



MINISTERO
DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI



E.N.A.C
ENTE NAZIONALE per L'AVIAZIONE
CIVILE

Committente Principale



AEROPORTO INTERNAZIONALE DI FIRENZE AMERIGO VESPUCCI

Opera

PROJECT REVIEW – PIANO DI SVILUPPO AEROPORTUALE AL 2035

Titolo Documento



RELAZIONI GENERALI
Analisi delle Alternative

Livello di Progetto

STUDIO AMBIENTALE INTEGRATO

LIV	REV	DATA EMISSIONE	SCALA	CODICE FILE
SAI	00	MARZO 2024	N/A	FLR-MPL-SAI-AMB1-008-GE-RT_An Alter
				TITOLO RIDOTTO
				An Alter

00	03/2024	EMISSIONE PER PROCEDURA VIA-VAS	TAE	C. NALDI	L. TENERANI
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

COMMITTENTE PRINCIPALE	GRUPPO DI PROGETTAZIONE	SUPPORTI SPECIALISTICI
 ACCOUNTABLE MANAGER Dott. Vittorio Fanti	 DIRETTORE TECNICO Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara n°631	
POST HOLDER PROGETTAZIONE Ing. Lorenzo Tenerani	RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara n°631	
POST HOLDER MANUTENZIONE Ing. Nicola D'ippolito		
POST HOLDER AREA DI MOVIMENTO Geom. Luca Ermini		

È SEVERAMENTE VIETATA LA RIPRODUZIONE E/O LA CESSIONE A TERZI SENZA AUTORIZZAZIONE DELLA COMMITTENTE

Analisi delle alternative

Sommario

1	PREMESSA.....	5
2	LA CONFIGURAZIONE ESISTENTE DELL'INFRASTRUTTURA AEROPORTUALE DI FIRENZE	7
2.1	DESCRIZIONE GENERALE DELL'ATTUALE CONFIGURAZIONE DELLO SCALO	7
2.2	DATI TECNICI GENERALI.....	15
2.3	CONSISTENZA E CAPACITÀ DEL SISTEMA AIR-SIDE.....	17
2.3.1	<i>Pista di volo</i>	<i>17</i>
2.3.2	<i>Piazzali aeromobili.....</i>	<i>18</i>
2.3.3	<i>Viabilità di servizio.....</i>	<i>20</i>
2.3.4	<i>Aviazione generale</i>	<i>20</i>
2.3.5	<i>Aeroclub.....</i>	<i>20</i>
2.3.6	<i>Ricovero mezzi di rampa ed officina</i>	<i>20</i>
2.3.7	<i>Vigili del Fuoco.....</i>	<i>21</i>
2.3.8	<i>Varchi di sicurezza e perimetro aeroportuale.....</i>	<i>21</i>
2.3.9	<i>Torre di controllo – Sistema di telecomunicazione e assistenza al volo</i>	<i>21</i>
2.4	DESCRIZIONE E CONSISTENZA DELL'AEROSTAZIONE PASSEGGERI	22
2.4.1	<i>Caratteristiche generali</i>	<i>22</i>
2.4.2	<i>Terminal arrivi/partenze.....</i>	<i>23</i>
2.4.3	<i>Terminal partenze.....</i>	<i>24</i>
2.4.4	<i>Verifica di Livelli di Servizio (LoS IATA) del Terminal Esistente</i>	<i>24</i>
2.4.5	<i>Area merci</i>	<i>26</i>
2.5	DESCRIZIONE E CONSISTENZA DEL SISTEMA DEI PARCHEGGI LAND-SIDE	26
2.6	GLI ATTUALI LIVELLI DI TRAFFICO AEREO	27
2.7	LE OPPORTUNITÀ DI MIGLIORAMENTO DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE.....	28
2.7.1	<i>Sistema Airside</i>	<i>28</i>
2.7.2	<i>Sistema aerostazione ed aree terminal</i>	<i>30</i>
2.7.3	<i>Accessibilità viabilità e parcheggi.....</i>	<i>31</i>
2.7.4	<i>Impianti tecnologici – La sfida dell'innovazione, della flessibilità e della resilienza.....</i>	<i>32</i>
3	IL MACRO-CONTESTO DI RIFERIMENTO.....	34
3.1	LE CARATTERISTICHE FUNZIONALI DELL'AEROPORTO DI FIRENZE NELL'AMBITO DEL SISTEMA AEROPORTUALE DELLA TOSCANA	34
3.2	LE PREVISIONI DI SVILUPPO DEL SISTEMA AEROPORTUALE TOSCANO – RETE TERRITORIALE TOSCANA.....	37
3.3	LE INDICAZIONI E PREVISIONI DELLA PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA DI SETTORE	40
4	GLI OBIETTIVI DELLA PROJECT REVIEW DEL PIANO DI SVILUPPO AEROPORTUALE AL 2035	42
4.1	GLI OBIETTIVI DELLA PROJECT REVIEW DEL PIANO DI SVILUPPO AEROPORTUALE	42
5	ANALISI DELLE ALTERNATIVE RELATIVE ALLA PISTA DI VOLO	45

5.1	INTRODUZIONE	45
5.2	L'ALTERNATIVA ZERO	46
5.2.1	<i>Do Nothing – Nessuna variazione infrastrutturale, nessuna variazione di traffico</i>	46
5.2.2	<i>Alternativa zero – Nessuna variazione infrastrutturale, esercizio in condizioni di saturazione della capacità esistente</i>	49
5.2.3	<i>Alternativa zero – Nessuna modifica della pista, esercizio “teorico” dell’infrastruttura con i futuri livelli di traffico del 2035</i>	52
5.3	UNA DIVERSA VISIONE STRATEGICA DEL SISTEMA AEROPORTUALE NAZIONALE E REGIONALE	56
5.3.1	<i>Introduzione.....</i>	56
5.3.2	<i>Trasferimento “artificioso” presso lo scalo aeroportuale di Pisa dell’intera futura domanda di traffico addizionale prevista per lo scalo di Firenze.....</i>	57
5.3.3	<i>Potenziamento del trasporto ferroviario e realizzazione del nuovo collegamento veloce Pisa-Firenze</i>	59
5.3.4	<i>Possibile trasferimento “artificioso” presso lo scalo aeroportuale di Bologna della futura domanda di traffico addizionale prevista per lo scalo di Firenze</i>	61
5.4	PRIMO STEP DI VALUTAZIONE SULL’ALTERNATIVA ZERO E SULLE OPZIONI STRATEGICHE DI DIVERSA CONCEZIONE DEL PROGETTO ..	63
5.5	LE POSSIBILI ALTERNATIVE PROGETTUALI DI MODIFICA DELL’ATTUALE CONFIGURAZIONE INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO	64
5.5.1	<i>Introduzione.....</i>	65
5.5.2	<i>Storia delle possibili alternative progettuali relative alla pista dell’aeroporto di Firenze</i>	67
5.5.2.1	<i>Piano di Sviluppo Aeroportuale ed. 2001</i>	68
5.5.2.2	<i>Bozza di Masterplan ed. 2004.....</i>	70
5.5.2.3	<i>Bozza di Masterplan ed. 2009.....</i>	71
5.5.2.4	<i>Studio della Regione Toscana del 2010</i>	71
5.5.2.5	<i>Studio del gestore aeroportuale del 2011</i>	73
5.5.2.6	<i>Studio dell’ENAC del 2012</i>	75
5.5.2.7	<i>Studio del CNR del 2013</i>	77
5.5.2.8	<i>Il Masterplan 2014-2029.....</i>	78
5.5.2.9	<i>La Project Review del Piano di Sviluppo Aeroportuale al 2035</i>	78
5.5.3	<i>Selezione delle soluzioni progettuali alternative</i>	79
5.5.3.1	<i>Sintesi delle alternative individuate</i>	79
5.5.3.2	<i>Prolungamento della pista esistente</i>	80
5.5.3.3	<i>Realizzazione di una nuova pista di volo con orientamento obliquo</i>	81
5.5.3.4	<i>Realizzazione di una nuova pista di volo con orientamento parallelo: la pista 12/30 di 2.400 metri.....</i>	82
5.5.3.5	<i>Valutazione delle alternative</i>	83
5.5.4	<i>Applicazione dell’analisi multi-criteria.....</i>	93
5.5.4.1	<i>Criteri e sotto-criteri oggetto dell’analisi multi-criteria</i>	93
5.5.4.2	<i>Attribuzione dei pesi ai criteri e ai sotto-criteri</i>	98
5.5.4.3	<i>Metodo del confronto a coppie.....</i>	99
5.5.4.4	<i>Risultanze dell’analisi multi-criteria</i>	102
5.5.5	<i>Considerazioni conclusive sulle alternative</i>	175
6	ANALISI DELLE ALTERNATIVE RELATIVE AL TERMINAL PASSEGGERI	177
6.1	IDENTIFICAZIONE DELLE SOLUZIONI ALTERNATIVE E VALUTAZIONI PRELIMINARI	177
6.2	VALUTAZIONI DI DETTAGLIO.....	179
6.2.1	<i>Ristrutturazione e ampliamento degli edifici esistenti, con parziale demolizione-ricostruzione di un corpo di fabbrica</i>	179

