



ASSAEROPORTI

Associazione Italiana  
Gestori Aeroporti



# AEREO o TRENO?

Riflessioni critiche sulle  
potenzialità di sostituzione



## Premessa

Negli ultimi anni, il tema della sostenibilità ambientale ha scalato le agende dei *policy maker*, rivestendo un ruolo di primaria importanza anche nelle politiche dei trasporti. Tra le diverse forme di mobilità, quella aerea ha registrato tassi di crescita considerevoli, a fronte dei quali gli operatori della filiera, consapevoli dell'esigenza di assicurare uno sviluppo sostenibile, sono da tempo impegnati nel sostenere e accelerare la transizione *green* del settore.

Gli sforzi sin qui compiuti e le numerose iniziative vocate alla sostenibilità su cui l'industria aerea continua a investire ingenti risorse (in taluni casi anche anticipando le scadenze temporali fissate a livello UE per il raggiungimento degli impegni di decarbonizzazione) non sembrano tuttavia scalfire la convinzione della "non sostenibilità ambientale" del mezzo aereo.

In tale contesto, una delle politiche che alcuni considerano fra le principali soluzioni per la sostenibilità dei trasporti è la promozione – o, addirittura, l'imposizione *ex lege* – dello *shift* modale dei passeggeri aerei di medio-corto raggio a favore del mezzo ferroviario, in ragione di un asserito minor impatto ambientale del treno su tali distanze.

Le riflessioni sul tema, tuttavia, appaiono talvolta basate su analisi parziali. Il dibattito prevalente, infatti, tende a sottovalutare, se non addirittura ignorare, alcuni elementi chiave che possono modificare in modo sostanziale le valutazioni sull'impatto ambientale delle diverse opzioni modali.

Se è vero che il trasporto ferroviario offre, rispetto all'aereo, vantaggi in termini di minori emissioni climalteranti durante la fase di viaggio, è altrettanto vero che gli investimenti infrastrutturali necessari influenzano significativamente l'individuazione della soluzione di trasporto più sostenibile per servire un determinato mercato. Ciò vale tanto più in considerazione delle caratteristiche morfologiche e orografiche dei territori, della densità demografica e dell'estensione del *network* attuale.

---

<sup>1</sup> Guardando al contesto italiano, è indubbio che la rete AV e l'apertura del mercato abbiano profondamente mutato il modo di viaggiare dei cittadini che, *su talune tratte*, preferiscono in misura sempre maggiore il treno. Dal 2009 (anno di

La nostra posizione, quindi, non intende negare l'importanza che il trasporto su ferro riveste nella transizione *green*, né tantomeno il ruolo che lo sviluppo dell'alta velocità ha avuto sulle scelte di mobilità dei cittadini.<sup>1</sup> Piuttosto, mira a evidenziare la complementarità – e non certo la competizione – tra treno e aereo, entrambi fondamentali per servire le esigenze di mobilità di un Paese con caratteristiche peculiari come quello italiano.

## Potenzialità di sostituzione treno-aereo

Secondo un approfondimento condotto dall'ITSM dell'Università degli Studi di Bergamo per Assaeroporti, un primo elemento cruciale per valutare l'efficacia di una *policy* tesa a favorire lo *shift* modale dei passeggeri è il grado di sostituibilità di una modalità di trasporto rispetto all'altra. In tale contesto, assumono rilievo due parametri: 1) l'esistenza di collegamenti ferroviari alternativi operati con treni ad alta velocità; 2) la configurazione geografica del territorio di riferimento.

### Presenza di collegamenti ferroviari ad alta velocità

Considerando come "sostituibili" le rotte il cui tempo di viaggio con mezzi alternativi risulti non superiore al 20% rispetto all'aereo, a livello europeo la quasi totalità delle tratte aeree per le quali il treno rappresenta una valida alternativa sono le rotte domestiche di medio-corto raggio (Figura 1).

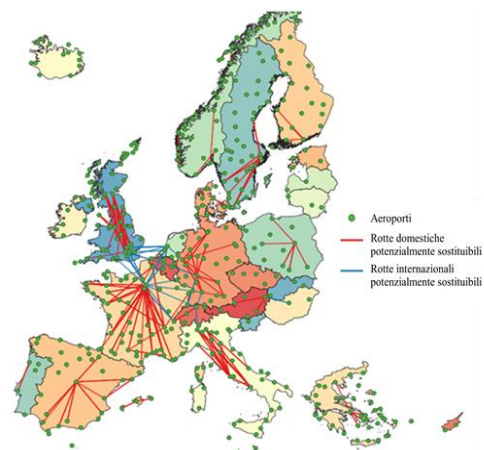


Figura 1: Rotte sostituibili considerando un incremento del tempo di viaggio per il passeggero non superiore al 20%

completamento dell'AV Torino-Napoli), il numero di passeggeri aerei sulle tratte Milano-Roma, Milano-Napoli e Torino-Roma è diminuito, rispettivamente, del 49%, del 26% e del 62%. Invariata, invece, la domanda sulla tratta Torino-Napoli.

