'efficientamento delle infrastrutture attraverso la tecnologia e l'innovazione. Nello specifico, con l'obiettivo di stimare la competitività del sistema aeroportuale italiano lato airisde è stata prodotta un'analisi comparativa, in cui è stata valutata la capacità degli scali italiani in confronto a quelli europei. I risultati mostrano diverse opportunità di miglioramento, tra cui un potenziale incremento della capacità di pista, l'ottimizzazione dei profili di traffico giornaliero, il ricorso a nuove tecnologie ed a una estesa digitalizzazione di tutte le infrastrutture, così da poter strutturare una capacità ancora latente. Analogamente, anche il Terminal passeggeri presenta opportunità di miglioramento che devono essere colte in chiave di **sostenibilità** e di **digitalizzazione** semplificando il viaggio del passeggero, migliorando la qualità e la ***passenger experience***.

Capacità airside as is vs demand 2035

Una possibile **soluzione** per gli scali che presentano delle potenziali criticità a livello airside al 2035 risulta essere un aumento dei movimenti orari della pista, utilizzando maggiormente l'infrastruttura già esistente.

Tale attività deve essere frutto di un lavoro congiunto tra tutti gli attori coinvolti per permettere di raggiungere livelli di capacità della pista simili a quelli dei principali scali europei. Infatti, come si vede dall'analisi di benchmarking mostrata nelle pagine precedenti, gli aeroporti italiani hanno un deficit di capacità di pista che potrebbe essere ridotto tramite una maggior implementazione di best practices a livello di separazioni minime e di gestione dello spazio aereo, implementazioni di nuove tecnologie, potenziamento delle apparecchiature CNS (Communication, Navigation and Surveillance) identificazione di sistemi migliorativi e integrativi a livello di network, tra cui lo sviluppo delle remote tower e l'implementazione di scala dell'A-CDM (Airport Collaborative Decision Making).

Per questo studio, è stata valutata la capacity as is rispetto alla demand 2035 utilizzando la capacità massima sostenibile teorica, calcolata come una percentuale della capacità massima teorica di pista. La percentuale utilizzata è del 70%.

Soluzioni: aumento capacità di pista

È importante sottolineare come l'aumento della capacità non sia sempre applicabile, a causa dei vincoli locali degli scali, come, per esempio: rumore, vincoli ambientali, orografia e altre considerazione specifiche sullo scalo. I risultati di questa analisi devono perciò essere considerati come puramente indicativi, ed ulteriori approfondimenti devono essere declinati secondo il contesto operativo e legislativo vigente su ogni singolo aeroporto.

L'immagine mostra la capacità di pista teorica aggiuntiva che il modello di calcolo statico sviluppato ha permesso di stimare. Si è potuto, inoltre, validare tale dato grazie a studi di benchmarking con altri scali europei. Questa potenzialità inespressa rappresenta una delle principali soluzioni potenzialmente percorribili per aumentare la capacità delle infrastrutture airside.

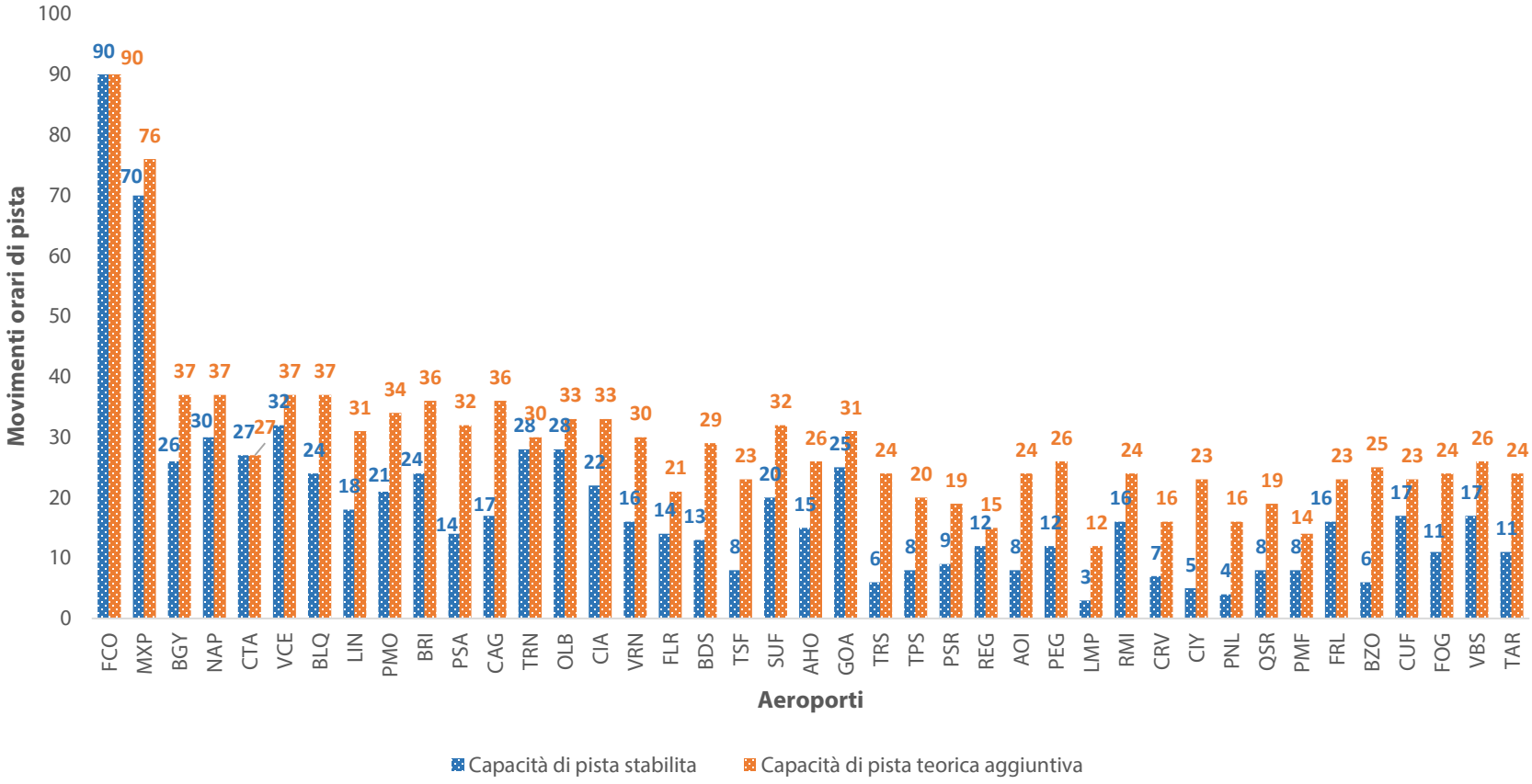


Figura 3.85: Capacità di pista aggiuntiva

Capacità airside as is vs demand 2035

Soluzioni: livellamento del picco

Una possibile soluzione per aumentare la capacità a livello airside consiste nell'incrementare il numero di movimenti nelle ore fuori dai picchi giornalieri, andando contemporaneamente a ridistribuire una parte dei movimenti dell'ora di picco nelle ore adiacenti.

Ciò permette non solo di aumentare il numero di movimenti che l'aeroporto è in grado di gestire durante la giornata, ma anche di ridurre lo stress sul sistema causato da ore di picco estremamente congestionate, permettendo allo Scalo di mantenere costantemente durante tutta la giornata livelli di traffico elevati senza però causare eccessivo stress al sistema. Ciò si riflette in minori rischi di ritardi dovuti a fattori imprevisti e in generale porta ad un utilizzo più efficiente ed omogeneo dell'infrastruttura.

Per valutare come Scali internazionali abbiano livellato il picco negli anni è stata eseguita una analisi di benchmark internazionale su diversi aeroporti. Sono state elaborate diverse metriche, prendendo come riferimento gli anni 2009 e 2019; i risultati sono riportati in Appendice 7.

A titolo di esempio, l'aeroporto di Amsterdam Schipol ha livellato il picco per un valore di circa l'11% su tutto l'anno, e del 15% sul 30° giorno più busy dell'anno.

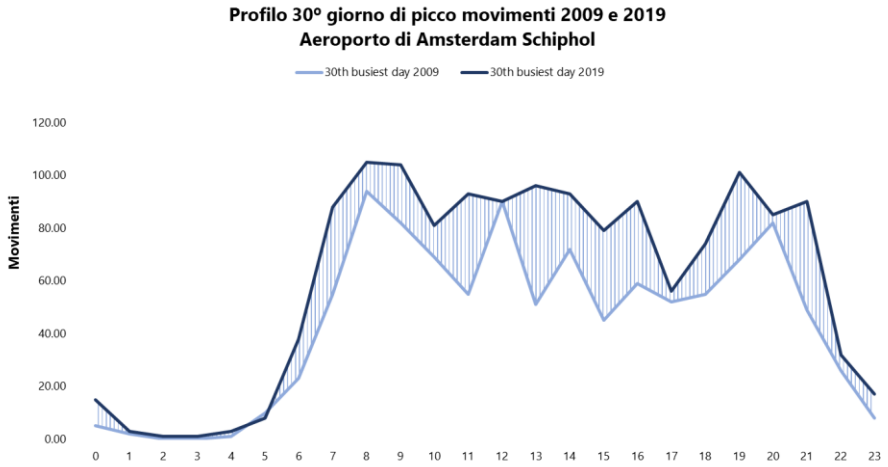


Figura 3.86: Profilo 30º giorno di picco movimenti 2009 e 2019 – Aeroporto di Amsterdam Schipol

Capacità Terminal as is vs demand 2035

Soluzioni: efficientamento (1/4)

Una prima soluzione per migliorare la capacità del Terminal passeggeri, senza ricorrere a **interventi di ampliamento**, risiede innanzitutto nell'**efficientamento** del Terminal attraverso l'adozione di diverse misure di cui gli aeroporti possono avvalersi anche per rendere più confortevole e migliore l'esperienza dei passeggeri in aeroporto.

Si propongono di seguito diverse misure adottabili (anche già implementate in diversi aeroporti italiani):

- **Semplificazione delle procedure di check-in**: l'implementazione di chioschi self-service, baggage drop e check-in online e strutture per la consegna dei bagagli più efficiente può ridurre i tempi di attesa e migliorare il flusso dei passeggeri;
- **Miglioramento del wayfinding e della segnaletica**: una segnaletica chiara con sistemi di orientamento ben pianificati e progettati possono ridurre la confusione e aiutare i passeggeri a muoversi all'interno del Terminal in modo più fluido ed efficace;
- **Miglioramento dei filtri di sicurezza**: l'aggiornamento della tecnologia e il miglioramento del layout dei controlli di sicurezza possono accelerare il processo e ridurre i tempi di attesa;
- **Miglioramento del BHS**: i sistemi automatizzati di gestione dei bagagli e il miglioramento del processo della loro gestione possono aumentare la capacità e ridurre i tempi di attesa ed errori;
- **Ottimizzazione del layout:** la riconfigurazione del layout del Terminal per migliorare il flusso di passeggeri e ridurre potenziali *bottlenecks* può aumentare la capacità, soprattutto durante le ore di picco;
- **Miglioramento della tecnologia e automazione:** l'aggiornamento della tecnologia, e dell'automazione come l'utilizzo dell'identificazione biometrica, può migliorare l'efficienza capacitiva;
- **Miglioramento dei servizi per i passeggeri:** fornire più posti a sedere, stazioni di ricarica, Wi-Fi gratis, e altri servizi per i passeggeri, come bar e ristoranti in maniera adeguata, può aumentare il comfort e ridurre lo stress del passeggero, rilasciando inoltre potenziale capacità, grazie alla riduzione del numero di passeggeri in coda.

Migliorare i Terminal Passeggeri esistenti senza ampliarli consente non solo di aumentare l'efficienza complessiva dell'aeroporto e migliorare la passenger experience, ma anche di ridurre i costi, minimizzare l'impatto ambientale degli aeroporti e promuovere la sostenibilità.

Soluzioni: efficientamento (2/4)

Una delle principali direttrici del nuovo Piano è la valorizzazione delle infrastrutture esistenti tramite l'adozione di soluzioni innovative e digitali. Le infrastrutture aeroportuali, infatti, rappresentano un terreno di coltura delle nuove tecnologie digitali per incrementare l'efficientamento della gestione dei processi. La tecnologia è quindi in grado di influenzare in maniera impattante la capacità aeroportuale diminuendo i tempi di attesa da parte del passeggero, rendendo più fluido il processo di alcuni sottosistemi funzionali e incrementando l'unicità e il livello della *passenger experience*.

In quest'ottica, dunque, risulta fondamentale individuare quegli interventi principali che i migliori aeroporti del mondo stanno implementando al fine aumentare la capacità del Terminal, senza impattare il consumo di suolo e quindi senza determinare impatti negativi sull'ambiente, investendo in maniera significativa su digitalizzazione, sicurezza, innovazione e sostenibilità ambientale.

Tra le azioni facilmente perseguibili nel breve periodo, sicuramente ricade quella di adottare diversi **tool innovativi di gestione del flusso passeggeri** attraverso cui gli operatori aeroportuali sono in grado di produrre previsioni continue, precise e a breve termine dei flussi e simulare la capacità in maniera dinamica e di conseguenza valutarne i possibili impatti operativi in tempo reale. Secondo alcuni test per aeroporti di diverse dimensioni, tale innovazione tecnologica potrebbe portare ad un aumento della capacità massima del traffico passeggeri del 15% e ad una riduzione significativa dei tempi di attesa del passeggero (fino al 20%), aumentando dunque la capacità effettiva, oltreché il livello di servizio garantito. Risulta essenziale quindi prevedere il potenziamento delle dotazioni fruibili dai passeggeri quali, ad esempio, Wi-Fi, sistemi di gestione e monitoraggio delle code, web app per conoscere l'offerta dello scalo e dunque poter aggiornare in tempo reale il viaggiatore riguardo informazioni importanti di vario genere come, ad esempio, i tempi di attesa al gate durante l'imbarco, nell'interesse del comfort di quest'ultimo.

Nel processo di digitalizzazione del processo del flusso dei passeggeri in aeroporto, diviene evidente come sia necessario perseguire l'incremento degli investimenti in **iniziative self-service**. La grande maggioranza degli aeroporti e quasi tutte le compagnie aeree stanno dando la priorità alle opzioni di etichettatura dei bagagli touchless tramite i chioschi e i dispositivi mobili dei passeggeri.

Soluzioni: efficientamento (3/4)

Da anni ormai il self check- in è presente nella maggioranza degli scali aeroportuali e consente di ridurre il tempo di permanenza dei passeggeri nelle aree dedicate alla funzione in oggetto, oltreché ottimizzare il personale e risorse in altre attività.

Dal punto di vista del gestore aeroportuale, tra gli altri interventi di impatto significativo e di maggior successo, l'implementazione di linee **security più performanti** in grado di processare molti più passeggeri all'ora ricopre un ruolo fondamentale nell'incremento della capacità del Terminal (si citano l'aeroporto di Tallinn che è stato premiato come migliore aeroporto nel 2018, secondo ACI Europe, in particolare per l'implementazione di un nuovo punto di controllo di sicurezza che è stato in grado di aumentare la capacità nelle ore di punta del 100%, e l'aeroporto di Milano Linate con le nuove tecnologie implementate per semplificare e velocizzare i controlli di sicurezza -Smart Security- grazie alle macchine EDS-CB con tecnologia CT che permettono di non separare elettronica e liquidi dal bagaglio a mano); un altro intervento in grado di i ridurre di molto i tempi di processo e attesa (secondo alcuni di settore, fino al 30%) consiste nell'implementazione della **biometria** per l'identificazione dei viaggiatori (a tal proposito, si citano aeroporti come quello di Amsterdam Schipol, Dubai e Kansai in Giappone che offrono un'esperienza totalmente digitale al passeggero in partenza). La direttiva 2008/114/CE ha individuato e designato le infrastrutture critiche europee che necessitano di maggiore protezione in quanto strategiche per un determinato paese; il settore del trasporto aereo rientra tra queste e l'utilizzo di queste tecnologie innovative e avanzate aiuta a prevenire probabili attacchi legati alla guerra cibernetica, al terrorismo e alla criminalità informatica.

Altri interventi efficaci legati alla digitalizzazione degli aeroporti e connessi all'aumento del comfort del passeggero sono l'implementazione di un **parcheggio intelligente** e il lancio di nuovi servizi legati all'esperienza di acquisto in aeroporto attraverso i **Digital Lockers** posizionati in aerostazione.

Capacità Terminal as is vs demand 2035

Soluzioni: efficientamento (4/4)

Sulla base di quanto esposto, è stata svolta un'analisi di alto livello sui principali sottoprocessi all'interno del Terminal passeggeri con l'obiettivo di **quantificare i benefici, in termini di incremento di capacità, che deriverebbero dall'utilizzo di sistemi e dispositivi sempre più tecnologici ed automatizzati**.

Grazie alla conoscenza dei tempi medi di processamento per singolo passeggero, è stato dunque possibile stimare l'incremento di capacità di picco a cui consentirebbero di arrivare l'impiego di sistemi digitali e innovativi. Infatti, l'utilizzo di dispositivi self-service all'interno dell'area check-in (potenzialmente in grado di processare un passeggero in 60 secondi, anziché in 100 secondi), permetterebbe un aumento della capacità di picco di circa il 67%, così come l'implementazione delle nuove linee di controllo security porterebbe ad una riduzione del tempo medio di processo per passeggero da 24 secondi a 18 secondi, con un incremento di capacità di circa il 33%. Altri sottosistemi che possono beneficiare della tecnologia per efficientare i processi sono i controlli di frontiera, attraverso l'impiego di controlli automatici, o e-gates (25 secondi per passeggero), con un incremento di capacità di picco fino al 100%; infine, ottimizzare il sistema del BHS comporterebbe la possibilità di poter gestire fino a circa il 38% in più dei bagagli, e quindi passeggeri, nell'ora di picco.

Gli scali italiani sono stati distinti in **tre cluster** in base alla loro tipologia di rilevanza (**nazionale, internazionale, intercontinentale**) in modo da poter tenere in considerazione nella metodologia di stima del fattore correttivo legato alla digitalizzazione del Terminal del diverso utilizzo che le tre tipologie di aeroporti abitualmente fanno dei sottoprocessi analizzati. La media finale fatta tra i diversi sottosistemi rifletterà, infatti, l'incremento di capacità del sistema complessivo del Terminal.
Per scalare la capacità di picco alla capacità media annuale è stato stimato un coefficiente di riduzione che si è visto essere in un range del 50 - 70% per i tre cluster di aeroporti. Tale coefficiente, nello specifico, è stato stimato valutando la differenza percentuale tra il picco passeggeri e la media passeggeri, entrambi valutati secondo le stime al 2035 .

Il **fattore correttivo** così calcolato e legato all'incremento di capacità che deriva dall'efficientamento e digitalizzazione del Terminal passeggeri varia tra il 10 e il 20%; nello specifico:

- 9% per gli aeroporti di rilevanza nazionale
- 14% per gli aeroporti di rilevanza internazionale
- 19% per gli aeroporti di rilevanza intercontinentale

3 ANALISI DELLA CAPACITÀ

3.1. La dotazione aeroportuale

3.2. Stato attuale e futuro

a) Airside

b) Terminal Passeggeri

3.3. Potenzialità per colmare il gap infrastrutturale

3.4. Paragone domanda e capacità



Paragone domanda futura e capacità teorica futura

Il paragone tra la **domanda** e la **capacità teorica** del sistema infrastrutturale dell'aeroporto permette di evidenziare la possibilità o meno di gestire il traffico atteso sull'aeroporto stesso fino all'anno 2035.

La **domanda potenziale** di mercato di ciascun aeroporto è stata stimata tramite un modello econometrico in grado di tener conto delle prospettive economiche dei territori e degli aeroporti stessi; la **capacità teorica** di ciascun aeroporto è stata calcolata considerando i diversi sottoprocessi raggruppati in due diversi macro-sottosistemi, airside (a sua volta diviso in pista e stand) e Terminal.

Si ritiene opportuno sottolineare che nella definizione della capacità lato **airside** la **metrica principale** è rappresentata dal **numero di movimenti** che lo scalo riesce a gestire, successivamente convertito in numero di passeggeri; tale metrica indica necessariamente un limite di capacità infrastrutturale ed è inoltre in grado di includere vincoli di tipo ambientale e sociale. Diversamente accade per la capacità lato **Terminal**, ove la **metrica principale** viene rappresentata non solo **dal numero di passeggeri** che possono essere gestiti all'interno dell'aerostazione ma anche dal **livello di qualità offerto**, legato appunto alla *passenger experience*.

Nelle precedenti pagine si è analizzata in dettaglio la capacità delle infrastrutture aeroportuali nella loro configurazione attuale ("as-is") e sono state identificate molteplici criticità che mettono in luce i limiti del sistema aeroportuale italiano, nel soddisfare la domanda potenziale ad orizzonte 2035, evidenziando così il **gap infrastrutturale**.

A fronte dei gap emersi, sono state approfondite **soluzioni di efficientamento** e ottimizzazione volte ad aumentare la capacità senza la necessità di ampliamenti strutturali: per l'airside, attraverso il livellamento dei picchi di traffico; per il terminal, tramite processi di digitalizzazione e innovazione tecnologica. Queste misure consentono di ottimizzare le infrastrutture esistenti e di parzialmente ridurre del gap, in un'ottica di miglioramento continuo.

Tuttavia, per colmare il divario tra domanda e capacità, sarà anche necessario prevedere **interventi infrastrutturali mirati**, soprattutto nei casi in cui il gap risulti particolarmente rilevante.

Nelle prossime pagine l'analisi si concentra sugli interventi di potenziamento programmati dagli aeroporti italiani per i prossimi anni, valutando sia l'**incremento di capacità atteso** sia il **confronto con la domanda potenziale prevista al 2035**.

Capacità Airside con infrastrutture previste e previsioni al 2035

Si ritiene opportuno sottolineare che tale analisi ha tenuto conto solo degli **interventi pianificati** in fase di stesura del presente Piano Nazionale Aeroporti; i principali interventi sono riassunti nella seguente Tabella 3.22.

Aeroporto	Interventi principali airside
Bergamo	Ampliamento piazzali aeromobili
Bologna	Ampliamento piazzale
Brescia	Prolungamento pista di volo
	Ampliamento piazzale aeromobili
Cagliari	Ampliamento piazzale aeromobili
Catania	Nuova pista di volo
	Ampliamento piazzale aeromobili
Cuneo	Nuovo piazzale aeromobili
Firenze	Nuova pista di volo
	Ampliamento piazzale aeromobili
Fiumicino	Potenziamento infrastrutture di volo
Foggia	Ampliamento piazzale aeromobili
Genova	Ampliamento piazzale aeromobili
	Nuova bretella di collegamento taxiway
Milano Linate	Ampliamento piazzale aviazione generale
	Ampliamento piazzale aeromobili
Milano Malpensa	Nuove RET
Palermo	Ampliamento piazzale aeromobili
Parma	Prolungamento pista di volo
	Nuovo piazzale aeromobili
Perugia	Ampliamento piazzali aeromobili
Pisa	Nuovo piazzale aviazione generale
	Ampliamento piazzale aeromobili
Salerno	Prolungamento pista
	Nuova RET
	Ampliamento Piazzale aeromobili
Taranto	Ampliamento piazzale aeromobili
Torino	Nuova RET
	Nuovo piazzale per elicotteri
Trieste	Prolungamento raccordo S
Venezia	Ampliamento piazzale aeromobili
Verona	Nuova RET
	Ampliamento piazzale aeromobili

terventi Airside pianificati

Capacità Airside to be vs domanda di mercato potenziale

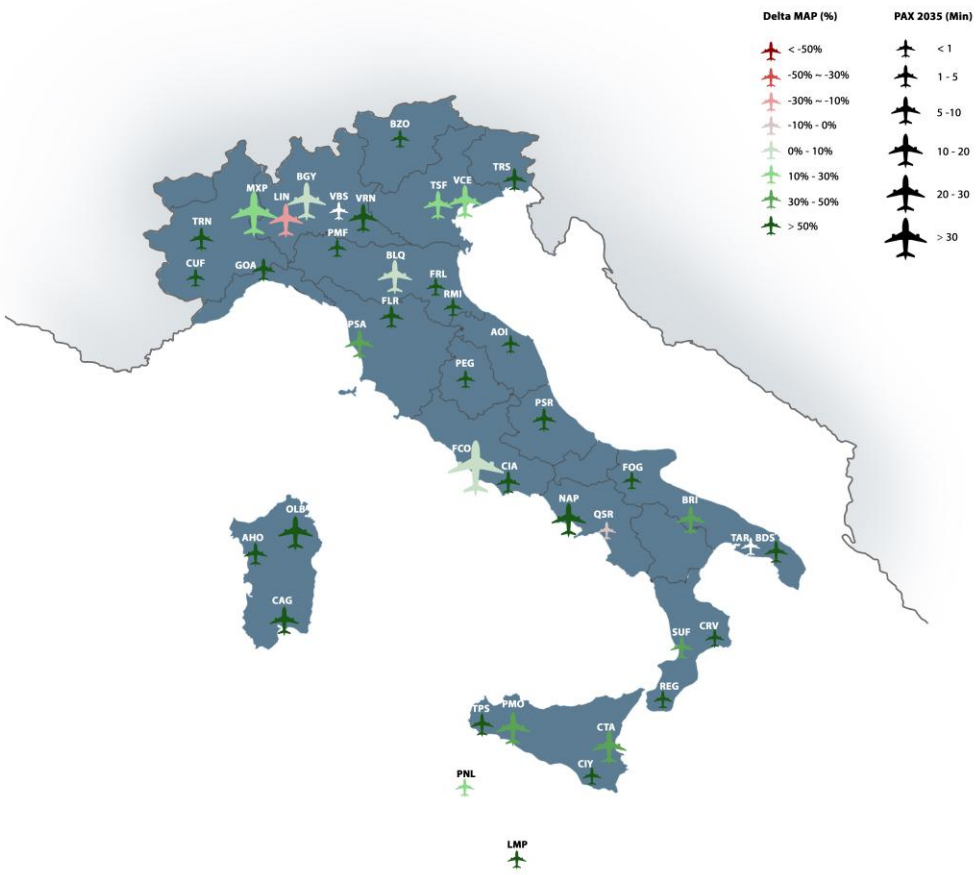


Figura 3.82: Criticità in termini di MAP (%)

Nota: Capacità airside residua dello stato futuro (infrastruttura to be) vs domanda potenziale al 2035: il colore varia dal verde per quegli aeroporti che offrono una capacità in grado di soddisfare la domanda potenziale prevista al 2035 al rosso per quegli aeroporti che potrebbero presentare delle criticità in termini di capacità lato airside con le dotazioni infrastrutturali pianificate.

Capacità Terminal con infrastrutture previste e previsioni al 2035

Analogamente all'infrastruttura airside, si riportano di seguito in Tabella 3.23 gli **interventi principali legati all'infrastruttura Terminal** previsti in fase di stesura del presente Piano Nazionale Aeroporti.

Aeroporto	Interventi principali Terminal
Alghero	Ampliamento – nuova sala arrivi
	Realizzazione collegamento intermedio Aerostazione
Bergamo	Ampliamento lato Est ed Ovest
Bologna	Ampliamento – nuovo pier e nuovi controlli passaporti in partenza e in arrivo
Brindisi	Ampliamento – configurazione su due livelli con differenziazione flussi in partenza e in arrivo
Cagliari	Ampliamento – aree comuni, sala BHS e sale imbarco
Catania	Riqualifica e Ampliamento Terminal «Morandi» e Terminal «Fontanarossa»
Cuneo	Ampliamento – sale imbarco
Genova	Ampliamento
Lamezia Terme	Nuovo Terminal passeggeri
Milano Linate	Ampliamento Terminal AG
	Riqualifica Terminal
Milano Malpensa	Ampliamento e Riqualifica T1 (realizzazione 4° satellite) T2 (sale partenze e arrivi)
Roma Fiumicino	Nuovo satellite est
Palermo	Adeguamento e ristrutturazione Terminal, Consolidamento Corpo A
	Ampliamento – nuova hall arrivi e aree collegate e sala imbarchi lato pista
Perugia	Ampliamento – sala arrivi
Pisa	Ampliamento e Riqualifica
Venezia	Ampliamento lato Nord – nuova area per varchi di sicurezza e passeggeri Schengen
	Ampliamento lato Sud – nuova area per passeggeri Extra-Schengen
Verona	Ampliamento – sale imbarco e area arrivi
Salerno	Nuovo Terminal AG & AC
Torino	Ampliamento e Riqualifica – nuove aree imbarco

Tabella 3.23: Principali interventi Terminal pianificati

Capacità Terminal to be vs domanda di mercato potenziale

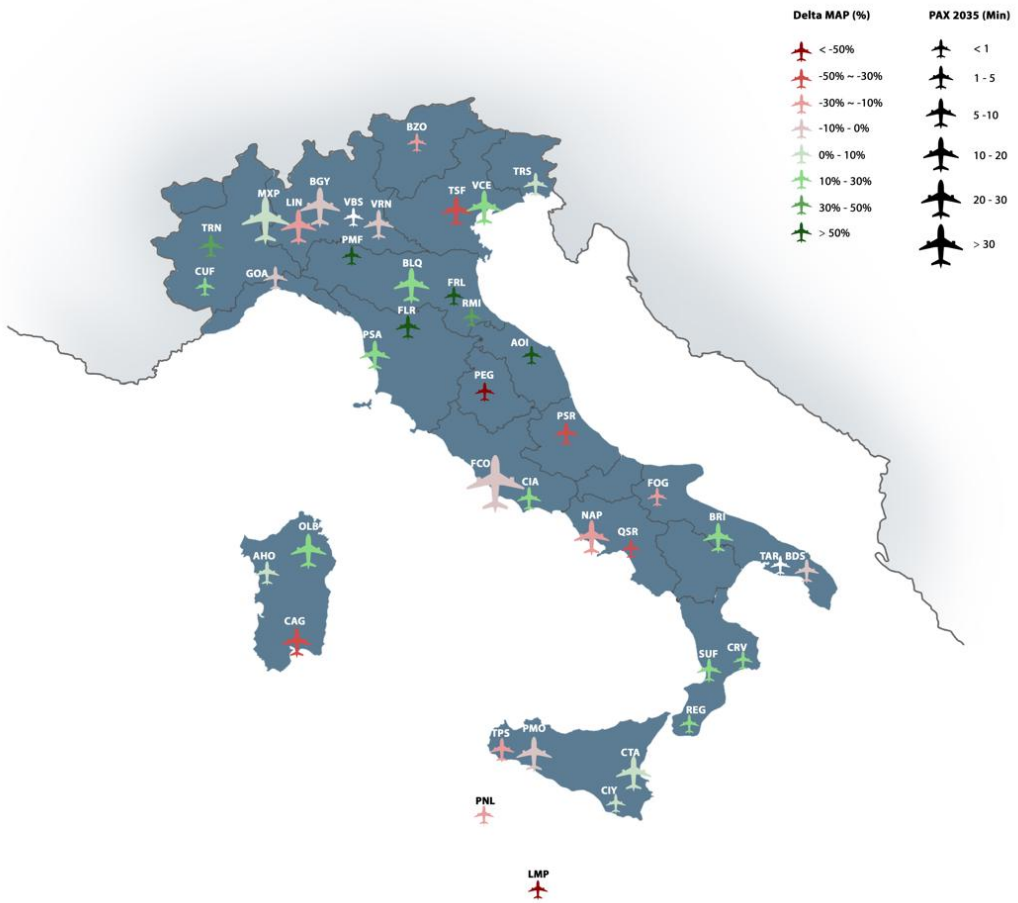


Figura 3.82: Criticità in termini di MAP (%)

Nota: Capacità terminal residua dello stato futuro (infrastruttura to be) vs domanda potenziale al 2035: il colore varia dal verde per quegli aeroporti che offrono una capacità in grado di soddisfare la domanda potenziale prevista al 2035 al rosso per quegli aeroporti che potrebbero presentare delle criticità in termini di capacità lato Terminal con le dotazioni infrastrutturali pianificate.

Previsione della domanda | Capacità teorica con interventi pianificati al 2035

Aeroporto	Codice	Traffico Pax 2024	Potenzialità della domanda pax al 2035	Capacità teorica al 2035 *			Gap Infrastrutturale % (ref. airside)	Gap Infrastrutturale % (ref. terminal)
				Pista	Stand	Terminal		
Roma Fiumicino	FCO	49.203.734	65.386.435	69.213.499	101.513.132	70.000.000	6%	7%
Milano Malpensa	MXP	28.910.368	44.478.722	52.481.066	98.214.566	47.428.693	18%	7%
Bergamo	BGY	17.353.573	23.401.913	24.588.288	34.762.752	21.977.019	5%	-6%
Napoli	NAP	12.650.478	13.654.638	24.111.360	22.503.936	11.407.273	65%	-16%
Catania	CTA	12.346.530	16.083.455	22.414.979	32.377.191	16.446.485	39%	2%
Venezia	VCE	11.590.356	18.457.366	22.915.853	29.360.937	20.678.611	24%	12%
Bologna	BLQ	10.775.972	15.183.898	16.204.954	16.880.160	17.875.273	7%	18%
Milano Linate	LIN	10.650.990	12.218.310	10.260.888	18.811.628	10.926.158	-16%	-11%
Palermo	PMO	8.921.601	10.360.402	15.703.234	14.955.461	10.079.528	44%	-3%
Bari	BRI	7.273.141	9.859.638	20.529.101	14.541.446	11.304.499	47%	15%
Pisa	PSA	5.547.008	8.544.275	11.778.760	17.668.140	11.051.492	38%	29%
Cagliari	CAG	5.161.212	7.709.602	12.480.914	19.088.457	5.300.776	62%	-31%
Torino	TRN	4.693.977	5.783.867	19.047.506	12.925.094	7.950.574	>100%	37%
Olbia	OLB	3.883.235	5.334.470	19.043.696	11.562.244	6.621.629	>100%	24%
Roma Ciampino	CIA	3.861.806	4.007.582	19.600.509	30.291.695	4.479.358	>100%	12%
Verona	VRN	3.704.582	5.953.981	11.269.632	18.313.152	5.771.372	89%	-3%
Firenze	FLR	3.516.925	4.486.349	7.628.303	10.065.122	7.912.182	70%	76%
Brindisi	BDS	3.385.610	4.501.857	11.119.930	7.698.413	4.230.621	71%	-6%
Treviso	TSF	3.048.943	5.289.542	6.359.040	7.948.800	2.825.257	20%	-47%
Lamezia Terme	SUF	2.713.811	4.540.724	15.738.984	6.295.594	5.042.327	39%	11%
Alghero	AHO	1.611.625	2.329.325	10.419.552	6.946.368	2.333.207	>100%	0%
Genova	GOA	1.335.095	2.336.824	13.800.000	8.832.000	2.270.619	>100%	-3%

* Con interventi infrastrutturali pianificati

Previsione della domanda | Capacità teorica con interventi pianificati al 2035

Aeroporto	Codice	Traffico Pax 2024	Potenzialità della domanda pax al 2035	Capacità teorica al 2035 *			Gap Infrastrutturale % (ref. airside)	Gap Infrastrutturale % (ref. terminal)
				Pista	Stand	Terminal		
Trieste	TRS	1.319.813	1.841.023	3.555.763	7.111.526	1.847.836	93%	0%
Trapani	TPS	1.075.411	1.369.293	5.362.790	4.022.093	-	>100%	-
Pescara	PSR	847.512	1.336.169	7.409.871	4.116.595	710.954	>100%	-47%
Reggio Calabria	REG	623.980	799.421	7.344.691	2.448.230	927.941	>100%	16%
Ancona	AOI	600.065	706.004	4.468.007	3.351.005	1.124.020	>100%	59%
Perugia	PEG	534.210	686.377	8.504.156	6.378.117	287.637	>100%	-58%
Lampedusa	LMP	349.449	411.306	1.151.251	767.501	174.492	87%	-58%
Rimini	RMI	321.552	648.572	13.339.853	3.334.963	869.078	>100%	34%
Crotone	CRV	273.250	400.301	4.450.092	6.357.274	483.756	>100%	21%
Comiso	CIY	260.438	537.818	2.761.766	3.314.120	589.720	>100%	10%
Pantelleria	PNL	200.000	228.280	1.068.672	267.168	198.693	17%	-13%
Salerno	QSR	179.123	5.276.213	5.544.376	4.851.329	3.346.238	-8%	-37%
Parma	PMF	133.757	216.009	3.168.215	1.584.108	373.932	>100%	73%
Forlì	FRL	133.110	205.259	8.782.541	4.391.270	462.635	>100%	> 100%
Bolzano	BZO	106.629	164.425	1.107.533	922.944	138.697	>100%	-16%
Cuneo	CUF	105.428	138.514	9.390.006	7.180.593	178.353	>100%	29%
Foggia	FOG	62.149	95.835	2.992.282	272.026	70.767	>100%	-26%
Brescia	VBS	8.662	-	-	-	-	-	
Taranto	TAR	1.005	-	-	-	-	-	-

* Con interventi infrastrutturali pianificati

4 IL COMPARTO AEROSPAZIALE

4.1. Mappatura

4.2. Aeroporti di aviazione generale

4.3. Advanced Air Mobility

4.4. Aerospazio



Il comparto aerospaziale

La mobilità aerea avanzata (Advanced Air Mobility – AAM) e l'aerospazio rappresentano una delle più importanti sfide e, al contempo, opportunità per il settore aeroportuale e per il sistema Paese. Il Piano Nazionale degli Aeroporti, quindi, coglie l'evoluzione, lo sviluppo e l'attuazione nel breve e medio periodo di queste nuove forme di mobilità, fornendo chiari e concreti indirizzi strategici di programmazione.

Il rafforzamento del Sistema Paese deve necessariamente considerare il **comparto aerospaziale come uno dei primi driver per lo sviluppo del tessuto economico, sociale e ambientale italiano**. In questo senso, la definizione di comparto aerospaziale supera la dimensione corrente per la quale diverse attività legate al settore del trasporto aero sono eccessivamente frammentate e non presentano una visione di intenti comune. Il comparto aerospaziale, quindi, dovrà considerare tutto ciò che va dall'ultraleggero allo spazio e che sta evolvendo con una velocità molto più rapida rispetto alle tradizionali tempistiche legate al mondo dell'aviazione. In questo senso, il settore dronistico, di Urban Air Mobility (UAM), Regional Air Mobility (RAM), i voli supersonici/ipersonici, suborbitali e gli spazioporti acquistano una loro eccezionale rilevanza strategica nella definizione delle politiche nazionali. Le attuali infrastrutture aeroportuali devono trasformarsi in un'ottica di resilienza e flessibilità per poter accomodare le diverse tipologie di velivoli che sono attualmente in fase di sviluppo e certificazione. Risulta, quindi, necessario ammodernare lo spazio aero e le attuali dotazioni infrastrutturali per permettere una rapida scalabilità di queste nuove forma di mobilità. Al contempo, per garantire un'evoluta con-accessibilità, nuove infrastrutture dovranno essere programmate in aree strategiche, garantendo sia collegamenti point-to-point sia offrendo diverse forme di intermodalità.

L'AAM rappresenta un'opportunità sia per il trasporto delle merci sia per i passeggeri con diversi benefici legati in primis alla possibilità di creare nuovi ed ulteriori collegamenti, ridurre il traffico veicolare, soprattutto in aeree urbane e/o particolarmente congestionate, migliorare il servizio di connettività urbana ed extra-urbana e migliorare la qualità dell'aria e ridurre le emissioni di CO_2.

L'aerospazio, ed in particolare il turismo spaziale, deve necessariamente tenere in considerazione tutti gli aspetti di sostenibilità ambientale e deve avere la licenzia di sviluppo solo in un'ottica ecologica e sostenibile per l'ambiente.

4 IL COMPARTO AEROSPAZIALE

4.1. Mappatura

4.2. Aeroporti di aviazione generale

4.3. Advanced Air Mobility

4.4. Aerospazio



L’Europa e il comparto aerospaziale

L’immagine riportata è stata creata partendo da un “foglio bianco” in cui sono state proiettate le coordinate (latitudine e longitudine) di tutte le aviosuperfici attualmente censite in una parte di Europa.

Il risultato riprende la forma geografica dell’Europa, rilevando le sue peculiarità in relazione al settore del trasporto aereo e l’importanza che esso rappresenta per l’economia e la connettività degli Stati membri.

Tale rappresentazione tende a validare ancora più fortemente il concetto di comparto aerospaziale che deve essere colto come un’opportunità di crescita economica, sociale e di sostenibilità per l’Agenda del Governo italiano e per la comunità Europea.

È doveroso notare come questa figura non tenga ancora in considerazione tutti i futuri vertiporti che si potranno sviluppare sia all’interno delle tante infrastrutture aeroportuali maggiori e minori, sia nelle zone urbane o con un’accessibilità più limitata.

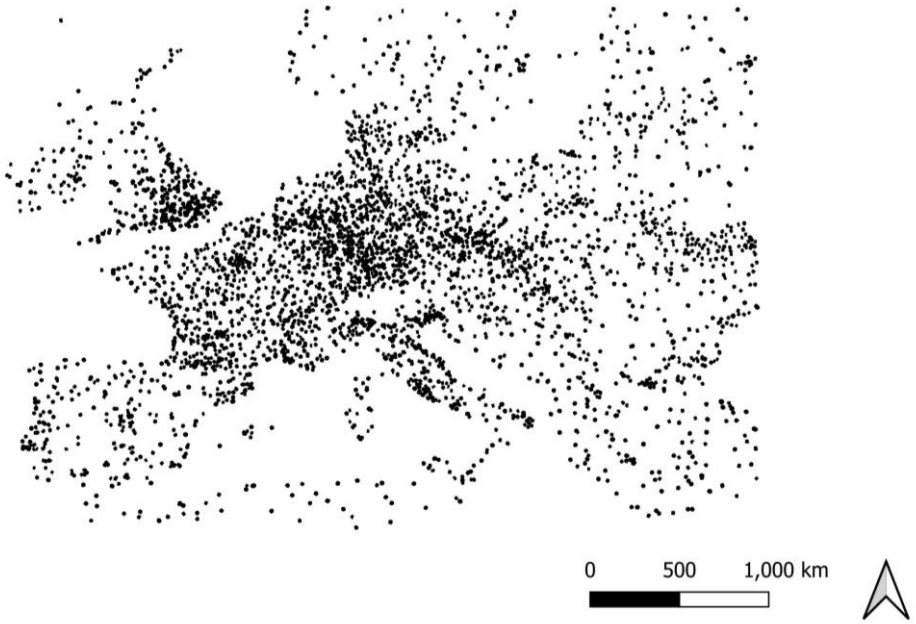


Figura 4.1: Aviosuperfici in Europa

Spazio aereo a bassa ed alta quota

Diverse agenzie internazionali come EASA (European Aviation Safety Agency - EU), EUROCONTROL (EU) FAA (Federal Aviation Authority - USA), CASA (Civil Aviation Safety Authority – Australia) e NASA (National Aeronautics and Space Administration) e autorità nazionali, tra cui ENAC, stanno lavorando all'organizzazione, alla definizione di concetti operativi e best practices per regolamentare lo spazio aereo e le nuove tipologie di velivoli che potranno volare nei prossimi anni. Sebbene l'obiettivo del Nuovo Piano Nazionale degli Aeroporti non sia quello di trattare in dettaglio tematiche legate allo spazio aereo, si propone una distinzione a seconda della tipologia di spazio aereo (bassa o alta quota) per definire i limiti di applicazione delle nuove tecnologie. I velivoli, quindi, possono essere classficati secondo questa divisione:

- Spazio aero a molto bassa ed bassa quota - (Very) Low Level Airspace Vehicle Class

In questa classe appartengono tutti i velivoli che per limitazioni tecniche, specifiche operative e tipologia di servizio operano in uno spazio aereo ad una quota molto bassa, non oltre i 500 piedi (Very Low Level Airspace – VLLA) e a quota bassa (Low Level Airspace – LLA). Verosimilmente all'interno di questo spazio aereo opereranno anche velivoli a pilotaggio remoto o autonomo, ponendo le basi per l'implementazione dello U-Space (Unmmaned Space). I Droni e i velivoli di Urban Air Mobility e Advanced air Mobility sono costruiti e sviluppati per operare in questa tipologia di spazio aereo.

- Spazio aereo ad alta e molto alta quota - (Very) High Level Airspace Vehicle Class.

Questo spazio aereo deve essere considerato all'interno del Piano Nazionale degli Aeroporti perché diverse infrastrutture aeroportuali avranno un ruolo fondamentale nella fase di ricerca e sviluppo, potranno essere usati come siti di decollo e/o atterraggio per rotte commerciali con nuovi velivoli supersonici e ipersonici e con voli suborbitali e ospiteranno le prime fasi del turismo spaziale. Piattaforme ad alta quota (High Altitude Platform Systems – HAPS), velivoli supersonici e ipersonici, velivoli per voli suborbitali e nello spazio operano in questa tipologia di spazio aereo.

Spazio aereo a bassa ed alta quota



Figura 4.2: Rappresentazione del nuovo spazio aereo e delle nuove tipologie di velivoli

4 IL COMPARTO AEROSPAZIALE

4.1. Mappatura

4.2. Aeroporti di aviazione generale

4.3. Advanced Air Mobility

4.4. Aerospazio



Aeroporti di aviazione generale

Gli aeroporti di aviazione generale offrono importanti opportunità per i privati e le imprese locali e possono **rappresentare un importante elemento di valorizzazione per il territorio in cui sorgono**. Inoltre, le comunità locali, anche tramite gli aeroclub e semplici associazioni di cittadini, sono culturalmente e socialmente molto legate ed interessate al futuro di questi aeroporti. Migliaia di giovani si avvicinano al volo spinti dalla passione nata grazie all'aeroporto di aviazione generale locale e diventano piloti commerciali cominciando il loro percorso formativo in queste strutture. Il rilancio e la crescita di questi aeroporti devono essere valutati con la convinzione e l'obbiettivo di fornire un supporto ed un volano economico sia all'aeroporto sia al suo territorio, evidenziando e rimarcando il loro valore sociale.

Con la nascita di ENAC Servizi, diversi aeroporti di aviazione generale, oltre allo scalo di Pantelleria, saranno direttamente gestiti, sotto il profilo tecnico ed economico, da ENAC Servizi che identificherà una proposta di possibili attività di crescita e sviluppo futuro.



Figura 4.3: Aeroporti di Aviazione Generale

Aeroporti di aviazione generale

Aeroporto di Aviazione Generale	Popolazione entro 15 min con mezzo privato	Popolazione entro 30 min con mezzo privato
Torino-Aeritalia	560.392	1.666.346
Milano-Bresso	341.314	2.075.354
Padova	138.016	610.178
Valbrembo	131.607	689.947
Udine-Campoformido Air Base	128.680	372.451
Verona-Boscomantico	120.979	452.319
Urbe	117.527	1.410.954
Reggio Emilia	114.461	397.041
Palermo-Boccadifalco	104.411	627.092
Alessandria	101.177	310.115
Trento-Mattarello	99.865	283.493
Cremona-Migliaro	94.897	249.808
Como (Idroscalo - Water Ad) Hidroport	94.221	341.914
Arezzo	86.843	156.002
Modena-Marzaglia	86.406	534.291

Tabella 4.1: Primi 15 aeroporti di Aviazione Generale per catchment area entro 15 e 30 minuti tramite mezzo privato

Aeroporti di aviazione generale

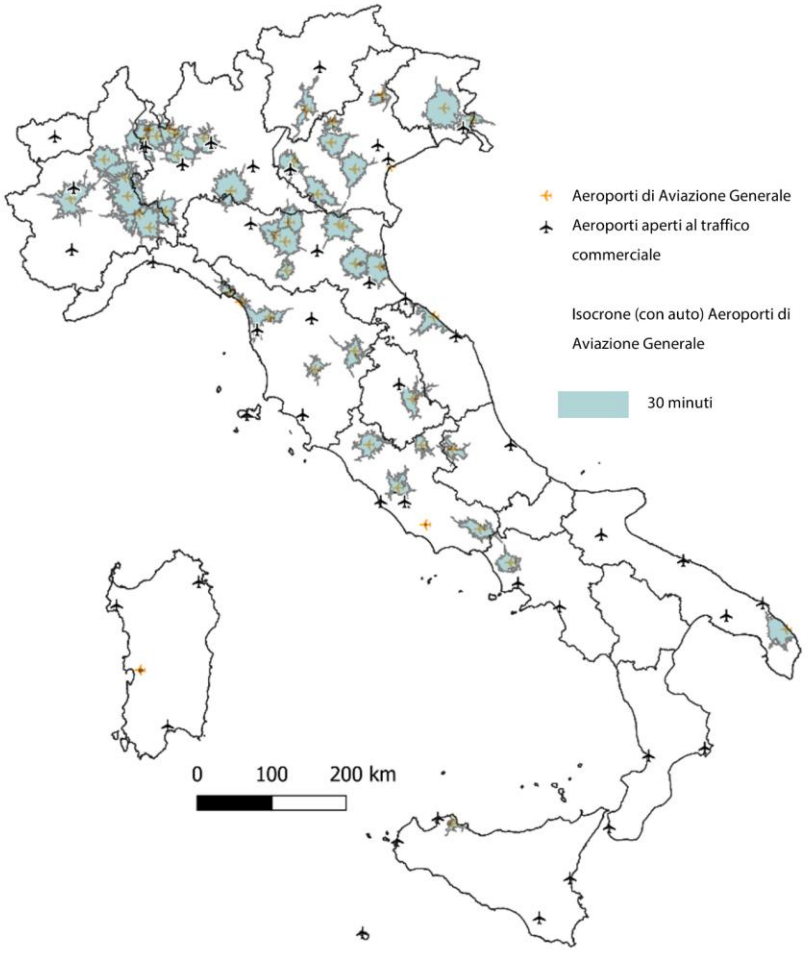


Figura 4.4: Isocrone tramite mezzo privato (auto) per gli aeroporti di aviazione generale

4 IL COMPARTO AEROSPAZIALE

4.1. Mappatura

4.2. Aeroporti di aviazione generale

4.3. Advanced Air Mobility

4.4. Aerospazio



Advanced Air Mobility – Low Level Airspace Vehicle Class

Nuove forme di mobilità aerea sono ormai prossime all'ultima fase di testing e di certificazioni e, quindi, è opinione comune che nel breve periodo l'advanced air mobility rappresenterà **una nuova forma di trasporto aereo**. Come molti altri Paesi, l'Italia sta guardando a questo settore con importanti investimenti e alte aspettative.