6.2.1.1	Premessa	179
6.2.1.2	Descrizione interventi	182
6.2.1.3	Valutazione economica.....	184
6.2.2	<i>Ristrutturazione e ampliamento volumetrico in continuità con l'esistente.....</i>	<i>185</i>
6.2.2.1	Descrizione interventi	185
6.2.2.2	Valutazione economica.....	187
6.2.3	<i>Nuova opera</i>	<i>188</i>
6.2.3.1	Descrizione	188
6.2.3.2	Valutazione economica.....	190
6.2.4	<i>Confronto tra alternative.....</i>	<i>191</i>
6.2.5	<i>Alternativa di riutilizzo aree dismesse</i>	<i>195</i>
6.3	ALTERNATIVA DI LOCALIZZAZIONE	200
6.3.1	<i>c.1) Costruzione su sedime ovest.....</i>	<i>200</i>
6.3.2	<i>c.2) Costruzione su sedime est.....</i>	<i>201</i>
6.3.3	<i>Confronto alternative (c.1) e (c.2).....</i>	<i>203</i>

1 Premessa

Il presente documento descrive il processo decisionale che ha condotto all'individuazione delle soluzioni di progetto incluse all'interno della Project Review del Piano di Sviluppo Aeroportuale al 2035 dell'aeroporto di Firenze (PR-PSA). In particolare, verranno prese in considerazione le varie opzioni alternative analizzate, individuando per ciascuna di esse i relativi punti di forza e di debolezza, in modo da ricostruire un ampio quadro sinottico delle possibili opzioni progettuali considerate e delle motivazioni che hanno condotto all'individuazione delle soluzioni di progetto.

Il tema -come noto- risulta ad oggi ampiamente dibattuto e conosciuto, con particolare riferimento a quanto attiene alle analisi delle alternative riferite alle previsioni associate alla pista di volo. Si tratta, tra l'altro, di valutazioni già formalmente condivise col pubblico e con le Amministrazioni interessate (e soggetti competenti in materia ambientale), sia nell'ambito del processo di dibattito pubblico ai sensi del D.P.C.M. n. 76/018, sia della prima fase (scoping) del procedimento ambientale integrato VIA-VAS. Da ultimo, il medesimo contesto argomentativo risulta già formalmente affrontato sia dalla Regione Toscana, nell'ambito del procedimento di *"Integrazione al Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) per la definizione del parco agricolo della piana e per la qualificazione dell'aeroporto di Firenze"*¹, sia da ENAC nell'ambito del procedimento di VIA (con endo-procedimento di VINCA) riferito al *"Masterplan 2014-2029 dell'aeroporto di Firenze"*².

Le analisi e valutazioni di seguito riportate prendono forma a partire dai documenti due documenti DOCFAP (Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali) precedentemente predisposti in riferimento, rispettivamente, al singolo progetto del nuovo terminal di Firenze e, successivamente, all'intera PR-PSA, comprensiva sia della nuova pista di volo, sia del citato nuovo terminal passeggeri.

I contenuti di detti studi sono stati predisposti col supporto specialistico delle Società ARUP e Arthur D. Little, di primario livello nazionale ed internazionale, e vengono nel presente documento ripresi ed ampliati in recepimento di quanto indicato dall'Autorità Competente in esito al procedimento di scoping relativo alla PR-PSA.

Le opzioni alternative da prendere a riferimento nell'ambito del procedimento ambientale integrato VIA-VAS vengono argomentate e analizzate, in particolare, con riferimento a:

- Alternative "strategiche", ossia opzioni concettualmente differenti rispetto alla soluzione di progetto ma comunque adeguate al raggiungimento dei macro-obiettivi di cui alla pianificazione sovraordinata di settore;

¹ Il procedimento di approvazione dell'Integrazione al PIT risulta oggetto di sentenza TAR dell'agosto 2016, in esito alla quale sono venuti meno gli effetti delle sezioni di Piano riferite alla qualificazione dell'aeroporto, ma non già la validità, la correttezza e la significatività scientifica degli studi tecnici predisposti a supporto del Piano e della relativa VAS.

² Il decreto VIA n. 377/2018 ha perso la propria efficacia a seguito delle sentenze espresse dal Consiglio di Stato nel febbraio 2020. Nessuno dei punti eccepiti dal TAR Toscana, in prima istanza, e dal Consiglio di Stato, in ultima istanza, ha tuttavia rilevato eccezioni, lacune, carenze o difetti istruttori riferiti al tema delle "analisi delle alternative".

- Alternative “progettuali”, ossia opzioni caratterizzate dai contestuali presupposti di “fattibilità” e di raggiungimento degli obiettivi di progetto, ma da diverse soluzioni tecnico-progettuali.

Tra esse, l’Alternativa Zero (“Do Nothing”) rappresenta l’elemento comune di congiunzione tra i due differenti livelli ed orizzonti valutativi: da un lato essa rappresenta l’opzione strategica di non intervento, in alternativa alla quale possono configurarsi altre linee di azione strategiche da poter attuare su area vasta e sul più ampio settore dei trasporti (l’alternativa zero apre la strada a possibili opzioni concettualmente diverse rispetto alla soluzione di progetto), dall’altra essa rappresenta l’opzione progettuale posta alla base delle esigenze del nuovo progetto, con le quali ogni possibile azione deve puntualmente confrontarsi per giustificare l’effettiva necessità di trasformazione dello status quo rispetto alla possibilità/opportunità di non attuare alcuna azione di trasformazione.

Stanti i requisiti sopra illustrati e le finalità delle valutazioni di seguito riportate, pare opportuno strutturare il presente documento in modo da rendere immediatamente disponibili e consultabili le informazioni di base (presupposti) relative a:

- a) configurazione attuale dell’infrastruttura;
- b) indirizzi della pianificazione sovraordinata di settore;
- c) obiettivi del progetto.

La trattazione di cui alla lett. a) risulta, in particolare, funzionale all’analisi dell’Alternativa Zero (“Do Nothing” – Non Intervento), in quanto essa consente di verificare appieno le attuali potenzialità dello scalo aeroportuale e di valutare i possibili scenari di gestione ed esercizio dell’aeroporto.

La trattazione di cui alla lett. b) fornisce utili riferimenti in relazione al contesto programmatico, pianificatorio e di indirizzo di settore entro il quale deve necessariamente collocarsi lo strumento del Piano di Sviluppo Aeroportuale dell’aeroporto di Firenze che, come già illustrato in fase di scoping, costituisce uno strumento obbligatorio ai fini della gestione pluriennale dello scalo in quanto atto d’obbligo del contratto di concessione in forza del quale Toscana Aeroporti ha ricevuto dallo Stato la gestione totale quarantennale dello scalo.

La trattazione di cui alla lett. c) definisce gli obiettivi propri del Piano di Sviluppo Aeroportuale (così come indicati e approvati da ENAC, unica autorità nazionale competente per l’attuazione dello sviluppo della rete nazionale degli aeroporti e del trasporto aereo civile), che il progetto è tenuto a soddisfare e raggiungere. Ciò risulta di particolare interesse nell’ambito della presente relazione in quanto il procedimento ambientale in esame è tenuto a valutare, soprattutto in riferimento agli aspetti più propriamente tipici della VIA, soluzioni alternative comunque idonee al soddisfacimento degli obiettivi di progetto. Al contrario, è evidente che soluzioni alternative di oggettivo minor impatto ambientale potrebbero apparentemente valutarsi più performanti rispetto alla soluzione di progetto, per quanto inadeguate al raggiungimento degli obiettivi di progetto e, conseguentemente, non efficaci e solo parzialmente utili.

2 La configurazione esistente dell'infrastruttura aeroportuale di Firenze

2.1 Descrizione generale dell'attuale configurazione dello scalo

L'attuale aeroporto di Firenze risulta facilmente accessibile sia dall'autostrada A11, sia dalla viabilità urbana (Viale Guidoni, Viale XI Agosto, Viale Luder, ponte all'Indiano), sia dalla linea 2 della tramvia cittadina (Piazza dell'Unità – Aeroporto), risultando già oggi un importante nodo della mobilità multimodale urbana ed extra-urbana, porta di ingresso alla città.

Lo scalo si pone a breve distanza dal centro cittadino (circa 4-5 km), ma la congestione che spesso caratterizza il traffico di ingresso in città dall'autostrada e di smistamento urbano fa sì che la tramvia si configuri quale mezzo pubblico di trasporto largamente utilizzato (verifiche condotte presso l'aeroporto indicano che mediamente circa la metà dei passeggeri ne fa uso). L'articolato sistema viario di ingresso alla città con provenienza nord-ovest, cosiddetto nodo di Peretola, sarà a breve oggetto di importanti lavori di riconfigurazione e riassetto, legati al progetto di ampliamento alla terza corsia del tratto autostradale della A11 compreso tra Firenze e Pistoia. Detto intervento risulta finalizzato ad una più efficace separazione dei flussi e ad un conseguente decongestionamento prodotto da una migliore fluidificazione del traffico. Il recente intervento di apertura del cosiddetto "braccetto di Peretola" (ramo viario che corre parallelo al percorso terminale della tramvia), realizzato dal Comune di Firenze in anticipazione del più ampio intervento di riassetto del "nodo di Peretola" (di cui esso fa parte), ha consentito la rimozione dell'intersezione semaforica presente proprio in corrispondenza del principale accesso allo scalo da Viale Luder, causa di significativi fenomeni di accodamento sia in ingresso, sia in uscita dall'aeroporto, legati anche alla presenza di una sola corsia per senso di marcia.