Nel mercato europeo, i posti offerti su rotte domestiche che risultano sostituibili senza un aggravio significativo nei tempi di percorrenza sono il 9% del totale, dato che, tuttavia, varia fortemente a seconda del Paese considerato.

Analizzando i 5 principali mercati europei dell'aviazione (Figura 2), la Francia risulta essere il Paese con maggiori potenzialità di sostituzione, con circa il 20% dei posti offerti su rotte aeree servite anche da connessioni ad alta velocità con analoghi tempi di percorrenza. Percentuale che sale al 42% a fronte di un aumento del tempo di viaggio del 25%.

Segue la Germania, che addirittura supera la Francia nel caso di incrementi del tempo di percorrenza superiori al 30%. Più distaccato il Regno Unito, seguito dalla Spagna e dall'Italia, che presentano livelli di sostituibilità nettamente inferiori agli altri Paesi.

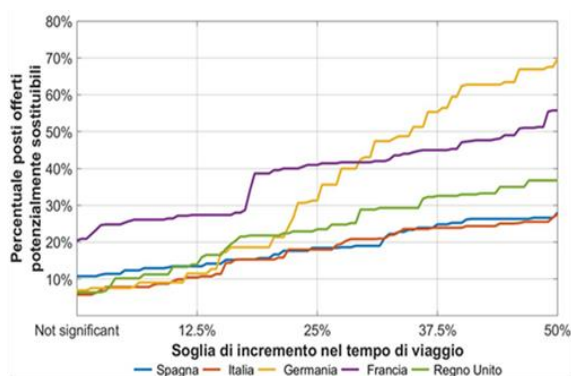


Figura 2: Quota di posti offerti nel 2019 potenzialmente sostituibili. Focus sui 5 maggiori mercati domestici europei

I dati di Francia e Germania evidenziano come uno dei principali *driver* che favorisce la sostituibilità delle rotte aeree è la disponibilità di collegamenti alternativi operati con treni ad alta velocità. Al tempo stesso, il confronto tra Francia e Spagna, ossia Paesi con reti ferroviarie ad alta velocità di estensione comparabile (2.734 vs. 3.300 km), dimostra come la sola presenza dell'infrastruttura sia una condizione necessaria ma non sufficiente per raggiungere un livello di sostituibilità treno-aereo elevato, tenuto anche conto delle caratteristiche geografiche del mercato di riferimento.

<sup>2</sup> È interessante notare come l'Italia rappresenti di gran lunga il Paese europeo con il numero maggiore di tunnel (espressi in km), pari quasi a tutto il resto dell'Europa e, a livello globale, seconda solo alla Cina.

### La geografia del territorio

La geografia del territorio è un elemento chiave nelle politiche dell'Unione europea che, soprattutto in tema di trasporti, ha sempre posto un'attenzione particolare a regioni ultraperiferiche, isole, aree remote e scarsamente popolate, allo scopo di garantire un'adeguata accessibilità e, dunque, la mobilità dei cittadini.

Una oculata politica dei trasporti non può pertanto prescindere da un'analisi attenta e puntuale delle caratteristiche fisiche del contesto territoriale di riferimento.

Guardando al caso italiano, la nostra penisola presenta caratteristiche geografiche assolutamente peculiari, con una morfologia complessa contraddistinta, similmente alla Spagna, dalla presenza di Isole maggiori, per le quali il mezzo aereo rappresenta, nella maggior parte dei casi, l'unica alternativa disponibile per garantire la mobilità dei cittadini.