Considerando la novità, anche se tecnicamente matura, di questa tecnologia si ritiene opportuno evidenziare le caratteristiche chiave legate al settore dell'AAM. L'attuale tecnologia dei velivoli si identifica nelle modalità di decollo e atterraggio e nella tipologia della missione di volo:

- **Urban Air Mobilty (UAM)** – Mobilità tipicamente svolta con velivoli elettrici o a basso impatto ambientale, in contesto urbano.
- **Regional Air Mobility (RAM)** - Mobilità tipicamente svolta con velivoli elettrici o a basso impatto ambientale, in contesto regionale.
- **Unmanned Aerial Vehicles (UAVs)** – qualsiasi macchina volante che sia in grado di operare senza un pilota umano a bordo.
- **(e)VTOL (electric Vertical Take Off and Landing)** – velivoli a decollo e atterraggio verticale con cui la parte di crociera può essere svolta sia come un drone, che come un velivolo convenzionale.
- **(e)STOL (electric Short Take Off and Landing)** – velivoli ad ala fissa I grado di utilizzare piste di decollo e atterraggio corte.
- **(e)eCTOL (electric Conventional Take Off and Landing)** – velivoli ad ala fissa che installano propulsione elettrica o ibrida.

L'introduzione di queste innovative tipologie di velivoli sarà accompagnata inevitabilmente alla creazione di un modificato spazio aereo, in **cui droni, velivoli tradizionali e velivoli dedicati alla Urban e Regional Air Mobility dovranno essere in grado di convivere in piena sicurezza**. Infine, quando sia la componente tecnologica sia la normativa saranno adeguate, il comparto aerospaziale dovrà considerare anche lo **spazio aereo, definito U-space, in cui potranno operare velivoli completamente autonomi**. È evidente che gli **aeroporti avranno un ruolo fondamentale** sia come test bed sia nell'evoluzione tecnologia ed operativa di questi velivoli.

Il Piano tiene in debito conto i contenuti del Piano Strategico Nazionale sull'Advanced Air Mobility 2021 – 2030 per lo sviluppo della mobilità avanzata in Italia, pubblicato recentemente da ENAC e in particolare la Roadmap nazionale che prevede di colmare i gap regolamentari, tecnologici e infrastrutturali attuali, nonché la ricognizione e allocazione delle risorse pubbliche e private necessarie.

Piano Strategico Nazionale AAM (2021 – 2030)

Attraverso il Piano Strategico Nazionale AAM (2021 – 2030), ENAC ha identificato delle chiare linee guida per l'attuazione, sviluppo e la crescita della "terza dimensione della mobilità" in modo da costruire un nuovo paradigma del settore del trasporto aereo che implementi nuovi modelli integrati e di intermodalità con l'obiettivo comune di dotare il Paese e l'Europa di una nuova forma di mobilità socialmente equa, ecologica e digitale. La visione identificata dal Piano è:

- Rendere disponibile al Paese un modello di mobilità aerea urbana, integrata e intermodale, in grado di fornire servizi evoluti ai cittadini, imprese e istituzioni e dare risposte alle esigenze dei sistemi territoriali nel quadro della transizione digitale e ecologica, ponendosi come riferimento nel contesto internazionale.
- Accelerare la crescita di un tessuto industriale e tecnologico nazionale, cogliendo le opportunità offerte dalla AAM a livello globale con l'obiettivo di implementare la competitività del Paese, anche attraverso la creazione e la valorizzazione di nuove professionalità in ambito STEM.

Il Piano per l'AAM identifica, quindi, diverse attività caratterizzate per diversi obiettivi, orizzonti temporali (2021-2023; 2023-2026; 2027-2030), un livello di maturità, definito come AML (Advanced Air Mobility Level), oltre a quattro applicazioni target:

1. Trasporto di persone in ambiente urbano ed extraurbano (air-taxi);
2. Trasporto di merci generiche e materiale biomedicale (medical & good delivery);
3. Ispezione e mappatura di aree ed infrastrutture (inspection and mapping);
4. Supporto all'agricoltura

Il nuovo Piano Nazionale degli Aeroporti recepisce tali indicazioni e, in quanto elemento strategico per tutto il settore del trasporto aereo, lo aggiorna al 2035 ed oltre, ipotizzando diversi scenari per cui ENAC, gli aeroporti e gli altri stakeholders avranno un ruolo centrale sia in fase di testing sia di implementazione sia di definitiva scalabilità di nuove forme di mobilità aerea.

Nelle prossime pagine, quindi, si riportano use case, esempi e studi di benchmarking legati all'Advanced Air Mobility e all'Urban Air Mobility in contesti aeroportuali o per cui il coinvolgimento di aeroporti, compresi quelli con meno 1 milioni di passeggeri e di aviazione generale, deve essere auspicabile e supportato per il raggiungimento degli obiettivi identificati in questo Piano e in quello della AAM.

Advanced Air Mobility – Presente e futuro (velivoli)

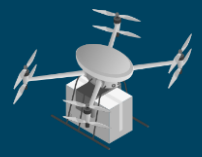
	Droni	VTOL/STOL	Velivoli per brevi tratte	Velivoli per lunghe tratte
				
Segmento	Urban Air Mobility			
		Regional Air Mobility		
Produttori principali	Sky-Drones, Windracers, H3 dynamics, Avy, Matternet	Volocopter, Joby, Eve AMS, Vertical Aerospace	Zeroavia, Universal Hydrogen, Ampaire, Heart, Eviation	Airbus ZEROe, Embraer Energia, EAG H2ERA
Passeggeri	No	Si (dai 2 ai 9 posti)	Si (dai 9 ai 19 posti)	Si (dai 50 ai 100 posti)
Pilotaggio	Remoto o autonomo	1 Pilota; autonomo in futuro	Pilotato	Pilotato
Aerodromo	Tutte le tipologie, includendo anche le postazioni mobili	Tutte le tipologie, includendo anche vertiporti dedicati	Tradizionali	Tradizionali
Propulsione	Elettrica Idrogeno (test)	Elettrica Idrogeno (in sviluppo)	Elettrica, ibrida e idrogeno	Ibrida e idrogeno
Raggio d'azione	0 – 20 km	20 – 150 km	250 – 300 km	500 – 2.000 km
Entry to market	Già presente	2026	2027	2035
Use case	Emergenza, ispezione, sorveglianza e cargo last mile	Trasporto passeggeri urbano e cargo	Trasporto passeggeri inter-city, regionale e cargo	Trasporto passeggeri regionale e cargo

Tabella 4.2: Sviluppo AAM e potenziali applicazioni

Advanced Air Mobility – Presente e futuro (timeline)

	Stato attuale	2027	2030	2040	2045
Droni 	Sviluppo di use case commerciali BVLOS (beyond visual line of sight)	Attività e operazioni in BVLOS su scala urbana e extraurbana all'interno di uno spazio aereo designato	Attività e operazioni in BVLOS su scala urbana e extraurbana all'interno di uno spazio aereo segregato	Attività e operazioni in BVLOS su scala urbana e extraurbana integrato nello spazio aereo	Automazione completa delle attività dronistiche
VTOL/STOL 	Oltre 200 società coinvolte nella progettazione di questi velivoli	Si presume EASA possa certificare il primo velivolo eVTOL	Entry to market e scale up immediato	Primi servizi di mobilità pubblica e semi-pubblica	Utilizzo di aerotaxi e mobilità pubblica su larga scala
Velivoli per tratte brevi 	Certificazione di ulteriori velivoli per Aviazione Generale e per addestramento	Retrofit di aeromobili con l'introduzione di motori elettrici e ibridi e successiva certificazione	Primi servizi di mobilità aerea con velivoli da 9-19 posti	Entry to market su larga scala	Utilizzo del servizio pendolare per connessioni point to point
Velivoli per tratte lunghe 	R&D	Sviluppo prototipi e primi flight test		Certificazione dei primi velivoli a propulsione ibrida o idrogeno (50 -100 passeggeri)	Entry to market su larga scala

Tabella 4.3: Timeline sviluppo ed introduzione AAM (in verde si evidenzia l'entry to market)

Droni e aeroporti: Applicazioni e potenzialità

Gli Unmmaned Aerial Vehicle (UAM), ossia velivoli senza la presenza di un pilota a bordo ma con guida da remoto o autonoma rivoluzioneranno nei prossimi anni la mobilità aerea e, in particolare, il trasporto merci. Inoltre, l'utilizzo di droni favorirà l'evoluzione di alcune specifiche attività, tra cui quelle di monitoraggio, ispezione e di primo soccorso in caso di emergenze. Diverse attività legate al mondo dronistico hanno trovato e continueranno a trovare il loro naturale ambiente di sviluppo in aeree idonee soddisfare esigenze delle municipalità e dei cittadini. Altre attività, invece, possono essere supportate dall'infrastruttura aeroportuale e, quindi, svilupparsi all'interno di aeroporti.

In primo luogo, gli aeroporti possono rappresentare l'ambiente ideale come **test bed**, fornendo un'area controllata all'interno di uno spazio aereo regolamentato. Gli aeroporti con meno traffico e quelli di aviazione generale risultano essere i più indicati per questo genere di attività. In collaborazione con gli altri stakeholders, inoltre, il sedime aeroportuale è un'area che si presta allo sviluppo dell'ecosistema **Unmmaned Aicraft System Traffici Management (UTM)** per la gestione dello spazio aereo che prevederà la coabitazione di macchine a pilotaggio tradizionale, in remoto e autonome.
Le applicazione di UAM devono anche trovare il loro sviluppo all'interno di sedime aeroportuali per svolgere attività di ispezione, gestione e prevenzione. In questo senso, sono state già attivate, con il supporto e/o il patrocinio di ENAC, diverse fasi sperimentali per il **monitoraggio ostacoli**, **ispezioni pista, sedime aeroportuale e infrastrutture ILS**. Altre potenzialità emergeranno nei prossimi e favoriranno un migliore gestione delle risorse, con una significativa riduzione dei costi operativi, di manutenzione e l'efficientamento delle infrastrutture con probabili guadagni in capacità e miglioramenti sotto il profilo ambientale.

Inoltre, l'utilizzo di droni sta rivoluzionando il settore della **sanità**, con diverse applicazioni per il trasporto farmaci, plasma, organi e dispositivi medici. ENAC, insieme a diversi stakeholder, ha già avviato queste attività in via sperimentale, utilizzando i sedimi aeroportuali come test-bed.

Allo stesso modo il trasporto di **piccoli pacchi** e **postale** potrebbe avvenire tramite l'utilizzo di droni, in modo da risolvere le problematiche legate all'ultimo miglio o alla remoteness di diverse aree italiane. Diversi aeroporti, con un catchment area rilevante e/o con particolare esigenze legate al tessuto aziendale locale, potrebbero essere utilizzati come centri di **smistamento logistico**, tramite l'utilizzo di droni, per le consegne last mile.

Case Study UAV e aeroporti: Trasporto Merci

Edmonton International Airport (YEG) è il principale aeroporto Canadese nella provincia dell'Alberta e ha registrato nel 2019 un traffico di oltre 8 milioni di passeggeri. L'aeroporto è un leader internazionali su diverse tematiche legate all'innovazione sperimentale ed, in particolare, all'utilizzo di droni per diverse attività aeroportuali. L'aeroporto utilizzo droni per una varietà di programmi speciali, tra cui il **controllo della fauna**, **monitoraggio della pista** tramite tecnologia LIDAR per evidenziare problemi di safety o di manutenzione e **calibrazione delle luci del PAPI** (Precision Approach Path Indicator). Nel 2021, l'aeroporto di Edmonton ha lanciato un programma sperimentale per attività Cargo tramite l'utilizzo di droni a pilotaggio remoto. I primi test hanno permesso di far decollare droni dall'aeroporto con il relativo carico (componentistica automotive) e la conseguente consegna presso un area disegnata, sorvolando la più trafficata autostrada canadese. L'obiettivo è quello di creare un **cargo hub per droni** per trasportare merci fino a 500km dall'aeroporto di Edmonton.

Il 12 maggio 2022, la Royal Mail (il servizio postale del Regno Unito) ha dichiarato, dopo avere completato una prima fase di test, di volere aprire oltre **50 rotte per servizi di droni postali**, con l'utilizzo di oltre 200 droni, nei prossimi tre anni. Il servizio della Royal Mail che utilizzerà diversi aeroporti nel nord del Regno Unito ha l'obiettivo di ridurre la remoteness di diverse isole e regione che sono allo stato attuale scarsamente servite.

In Europa si stanno sviluppando diverse servizi legati al trasporto merci tramite droni. Dronamics intende sviluppare **droneporti**, utilizzando infrastruttura già esistenti che abbiano una pista di decollo di almeno 400 metri. Al momento la compagnia aerea ha già individuato diversi aeroporti, tra cui Brescia Montichiari, Liegi (Belgio), Skoude (Svezia), Seinaojoki (Finlandia) e Osijek (Croazia) per l'avvio delle attività cargo.



Figura 4.5: Black Swan di Dronamics

Case Study UAV e aeroporti: Risposta alle Emergenze

Un'importante attività, con valenza sociale, che il settore aeroportuale dovrà cogliere è la risposta alle emergenze di natura sanitaria, umana e ambientale. La pandemia ha evidenziato le lacune che altre forme di mobilità, diverse da quella del trasporto aereo, presentano in situazioni emergenziali, in cui un tempestivo intervento risulta fondamentale. In quest'ottica, anche il settore del trasporto aereo ha mostrato la sua debolezza verso una "scalabilità" verso il basso, ossia una riduzione o temporanea sospensione delle attività, con conseguenze per il sistema sanitario e i cittadini. In caso di emergenze sanitarie e umane, il trasporto di medicinali, vaccini e beni di prima necessità tramite l'utilizzo di droni, rappresenta un vantaggio logistico. Con l'aumentare di avvenimento meteorologici bruschi e improvvisi, come violenti temporali, esondazioni, heat waves e incendi e possibili terremoti, una risposta istantanea può essere garantita tramite il supporto di droni, permettendo la pianificazione successiva di missioni di ricerca e recupero superstiti e organizzando tutte le attività di risposta all'emergenza. In queste situazioni, gli aeroporti sia commerciali sia quelli di aviazione generale diventano un asset fondamentale nella prima risposta alle emergenze. L'utilizzo di una flotta di droni, già presente nell'intorno del sedime aeroportuale, permetterebbe un organizzato dispiegamento dei velivoli a pilotaggio remoto, supportando tutte le successive attività. Negli Stati Uniti, diversi aeroporti di aviazione generale possono essere gestiti tramite dei centri operativi regionali (ROIC – Regional Operational Intelligence Center) da cui vengono comandate le prime attività di risposta ad emergenze, come nel caso di uragani per la costa ovest. In Australia, invece, il piano di prevenzione nazionale contro gli incendi boschivi prevede la creazione di un network aeroportuale, includendo principalmente aeroporti minori e di aviazione generale, che possano costantemente ispezionare aeree soggette a questi tipi di incendi e allertare la centrale operativa.



Figura 4.6: Drone per emergenze (avy.eu)

Urban Air Mobility e Aeroporti: Applicazioni e potenzialità

Oltre allo sviluppo degli aeroporti regionali, altrettanto rilevante è lo sviluppo degli **aeroporti urbani**, la cui ubicazione e il cui funzionamento giocheranno un ruolo cruciale nello sviluppo dell'Advanced Air Mobility (AAM) e dell'Urban Air Mobility (UAM).

Ciononostante, anche gli **aeroporti tradizionali svolgeranno un ruolo cruciale nello sviluppo di queste nuove forme di mobilità**. Aeroporti di Roma, SEA Milano e SAVE Group, supportate da ENAC e dalle istituzioni, sono già in fase avanzata per la preparazione dei test bed, con l'obbiettivo di garantire una, seppure parziale, accessibilità a questa tecnologia in vista dei due grandi eventi di richiamo mondiale, Giubileo nel 2025 a Roma e le Olimpiadi invernali di Milano-Cortina nel 2026, che l'Italia ospiterà.

Per garantire la sostenibilità non solo economica ma anche operativa all'interno di aeroporti aperti ai voli commerciali e permettere una scalabilità rapida ed importante dell'Urban Air Mobility, è necessario individuare e rendere operativo nel breve operativo un **network di rotte aeroporto – città e aeroporto – luogo di interesse**, creando connessioni point-to-point, semplificando il viaggio del passeggero interessato a questa forma di mobilità.

Con l'obiettivo di contribuire allo sviluppo del sistema dell'aviazione generale italiana, **gli aeroporti non aperti al traffico commerciale possono rappresentare la più naturale e conveniente soluzione all'identificazione dei primi luoghi in cui sviluppare l'infrastruttura dedicata all'Urban Air Mobility.**

Un'altra sfida consisterà nello sviluppo dell'infrastruttura energetica necessaria per sostenere le operazioni di UAM e AAM, e in questo contesto il parallelo sviluppo delle Smart Grids è un fattore imprescindibile per la scalabilità di una mobilità sempre più elettrica e un mix energetico con uno share sempre maggiore di fonti rinnovabili. Si mira poi a ridurre i tempi di rotazione e prolungare la durata delle batterie. Pertanto, gli operatori dei velivoli stanno investendo molto in sistemi di scambio rapido ed efficiente del pacco batterie (e.g., Volocopter). Lo sviluppo degli Aeroporti Urbani porterà poi a importanti modifiche normative, che stabiliranno standard accettabili per il rumore, il rischio per la sicurezza di terzi e la privacy.

Case Study UAM: San Paolo, Brasile

Un importante case study sull'Urban e Advanced Air Mobility è la città di San Paolo (Brasile), dove la significativa congestione della rete stradale ha portato ad un forte sviluppo della mobilità aerea urbana: San Paolo è, infatti, ad oggi la città con il maggior numero di movimenti urbani in elicottero. L'ultima stima è di circa 1.200 voli al giorno e quindi, assumendo 4 persone per volo, il totale di passeggeri è di 4.800 al giorno. La redditività commerciale dell'attuale flotta di elicotteri è ancora da determinare, ma è potenzialmente significativa. Specialmente se si considera che, secondo Eve Air Mobility, lo sviluppo di nuovi veicoli eVTOL (electric Vertical Take-off and landing) ridurrà il costo del volo per i consumatori a 1/3 del costo delle operazioni in elicottero, ampliando la possibilità per i consumatori di accedere a questi servizi. Allo stato attuale, quindi, assumendo che ogni eVTOl possa completare circa 18 voli in 12 ore (1 volo si svolge in circa 40 minuti, 20 minuti di volo e 20 minuti di turnaround, necessari per atterrare, far sbarcare i passeggeri, rifornire o ricaricare il veicolo, imbarcare i nuovi passeggeri e decollare) servirebbero circa 70 eVTOL e 17 vertipoti.

Si è analizzato anche uno scenario di forte sviluppo del settore, supponendo un traffico di 500.000 passeggeri al giorno (10% degli attuali passeggeri della metropolitana). Assumendo che ci siano 4 passeggeri per volo, sarebbero necessari 125.000 voli al giorno e quindi 7.000 eVTOL. In questo scenario, per supportare circa 7.000 eVTOL, servirebbero circa 130 vertiporti.

È possibile supportare questo scenario a livello infrastrutturale solo supponendo che le infrastrutture degli eliporti possano essere trasformate per supportare i veicoli elettrici. In questo caso, l'infrastruttura esistente di terra fornirebbe una capacità sufficiente per sostenere questi livelli di traffico.



Figura 4.7: Vertiporti

Regional Air Mobility e Aeroporti: applicazioni e potenzialità

Valorizzando le necessità che il nuovo Piano ha identificato – sostenibilità, intermodalità e digitalizzazione – con gli obiettivi di decarbonizzare il trasporto aereo e rendere l'esperienza di viaggio quanto più semplice e piacevole possibile per il passeggero, la valorizzazione di interconnessione aeroporto – aeroporto, definita come micro feeding, tramite velivoli convenzionali a basso impatto ambientale è di assoluta importanza strategica. Investire oggi in questa nuova forma di modalità, che prevede l'utilizzo di velivoli con circa 9 - 19 posti e un 'autonomia di circa 500 chilometri, fornirà alle località con limitata con-accessibilità uno strumento di mobilità e posizionerà il trasporto aereo come imprescindibile, unica e, per lo più green, forma di trasporto non solo nell'intramezzo temporale della costruzione di altre opere trasportistiche ma anche successivamente in ottica di intermodalità aerea, ferroviaria, portuale e su gomma. Questa tipologia di micro feeding, definita con il nome di commuting (pendolare), secondo le più recenti ricerche di mercato, sarà operativa dal 2027 e, quindi, risulta evidente, stimolare e preparare il settore aeroportuale allo sviluppo dell'infrastruttura adatta alla gestione di alti picchi di richiesta di energia elettrica.

Inoltre, recenti sviluppi tecnologici prevedono anche l'introduzione a partire dal 2030 di velivoli ibridi ed elettrici con un'autonomia simile ai velivoli pendolari, descritti precedentemente, garantendo, però, un payload compreso tra i 50 e i 100 passeggeri. Questa ulteriore tipologia di velivoli amplierà l'offerta del mercato permettendo di generare un micro feeding regionale a zero impatto ambientale.

Gli aeroporti con meno di 1 milione di passeggeri rappresentano il test bed ideale per queste tecnologie e, nel breve periodo, il nuovo mercato generato da questa innovativa forma di mobilità sarà uno dei principali elementi di rilancio e crescita, dando risalto all'importanza economica e sociale degli aeroporti con meno traffico.

L'infrastruttura aeroportuale non è attualmente pronta ad accomodare velivoli con propulsione elettrica e per supportare questa rivoluzione verde del settore del trasporto aereo risulta necessario fornire il supporto economico e conoscitivo agli aeroporti che per primi potranno sviluppare questa tecnologia.

Case Study Regional Air Mobility : Lapponia, Finlandia

Un case study notevole è quello della Finlandia per quanto concerne il maggiore utilizzo degli aeroporti regionali per migliorare la connettività interurbana.

La Finlandia vorrebbe sviluppare il sistema aeroportuale regionale della Lapponia e per farlo sta esplorando la fattibilità dell'uso di aerei elettrici.

La rete è stata prevista e pensata per portare più ampi benefici sociali, fornendo accesso a quei servizi pubblici che sono attualmente difficili da raggiungere da luoghi remoti.

Ciò mira a rispondere alla domanda di una maggiore connettività tra Finlandia e Norvegia, guidata dalla mobilità dei lavoratori, studenti, ricercatori e professori che viaggiano tra le università dei due paesi, così come sempre maggiori flussi turistici che interessano la regione.

Il concetto è una rete di hub and spoke con Enontekiö (Finlandia) come aeroporto centrale. La nuova rete di rotte migliorerà la connettività nella regione della Lapponia e ridurrà i tempi di viaggio da 4 ore a 30 minuti.

Sarà facilitato il collegamento anche a livello interstatale: una rotta da Rovaniemi a Tromsø in Norvegia, via Enontekiö, sarà sperimentata durante l'autunno 2022. Il viaggio dura circa otto ore in macchina, ma solo un'ora in aereo - compresi gli scali.



Figura 4.8: Progetto di Regional Air Mobility in Finlandia

4 IL COMPARTO AEROSPAZIALE

4.1. Mappatura

4.2. Aeroporti di aviazione generale

4.3. Advanced Air Mobility

4.4. Aerospazio



Spazioporti

L'Italia si è da sempre contraddistinta per il suo ruolo nel settore aerospaziale, fornendo sia il capitale umano sia le infrastrutture e le tecnologie e l'industria aerospaziale italiana rappresenta un tassello fondamentale in termini di ricerca e sviluppo.

Uno spazioporto è un sito individuato presso un aeroporto certificato le cui dotazioni infrastrutturali ed impiantistiche ed i cui requisiti tecnici siano tali da consentire il decollo/lancio e l'atterraggio/rientro orizzontali di un veicolo suborbitale singolo o multistadio riutilizzabile.

Con l'adozione del "Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli spazioporti" e secondo il decreto n. 250 del 2019 del ministro delle Infrastrutture e **Trasporti, l'aeroporto di Taranto Grottaglie viene identificato come primo spazioporto nazionale**. Si ritiene, quindi, di **importanza nazionale lo sviluppo e la crescita dell'aeroporto di Grottaglie**, in primo luogo, come test bed sia in ambito di ricerca e sviluppo sia in ambito validativo/operativo di nuove tecnologie legate alla space economy. Inoltre, l'attrazione immediata di investimenti e di capitale umano legati a questo genere di attività, garantirà lo **sviluppo di tutta la filiera economica** e aprirà il Paese a nuove forme di mobilità, tra i voli sub-orbitali. Risulta chiaro che, se questa opportunità verrà opportunamente sfruttata, **l'Italia sarà uno dei primi e grandi protagonisti della space economy** il Paese deve farsi trovare infrastrutturalmente e politicamente pronto.



Figura 4.9: Spazioporti - Stati Uniti d'America

Spazioporti | Benchmarking

Nello scenario globale si sta assistendo ad una rapida crescita della Space Economy. Sempre più aziende e governi stanno investendo e finanziando il settore, tra cui il governo italiano che ha definito un piano di investimento di circa 4,7 miliardi di euro. Risulta pertanto necessario sviluppare spazioporti: infrastrutture in cui effettuare lanci di velivoli orbitali e sub-orbitali. Svariate nazioni si stanno muovendo per regolamentare il settore e costruire spazioporti per attirare più investimenti. Nel seguente documento è presente una panoramica mondiale del settore e, per quei paesi che hanno sviluppato normative ad-hoc per gli spazioporti, è stata fatta una analisi sul regolamento per verificare lo stato della normativa italiana che è stata rilasciata da ENAC nel 2020.



Figura 4.10: Spazioporti Worldwide

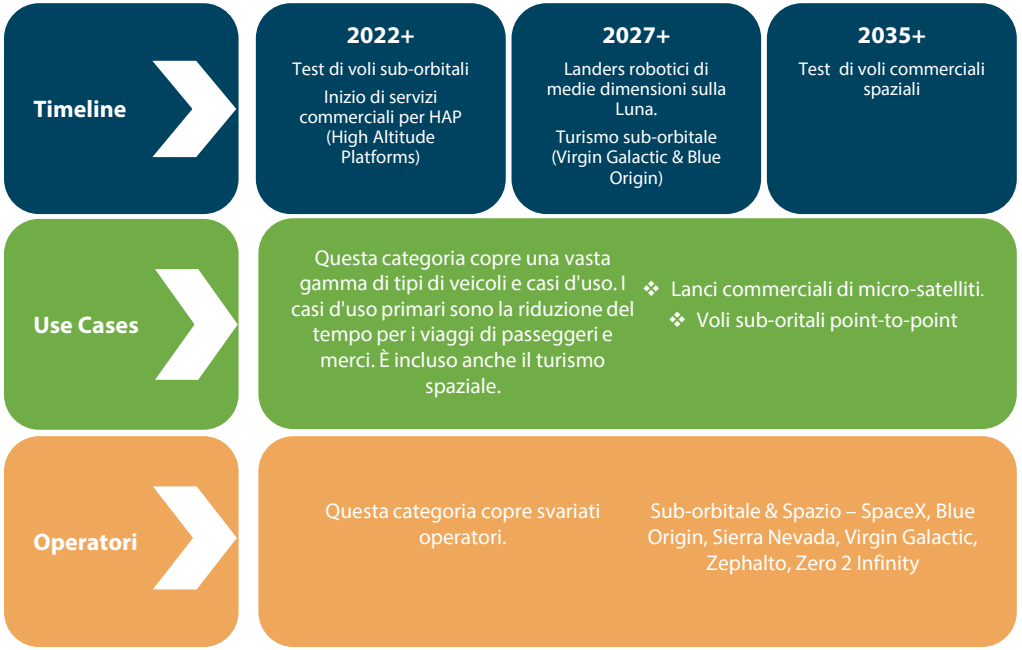


Figura 4.11: Timeline Spazioporti

Spazioporti | Regno Unito

Nel Regno Unito sono già presenti spazioporti e altri sono in fase di studio o realizzazione, tra cui:

- Spaceport Cornwall;
- Shetland Space Centre;
- Space Hub Sutherland;
- Spaceport Snowdonia;
- Spaceport Machrihanish;
- Prestwick Spaceport;
- Spaceport 1.

Sono presenti tre normative che regolano le attività di volo spaziale:

- The Outer Space Act: emesso nel 1986 e rivisto nel 2015. Esso si applica a cittadini inglesi e alle società inglesi che intendono effettuare lanci spaziali o operare un veicolo spaziale fuori dal Regno Unito.
- The Space industry act: emesso nel 2018, esso si applica a coloro interessati a condurre attività di volo orbitali e sub-orbitali e definisce le diverse licenze.
- The Air Navigation Order: si applica a chiunque intenda effettuare il lancio di un veicolo nel Regno Unito che non sia in grado di operare al di sopra della stratosfera (circa 50 km di altitudine).



Figura 4.12: Spazioporti Regno Unito

Spazioporti | Shetland Space Centre

Lo Shetland Space Centre (SSC) avrà un sito di lancio, un hangar di integrazione per il veicolo di lancio e il carico utile, strutture di stoccaggio del carburante, stoccaggio pirotecnico, centro di controllo del lancio, centro di controllo del raggio d'azione e stazioni di terra per la comunicazione.

Le operazioni con i velivoli spaziali si svolgeranno all'interno di uno spazio aereo speciale: sono in corso discussioni per la definizione dei principi per la modifica dello spazio aereo con gli stakeholders. Tali principi includono:

- la sicurezza degli altri utenti dello spazio aereo e del pubblico;
- la minimizzazione degli effetti ambientali e acustici dei lanciatori;
- la minimizzazione delle dimensioni e del tempo di attivazione dello spazio aereo per ridurre l'impatto e garantire la sicurezza degli altri utenti dello spazio aereo;
- la considerazione del possibile impatto di operazioni concomitanti di altri spazi aerei;
- la notifica di attivazione dello spazio aereo deve essere tempestiva e accurata;
- l'identificazione di un processo per permettere ad alcuni utenti di entrare nello spazio aereo speciale in sicurezza e fermare le operazioni di lancio.



Figura 4.13: Shetland Space Centre

Spazioporti | Stati Uniti d'America

Il governo statunitense ha sviluppato una normativa specifica per regolamentare gli spazioporti. Tale normativa prevede:

- una certificazione per siti di lancio;
- una certificazione per siti di rientro;
- certificazioni per operare veicoli riutilizzabili, non riutilizzabili e con equipaggio;
- la definizione di un metodo per la determinazione e la valutazione di corridoi di spazio aereo in cui operare, con stringenti caratteristiche basate sul tipo di velivolo:
    - veicolo di lancio riutilizzabile;
    - veicolo di lancio orbitale guidato;
    - veicolo di lancio sub-orbitale guidato;
    - veicolo di lancio sub-orbitale non guidato;
    - la definizione di distanze minime da mantenere tra gli hangar di stoccaggio in base al tipo di propellente.



Figura 4.14: Spazioporti, Stati Uniti d'America

Spazioporti | Regno Unito

Le certificazioni rilasciate dal governo inglese sono le seguenti:

- Launch operator license: autorizza una persona o organizzazione ad effettuare lanci di velivoli o decolli di aerei che trasportano veicoli di lancio.
- Range control license: autorizza ad effettuar attività relative al controllo e monitoraggio di voli spaziali.
- Return operator license: autorizza ad operare velivoli che sono stati lanciati in orbita da altre nazioni.
- Orbital operator license: permette di operare lanci e condurre attività nello spazio (per esempio: missioni in orbita lunare).
- Spaceport license: licenza per una persona o organizzazione per operare uno spazioporto.

E' inoltre previsto che uno spazioporto operante per decollo/atterraggio all'interno di un aeroporto certificato.

Tuttavia, è possibile costruire uno spazioporto orizzontale in un aerodromo non certificato: esso deve prima ottenere la certificazione di aeroporto e in seguito potrà fare richiesta per la certificazione di spazioporto.

I siti per decollo/atterraggio orizzontale sono Cornwall, Snowdonia, Prestwick e Campbeltown. Mentre invece per decollo/atterraggio vertical sono Sutherland, Western Isles e Shetlands.



Figura 4.15: Lancio razzo orbitale (NASA)

5 GLI INDICATORI DINAMICI E I LORO TARGET

5.1. Sostenibilità (ambientale, economica, sociale)

5.2. Digitalizzazione

5.3. Intermodalità



Pianificazione strategica e infrastrutturale

Il nuovo Piano Nazionale degli Aeroporti propone un **modello flessibile** e **dinamico** che, muovendo dall'analisi delle potenzialità del mercato aereo, consente di ridisegnare le **strategie di sviluppo** che possano garantire ulteriori margini di crescita in un'**ottica sostenibile a lungo termine**.

Gli obiettivi del Piano si prefiggono dunque di accrescere la **qualità della crescita** attraverso un miglioramento dell'esperienza di viaggio dei passeggeri, una maggiore connettività aerea nonché una valorizzazione delle infrastrutture e servizi di trasporto locali finalizzata a incrementare l'accessibilità da e per gli aeroporti.

Le linee di sviluppo, individuate in uno scenario di breve, lungo e medio termine, si pongono diversi obiettivi, tra i quali se ne riportano a titolo esemplificativo e non esaustivo, i seguenti:

- **Colmare le carenze di tipo infrastrutturale**, in particolare legate alla parte landside (Terminal);
- **Valorizzazione della capacità inespressa** (in particolare lato airside);
- **Adeguamento delle infrastrutture di volo** e supporto alla navigazione;
- **Miglioramento dello spazio aereo** e della sua gestione;
- Ridefinizione dei **limiti di capacità** attualmente in vigore, imposti non per vincoli ambientali ma dovuti alla co-gestione dello spazio aereo con il settore militare.

La valutazione multidimensionale della qualità di crescita

La pandemia Covid-19 ha avuto istantaneamente **forti impatti** sul traffico aereo globale e in maniera significativa su quello del nostro Paese. Nonostante la pandemia e i suoi effetti non siano ancora pienamente superati, il settore aeroportuale deve necessariamente prepararsi ad affrontare le **sfide** future.

Il problema della **saturazione della capacità aeroportuale** dei grandi scali europei e di alcuni italiani rappresenta una criticità già emersa diversi anni fa, a cui una risposta definitiva ancora deve essere ancora identificata. Risulta necessario, però, valutare tale aspetto con una **visione innovativa** in grado di considerare la **qualità** della capacità, la **qualità del servizio offerto** da un punto di vista **sociale** e di tutela dell'**ambiente** e, dunque, la qualità della crescita che, nello specifico il sistema aeroportuale italiano, deve garantire. Questo concetto si ispira ai canoni di **innovazione tecnologica**, di razionalizzazione ed **efficientamento delle infrastrutture** esistenti e dello spazio aereo, al superamento di determinate politiche ormai datate, alla **valorizzazione del passeggero** e delle sue necessità, allo sviluppo di un nuova e **integrata intermodalità.** Tutti canoni che sono in grado di rendere l'aeroporto non solo un luogo di transito ma anche di vita sociale, della digitalizzazione e il superamento della sostenibilità intesa solo come obbligo normativo e non come valore intrinseco. Questo percorso di cambiamento culturale ben si rispecchia con il concetto di ***resilienza trasformativa*** che dopo lo shock che la pandemia Covid-19 ha portato al mondo interno e, in particolare, al mondo dell'aviazione, diviene necessaria per l'evoluzione del settore aeroportuale verso una **necessaria trasformazione** di **sostenibilità economica**, **sociale** ed **ambientale**.

Con queste premesse, è stato concepito un **sistema di matrici** costituite da parametri e indicatori dinamici nel tempo che sono in grado di stimare, in termini qualitativi e laddove possibili quantitativi, il livello di efficienza con cui gli aeroporti italiani affrontano le sfide attuali e future; tali sfide sono state raggruppate in tre principalmente macro-temi:



Gli indicatori dinamici

Le matrici così ideate rappresentano un vero e proprio **strumento dinamico di valutazione** attraverso cui L'ENAC, insieme al Gestore Aeroportuale, ha la possibilità di effettuare una **valutazione multidimensionale sulla qualità della crescita, sulla resilienza e flessibilità** dei piani di sviluppo aeroportuali e sul progresso del settore, potendo quindi individuare eventuali criticità ed ipotizzare adeguate soluzioni connesse a logiche funzionali e sostenibili nel tempo.

Per raggiungere i loro target, ciascun indicatore seguirà un **processo di definizione** ben preciso che si articola in una fase dedicata all'elaborazione della **metodologia** di analisi con conseguente **sviluppo degli indicatori**, una successiva fase incentrata sulla **raccolta di dati** e informazioni dai singoli aeroporti; una fase di effettiva elaborazione dei dati e infine l'ultima fase che ne espone i risultati.

Gli indicatori così definiti rappresenteranno un **parametro in grado di innescare / attivare una reazione sul sistema** e hanno la funzione non solo di garantire ma, soprattutto, promuovere la necessità di crescita del settore aeroportuale in ottica sostenibile, innovativa, intermodale, digitale e con il ruolo fondamentale di servire il territorio e il passeggero verso un trasporto modale sicuro, efficiente, interconnesso e green.

Sarà possibile far uso delle matrici ideate per valutare il livello di funzionalità ed efficienza degli aeroporti (sostenibilità, digitalizzazione, intermodalità) rispetto alle criticità emerse dall'analisi di capacità e delineare gli indirizzi di programmazione.

In quest'ottica, il nuovo Piano stabilisce i principi / le dimensioni su cui lo sviluppo aeroportuale viene valutato, posizionandosi ad un livello strategico mirato alla definizione di **Linee Guida** e **raccomandazioni su scala nazionale e sistemica**. Risulta evidente la necessità da un lato di documenti tecnici legati al **singolo scalo aeroportuale** in grado di definire le azioni specifiche da implementare e dall'altro di un documento tecnico **orizzontale all'interno del settore dei trasporti** e in grado di definire una metodologia quanto più possibile condivisa e integrata circa il livello di sostenibilità e di impatto ambientale di tutte le modalità di trasporto.

Benchmark a supporto delle analisi

Per ogni matrice definita, sono stati svolti una serie di **benchmark** al fine di giustificare la scelta dei parametri e di individuare lo stato dell'arte, i margini di miglioramento e la posizione dell'Italia rispetto ad altri paesi europei. Nei benchmark sono stati inclusi i principali aeroporti delle **nazioni europee** che possono essere ragionevolmente considerati **simili all'Italia** per dimensioni dell'area territoriale, traffico passeggeri e numero di aeroporti: **Inghilterra**, **Germania**, **Francia** e **Spagna**. Rispetto ad essi, infatti, l'Italia si posiziona al quarto posto per traffico passeggeri (quasi a pari valore con la Francia).

Lo scopo dei benchmark è stato quello di analizzare i livelli di sostenibilità, digitalizzazione e intermodalità (i tre temi delle matrici ideate) degli aeroporti in questi paesi. La raccolta e l'analisi dei dati ha consentito, dunque, di formulare **raccomandazioni, proposte e linee guida per migliorare i suddetti indici degli aeroporti italiani.**

Nello specifico, il benchmark sulla matrice di **sostenibilità** ha riguardato l'efficacia delle politiche adottate dagli aeroporti per ridurre la produzione di CO_2 e il consumo di energia, la capacità di gestire correttamente i rifiuti prodotti dall'attività aeroportuale e la capacità di limitare l'inquinamento acustico generato dal traffico aereo, al fine di individuare le buone pratiche adottate dagli aeroporti europei e di formulare raccomandazioni per migliorare la sostenibilità degli aeroporti italiani.

Il benchmark sulla matrice di **digitalizzazione** ha riguardato la valutazione delle infrastrutture tecnologiche degli aeroporti europei considerati, al fine di comprendere le loro capacità di adottare tecnologie innovative e di supportare la gestione aeroportuale.

Il benchmark sulla matrice di **intermodalità** ha invece valutato la capacità degli aeroporti di fornire soluzioni di trasporto intermodale per i passeggeri, al fine di migliorare l'accessibilità degli aeroporti e la loro connessione con le città.

*L'obiettivo finale è sempre quello di garantire una **gestione sostenibile dell'infrastruttura aeroportuale** in Italia, promuovendo una crescita che rispetti l'ambiente e la salute dei cittadini.*

5 GLI INDICATORI DINAMICI E I LORO TARGET

5.1. Sostenibilità (ambientale, economica, sociale)

5.2. Digitalizzazione

5.3. Intermodalità



Sostenibilità ambientale

La **sostenibilità ambientale** diventa un valore caratterizzante per definirne la **qualità di crescita aeroportuale**. Nei recenti anni, è stato più volte sottolineato come il settore del trasporto aereo abbia l'obbligo di **ridurre la sua carbon footprint** per continuare a crescere. Il settore aeroportuale europeo, guidato da associazione come ACI Europe, e quello italiano, che vede ENAC in prima fila su tematiche di natura ambientale, si è dato come obiettivo la **totale decarbonizzazione entro il 2050**. Importanti azioni mitigative e l'introduzione di *best practices* e di soluzioni *beyond state of the art* devono essere necessariamente implementate. Sono, quindi, stati identificati diversi indicatori dinamici che andranno a valutare come il singolo scalo aeroportuale si stia comportando e come abbia intenzione di **operare** da un punto di vista di sostenibilità ambientale. Alcuni di questi indicatori hanno trovato una loro propria caratterizzazione quantificativa, mentre altri sono stati valutati da un punto di vista qualitativo.

All'interno della matrice di sostenibilità ambientale risiede anche il criterio della **resilienza delle infrastrutture** legata alla loro vita media e alla loro capacità di reagire in modo efficace ad eventi meteorologici estremi, la cui probabilità di accadimento è in continuo aumento. Risulta dunque fondamentale garantire che le infrastrutture aeroportuali (in particolare quelle di nuova costruzione) presentino un comportamento resiliente. Come già anticipato, le prime risposte ai cambiamenti climatici devono essere cercate nell'ottimizzazione delle dotazioni esistenti rispetto alla realizzazione di nuove opere, attraverso una valutazione equilibrata delle performance e standard di efficienza delle infrastrutture e della loro vulnerabilità ai cambiamenti climatici.

Il Piano tiene conto dei contenuti dell'ENAC l'Italy's Action Plan for CO_2 emissions reduction, edizione 2021, documento che raccoglie le principali iniziative, azioni e progetti già realizzati e quelli in fase di realizzazione per ridurre le emissioni di CO_2 nel trasporto aereo.



Figura 5.1: Ipotesi di implementazione di pannelli fotovoltaici nei sedimi aeroportuali

Sostenibilità ambientale

La matrice di sostenibilità include molteplici aspetti legati alla **decarbonizzazione**, tra cui l'utilizzo e la promozione di **SAF** (Sustainable Aviation Fuels), la realizzazione di infrastrutture funzionali all'**elettrificazione** delle operazioni di volo per aerei ibridi/elettrici, di terra, tra cui l'approvvigionamento di elettricità per gli aeri in stazionamento (GPU e eGPU), ricerca, sviluppo e implementazione di soluzioni legate all'**idrogeno**, il miglioramento dell'efficienza energetica e l'utilizzo e la produzione di energia proveniente da fonti rinnovabili.

Il nuovo Piano, quindi, si allinea gli obbiettivi "Fit for 55", per raggiungere gli obbiettivi del Green Deal e, in particolare, ridurre le emissioni di gas serra del 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del secolo precedente. Il Piano accentua l 'importanza di questa transizione green ed ecologia e identifica negli aeroporti uno dei principali driver. Per queste ragioni, oltre alla riduzione delle emissioni direttamente imputabili all'aeroporto (Scope 1 e Scope 2) la matrice di sostenibilità considera anche tutte le emissioni delle terze parti (Scope 3) operanti in aeroporto o coinvolte nella sua gestione. Tale indicazione ha l'obiettivo di rendere l'aeroporto l'attivatore e promotore di politiche e attività di sostenibilità ambientale.

Infine, in considerazione del percorso storicamente accidentato delle procedure VIA dei Masterplan aeroportuali, la matrice di sostenibilità si pone a diventare uno strumento di facile utilizzo per identificare in via preliminare il quadro di interventi di mitigazione e valutarne l'effettività efficacità. Si pone, inoltre, l'attenzione ad identificare un iter approvativo rapido e veloce per tutti gli interventi infrastrutturali senza impatto ambientale negativo e, soprattutto, per quelli che invece possono apportare un impatto positivo, come ad esempio l'installazione di pannelli fotovoltaici nei pressi del sedime aeroportuale.



Figura 5.2: Ipotesi di implementazione di tecnologie a idrogeno negli aeroporti

Sostenibilità ambientale – indicatori dinamici 1/2

	Indicatori di sostenibilità ambientale	Infrastrutture	Qualità locale	Valorizzazione as is	Policy e strategy	Certificazione	Decarbonizzazione
1	Consumo di suolo	●		●			
2	Rumore aeroportuale		●				
3	Strategie procedurali per abbattimento rumore			●			
4	Riduzione del rumore (attività)		●				
5	ACI ACA level					●	
6	Miglioramento infrastrutture esistenti			●			
7	Veicoli a minor impatto ambientale (elettrici, bioeful e idrogeno)						●
8	Totalità flotta aziendale a zero emissioni				●		
9	Politiche aziendali per estendere obbligo utilizzo veicoli a minor impatto ambientale				●		
10	Stakeholder Engagement Plan					●	
11	Colonnine di ricarica elettrica	●					
12	Carbon zero plan (piani di decarbonizzazione)				●		●
13	Fonti energetiche per emissioni Scope 1 e Scope 2	●	●				
14	Net zero plan				●		
15	Bilancio di sostenibilità				●		
16	SDG				●	●	
17	Qualità dell'aria	●					
18	Produzione di energia green in house	●					●

Tabella 5.1a: Indicatori di sostenibilità ambientale

Sostenibilità ambientale – indicatori dinamici 2/2

	Indicatori di sostenibilità ambientale	Infrastrutture	Qualità locale	Valorizzazione as is	Policy e strategy	Certificazione	Decarbonizzazione
19	Acquisto di energia green				●		
20	Smart sensors	●		●			
21	Riforestazione delle zone adiacenti		●				
22	Corridoi naturali per piccolo animali		●				
23	Tavole rotonde con enti e popolazione locale		●		●		
24	Plastic free				●		
25	Economia circolare			●	●		
26	Rifiuti e riciclaggio			●	●		
27	Trattamento delle acque	●					
28	De-icing	●					
29	UNI ISO 14001					●	
30	GPU	●					
31	e-GPU	●					
32	Partecipazione a progetti sperimentali riguardanti la sostenibilità				●		
33	SAF				●		
34	Idrogeno	●			●		
35	Resilienza climatica	●					
36	Flessibilità climatica				●		

Tabella 5.1b: Indicatori di sostenibilità ambientale

Sostenibilità sociale

La sostenibilità sociale legata al settore aeroportuale è una tematica che deve essere analizzata in dettaglio, in modo da valutare gli impatti positivi e negativi che un aeroporto ha sulle **persone**, sul **territorio** e sulla **società**. Il settore aeroportuale è un naturale volano per l'economia e per la cultura e, in quanto tale, deve essere preservato e valorizzato. La sostenibilità sociale comprende elementi interni alla società di gestione, come le **pari opportunità**, la chiusura del **gender-gap**, la totale **inclusone** e **eguaglianza** di tutti i propri dipendenti e dei passeggeri. In veste del ruolo intrinseco di **connettore**, gli aeroporti devono garantire lo scambio culturale e la diffusione di questi valori verso l'esterno tramite **attive campagne di sensibilizzazione** e facendosi portavoce di questa trasformazione necessaria e auspicabile.