Un accesso secondario al sedime aeroportuale è presente in corrispondenza del settore orientale del sedime stesso, in corrispondenza del sovrappasso autostradale di Via dei Giunchi; trattasi, comunque, di accesso di servizio utilizzato esclusivamente dagli operatori aeroportuali aventi uffici in corrispondenza di detto settore o dagli Enti di Stato (VIII Reparto volo della Polizia), soggetto tra l'altro alle limitazioni di carico sussistenti per il ponte di Via dei Giunchi (senso unico alternato, larghezza massima dei veicoli pari a 2,20 metri e peso non superiore a 12 tonnellate). Ulteriori varchi di accesso sono presenti in corrispondenza delle aree nord-occidentale e nord-orientale del sedime, legate soprattutto ad esigenze di gestione di eventuali emergenze. Tali varchi necessitano, pertanto, di accessibilità transitabile e costantemente disponibile.

Il sedime aeroportuale ha un perimetro a forma a "T", col lato orizzontale parallelo all'autostrada, compreso tra l'area di servizio Beyfin di Viale Luder e il sovrappasso autostradale di Via dei Giunchi, e lato verticale pressoché coincidente con la pista di volo, incuneata tra l'autostrada (a sud) e il Canale di Cinta Orientale (a nord).

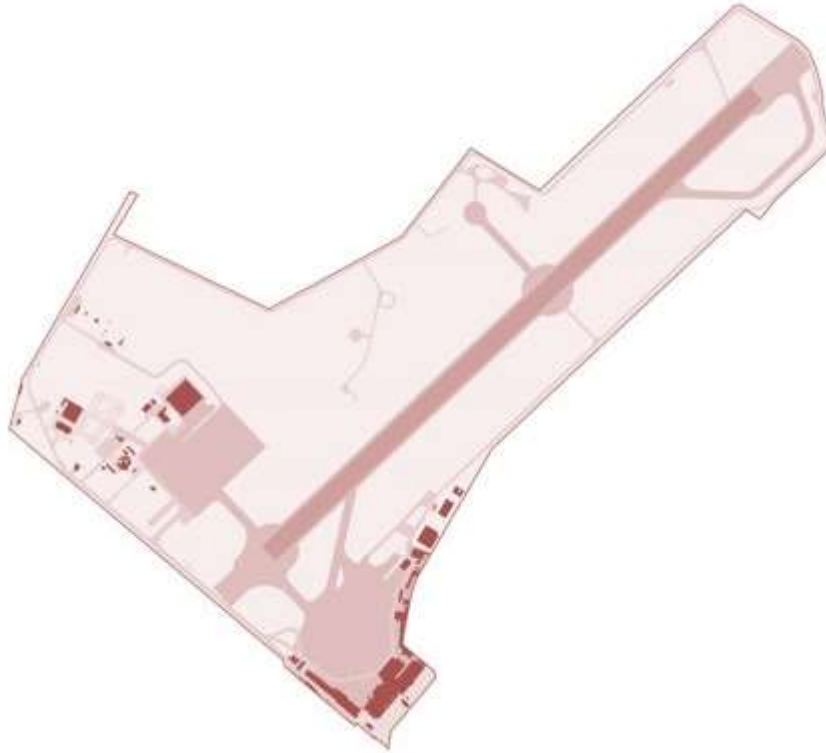


Figura 1 – Aeroporto Amerigo Vespucci di Firenze - Stato di fatto

L'urbanizzazione e l'infrastrutturazione circostante impediscono, di fatto, ampliamenti di sedime in direzione sud (proprio per la presenza, in adiacenza, dell'autostrada, peraltro a breve oggetto dei lavori di ampliamento alla terza corsia) ed est (per la presenza del sistema viario di Viale Luder-Viale XI Agosto) e limitano fortemente quelli in direzione nord (per la presenza del Canale di Cinta e della linea ferroviaria Firenze-Bologna). Il fronte orientale del sedime vede, invece, la presenza del lago di Peretola in posizione adiacente al settore centrale dell'attuale sedime e di una porzione della piana rurale di Sesto Fiorentino oltre il settore meridionale. Il confine amministrativo tra il Comune di Sesto Fiorentino e quello di Firenze attraversa la pista di volo.

La porzione orientale (lato-città di Firenze) del sedime aeroportuale è delimitata da Via del Termine, attraverso la quale si raggiunge il Terminal passeggeri e, proseguendo il percorso, dapprima il varco merci n.6 e, successivamente, le varie installazioni prefabbricate (box e/o hangar) disposte lungo detta viabilità per ulteriori 450 metri circa. Via del Termine è di proprietà comunale, gestita dal gestore aeroportuale tramite apposito atto convenzionale. Entrati in aeroporto da Via del Termine, sul lato est è collocato il parcheggio a lunga sosta P2 (esterno al sedime), mentre sul lato ovest si trova il parcheggio a sosta breve P1, in posizione antistante al Terminal passeggeri; nella medesima area sono collocati i taxi, i veicoli NCC, la sosta del bus navetta per il parcheggio rent-a-car di Palagio degli Spini, l'area di fermata della navetta per il centro città, oltre al varco di emergenza.

Il Terminal passeggeri ha forma a “L”, con un fronte antistante al parcheggio sosta breve P1 e l’altro parallelo e adiacente all’autostrada, con annessi gli edifici ospitanti la Direzione Territoriale ENAC, il terminal di Aviazione Generale ed il presidio dei Vigili del Fuoco.

Il Terminal passeggeri, articolato nelle due principali aree di “Arrivi” e “Partenze”, risulta strutturalmente molto disomogeneo e rappresenta il risultato di più interventi e superfetazioni susseguitisi nel tempo, con stile edilizio, caratteristiche tecniche e assetto architettonico sensibilmente differenti. Edifici piuttosto vetusti si trovano affiancati ad opere di più recente e moderna concezione, sottolineando ed evidenziando viste prospettiche con ampie variazioni, locali tecnici e corridoi di collegamento, e materiali di costruzione fortemente disomogenei. L’area degli “Arrivi” è collocata in corrispondenza di un corpo edilizio articolato in più livelli, con alternanza di vetrate e parti metalliche, mentre l’area delle “Partenze” è dislocata in corrispondenza di un fabbricato più vetusto, di minor pregio architettonico, con due livelli fuori terra.

All’interno del Terminal sono, inoltre, presenti ampi e diffusi spazi non direttamente fruibili dal passeggero, destinati per lo più ad uffici utilizzati dagli Enti di Stato e, in subordine, da operatori aeroportuali diversi dal gestore.

Si tratta di locali e di aree di significativa estensione, posti proprio in corrispondenza di aree strategiche dell’aerostazione e che, pertanto, ne **limitano in modo rilevante la superficie operativa effettivamente destinata ai passeggeri, condizionando così negativamente i correlati Livelli di Servizio** (Level of Service – LoS) definiti da IATA (International Air Transport Association).



Figura 2 – Terminal attuale

Oltrepassato il Terminal, lungo la Via del Termine si trovano il varco merci, il varco staff, nonché i molteplici fabbricati operativi e tecnici per lo più utilizzati da funzioni direttamente connesse con l’esercizio aeroportuale (locali e centrali tecniche, depositi e magazzini, uffici per operatori di rampa, handlers ed altri operatori aeroportuali, Aeroclub, officina, aree di sosta dei mezzi di rampa, archivi, uffici del gestore). L’accesso a dette aree è regolato e controllato con sbarra comandata da identificazione del tesserino aeroportuale. Il comparto ovest del sedime aeroportuale vede la presenza della torre di controllo e degli uffici ENAV, del distaccamento dell’VIII Reparto volo della Polizia di Stato, degli uffici e spazi di servizio della

Guardia di Finanza, nonché di alcune installazioni poste a diretto servizio dell'esercizio aeroportuale (hangar, spazi di Aviazione Generale, edificio catering, depositi carburante, ecc.).



Figura 3 – Comparto Ovest

L'infrastruttura di volo e, più in generale, il sistema air-side si compone di un'unica pista di volo avente giacitura 05/23, con soglie decalate (spostate, ossia penalizzate) rispetto alle estremità fisiche della pista in entrambe le direzioni, per effetto di ostacoli orografici ed antropici presenti al contorno. In particolare, la pista 23 presenta un considerevole spostamento della soglia, tale da penalizzare la distanza disponibile per l'atterraggio a tal punto che le operazioni di atterraggio da direzione 23 (ossia da nord, Monte Morello) sono consentiti esclusivamente ai piccoli aerei in uso all'Aeroclub e agli elicotteri.