A ciò si aggiunga l'orografia del territorio, caratterizzata da rilievi montuosi lungo tutta la penisola e numerose aree a rischio sismico e/o idrogeologico,<sup>2</sup> che rendono la costruzione di nuove linee ferroviarie estremamente complessa (con tempi di realizzazione delle opere sensibilmente più lunghi rispetto a contesti pianeggianti) e onerosa (i costi ambientali di costruzione possono superare di 10 volte quelli di infrastrutture analoghe in aree prive di ostacoli naturali).<sup>3</sup>

Non a caso, tra le principali rotte domestiche italiane (vale a dire quelle con oltre 200.000 passeggeri l'anno), oltre il 50% (9 su 16) si riferiscono a collegamenti con le Isole e, dunque, non sostituibili con tempi di percorrenza paragonabili. Delle restanti rotte, 3 hanno distanze in linea d'aria superiori a 750 km (Milano-Lamezia, Milano-Bari, Milano-Brindisi) e solo 2 (Milano-Roma e Milano-Napoli) sono sostituibili con l'alta velocità.

Considerando il complesso delle rotte domestiche (incluse quelle che movimentano meno di 200.000 passeggeri l'anno), l'analisi dell'ITMS evidenzia

<sup>3</sup> Bueno et al. 2017 "Evaluating the environmental performance of the high-speed rail project in the Basque Country, Spain, Research in Transportation Economics".

come i collegamenti ad oggi sostituibili con il treno risultano essere 12 (Tabella 1).

Nr.	Rotta	Città collegate	Voli
1	FCO-LIN	Roma-Milano	9.986
2	FCO-MXP	Roma-Milano	6.396
3	MXP-NAP	Milano-Napoli	4.875
4	FCO-GOA	Roma-Genova	3.604
5	BGY-NAP	Milano-Napoli	2.697
6	FCO-NAP	Roma-Napoli	2.862
7	LIN-NAP	Milano-Napoli	3.617
8	BLQ-FCO	Bologna-Roma	2.843
9	FCO-FLR	Roma-Firenze	2.864
10	FCO-PSA	Roma-Pisa	2.650
11	BGY-PSR	Milano-Pescara	1.192
12	BGY-FCO	Milano-Roma	1.179
			<b>44.765</b>

Tabella 1: Rotte domestiche italiane sostituibili con il treno

Su queste rotte, nel 2019 sono stati effettuati circa 45.000 voli che, a livello di Paese, hanno generato solo l'1,45% delle emissioni di CO<sub>2</sub> del trasporto aereo.<sup>4</sup> L'eventuale soppressione di tali rotte, dunque, genererebbe un risparmio in termini di CO<sub>2</sub> esiguo, che potrebbe ridursi o addirittura annullarsi qualora il passeggero orientasse la propria preferenza di viaggio verso il trasporto privato su gomma.

Nel valutare la percorribilità di uno *shift* modale, inoltre, occorre verificare se la capacità residua della rete ferroviaria esistente sia sufficiente ad accogliere la domanda oggi soddisfatta dal mezzo aereo o se, al contrario, sia necessario potenziare il *network* (v. *infra*).

Ulteriore elemento da considerare nel contesto italiano è la presenza dei cosiddetti "mercati sottili". In Italia, infatti, oltre alle direttrici principali, vi sono numerosi collegamenti domestici con volumi di traffico contenuti; di questi, oltre il 60% è costituito da rotte da/per le isole e, la restante parte, da linee ferroviarie tradizionali (Figura 3).

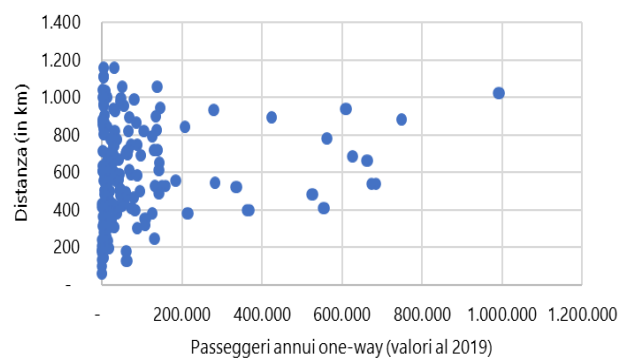


Figura 3: Mercati *city-pair* domestici serviti dal mezzo aereo

Su tali segmenti, il livello contenuto della domanda non consente di compensare i costi ambientali legati alla realizzazione di una nuova infrastruttura ferroviaria ad alta velocità, che possa candidarsi a sostituire completamente il mezzo aereo.

Viceversa, i volumi potenziali di passeggeri, unitamente a considerazioni sulle distanze da percorrere, renderebbero più efficacemente perseguibili soluzioni tecnologiche innovative per la mobilità aerea regionale – su cui l'industria aeronautica sta già investendo – in grado di sfruttare forme propulsive a basso impatto ambientale (elettrico, ibrido, idrogeno).