Il sistema aeroportuale deve essere in grado di soddisfare i bisogni territoriali e delle persone che vivono nei limitrofi del sedime aeroportuale. In questo senso, gli aeroporti devono rispettare la **salute** degli abitanti affetti da inquinamento acustico e ambientale dovuto alla presenza di aeromobili. Aeroporti con evidenti problemi di inquinamento acustico devono attivare procedure di mitigazione chiare e aprire tavole rotonde di confronto con le realtà locali basate sulla trasparenza e ascolto. La tematica di rumore aeroportuale deve, quindi, abbandonare il mero rispetto della normativa vigente e focalizzarsi sul **continuo miglioramento** della salute dei cittadini. L'**annoyance**, ossia il disturbo/fastidio, causato dalle attività aeroportuali deve essere analizzato e monitorato nel rispetto di pratiche di sostenibilità sia ambientale che sociale.

L'aeroporto deve, inoltre, farsi promotore di attività culturali, ludiche e sociali che avvicinino il territorio allo scalo e viceversa, in una visione di continua **crescita** e **arricchimento** individuale e di comunità.

Nell'ottica di principale e sovente unico mezzo di trasporto, il settore aeroportuale deve farsi garante della **continuità territoriale** da e verso aree remote del Paese.

In considerazione della recente pandemia, il Piano Nazionale degli Aeroporti, infine, vuole confermare il **ruolo sociale**, la vitale importanza e l'incredibile resilienza che le infrastrutture hanno dimostrato nella gestione di tutte le fasi della pandemia. Tali eventi certificano la valenza sociale che ogni singolo aeroporto rappresenta per il suo territorio e per il Sistema Paese.

Non per ultimo, va ricordo l'**indotto sociale** che un aeroporto genera sul territorio con la creazione di posti di lavoro – diretti e indiretti -, l'attrazione di figure professionali dall'estero e l'incentivo alla nascita e allo sviluppo del tessuto industriale.

Sostenibilità sociale – indicatori dinamici

	Indicatori di sostenibilità sociale	Persone	Territorio	Valorizzazione	Policy e strategy	Certificazione
1	Pari opportunità	●		●	●	
2	Gender gap (Rapporto dello stipendio base e retribuzione delle donne rispetto agli uomini)	●		●	●	
3	Inclusione	●		●	●	
4	Eguaglianza	●		●	●	
5	Campagne di sensibilizzazione	●	●	●		
6	Miglioramento della salute	●	●			
7	Annoyance e sua misurazione	●	●			
8	Studi epidemiologici	●	●			
9	Continuità territoriale		●	●		
10	Connettore artistico, culturale e paesaggistico		●	●		
11	Customer satisfaction		●	●		●
12	Promozione della sicurezza	●		●		
13	Formazione e corsi e-learning	●		●		
14	Riuso del patrimonio per attività sociali				●	●
15	Bilancio di sostenibilità				●	●
16	ISO26000					●
17	Sistema di gestione della salute e sicurezza sul lavoro	●			●	
18	Identificazione dei pericoli, valutazione dei rischi e indagini sugli incidenti	●			●	

Tabella 5.2a: Indicatori di sostenibilità sociale

Sostenibilità sociale – indicatori dinamici

	Indicatori di sostenibilità sociale	Persone	Territorio	Valorizzazione	Policy e strategy	Certificazione
19	Attività che prevedono il coinvolgimento delle comunità locali	●	●			
20	Posti di lavoro per impatto diretto	●	●			
21	Posti di lavoro per impatto indiretto	●	●			
22	Posti di lavoro per impatto indotto	●	●			
23	Posti di lavoro per impatto catalitico	●	●			
24	N. ore di formazione	●	●			
25	N. di proteste/scioperi	●	●			
26	Programmi di volontariato	●	●			

Tabella 5.2b: Indicatori di sostenibilità sociale

Sostenibilità economica

Il trasporto aereo è stato uno, se non il primo, **settore economico più colpito dalla pandemia Covid-19** e ancora oggi risulta difficile quantificare la durata e la magnitudine delle ripercussioni a cui tutto il settore dovrà necessariamente fare fronte nei prossimi anni. Durante tutto il periodico pandemico 2020 – 2022, ed , in particolare durante i primi più incerti mesi della pandemia in Europa, la maggior parte degli scali italiani ha continuato ad operare e a garantire il servizio di mobilità aerea, risultando di fondamentale importanza sia per i voli di rimpatrio sia nel trasporto di pazienti, personale sanitario e apparati medici e medicinali. Durante questi mesi, l'intera rete del trasporto aereo ha mantenuto e mostrato al grande pubblico il ruolo sociale che ricopre e il **servizio pubblico** che svolge.

A distanza di alcuni anni dallo scoppio della pandemia, il settore ha mostrato importanti segnali di ripresa. Già nel corso del 2023, la maggior parte degli aeroporti italiani era riuscita a recuperare i livelli di traffico passeggeri pre-Covid, avvicinandosi o, in diversi casi, superando le performance registrate nel 2019. Nel 2024 la situazione si è ulteriormente consolidata, con una stabilizzazione dei flussi di traffico

Alla luce di ciò, il Piano Nazionale degli Aeroporti – riconoscendo il ruolo strategico che il settore riveste per il sistema-Paese individua in sostenibilità, digitalizzazione, intermodalità, safety, security e sanità i suoi pilastri principali e deve poter accedere a queste risorse per innovarsi e contribuire in modo determinante alla crescita economica nazionale. Questo Piano rappresenta la volontà dell'intero settore di rinnovarsi, ponendo le basi per un futuro più resiliente e competitivo..

Da un punto di vista di sostenibilità economica per il singolo aeroporto, risulta evidente che l'alta competitività delle infrastrutture aeroportuali e la decentralità di certi scali rispetto alle arterie intermodali principali, siano tra le principali cause di gestioni economicamente non sostenibili. I vantaggi di una pianificazione, che deve necessariamente tenere conto della **remoteness** e della mancanza di accessibilità per diverse aree del Paese, dell'iniziativa del mercato e della sua valorizzazione, deve portare all'identificazione di indicatori economici che permettano la crescita, anche in termini economici, sia degli aeroporti maggiori sia degli aeroporti con minore traffico.

Gli indicatori di sostenibilità economica sono concepiti, quindi, con la volontà di stimolare la ricerca di interessi comuni per il comparto aeroportuale e l'identificazione di precise caratterizzazioni economiche.

Sostenibilità economica – indicatori dinamici 1/1

	Indicatori di sostenibilità economica	Persone	Territorio	Valorizzazione	Policy e strategy	Certificazione
1	Sustainability-linked bonds			●	●	
2	Valore aggiunto	●		●		
3	Sponsorizzazioni	●				
4	Risultato di bilancio			●		
5	Valore economico direttamente generato e distribuito	●	●			
6	Impatti economici diretti	●	●			
7	Impatti economici indiretti	●	●			
8	Proporzione di spesa verso fornitori locali		●			
9	Episodi di corruzione accertati e azioni intraprese			●	●	

Tabella 5.3: Indicatori di sostenibilità economica

5 GLI INDICATORI DINAMICI E I LORO TARGET

5.1. Sostenibilità (ambientale, economica, sociale)

5.2. Digitalizzazione

5.3. Intermodalità



Digitalizzazione

Il costante processo di digitalizzazione nell'accesso e nel funzionamento dei trasporti in generale rende possibile intendere la mobilità come un servizio "Mobility as a service", che ha l'obiettivo di porre sempre più al centro il ruolo dell'utente anche attraverso l'innovazione dei sistemi, che può giocare un ruolo cruciale nel percorso di integrazione tra i diversi modi di trasporto, nel fornire soluzioni per le sfide attualmente poste al sistema, così come nel dare risposte ai bisogni degli utenti e alle necessità di una mobilità in trasformazione.

Tale premessa risulta ovviamente valida per il settore aereo e in particolare per gli aeroporti. Oltre alla sostenibilità in senso lato (ambientale, economica e sociale) e l'intermodalità, il terzo fattore identificato nella valutazione della qualità di ciascun aeroporto è legato alla **digitalizzazione**.

Attraverso piani di digitalizzazione, gli aeroporti potranno diventare veri e propri **hub di innovazione** per nuove tecnologie e sistemi che miglioreranno la qualità del servizio offerto al passeggero, oltreché al dipendente. **Il passeggero deve essere necessariamente considerato al centro di questa transizione** e gli aeroporti dovranno essere in grado di recepire le sue peculiarità e richieste sempre in continua evoluzione. L'obiettivo primario è dunque quello di migliorare la *passenger experience*, rendendo tutto il processo quanto più resiliente, veloce e flessibile tramite il potenziamento delle dotazioni digitali, sia legate alle operazioni aeroportuali sia fruibili dal passeggero.

L'installazione di nuove tecnologie in aeroporti che gestiscono significativi volumi di traffico è ormai una pratica avviata da molti anni in quanto la digitalizzazione ha dimostrato essere un ottimo alleato da cui traggono vantaggio tanto i passeggeri quanto i gestori aeroportuali stessi. Il Coronavirus ha accelerato il processo della digitalizzazione negli scali aeroportuali di tutto il mondo: durante la crisi pandemica, ancora non completamente superata, il settore si è trovato a gestire picchi di domanda temporanei e soprattutto localizzati, dovendo rispettare necessariamente nuovi ed esigenti vincoli normativi, il più impattante quello relativo al distanziamento sociale. Secondo alcuni studi di settore, processare le credenziali legate all'emergenza sanitaria ha determinato una riduzione della capacità dell'aeroporto in percentuali che oscillano fra il 25 e il 40%.

Digitalizzazione

L'investimento e l'implementazione di soluzioni tecnologiche risulta quindi indispensabile per garantire che la **ripresa proceda in maniera efficiente**, a fronte di un risparmio di risorse e assicurando allo stesso tempo che le varie operazioni siano in grado di adattarsi rapidamente alle continue fluttuazioni del numero di passeggeri; focalizzandosi sia sul passeggero (sicurezza, riduzione tempi attesa, piattaforme digitali, ecc.), e sia sull'efficientamento delle diverse operation (quali sorveglianza, monitoraggio airside e landside, ecc.).

Come più volte sottolineato dunque, **la prima soluzione al problema della capacità aeroportuale, consiste nell'ottimizzazione delle infrastrutture esistenti adottando soluzioni intelligenti e innovative in grado di migliorare la produttività ai massimi livelli possibili, garantendo un livello di servizio ottimale al passeggero**.

In quest'ottica, dunque, risulta fondamentale individuare quegli interventi principali che i migliori aeroporti del mondo stanno implementando al fine di aumentare la capacità dell'infrastruttura, senza impattare il consumo di suolo e quindi senza determinare impatti negativi sull'ambiente, investendo in maniera significativa su digitalizzazione, sicurezza, innovazione e sostenibilità ambientale.

Tra le azioni facilmente perseguibili nel breve periodo, sicuramente ricade quella di adottare diversi tool innovativi di **gestione del flusso passeggeri** attraverso cui gli operatori aeroportuali sono in grado di produrre previsioni continue, precise e a breve termine dei flussi e simulare la capacità in maniera dinamica e di conseguenza valutarne i possibili impatti operativi in tempo reale. Secondo alcuni test per aeroporti di diverse dimensioni, tale innovazione tecnologica potrebbe portare ad un aumento della capacità massima del traffico passeggeri del 15% e ad una riduzione significativa dei tempi di attesa del passeggero (fino al 20%), aumentando dunque la capacità effettiva, oltreché il livello di servizio garantito. Risulta essenziale inoltre prevedere il potenziamento delle dotazioni fruibili dai passeggeri quali, ad esempio, Wi-Fi, sistemi di gestione e monitoraggio delle code, web app per conoscere l'offerta dello scalo e dunque poter aggiornare in tempo reale il viaggiatore riguardo informazioni importanti di vario genere come, ad esempio, i tempi di attesa al gate durante l'imbarco, nell'interesse del comfort di quest'ultimo.

Digitalizzazione

Nel processo di digitalizzazione del processo del flusso dei passeggeri in aeroporto, diviene evidente come sia necessario perseguire l'incremento degli investimenti in **iniziative self-service**. La grande maggioranza degli aeroporti e quasi tutte le compagnie aeree stanno dando la priorità alle opzioni di etichettatura dei **bagagli touchless** tramite i chioschi e i dispositivi mobili dei passeggeri. Da anni ormai il self **self check- in** è presente nella maggioranza degli scali aeroportuali e consente di ridurre il tempo di permanenza dei passeggeri nelle aree dedicate alla funzione in oggetto, oltreché ottimizzare il personale e risorse in altre attività.

Dal punto di vista del gestore aeroportuale, tra gli altri interventi di impatto significativo e di maggior successo, l'implementazione di **linee security più performanti** in grado di processare molti più passeggeri all'ora ricopre un ruolo fondamentale nell'incremento della capacità del Terminal (in alcuni scali l'implementazione di un nuovo punto di controllo di sicurezza è stato in grado di aumentare la capacità nelle ore di punta del 100%); un altro intervento in grado di i ridurre di molto i tempi di processo e attesa (secondo alcuni studi di settore, fino al 30%) consiste nell'implementazione della **biometria** per l'identificazione dei viaggiatori. La direttiva 2008/114/CE ha individuato e designato le infrastrutture critiche europee che necessitano di maggiore protezione in quanto strategiche per un determinato paese; il settore del trasporto aereo rientra tra queste e l'utilizzo di queste tecnologie innovative e avanzate aiuta a prevenire probabili attacchi legati alla **guerra cibernetica**, al **terrorismo** e alla **criminalità informatica**.

Altri interventi efficaci legati alla digitalizzazione degli aeroporti e connessi all'aumento del comfort del passeggero sono l'implementazione di un **parcheggio intelligente**, con la possibilità di avere a disposizione un robot in grado di parcheggiare le auto tramite un sistema Ray, consentendo di ammortizzare la perdita di tempo legata alla ricerca di posti auto disponibili, e il lancio di nuovi servizi legati all'esperienza di acquisto in aeroporto attraverso i Digital Lockers posizionati in aerostazione.

Digitalizzazione

Oltre che al passeggero, i processi di digitalizzazione coinvolgono anche le **operazioni di volo** sia a terra che nelle vicinanze dello scalo aeroportuale determinando un valore aggiunto per l'efficientamento aeroportuale e contribuendo alla riduzione del gap degli scali italiani con altri Paesi europei; in particolare modernizzando i sistemi di sorveglianza, monitoraggio e di comunicazione di supporto alle decisioni con particolare riferimento ai requisiti di sviluppo di **infrastrutture del controllo del traffico aereo** attraverso integrati sistemi efficienti ed efficaci come quello di **A-CDM** (Airport Collaborative Decision Making) volto a migliorare la gestione del traffico aereo attraverso un maggiore scambio di informazioni tra tutti gli stakeholders, e di **ADS-B** (Automatic Dependent Surveillance – Broadcast) come tecnica cooperativa di controllo del traffico aereo per l'identificazione di aeromobili e veicoli sul sedime aeroportuale nell'ottica di una gestione integrata del traffico, evitando eventuali collisioni in mancanza di visibilità e/o congestione.

La presenza di una piattaforma centralizzata, **APOC** (AirPort Operations Center), in grado di gestire e monitorare in maniera sinergica i principali processi, dalle operazioni di volo alla gestione dei flussi di passeggeri e bagagli, dell'intero sistema aeroportuale risulta essenziale nel processo di efficientamento di uno scalo.

In conclusione, **il passaggio verso aeroporti sempre più digitalizzati, innovativi e sostenibili è l'evoluzione naturale delle realtà che puntano all'ottimizzazione del tempo e al miglioramento dell'esperienza del passeggero, due principi fondamentali per la pianificazione dello sviluppo futuro delle infrastrutture aeroportuali**. La digitalizzazione rappresenta dunque uno dei fattori che necessariamente dovrà essere monitorato per valutare la performance del singolo scalo aeroportuale.



Figura 5.6: Aeroporti digitali nel mondo

Digitalizzazione – indicatori dinamici

	Indicatori di digitalizzazione	Pax experience	Efficienza	Qualità	Policy e strategy
1	Self chek in	●	●		
2	Self bag drop	●	●		
3	Lost and found (innovativo)	●			
4	Sistemi di facial recognition/riconoscimento biometrico	●	●		
5	Security control di ultima generazione	●	●		
6	Sistemi di gestione flusso passeggeri/Virtual modelling		●	●	
7	Esperienza touchless	●			
8	Opportunità di e-commerce	●			
9	Presenza di Digital Lockers	●			
10	Wayfinding intuitivo	●		●	
11	Presenza di canali e segnaletica digitale	●			
12	Digital twin Terminal	●			
13	Rilevamento dell'asset immobiliare tramite Building Information Modelling (BIM)	●			
14	Sistemi digitali/app su comunicazioni/avvisi	●			
15	Sensori per l'analytics del flusso dei passeggeri	●			
16	Sistema di A-CDM (Airport Collaborative Decision Making)		●		
17	Sistema di APOC (AirPort Operations Center)		●		
18	Sistemi SIEM (Security Information and Event Management		●		
19	Utilizzo di data center e/o gestionali aeroportuali (Enterprise Resource Planning - ERP)		●		
20	Piattaforma di big data analytics		●		

Tabella 5.5a: Indicatori di digitalizzazione

Digitalizzazione – indicatori dinamici

	Indicatori di digitalizzazione	Pax experience	Efficienza	Qualità	Policy e strategy
21	Utilizzo di API (Application Programming Interface)		●		
22	Sistema di ADS-B (Automatic Dependent Surveillance – Broadcast)		●		
23	Digital twin airside		●		
24	ATM digitalization		●		
25	Sistema di SMS Safety Management System		●		
26	Sistema di RMS Risk Management System		●		
27	Utilizzo di guide ottiche per facilitare le manovre degli aeromobili		●		
28	Presenza di Autonomous runway incursion warning system (ARIWS)		●		
29	Sistemi per Cyber security		●		
30	Politiche di smart-working			●	
31	Prenotazione e pagamento parcheggio online	●			
32	Robots / Autonomous transport systems	●			
33	Internet of Things		●		
34	Miglioramenti NavAids		●		
35	Minimizzazione distanze pedonali	●			
36	Minimizzazione connessioni verticali	●			
37	Aree verdi all'interno dell'aeroporto	●			
38	Airport community system		●		

Tabella 5.5b: Indicatori di digitalizzazione

5 GLI INDICATORI DINAMICI E I LORO TARGET

5.1. Sostenibilità (ambientale, economica, sociale)

5.2. Digitalizzazione

5.3. Intermodalità



Intermodalità

Il fattore dell'**intermodalità** ricopre un ruolo cruciale per assicurare una omogenea e quanto più coerente pianificazione strategica del Sistema Trasporti Italiano, al fine di garantire le connessioni tra tutti i suoi nodi principali. La connessione tramite mezzi pubblici a basso impatto ambientale per favorire il raggiungimento da e verso gli aeroporti e i centri abitati deve essere la priorità che guida questo indicatore dinamico. Attualmente l'Italia presenta un **divario infrastrutturale** rispetto ad altri paesi europei che ne limita sia la competitività che la sostenibilità e, quindi, la qualità.



Figura 5.8: Ipotesi di intermodalità a basso impatto ambientale



Figura 5.9: Ipotesi di un futuro contesto aeroportuale con presenza di velivoli per l'Urban Air Mobility

L'intermodalità, grazie all'introduzione di velivoli per l'Urban Air Mobility (UAM) si declinerà in sempre più diversi aspetti che caratterizzeranno il contesto aeroportuale e urbano.

Nonostante il fattore intermodale non sia direttamente in carico al Gestore Aeroportuale, risulta evidente che gli aeroporti con un alto indice intermodale risultino più avvantaggiati. Questo indicatore, quindi, non valuterà solamente la qualità aeroportuale ma quella del sistema di interconnessioni che caratterizza il singolo Scalo.

Intermodalità

Inoltre, il Piano vuole incentivare la connessione degli scali nazionali con gli insediamenti urbani vicini attraverso reti di piste ciclabili capaci di proporre un'accessibilità alternativa e sostenibile all'aeroporto, specie per gli addetti e per gli smart passenger.

Risulta necessaria l'implementazione di diverse soluzioni di **biglietto unico integrato** che permetta l'utilizzo di diversi mezzi di trasporto acquistando un'unica soluzione. Tale sviluppo garantirebbe la nascita della modalità door to door, integrando diversi mezzi di trasporto con una conseguente riduzione dei tempi di viaggio, diminuzione dei costi e abbattimento nelle emissioni.

Il Piano, inoltre, prende atto delle programmazioni riportate nell'allegato infrastrutture al DEF 2022 e alle pubblicazioni del MIMS riguardo l'intermodalità.

In conclusione si fa riferimento al fatto che il Piano deve considerare necessariamente:

- Uno scenario transitorio in cui è in corso la realizzazione delle opere intermodali;
- Un sistema di accessibilità sostenibile che risulti adeguato anche nelle frequenze offribili in relazione ai costi operativi di gestione negli scali con traffico passeggeri più rarefatto.
- Uno scenario in cui non si riesca ad attuare gli interventi di integrazione delle diverse modalità di trasporto e si debba quindi gestire uno sviluppo del traffico aereo senza poter contare su un'efficace ripartizione modale.

Intermodalità – indicatori dinamici

	Indicatori di intermodalità	Infrastrutture	Qualità locale	Valorizzazione as is	Policy e strategy
1	Connessione alla rete ferroviaria nazionale	●			
2	Connessione alla città su ferro	●	●		
3	Altri tipi di connessione intermodale		●		
4	Ciclovie	●	●		
5	Parcheggi di proprietà	●		●	
6	Parcheggi kiss&ride	●		●	
7	Share intermodale		●		●
8	Connettività a punti di interesse				●
9	Micro feeding	●			●
10	Carsharing		●		
11	E-mobility	●			
12	Dimensione cathment area per mezzo di trasporto			●	
13	Piani di integrazione con UAM				●
14	Integrazione con singolo biglietto				●

Tabella 5.7: Indicatori di intermodalità

Benchmark Intermodalità

Sono state elaborate una serie di analisi sullo **share intermodale** attraverso **due benchmark**, uno solo su aeroporti italiani e l'altro su quelli europei, di seguito proposti.

Le analisi sono state effettuate considerando lo sharing intermodale relativi alla **quota mezzi pubblici e treno** senza riferimento alla quota mezzi privati sostenibili poiché difficilmente quantificabili.

Dunque, nei benchmark si presta particolare attenzione alla quota di share di **trasporto pubblico**, in quanto, in tutte le sue modalità (**ferro, metro, tram, bus**), risulta tipicamente essere sostenibile; in aggiunta, viene fatto un focus specifico sull'utilizzo della modalità su ferro, la cui percentuale di share intermodale è ancora molto bassa allo stato di fatto e il cui sviluppo e potenziamento dipende anche dal ddialogo propositivo con RFI, il gestore dell'infrastruttura ferroviaria nazionale, al fine di individuare un piano ambizioso per potenziare i collegamenti ferroviari con gli aeroporti.

Tra i risultati principali del benchmark c'è la considerazione che presso gli aeroporti europei analizzati, le quote di accessibilità sostenibile piuttosto importanti sono già parzialmente realizzate tramite un elevato share di utilizzo dei mezzi pubblici, tenendo anche conto che, grazie a un maggiore utilizzo di pullman a zero emissioni (elettrici, a idrogeno), anche il trasporto pubblico su gomma rivestirà uno share importante dell'accessibilità sostenibile presso gli aeroporti (diversi player del mercato intendono operare con mezzi a zero emissioni entro il 2030-2035).

1. Benchmark Intermodalità | Aeroporti italiani

Uno dei principali risultati del benchmark è riassunto nella figura a lato, nella quale si riportano lo **share intermodale relativo alle quote di mezzi pubblici** e del solo **treno** allo stato di fatto di diversi aeroporti italiani. Per esempio, per FCO risulterebbe che allo stato attuale, l'utilizzo di mezzi pubblici detiene una quota di circa 42% sul totale, di cui circa il 27% è relativo all'utilizzo del treno.

Con riferimento alla tabella successiva e alla figura a lato, si evidenziano le seguenti considerazioni in merito all'utilizzo di mezzi pubblici:

- Gli aeroporti di rilevanza **intercontinentale** presentano un valore medio che si attesta intorno al 39%, variando da un minimo pari all'incirca al 30% per Milano Malpensa fino ad un massimo del 44% per Venezia;
- Gli aeroporti di **rilevanza internazionali** si attestano su valori minimi di utilizzo dei mezzi pubblici di circa il 17% per Napoli fino ad arrivare al 36% per Bologna;
- Gli aeroporti di **rilevanza nazionale** analizzati risultano essere la fascia di aeroporti con il più ampio range di valori percentuali relativi all'utilizzo dei mezzi pubblici, oscillando tra il 7% per Lamezia Terme fino ad arrivare ad un 54% per Roma Ciampino.

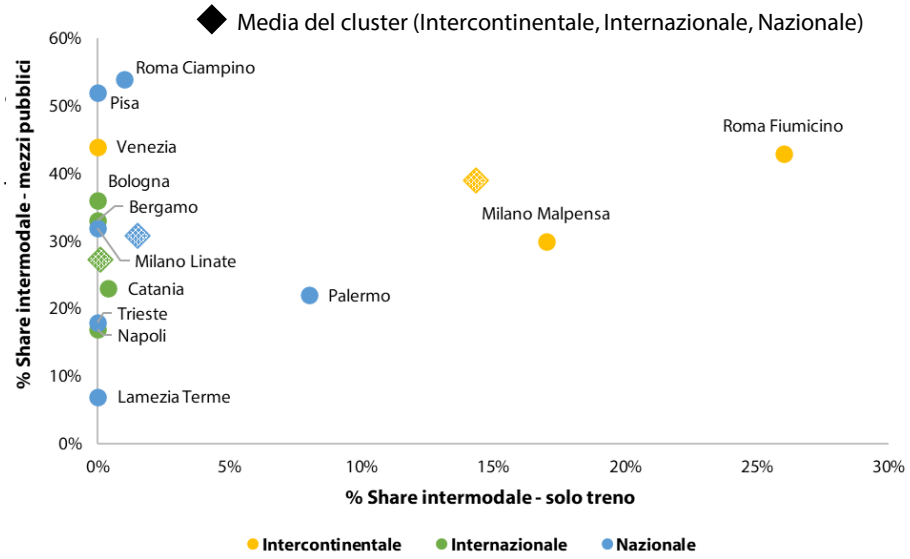


Figura 5.10: Share di intermodalità degli aeroporti italiani allo stato di fatto

Particolarmente significativo risulta essere il **divario tra gli aeroporti del Sud e quelli del Centro-Nord**. In particolare, gli aeroporti del Sud hanno una percentuale media di utilizzo dei trasporti pubblici del 21%, mentre gli aeroporti del Centro-Nord registrano valori medi del 40%, soprattutto per quelli con traffico annuale superiore ai 5 milioni di passeggeri. È quindi importante prestare attenzione a questo aspetto per ridurre il divario tra le due aree geografiche e migliorare l'accessibilità dei mezzi pubblici negli aeroporti del Sud.

1. Benchmark Intermodalità | Aeroporti italiani

			Master Plan – Stato di Fatto			Master Plan – Stato previsto			
Aeroporto	Passeggeri 2019 (Mln)	Rilevanza	Share intermodale mezzi privati	Share intermodale mezzi pubblici (treno + bus)	Share intermodale solo treno	Anno di riferimento	Share intermodale mezzi privati	Share intermodale mezzi pubblici (treno + bus)	Share intermodale solo treno
Roma Fiumicino	43,5	Intercontinentale	57%	43%	26%	-	-	-	-
Milano Malpensa	24,7	Intercontinentale	70%	30%	17%	2035	62%	38%	26%
Bergamo	13,9	Internazionale	68%	33%	0%	2030	52%	48%	30%
Venezia	11,6	Intercontinentale	56%	44%	0%	-	-	-	-
Napoli	10,9	Internazionale	83%	17%	0%	-	-	-	-
Catania	10,2	Internazionale	77%	23%	0,4%	2030	52%	49%	32%
Bologna	9,4	Internazionale	64%	36%	0%	-	-	-	-
Milano Linate	9,2	Nazionale	68%	32%	0%	2030	51%	49%	37%
Palermo	7,0	Nazionale	78%	22%	8%	-	-	-	-
Roma Ciampino	5,9	Nazionale	46%	54%	1%	-	-	-	-
Pisa	5,4	Nazionale	48%	52%	0%	-	-	-	-
Torino	4,0	Nazionale	-	-	-	2030	80%	20%	7%
Lamezia Terme	3,0	Nazionale	93%	7%	0%	-	-	-	-
Trieste	0,8	Nazionale	82%	18%	0%	-	-	-	-

Tabella 5.8: Benchmark share intermodale aeroporti Italiani

Nei Master Plan di alcuni aeroporti italiani è prevista una crescita significativa della quota di utilizzo del ferro, nello specifico di almeno il +8% (38%) per Milano Malpensa, valore ragionevole considerando che l'aeroporto è già servito da collegamenti via ferro, fino ad arrivare ad un incremento del +26% (giungendo al 49% di utilizzo dei mezzi pubblici) per Catania, grazie al potenziamento previsto con la prossima apertura della stazione ferroviaria. Anche l'aeroporto di Bergamo grazie alla futura linea ferroviaria vede crescere lo share modale dall'attuale 33% al 48% previsto al 2030. Per gli aeroporti di Milano Linate e di Napoli, invece, è prevista l'apertura delle nuove stazioni della metropolitana; pertanto, è lecito considerare un aumento dello share relativo all'utilizzo dei mezzi pubblici decisivo e importante anche per essi; infatti, per Linate da Master Plan è previsto un aumento dello share di circa il +17% al 2030, arrivando dunque a quota 49%.

2. Benchmark Intermodalità | Aeroporti europei

Nella tabella successiva è mostrato il benchmark svolto considerando gli **aeroporti europei**.

Tra gli aeroporti europei analizzati e con un volume di traffico sopra i 10 Mln di passeggeri (che possono essere equiparati agli scali italiani classificati come rilevanza intercontinentale ed internazionale), lo share di trasporto pubblico agli anni 2019/2021 si attesta su valori di circa il 40% - 50%, di cui circa il 40% di utilizzo del ferro, con estremi del 20% per Manchester (29,4 Mln di passeggeri) e 68% per Oslo (28,6 Mln di passeggeri). Per gli aeroporti minori (che possono essere equiparati agli scali italiani classificati come rilevanza nazionale), invece, lo share di trasporto pubblico agli anni 2019/2021 si attesta su valori di circa il 20% - 30%, anche per gli aeroporti che non presentano un collegamento via ferro.

All'interno di questo studio, risulta essere interessante l'analisi della differenza tra lo share intermodale valutato agli inizi degli anni 2000 e quello più recente: si sono registrati aumenti dell'utilizzo dei mezzi di trasporto pubblici fino al 17% (come nel caso di Londra Gatwick e di Parigi Charles de Gaulle; quest'ultimo prevede un ulteriore balzo di +23% entro il 2024, raggiungendo il 60% di utilizzo del treno, grazie all'apertura di una nuova linea veloce dedicata verso il centro città); inoltre, aeroporti già ben serviti dai mezzi pubblici hanno comunque visto un aumento del rispettivo share (Heathrow del 5% e Oslo del 6%).

2. Benchmark Intermodalità | Aeroporti europei

		Dati storici				Dati attuali				
Aeroporto	Passeggeri 2024 (Mln)	Anno di riferimento	Share intermodale mezzi privati	Share intermodale mezzi pubblici (treno + bus)	Share intermodale solo treno	Anno di riferimento	Share intermodale mezzi privati	Share intermodale mezzi pubblici (treno + bus)	Share intermodale solo treno	Delta Share intermodale mezzi pubblici (treno + bus)
Londra Heathrow	83,9	2003	66%	34%	22%	2023	59%	41%	40%	+7%
Parigi Charles De Gaulle	70,3	2003	30%	70%	20%	2021	-	-	37%	+17% (solo componente treno)
Amsterdam Schiphol	66,8	2003	66%	34%	13%	2019	53%	47%	-	+13%
Francoforte	61,6	2003	67%	33%	27%	2015	68%	32%	30%	-
Monaco	41,6	2008	54%	46%	34%	2023	35%	48%	32%	+2%
Londra Gatwick	46,6	2003	70%	30%	21%	2023	51%	49%	39%	+19%
Parigi Orly	33,1	2003	71%	29%	13%	2023	70%	30%	-	+1%
Vienna	31,7	2017	46%	54%	43%	2019	46%	54%	-	-

Tabella 5.9: Benchmark share intermodale aeroporti Europei

6 ANALISI A SUPPORTO DELLE SOLUZIONI E OPPORTUNITÀ

6.1. Focus su sostenibilità

6.2. Focus su rete nazionale

6.3. Focus su rete di supporto (aeroporti minori e GA)

6.4. Focus su soluzioni cargo

6.5. Incentivazione per il raggiungimento dei target



Premessa e Sintesi Soluzioni e Opportunità

Il **nuovo Piano Nazionale degli Aeroporti** ha come **obiettivo primario** quello di ridisegnare il perimetro di interesse dell'aviazione civile in grado di **soddisfare la domanda stimata di traffico al 2035** migliorando la **qualità della crescita** e **della capacità**, in un percorso di **riconciliazione del trasporto aereo con la tutela dell'ambiente**.

Sono state elaborate dapprima molteplici analisi tecniche, descritte nel dettaglio nel documento presente, al fine di **mappare lo stato dell'arte** degli aeroporti italiani e visualizzare ove si posiziona il Paese Italia rispetto ad altre realtà internazionali per poter stimare e sostenere la **competitività della rete aeroportuale italiana** e la portata globale delle economie regionali e nazionali. Inoltre, differenti e complesse analisi tecniche sono state elaborate per definire il **ruolo del trasporto aereo** nella rete dei trasporti nazionale, individuare i **livelli di accessibilità** e di connettività degli aeroporti italiani e indicare i livelli di **con-accessibilità** sul territorio nazionale, stimare le **potenzialità di mercato** a livello aggregato e dei singoli aeroporti, individuare il **livello di capacità infrastrutturale** e dunque il **grado di criticità di sviluppo** per soddisfare la domanda stimata a lungo termine.

Il Piano ha visto la creazione di un **nuovo strumento dinamico di valutazione** attraverso cui L'ENAC, insieme al Gestore Aeroportuale, ha la possibilità di effettuare una **valutazione multidimensionale sulla qualità della crescita**, sulla **resilienza** e **flessibilità** dei Piani di Sviluppo aeroportuali e sul progresso del settore, potendo quindi individuare eventuali criticità ed ipotizzare adeguate soluzioni connesse a logiche funzionali e sostenibili nel tempo. Questo strumento fonda le basi su un **sistema di matrici costituite da parametri e indicatori dinamici nel tempo** che sono in grado di stimare, in termini qualitativi e laddove possibili quantitativi, il livello di efficienza con cui gli aeroporti italiani affrontano le sfide attuali e future, raggruppate in tre principalmente macro-temi: **Sostenibilità**; **Digitalizzazione**; **Intermodalità**.

Le analisi tecniche sopra brevemente citate e descritte nel presente allegato, hanno permesso di giungere all'**identificazione di più proposte strategiche e politiche** in grado di permettere all'intero sistema Paese di raggiungere gli obiettivi fissati. Il presente capitolo riassume le proposte del nuovo Piano Nazionale degli Aeroporti e valuta i possibili impatti da un punto di vista tecnico.

6 ANALISI A SUPPORTO DELLE SOLUZIONI E OPPORTUNITÀ

6.1. Focus su sostenibilità

6.2. Focus su rete nazionale

6.3. Focus su rete di supporto (aeroporti minori, GA e AAM)

6.4. Focus su soluzioni cargo

6.5. Incentivazione per il raggiungimento dei target



Sostenibilità e Ambiente

Come più volte descritto, il nuovo Piano Nazionale degli Aeroporti vede come obiettivo primario quello di **riconciliare il settore del trasporto aereo con l'ambiente**; per raggiungere tale obiettivo, vengono identificate diverse proposte strategiche legate al tema di **sostenibilità ambientale** su cui poter valutare la qualità della crescita dell'aeroporto e la possibilità di un suo sviluppo futuro.

L'action plan identificato include un cambiamento culturale che identifichi la sostenibilità ambientale non più come un'attuazione di imposizioni legislative e normative ma un **valore aggiunto per il territorio e la comunità** e un'opportunità di crescita sociale ed economica. Gli obiettivi e i target, attraverso le matrici, diventano dinamici, fornendo uno strumento in **continua evoluzione** ed aggiornamento che risponda alla rapidità ed incidenza dell'introduzione di **nuove tecnologie**.

Promozione dei SAF

Gli aeroporti possono svolgere un ruolo fondamentale nell'utilizzo dei SAF come carburante dei velivoli tradizionali. Il sistema Paese deve cogliere questa opportunità, supportando tramite incentivi concreti, la produzione di SAF, la capillarità dei centri di produzione e di stoccaggio e la distribuzione sulla rete nazionale. Il sistema "**book and claim**" rappresenta nell'immediato lo strumento più adatto a velocizzare l'utilizzo dei SAF e deve essere corredato da politiche specifiche che parallelamente ne aumentino sia la produzione che la distribuzione.

Rumore e annoyance

È necessario insistere sull'attuazione di studi e best practice nazionali per affrontare il tema dell'esposizione della popolazione all'**inquinamento acustico** da fonte aeroportuale, con particolare riferimento all'implementazione di sistemi digitali per il monitoraggio e al fenomeno dell'annoyance, generato sulle popolazioni residenti nell'intorno aeroportuale.

Sostenibilità e Ambiente

Interventi Green, efficientamento delle operazioni e nuove tecnologie

Gli aeroporti diventeranno "think tank" per azioni legate alla sostenibilità ambientale con i seguenti target:

- possesso per tutti gli aeroporti della rete nazionale della **certificazione ACA (Airport Carbon Accreditation)** e, in particolare, per quelli sopra un milione di passeggeri ACA level 3+ (o livello equivalente) entro il 2030 e per quelli oltre i 10 milioni ACA level 4+ (o ultimi livelli equivalenti);

- sviluppo per gli aeroporti della rete nazionale di **azioni congrue** al rispetto degli obiettivi europei **Fit for 55** e al raggiungimento di **net zero emission entro il 2050** (**2035 per gli aeroporti oltre 10 milioni di passeggeri**);

- introduzione di **incentivi** e accordi, anche commerciali, con i vettori per l'**ammodernamento della flotta** che utilizza lo scalo;

- **elettrificazione** landside e airside in modo da promuovere l'utilizzo di **mezzi a basso impatto ambientale** per lo staff, i passeggeri, i prestatori di servizi a terra e le attività di terra, come GPU e eGPU;

- garanzia della completa elettrificazione o l'utilizzo di **veicoli e di dotazioni a basso o nullo impatto ambientale** per tutte le attività di **ground handling**;

- supporto all'introduzione di veicoli e velivoli **ibridi**, **elettrici** e **alimentati a idrogeno**

- pianificazione e progettazione di interventi di sviluppo funzionale dell'aerostazione passeggeri in ottica sostenibile attraverso una strategia di efficientamento energetico in linea con gli obiettivi fissati da ACI Europe per la "Net Zero Carbon Emissions from Airport Operations" entro il 2050, ponendo **una forte attenzione al consumo di suolo e idrico**, all'utilizzo di **materiali sostenibili** e riciclati/riciclabili, alla riqualificazione energetica di impianti e **infrastrutture esistenti** e alla realizzazione di nuovi efficienti, all'utilizzo di energia rinnovabile, e all'ottenimento di **certificazioni dell'ecosostenibilità dell'edificio terminale.**

Sostenibilità e Digitalizzazione

La digitalizzazione sta trasformando il settore dei trasporti, incluso quello aereo. Attraverso piani di digitalizzazione, il presente Piano punta a rendere gli aeroporti dei veri e propri hub di innovazione per nuove tecnologie e sistemi che migliorano la qualità del servizio offerto al passeggero, oltreché al dipendente. Durante la pandemia, il settore si è trovato a gestire picchi di domanda temporanei e soprattutto localizzati, dovendo rispettare nuovi ed esigenti vincoli normativi. L'implementazione di soluzioni tecnologiche risulta indispensabile per garantire che la ripresa proceda in maniera efficiente, a fronte di un risparmio di risorse e adattandosi rapidamente alle fluttuazioni del numero di passeggeri, migliorando sia l'esperienza del passeggero (sicurezza, riduzione tempi attesa, piattaforme digitali, ecc.) che l'efficienza delle diverse operazioni (quali sorveglianza, monitoraggio airside e landside, ecc.).

Gestione del flusso passeggeri

Attraverso l'adozione di tool innovativi per la gestione del flusso passeggeri, gli operatori aeroportuali sono in grado di produrre previsioni continue, precise e a breve termine dei flussi e simulare la capacità in maniera dinamica e di conseguenza valutarne i possibili impatti operativi in tempo reale.

Potenziamento delle dotazioni fruibili dai passeggeri

Risulta essenziale inoltre prevedere il potenziamento delle dotazioni fruibili dai passeggeri quali, ad esempio, Wi-Fi, sistemi di gestione e monitoraggio delle code, web app per conoscere l'offerta dello scalo e dunque poter aggiornare in tempo reale il viaggiatore riguardo informazioni importanti di vario genere come, ad esempio, i tempi di attesa al gate durante l'imbarco, nell'interesse del comfort di quest'ultimo.

Favorire le iniziative self-service

La grande maggioranza degli aeroporti e quasi tutte le compagnie aeree stanno dando la priorità alle opzioni di etichettatura dei bagagli touchless tramite i chioschi e i dispositivi mobili dei passeggeri. Da anni ormai il self self check-in è presente nella maggioranza degli scali aeroportuali e consente di ridurre il tempo di permanenza dei passeggeri nelle aree dedicate alla funzione in oggetto, oltreché ottimizzare il personale e risorse in altre attività.

Implementazione di linee security più performanti

Essendo in grado di processare molti più passeggeri all'ora, le linee security ricoprono un ruolo fondamentale nell'incremento della capacità del Terminal.

Implementazione della biometria per l'identificazione dei viaggiatori

Consente un processo di verifica dell'identità dei passeggeri più rapido ed efficiente. Oltre a garantire esperienze di viaggio *seamless* e *touchless*, la tecnologia biometrica, come il riconoscimento facciale o la scansione delle impronte digitali, può ridurre notevolmente il tempo necessario per i controlli di sicurezza e le procedure di imbarco, riducendo così i tempi di attesa (secondo alcuni studi di settore, fino al 30%) e aumentando così la capacità del Terminal .

Incremento della cyber security e smart security

La direttiva 2008/114/CE ha individuato e designato le infrastrutture critiche europee che necessitano di maggiore protezione in quanto strategiche per un determinato Paese; il settore del trasporto aereo rientra tra queste e l'utilizzo di queste tecnologie innovative e avanzate aiuta a prevenire probabili attacchi legati alla guerra cibernetica, al terrorismo e alla criminalità informatica.

Aumento del comfort del passeggero

Attraverso l'utilizzo di un parcheggio intelligente dotato di un sistema Ray, che prevede l'impiego di un robot per parcheggiare le auto, è possibile offrire ai passeggeri un'esperienza di viaggio più confortevole, riducendo il tempo impiegato per cercare posti auto disponibili. Inoltre, il lancio di nuovi servizi in aeroporto, come ad esempio i Digital Lockers posizionati in aerostazione, può migliorare ulteriormente l'esperienza di acquisto dei passeggeri.

Remote Digital Tower

Il Piano Nazionale tiene conto dei programmi sviluppati e in corso di sperimentazione messi a punto da ENAV SpA e relativi all'implementazione di un sistema di controllo remoto del traffico aereo presso gli scali nazionali, attuabile attraverso la realizzazione di Remote Digital Tower, dipendenti da una serie di centri di controllo principali; questa implementazione tecnologica alla gestione del traffico aeroportuale, permetterà un incremento capacitivo portando come ulteriori benefici la razionalizzazione delle risorse umane impiegate e l'aumento dell'orario di operatività dei piccoli scali.

Sostenibilità e Digitalizzazione

Efficientamento aeroportuale

I processi di digitalizzazione coinvolgono anche le operazioni di volo sia a terra che nelle vicinanze dello scalo aeroportuale determinando un valore aggiunto per l'efficientamento aeroportuale e contribuendo alla riduzione del gap degli scali italiani con altri Paesi europei, attraverso:

- La modernizzazione dei sistemi di sorveglianza, monitoraggio e di comunicazione di supporto alle decisioni con particolare riferimento ai requisiti di sviluppo di infrastrutture del controllo del traffico aereo attraverso integrati sistemi efficienti ed efficaci come quello di:
  - **A-CDM** (Airport Collaborative Decision Making) volto a migliorare la gestione del traffico aereo attraverso un maggiore scambio di informazioni tra tutti gli stakeholders, e di
  - **ADS-B** (Automatic Dependent Surveillance – Broadcast) come tecnica cooperativa di controllo del traffico aereo per l'identificazione di aeromobili e veicoli sul sedime aeroportuale nell'ottica di una gestione integrata del traffico, evitando eventuali collisioni in mancanza di visibilità e/o congestione.
- La presenza di una piattaforma centralizzata, **APOC** (AirPort Operations Center), in grado di gestire e monitorare in maniera sinergica i principali processi, dalle operazioni di volo alla gestione dei flussi di passeggeri e bagagli, dell'intero sistema aeroportuale

Sostenibilità e Intermodalità

Il nuovo Piano Nazionale Aeroporti propone specifiche strategie per aumentare la qualità del servizio offerto ai passeggeri e rendere il viaggio dei passeggeri più sostenibile, riducendo l'impatto ambientale in termini di emissioni di CO_2 e ottimizzando lo share modale attraverso l'implementazione di nuove modalità di accesso e il miglioramento di quelle esistenti.

Il PNA prevede l'individuazione di **quote minime di accessibilità sostenibile** agli aeroporti, valorizzando le diverse possibili forme di intermodalità, inclusi i veicoli elettrici e ad idrogeno, oltre che al trasporto su ferro. Le quote minime di accessibilità sostenibile presso gli aeroporti variano a seconda della classificazione dello scalo per connettività. Pertanto il Piano propone le seguenti quote minime di accessibilità sostenibile:

- 40% al 2030 e 50% al 2035 per gli aeroporti di rilevanza intercontinentale;
- 30% al 2030 e 40% al 2035 per gli aeroporti di rilevanza internazionale;
- 20% al 2030 e 30% al 2035 per i restanti aeroporti di rilevanza nazionale.

A supporto dell'identificazione delle quote di accessibilità sostenibile, sono state elaborate una serie di analisi sullo share intermodale attraverso due benchmark, uno solo su aeroporti italiani e l'altro su quelli europei, a cui si rimanda nel Paragrafo 5.3. A differenza dei benchmark, basati sulla quota di share di trasporto pubblico, in quanto, in tutte le sue modalità (ferro, metro, tram, bus), risulta tipicamente essere sostenibile, le quote sopra proposte si riferiscono invece a qualunque tipo di accessibilità purché sia sostenibile, includendo dunque nelle quote anche i mezzi privati.

Nei benchmark si era fatto inoltre un focus specifico sull'utilizzo della modalità su ferro, la cui percentuale di share intermodale è ancora molto bassa allo stato di fatto e il cui sviluppo e potenziamento dipende soprattutto dall'apertura di un **dialogo propositivo con RFI**, il gestore dell'infrastruttura ferroviaria nazionale, al fine di individuare un piano ambizioso per potenziare i collegamenti ferroviari con gli aeroporti. Quest'ultimo aspetto risulta essere molto importante in quanto migliorerebbe l'accessibilità aeroportuale su ferro, rendendo più agevole per i passeggeri l'accesso agli aeroporti e alle relative infrastrutture. Inoltre, ciò potrebbe contribuire a ridurre il traffico stradale, migliorare la mobilità urbana e la qualità dell'aria nelle città, aumentare la competitività del sistema di trasporto italiano e, in generale, favorire lo sviluppo economico e sociale del Paese.