Come noto, la pista è orientata secondo la direzione prevalente dei venti, un tempo idonea all'esercizio bidirezionale della stessa da parte di aeromobili che, negli anni Trenta, avevano ridotte dimensioni, impiego militare e bassa capacità di carico. A partire da quell'epoca, i grandi passi dell'evoluzione tecnologica del settore aeronautico e l'utilizzo dello scalo a fini civili hanno portato all'introduzione di aeromobili di diversa tipologia, tali da risentire significativamente degli ostacoli orografici sussistenti sul lato nord (colline del Monte Morello). Al contempo, la normativa di settore relativa alla sicurezza della navigazione aerea e del volo si è evoluta verso approcci e procedure sempre più accurate e rispettose della safety. L'azione combinata del progresso tecnologico e dell'applicazione della cultura della safety aeronautica hanno, negli anni, condotto al pressoché non utilizzo della pista per operazioni lato Monte Morello. Ad oggi solo un 2%-3% delle operazioni di decollo di aeromobili di Aviazione Commerciale avviene in detta direzione (con immediata virata verso est e sorvolo dell'abitato di Sesto Fiorentino), mentre nessun atterraggio è consentito con provenienza da nord (pista 23).

L'esercizio della pista comporta, pertanto, pressochè unicamente l'interessamento dello spazio aereo posto in direzione sud rispetto alla pista, con una modalità spesso definita (non in termini propriamente tecnici) prevalentemente monodirezionale, ad indicare il fatto che la totalità degli atterraggi di Aviazione Commerciale proviene unicamente da sud e, al contempo, anche la pressochè totalità (97%-98%) dei decolli risulta diretta proprio verso sud, con sorvolo degli ambiti residenziali di Peretola, Brozzi, Quaracchi e le Piagge, tutti posti in Comune di Firenze. La direttrice di atterraggio con provenienza da sud è l'unica dotata di radio-assistenze al volo (c.d. ILS – Instrument Landing System, sistema di atterraggio strumentale) di Cat. I e, in virtù degli ostacoli presenti (riconducibili all'edificato urbano), la lunghezza di pista effettivamente utilizzabile in atterraggio (c.d. LDA – Landing distance available) risulta pari a 1.455 metri. Si consideri, infine, che la c.d. TDZ – Touch Down Zone, ossia la zona di contatto aeromobile-pista in atterraggio, inizia 150 metri dopo la soglia 05 di pista.

Il decollo in direzione dell'autostrada A11 (in gergo "per pista 23" o RWY23) rappresenta, quindi, la principale direttrice di decollo, in quanto l'unica praticabile dopo il tramonto o quando il peggioramento delle condizioni meteorologiche non consente più il volo a vista (visibilità inferiore a 5 km o altezza della base delle nubi inferiore a 900 metri). Infatti, a causa degli ostacoli orografici, tutti i decolli verso Nord (in gergo "per pista 05" o RWY05) sono caratterizzati da un percorso iniziale che segue le regole del volo a vista.

Il decollo per RWY23 diventa ovviamente l'unica scelta anche in caso di decolli in condizioni di bassa visibilità, in caso di RVR – Runway Visual Range (portata visiva della pista) inferiore a 550 metri (fino a RVR > 250 m). La lunghezza disponibile per la corsa al decollo (c.d. TORA - Take Off Runway Available) risulta pari a 1.674 metri in direzione Sud ("per pista 23" o RWY23) e di 1.605 metri in direzione Nord ("per pista 05" o RWY05): tali distanze disponibili, in caso di condizioni meteo sfavorevoli (vento o pioggia) possono comportare limitazioni di carico.

Ne derivano, come meglio descritto nel seguito, **significative limitazioni operative** e una **non efficace continuità e regolarità di servizio** indotte da più concause quali il limitato sviluppo lineare della pista di volo, la presenza di ostacoli antropici ed orografici al contorno, e l'esercizio aereo in corrispondenza di particolari (ma non rare) condizioni anemologiche di vento in coda, alte temperature dell'aria e/o di nebbia all'altezza del Fiume Arno. Le soglie di pista risultano, come precedentemente illustrato, posizionate non in corrispondenza dei veri e propri punti di inizio fisico della pavimentazione dell'infrastruttura di volo, ma traslate verso l'interno della pista, originando distanze operative sensibilmente minori (c.d. "penalizzate") rispetto all'ingombro della pavimentazione. Ciò a significare che, nel caso in esame, non è la lunghezza della pavimentazione dell'infrastruttura di volo a definirne la maggiore o minore operatività e funzionalità aeronautica, bensì l'insieme delle condizioni esterne al contorno. In tal senso deve tenersi in considerazione, relativamente all'analisi delle possibili strategie di sviluppo aeroportuale, il fatto che le posizioni delle attuali soglie e degli attuali fine pista (rispettivamente, le estremità di una pista di volo) dipendono dagli ostacoli presenti nell'ambiente circostante, pertanto un allungamento della pista esistente non porterebbe necessariamente un guadagno in termini di lunghezze di pista disponibili per gli aeromobili in decollo/atterraggio. Come purtroppo noto agli utenti aeroportuali, non sono rari i casi in cui un volo programmato non viene in realtà effettuato, o lo stesso viene dirottato ad altro scalo, o lo stesso viene

operato con limitazioni sul carico di passeggeri e/o di bagagli, con conseguenti importanti disservizi arrecati all'utenza. Le limitazioni operative e i condizionamenti che incidono sulla regolarità e continuità del servizio aereo non devono, tuttavia, assurgersi a motivo per la sussistenza di condizioni di minor sicurezza aerea (safety) in quanto:

- 1- nell'Aviazione Civile il mantenimento di un livello accettabile di sicurezza (safety), stabilito dall'autorità competente, è un pre-requisito imprescindibile per l'esecuzione di un'operazione di volo da parte di un operatore aereo e per l'esercizio di un aeroporto da parte di un gestore aeroportuale. In altre parole, l'analisi della sicurezza di un'operazione appartiene ad un piano diverso, gerarchicamente superiore, rispetto a tutti gli altri tipi di considerazioni relative, ad esempio, ad operatività, economicità o efficienza, sia con riferimento al dominio dei vettori aerei, sia con riferimento al dominio dei gestori aeroportuali, o più in generale con riferimento a tutti gli attori coinvolti nell'aviazione civile (Provider di Servizi di Traffico Aereo, Costruttori di Aeromobili, etc.);
- 2- l'Aeroporto di Firenze, come tutti gli aeroporti aperti al traffico aereo commerciale, è certificato e soggetto a costante monitoraggio/controllo dall'Ente regolatore nazionale, in aderenza a tutti i requisiti di cui alla regolamentazione ICAO, EASA ed ENAC di riferimento. L'assoluta regolarità e conformità dello scalo risulta da sempre verificata con costanti azioni di vigilanza condotte dall'Autorità Nazionale di controllo, accertata nel corso degli anni e ancora recentemente certificata (in data 21.12.2017) anche alla luce degli ultimi aggiornamenti introdotti dal Regolamento europeo n. 139/2014, in base al quale non solo i singoli aeroporti devono risultare oggetto di vigilanza e controllo da parte dell'Autorità Nazionale (ENAC), ma anche lo stesso Ente nazionale (ENAC) risulta oggetto di verifiche da parte dell'Agenzia Europea EASA – European Union Aviation Safety Agency. Lo scalo di Firenze è dotato, infatti, di Certificato di Aeroporto (Aerodrome Certificate) n. IT.ADR.0028 del 21.12.2017 che, tra l'altro, attesta il codice ICAO di riferimento pari a 3C.

Considerato quanto sopra, si capisce che è proprio la prevalente necessità di mantenimento e costante miglioramento della safety aeronautica che induce, nelle specifiche fattispecie al contorno precedentemente illustrate, a non poter sempre garantire la regolarità del servizio offerto al passeggero.

La pista di volo è servita da appositi raccordi (o taxiways) aventi funzioni differenti, principalmente atti a garantire il collegamento fra la pista e le aree di stazionamento/manovra degli aeromobili (c.d. piazzali di sosta o apron). In corrispondenza della testata 23 è presente la c.d. "holding bay", rappresentata dal raccordo K-P che disegna una sorta di "cappio", utile per effettuare la manovra di inversione (c.d. back-track) degli aeromobili atterrati in condizioni di totale sicurezza e senza interferire con altro traffico in attesa, nonché per consentire, sempre nelle imprescindibili condizioni di sicurezza, lo "scambio" fra aeromobile diretto verso la soglia 23 per procedere al decollo e aeromobile appena atterrato e diretto verso la propria piazzola (o stand) di sosta. La pressoché totale monodirezionalità dell'esercizio aeronautico, infatti, unitamente alla concomitante assenza di una pista di rullaggio, hanno definito la necessità di dotare l'infrastruttura di detta holding bay, in modo tale da gestire con i dovuti livelli di sicurezza l'occupazione della pista da parte degli aeromobili e non penalizzare in modo eccessivo la capacità della stessa pista. L'infrastruttura è dotata di ulteriori 4 raccordi, denominati F, H, M, G che consentono il collegamento pista-apron. Un ulteriore raccordo,

denominato L, garantisce il collegamento tra la pista e la piazzola di emergenza (indispensabile per questioni di regolamentazione di safety e di security).