In sintesi, dunque, nel promuovere e/o incentivare uno *shift* modale di passeggeri dal mezzo aereo a quello ferroviario, occorre prestare particolare attenzione al contesto di riferimento. Soluzioni ritenute valide a livello generale non necessariamente producono i medesimi benefici una volta implementate in un mercato specifico. Il caso italiano dimostra come una generalizzazione *tout court* della sostituzione aereo-treno rappresenterebbe una scelta dettata da un astratto principio di sostenibilità, piuttosto che da dati oggettivi.



<sup>4</sup> Secondo le stime dell'ITSM, le emissioni di CO<sub>2</sub> - prodotte durante le fasi di decollo, atterraggio e crociera - sono attribuibili

per il 9,8% ai voli domestici e per la restante parte al segmento internazionale.



## Perimetro di riferimento per la valutazione di impatto ambientale: analisi di *lifecycle*

Secondo l'ITMS, un secondo e importante elemento da considerare in una analisi comparativa tra diverse modalità di trasporto è il perimetro di riferimento. L'offerta di un qualsiasi servizio di mobilità, infatti, produce impatti sul clima non solamente nella fase di viaggio, ma anche in quelle "a monte".

Una valutazione solida e completa dell'impatto ambientale, pertanto, non può prescindere dagli effetti che ciascun servizio di mobilità genera lungo l'intero ciclo di vita. Tale approccio, denominato *Life Cycle Analysis* (LCA), considera i costi ambientali connessi non solo alle emissioni prodotte durante il viaggio, ma anche quelli generati per la produzione di energia e/o carburante, la fabbricazione dei veicoli e la realizzazione delle infrastrutture (Figura 4).<sup>5</sup>

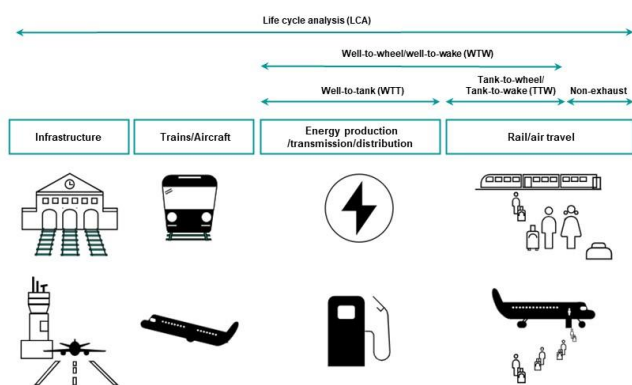


Figura 4. Illustrazione delle componenti da considerare nel calcolo del bilancio ambientale di *lifecycle*

Il più delle volte, i dibattiti sull'impatto ambientale dell'una o dell'altra modalità di trasporto si limitano a considerare le sole emissioni generate dal mezzo in fase di trasporto dei passeggeri (cd. approccio TTW) o, al più, anche quelle connesse alla produzione dell'energia utilizzata per alimentare il mezzo (cd. approccio WTW).

Nei casi in cui il *network* esistente non fosse sufficiente a soddisfare la domanda di mobilità, approcci come quelli sopra descritti escluderebbero totalmente dalla valutazione gli ingenti costi, in gran parte irreversibili, associati alla realizzazione di una nuova infrastruttura. Costi di natura certamente economica – stimabili in via conservativa in 25 milioni di euro per km<sup>6</sup> – ma anche, per una parte rilevante e assolutamente non trascurabile, ambientale.<sup>7</sup>

E infatti gli studi – per lo più di carattere accademico – che adottano un approccio di *lifecycle* evidenziano come, in assenza di una idonea rete ferroviaria, la realizzazione di una nuova infrastruttura ad alta velocità possa generare benefici ambientali solo al raggiungimento di rilevanti volumi di traffico. Viceversa, qualora la domanda<sup>8</sup> non sia in grado di raggiungere i livelli di *breakeven*, i costi da sostenere lungo l'intero ciclo di vita renderebbero lo *shift* modale non più sostenibile sia da un punto di vista economico sia ambientale.