6 ANALISI A SUPPORTO DELLE SOLUZIONI E OPPORTUNITÀ

6.1. Focus su sostenibilità

6.2. Focus su rete nazionale

6.3. Focus su rete di supporto (aeroporti minori, GA e AAM)

6.4. Focus su soluzioni cargo

6.5. Incentivazione per il raggiungimento dei target



Rete di trasporto aereo nazionale

Partendo dall'analisi della natura e struttura dell'esistente rete di trasporto aereo nazionale descritta nel paragrafo 1.7, relativo alle Macro-aree e ruolo delle reti territoriali, una delle proposte del nuovo Piano Nazionale degli Aeroporti consiste nella definizione "strategica" degli aeroporti, in termini di loro ruolo attuale e potenziale, definendo un sistema dell'aviazione civile innovativo, sostenibile e resiliente, migliorando così l'utilizzo della capacità distribuita oggi disponibile, assecondando le potenzialità del mercato.

Come infatti già anticipato in precedenza, al fine di assicurare al network degli scali italiani il raggiungimento dei target di sostenibilità e di competitività sullo scenario internazionale, lo stesso deve essere sottoposto ad un **processo di razionalizzazione**, capace in primo luogo di migliorare l'utilizzo dell'attuale capacità distribuita sul territorio, per assecondare le potenzialità del mercato. Il nuovo PNA conta di raggiungere tale obiettivo attraverso una nuova classificazione dei singoli nodi infrastrutturali del network e la **definizione di reti territoriali "di fatto"** che raggruppano i servizi offerti da ciascuno scalo, all'interno di una logica gestionale anche, allo stato, non omogenea.

I caratteri comuni degli scali ricompresi nella rete, prescindendo anche dalla loro integrazione societaria, non riguardano solo l'appartenenza ad uno stesso territorio ma riportano elementi di accessibilità e di connettività in una logica di possibili interazione e/o complementarietà. Tali reti possono infatti consentire una migliore distribuzione del traffico laddove sono presenti fenomeni di saturazione rispetto alle esigenze di mercato e rispondono alla domanda di mobilità dei territori coinvolti. In una fase matura dell'attuazione delle previsioni del presente Piano, è auspicabile che gli scali appartenenti ad una stessa rete, abbiamo obiettivi di sostenibilità comuni e coordinati, specie riguardo le tematiche dell'intermodalità, dell'innovazione tecnologica e della transizione energetica ed ecologica.

A completamento dell'offerta di traffico esprimibile dall'insieme delle reti territoriali, all'interno del network nazionale, il Piano prevede che una risposta alla domanda di mobilità da dare ai fabbisogni del territorio possa provenire dalla **"rete aerea di supporto", ovvero dagli scali con traffico passeggeri minore di 1 milione** (non già ricompresi all'interno delle reti territoriali) e dagli aeroporti di aviazione generale. L'interazione tra la rete principale e quella di supporto passerà attraverso la valorizzazione delle attività aeronautiche insediate presso la seconda e l'implementazione del nuovo concetto di mobilità aerea sostenibile, che vede queste infrastrutture minori quali terminali di una rete diffusa, innovativa, e sostenibile, aderente ai valori locali del territorio.

Razionalizzazione della rete nazionale

Il Presente Piano, esulando dalla costituzione di reti di carattere societario e gestionale (definite "*reti aeroportuali*" ai sensi dell'art. 2 della Direttiva 2009/12/CE), vuol determinare la costituzione di **"reti territoriali" legate al territorio e al tessuto economico-sociale comuni a tutti gli scali interessati**; l'aggregazione di poli di una stessa rete territoriale si realizzerebbe **su richiesta degli stessi gestori aeroportuali**, e potrebbe portare una **gestione più razionale** delle diverse componenti di traffico (compagnie tradizionali, LCC, aviazione generale) che insistono sugli scali di una medesima rete con il risultato di incrementare l'offerta di traffico a parità di infrastrutture. Altro vantaggio potrebbe essere l'incentivazione e l'integrazione degli investimenti per l'accessibilità aeroportuale e/o l'implementazione di sistemi di gestione unitaria di tematiche quali ad esempio i pilastri del PNRR.

Nello specifico, i benefici principali di un sistema a rete su base regionali o macroregionali, costruito sulla vicinanza territoriale di uno o più scali e la gestione unificata o coordinata degli stessi, scaturisce da:

- la possibilità di esplorare **benefici di scala** anche per gli aeroporti con meno di 1 milione di passeggeri, favorendone quindi la competitività e la capacità di raggiungere il break-even;
- in particolare, tra le diverse economie di scala si cita la miglior **gestione della conoscenza** e il supporto ai percorsi di innovazione. I sistemi che includono aeroporti grandi e piccoli sotto uno stesso gestore, anche territorialmente diversificati, favoriscono un **trasferimento di knowledge**, di buone pratiche in particolare rispetto ai processi di innovazione e di introduzione di nuove tecnologie che per le realtà con meno traffico rischiano altrimenti di essere poco accessibili in virtù di alti costi fissi di investimento in nuova conoscenza e necessità di sviluppo;
- svolgere al tempo stesso un'opzione di **diversificazione delle dinamiche di accoglienza della domanda** ove aeroporti di medie-gradi dimensioni del medesimo sistema soffrano di vincoli che ne ostacolino una diretta espansione capacitiva;
- sotto il profilo della gestione della domanda di mercato le reti territoriali ambiscono a favorire la capacità da parte dei territori di attrarre servizi da parte delle compagnie aeree in maniera efficiente e coordinata;
- ottimale interlocuzione con il territorio per una pianificazione delle infrastrutture e dei servizi di accessibilità agli aeroporti.

Proposta per le reti territoriali

In relazione alle condizioni di contesto che possono favorire le sinergie di rete e in parte sulla base della valutazione dei bisogni di capacità, la proposta del Piano consiste nell'identificazione delle seguenti **reti territoriali,** legate appunto al territorio e al tessuto economico-sociale comuni a tutti gli scali interessati:

- Rete del Nord Ovest (Torino – Genova - Cuneo);
- Rete Lombarda (Malpensa – Linate – Bergamo – Brescia);
- Rete del Nord Est (Venezia – Treviso – Trieste – Verona – Bolzano);
- Rete dell'Emilia Romagna (Bologna – Parma – Rimini – Forlì);
- Rete Toscana (Firenze - Pisa);
- Rete Centrale (Ancona – Pescara - Perugia);
- Rete Laziale (Fiumicino - Ciampino);
- Rete Campana (Napoli - Salerno);
- Rete Pugliese (Bari – Brindisi – Taranto - Foggia);
- Rete Calabra (Lamezia – Reggio Calabria - Crotone);
- Rete Siciliana Orientale (Catania – Comiso – Lampedusa);
- Rete Siciliana Occidentale (Palermo – Trapani – Pantelleria);
- Rete Sarda (Cagliari – Alghero - Olbia).



Figura 6.1: Proposta Reti territoriali sul territorio nazionale

Considerazioni funzionali sulla rete nazionale

Nel Presente Piano, gli aeroporti di Fiumicino, Malpensa e Venezia, sono classificati per connettività di "**rilevanza intercontinentale**", che li definisce quali "porte del continente". Per gli scali di Fiumicino e Malpensa, si tratta di una **rilevanza di carattere istituzionale** mentre per lo scalo di Venezia di una diversa **rilevanza vocazionale**.

Gli scali di Bergamo, Napoli, Catania, Bologna, sono classificati per connettività di "**rilevanza internazionale**" in quanto nodi infrastrutturali per voli di medio e corto raggio internazionali.

Gli altri aeroporti già qualificati quali "nazionali" rimangono di "**rilevanza nazionale**" ed i rimanenti vengono associati alla più ampia rete di supporto nazionale.

Tale classificazione, discende dalle analisi sulla rete attuale, allo scopo di sviluppare risposte alle **esigenze di mobilità** che da tale analisi emergono; seppure nelle distinzioni sopra descritte, che rispecchiano il **livelli di connettività offerta** nonché l'ampiezza e l'intensità del contributo apportato alla con-accessibilità del territorio italiano, la definizione di questi scali con maggior propensione al traffico intercontinentale quali poli notevoli all'interno del network nazionale, vuole indurre un'organizzazione della rete razionale e policentrica rispetto all'assetto precedente, con una più ampia corrispondenza con i nodi delle **reti Comprehensive** e **Core TEN-T**.

Soddisfacimento della domanda di traffico al 2035

Una volta stimate le più probabili previsioni di traffico, analizzate le dotazioni attuali di infrastrutture aeroportuali (lato aria e lato terra), individuata di conseguenza la capacità attuale e potenziale e determinate le proposte per la razionalizzazione del network nazionale, il Piano Nazionale degli Aeroporti deve farsi carico di fornire indirizzi su come soddisfare la residuale domanda di traffico al 2035, cercando di colmare il **gap infrastrutturale**, ovvero il delta (nel nostro caso negativo) tra tale domanda e la capacità sviluppabile con le infrastrutture realizzabili all'orizzonte temporale considerato.

Per tracciare il razionale che porta alla definizione degli **indirizzi di Piano** per il superamento di questo gap, è necessario premettere quanto segue:

- in primo luogo, la pianificazione dello sviluppo di ciascuno degli scali del network, deve passare attraverso **l'ottimizzazione e la valorizzazione della capacità attuale**, puntando sull'impiego delle più avanzate tecnologie per innalzare la performance invariate le dotazioni infrastrutturali, con particolare riferimento all'efficientamento delle procedure airside e della gestione dello spazio aereo;
- una volta svolta l'analisi delle potenzialità inespresse, se permane un **ulteriore fabbisogno infrastrutturale**, necessario per intercettare la domanda potenziale di traffico per lo scalo, gli interventi da pianificare per il superamento del gap infrastrutturale dovranno essere valutati in senso critico, a monte attraverso l'impiego dei criteri legati alla qualità della capacità e l'utilizzo delle relative **matrici degli indicatori dinamici** e successivamente con le procedure di **verifica di compatibilità ambientale**;
- quello che ne deriva è uno scenario di sviluppo non puntuale ma di rete (attraverso la VAS del PNA e la razionalizzazione del network introdotta dalle reti territoriali) caratterizzato dal **massimo livello di qualità della capacità generabile**;
- all'interno dei criteri fissati dal presente Piano, ENAC valuterà e approverà nuove infrastrutture solo in presenza di quantificabili, certi e chiari benefici ambientali per il territorio e il Paese.

Domanda di traffico potenziale: limiti e opportunità

Il primo step è dunque consistito nella **definizione di uno scenario base** riferito alla quantificazione della domanda potenziale di mercato secondo un modello econometrico in grado di tener conto delle prospettive economiche dei territori e degli aeroporti stessi. Al fine di determinare gli orientamenti strategici del nuovo Piano, risulta essenziale **confrontare tale domanda potenziale con diverse valutazioni** che tengono conto dei **vincoli** definiti dalla presenza di decreti e/o ordinanze che limitano l'operatività dello scalo, di obiettivi di sostenibilità e di limiti legati alla capacità infrastrutturale dei singoli scali.

Sulla base delle analisi tecniche relative ai bisogni del territorio (par. 1.4) e alla capacità aeroportuale (cap. 3), considerando gli obiettivi cardine del Piano di migliorare la qualità della crescita e della capacità offerta rendendola sostenibile e quanto più resiliente, e di razionalizzare la rete degli aeroporti ottimizzando l'utilizzo e la distribuzione della capacità per assecondare le potenzialità del mercato, vengono qui esplicitati i range dei volumi di traffico passeggeri al 2035 che potrebbero essere gestiti dapprima dai singoli scali aeroportuali e poi dalle reti territoriali proposte, alla luce dei vincoli identificati. Come illustrato nel paragrafo 2.4, i vincoli vengono classificati secondo le tre diverse tipologie, la cui descrizione viene qui ripresa:

(*) scali aeroportuali caratterizzati da **vincoli determinati da decreti e/o ordinanze** che ne limitano l'operatività in assoluto o in determinate fasce orarie. Per tali aeroporti, si devono necessariamente prendere in considerazione i limiti e le riduzioni espresse in termini di numero di movimenti orari o giornalieri per tutelare la salute dei cittadini nell'area in prossimità dello scalo; al momento della stesura del Piano, gli aeroporti coinvolti da questo tipo di vincolo risultano essere Milano Linate con il limite di 18 movimenti orari e Roma Ciampino con il limite di 35 movimenti giornalieri. È opportuno riaffermare, come già evidenziato nei paragrafi precedenti, che per questi Scali la domanda potenziale di traffico è stata è stata limitata in considerazione del vincolo imposto e che, quindi, una quota parte di traffico aero è stato ridistribuito seguendo logiche di natura territoriale e una quota parte è da considerarsi persa;

(**) scali aeroportuali per cui è necessario considerare **vincoli specifici legati alla presenza di aree di pregio ambientale, vincoli aeronautici** a tutela della popolazione insediata, **particolari assetti operativi e/o gestionali dello scalo**. All'interno di questa tipologia di vincolo rientrano le misure di contenimento dell'inquinamento acustico, dell'uso del suolo, della preservazione del paesaggio e del territorio, che sono di carattere ambientale, e le misure strettamente legate all'operatività e alla gestione dello scalo aeroportuale, tra cui la con-presenza di attività commerciali e militari;

Domanda di traffico potenziale: limiti e opportunità

(***) scali aeroportuali per cui il soddisfacimento della domanda potenziale è necessariamente accompagnato da una **significativa variazione infrastrutturale** per determinare positive variazioni sulla capacità e sull'operatività che inevitabilmente comporterebbero impatti sull'ambiente e sulla società; per tali interventi sarà necessaria una precisa valutazione di impatto ambientale, oggetto della VAS, che li valuterà criticamente a seconda di misurabili criticità ambientali e benefici sociali che potrebbero recare al territorio e al Paese. Gli aeroporti che risultano impattati da tale vincolo sono gli scali di Roma Fiumicino e Catania, con l'aggiunta dello scalo di Firenze. I primi due aeroporti risultano essere in sofferenza capacitiva, sia lato landside che airside, mentre lo scalo toscano presenta limiti operativi, dovuti all'orografia del territorio.

Tali **vincoli** non devono essere considerati unicamente come un ostacolo al raggiungimento di determinati livelli di traffico ma come **un'opportunità che trasporti la dimensione della capacità dalla sola visione quantitativa a quella qualitativa**. Si evidenzia, quindi, come la crescita della qualità della capacità rappresenti il mezzo, previo il superamento degli iter autorizzativi di legge, per soddisfare, almeno per la grande maggioranza, la domanda potenziale che il Paese e i territori possono offrire. Pertanto, **per ogni vincolo vengono identificate delle opportunità di miglioramento della qualità della capacità**, come la conciliazione con l'ambiente e il territorio, l'efficientamento delle operazioni e uno sviluppo infrastrutturale strategico che rispecchino le linee guida di sostenibilità, intermodalità e digitalizzazione evidenziate nelle matrici degli indicatori dinamici. Con l'obiettivo di fornire uno strumento di programmazione strategico e di chiaro indirizzo, viene identificata anche la domanda potenziale che si ritiene questi aeroporti, tramite le proprie società di gestione, il supporto di alcuni strumenti di carattere pubblicistico, tra cui l'inserimento degli aeroporti nel PNRR e il raggiungimento degli obiettivi degli attori esterni, tra cui il miglioramento delle reti di accesso agli aeroporti, siano in grado di raggiungere in corrispondenza dell'orizzonte temporale di questo Piano.

*	scali aeroportuali caratterizzati da vincoli determinati da decreti e/o ordinanze che ne limitano l'operatività in assoluto o in determinate fasce orarie (già considerati nella domanda potenziale dello scenario baseline in quanto non si prevedono possibilità di modifiche nel breve-medio periodo)
**	scali aeroportuali per cui è necessario considerare vincoli specifici legati alla presenza di aree di pregio ambientale, vincoli aeronautici a tutela della popolazione insediata, particolari assetti operativi e/o gestionali dello scalo
***	scali aeroportuali per cui è prevista una significativa variazione infrastrutturale che determina necessariamente impatti sulla capacità e sull'operatività

Domanda di traffico potenziale: limiti e opportunità

Aeroporto	BASE (MAP)	Vincolo esistente	Opportunità	Domanda soddisfabile	Con variaz. pista
Alghero	2,3				
Ancona	0,7				
Bari	9,8				
Bergamo **	23,4	Rumore aeroportuale	Conciliazione aeroporto - territorio	22 - 24	
Bologna **	15,2	Rumore aeroportuale | Operatività spazio aereo	Conciliazione aeroporto – territorio | Efficientamento	15 - 17	
Bolzano	0,1				
Brindisi	4,5				
Cagliari	7,7				
Catania ***	16,1	Limitazione Infrastrutturale | Operatività spazio aereo	Sviluppo infrastrutturale strategico | Efficientamento	11 – 12	18 - 22
Comiso	0,5				
Crotone	0,4				
Cuneo	0,1				
Firenze ***	4,5	Ambiente circostante | Rumore aeroportuale | Operatività	Conciliazione aeroporto – territorio | Efficientamento	3	6 - 8
Foggia	0,1				
Forlì	0,2				
Genova	2,3				
Lamezia	4,5				
Lampedusa	0,4				
Milano Linate *	12,2	Decreto limitazione movimenti	Conciliazione ambientale	10 – 12	
Milano Malpensa	44,5				

Tabella 6.1: Domanda di traffico potenziale (MAP): limiti e opportunità (1/2)

Affinamento previsioni - Potenzialità di mercato al 2035

Aeroporto	BASE (MAP)	Vincolo esistente	Opportunità	Domanda soddisfabile	Con variaz. pista
Napoli **	13,6	Rumore aeroportuale	Conciliazione aeroporto – territorio	11,5 – 13,5	
Olbia	5,3				
Palermo	10,4				
Pantelleria	0,2				
Parma	0,2				
Perugia	0,7				
Pescara	1,3				
Pisa **	8,5	Con-presenza attività militare e commerciale	Efficientamento	7,5	
Reggio Calabria	0,8				
Rimini	0,6				
Roma Ciampino *	4,0	Decreto limitazione numero di movimenti	Conciliazione ambientale	> 4	
Roma Fiumicino ***	65,4	Ambiente circostante, Rumore aeroportuale | Limitazione infrastrutturale	Conciliazione aeroporto – territorio | Ottimizzazionre infrastrutturale strategica	68	
Salerno	5,2				
Torino	5,8				
Trapani	1,3				
Treviso **	5,3	Rumore aeroportuale	Conciliazione aeroporto - territorio	4 - 6	
Trieste	1,8				
Venezia	18,4				
Verona	6,0				

Tabella 6.2: Domanda di traffico potenziale (MAP): limiti e opportunità (2/2)

Domanda di traffico potenziale: limiti e opportunità

I limiti che pongono barriere allo sviluppo sono tali per cui il traffico raggiungibile sia di natura previsionale dipendendo anche da variazioni di dimensioni e *load factor* dei velivoli, nonché dalla disponibilità di tecnologie che possano rilassar almeno parzialmente i vincoli che caratterizzo lo specifico aeroporto.

Oltre alle soluzioni tecniche presentate nel presente documento, ove la domanda potenziale non possa essere soddisfatta per i limiti analizzati e la qualità della capacità e della crescita non rispecchino le linee guida di riconciliazione ambientale, le **reti territoriali rappresentano uno strumento fondamentale per evitare la dispersione di questo traffico potenziale.**

Si può evidenziare, quindi, come le reti territoriali potrebbero eventualmente sopperire sia a deficit capacitivi sia essere un respiro alla pressione ambientale e all'impatto sulla salute di alcuni aeroporti. Al tempo stesso, si nota come per alcune reti non si riesca a soddisfare la totalità della domanda potenziale e, quindi, si ritiene auspicabile procedere nella direzione di un miglioramento della qualità della capacità tramite le opportunità precedentemente individuate.

Domanda di traffico potenziale: limiti e opportunità

Assunti a monte i concetti precedentemente descritti, come anticipato, le reti territoriali potrebbero potenzialmente rimediare al gap infrastrutturale che si presenterebbe al 2035 con le infrastrutture aeroportuali previste nei MP vigenti (considerando l'iter approvativo completo). Emerge come per alcune reti non si riesca a soddisfare l'intera domanda potenziale di traffico passeggeri; nello specifico si riportano le reti che presentano più criticità. Le principali criticità si rilevano per la parte terminal; infatti, a livello airside, le reti territoriali presentano una adeguata riserva di capacità.

Rete Lombarda

Gli aeroporti di Milano Linate e Bergamo presentano limiti per il pieno sviluppo delle loro potenzialità e l'aeroporto di Malpensa è in grado di intercettare solo una quota parte di questo traffico. Si evidenziano le seguenti opportunità:

- Aeroporto di Bergamo: tramite un processo di conciliazione con il territorio, si ritiene possibile un aumento della qualità della capacità. Le infrastrutture richiedono un potenziamento capacitivo e sia l'intermodalità (collegamento con il treno, come da progetto RFI) che la viabilità locali devono essere potenziate;

- Aeroporto di Milano Linate: anche grazie allo sviluppo dell'aerotropoli nei dintorni dello scalo milanese, favorita dalle nuove interconnessioni modali e da una generale riqualifica territoriale, l'aeroporto milanese potrebbe essere in grado di intercettare una parte di extra domanda potenziale grazie alla mobilità aerea avanzata, sia aerotaxi che velivoli per il trasporto regionale (19 posti) a nullo o basso impatto ambientale;

- Aeroporto di Milano Malpensa: l'aeroporto è in grado di soddisfare la sua domanda potenziale a cui, però, va aggiunta la componente di traffico cargo. In questo senso, potenziamenti sull'infrastruttura per supportare il traffico merci risultano necessari.

- Aeroporto di Brescia – Montichiari: ha un forte potenziale di sviluppo soprattutto nel settore cargo; grazie alla posizione strategica e alle infrastrutture disponibili. È necessario potenziare i collegamenti e coinvolgere operatori del settore, in modo da poter contribuire al riequilibrio del sistema aeroportuale lombardo. Nell'eventualità di un'impossibilità nel raggiungimento degli obiettivi di natura ambientali prefissati, una quota parte di traffico andrà inevitabilmente persa o, se si svilupperanno condizioni opportune, potrebbero essere intercettate dall'aeroporto di Brescia.

Domanda di traffico potenziale: limiti e opportunità

Rete Laziale

Con il limite al numero di movimenti su Roma Ciampino, la maggior parte della domanda dello Scalo cittadino sarà intercettata dall'aeroporto di Roma Fiumicino:

- Roma Fiumicino: le attuali infrastrutture terminal non consentirebbero il soddisfacimento della domanda, limitando la crescita del primo aeroporto italiano. In un'ottica di conciliazione con l'ambiente e il territorio e, allo stesso tempo, di potenziamento di infrastrutture critiche per il Paese, si ritengono necessari potenziamenti legati alla connettività del trasporto pubblico e alle infrastrutture airside e Terminal;

- Roma Ciampino: la futura introduzione di aerei regionali (19 posti) a basso impatto ambientale e la nascita dell'Urban Air Mobility potrebbero rappresentare un stimolo alla crescita della domanda potenziale presso lo scalo.

All'interno di questa rete non si è ritenuto necessario a livello ambientale, economico e sociale lo sviluppo infrastrutturale e strategico di altre realtà aeroportuali.

Rete campana

L'aeroporto di Salerno ricoprirà un ruolo di primo piano per la riduzione dell'impatto ambientale dell'aeroporto di Napoli. Seppure i due aeroporti non sembrano essere in grado di accogliere tutta la domanda potenziale, non si ritengono al momento opportune altre infrastrutture aeroportuali sul territorio.

Rete siciliano orientale

Allo stato attuale, il sistema territoriale potrebbe essere in grado di sviluppare le potenzialità identificate; tuttavia si prevede la possibilità di sviluppo dei due aeroporti in sinergia:

- Aeroporto di Catania: lo sviluppo ed il potenziamento delle infrastrutture aeroportuali sono necessarie per accogliere in modo ottimale la domanda al 2035 e aumentare l'attrattività del territorio;

- Aeroporto di Comiso: L'aeroporto di Comiso si pone come riserva di capacità per l'aeroporto di Catania, in particolar modo, durante le fasi di potenziamento dell'infrastruttura airside di quest'ultimo.

6 ANALISI A SUPPORTO DELLE SOLUZIONI E OPPORTUNITÀ

6.1. Focus su sostenibilità

6.2. Focus su rete nazionale

6.3. Focus su rete di supporto (aeroporti minori, GA e AAM)

6.4. Focus su soluzioni cargo

6.5. Incentivazione per il raggiungimento dei target



La rete di supporto

Oltre al sistema degli aeroporti commerciali principali, che processando come detto in precedenza circa il 97% del traffico totale nazionale passeggeri, è presente una rete di infrastrutture di volo minori che spesso non raggiungono le condizioni favorevoli di mercato ma che possono costituire la struttura di supporto alla rete principale generando una radicalizzazione della stessa sul territorio. Si tratta della "regional air mobility", implementabile attraverso la valorizzazione e l'impego sia degli aeroporti c.d. minori (che non superano il milione di passeggeri/anno e non sono già ricompresi all'interno delle reti territoriali) sia degli aeroporti di aviazione generale (sprovvisti di voli commerciali regolarmente schedulati); un ulteriore possibile sviluppo di questa rete supplementare, potrebbe interessare le aviosuperfici e le elisuperfici, particolarmente diffuse sul territorio nazionale.

La visione del nuovo PNA per questa categoria di infrastrutture punta alla mobilità avanzata del futuro, un nuovo concetto di connettività aria-aria diffusa sul territorio nazionale e passa al contempo attraverso:

- l'impiego della rete aeroportuale di supporto per la creazione di un sistema di servizi sostenibile, multi-dominio e multimodale in grado di soddisfare i bisogni dei territori, migliorare la loro accessibilità sfruttando a pieno la dimensione aerea in un contesto sistemico in grado di garantire l'innovazione continua, la crescita industriale e la competitività del Paese;

- la valorizzazione delle attività aeronautiche già praticate presso queste infrastrutture minori, con particolare riferimento agli aeroporti di aviazione generale, legandole al territorio di appartenenza attraverso logiche di marketing territoriale.

- la creazione di uno scenario di backup riguardante l'accessibilità aeroportuale qualora non si concretizzassero nei tempi necessari gli investimenti in corso di definizione riguardanti la linea autostradale, ferroviaria e portuale.

L'obiettivo è quindi quello di considerare un nuovo modello di mobilità che non si sovrapponga all'esistente, bensì si integri superandone le criticità, creando una rete integrata di infrastrutture di aria che valorizzi anche le esistenti e favorisca lo sviluppo di nuovi velivoli e tecnologie. In questo ambito gestire gli aeroporti minori, caratterizzandone il loro utilizzo può offrire opportunità importanti per privati, imprese e comunità locali per la crescita economica di un territorio.

Aeroporti con meno di 1 milione di passeggeri

È necessario quindi elaborare una nuova strategia per **l'utilizzo degli aeroporti con meno di 1 milione di passeggeri** attualmente aperti al traffico commerciale, di cui possono essere sviluppate le potenzialità in termini di accessibilità ai territori e di promozione dei flussi turistici.

L'esperienza ci insegna che località turistiche dapprima sconosciute e difficilmente raggiungibili sono riuscite a emergere creando nuovi business principalmente per la crescita dei flussi turistici grazie allo sviluppo di aeroporti secondari, per la maggioranza alimentati da compagnie low cost. Infatti, grazie alla vasta offerta di voli e destinazioni low cost, anche le località meno note hanno avuto la possibilità di diventare maggiormente attrattive, aumentando la loro accessibilità.

In uno scenario internazionale focalizzato sempre più sull'importanza della connettività e della mobilità tanto di passeggeri quanto di merci, bisogna porre attenzione e migliorare non solo gli spostamenti riguardanti la scala macro (nazionali e internazionali), ma anche quelli che coinvolgono la **micro-connettività**. Oggi è impensabile che grandi sistemi aeroportuali o grandi città dotate di aeroporti internazionali che gestiscono migliaia di arrivi e partenze rimangano poi isolate dal contesto territoriale, è dunque imprescindibile il **pieno sviluppo di un sistema di trasporti locali**. Gli aeroporti rappresentano **l'anello di connessione** tra il resto del mondo e il territorio in cui si sviluppano e devono poter permettere sia ai passeggeri che alle merci uno spostamento rapido e quanto più sostenibile possibile.

Come più volte sottolineato, gli aeroporti sono infrastrutture cruciali per la competitività non solo economica ma anche turistica del nostro Paese, in quanto rappresentano l'accessibilità di un territorio, specialmente se si tratta di zone periferiche e difficilmente raggiungibili con altri mezzi di trasporto la cui realizzazione potrebbe richiedere tempi e costi non trascurabili. Rimarcando la necessità di promuovere e garantire una adeguata con-accessibilità sostenibile in termini ambientali ed economici ed omogenea su tutto il territorio italiano, il trasporto aereo si configura come l'unica soluzione percorribile nel medio-breve termine.

In questo contesto, risulta **necessario includere gli aeroporti con meno di 1 milione di passeggeri all'interno della pianificazione strategica della rete aeroportuale italiana**, anche attraverso l'implementazione di soluzioni innovative e tecnologiche idonee alla **micro-connettività** tra cui l'utilizzo di **aerei ibrido-elettrici** in grado di percorrere distanze di corto raggio (< 500 km).

Aeroporti con meno di 1 milione di passeggeri

In considerazione dell'analisi territoriale, delle matrici di valutazione della qualità di crescita e del possibile sviluppo futuro di ciascun scalo, si propongono diverse soluzioni percorribili:

- Identificazione della **specializzazione** del singolo scalo, analizzando le peculiarità che lo caratterizzano;
- Creazione di una o più **reti di aeroporti con meno di 1 milione di passeggeri, che il mercato non rende autonomi**, con l'obiettivo permettere una condivisione efficace di best practices e modus operandi;
- Creazione di un **network di micro-feederaggio** per garantire e aumentare il grado di connettività locale, in particolare nelle zone più periferiche;
- Individuazione di quegli scali in grado di fungere da **supporto capacitivo** ad altri scali di maggiori dimensioni che possono presentare problemi di congestione.

Possibili specializzazioni e funzionalità vengono riportate in maniera sintetica nella tabella sotto riportata, considerando le potenzialità di ciascun scalo aeroportuale con un traffico consuntivato nell'anno 2019 minore di un milione di passeggeri.



Figura 6.2: Aeroporto di Pescara

Aeroporti di aviazione generale

Per gli scali di aviazione generale, oltre alle funzioni legate all'aeroclub, con l'introduzione di nuove tecnologie, come l'**Advanced Air Mobility** e l'**Urban Air Mobility**, si potranno porre tra i primi utilizzatori di queste tipologie di velivoli. Risulta evidente che l'utilizzo di queste nuove forme di mobilità per il trasporto di passeggeri troverà terreno fertile solo nella condizione di favorevole localizzazione dell'aeroporto rispetto ad una buona catchment area o alla vicinanza di punti di interessi. Per quanto riguarda, invece, il trasporto merci, l'utilizzo delle infrastrutture attualmente adibite al traffico di aviazione generale, dopo una fase di testing che verosimilmente potrà attuarsi su queste infrastrutture di volo, dovrà essere eventualmente supportato dallo sviluppo di una logistica integrata sul territorio su cui è sito l'aeroporto.

Inoltre, queste infrastrutture possono essere impiegate per la gestione del c.d. "ultimo miglio" della consegna delle merci per via aerea, anche grazie all'impiego di mezzi a pilotaggio remoto operanti in questi contesti.



Figura 6.3: Aerei di Aviazione generale dell'aeroclub di Milano

Advanced/Urban Air Mobility e Regional Air Mobility

La necessità di guardare ad un nuovo concetto di "viaggio per via aerea" deriva dall'esigenza che la singola tratta del volo commerciale si apra all'impiego dei velivoli sostenibili di nuova generazione, creando un ecosistema intermodale, accessibile, affidabile, efficiente e sicuro che disegni una mobilità a minimo impatto ambientale e territoriale. Ci si riferisce alle **nuove forme di trasporto e servizi, raggruppate sotto l'appellativo di Mobilità Aerea Avanzata/Urbana** (Advanced Air Mobility – AAM/Urban Air Mobility – UAM).

La mobilità aerea di nuova generazione si integrerà ancor meglio con le modalità di trasporto tradizionali, incrementando gli scambi e moltiplicando la presenza di terminali sul territorio, verso un'esperienza di viaggio *door-to-door*, estendendo al viaggio per via aerea 'il concetto di "mobilità come un servizio" (**Mobility as a Service – MaaS**), che garantisce diverse alternative di viaggio – dal trasporto pubblico, allo sharing, all'uso del taxi terrestre o dell'air taxi – che gli utenti possono pianificare, prenotare e pagare in base alle proprie esigenze per via digitale attraverso una piattaforma/applicazione unica.

L'implementazione di soluzioni di mobilità intelligente e sostenibile, in grado di ridurre la dipendenza della città dall'uso dei mezzi di trasporto tradizionali e il loro impatto ambientale, permetterebbe di rafforzare il dinamismo e la competitività territoriale, di promuovere lo sviluppo economico e le sfide poste dalle transizioni ecologica, digitale, demografica e sociale, e di assegnare un ruolo attivo agli attori pubblici, privati ed alla stessa cittadinanza. Questo comporta una importante sfida anche sotto il profilo regolatorio da parte di alcune parti coinvolte, tra cui l'ART, che svolge un ruolo determinante nella promozione di un mercato del trasporto sostenibile, efficiente e concorrenziale.

Per fare fronte a queste esigenze e concretizzare lo sviluppo della mobilità aerea avanzata in Italia, l'ENAC nel 2021, in coordinamento con il MIMS, ha elaborato e pubblicato il Piano Strategico Nazionale per la Mobilità Aerea Avanzata (AAM) 2021-2030. Tale Strategia è costruita intorno a quattro innovative applicazioni target: trasporto di persone in ambiente urbano ed extraurbano (air-taxi), trasporto di merci generiche e materiale biomedicale (medical & goods delivery), ispezione e mappatura di aree ed infrastrutture (inspection and mapping) e supporto all'agricoltura (agricultural support). L'implementazione di queste prime applicazioni permetterà di aprire la strada a tutte le altre, colmando i gap tecnologici, regolatori, infrastrutturali, necessari a consentire lo sviluppo dell'ecosistema, prevedendo risultati nel breve, medio e lungo periodo.

Advanced/Urban Air Mobility e Regional Air Mobility

Gli obiettivi del Piano, in breve riportati, sono pienamente in linea con i macro-obiettivi del MIMS, con le priorità politiche e le recenti linee di azione per il 2022 emanate dal Ministro:

1. Disegno e realizzazione di una riforma di sistema per l'AAM che integri sia gli aspetti aeronautici sia quelli urbanistici e territoriali, in accordo alle politiche europee, e includa la digitalizzazione dei servizi di mobilità;

2. Accelerazione degli investimenti anche tramite modelli semplificati di Partenariato Pubblico-Privato (PPP);

3. Superamento dei gap tecnologi e normativi

Questo è in piena coerenza con la strategia europea sulla mobilità, Sustainable and Smart Mobility Strategy, pubblicata dalla Commissione Europea il 9 dicembre 2020 e, a livello nazionale, con quella del Governo in materia di sviluppo tecnologico, digitale e di sostenibilità ambientale ripresa all'interno del PNRR - Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza.

La collaborazione strutturata e collaborativa dei soggetti istituzionali ed industriali è uno degli elementi cardini di questo nuovo approccio. La visione è quella di consolidare un tessuto industriale e tecnologico nazionale, cogliendo le opportunità offerte dalle nuove forme di mobilità aerea a livello globale con l'obiettivo di implementare la competitività del Paese.

Oltre alla sinergia con l'industria e con la ricerca tecnologica di settore, va rilevato che una ulteriore e impegnativa sfida nel processo di implementazione dell'AAM/UAM è rappresentata dallo sviluppo dell'infrastruttura da assicurare a terra, con le correlate problematiche di rumore, sicurezza e visual disruption, specie una volta arrivati ad una massiccia adozione di tali soluzioni

6 ANALISI A SUPPORTO DELLE SOLUZIONI E OPPORTUNITÀ

6.1. Focus su sostenibilità

6.2. Focus su rete nazionale

6.3. Focus su rete di supporto (aeroporti minori, GA e AAM)

6.4. Focus su soluzioni cargo

6.5. Incentivazione per il raggiungimento dei target



Sviluppo della rete air cargo

Altro obiettivo del Piano è stato quello di analizzare la movimentazione delle merci per via aerea e i punti di forza e debolezza della rete air cargo nazionale, in modo da identificare delle proposte e soluzioni per favorire ed accelerare l'incremento del volume di traffico merci ad oggi realizzato in Italia e migliorare, quindi, il posizionamento del Sistema Paese nello scenario globale di mercato.

Per supportare la crescita del trasporto merci, sono stati definiti **rilevanti** quegli **scali che si configurano, rispetto agli obiettivi nazionali**, rispetto all'interesse della **crescita economica di tutto il Paese** e rispetto alle criticità di **natura infrastrutturale e ambientale** come gli **scali più idonei** ad ospitare la crescita futura e, in particolare, ad accogliere quei volumi di traffico che in caso opposto rischiano di non trovare accomodamento nel rispetto degli obiettivi di sostenibilità che il Paese si è dato e di cui il PNA è interprete. La rilevanza di questi scali sul traffico cargo è basata sia sulla possibilità ed eventuale necessità di identificare **investimenti specifici sullo sviluppo del traffico merci sia sulla necessità di presidiare e offrire spazi di crescita a tutte le aeree territoriali**. Si ritiene, quindi, importante favorire un accentramento delle attività cargo su questi scali.

Per questo gruppo di aeroporti, è stata condotta un'analisi multi-criteria che ha preso in considerazione per ciascuno scalo il volume di traffico merci processato, l'appartenenza alle Reti TEN-T comunitarie, le dotazioni infrastrutturali (esistenti e di progetto) e il livello di intermodalità di trasporto.

Il quadro che emerge da questa analisi permette di suddividere in due distinti livelli gli aeroporti di rilevanza al trasporto merci, mostrate in Tabella 6.5.

Scali di rilevanza per supportare la crescita del trasporto merci	
Aeroporto	**Livello di rilevanza**
Milano Malpensa	Scalo air cargo principale
Roma Fiumicino	Scalo air cargo principale
Venezia	Scalo air cargo di riferimento
Brescia	Scalo air cargo di riferimento
Taranto	Scalo air cargo di riferimento
Ancona	Scalo air cargo di riferimento
Catania	Scalo air cargo di riferimento
Cagliari	Scalo air cargo di riferimento
Lamezia Terme	Scalo air cargo di riferimento

Figura 6.5: Aeroporti di rilevanza al trasporto merci

Sviluppo della rete air cargo

A tale fine, si sottolineano le potenzialità di Brescia Montichiari, che trovandosi al centro della Pianura Padana ed essendo equidistante dai territori più produttivi del nostro Paese, potrebbe rappresentare un'infrastruttura strategica per lo sviluppo dell'air cargo. Come già sottolineato, la possibilità di garantire filiere sostenibili e con percorrenze su gomma più brevi è un elemento di forte riconciliazione con l'ambiente dal momento che si ridurrebbe il traffico dei mezzi pesanti, evitando le diverse esternalità negative (congestione, inquinamento, ...) ad esso correlate.

Gli altri scali che attualmente movimentano una quantità elevati sono:

- Bergamo;
- Bologna;
- Pisa;
- Ciampino;
- Napoli.

Nonostante per alcuni di questi scali la dimensione di merci movimentati sia importante e in valori assoluti lo rimarrà anche nel futuro, il loro ruolo nell'accoglimento di ulteriori volumi di traffico merci deve essere riconsiderato in relazione alla riconciliazione con l'ambiente e con il territorio che, stante le attuali configurazioni infrastrutturali e soluzioni tecnologiche disponibili sul mercato, non permette di immaginare un ulteriore sviluppo oltre a quello già approvato.

È di tutta evidenza come lo scenario di pianificazione strategica per la rete cargo, definito e proposto nel presente documento, sia basato principalmente sulla valutazione delle caratteristiche infrastrutturali, territoriali e di integrazione con le altre modalità di trasporto degli scali considerati. **L'attuazione di tale scenario non può, però, prescindere da una serie di adeguate azioni di indirizzo politico e di semplificazione delle procedure alla base del trasporto merci sia all'interno del territorio nazionale che verso il mercato globale** descritte nella prossima slide.

Iniziative a supporto della filiera air cargo

Oltre quindi alla proposta di sviluppo della rete sopra delineate, tra le altre proposte figurano:

SU.DO.CO

Per la filiera air cargo, risulta, essere essenziale abbattere tempi morti legati ad assolvimenti ammnistrativi. In tal senso un elemento chiave è completare il processo di smaterializzazione e digitalizzazione del processo amministrativo burocratico e delle pratiche doganali (SU.DO.CO) in linea con quanto delineato dal tavolo ministeriale di confronto (Position Paper. Azioni per il rilancio del Cargo Aereo. Roma, Ottobre 2017).

Cargo City

Le rilevazioni dello studio Cluster Cargo Aereo evidenziano come questo aspetto sia ancora sottovalutato rispetto ai parametri di tempo, costo e affidabilità del servizio. Infatti, le Cargo city non sono integrate in un sistema fluido di collegamenti intermodali, in particolare verso interporti e altri snodi logistici. L'implementazione di *fast corridor* potrebbe in tal senso essere subordinata all'adozione di soluzioni a basso impatto ambientale;

Tavole di discussione

È importante assicurare che il coordinamento delle iniziative dei privati e le policy nazionali avvenga attraverso il tavolo di confronto permanente. In particolare, si rileva l' importanza del confronto e dell'allineamento tra gli obiettivi e le iniziative nazionali e le logiche decisionali degli operatori privati; quest'ultimi svolgono un ruolo centrale anche nella determinazione della redistribuzione territoriale delle attività cargo sugli aeroporti.

Mappatura sistematica delle dinamiche del cargo aereo

Favorire una mappatura sistematica delle dinamiche del cargo aereo, che possa consentire di monitorare lo stato competitivo del Paese e fornendo un supporto informativo che faciliti i processi decisionali anche a livello locale.

6 ANALISI A SUPPORTO DELLE SOLUZIONI E OPPORTUNITÀ

6.1. Focus su sostenibilità

6.2. Focus su rete nazionale

6.3. Focus su rete di supporto (aeroporti minori, GA e AAM)

6.4. Focus su soluzioni cargo

6.5. Incentivazione per il raggiungimento dei target



Incentivazione per il raggiungimento dei target

Sono qui discusse le possibili aree e modalità di attuazione di sistemi a rete sinergici, indipendentemente dalle strutture proprietarie che esulano dagli ambiti di indirizzo del presente documento. L'analisi della con-accessibilità e dei bisogni territoriali, unitamente all'identificazione delle reti, giuridiche o di fatto, già presenti sul territorio consente di individuare aree con deficit di connettività servite da aeroporti di piccole-medie dimensioni indipendenti che potrebbero beneficiare di sinergie di rete. I driver di possibili incentivazioni identificati a supporto della creazione di reti sinergiche:

Uno degli obiettivi di incentivazione del nuovo Piano Nazionale degli Aeroporti è quello di individuazione delle strategie volte a limitare situazioni di mobility divide attraverso bandi di incentivazione e sviluppo della rete di supporto regionale, identificando obiettivi di accessibilità (o "con-accessibilità", come definita nel documento) minima dei territori.

Altro vantaggio potrebbe essere l'incentivazione e l'integrazione degli investimenti per l'accessibilità aeroportuale e/o l'implementazione di sistemi di gestione unitaria di tematiche quali ad esempio i pilastri del PNRR.

- Sviluppo di reti di aeroporti con meno di 1 milione di passeggeri mediante incentivazione di attività di collegamenti regionali e di micro feeding verso i poli nazionali di riferimento;
- Coordinamento e bandi unici PSO laddove presenti;
- Consorzi per sviluppo ed adeguamento green delle infrastrutture e la gestione degli investimenti in innovazione;
- Incentivazione alla realizzazione di specifici investimenti vista la presenza di elevata sovrapposizione delle catchment area ad un'ora che rende possibile, sempre all'interno di logiche di mercato, la diversificazione dei servizi offerti.

Incentivazione per il raggiungimento dei target

Al fine di supportare l'implementazione dei livelli di connettività del territorio è altresì importante che si possa procedere alla discussione e revisione delle Linee Guida sugli Aiuti di Stato per gli aeroporti e le compagnie aeree, che nello spirito della piena aderenza e rispetto degli obblighi di preventiva informazione, nonché dei principi di trasparenza e non discriminazione, anche attraverso procedure di consultazione, favorisca l'introduzione di misure tese a migliorare il network nazionale dei collegamenti per, in particolare, gli aeroporti identificati come di rilevanza intercontinentale. Tale incentivazione potrà anche essere adottata quale misura di compensazione nei casi di mancata o tardiva realizzazione dei programmi di sviluppo intermodale degli aeroporti con le altre reti di trasporto, al fine di garantire il diritto alla mobilità dei cittadini e degli scambi commerciali.

In linea anche con le indicazioni del Thessaloniki Forum il sistema delle incentivazioni andrà attivato in modo trasparente, concorrenziale e non discriminatorio, in modo tale da creare autentiche condizioni di sviluppo economico, garantendo nel complesso impatti efficaci e misurabili sull'accessibilità a regioni attualmente poco collegate, sia attraverso l'avvio di rotte nazionali, con particolare riguardo ai principali hub, con la finalità di favorire lo sviluppo della connettività sull'intero territorio nazionale attraverso il trasporto aereo, che attraverso la promozione di nuove rotte internazionali, a sostegno dello sviluppo turistico e più in generale dell'economia del territorio.

In sintesi, gli aeroporti che tendono a favorire, con finanziamenti pubblici e/o privati, collegamenti da e per il continente, contestualmente potranno avere l'onere di garantire l'accessibilità aria-aria verso gli aeroporti identificati nel presente Piano come di rilevanza intercontinentale, per meglio soddisfare le esigenze dei cittadini/passeggeri.