L'Apron 100 ha una superficie complessiva di circa 40.000 mq, di cui 15.000 mq con pavimentazione rigida in calcestruzzo e 25.000 mq con pavimentazione flessibile in conglomerato bituminoso. Tutte le manovre di uscita dagli stand, ad eccezione di quelle riferite allo stand 101, avvengono in modalità push-back (aeromobile trainato da mezzo operativo di terra). La capacità del piazzale è di 8 stand per Aviazione Commerciale, per aeromobili di codice ICAI C. Il Piazzale Ovest ha una superficie complessiva di circa 33.000 mq, è adibito sia al traffico dell'Aviazione Commerciale sia a quello dell'Aviazione Generale, ed è dotato di pavimentazione di tipo flessibile. L'attuale capacità del parcheggio varia a seconda della tipologia di aeromobili presenti, afferenti al codice ICAO C oppure ICAO B. Le manovre, sia di ingresso sia di uscita in tutte le piazzole avvengono in modalità self-manoeuvring, ossia con movimento autonomo dell'aeromobile, senza necessità di traino.

Nel complesso, l'attuale capacità di sosta del sistema air-side risulta pari a 15-17 piazzole (a seconda della tipologia di aeromobili presenti), a cui si aggiunge 1 piazzola di sosta d'emergenza.

Completano il comparto air-side edifici e/o installazioni di servizio all'attività aeronautica, quali l'hangar AirDolomiti, l'hangar dell'Aeroclub, l'officina, gli uffici degli handler e dei supervisor del gestore, i locali dell'Aviazione Generale, i depositi dei carburanti, il locale catering, le aree e le pensiline di ricovero dei mezzi, le stazioni di ricarica dei mezzi elettrici. In posizione prospiciente all'Apron 100 è ubicato il Distaccamento aeroportuale dei Vigili del Fuoco, attrezzato con autorimesse prefabbricate di ricovero mezzi. Il distaccamento è disposto su due livelli, per una superficie complessiva di 750 mq, alloggiato in una porzione dell'edificio denominato "Palazzina DA", con altezza di 8,50 metri; le due autorimesse hanno superfici pari a 120 mq e 300 mq, per un totale di 420 mq. Il servizio è di tipo permanente, consente il diretto intervento in pista e sulle piazzole in caso di emergenza, risulta conforme a tutte le normative e regolamenti di settore; le attuali dotazioni di mezzi antincendio e prodotti estinguenti consentono l'inserimento dell'aeroporto nella 6a Categoria Aeroportuale ICAO.

Il Terminal passeggeri è costituito da un sistema di edifici adibiti sia a terminal passeggeri che merci. L'attuale Aerostazione Passeggeri si sviluppa principalmente su due corpi (di seguito denominati A e B; l'edificio B è parallelo all'autostrada, l'edificio A ne è pressochè perpendicolare), oltre ad interessare con la "Hall Arrivi" parte di un edificio originariamente denominato S52 (di seguito denominato C), in parte occupato dal Magazzino Merci. Gli edifici A e B sono adibiti rispettivamente ad Arrivi/Partenze e Partenze, sia per Voli Nazionali che Internazionali. L'edificio A, adibito ad Arrivi/Partenze e ubicato centralmente rispetto ai parcheggi e alla viabilità di accesso al Terminal, è costituito da 2 corpi di fabbrica (denominati A1 e A2) posti in adiacenza, dei quali il modulo A2 rappresenta quello di più recente realizzazione. Il modulo A2 è posto in continuità con l'edificio C e determina con esso uno sviluppo complessivo del fronte di circa 160 metri.

Il modulo A1 ha struttura in cemento armato e carpenteria metallica, si sviluppa su due piani fuori terra con rispettive superfici di circa 3.000 mq al piano terra e 1.500 mq al primo piano (per complessivi 4.500 mq di SUL), con un fronte di circa 100 metri, una profondità di circa 40 metri e un'altezza complessiva di circa 8 metri. È caratterizzato da una tamponatura in pannelli prefabbricati in cemento armato e da una pensilina in

carpenteria metallica lungo tutto il fronte principale. Il modulo A2, ultimato nel 2012, costituisce l'ampliamento dell'adiacente modulo A1 sul lato Est. Presenta planimetricamente un impianto ad L, con una struttura in carpenteria metallica, e si sviluppa su quattro livelli con altezza complessiva di 18 metri fuori terra e una superficie complessiva di 6.800 mq. È caratterizzato da una facciata continua vetrata e da facciate di tamponamento di tipo ventilato in pannelli di rame. L'edificio C, con pianta rettangolare, costituisce il prolungamento dell'edificio A, completamente ricostruito e parzialmente ultimato, realizzato con struttura in carpenteria metallica su due piani di 1.800 mq ciascuno, per una superficie complessiva di 3.600 mq. Presenta un fronte di circa 60 metri, una profondità di 30 metri e un'altezza complessiva di 8,50 metri. Accoglie al piano terreno la nuova uscita Arrivi e spazi commerciali per circa 1.200 mq, e il magazzino merci per la restante superficie di circa 600 mq. Il primo piano è predisposto per accogliere aree commerciali e la nuova dislocazione dei controlli di sicurezza.

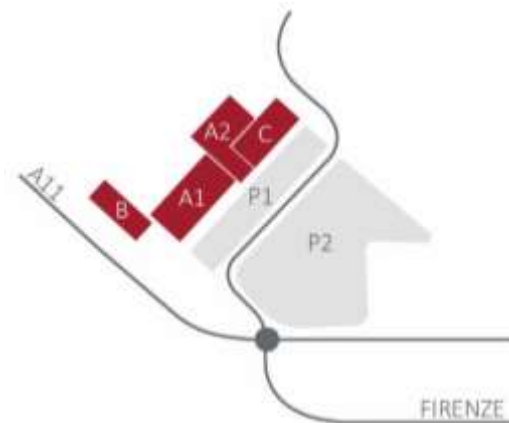


Figura 4 – Sistema Aerostazione passeggeri

Il Corpo B (Terminal Partenze), si sviluppa parallelamente all'autostrada (e, quindi, ortogonalmente all'asse principale di sviluppo del Terminal Arrivi/Partenze definito dagli edifici A e C), con struttura a carpenteria metallica a pianta rettangolare di dimensioni di circa mt 75x23, su due livelli ciascuno di mq 1.700 per il piano terra e mq 1.300 per il piano primo per una superficie complessiva di mq 4.000 ed altezza massima di mt 12,50. Un percorso a ponte al piano primo collega i varchi di sicurezza posti nell'Edificio A con il Terminal Imbarchi. Al piano primo sono dislocati il bar/ristoro, aree commerciali e servizi igienici, in area sterile, e gli uffici delle compagnie aeree, in area non sterile, con accesso diretto dall'esterno. Il piano terra è destinato a Sala Imbarchi suddiviso in area Schengen ed extra Schengen, rispettivamente con 8 e 2 gates, oltre ad attività commerciali e servizi. La superficie utile utilizzata dell'intero complesso costituito dal Terminal Arrivi/Partenze e dal Terminal Partenze è di circa 15.000 mq, a cui si aggiungono circa 1.800 mq del livello superiore dell'Edificio C di recente ristrutturazione. Le aree a parcheggio sono localizzate in tre differenti zone: l'area antistante l'aerostazione (P1) e lungo via del Termine (P2 e parcheggi operatori), la zona antistante il Varco di Servizio all'area Ovest, l'area di "Palagio degli Spini", esterna al sedime. In corrispondenza del comparto ovest dello scalo si trovano gli uffici ENAV, la torre di controllo (realizzata e gestita da ENAV), la sede dell'VIII Reparto volo della Polizia di Stato, il presidio operativo della Guardia di Finanza, oltre alle strutture di supporto all'Aviazione Generale

»» Dati tecnici generali

Aeroporto "Amerigo Vespucci" – Firenze

Codice ICAO:	LIRQ
Categoria ICAO:	Codice numerico 3 / codice alfabetico C RWY 05: pista strumentale di precisione CAT I RWY 23: pista non strumentale
Livello di protezione:	6a Categoria ICAO
Punto di riferimento:	LAT 43°48'31"N - LONG 11°12'10"E
Distanza e direzione dalla città:	4 km - 2.70 NM NNW
Temperatura di riferimento:	30.6° C
Altitudine:	142 FT
Altitudine di transizione:	1839 m - 6000 FT
Check-in:	40
Gates:	10
Superficie del sedime:	120 ha
Proprietà:	Demanio aeronautico
Autorità amministrativa:	ENAC – Ente Nazionale Aviazione Civile
Circoscrizione aeroportuale:	Pisa-Firenze
Società di gestione:	Toscana Aeroporti S.p.A.
Comuni interessati dal sedime:	Firenze e Sesto Fiorentino
Orario di esercizio:	04:30 – 24:00
Assistenza sanitaria:	Servizio sanitario aeroportuale (SSA)
Servizio di trasporto pubblico:	Servizio Taxi ed autobus con la città (Stazione di S. Maria Novella), servizio di Tramvia Linea 2
Deposito carburanti:	AVGAS 100LL (60.000 lt) JET A1 (500.000 lt)
Operatori aeroportuali:	Toscana Aeroporti Handling, Consulta, Corporate Airservice