Interessante a questo proposito uno studio condotto da Eurocontrol nel 2018<sup>9</sup>, con il quale, allo scopo di individuare possibili soluzioni future atte a mitigare il problema della carenza di capacità aeroportuale, veniva stimata la riduzione potenziale della domanda di trasporto aereo derivante dalla triplicazione della rete ferroviaria ad alta velocità entro il 2040, il cui costo può essere stimato cautelativamente in 300 miliardi di euro. Le conclusioni dello studio sono state che, con il potenziamento dell'infrastruttura ferroviaria ad alta velocità, si sarebbe potuto gestire solo il 7% della domanda di trasporto aereo "insoddisfatta" per mancanza di capacità, pari ad appena lo 0,4% della domanda complessiva. I risultati attesi in termini di *shift* modale dall'aereo al treno stimati da Eurocontrol rendono le motivazioni economiche e ambientali sottostanti un simile progetto alquanto discutibili, tenuto altresì conto che la costruzione di nuove linee ferrovie rischia di generare opposizione da parte della popolazione

<sup>5</sup> European Environment Agency, "Transport and environment report 2020: Train or Plane?".

<sup>6</sup> Corte dei Conti europea, 2018 "A European high-speed rail network: not a reality but an ineffective patchwork".

<sup>7</sup> Da una *review* della letteratura accademica emerge come, utilizzando l'approccio LCA, il costo ambientale in termini di emissioni associato alla realizzazione di una nuova rete AV aumenti tra il 77% e il 116% (Jiang et al., 2021 "Impacts of high-

*speed rail projects on CO<sub>2</sub> emissions due to modal interactions: A review*").

<sup>8</sup> Per un'analisi puntuale, i volumi di traffico previsti dovranno tener conto non solo della domanda "tendenziale" e di quella "in diversione modale", ma anche della domanda "indotta" (ossia utenti che decidono di spostarsi per effetto della nuova infrastruttura).

<sup>9</sup> Eurocontrol, 2018 "European aviation in 2040. Challenges of growth".

interessata sia per l'impatto paesaggistico sia per i necessari espropri.

Un ulteriore elemento che merita attenzione è il grado di reversibilità delle scelte di investimento in ragione dell'evoluzione del mercato. Se da un lato la costruzione di una nuova linea ferrovia comporta costi ambientali ed economici non più recuperabili, dall'altro il *network* aeroportuale, per sua stessa natura, può essere modulato in maniera maggiormente flessibile in funzione della domanda. Ciascuna infrastruttura, dunque, ha capacità e velocità di adattamento al contesto di riferimento differenti, che non possono essere ignorate in una valutazione d'impatto sull'intero ciclo di vita del servizio di mobilità.



## Conclusioni

Negli ultimi anni, la crescente attenzione ai temi di sostenibilità ambientale ha portato una parte dell'opinione pubblica e dei *policy maker* a considerare il treno un'alternativa più ecologica dell'aereo. Ciò è certamente vero, ma immaginare una totale sostituzione tra le due modalità di trasporto rappresenta una strategia inattuabile.

Non v'è dubbio che la politica dei trasporti debba guidare – e supportare – il settore aereo verso una crescita sostenibile, in grado di bilanciare le esigenze di connettività dei cittadini con quelle di tutela dell'ambiente, attraverso l'implementazione di soluzioni innovative vocate alla progressiva riduzione delle emissioni climalteranti.

In tale contesto, la sostituzione delle rotte aeree di medio-corto raggio con mezzi di trasporto alternativi può rappresentare uno degli strumenti a disposizione del regolatore, ma solo nei casi in cui sia già presente una rete ferroviaria e il treno rappresenti una valida alternativa con tempi di percorrenza ragionevoli. Viceversa, laddove questi due requisiti non siano soddisfatti, la valutazione di uno *shift* modale deve necessariamente tener conto di molteplici fattori, tra cui i costi e i tempi associati alla realizzazione di una nuova rete ferroviaria e/o l'effettivo grado di sostituibilità aereo-treno.

In conclusione, affinché il nostro Paese possa conseguire con successo gli obiettivi di decarbonizzazione, è fondamentale adottare un approccio che enfatizzi la complementarità tra le diverse modalità di trasporto e, in tal senso, cruciale è lo sviluppo dell'intermodalità per collegare sempre più e sempre meglio la rete di aeroporti con quella ferroviaria. Una visione sinergica e flessibile che, senza voler favorire un mezzo a discapito di altri, valuti attentamente i benefici attesi dalle diverse soluzioni e individui, tra queste, quelle maggiormente efficaci in ragione delle specifiche condizioni di contesto.

Al contrario, le scelte politiche a livello nazionale e UE degli ultimi anni hanno fortemente privilegiato il settore ferroviario ed escluso il comparto aereo da forme di sostegno pubblico, come sancito dal PNRR, di fatto allontanando nel tempo il raggiungimento dei *target* di decarbonizzazione.



**ASSAEROPORTI**  
Associazione Italiana Gestori Aeroporti