Lista delle Appendici

/ **A 1** Tabelle dati | Analisi della capacità airside

/ **A 2** Tabelle dati | Capacità del Terminal – Indici di Riferimento

/ **A 3** Analisi della capacità | Questionari aeroportuali

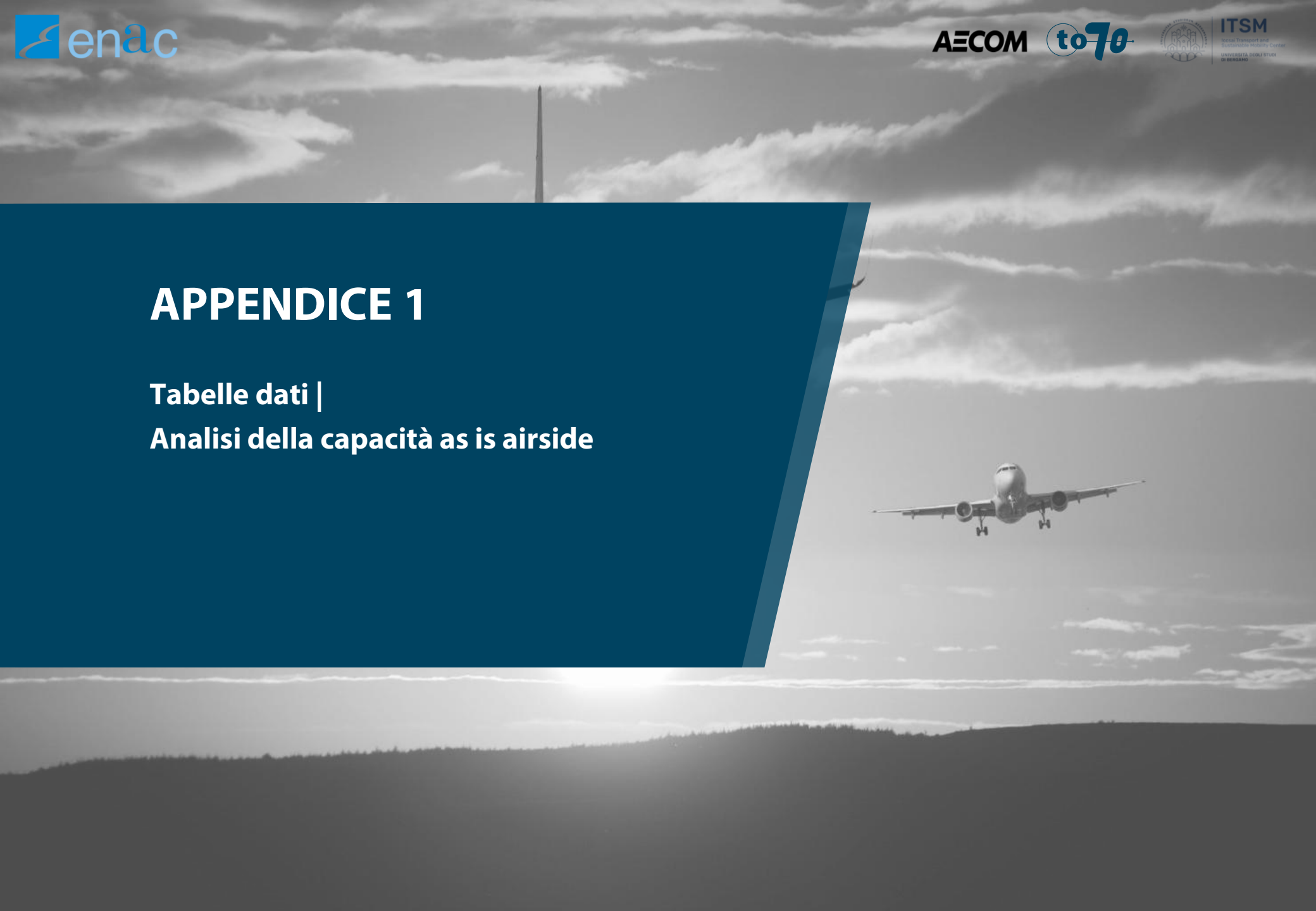
/ **A 4** Analisi della capacità airside | Analisi sui picchi di traffico – Benchmark aeroporti internazionali

/ **A 5** Analisi della capacità Terminal | Crescita degli Aeroporti Italiani dal 2008 fino ai valori stimati al 2035

/ **A 6** Analisi della capacità Terminal | Benchmark aeroporti digitali

/ **A 7** Analisi della capacità Terminal | Approfondimento della Metodologia

/ **A 8** Analisi della capacità Terminal | Validazione Metodologia



APPENDICE 1

Tabelle dati |
Analisi della capacità as is airside

Capacità di pista | Aeroporti oltre 7 MAP

Aeroporto	Movimenti / ora massimi stabiliti	Movimenti / ora massimi teorici	Movimenti / ora (media ora di picco)
FCO	90	90	69
MXP	70	76	45
BGY	26	37	24
NAP	30	37	27
CTA	27	27	22
VCE	32	37	24
BLQ	24	37	20
LIN	18	31	20
PMO	21	34	20
BRI	24	36	16

Tabella A2.1: Capacità di pista. Movimenti/ora - Aeroporti > 7 MAP

Capacità di pista | Aeroporti 1 - 7 MAP

Aeroporto	Movimenti / ora massimi stabiliti	Movimenti / ora massimi teorici	Movimenti / ora (media ora di picco)
PSA	14	32	15
CAG	17	36	15
TRN	28	30	12
OLB	28	33	28
CIA	22	33	14
VRN	16	30	11
FLR	15	21	15
BDS	13	29	9
TSF	8	23	7
SUF	20	32	8
AHO	15	26	6
GOA	25	31	8
TRS	6	24	5
TPS	8	20	10

Tabella A2.2: Capacità di pista. Movimenti/ora - Aeroporti 1-7 MAP

Capacità di pista | Aeroporti con meno di 1 MAP

Aeroporto	Movimenti / ora massimi stabiliti	Movimenti / ora massimi teorici	Movimenti / ora (media ora di picco)
PSR	9	19	4
REG	12	15	5
AOI	8	24	5
PEG	12	26	5
LMP	3	12	5
RMI	16	24	4
CRV	7	16	3
CIY	5	23	3
PNL	4	16	3
QSR	8	19	6
PMF	8	14	3
FRL	16	23	2
BZO	6	25	3
CUF	17	23	3
FOG	11	24	4
VBS	17	26	6
TAR	11	24	2

Tabella A2.3: Capacità di pista. Movimenti/ora - Aeroporti < 1 MAP

Indicatori capacità airside | Aeroporti oltre 7 MAP

Aeroporto	Stagionalità	ASV Sostenibile	ASV Teorico	ASV Stabilito	Capacità residua al picco
FCO	Non stagionale	397,440	411,648	358,595	23.3%
MXP	Non stagionale	259,200	333,684	300,000	35.7%
BGY	Non stagionale	138,240	119,135	168,000	7.7%
VCE	Non stagionale	155,520	96,109	84,000	10.0%
NAP	Bassa stagionalità	126,720	101,287	80,000	18.5%
CTA	Bassa stagionalità	138,240	118,468	75,000	25.0%
BLQ	Non stagionale	115,200	99,917	N.D.	16.7%
LIN	Bassa stagionalità	115,200	106,254	110,000	-11.1%
PMO	Non stagionale	115,200	68,346	145,635	4.8%
BRI	Forte stagionalità	397,440	411,648	358,595	23.3%

Tabella A2.4: Indicatori capacità airside - Aeroporti > 7 MAP

Indicatori capacità airside | Aeroporti 1 - 7 MAP

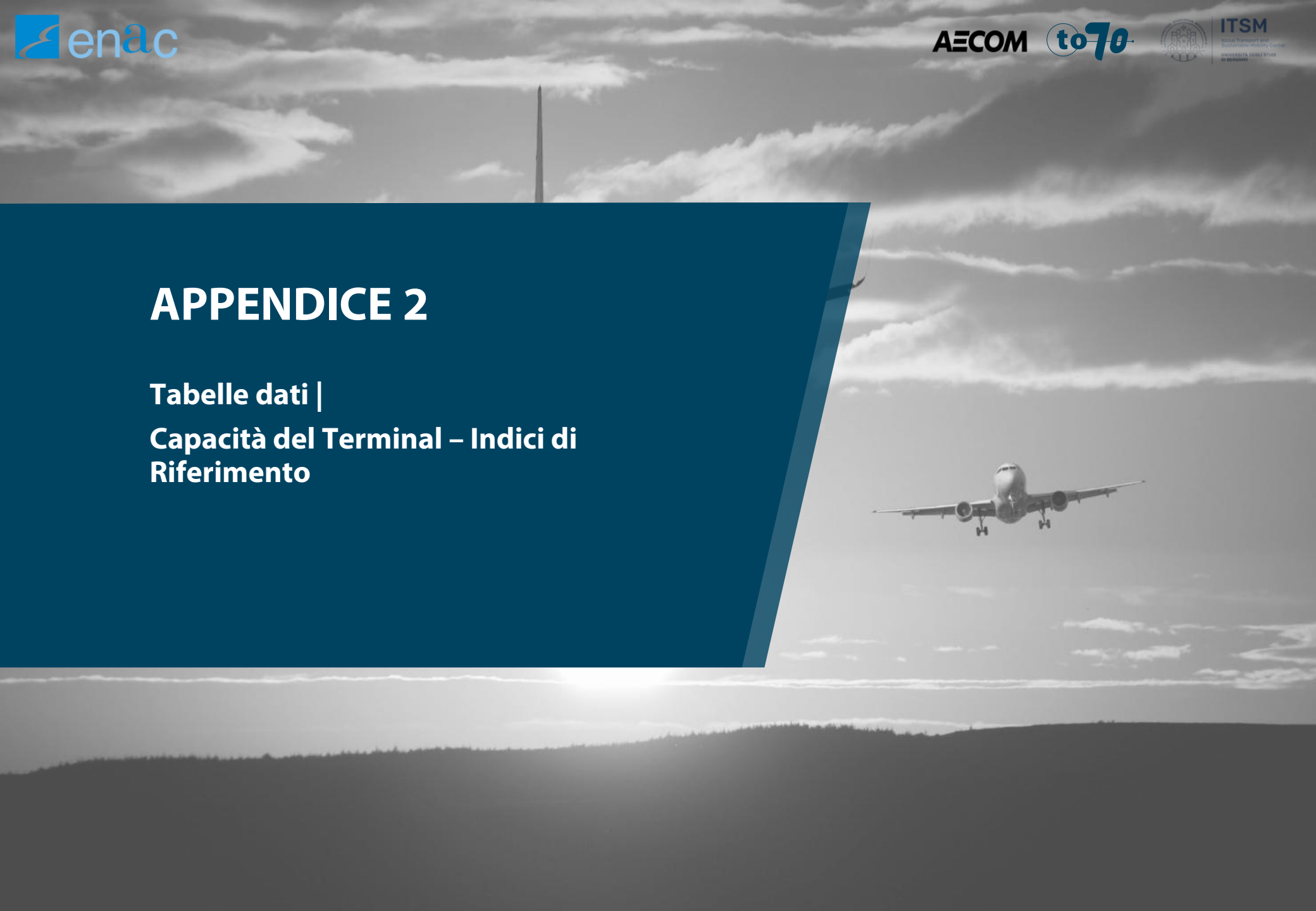
Aeroporto	Stagionalità	ASV Sostenibile	ASV Teorico	ASV Stabilito	Capacità residua al picco
PSA	Bassa stagionalità	86,400	39,031	74,880	-7%
CAG	Stagionale	86,400	45,265	45,586	12%
TRN	Stagionale	69,120	102,678	175,930	57%
OLB	Forte stagionalità	161,280	42,313	35,212	0%
CIA	Bassa stagionalità	80,640	66,674	53,000	36%
VRN	Stagionale	63,360	42,455	47,039	31%
FLR	Bassa stagionalità	86,400	38,791	N.D.	-4%
BDS	Forte stagionalità	51,840	36,417	N.D.	31%
TSF	Stagionale	40,320	24,783	22,500	13%
SUF	Stagionale	46,080	59,608	50,000	60%
AHO	Forte stagionalità	34,560	30,573	N.D.	60%
GOA	Stagionale	46,080	49,816	43,400	68%
TRS	Forte stagionalità	28,800	15,266	N.D.	17%
TPS	Forte stagionalità	57,600	7,213	N.D.	-25%

Tabella A2.5: Indicatori capacità airside - Aeroporti 1-7 MAP

Indicatori capacità airside | Aeroporti con meno di 1 MAP

Aeroporto	Stagionalità	ASV Sostenibile	ASV Teorico	ASV Stabilito	Capacità residua al picco
PSR	Forte stagionalità	23,040	30,951	65,700	56%
REG	Forte stagionalità	28,800	17,911	77,760	58%
AOI	Non stagionale	28,800	19,082	11,644	38%
PEG	Forte stagionalità	28,800	15,797	10,000	58%
LMP	Forte stagionalità	28,800	4,619	8,000	-67%
RMI	Forte stagionalità	23,040	16,376	10,000	75%
CRV	Forte stagionalità	17,280	5,383	N.D.	57%
CIY	Forte stagionalità	17,280	5,425	8,000	40%
PNL	Stagionale	34,560	4,227	N.D.	25%
QSR	Stagionale	17,280	12,173	7,440	63%
PMF	Forte stagionalità	11,520	19,632	N.D.	88%
FRL	Bassa stagionalità	17,280	29,854	15,000	50%
BZO	Non stagionale	17,280	17,895	8,000	82%
CUF	Bassa stagionalità	23,040	6,402	N.D.	64%
FOG	Stagionale	34,560	33,462	24,451	65%
VBS	Bassa stagionalità	11,520	4,758	N.D.	82%
TAR	Forte stagionalità	17,280	5,705	3,200	25%

Tabella A2.6: Indicatori capacità airside - Aeroporti < 1 MAP



APPENDICE 2

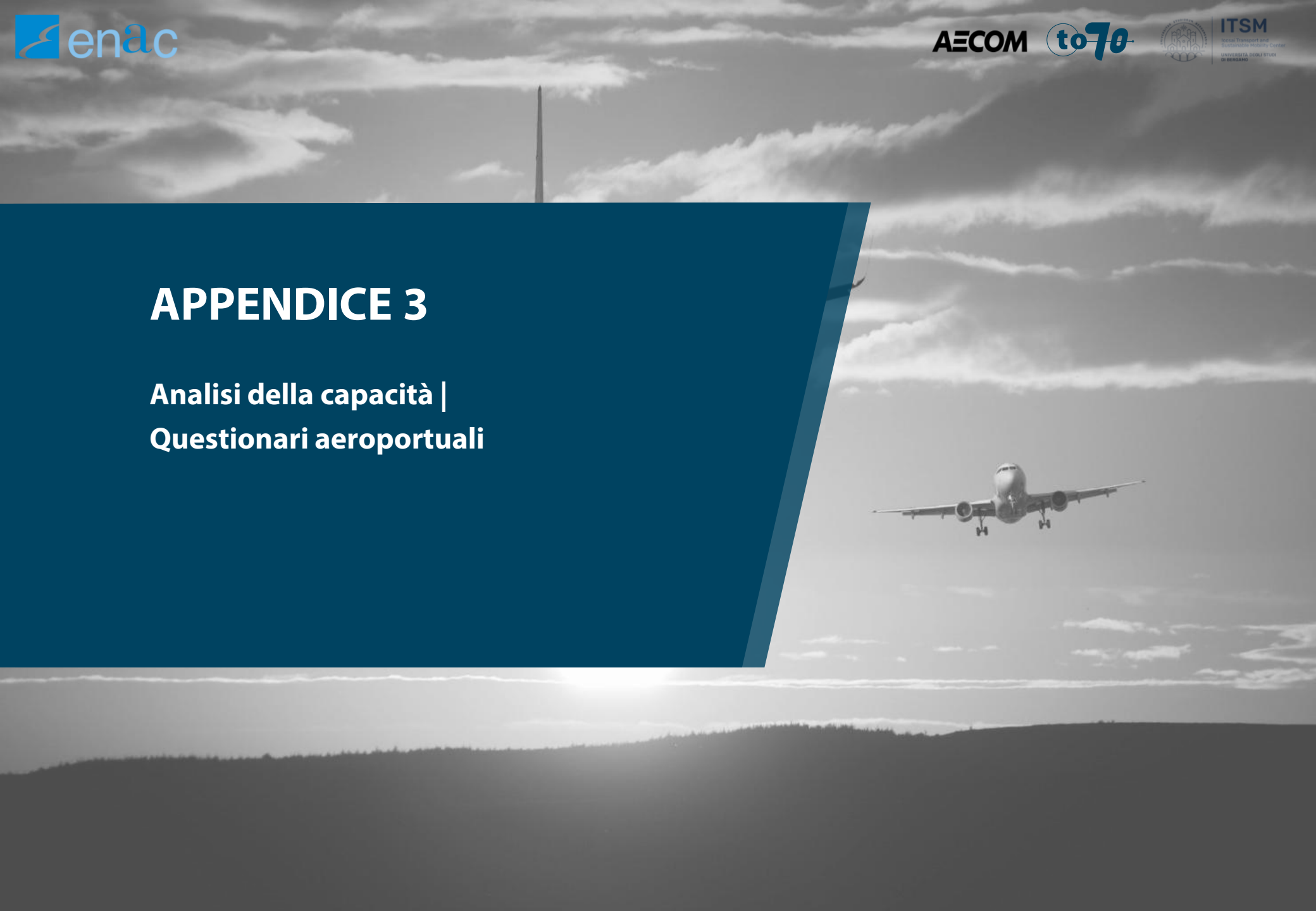
Tabelle dati |

Capacità del Terminal – Indici di Riferimento

Capacità del Terminal – Indici di Riferimento

Aeroporto	Traffico	Indice MQ/TPHP	Indice MQ/MAP
< 1 mln	***LCC***	19,6	16.482
	NON LCC	22,1	18.192
1 mln - 5 mln	***LCC***	16,9	8.342
	NON LCC	19,1	9.311
5 mln - 10 mln	***LCC***	14,2	5.467
	NON LCC	21,8	8.552
10 mln - 20 mln	***LCC***	16,0	5.333
	NON LCC	24,5	8.734
20 mln - 30mln	***NON LCC***	32,5	9.825
40 mln - 50 mln	***NON LCC***	35,5	10.656
> 50 mln	***NON LCC***	39,8	10.838

Tabella A3.1: Capacità del Terminal – Indici di Riferimento



APPENDICE 3

Analisi della capacità | Questionari aeroportuali

Questionari aeroportuali | Capacità aeroportuale

1. DATI CAPACITA' AIRSIDE

Numero	Descrizione Input richiesto	Input da inserire	Unità di misura	Spiegazione di dettaglio/Note	Note del gestore aeroportuale
2	Capacità oraria di movimenti complessivi (decolli e atterraggi) in pista		mov/h		
2.c	Capacità oraria solo atterraggi in pista		mov/h		
2.f	Capacità oraria solo decolli in pista		mov/h		
3	Vi è una qualche limitazione imposta esternamente alla capacità di pista? Se si, quali? (alcuni esempi possono essere restrizioni sul rumore, safety, etc)				
4	Stima del volume di traffico annuale massimo sulla scalo (Annual Service Volume)		mov/anno		
6	Separazione partenze – arrivi in condizioni VMC		nm	Distanza minima tra una partenza e un arrivo per poter autorizzare al decollo una partenza prima dell'arrivo, in condizioni VMC	
7	Separazione partenze – arrivi in condizioni IMC		nm	Distanza minima tra una partenza e un arrivo per poter autorizzare al decollo una partenza prima dell'arrivo, in condizioni IMC	
8	Lunghezza di avvicinamento comune		nm	La distanza tra quando la torre autorizza all'atterraggio e la soglia pista	
12	Percentuale media di utilizzo dell'aeroporto da parte di velivoli di ciascuna classe ICAO A/B/C/D/E/F o per tipologia di velivolo		-		
13	Arrival Runway Occupancy Time (AROT) per categoria di velivolo		sec	Tempo medio di occupazione della pista all'atterraggio (tempo che intercorre dal touchdown all'uscita dalla pista) per classe ICAO A/B/C/D/E/F o per tipologia di velivolo	
18	Presenza di percorsi di rullaggio usati abitualmente durante le operazioni attraverso la pista attiva		Si/No	Durante specifici percorsi, gli aeromobili devono attraversare la/le pista/e	
18.a	Tempo medio necessaro per l'attraversamento della pista attiva da parte dei velivolo in rullaggio		sec	Input necessario solo se la risposta a 18 è Si	
18.b	Frequenza media degli attraversamenti della pista attiva durante l'ora di punta di traffico		-	Input necessario solo se la risposta a 18 è Si	
28	Richiesta di traffico annuale (2019)		mov/anno		
29	Traffico giornaliero medio durante il mese di punta di operazioni		mov/giorno		
30	Traffico medio durante l'ora di punta di operazioni		mov/h		
	Si nota una forte stagionalità in merito all' utilizzo dello scalo?		si/no		
	Percentuale di movimenti di AG (Aviazione Generale), AC (Aviazione Commerciale di Linea), Charter e Cargo rispetto ai movimenti totali		% AG, AC, Charter e		
	Share principali compagnie aeree operanti sullo scalo				
	Vi sono piani di nuove infrastrutture a livello airside? (Costruzione di RET, nuove taxiway, nuovei parcheggi, etc)				

2. DATI AIRSPACE

Numero	Descrizione Input richiesto	Input da inserire	Unità di misura	Spiegazione di dettaglio	Note del gestore aeroportuale
	Vengono rilevate particolari limitazioni/colli di bottiglia sullo spazio aereo?		-	Si richiedere una descrizione di evenuali criticità rilevate e/o supposte in merito alla configurazione e gestione dello spazio aereo circostante l' aeroporto	

Figura A6.1: Questionari aeroportuali - Capacità aeroportuale

Questionari aeroportuali | Overview dello Scalo

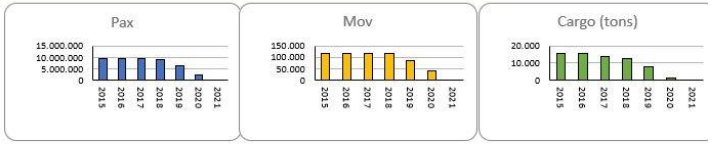
Milano Linate



Dati di traffico 2015 - 2021

Si allega schedulato voli dell'anno 2018 (il 2019 è stato ritenuto non significativo, poichè l'aeroporto è stato chiuso per tre mesi) - cfr. file: LIN - DB 2018.xlsx

	Pax	Mov	Cargo (tons)
2015	9.689.635	118.650	15.714
2016	9.682.264	118.535	15.365
2017	9.548.363	117.730	13.815
2018	9.233.475	115.301	12.571
2019	6.570.984	85.730	7.586
2020	2.274.202	41.003	1.239
2021			

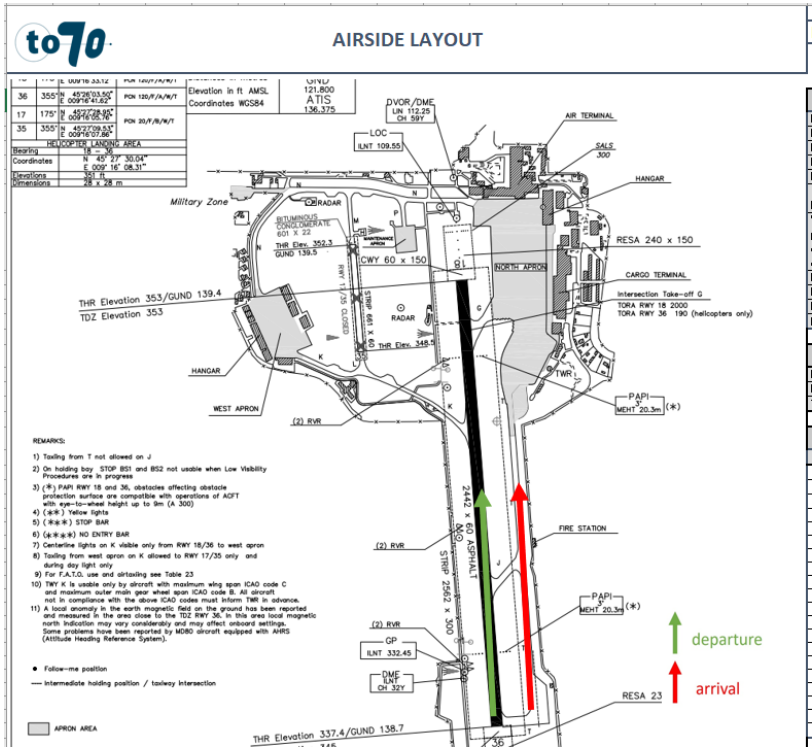


Gestore:	S.E.A.
Master Plan:	Vigente al 2030
Operation hours:	24h
Distanza da Milano	7.78km
Slot coordination level	3
Ref Cod	4D
Fire fighting cat	CAT 8
Tipo di traffico	IFR/VFR
ACDM	presente
ACI ACA	Level ACA 4+ transition
Net zero plan	Net zero target = 2030

Dati salienti del MP	
Previsioni di traffico al 2030:	
10.56 mil pax AC	
105,473 mov/anno AC	
30000 mov/anno AG	
Interventi infrastrutturali	
1 fase 2015-2020	
airside	riqualifica pavimentazione pista
	nuova area de-icing
	nuovi hangar H9 e H10
	Riqualifica twy K
landside	rigualifica terminal corpo F
	Nodo intermodale parcheggi/metro
	Niove torre e palazzine ENAV
	parcheggi multipiano AC e AG
2 fase 2021-2025	
airside	ampliamento piazzale AG
	nuovi hangar AG
	riqualifica piazzale Est
	Nuova taxiway C
landside	Riqualifica e ampliamento terminal pax (corpo BNCN)
	Ampliamento terminal AG
3 fase 2026-2030	
airside	Nuovi stand
landside	Nuovi edifici per ricover mezzi, uffici operativi e officine
	Ampliamento terminal corpo F
	Parcheggio e rillocazione carurante

Figura A6.2: Questionari aeroportuali - Overview dello Scalo

Questionari aeroportuali | Dati airside



LEGENDA	VALORI CALCOLATI.NON TOCCARE CELLA!

Dati Runway

NOTA: Il foglio excel è predisposto per un MASSIMO di 3 runways

Numero di runway	1					
Designazione runway	18	36	-	-	-	-
Lunghezza [m]	2442	2442	-	-	-	-
Larghezza [m]	60		-		-	
Dati resistenza	120/F/A/W/T		-		-	
Dati resistenza espansi	PCN=120 - Alta Resistenza - No limite di pressione pneum		-		-	
Velivoli che NON possono usare la pista durante le normali operazioni			#VALUE!		#VALUE!	
ILS	No	Si	-	-	-	-
Preferenza per le parten	No	Si	-	-	-	-
Preferenza per gli arrivi	No	Si	-	-	-	-
Presenza di procedure F	RNP APP; SID	RNP APP; SID	-	-	-	-

Dati Helipad

Numero di helipad	1			
Designazione helipad	18/36	-	-	-
Tipo	FATO	-	-	-

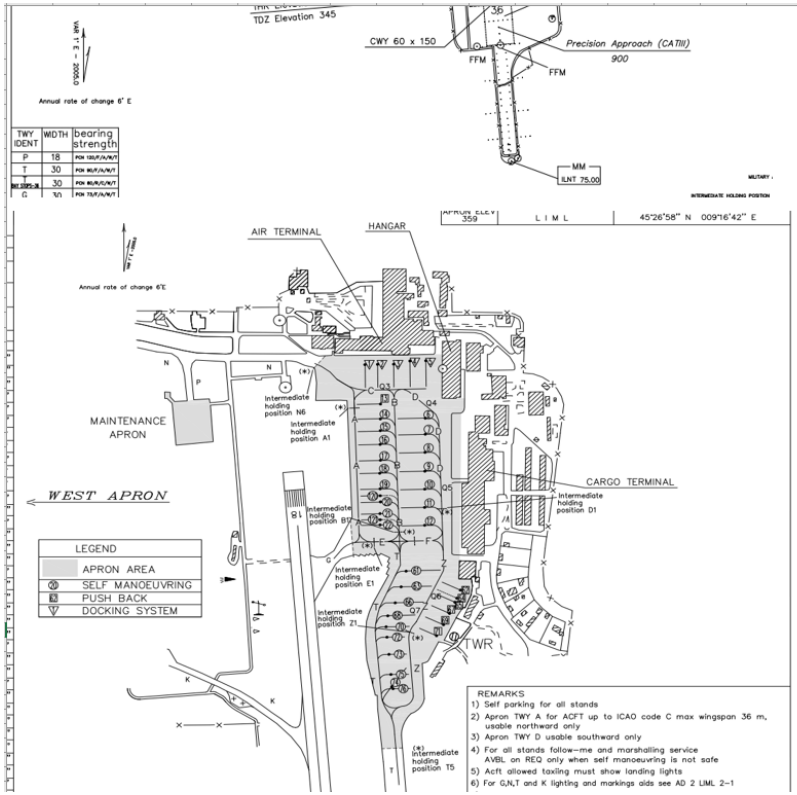
Dati Taxiway Principali

NOTA: Il foglio excel è predisposto per un MASSIMO di 20 taxiways

Codice Taxiway	Larghezza	Superficie	rallela alla pist	RET	Limiti	Dati resistenza	Dati resistenza espansi	Velivoli che N
G	30	ASPH		no		73/F/A/W/T	PCN=73 - Alta Resistenza - No limite di pressione pneum	B777-200X; B77
J	30	CONC		no		91/R/B/W/T	PCN=91 - Media Resistenza - No limite di pressione pneum	
T	30	ASPH	Si, completa	no		90/F/A/W/T	PCN=90 - Alta Resistenza - No limite di pressione pneum	
K	16	ASPH		no		27/F/B/W/T	PCN=27 - Media Resistenza - No limite di pressione pneum	A300B; B2; A30
N	18	ASPH		no		82/F/C/W/T	PCN=82 - Bassa Resistenza - No limite di pressione pneum	A340-500; A380
						#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!
						#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!
						#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!
						#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!
						#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!
						#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!
						#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!
						#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!
						#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!
						#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!
						#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!
						#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!
						#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!
						#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!
						#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!
						#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!
						#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!
						#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!

Figura A6.3: Questionari aeroportuali - Dati airside (1)

Questionari aeroportuali | Dati airside

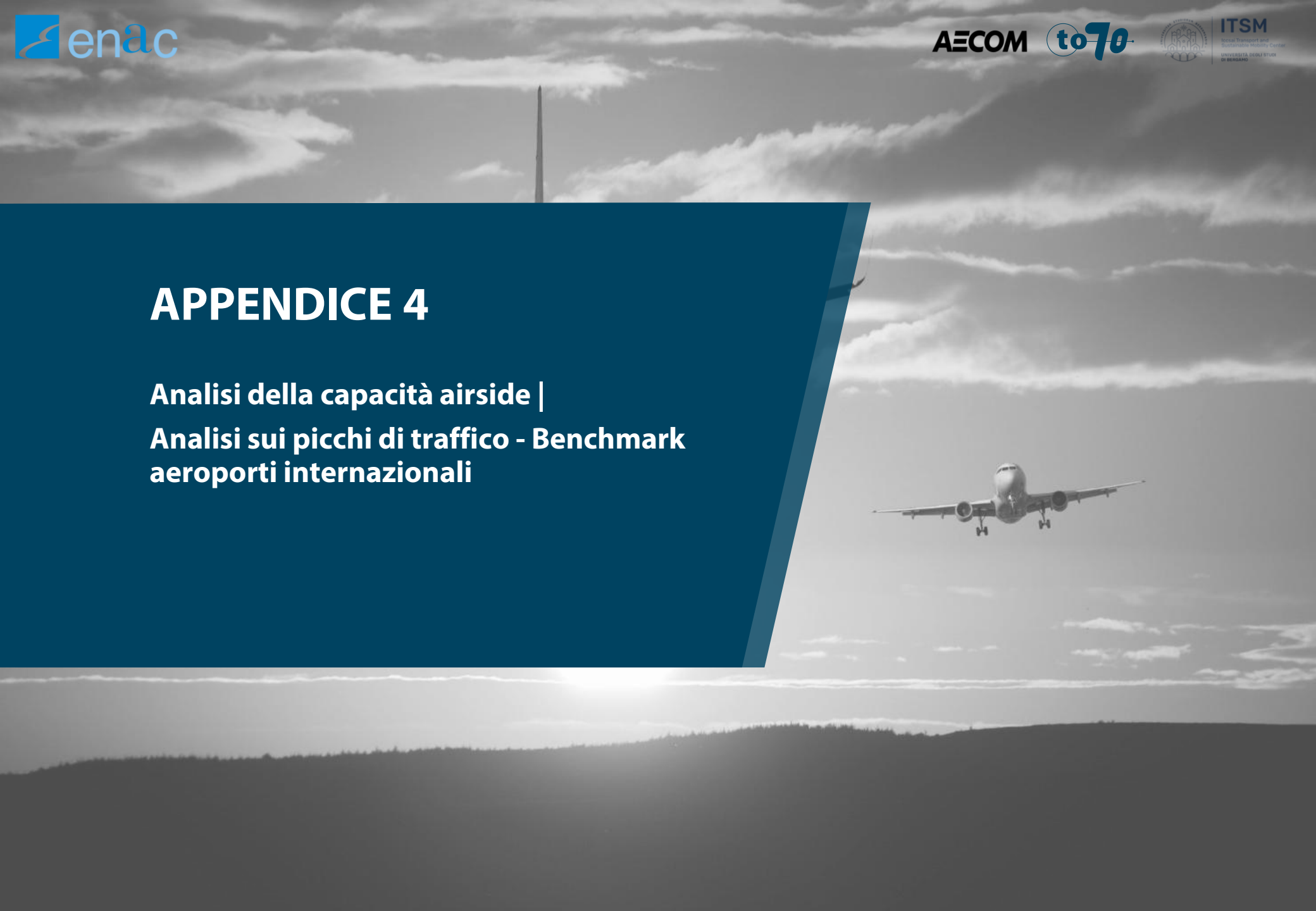


Dati Apron									
North Apron				NOTA: Il foglio excel è predisposto per un MASSIMO di 3 aree di apron					
Numero totale stand	40			NOTA: Il foglio excel è predisposto per un MASSIMO di 10 aree di stand per il primo apron					
di cui	Docking	5	divisi in	aggruppament	Numero di stand	Superficie	Dati resistenza	Dati resistenza espansi	Velivoli che NO
	Self Manouveri	28							
	Pushback	7						#VALUE!	#VALUE!
	Non specificat	0						#VALUE!	#VALUE!
NOTA: La capacità degli stand verrà calcolata a seconda del tipologia di stand								#VALUE!	#VALUE!
								#VALUE!	#VALUE!
								#VALUE!	#VALUE!
								#VALUE!	#VALUE!
								#VALUE!	#VALUE!
								#VALUE!	#VALUE!
West Apron									
Numero totale stand	6			NOTA: Il foglio excel è predisposto per un MASSIMO di 5 aree di stand per il secondo apron					
di cui	Docking	0	divisi in	aggruppament	Numero di stand	Superficie	Dati resistenza	Dati resistenza espansi	Velivoli che NO
	Self Manouveri	0							
	Pushback	6						#VALUE!	#VALUE!
	Non specificat	0						#VALUE!	#VALUE!
NOTA: La capacità degli stand verrà calcolata a seconda del tipologia di stand								#VALUE!	#VALUE!
Maintenance Apron									
Numero totale stand	N.A.			NOTA: Il foglio excel è predisposto per un MASSIMO di 5 aree di stand per il terzo apron					
di cui	Docking	-	divisi in	aggruppament	Numero di stand	Superficie	Dati resistenza	Dati resistenza espansi	Velivoli che NO
	Self Manouveri	-		Maintenance Apron	N.A.	CONC	120/R/C/W/T	PCN=120 - Bassa Resistenza - No limite di pressione pneum	
	Pushback	-						#VALUE!	#VALUE!
	Non specificat	-						#VALUE!	#VALUE!
NOTA: La capacità degli stand verrà calcolata a seconda del tipologia di stand								#VALUE!	#VALUE!

ALTRI DATI	
	Capacità di rifornimaneto
	Sistema de-icing
	Numero Complessivo mezzi firefighitng
	Equipaggiamenti di pulitura
	Ristoranti
	Pronto soccorso

NOTE	
	La pista 17/35 è chiusa ed è usata come parcheggio di GA

Figura A6.4: Questionari aeroportuali - Dati airside (2)



APPENDICE 4

Analisi della capacità airside |
Analisi sui picchi di traffico - Benchmark aeroporti internazionali

Analisi sui picchi di traffico – AMS

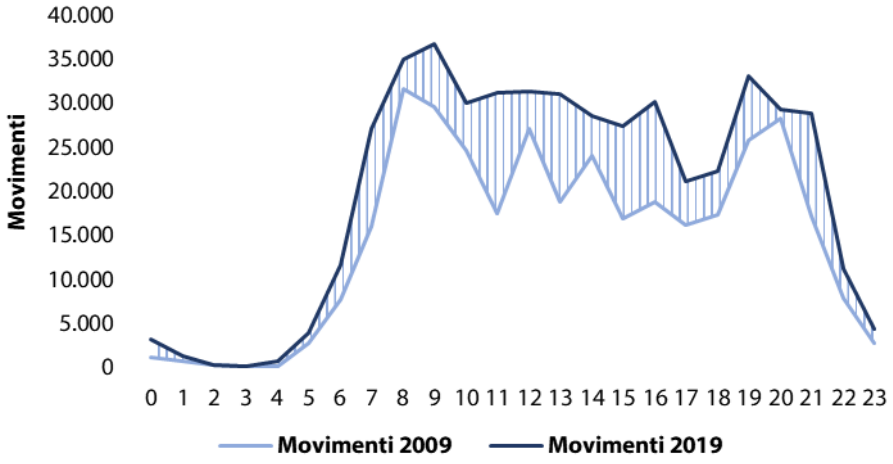


Figura A7.1: Profilo giornaliero mov. 2009 & 2019 – AMS

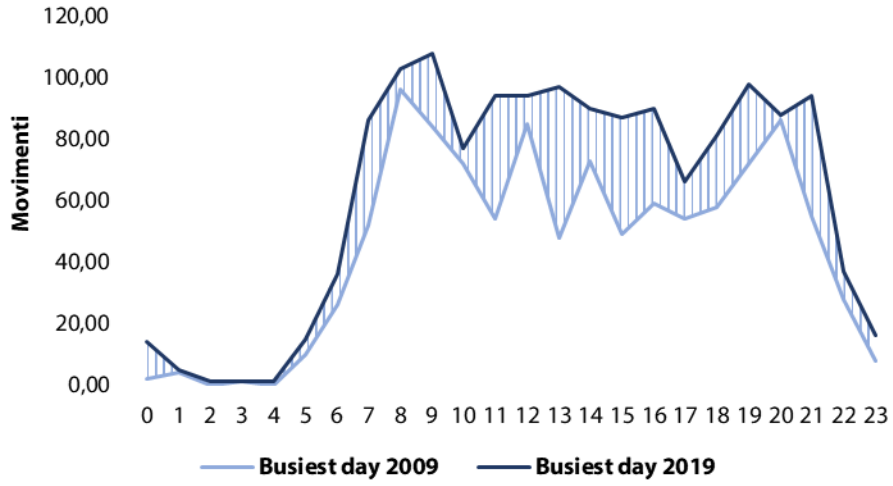


Figura A7.2: Profilo giorno di picco mov. 2009 & 2019 - AMS

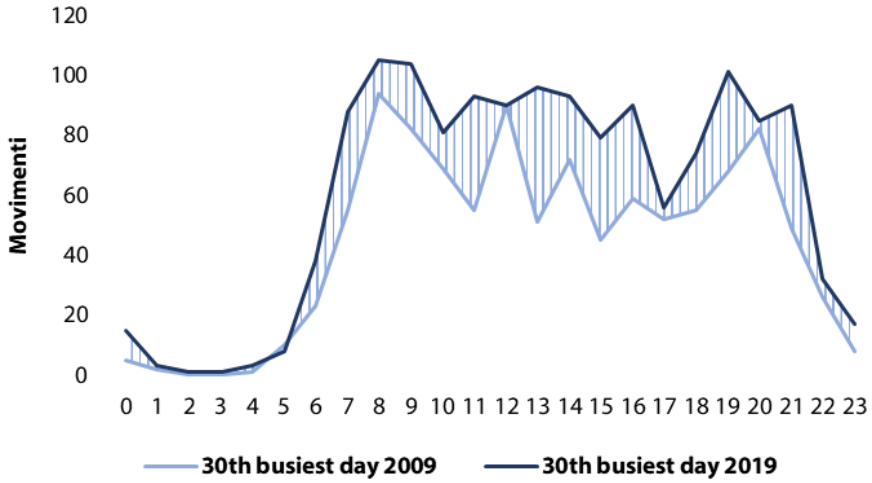


Figura A7.3: Profilo 30° giorno di picco mov. 2009 & 2019 – AMS

Profilo annuale		
Anno	**Peso metrica mov orari di picchio/ media mov orari**	**Livellamento movimenti**
2009	69,6%	10,9%
2019	80,5%	

Tabella A7.1: Profilo annuale - mov orari di picchio/ media mov orari – AMS

Profilo 30° giorno di picco		
Anno	**Peso metrica mov orari di picchio/ media mov orari**	**Livellamento movimenti**
2009	69,4%	14,7%
2019	84,1%	

Tabella A7.2: Profilo 30° giorno di picco - mov orari di picchio/media mov orari – AMS

Analisi sui picchi di traffico – BUD

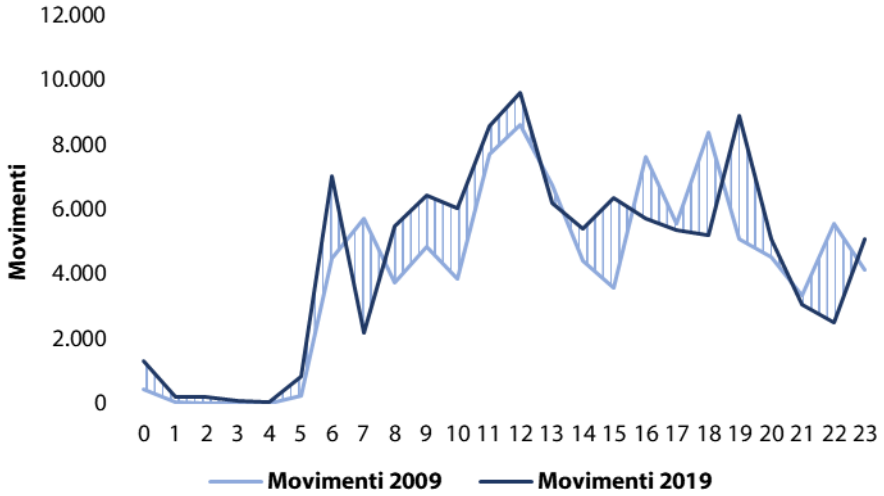


Figura A7.4: Profilo giornaliero mov. 2009 & 2019 – BUD

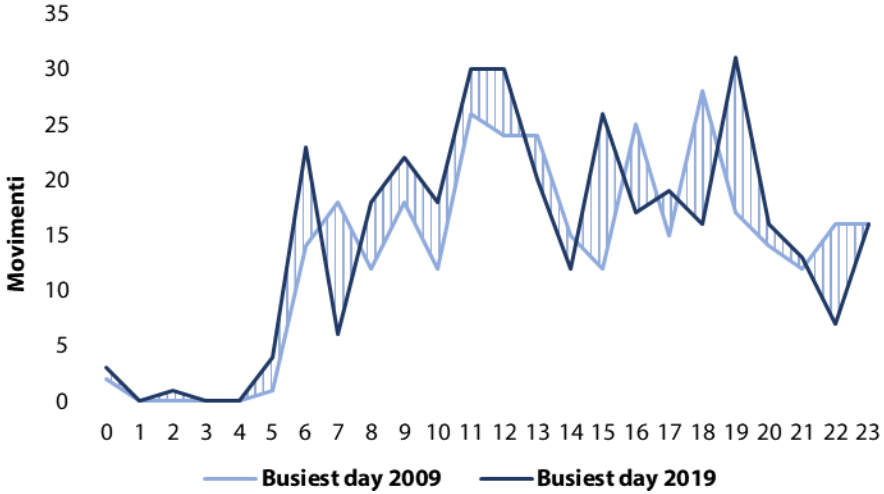


Figura A7.5: Profilo giorno di picco mov. 2009 & 2019 - BUD

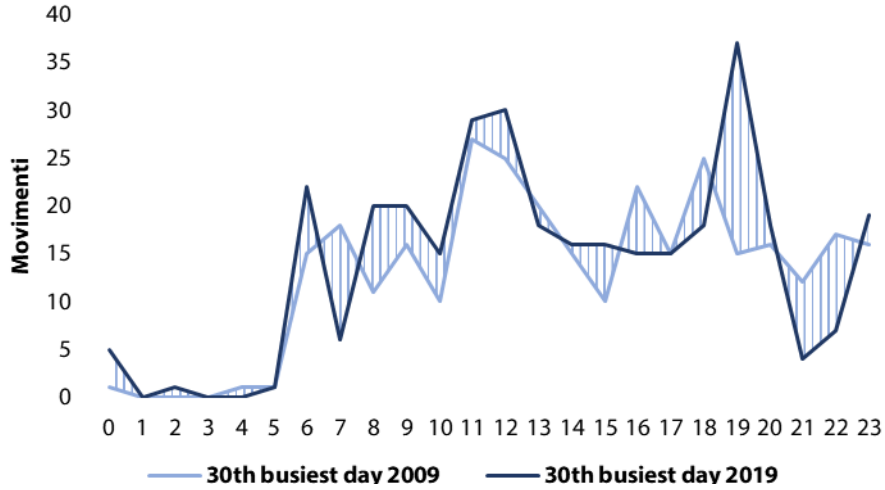


Figura A7.6: Profilo 30° giorno di picco mov. 2009 & 2019 – BUD

Profilo annuale		
Anno	**Peso metrica mov orari di picchio/ media mov orari**	**Livellamento movimenti**
2009	63,0%	-2,9%
2019	60,1%	

Tabella A7.3: Profilo annuale - mov orari di picchio/ media mov orari – BUD

Profilo 30° giorno di picco		
Anno	**Peso metrica mov orari di picchio/ media mov orari**	**Livellamento movimenti**
2009	62,8%	-14%
2019	48,8%	

Tabella A7.4: Profilo 30° giorno di picco - mov orari di picchio/media mov orari – BUD

Analisi sui picchi di traffico – DUB

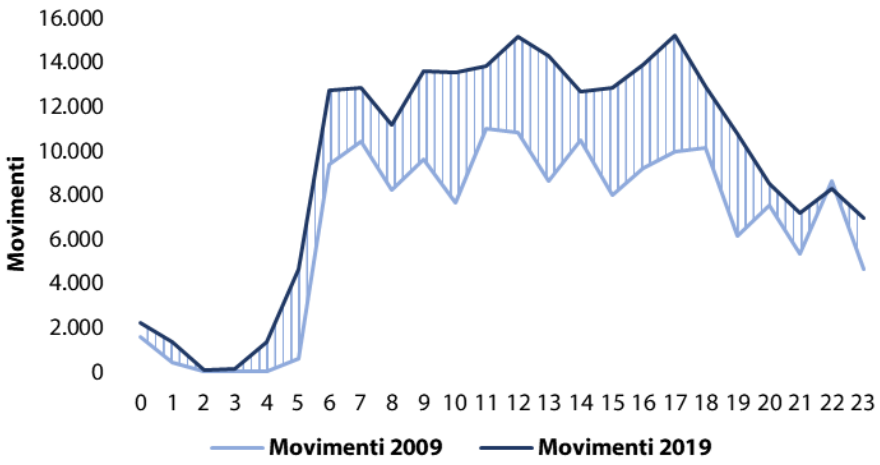


Figura A7.7: Profilo giornaliero mov. 2009 & 2019 – DUB

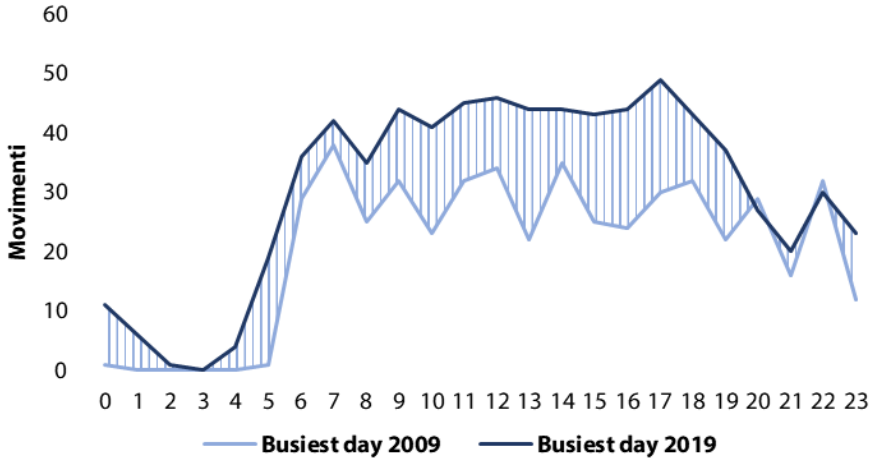


Figura A7.8: Profilo giorno di picco mov. 2009 & 2019 - DUB

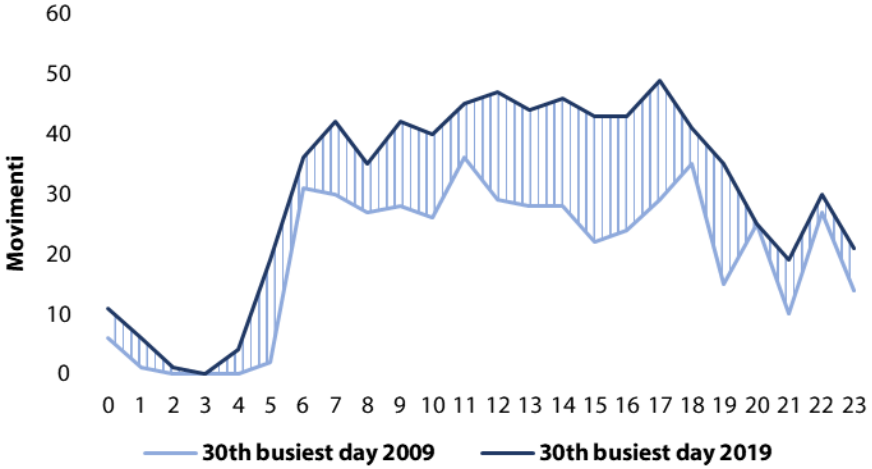


Figura A7.9: Profilo 30º giorno di picco mov. 2009 & 2019 – DUB

Profilo annuale		
Anno	**Peso metrica mov orari di picchio/ media mov orari**	**Livellamento movimenti**
2009	81,0%	-0,1%
2019	80,9%	

Tabella A7.5: Profilo annuale - mov orari di picchio/ media mov orari – DUB

Profilo 30º giorno di picco		
Anno	**Peso metrica mov orari di picchio/ media mov orari**	**Livellamento movimenti**
2009	73,5%	5,9%
2019	79,5%	