Pista di Volo

Numero d'identificazione:	05/23
Lunghezza:	1.560 mt.
Larghezza:	45 mt.
Orientamento:	RWY 05 QFU 046' RWY 23 QFU 226'
Pavimentazione:	Flessibile
Resistenza:	PCN 103/F/A/W/T
Uso delle piste:	La pista 05 è abilitata alle operazioni ILS. Non sono consentiti atterraggi su pista 23 ad eccezione degli aeromobili di base del locale Aeroclub ed elicotteri.+ I decolli dopo il tramonto o in condizioni di visibilità inferiori a 5.000 metri (VMC) sono consentiti solo per pista 23
Minimi operativi aeroportuali:	Non sono consentiti decolli con RVR inferiore a 250 m

Distanze dichiarate (mt)

13 DISTANZE DICHIARATE		DECLARED DISTANCES		
Designazione RWY RWY designator	TORA (M)	TODA (M)	ASDA (M)	LDA (M)
1	2	3	4	5
05	1560	1674	1560	1455
START POINT RWY 05	1605	1719	1605	-
23	1560	1665	1560	977
START POINT RWY 23	1674	1779	1674	-

Tabella 1 – Distanze dichiarate

Radioassistenza:	VOR DME e VDF TACAM ILS (RWY 05 CAT 1) /DME
Movimenti/ora:	15 IFR (arrivi e partenze) bilanciata 10/5 IFR (arrivi/partenze) picco massimo arrivi 15/0 IFR (partenze/ arrivi) picco massimo partenze

Piazzali aeromobili

Piazzale Est:	40.000 mq
Piazzale Ovest:	33.000 mq
Piazzole aeromobili:	17
Piazzole sosta d'emergenza:	1

2.5 Consistenza e capacità del sistema air-side

2.5.1 Pista di volo

L'aeroporto dispone di un'infrastruttura di volo con pavimentazione flessibile a copertura di un'area di circa 1750 metri di lunghezza per 60 metri di larghezza (45 dei quali afferenti alla pista di volo ed i restanti 15, suddivisi in due fasce laterali di 7,5 metri ciascuna, alle banchine laterali o shoulder). La lunghezza disponibile per l'atterraggio risente della già citata presenza delle soglie decalate e, pertanto, risulta inferiore rispetto alla lunghezza della mera pavimentazione dell'infrastruttura.

L'orientamento della pista di volo è 05/23, con orientamento magnetico (QFU) 046°/226°, soglia 05 con elevazione di 122,8 ft e soglia 23 con elevazione di 132,1 ft.

Designazione NR RWY Designation	QFU	Dimensioni RWY Dimension of RWY (M)	Resistenza e superficie di RWY Strength and surface of RWY	Coordinate THR THR coordinates --- Coordinate RWY END RWY END Coordinates --- Ondulazione Geoida THR THR Geoid Undulation	THR ELEV, MAX TDZ ELEV della RWY per APCH di precisione THR ELEV, MAX TDZ ELEV of precision APCH RWY
1	2	3	4	5	6
05	046°	1560 x 45	PCN 103/F/A/W/T ASPH	43°48'21.49"N 011°11'55.65"E ----- 43°48'52.90"N 011°12'44.20"E ----- 148.4 FT	122.8 FT / NIL
23	226°	1560 x 45	PCN 103/F/A/W/T ASPH	43°48'40.31"N 011°12'24.73"E ----- 43°48'19.23"N 011°11'52.15"E ----- 148.6 FT	132.1 FT / NIL

Tabella 2 – Dettagli tecnici pista di volo

L'utilizzo della pista è prevalentemente monodirezionale e coerente con il codice ICAO 3C. La pista di volo è stata riqualificata nel 2021, con demolizione e rifacimento dello strato superficiale della pavimentazione di pista e delle strip e miglioramento strutturale dell'esistente corpo pavimentato, atto a consentire l'ampliamento a 45 metri della runway e garantire la permanenza delle shoulder laterali a parità di ingombro trasversale complessivo di pista. In tale occasione sono state anche riqualificate interamente le Strip della pista di volo, e sono stati sostituiti gli esistenti segnali AVL ad incandescenza con nuove lampade a LED. La pavimentazione è di tipo flessibile in conglomerato bituminoso con una capacità di portanza PCN 103/F/A/W/T ASPH.

La pavimentazione della superficie di pista è equivalente a pavimentazioni di tipo PFC (*Porous Friction Course*): la condizione di equivalenza è basata sul mantenimento di elevate caratteristiche di macrotestitura, espressa per mezzo del parametro MTD (*Mean Texture Depth*) maggiore di 1,14 mm e sul mantenimento di un coefficiente di aderenza (μ) maggiore di 0,47. La pista è dotata di clearway, secondo le caratteristiche dimensionali sotto indicate; non sono invece presenti stopway. Le strip (aree verdi poste lateralmente alla pista, aventi caratteristiche morfologiche e geomeccaniche tali da consentire la corsa e l'arresto controllato di un eventuale aeromobile in uscita accidentale dalla pista stessa) si estendono per 150 metri rispetto all'asse della pista, con inizio e fine a 60 metri oltre la soglia di pista.

Completano le dotazioni dell'infrastruttura di volo le due RESA poste oltre il fine pista, aventi entrambe dimensioni di 90 x 150 metri.

Designazione NR RWY Designation	Pendenza di RWY-SWY Slope	Dimensioni SWY SWY dimension (M)	Dimensioni CWY CWY dimension (M)	Dimensioni strip strip dimension (M)	Dimensioni RESA RESA dimension (M)
1	7	8	9	10	11
05	Vedi AOC in vigore / See AOC in force	NIL	114 x 150	1680 x 300	90 x 150
23	Vedi AOC in vigore / See AOC in force	NIL	105 x 150	1680 x 300	90 x 150

Tabella 3 - Dettagli geometrici aree di sicurezza della pista di volo

Le distanze dichiarate sono le seguenti:

13 DISTANZE DICHIARATE		DECLARED DISTANCES		
Designazione RWY RWY designator	TORA (M)	TODA (M)	ASDA (M)	LDA (M)
1	2	3	4	5
05	1560	1674	1560	1455
START POINT RWY 05	1605	1719	1605	-
23	1560	1665	1560	977
START POINT RWY 23	1674	1779	1674	-

Tabella 4 – Distanze dichiarate

La procedura di atterraggio per pista 05 (con provenienza da sud) è assistita da sentiero di avvicinamento luminoso di 270 metri ed è della tipologia CAT I. I dispositivi di Aiuto Visivo Luminoso (AVL) sono stati oggetto di sostituzione (con introduzione di corpi illuminanti LED) nell'anno 2021 e i dispositivi AVL sono stati dotati di sistema ILCMS (*Individual Light Control and Monitoring System*).

Il collegamento della pista con i piazzali avviene per mezzo dei seguenti raccordi:

Tra Pista e Piazzale Est (Apron 100, antistante il Terminal)

F: lunghezza di 160 m e larghezza di 22 m;

H: lunghezza di 280 m e larghezza di 18 m, inclinato di 34° rispetto all'asse pista;

M: lunghezza di 36 m e larghezza di 21 m, collega il piazzale aa/mm con il raccordo H.

Tra Pista e piazzale Ovest (Apron 200-300)

G: lunghezza di 124 m e larghezza di 15 m, collega il piazzale Ovest con la pista di volo.

2.3.2 Piazzali aeromobili

Il Piazzale aeromobili, posizionato in corrispondenza della testata 05, è suddiviso simmetricamente in due aree, il "Piazzale antistante il Terminal", identificato come "APRON 100" ed il "Piazzale Ovest", suddiviso, a sua volta, in due aree identificate come "APRON 200" e "APRON 300". La capacità attuale complessiva è di 15/17 Piazzole.

APRON 100 (Piazzale Est)

Il piazzale ha una superficie complessiva di 40.000 mq, di cui 15.000 mq con pavimentazione rigida in cls. L'attuale capacità del piazzale è di otto "Piazzole" di cui:

- 7 Piazzole per aeromobili codice ICAO C;
- 1 Piazzola per aeromobili codice ICAO C di lunghezza inferiore a 39 metri.

APRON 200 e APRON 300 (Piazzale Ovest)

Il piazzale Ovest, ha una superficie di circa 33.000 mq, è adibito sia al traffico dell'Aviazione Commerciale sia di quello dell'Aviazione Generale, con pavimentazione di tipo flessibile. L'attuale capacità del parcheggio è rispettivamente di:

APRON 200

- 2 Piazzole per aeromobili codice ICAO C;
- 1 Piazzola per aeromobili tipo ATR42/72;

In alternativa

- 5 Piazzole per aeromobili tipo CESSNA Citation, Falcon 2000.

APRON 300

- 3 Piazzole per aeromobili codice ICAO C;
- 1 Piazzola per aeromobili tipo DASH8, E195.

Inoltre, è presente, in corrispondenza della soglia 23, sul lato Ovest della pista di volo, un Piazzola d'emergenza, in conglomerato bituminoso, di circa 2.000 mq, collegata a quest'ultima dal raccordo "LIMA" di lunghezza di 165 m e larghezza di 18 m.

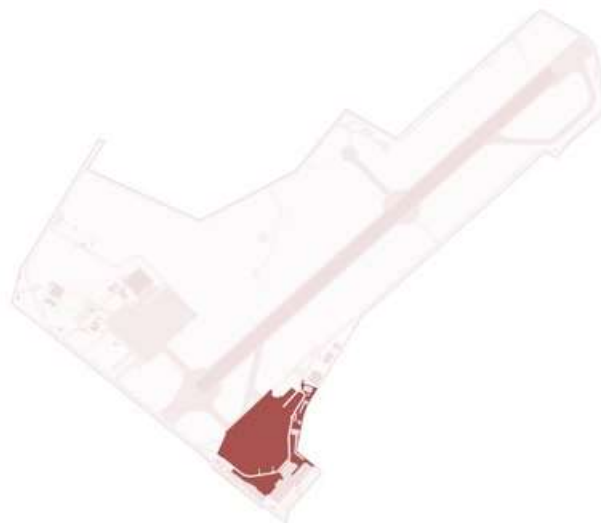


Figura 5 – Piazzale aeromobili 100 (Apron 100)

2.3.3 Viabilità di servizio

L'aeroporto dispone di una viabilità di servizio che consente di raggiungere tutti i settori aeroportuali, per non costituire ostacolo ai piani di transizione in fase di decollo/atterraggio, in prossimità della testata pista 05, l'attraversamento è subordinato all'assenza di aeromobili in "decollo 05", mentre in testata pista 23 l'attraversamento è interdetto.

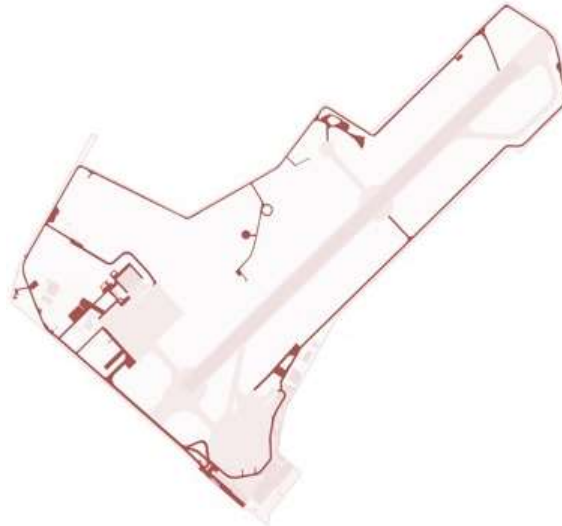


Figura 6 – Viabilità di servizio

2.3.4 Aviazione generale

L'aviazione generale non dispone di un vero e proprio terminal dedicato, ma di un piccolo edificio con reception, uffici, sale riunioni e briefing-piloti, magazzini di circa 325 mq e di un prefabbricato per il catering (uso esclusivo) di circa 70 mq. L'accesso degli utenti alle aree in uso all'Aviazione Generale avviene tramite un varco dedicato, posizionato all'interno dell'edificio denominato "Palazzina DA" ed occupa un'area di circa 120 mq. Inoltre, dispone di un Hangar di circa 3600 mq. Agli aeromobili di aviazione generale sono assegnati stand collocati esclusivamente sul Piazzale Ovest (Stand 200 ovvero Stand 3000).

2.3.5 Aeroclub

L'aeroclub dispone di un Hangar di circa 600 mq, di alcuni moduli prefabbricati ad uso uffici sala riunioni/briefing e servizi, circa 90 mq, adiacenti l'hangar, ed altri 15 mq di uffici all'interno del Terminal.

2.3.6 Ricovero mezzi di rampa ed officina

Per il ricovero mezzi è disponibile una pensilina prospiciente il Piazzale antistante il terminal (APRON 100), in carpenteria metallica, con un fronte di 90 metri, profondità variabile compresa tra 6,20 ml e 10,60 ml ed altezza di mt 5,50 per una superficie complessiva di circa 720 mq. In corrispondenza della pensilina sono, inoltre, presenti piccoli magazzini, box e/o uffici/spogliatoi di servizio.

È inoltre presente una pensilina attrezzata per la ricarica dei mezzi elettrici, in carpenteria metallica aperta su 4 lati, di dimensioni 45 metri di lunghezza e 7 metri di larghezza.

Il Piazzale Ovest (APRON200 e APRON 300) dispone di una pensilina, in carpenteria metallica, copertura e tamponamento sul lato posteriore in pannelli di lamiera preverniciata, con un fronte di 27 metri, profondità di metri 5,50 ed altezza di mt 3,50 per una superficie complessiva di circa 150 mq. Le pensiline presenti, tuttavia, risultano insufficienti alla protezione di tutti i mezzi in dotazione, ed i mezzi di rampa, per i quali risulta insufficiente il ricovero, sono parcheggiati sulle aree limitrofe ai piazzali o su questi nelle aree EPA (Equipment Parking Areas), scoperte, per un totale di 3.100 mq. Lungo la viabilità perimetrale, oltre l'apron 100 è collocata l'officina per la riparazione dei mezzi di rampa.

2.5.7 Vigili del Fuoco

L'aeroporto nel rispetto delle norme di settore, nazionali ed internazionali, dispone di un servizio antincendio operato dal Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco. Il "Servizio" è di tipo permanente ed il Corpo dei VV.F. dispone di un suo distaccamento aeroportuale, in corrispondenza di un edificio su due livelli, per una superficie complessiva di 750 mq, alloggiato in una porzione dell'edificio denominato "Palazzina DA" con altezza di mt 8,50, prospiciente il piazzale APRON 100 ed attrezzata con due autorimesse prefabbricate, contigue, per il ricovero dei mezzi antincendio di 120 e 300 mq ciascuna, per una superficie complessiva di mq 420. Le attuali dotazioni ed i mezzi antincendio presenti soddisfano i requisiti di protezione per la 6a categoria ICAO.

2.5.8 Varchi di sicurezza e perimetro aeroportuale

L'area del sedime aeroportuale è delimitata a sud-ovest dall'autostrada A11, a sud-est dall'area del PUE di Castello, a nord-est dal Canale di Cinta Orientale che confluisce nel Fosso Reale e a nordovest da aree agricole e dal Polo Universitario. Tutta l'area risulta recintata per uno sviluppo perimetrale di circa 6000 ml. Sono presenti due varchi di sicurezza carrabili doganali, il primo sul lato est in corrispondenza del piazzale merci, l'altro sul lato Ovest nei pressi della Torre di Controllo. Sono inoltre presenti lungo il perimetro aeroportuale ulteriori varchi per i mezzi di soccorso.

2.5.9 Torre di controllo – Sistema di telecomunicazione e assistenza al volo

L'attuale Torre di Controllo è stata realizzata ed inaugurata dall'ENAV nel febbraio del 2004, è situata all'estremità del Piazzale Ovest su un'area di circa 3.500 mq. La Torre di controllo (TWR) è alta circa 37 mt dotata di Radar di avvicinamento (APP- di Approach), di una Sala Apparati ricetrasmittenti, di una sala controllo di circa 95 mq con 5 postazioni operative in grado di gestire, oltre gli atterraggi e decolli, anche le fasi di avvicinamento e allontanamento per e dall'aeroporto di Firenze, con le relative procedure di consegna dei voli da e per i Centri di Controllo Regionali (ACC di Roma; Padova; Milano) per la fase di rotta.

La sala Meteo, completamente ammodernata, dispone di n°1 postazione operativa osservatori e di n°1 postazione di back-up. Il sistema di assistenza al volo è gestito dall'ENAV. La pista 05 è assistita dal sistema ILS di Cat. I, con aiuti visivi per operazioni Cat. I (luci di avvicinamento, luci di bordo pista, asse pista, luci di soglia e fine pista ed illuminazione aggiuntiva delle Taxiways (raccordi F-G-H-M asse e bordi, K-L-P solo

bordo)). La soglia pista 05 è dotata anche di installazioni luminose tipo “ali di soglia” e segnalatori flash per l’identificazione della soglia, RTIL (Runway Thresold Identification Lights).

Il Piano di Sviluppo Aeroportuale prevede il mantenimento della Torre di controllo, in quanto è stata verificata la sua compatibilità e non interferenza con il nuovo assetto previsto. I sistemi ed i servizi presenti sono:

SISTEMI DI RADIO ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE AEREA

Comprendente:

- Servizio VDF effettuato da Firenze Gonio
- Servizio VOR/DME, identificazione PRT;
- Servizio VOR/TAC, identificazione FRZ;
- Sistema ILS CAT I RWY 05, id. IFZ.

SERVIZI DI COMUNICAZIONI ATS

Comprendente:

- Servizio APP effettuato da Firenze;
- Servizio TWR effettuato da Firenze Torre;
- Servizio ATIS Firenze Terminal Information.

COLLEGAMENTO RADIO CON I MEZZI MOBILI DI SOCCORSO.

La TWR dispone di comunicazioni radio telefoniche con i mezzi mobili di soccorso sulla frequenza 445.775 MHZ.

SERVIZIO METEOROLOGICO

Sull’Aeroporto è costituito un Ufficio Meteo con associata Stazione Meteo aeroportuale, ubicato nella Torre di Controllo.