Tabella A7.6: Profilo 30º giorno di picco - mov orari di picchio/media mov orari – DUB

Analisi sui picchi di traffico – MAN

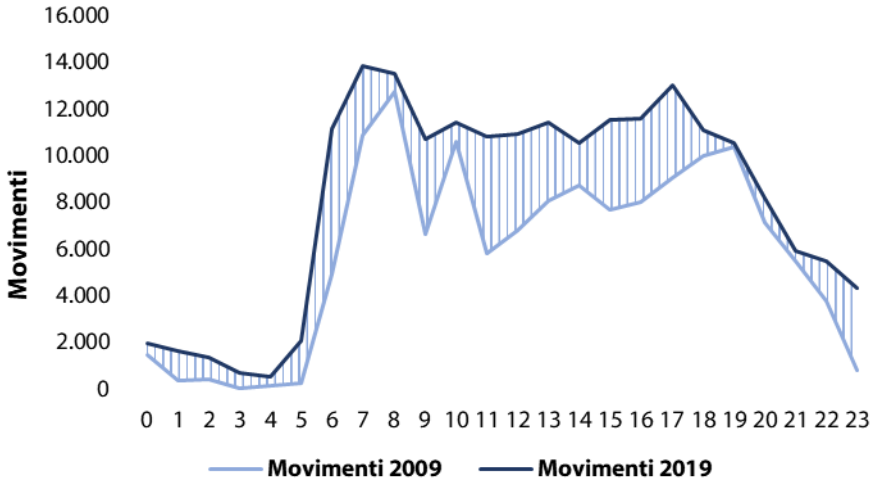


Figura A7.10: Profilo giornaliero mov. 2009 & 2019 – MAN

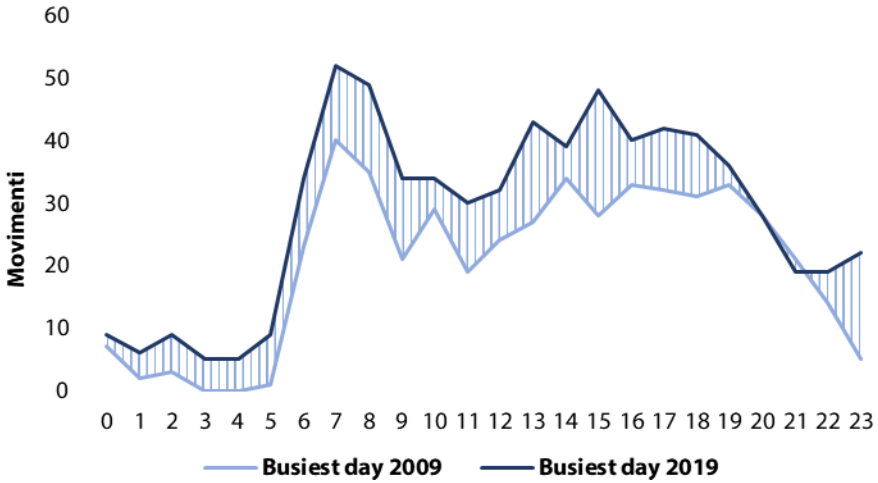


Figura A7.11: Profilo giorno di picco mov. 2009 & 2019 - MAN

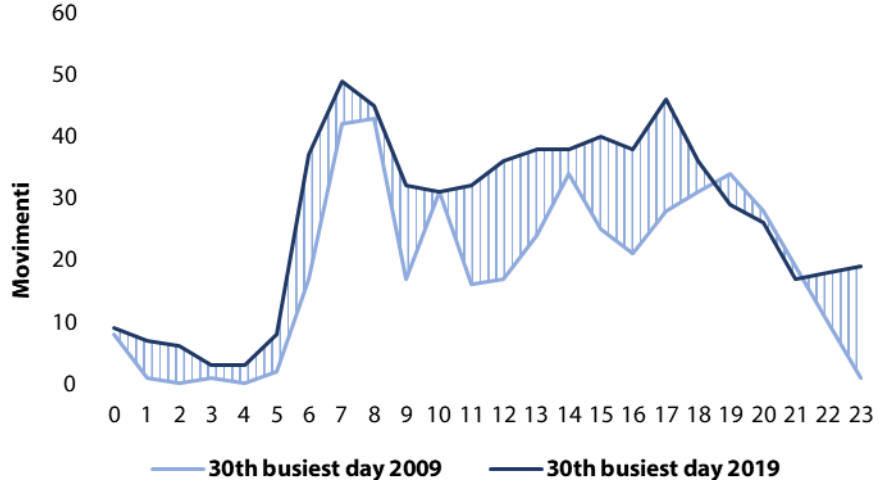


Figura A7.12: Profilo 30º giorno di picco mov. 2009 & 2019 – MAN

Profilo annuale		
Anno	**Peso metrica mov orari di picchio/ media mov orari**	**Livellamento movimenti**
2009	63,2%	14,1%
2019	77,3%	

Tabella A7.7: Profilo annuale - mov orari di picchio/ media mov orari – MAN

Profilo 30º giorno di picco		
Anno	**Peso metrica mov orari di picchio/ media mov orari**	**Livellamento movimenti**
2009	59,8%	10,8%
2019	70,6%	

Tabella A7.8: Profilo 30º giorno di picco - mov orari di picchio/media mov orari – MAN

Analisi sui picchi di traffico – PMI

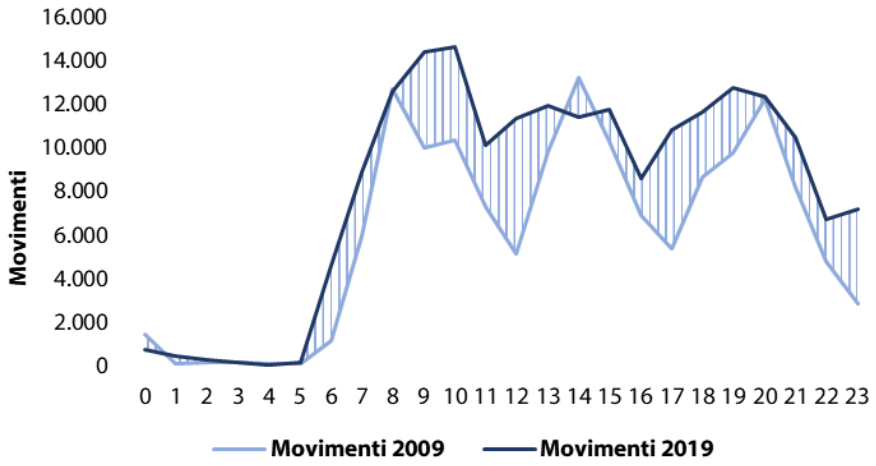


Figura A7.13: Profilo giornaliero mov. 2009 & 2019 – PMI

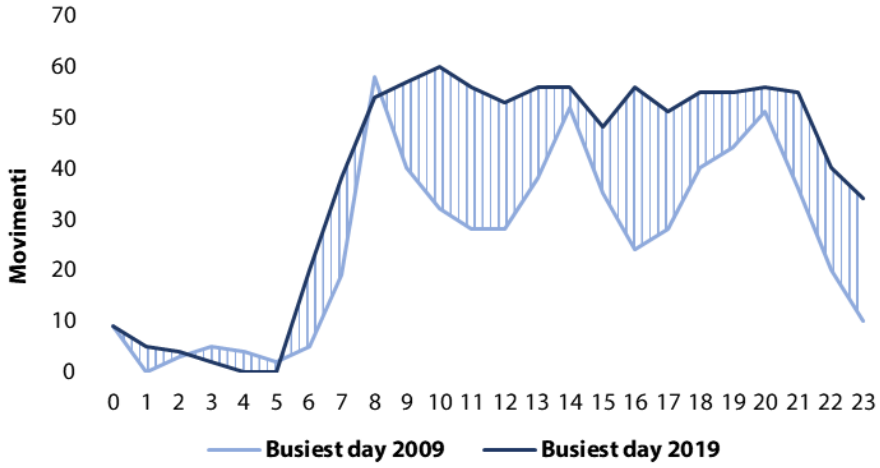


Figura A7.14: Profilo giorno di picco mov. 2009 & 2019 - PMI

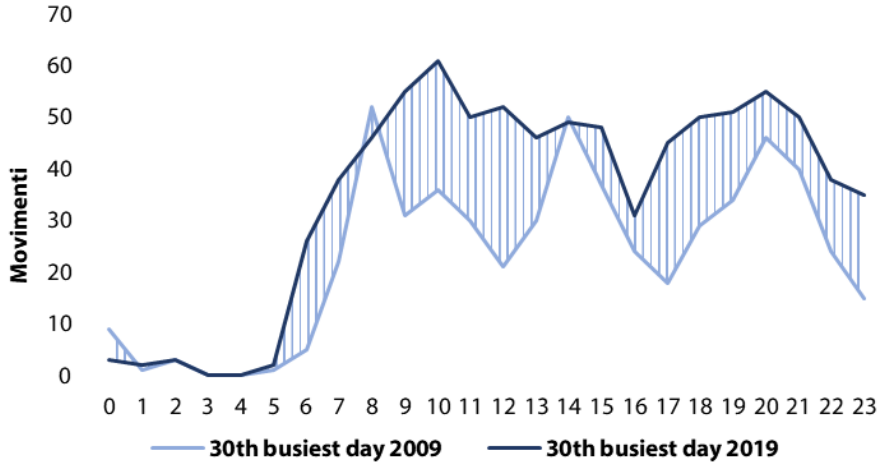


Figura A7.15: Profilo 30º giorno di picco mov. 2009 & 2019 – PMI

Profilo annuale		
Anno	**Peso metrica mov orari di picchio/ media mov orari**	**Livellamento movimenti**
2009	66,6%	10,4%
2019	77,0%	

Tabella A7.9: Profilo annuale - mov orari di picchio/ media mov orari – PMI

Profilo 30º giorno di picco		
Anno	**Peso metrica mov orari di picchio/ media mov orari**	**Livellamento movimenti**
2009	63,0%	15,4%
2019	78,4%	

Tabella A7.10: Profilo 30º giorno di picco - mov orari di picchio/media mov orari – PMI

Analisi sui picchi di traffico – FCO

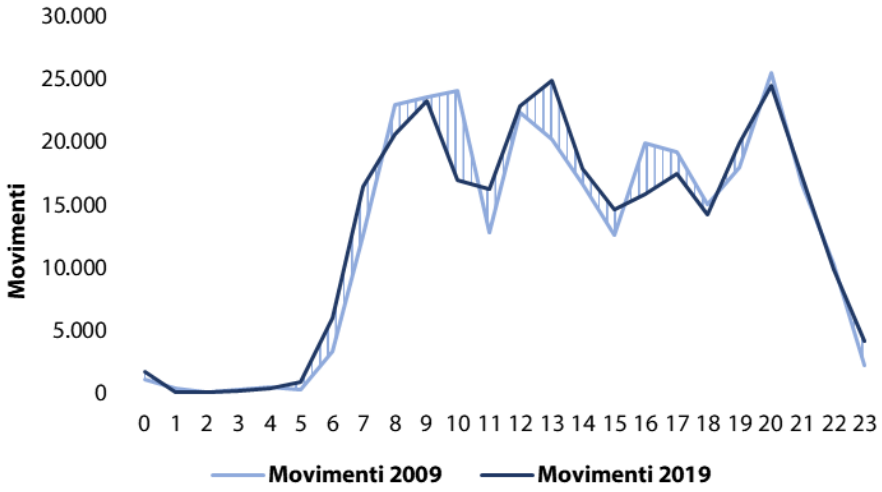


Figura A7.16: Profilo giornaliero mov. 2009 & 2019 – FCO

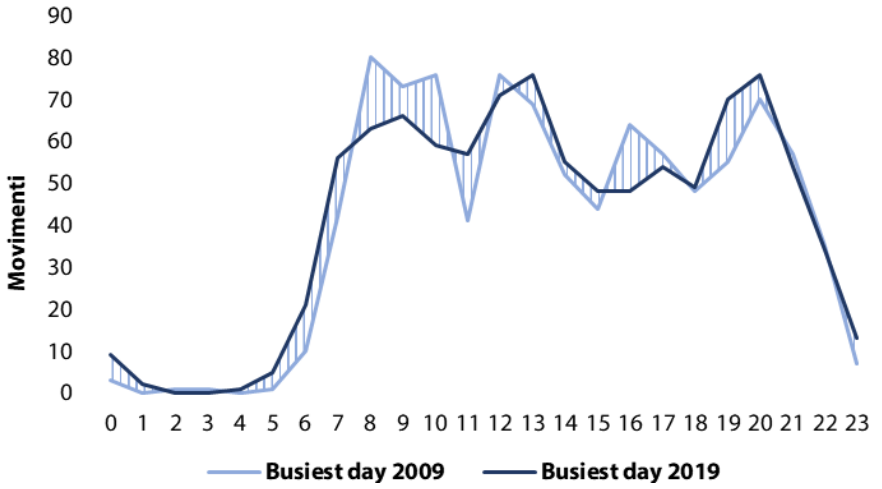


Figura A7.17: Profilo giorno di picco mov. 2009 & 2019 - FCO

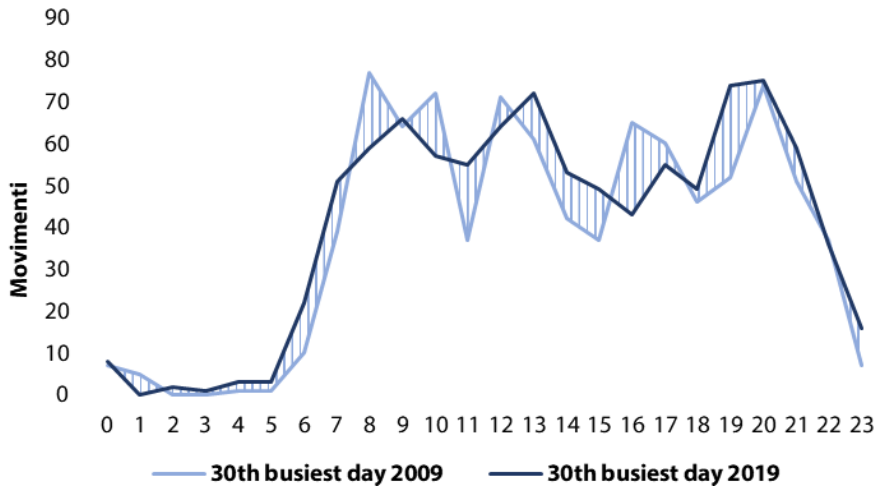


Figura A7.18: Profilo 30º giorno di picco mov. 2009 & 2019 – FCO

Profilo annuale		
Anno	**Peso metrica mov orari di picchio/ media mov orari**	**Livellamento movimenti**
2009	71,6%	2,0%
2019	73,6%	

Tabella A7.11: Profilo annuale - mov orari di picchio/ media mov orari – FCO

Profilo 30º giorno di picco		
Anno	**Peso metrica mov orari di picchio/ media mov orari**	**Livellamento movimenti**
2009	71,8%	4,6%
2019	76,4%	

Tabella A7.12: Profilo 30º giorno di picco - mov orari di picchio/media mov orari – FCO

Analisi sui picchi di traffico – CTA

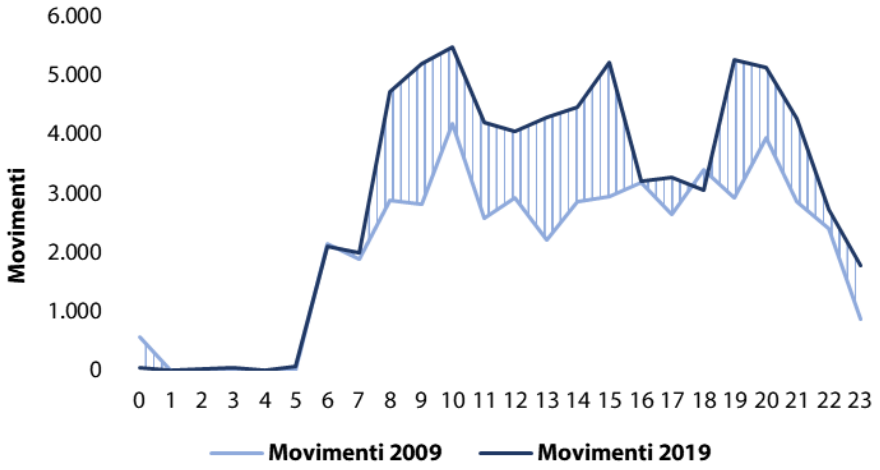


Figura A7.19: Profilo giornaliero mov. 2009 & 2019 – CTA

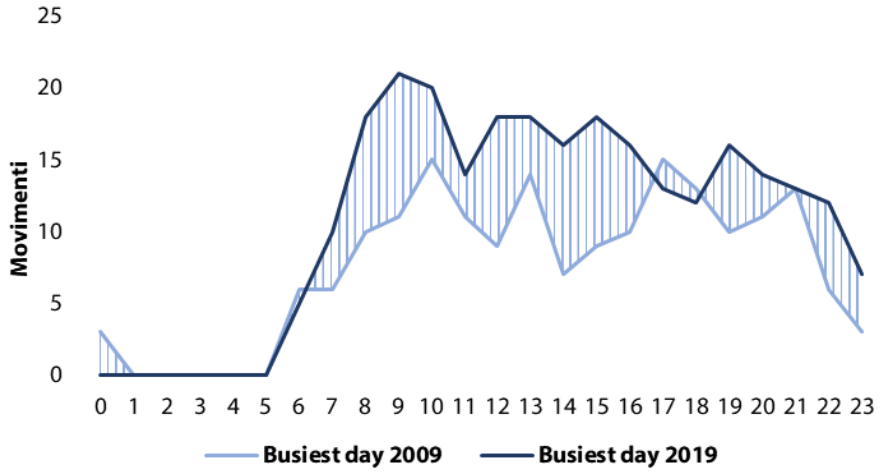


Figura A7.20: Profilo giorno di picco mov. 2009 & 2019 - CTA

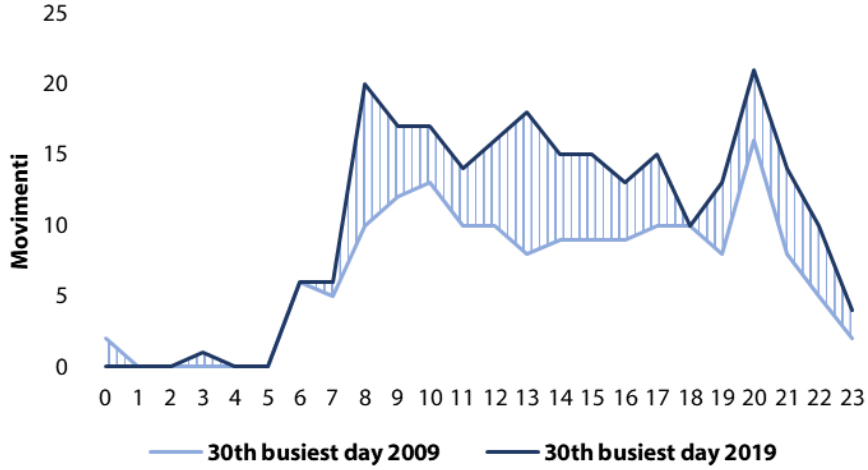


Figura A7.21: Profilo 30º giorno di picco mov. 2009 & 2019 – CTA

Profilo annuale		
Anno	**Peso metrica mov orari di picchio/ media mov orari**	**Livellamento movimenti**
2009	68,5%	5,1%
2019	73,6%	

Tabella A7.13: Profilo annuale - mov orari di picchio/ media mov orari – CTA

Profilo 30º giorno di picco		
Anno	**Peso metrica mov orari di picchio/ media mov orari**	**Livellamento movimenti**
2009	58,1%	9,1%
2019	67,2%	

Tabella A7.14: Profilo 30º giorno di picco - mov orari di picchio/media mov orari – CTA



APPENDICE 5

Analisi della capacità Terminal |
Crescita degli Aeroporti Italiani dal 2008 fino ai valori stimati al 2035

Approfondimenti: Aeroporti Italiani negli Anni-Capacità del Terminal

Cluster MAP 1-5

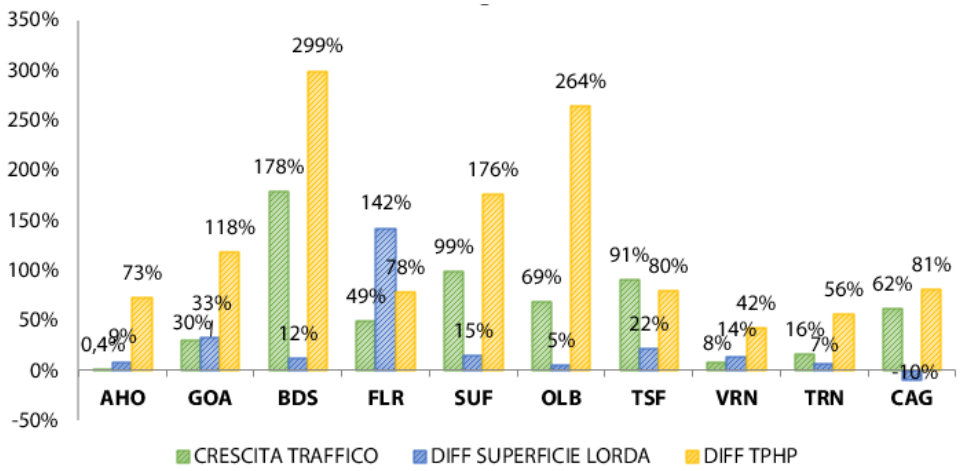


Figura A8.1: Capacità del Terminal 2008 – 2019. Aeroporti 1-5 MAP

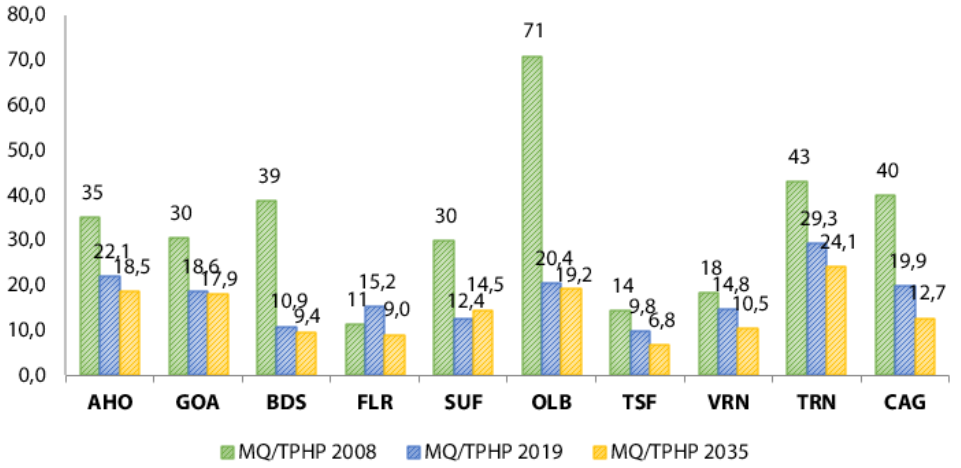


Figura A8.2: Capacità del Terminal. MQ/TPHP 2008, 2019 & 2035. Aeroporti 1-5 MAP

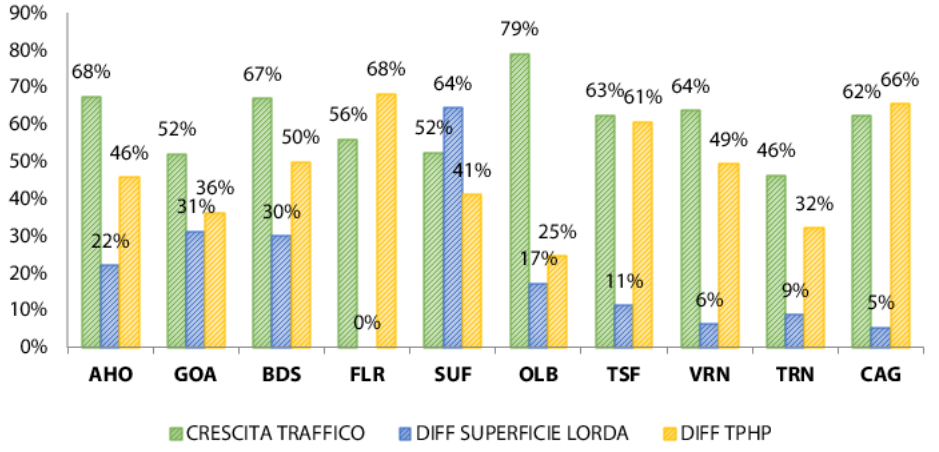


Figura A8.3: Capacità del Terminal 2019 – 2035. Aeroporti 1-5 MAP

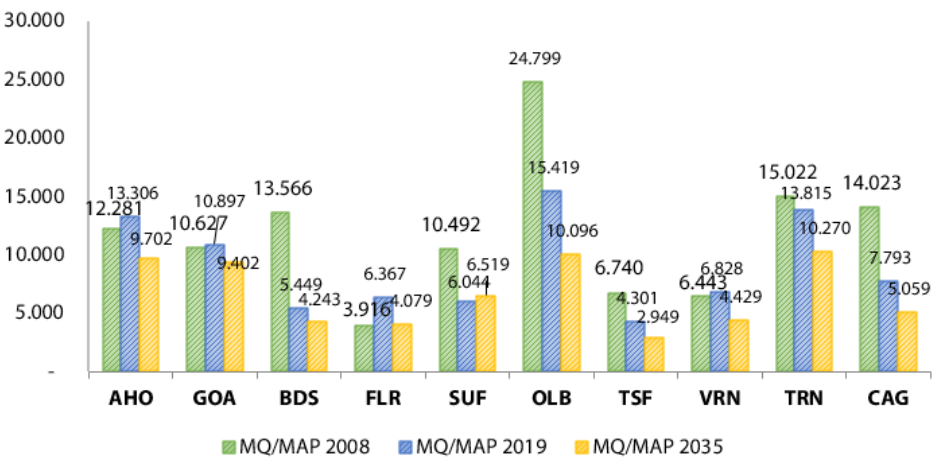


Figura A8.4: Capacità del Terminal. MQ/MAP 2008, 2019 & 2035. Aeroporti 1-5 MAP

Approfondimenti: Aeroporti Italiani negli Anni-Capacità del Terminal

Cluster MAP 5-10

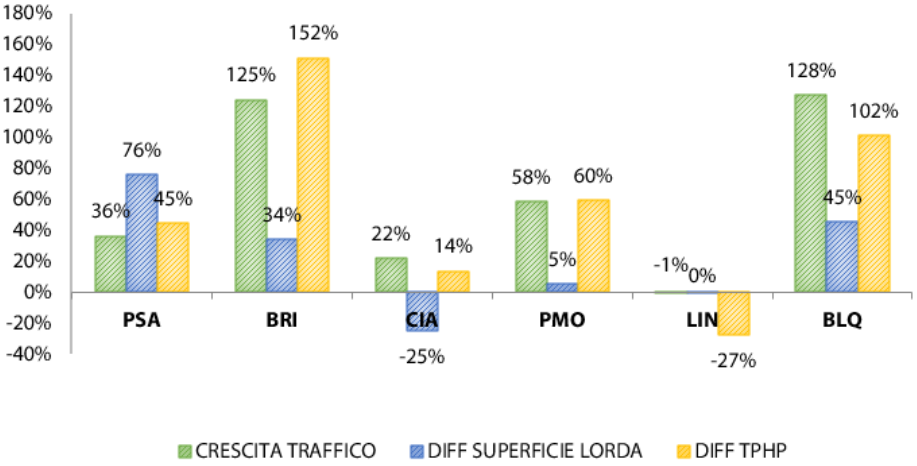


Figura A8.5: Capacità del Terminal 2008 – 2019. Aeroporti 5-10 MAP

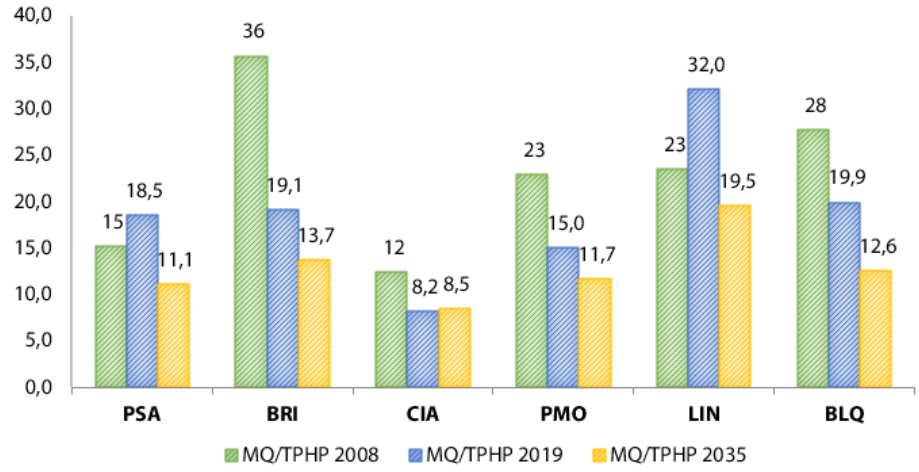


Figura A8.6: Capacità del Terminal. MQ/TPHP 2008, 2019 & 2035. Aeroporti 5-10 MAP

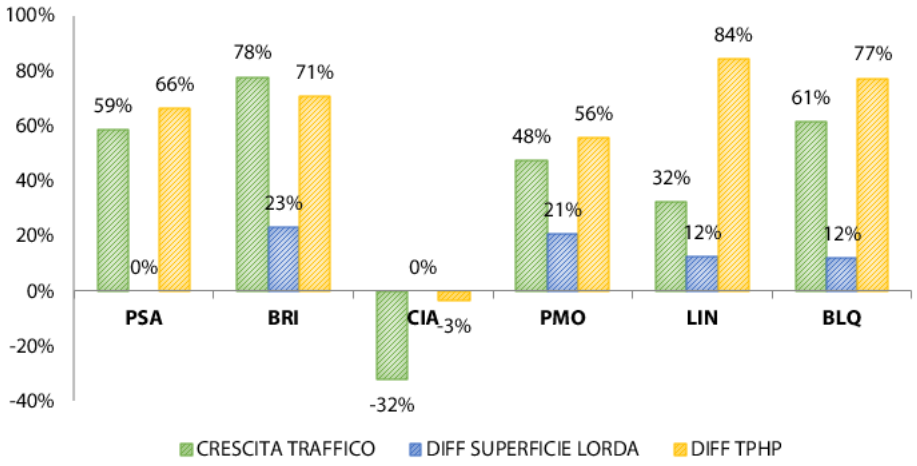


Figura A8.7: Capacità del Terminal 2019 – 2035. Aeroporti 5-10 MAP

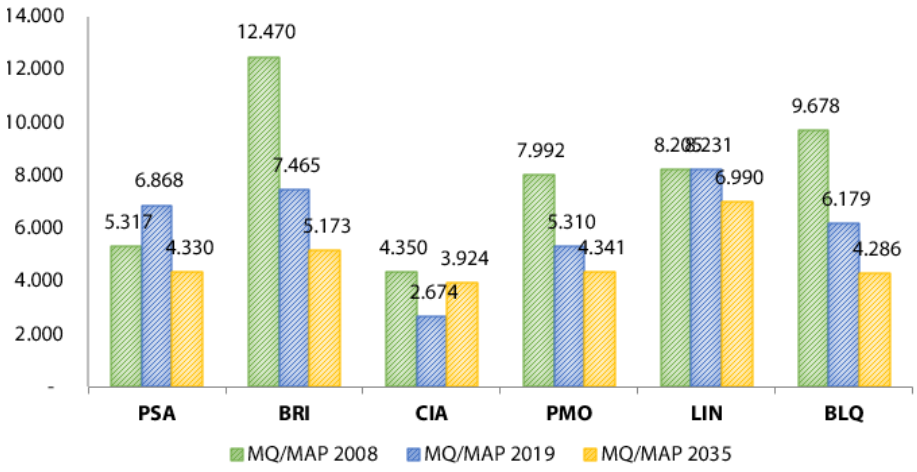


Figura A8.8: Capacità del Terminal. MQ/MAP 2008, 2019 & 2035. Aeroporti 5-10 MAP

Approfondimenti: Aeroporti Italiani negli Anni-Capacità del Terminal

Cluster MAP 10-20

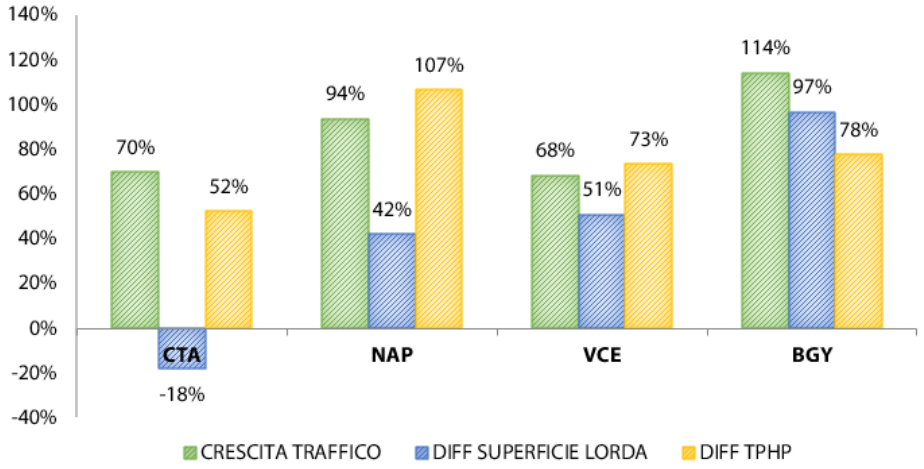


Figura A8.9: Capacità del Terminal 2008 – 2019. Aeroporti 10-20 MAP

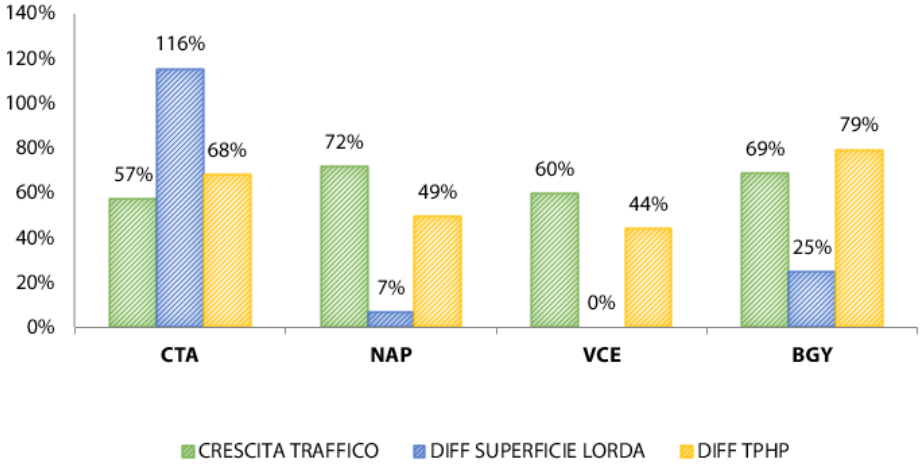


Figura A8.11: Capacità del Terminal 2019 – 2035. Aeroporti 10-20 MAP

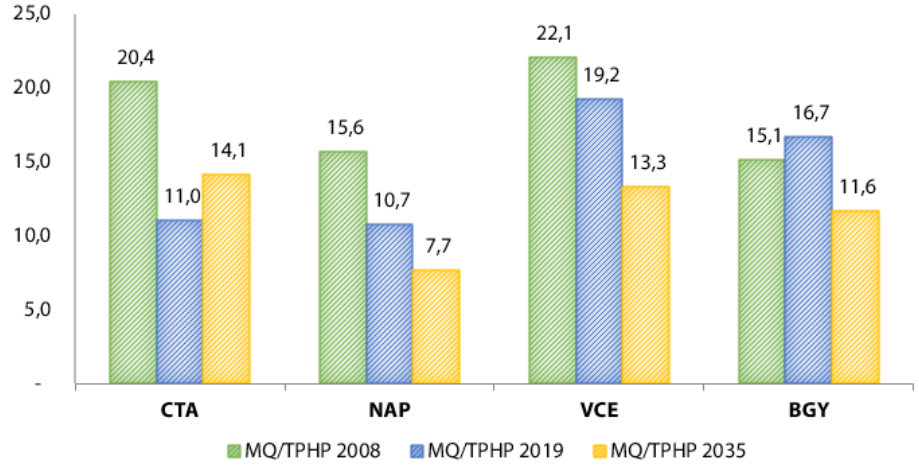


Figura A8.10: Capacità del Terminal. MQ/TPHP 2008, 2019 & 2035. Aeroporti 10-20 MAP

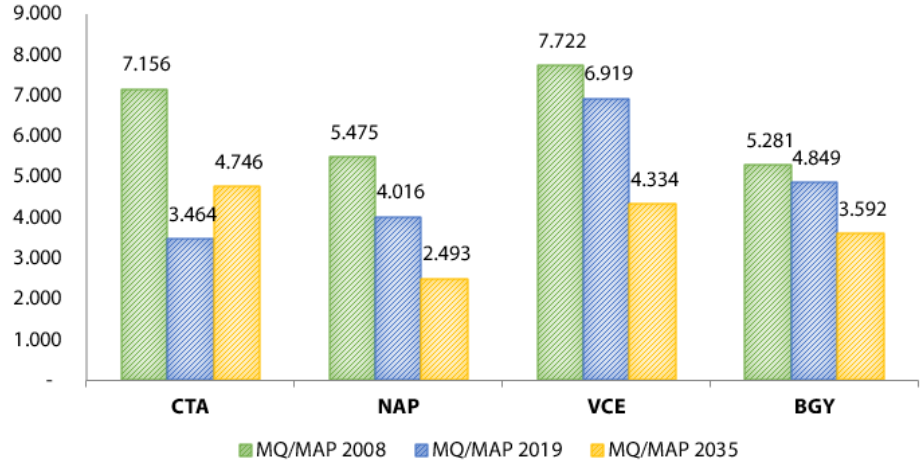


Figura A8.12: Capacità del Terminal. MQ/MAP 2008, 2019 & 2035. Aeroporti 10-20 MAP

Approfondimenti: Aeroporti Italiani negli Anni-Capacità del Terminal

Cluster MAP > 20

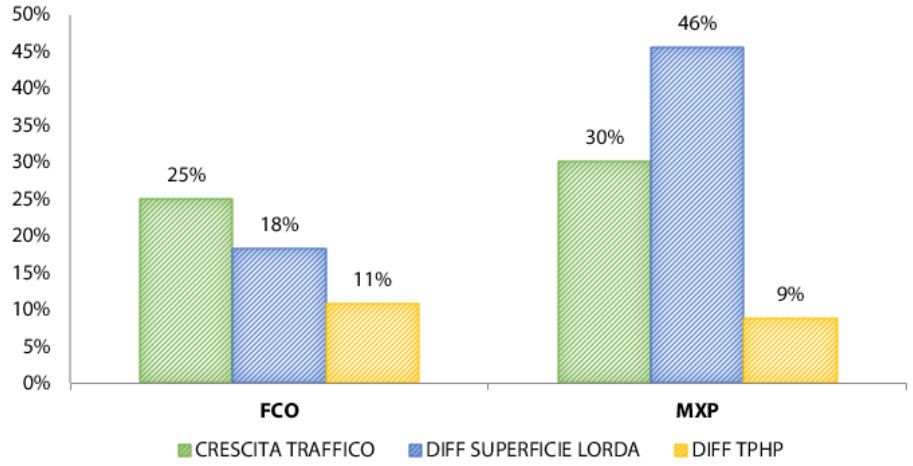


Figura A8.13: Capacità del Terminal 2008 – 2019. Aeroporti >20 MAP

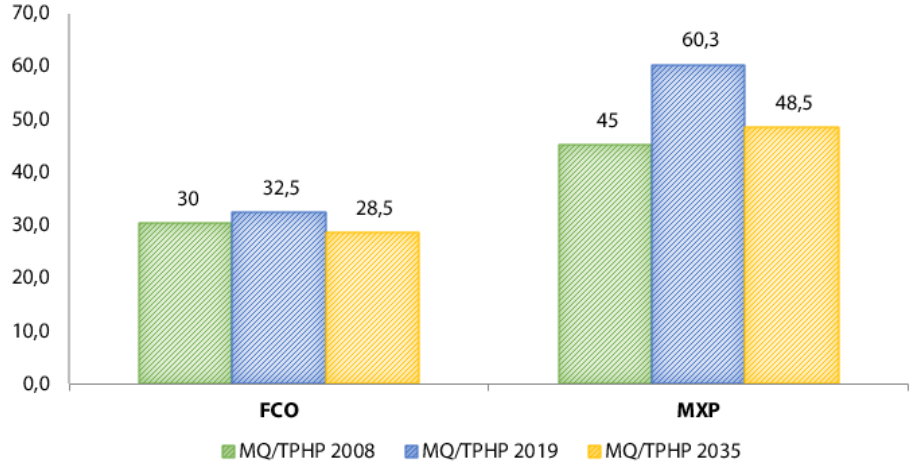


Figura A8.14: Capacità del Terminal. MQ/TPHP 2008, 2019 & 2035. Aeroporti >20 MAP

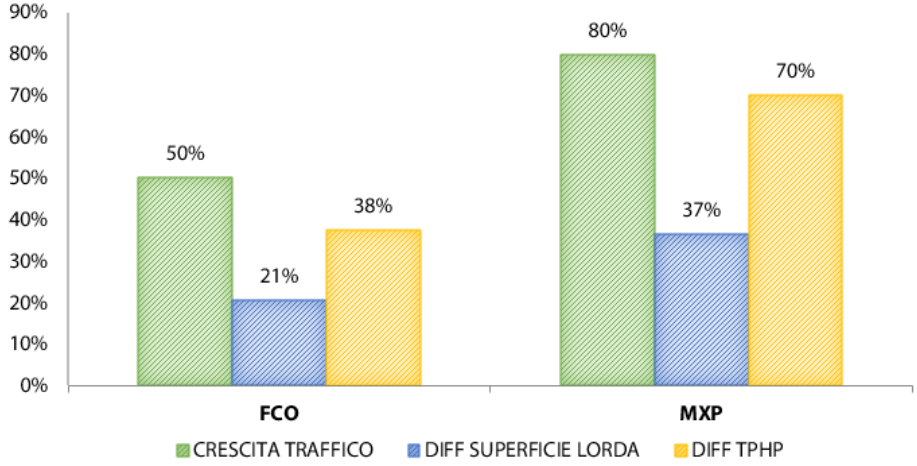


Figura A8.15: Capacità del Terminal 2019 – 2035. Aeroporti >20 MAP

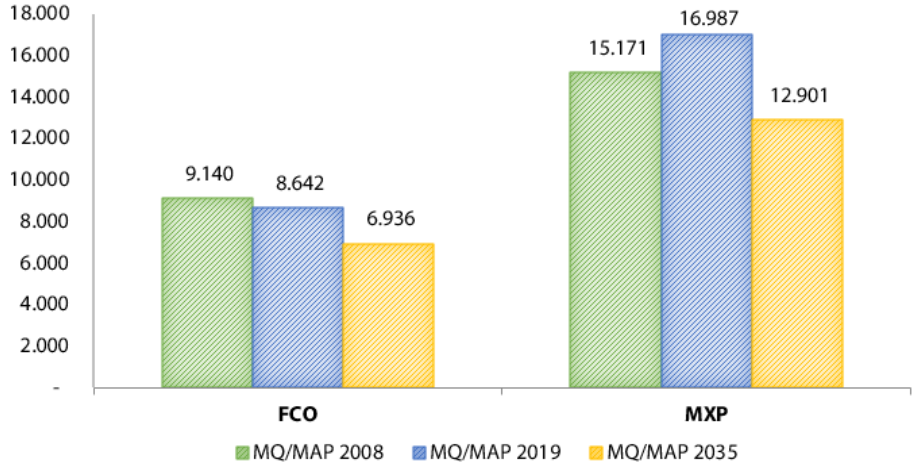


Figura A8.16: Capacità del Terminal. MQ/MAP 2008, 2019 & 2035. Aeroporti >20 MAP



APPENDICE 6

Analisi della capacità Terminal | Benchmark aeroporti digitali

Benchmark aeroporti 'Best'

< 5M passeggeri

- Aeroporto di Tallinn
- Aeroporto di Minorca

5 - 10M passeggeri

- Aeroporto di Bilbao
- Aeroporto di Milano Linate

10 - 20M passeggeri

- Aeroporto di Lione
- Aeroporto di Muscat

20 - 30M passeggeri

- Aeroporto di Atene
- Aeroporto di Stoccolma

30 - 40M passeggeri

- Aeroporto di Hamad-Doha
- Aeroporto di Lisbona

> 40M passeggeri

- Aeroporto di Istanbul
- Aeroporto di Singapore-Changi
- Aeroporto di Seoul-Incheon

Benchmark aeroporti 'Best' < 5 Mln Pax | Aeroporto di Tallinn

/ Best in class per: Capacità

Localizzazione	Tallinn, Estonia
Milioni di pax (2019)	3.259.491
Mix di traffico pax (2019)	0,9% pax nazionali 99,1% pax internazionali
LCC	45,37%
Superficie lorda (m^2)	34.000

Tabella A11.1: Caratteristiche dell'Aeroporto di Tallinn

Migliore aeroporto nel 2018, secondo ACI Europe, per:

- Nuovo punto di controllo di sicurezza: +100% capacità nelle ore di punta;
- Costruzione linea diretta di tram dal centro della città: miglioramento accessibilità;
- Collaborazioni per promuovere l'Estonia come destinazione turistica.



Figura A11.1: Aeroporto di Tallinn

/ Best in class per: Innovazione

Localizzazione	Minorca, Spagna
Milioni di pax (2019)	3.491.086
Mix di traffico pax (2019)	51,3% pax nazionali 48,7% pax internazionali
LCC	63,03%
Superficie lorda (m^2)	57.000

Tabella A11.2: Caratteristiche dell'Aeroporto di Minorca

Premiato nel 2019 per «Eco-innovation» da ACI Europe, per i suoi approcci innovativi alla gestione ambientale:

- Impianto di trattamento delle acque reflue con tecnologia BMR (reattore biologico a membrana); utilizzo di un sistema di rilevamento automatico delle perdite d'acqua: riduzione del consumo di acqua del 50.8% dal 2013 al 2019;
- Riduzione del consumo di elettricità del 30% nell'ultimo decennio grazie a:
    - uso di grandi ventilatori HVLS (High Volume Low Speed) che riducono la sensazione di calore di 4 gradi;
    - batterie a ricarica solare, luci a LED, pannelli fotovoltaici;
- Il 60% dell'energia consumata nel 2019 proveniva da fonti rinnovabili, nel 2030 diventerà dell'80%.



Figura A11.2: Aeroporto di Minorca

Benchmark aeroporti ‘Best’ 5-10 Mln Pax | Aeroporto di Bilbao

/ Best in class per: Capacità

Localizzazione	Bilbao, Spagna
Milioni di pax (2019)	5.896.868
Mix di traffico pax (2019)	56,8% pax nazionali 43,2% pax internazionali
LCC	-
Superficie lorda (m^2)	32.000

Tabella A11.3: Caratteristiche dell'Aeroporto di Bilbao

Migliore aeroporto nel 2019, secondo ACI Europe, per:

- Sviluppo di rotte (+21% nuove rotte);
- Eccellente gestione di flusso passeggeri: ridotti tempi di attesa per bagagli;
- Investimenti in tecnologia;
- Sostegno alle comunità locali.

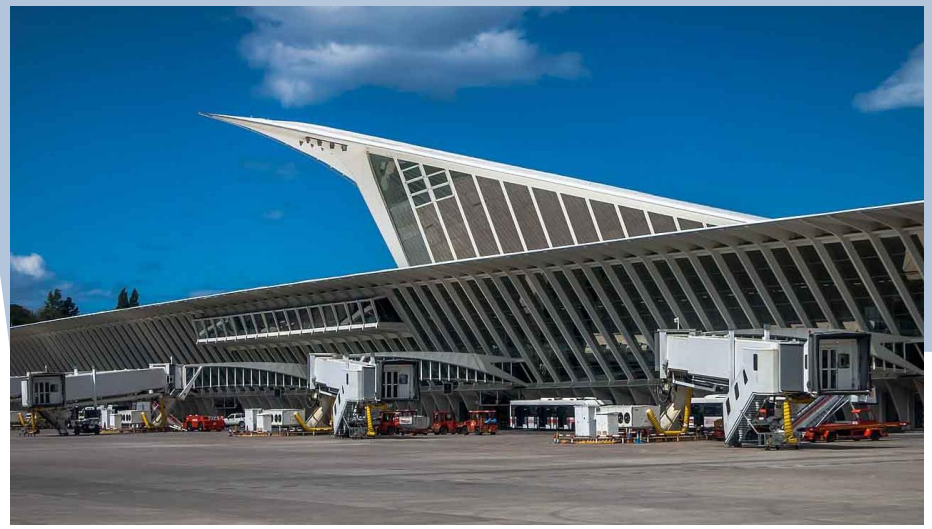


Figura A11.3: Aeroporto di Bilbao

Benchmark aeroporti ‘Best’ 5-10 Mln Pax | Aeroporto di Milano Linate

/ Best in class per: Digitalizzazione e Innovazione

Localizzazione	Milano, Italia
Milioni di pax (2019)	6.539.113
Mix di traffico pax (2019)	51% pax nazionali 49% pax internazionali
LCC	6,46%
Superficie lorda (m^2)	76.000

Tabella A11.4: Caratteristiche dell'Aeroporto di Milano Linate

- Digitalizzazione della torre di controllo: nuovo sistema operativo che rende disponibili tutte le informazioni riguardanti gli aeromobili, i mezzi a terra e in volo nelle immediate vicinanze;
- Nuove tecnologie per semplificare e velocizzare i controlli di sicurezza: macchine EDS-CB con tecnologia CT permettono di non separare elettronica e liquidi dal bagaglio a mano;
- Face Boarding, Smart Security, Self Bag Drop.



Figura A11.4: Aeroporto di Milano Linate

Benchmark aeroporti 'Best' 10-20 Mln Pax | Aeroporto di Lione

/ Best in class per: Digitalizzazione e Innovazione

Localizzazione	Lione, Francia
Milioni di pax (2019)	11.739.600
Mix di traffico pax (2019)	32,5% pax nazionali 67,5% pax internazionali
LCC	27,69%
Superficie lorda (m^2)	70.000

Tabella A11.5: Caratteristiche dell'Aeroporto di Lione

Miglior aeroporto nel 2019, secondo ACI Europe, per:

- Esperienza digitale del passeggero → primo valet parking robot al mondo;
- Connettività intermodale, innovativo centro di controllo operativo e tecnologie di security introdotti col nuovo Terminal;
- Grazie a MONA, un sistema di riconoscimento facciale posto nei punti di controllo, è possibile risparmiare fino a 30 minuti in aeroporto.

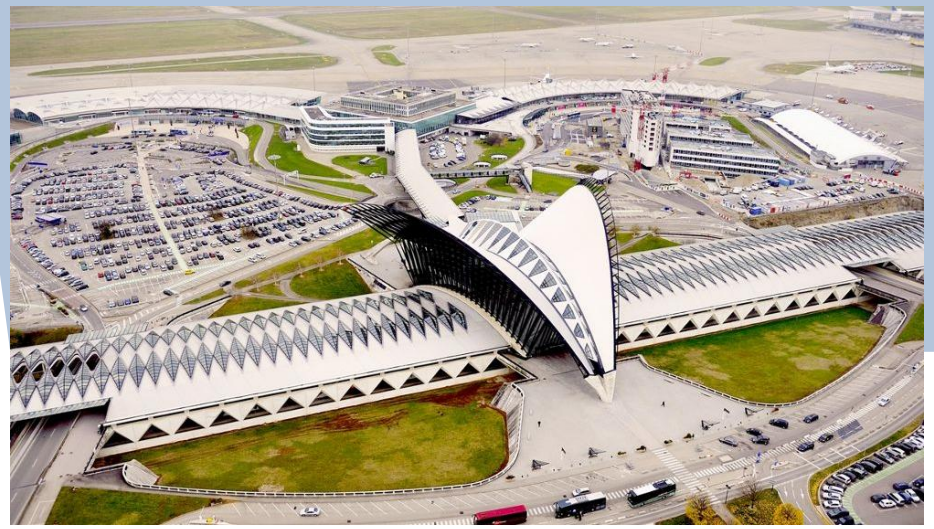


Figura A11.5: Aeroporto di Lione

Benchmark aeroporti 'Best' 10-20 Mln Pax | Aeroporto di Muscat

/ Best in class per: Capacità e Innovazione

Localizzazione	Muscat, Oman
Milioni di pax (2019)	15.989.921
Mix di traffico pax (2019)	7,1% pax nazionali 92,9% pax internazionali
LCC	2,08%
Superficie lorda (m^2)	331.995

Tabella A11.6: Caratteristiche dell'Aeroporto di Muscat

Nominato settimo aeroporto al mondo nel 2019 negli ACI Best Airport Awards, nella categorie 15-25 milioni di pax, Muscat International Airport si distingue per:

- 82.6% dei voli parte entro 15 min dalla SDT nel 2020;
- Sistema automatizzato di self-drop dei bagagli;
- "Single token journey": uso di parametri biometrici, per ridurre tempi di attesa e il consumo di carta;
- Capacità di 4.500 posti auto, servizio Wi-Fi di alta gamma, area giochi per bambini;
- Focus sul processo di gestione dei bagagli per ridurre i tempi di attesa.



Figura A11.6: Aeroporto di Muscat

/ Best in class per: Digitalizzazione e Innovazione

Localizzazione	Atene, Grecia
Milioni di pax (2019)	25.555.876
Mix di traffico pax (2019)	30% pax nazionali 70% pax internazionali
LCC	14,10%
Superficie lorda (m^2)	150.000

Tabella A11.7: Caratteristiche dell'Aeroporto di Atene

Miglior Aeroporto nel 2021, secondo ACI Europe, per l'utilizzo di IA e realtà virtuale:

- Per fornire una mappa 3D della struttura
- Offrire ai passeggeri un assistente virtuale che risponde alle domande più comuni e condivide link su informazioni utili sul sito dello scalo.



Figura A11.7: Aeroporto di Atene

Benchmark aeroporti 'Best' 20-30 Mln Pax | Aeroporto di Stoccolma

/ Best in class per: Digitalizzazione e Innovazione

Localizzazione	Atene, Grecia
Milioni di pax (2019)	25.555.876
Mix di traffico pax (2019)	30% pax nazionali 70% pax internazionali
LCC	14,10%
Superficie lorda (m^2)	150.000

Tabella A11.8: Caratteristiche dell'Aeroporto di Stoccolma

Nel 2021 ha ricevuto un premio da ACI Europe per l'«Eco-Innovation». Lo Scalo attraverso un approccio sistematico e consistente è riuscito ad ottenere zero emissioni di CO2. Le misure implementate sono:

- L'utilizzo di energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili;
- Efficientamento dell'illuminazione (LED, rilevatori di movimento e sistemi automatici).
- Nel 2018 sono stati installate macchine per il check-in automatico, per il self-bag drop ed entry-gates automatici.



Figura A11.8: Aeroporto di Stoccolma

/ Best in class per: Capacità e Innovazione

Localizzazione	Doha, Qatar
Milioni di pax (2019)	38.804.190
Mix di traffico pax (2019)	0,01% pax nazionali 99,9% pax internazionali
LCC	-
Superficie lorda (m^2)	600.000

Tabella A11.9: Caratteristiche dell'Aeroporto di Doha

Nominato tra i 10 migliori aeroporti del mondo nel 2020 da Skytrax, l'aeroporto di Doha si distingue per:

- Servizio aeroportuale affidabile, con partenze e arrivi puntuali Alti livelli di sicurezza grazie alle abilità dei controllori, migliorate grazie alle moderne innovazioni nella formazione (e.g. addestramento con simulatori 3D);
- Maggiore sicurezza e efficienza con un sistema meteorologico all'avanguardia;
- un sistema di rilevamento di Foreign Object Debris chiamato RunWize
- Capacità: 100 movimenti/ora;
- Sistema di gestione bagagli che può gestire 5.000 bagagli all'ora (120.000 al giorno).



Figura A11.9: Aeroporto di Doha

Benchmark aeroporti 'Best' 30-40 Mln Pax | Aeroporto di Lisbona

/ Best in class per: Capacità e Digitalizzazione

Localizzazione	Lisbona, Portogallo
Milioni di pax (2019)	31.172.747
Mix di traffico pax (2019)	12% pax nazionali 88% pax internazionali
LCC	-
Superficie lorda (m^2)	406.000

Tabella A11.10: Caratteristiche dell'Aeroporto di Lisbona

È stato nominato «Best Airport 2020» da ACI Europe. Dal 2019 ha introdotto una serie di sistemi come:

- Sistema automatico di informazioni che aggiorna il passeggero su WhatsApp, Facebook e sito web e Chatbot che fornisce al passeggero informazioni come gate, ora di inizio di imbarco e ristoranti aperti;
- Sistema che traccia le emissioni degli aeromobili, per collaborare con le compagnie aree al fine di ridurre l'impatto sull'ambiente;
- Rimodellamento di un'area Terminal per gestire meglio il flusso di passeggeri nell'area d'imbarco dei voli Schengen;
- Progetto pilota di «Seamless flow»: efficientamento controllo documenti e imbarco;
- Gates elettronici per gestire flussi fino a 700 passeggeri all'ora nei controlli di frontiera.



Figura A11.10: Aeroporto di Lisbona

Benchmark aeroporti 'Best' > 40 Mln Pax | Aeroporto di Istanbul

/ Best in class per: Digitalizzazione

Localizzazione	Istanbul, Turchia
Milioni di pax (2019)	52.099.220
Mix di traffico pax (2019)	24,2% pax nazionali 75,8% pax internazionali
LCC	0,17%
Superficie lorda (m^2)	1.440.000

Tabella A11.11: Caratteristiche dell'Aeroporto di Istanbul

«Digital Transformation Award» nel 2020 da ACI Europe, per l'introduzione di numerose tecnologie digitali, come:

- E-passport gates, app mobile personalizzata, 5G, Smart parking, servizi di traduzione intelligente, assistenza dei robot;
- Tecnologia di geo-localizzazione che consente ai passeggeri di ricevere informazioni sui gate e le distanze, alert quando inizia l'imbarco;
- Self-bag drop;
- «Magic mirror», app che consente di provare gli indumenti virtualmente;
- Si prevede di introdurre l'opportunità di viaggiare e acquistare con parametri biometrici.

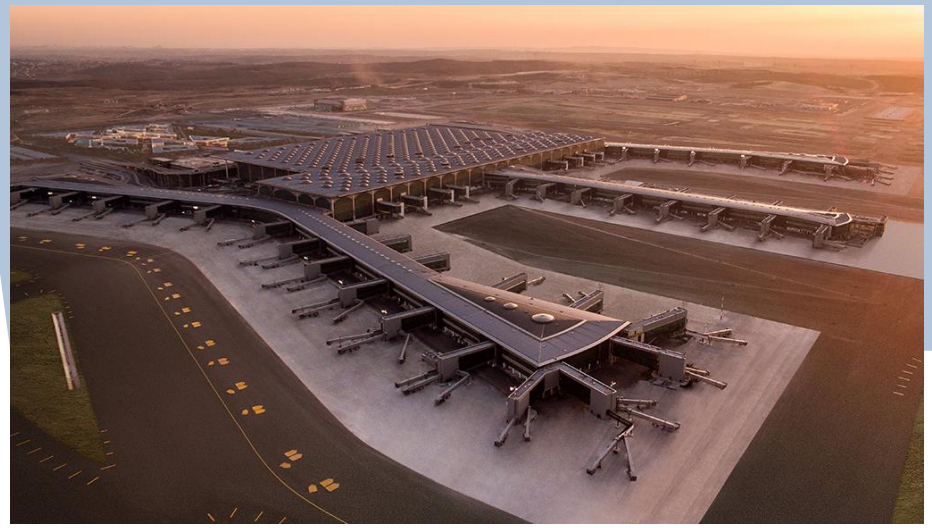


Figura A11.11: Aeroporto di Istanbul

Benchmark aeroporti 'Best' > 40 Mln Pax | Aeroporto di Seoul-Incheon

/ Best in class per: Capacità

Localizzazione	Incheon, Corea del Sud
Milioni di pax (2019)	71.204.153
Mix di traffico pax (2019)	0,8% pax nazionali 99,2% pax internazionali
LCC	0,13%
Superficie lorda (m^2)	496.000

Tabella A11.12: Caratteristiche dell'Aeroporto di Seoul-Incheon

Vincitore di numerosi premi, tra cui nominato tra i 10 aeroporti migliori nel mondo nel 2021 da Skytrax:

- Allocazione dinamica degli slot: permette di scambiare gli slot in base alla domanda di traffico e migliora la capacità;
- Partenza media in 19 minuti, arrivo medio in 12 minuti, rispetto alla media mondiale di 60 minuti e 45 minuti;
- In media, solo 0.3 passeggeri su 100.000 hanno subito la perdita o il ritardo del bagaglio servizio 44 volte più preciso della media globale.



Figura A11.12: Aeroporto di Seoul-Incheon

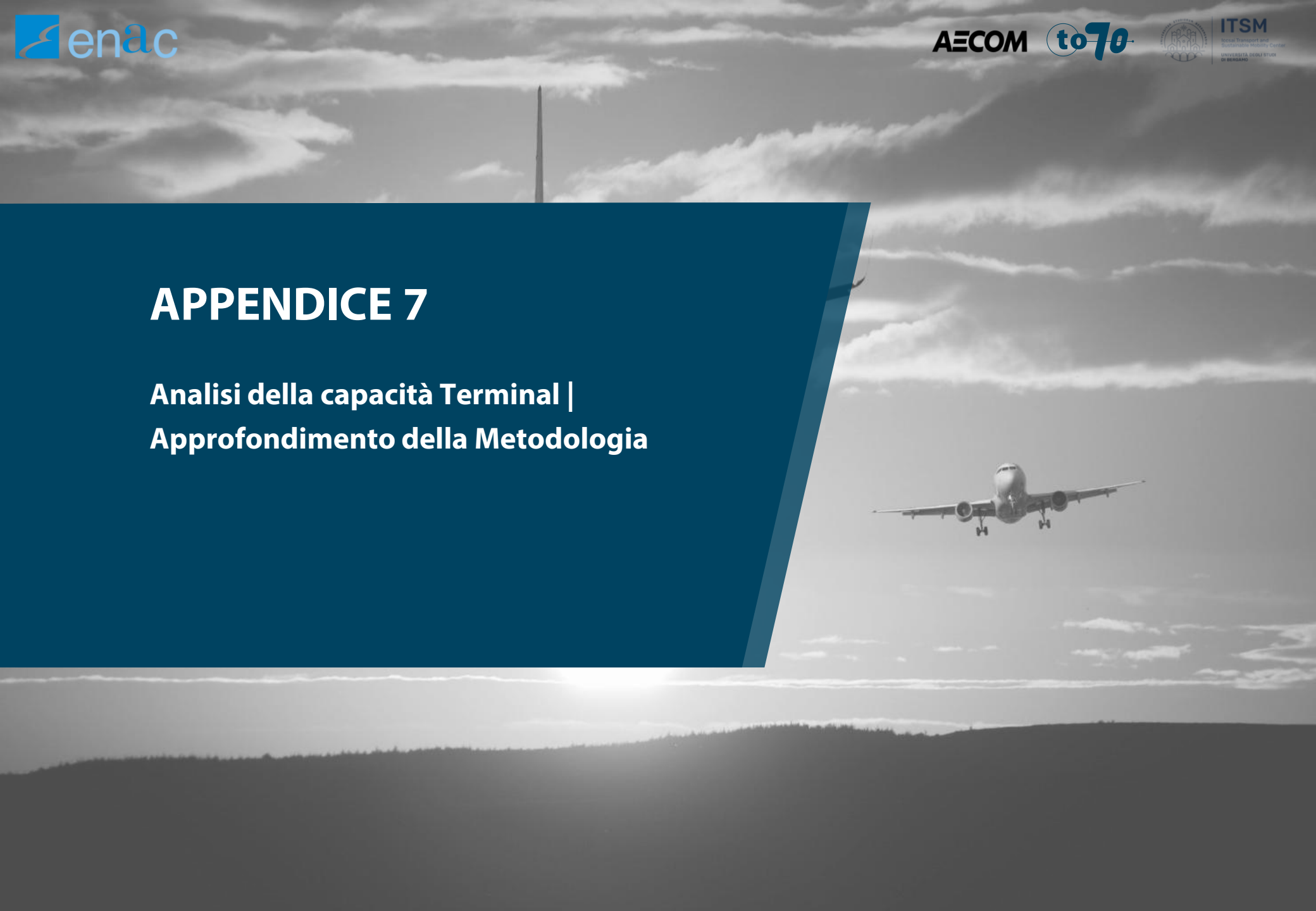
Benchmark aeroporti 'Best' | Conclusioni

Aeroporto	Digitalizzazione	Innovazione	Capacità
Tallinn	7	-	9
Minorca	-	8,5	-
Bilbao	-	7	8
Milano Linate	7,5	8	-
Lione	9	9	-
Muscat	-	8	7
Atene	8,5	7,5	-
Stoccolma	-	8,5	-
Hamad-Doha	-	8	8,5
Lisbona	8	7,5	-
Istanbul	9	10	-
Singapore	10	9	10
Seoul-Incheon	-	8	9,5

Tabella A11.13: Caratteristiche degli aeroporti. Conclusioni

Definizioni

- **Digitalizzazione**: capacità di un aeroporto di sfruttare risorse multimediali al fine di migliorare il servizio offerto ai passeggeri.
- **Innovazione**: capacità di implementare nuove tecnologie all'interno dello scalo per efficientare le operazioni dell'aeroporto.
- **Capacità**: miglioramento quantificabile della gestione dei bagagli, dei passeggeri, delle linee di security e delle operazioni airside.



APPENDICE 7

Analisi della capacità Terminal | Approfondimento della Metodologia

Approfondimenti: Metodologia - Capacità del Terminal

Nell'analisi Benchmarking gli aeroporti sono stati suddivisi secondo i seguenti clusters:

Cluster Aeroporti – Traffico PAX*
< 1 MAP
1 – 5 MAP
5 – 10 MAP
10 – 20 MAP
20 – 30 MAP
40 – 50 MAP
> 50 MAP

Tabella A12.1: Cluster Aeroporti – Traffico PAX

Cluster Aeroporti – Traffico LCC	LCC
Traffico LCC < 50%	No
Traffico LCC > 50%	Sì

Tabella A12.2: Cluster Aeroporti – Traffico LCC PAX

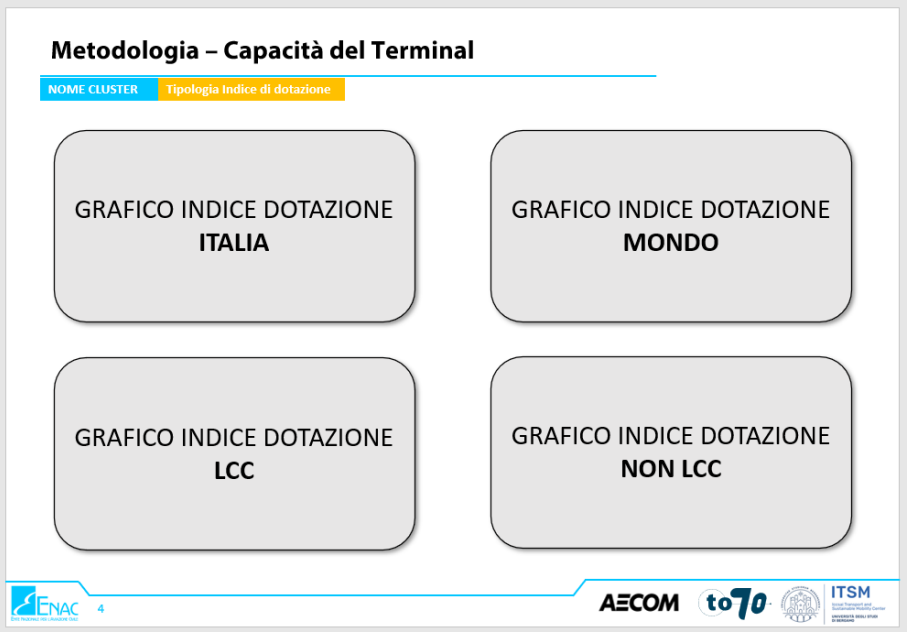


Figura A12.1: Metodología - Capacità del Terminal

Approfondimenti: Metodologia - Capacità del Terminal

Cluster MAP < 1 | **Indice MQ/TPHP**

Media del cluster di riferimento

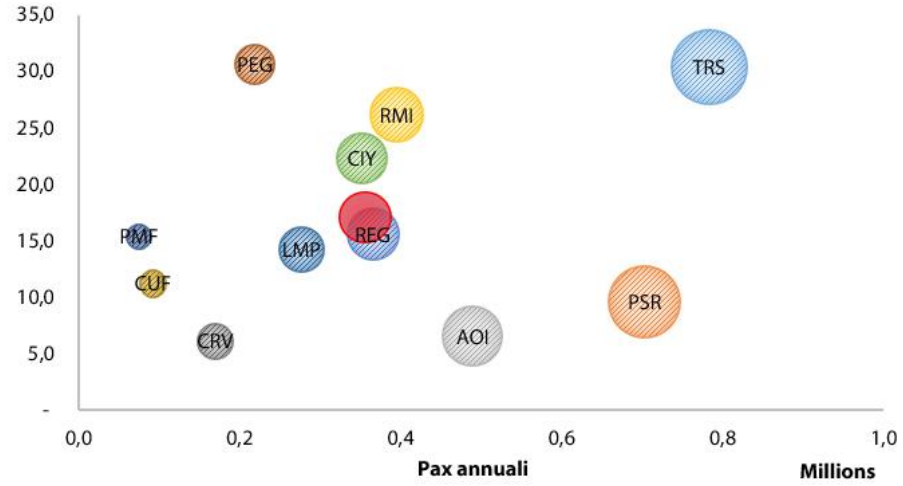


Figura A12.2: MQ/TPHP Aeroporti Italiani (Cluster< 1 MAP)

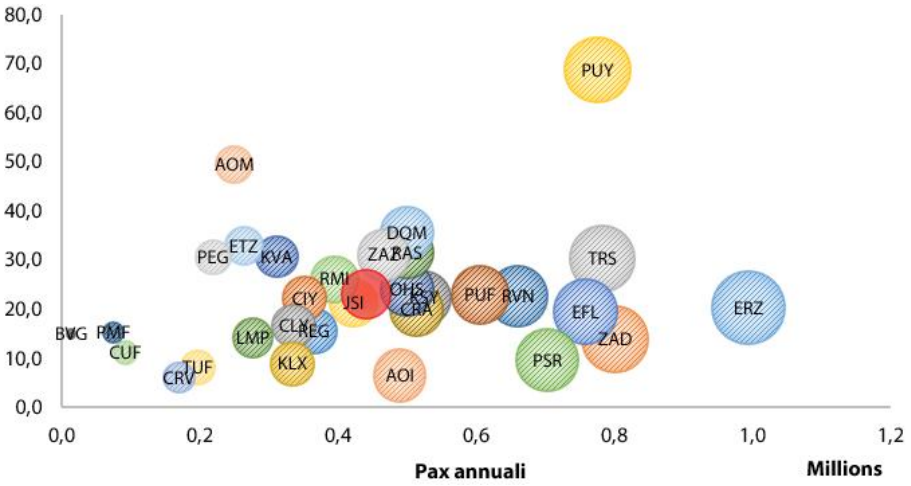


Figura A12.1: MQ/TPHP Aeroporti Worldwide (Cluster< 1 MAP)

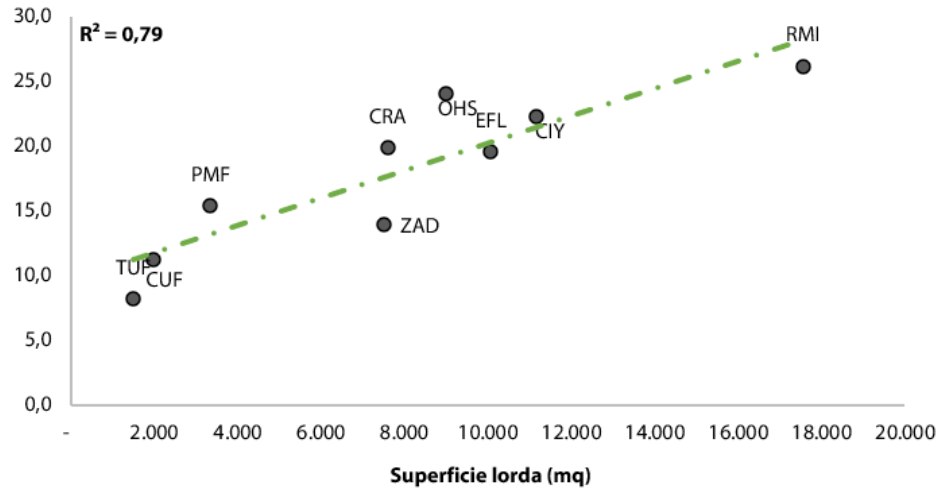


Figura A12.3: MQ/TPHP LCC (Cluster< 1 MAP)

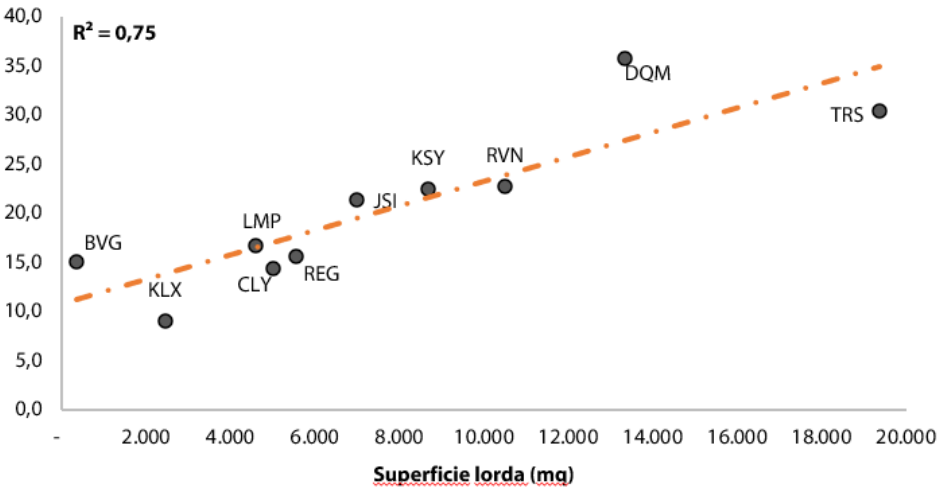


Figura A12.: MQ/TPHP NON LCC (Cluster< 1 MAP)

Approfondimenti: Metodologia - Capacità del Terminal

Cluster MAP < 1 | **Indice MQ/MAP**

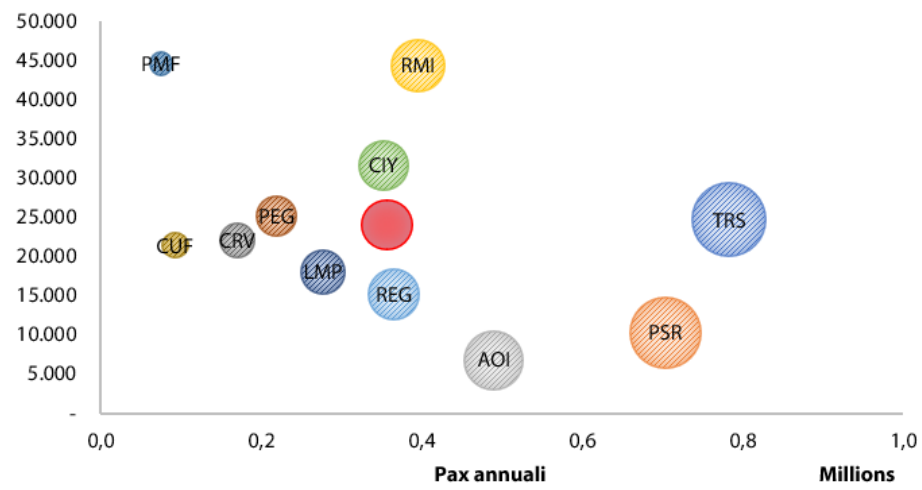


Figura A12. : MQ/MAP Aeroporti Italiani (Cluster< 1 MAP)

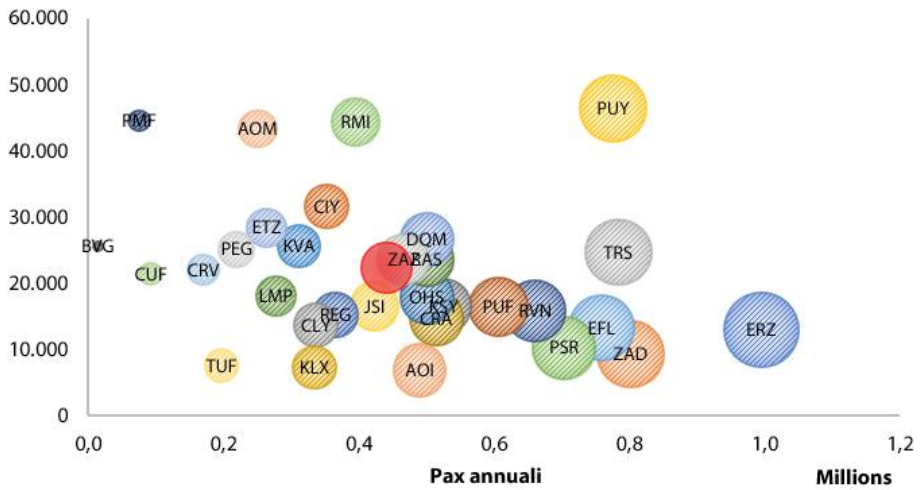


Figura A12. : MQ/MAP Aeroporti Worldwide (Cluster< 1 MAP)

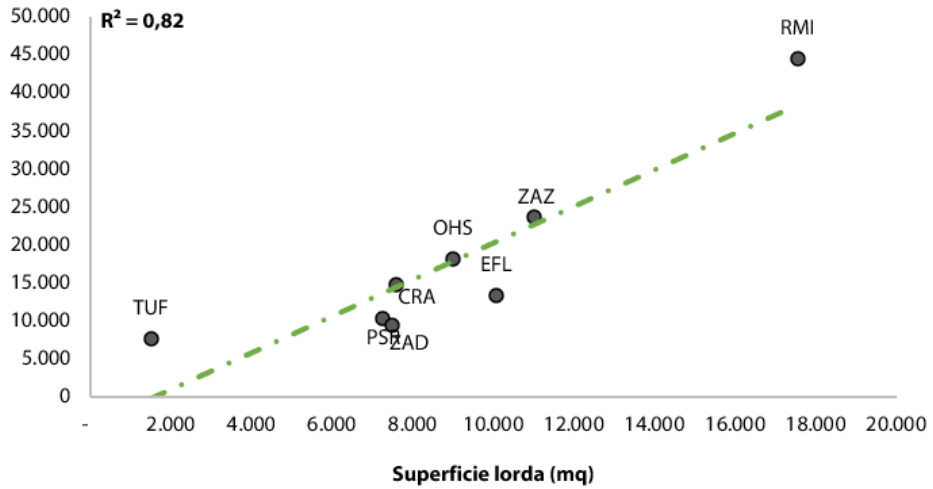


Figura A12. : MQ/MAP LCC (Cluster< 1 MAP)

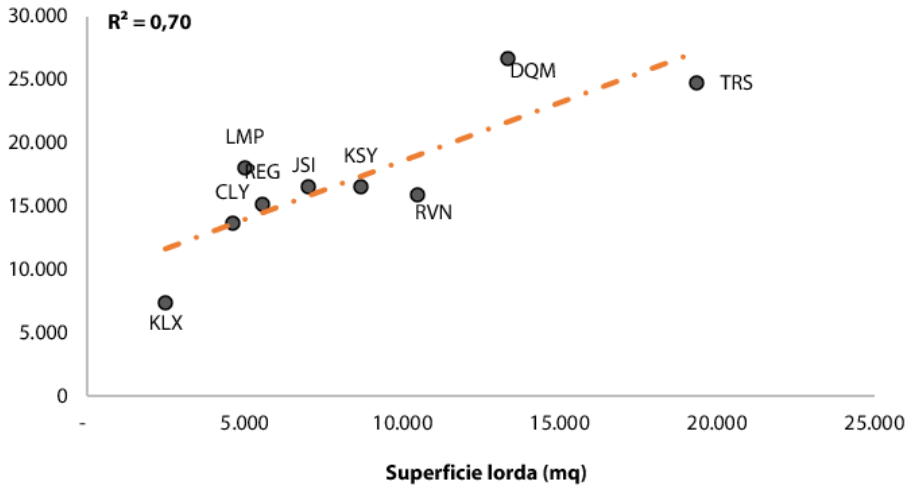


Figura A12. : MQ/MAP NON LCC (Cluster< 1 MAP)

Approfondimenti: Metodologia - Capacità del Terminal

Cluster MAP 1-5 | **Indice MQ/TPHP**

Media del cluster di riferimento

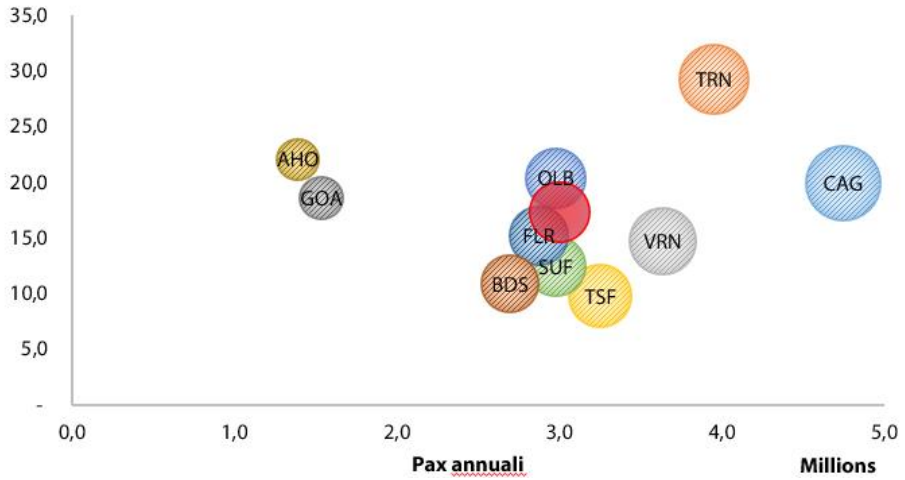


Figura A12. : MQ/TPHP Aeroporti Italiani (Cluster 1-5 MAP)

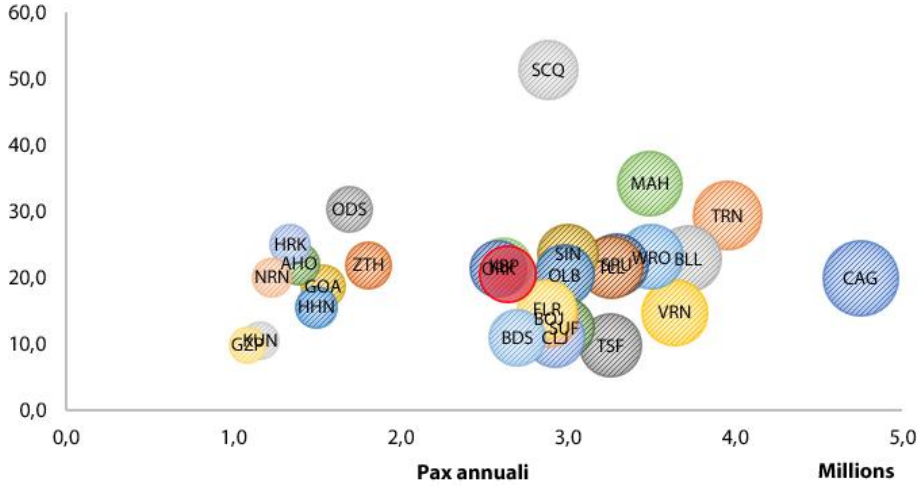


Figura A12. : MQ/TPHP Aeroporti Worldwide (Cluster 1-5 MAP)

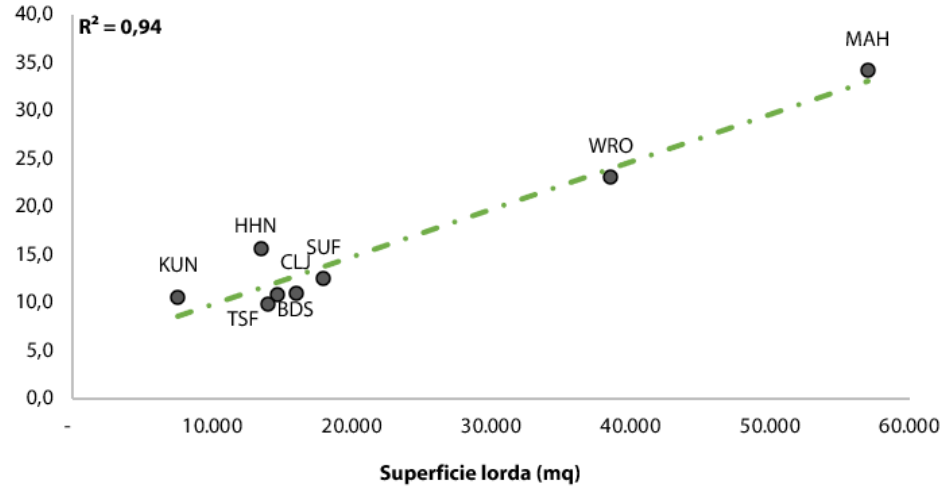


Figura A12. : MQ/TPHP LCC (Cluster 1-5 MAP)

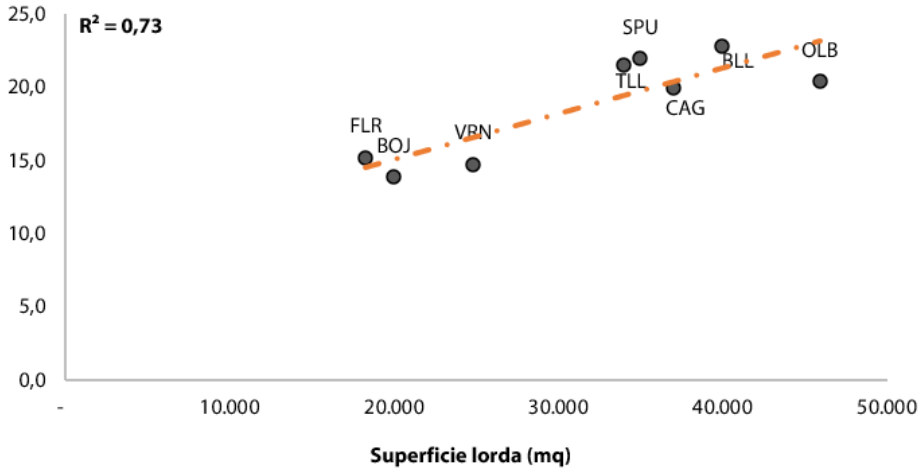


Figura A12. : MQ/TPHP NON LCC (Cluster 1-5 MAP)

Approfondimenti: Metodologia - Capacità del Terminal

Cluster MAP 1-5 | **Indice MQ/MAP**

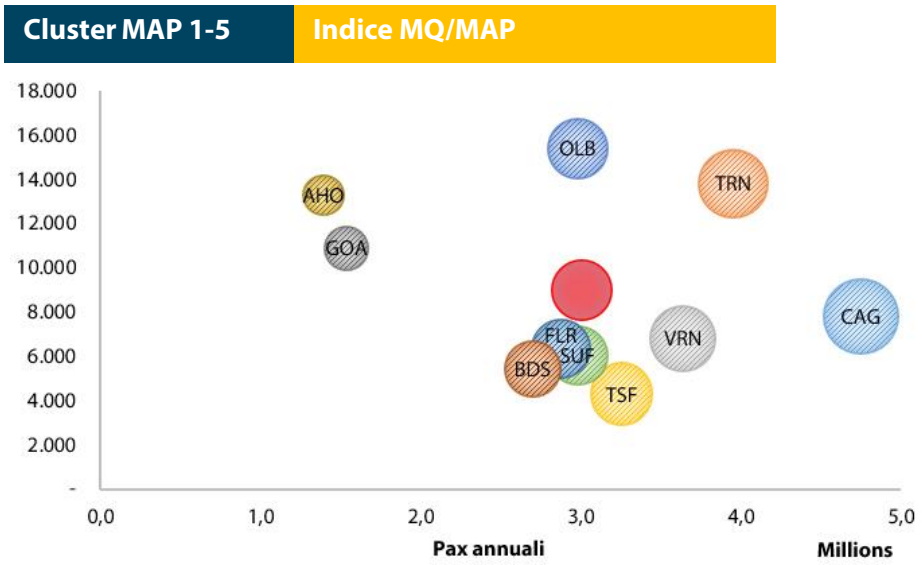


Figura A12. : MQ/MAP Aeroporti Italiani (Cluster 1-5 MAP)

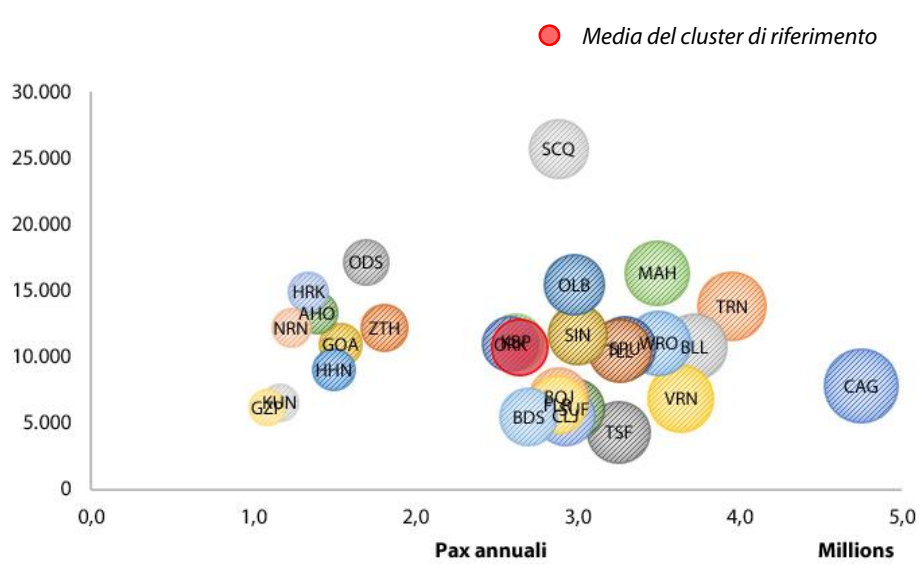


Figura A12. : MQ/MAP Aeroporti Worldwide (Cluster 1-5 MAP)

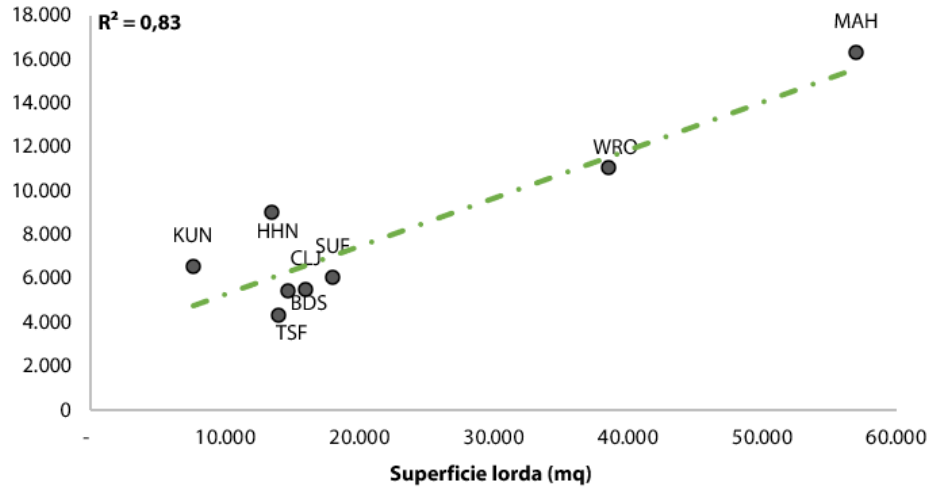


Figura A12. : MQ/MAP LCC (Cluster 1-5 MAP)

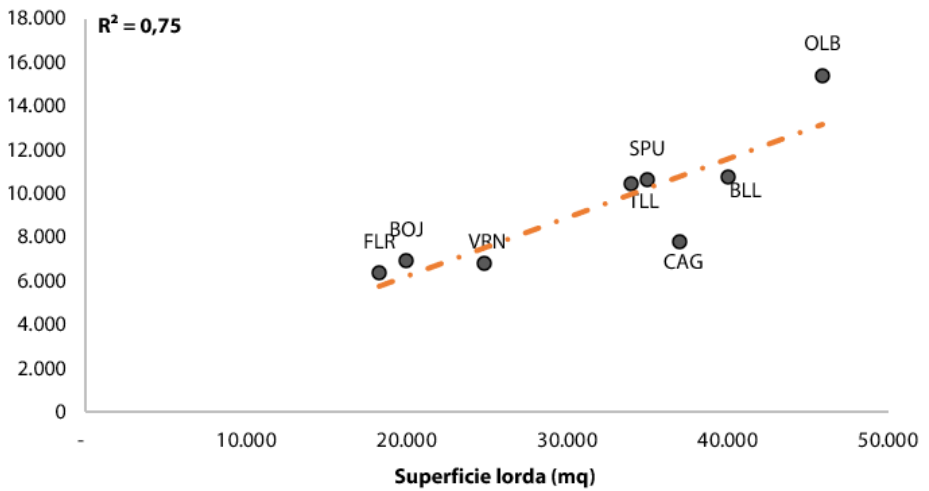


Figura A12. : MQ/MAP NON LCC (Cluster 1-5 MAP)

Approfondimenti: Metodologia - Capacità del Terminal

Cluster MAP 5-10 **Indice MQ/TPHP**

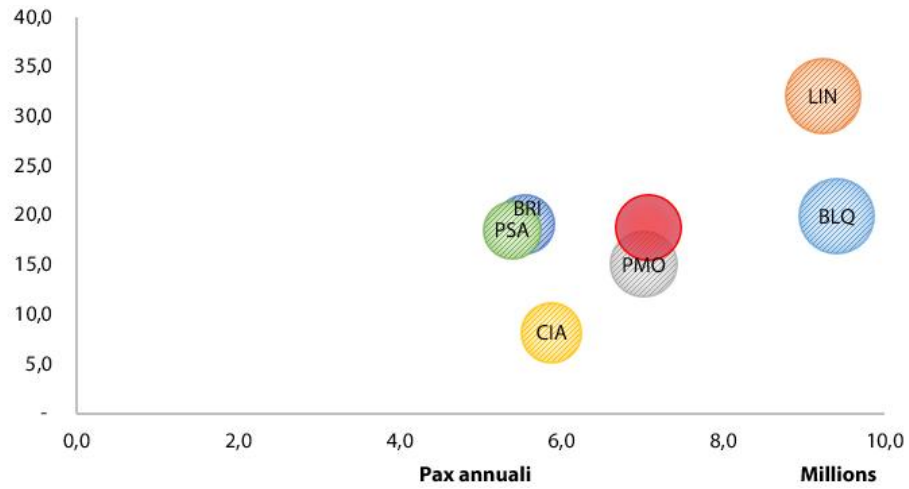


Figura A12. : MQ/TPHP Aeroporti Italiani (Cluster 5-10 MAP)

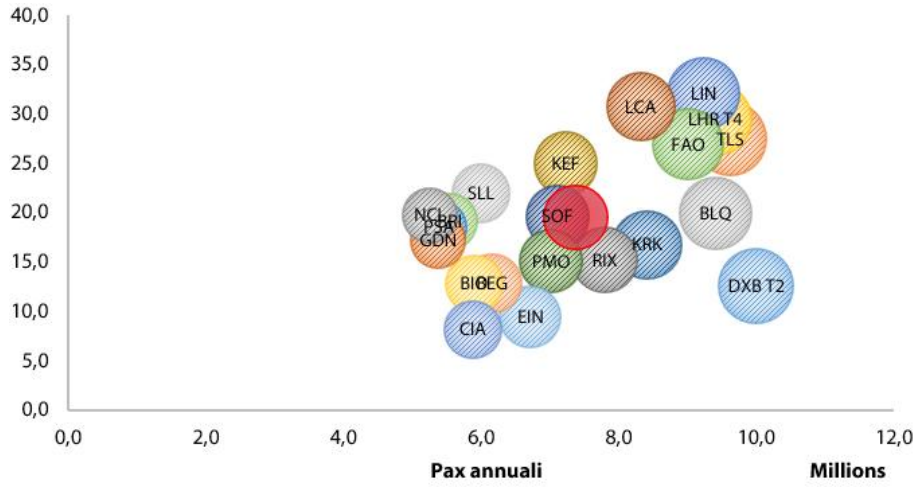


Figura A12. : MQ/TPHP Aeroporti Worldwide (Cluster 5-10 MAP)

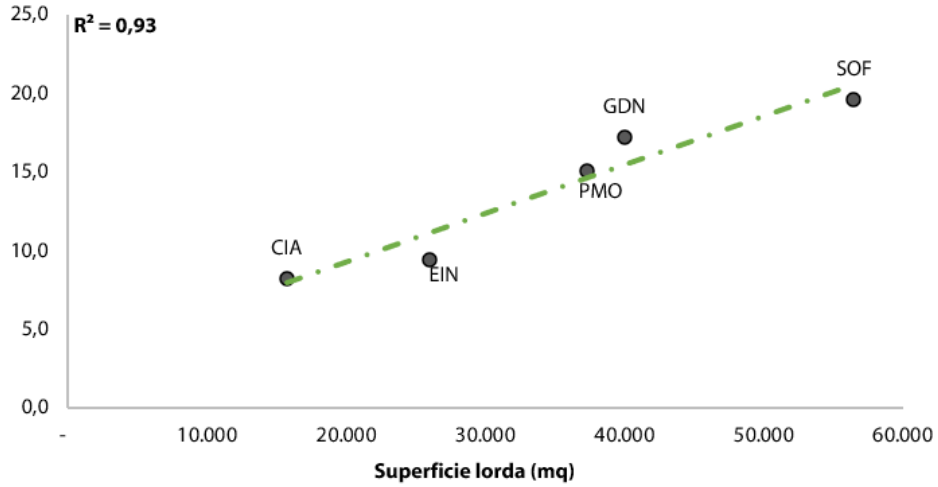


Figura A12. : MQ/TPHP LCC (Cluster 5-10 MAP)

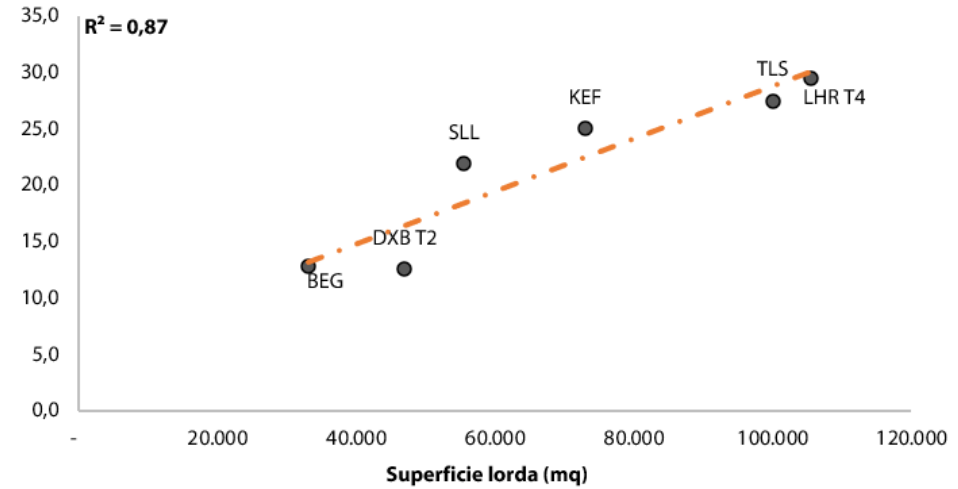


Figura A12. : MQ/TPHP NON LCC (Cluster 5-10 MAP)

Approfondimenti: Metodologia - Capacità del Terminal

Cluster MAP 5-10 | **Indice MQ/MAP**

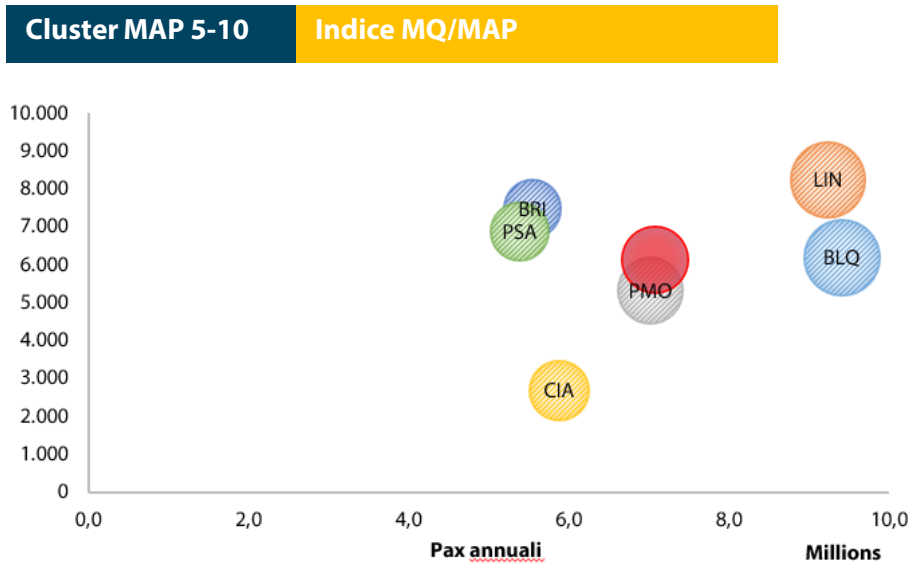


Figura A12. : MQ/MAP Aeroporti Italiani (Cluster 5-10 MAP)

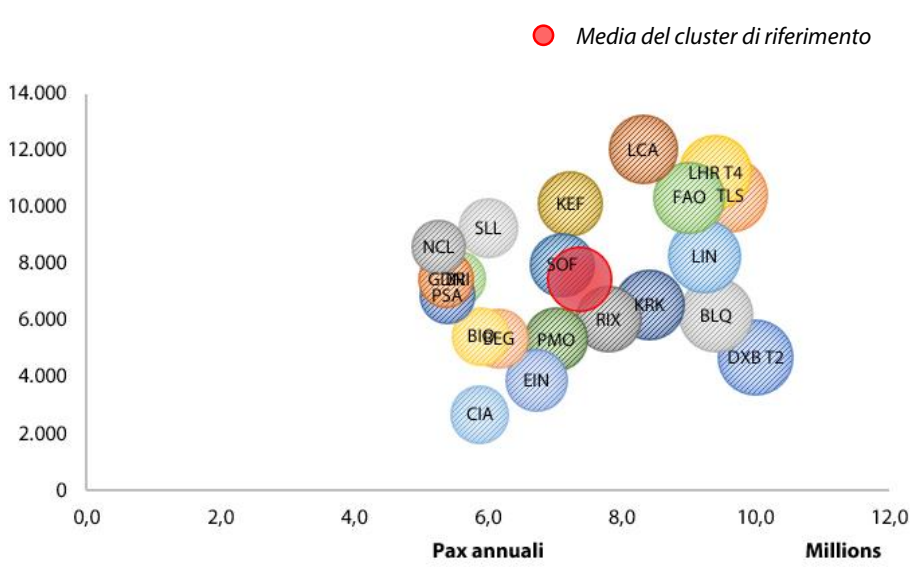


Figura A12. : MQ/MAP Aeroporti Worldwide (Cluster 5-10 MAP)

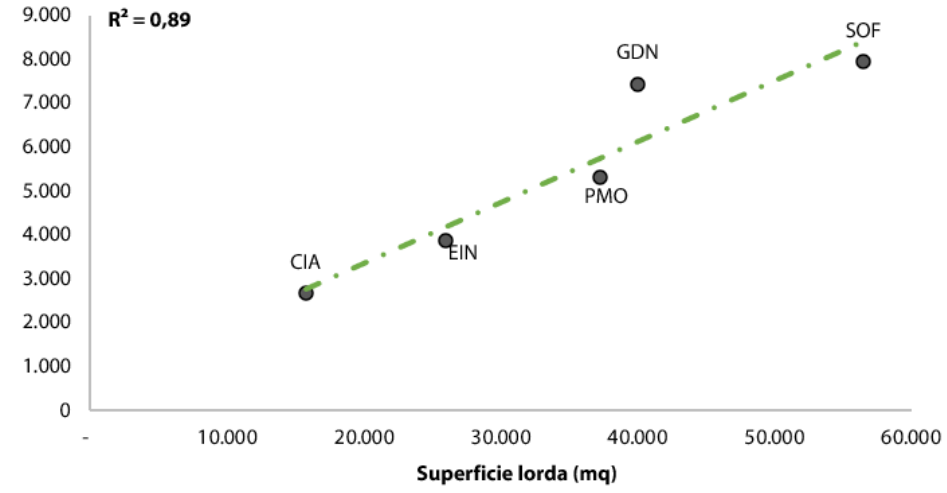


Figura A12. : MQ/MAP LCC (Cluster 5-10 MAP)

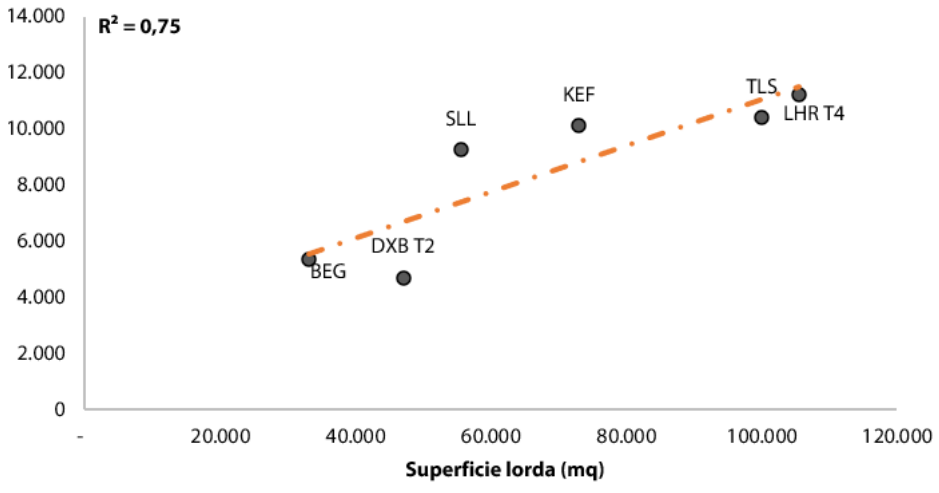


Figura A12. : MQ/MAP NON LCC (Cluster 5-10 MAP)

Approfondimenti: Metodologia - Capacità del Terminal

Cluster MAP 10-20 | **Indice MQ/TPHP**

** In mancanza di dati rilevanti nel Benchmarking per il cluster di riferimento MAP 10-20, il valore di soglia utilizzato per distinguere tra aeroporti LCC è stato preso pari al 38%.*

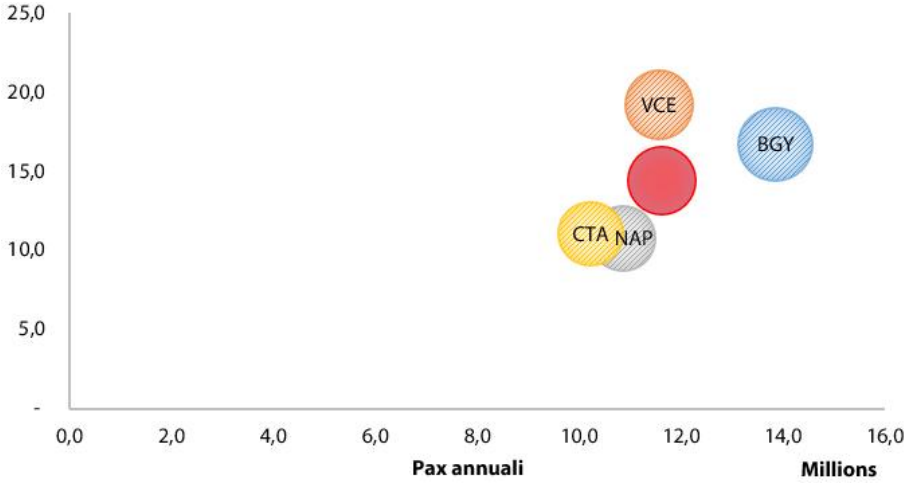


Figura A12. : MQ/TPHP Aeroporti Italiani (Cluster 10-20 MAP)

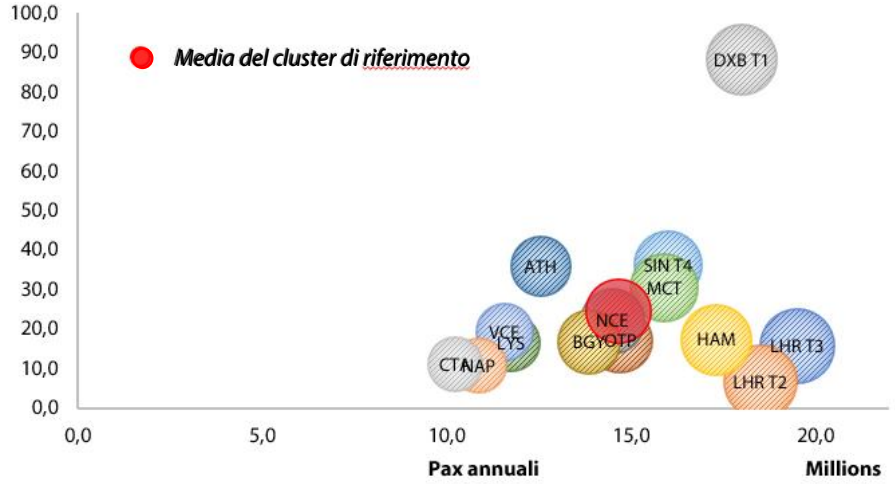


Figura A12. : MQ/TPHP Aeroporti Worldwide (Cluster 10-20 MAP)

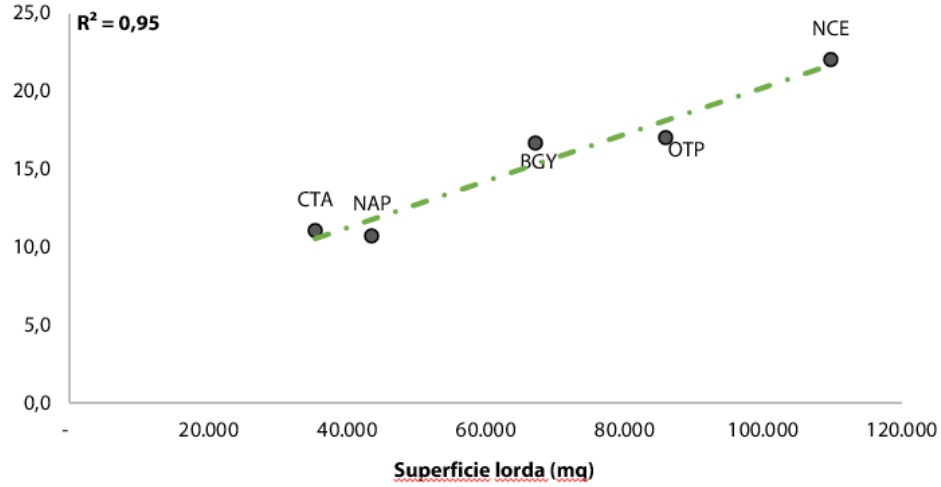


Figura A12. : MQ/TPHP LCC (Cluster 10-20 MAP)

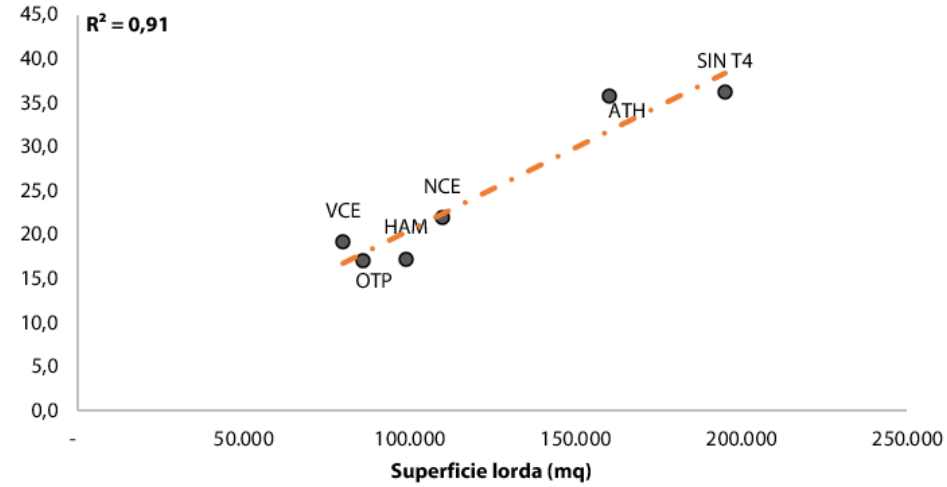


Figura A12. : MQ/TPHP NON LCC (Cluster 10-20 MAP)

Approfondimenti: Metodologia - Capacità del Terminal

Cluster MAP 10-20 | **Indice MQ/MAP**

** In mancanza di dati rilevanti nel Benchmarking per il cluster di riferimento MAP 10-20, il valore di soglia utilizzato per distinguere tra aeroporti LCC è stato preso pari al 38%.*

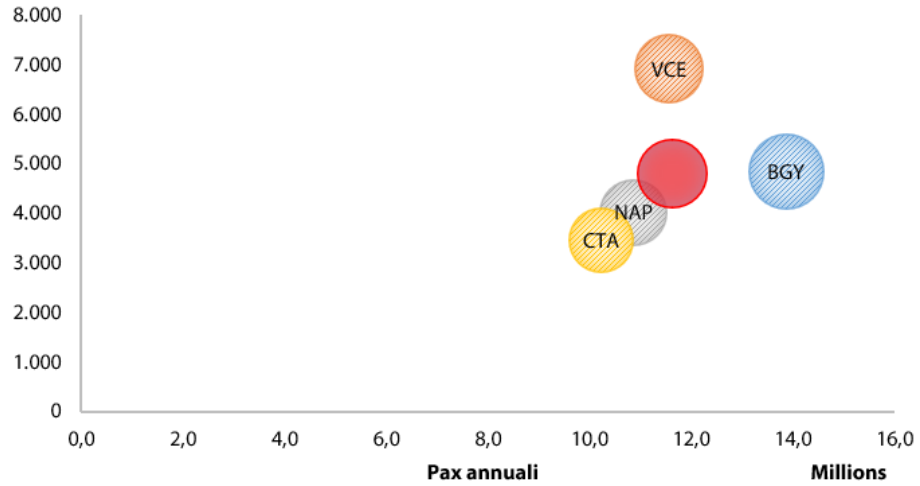


Figura A12. : MQ/MAP Aeroporti Italiani (Cluster 10-20 MAP)

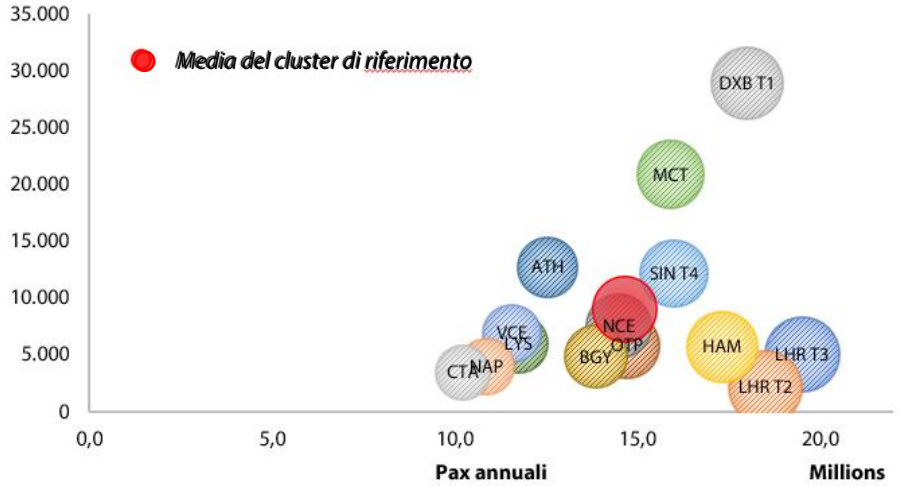


Figura A12. : MQ/MAP Aeroporti Worldwide (Cluster 10-20 MAP)

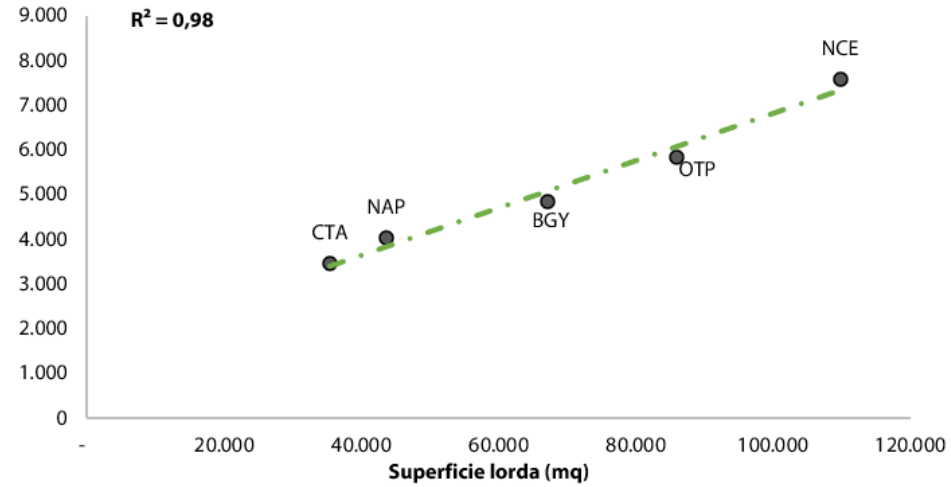


Figura A12. : MQ/MAP LCC (Cluster 10-20 MAP)

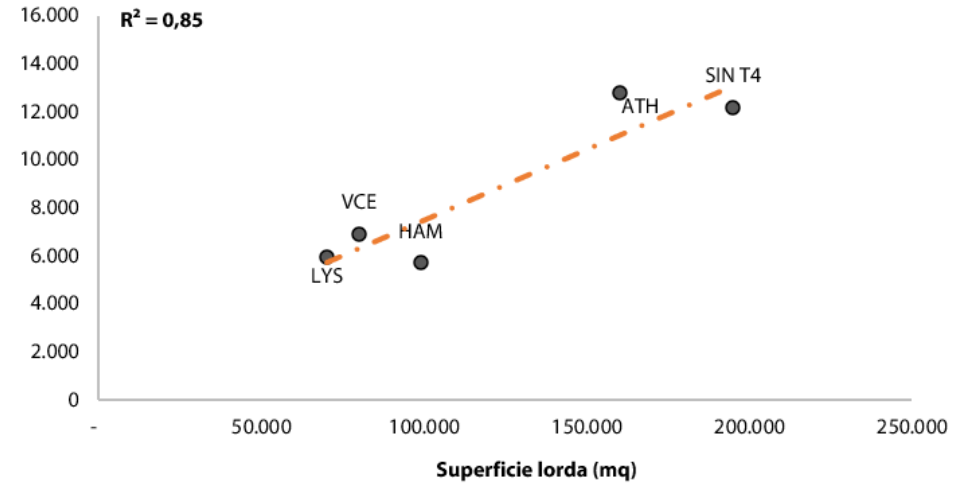


Figura A12. : MQ/MAP NON LCC (Cluster 10-20 MAP)

Approfondimenti: Metodologia - Capacità del Terminal

Cluster MAP 20-30 | **Indice MQ/TPHP & MQ/MAP**

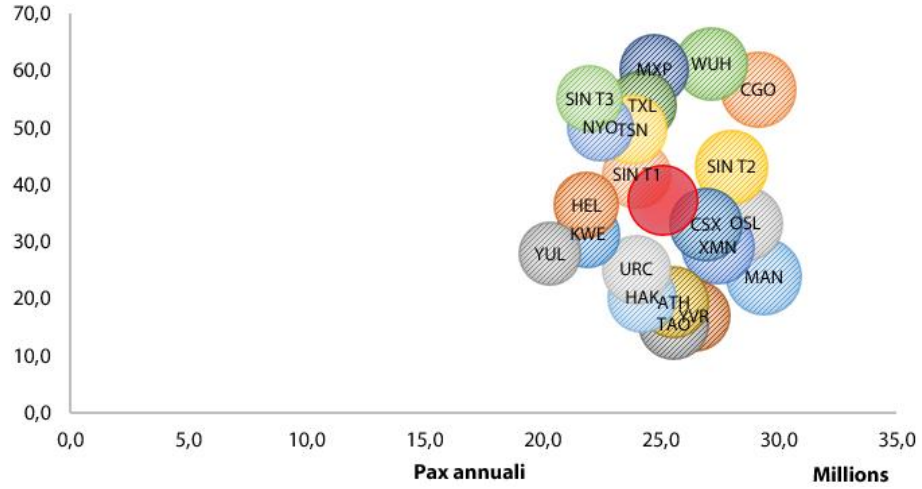


Figura A12. : MQ/TPHP Aeroporti Worldwide (Cluster 20-30 MAP)

Media del cluster di riferimento

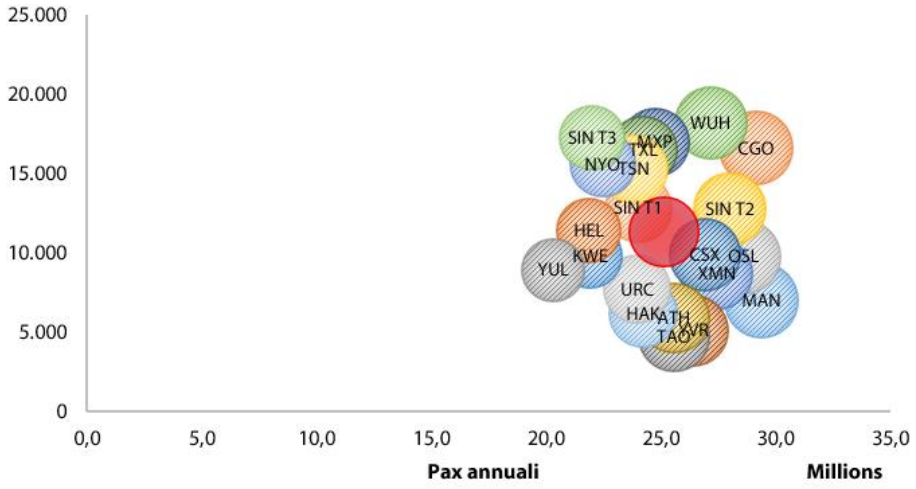


Figura A12. : MQ/MAP Aeroporti Worldwide (Cluster 20-30 MAP)

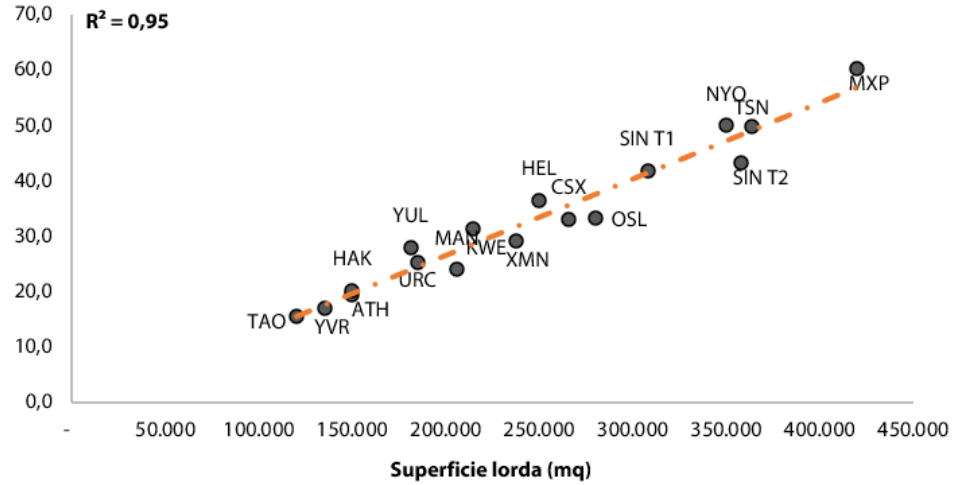


Figura A12. : MQ/TPHP NON LCC (Cluster 20-30 MAP)

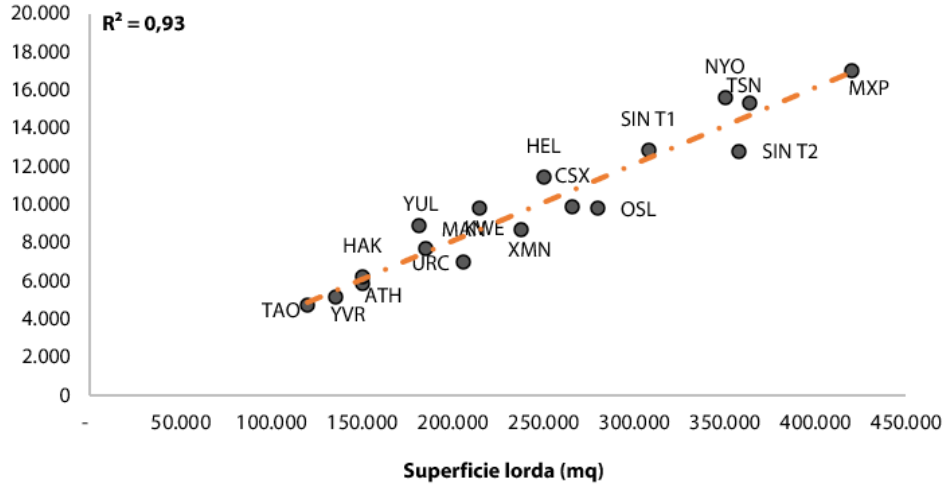


Figura A12. : MQ/MAP NON LCC (Cluster 20-30 MAP)

Approfondimenti: Metodologia - Capacità del Terminal

Cluster MAP 40-50 | **Indice MQ/TPHP & MQ/MAP**

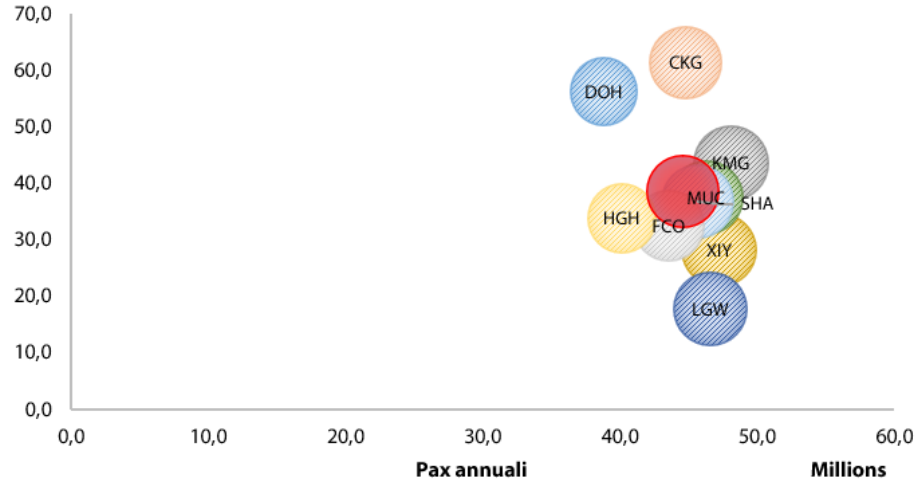


Figura A12. : MQ/TPHP Aeroporti Worldwide (Cluster 40-50 MAP)

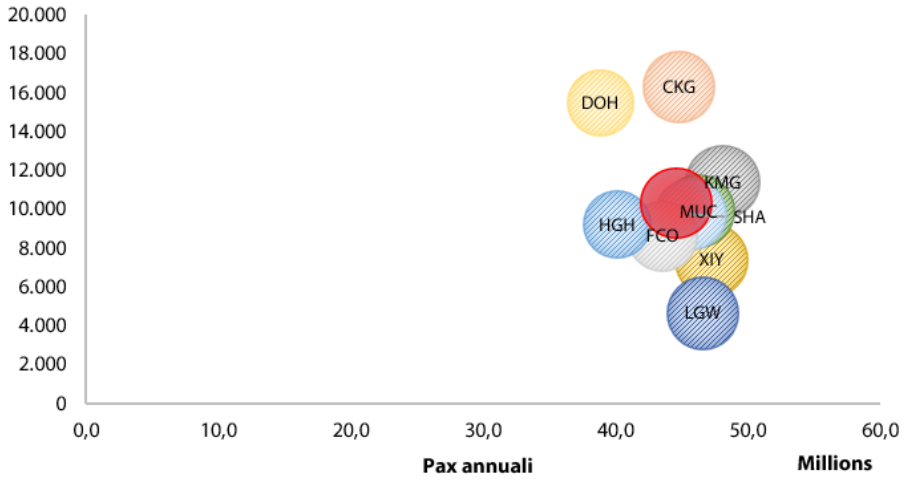


Figura A12. : MQ/MAP Aeroporti Worldwide (Cluster 40-50 MAP)

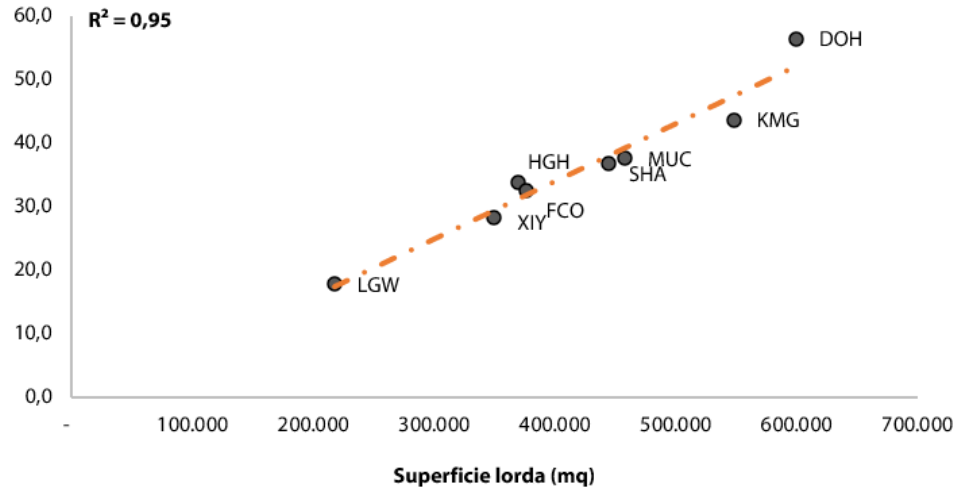


Figura A12. : MQ/TPHP NON LCC (Cluster 40-50 MAP)

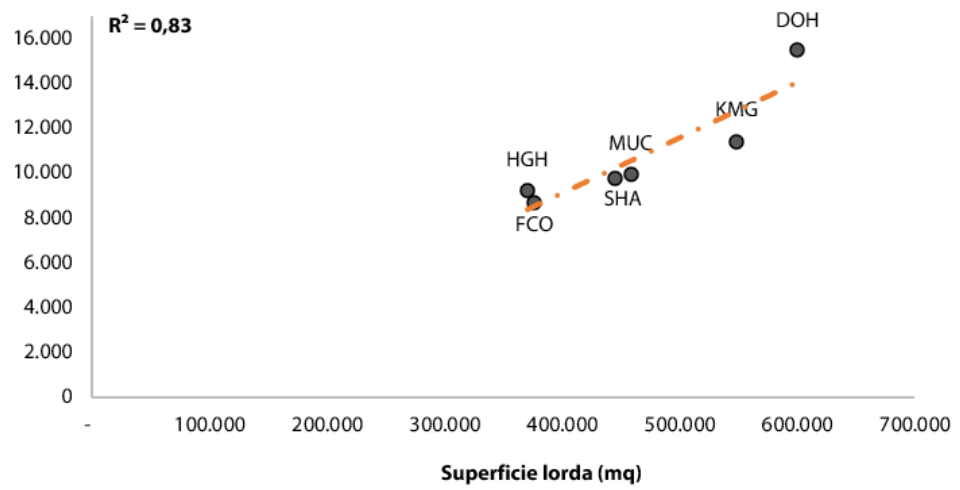


Figura A12. : MQ/MAP NON LCC (Cluster 40-50 MAP)

Approfondimenti: Metodologia - Capacità del Terminal

Cluster MAP > 50 | **Indice MQ/TPHP & MQ/MAP**

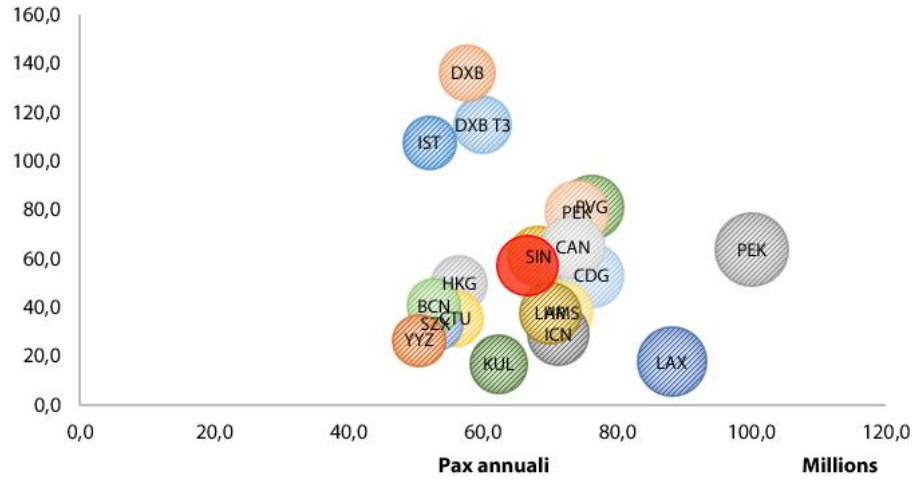


Figura A12. : MQ/TPHP Aeroporti Worldwide (Cluster >50 MAP)

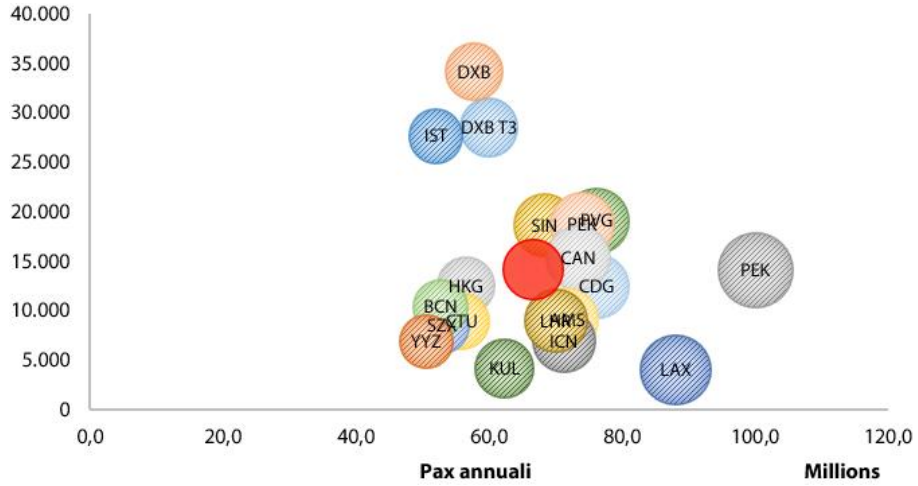


Figura A12. : MQ/MAP Aeroporti Worldwide (Cluster >50 MAP)

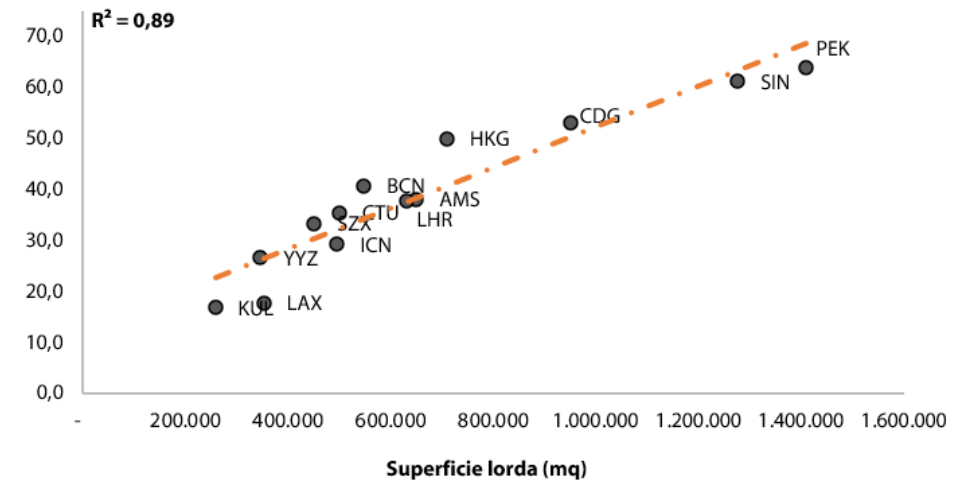


Figura A12. : MQ/TPHP NON LCC (Cluster >50 MAP)

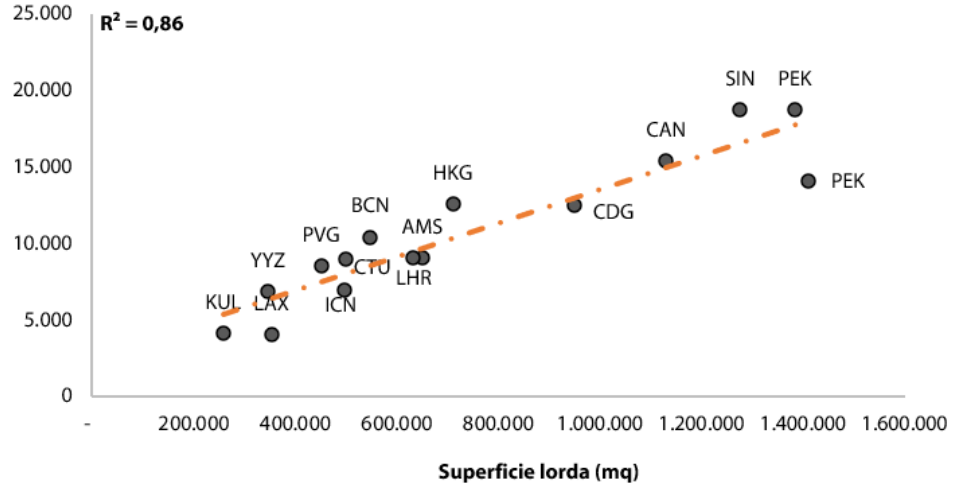
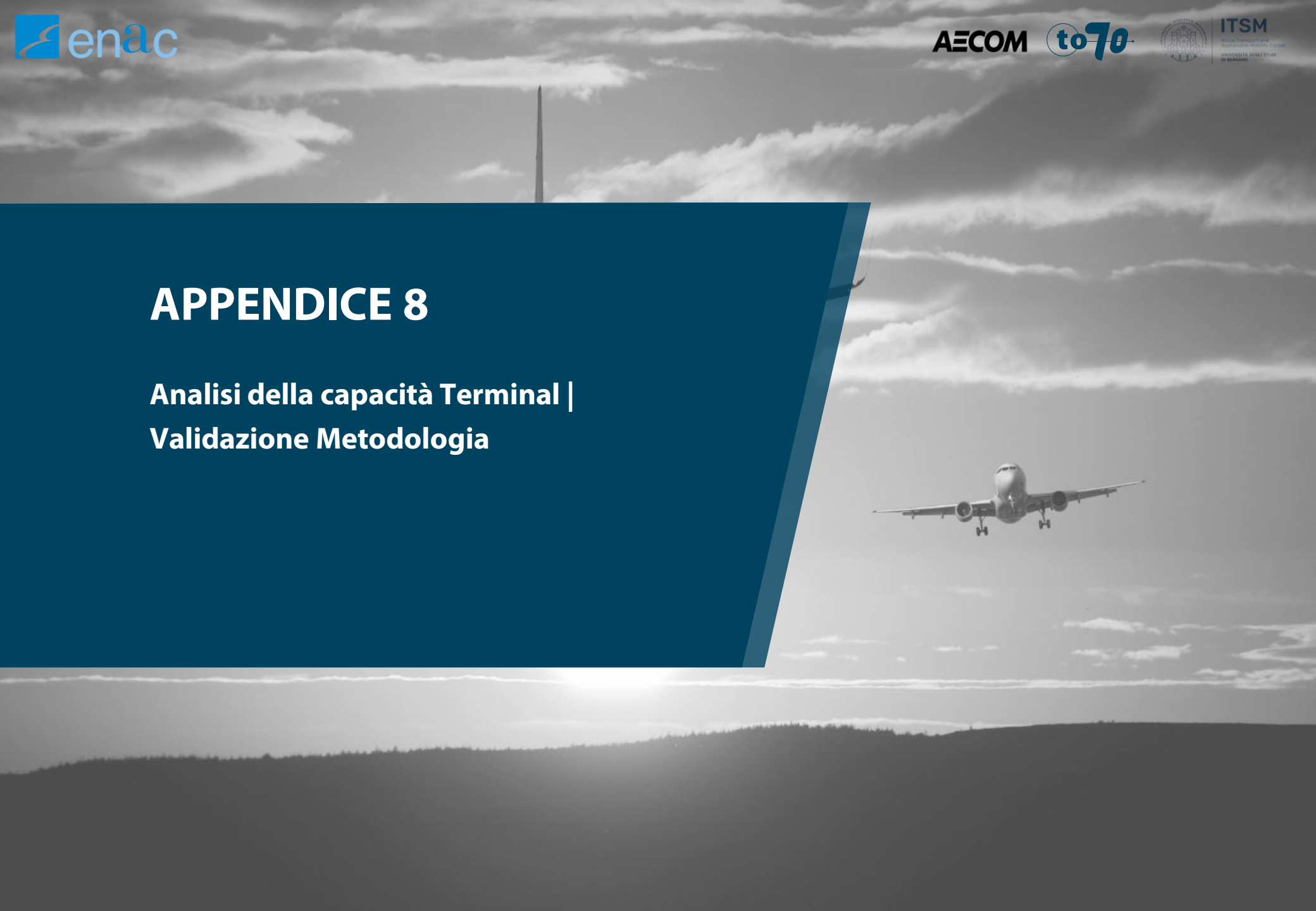


Figura A12. : MQ/MAP NON LCC (Cluster >50 MAP)



APPENDICE 8

Analisi della capacità Terminal | Validazione Metodologia

Validazione Metodologia per la capacità del Terminal

Per garantire l'affidabilità della metodologia adottata per la stima della capacità dei terminal passeggeri, è stato condotto un processo di **validazione**, attraverso il confronto tra i risultati ottenuti e le informazioni disponibili nei principali **documenti di pianificazione aeroportuale**, come i **Piani di Sviluppo Aeroportuale** (Masterplan) e le fonti ufficiali ENAC, laddove aggiornate e accessibili.

La metodologia applicata si basa su un approccio semplificato che utilizza parametri standardizzati, in particolare l'indice di superficie lorda per passeggero, per fornire una **stima di massima della capacità**. Si tratta, quindi, di uno strumento utile per un'analisi comparativa e strategica, ma che non considera nel dettaglio tutti i fattori specifici che influenzano la capacità reale di un terminal, come la configurazione degli impianti, i livelli di servizio target, le strategie operative, la gestione dei flussi e la stagionalità del traffico.

Per questo motivo, il confronto con la pianificazione aeroportuale di dettaglio è stato essenziale. Nella maggior parte degli scali analizzati, i risultati hanno mostrato una buona coerenza con i valori riportati nei piani ufficiali, confermando la solidità dell'approccio adottato a livello macro.

Tuttavia, in alcuni casi, sono emerse differenze più o meno significative, riconducibili a specificità locali non catturate dal modello semplificato. Per colmare questi scostamenti e migliorare l'accuratezza delle stime, è stato necessario **applicare coefficienti correttivi** o introdurre **valutazioni puntuali**, come descritto nel paragrafo dedicato alla metodologia. Questi aggiustamenti hanno permesso di adattare il calcolo alla configurazione reale dei terminal, rendendo l'analisi più aderente al contesto operativo e migliorando la robustezza complessiva della validazione.



enac
Ente Nazionale per l'Aviazione Civile

GRUPPO DI LAVORO

Coordinatore: Costantino Pandolfi

Attaccalite L. – Berardi G. – Proietti P.

Paladino D. – Ruggieri A. –Versari F.

AECOM to70 ITSM Iccsai Transport and Sustainable Mobility Center UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BERGAMO