2.4 Descrizione e consistenza dell’aerostazione passeggeri

2.4.1 Caratteristiche generali

Il Terminal aeroportuale è costituito da un sistema di edifici che ospitano attività relative sia a terminal passeggeri che merci. L’attuale Aerostazione Passeggeri si sviluppa principalmente all’interno di due edifici, oltre ad interessare, con la “Hall Arrivi”, parte dell’edificio denominato ex HS52 (C in figura), occupato in parte dal Magazzino Merci. Gli edifici, indicati come A e B (in figura), sono adibiti rispettivamente ad Arrivi/Partenze e Partenze, sia per Voli Nazionali che Internazionali. L’edificio A, costituito da due corpi di

fabbrica, di cui il corpo A2 realizzato più di recente, in continuità con l'edificio C (anch'esso completamente ricostruito) determina uno sviluppo complessivo del fronte di circa 160 m.

L'edificio B dedicato alle partenze è costituito da un corpo di fabbrica a pianta rettangolare, posizionato ortogonalmente all'edificio A e presenta un fronte di circa 100 m.

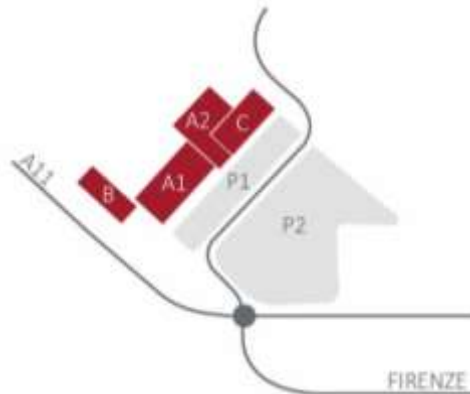


Figura 7 – Sistema Aerostazione passeggeri

La superficie utile utilizzata dell'intero complesso è di circa 15.000 mq, a cui si aggiungono circa 1.500 mq in ristrutturazione e 1.800 mq del livello superiore dell'edificio C.

7.4.7 Terminal arrivi/partenze

L'edificio contrassegnato "A", dedicato sia alle Partenze che agli Arrivi, è ubicato centralmente rispetto ai parcheggi ed alla viabilità di accesso al Terminal. L'edificio è costituito da due corpi di fabbrica, di cui:

- Modulo A1 - Con struttura in c.a. e carpenteria metallica, si sviluppa su due piani fuori terra, di circa 3.000 mq PT e 1.500 mq P1 per complessivi 4.500 mq di SUL, con un fronte di circa 100 mt, una profondità di circa 40 mt ed una altezza di circa 8mt. È caratterizzato da una tamponatura in pannelli prefabbricati in c.a. e da una pensilina in carpenteria metallica lungo tutto il fronte principale.
- Modulo A2 – ultimato più di recente, costituisce l'ampliamento del primo, sul lato est, presenta planimetricamente un impianto ad L, con struttura in carpenteria metallica, si sviluppa su quattro livelli con una altezza di 18 mt fuori terra ed una superficie complessiva di 6.800 mq così redistribuita: Piano Terra mq 3.000, Piano Primo mq 2.350, Piano Secondo mq 1.250, Mezzanino mq 200. È caratterizzato da una facciata continua vetrata e da facciate di tamponamento di tipo ventilato in pannelli di rame.

L'edificio contrassegnato "C", a pianta rettangolare, costituisce il prolungamento dell'edificio A, completamente ricostruito e parzialmente ultimato, realizzato con struttura in carpenteria metallica su due piani di 1.800 mq ciascuno per una superficie complessiva di 3.600 mq. Presenta un fronte di circa 60 mt, una profondità di 30 mt ed una altezza di 8,50 mt; accoglie al piano terreno l'uscita arrivi e spazi commerciali per circa 1.200 mq e il magazzino merci per la restante superficie circa 600 mq. Il piano primo accoglie aree

commerciali e i controlli di sicurezza. Come il Modulo A2 è caratterizzato da una facciata continua vetrata e da facciate di tamponamento di tipo ventilato in pannelli di rame.

Il sistema degli edifici che fanno parte del terminal “Arrivi/Partenze” contrassegnati con le lettere A e C, presenta la seguente organizzazione funzionale: al piano terra la Sala Arrivi e riconsegna bagagli, la Hall arrivi e spazi commerciali, il BHS e diversi uffici sia delle compagnie aeree che degli enti; al piano primo per la parte landside, la Sala Check-in con 40 banchi, le biglietterie, la Hall Partenze ed i controlli di sicurezza; sempre al piano primo ma per la parte airside si trovano tutte le attività commerciali dislocate lungo il percorso che dall’edificio A porta all’Edificio B dove si trova la departure lounge. Al piano secondo si trovano, invece, gli uffici del gestore che affacciano anche sulla hall checkin.

7.4.3 Terminal partenze

Il Corpo B (Terminal Partenze), si sviluppa parallelamente all’autostrada, con struttura a carpenteria metallica a pianta rettangolare di dimensioni di circa 75x23 mt, su due livelli rispettivamente di mq 1.700 piano terra e mq 1.300 piano primo per una superficie complessiva di mt 3.000 ed altezza massima di mt 12,50. È caratterizzato da tamponamenti in pannelli metallici pre-verniciati di colore grigio/argento e da infissi in alluminio naturale, con aperture ritmate sul lato autostrada, a nastro sul lato piazzale aeromobili.

Uno stretto percorso a ponte al piano primo, collega il percorso proveniente dai varchi di sicurezza nell’edificio A attraverso le attività commerciali nell’Edificio A con il terminal Imbarchi. Al piano primo sono dislocati il bar/ristoro, aree commerciali e servizi igienici, in area sterile, mentre gli uffici del gestore, in area non sterile, con accesso diretto dall’esterno. Il piano terra è destinato a Sala Imbarchi suddiviso in area Schengen ed extra-Schengen rispettivamente con 8 e 3 gates, oltre ad attività commerciali e diversi servizi.

7.4.4 Verifica di Livelli di Servizio (LoS IATA) del Terminal Esistente

L’attuale terminal è, come illustrato, la combinazione di quattro edifici che sono stati sviluppati in diversi intervalli di tempo e sono stati riuniti attraverso vari progetti di ammodernamento, risultando in una struttura difficile da espandere e che non facilita l’orientamento al suo interno. Nel 2019 il volume di traffico dell’aeroporto ha raggiunto i 2,9 milioni di passeggeri. La verifica dei Livelli di Servizio (c.d. LoS) evidenzia come più della metà dei sottosistemi operativi risultassero sotto-dimensionati per la gestione del risultante volume di passeggeri negli orari di punta. Per fornire Livelli di Servizio adeguati agli standard internazionali IATA (International Air Transport Association) l’edificio avrebbe necessitato di un’espansione corrispondente ad almeno il 49% di superficie operativa supplementare.

N°	UNITA' AMBIENTALE DEL TERMINAL	Unità	VERIFICA LoS 2.861.198 PAX/ANNO	RILIEVO TERMINAL SDF
1	BANCHINA PARTENZE			
	Lunghezza	m	54	18
2	HALL PARTENZE			
	Superficie	m ²	1,450	1339
3A	SELF-CHECK IN			
	Postazioni	#	7	4

N°	UNITA' AMBIENTALE DEL TERMINAL	Unità	VERIFICA LoS 2.861.198 PAX/ANNO	RILIEVO TERMINAL SDF
	Superficie	m ²	22	43
3B	CHECK-IN BAGGAGE DROP			
	Postazioni	#	10	0
	Superficie	m ²	204	0
3C	CHECK-IN TRADIZIONALE			
	Postazioni	#	37	40
	Superficie	m ²	408	600
4	CONTROLLI DI SICUREZZA CENTRALIZZATI			
	Postazioni	#	5	5
	Superficie	m ²	442	460
5	CONTROLLO PASSAPORTI PARTENZE			
	Postazioni	#	8	3
	Superficie	m ²	235	76
6B	SALA PARTENZE SCHENGEN			
	Superficie	m ²	1,591	1041
6C	SALA PARTENZE EXTRA-SCHENGEN			
	Superficie	m ²	259	65
7	SALA DI ATTESA GATE			
	Superficie totale	m ²	1,854	804
	Superficie della singola Gate	m ²	256	70
8	GATES			
	Schengen	#	7	8
	Extra Schengen	#	1	3
9	CONTROLLO PASSAPORTI ARRIVI			
	Postazioni	#	10	6
	Superficie	m ²	206	195
10	SALA RITIRO BAGAGLI			
	Caroselli NB	#	2	3
	Caroselli NB ++	#	1	
	Superficie	m ²	572	421
11	CONTROLLO DOGANALE			
	Postazioni	#	2	1
	Superficie	m ²	82	85
12	HALL ARRIVI			
	Superficie	m ²	678	357
13	BANCHINA ARRIVI			
	Lunghezza	m	43	55
TOTALE AREE OPERATIVE (m²)			8.197	5,486

Tabella 8 | Verifica dei Livelli di Servizio (LoS) del Terminal esistente con metodologia IATA.

2.4.5 Area merci

L'area Merci è ospitata all'interno dell'edificio C, occupa una superficie di circa 600 mq a magazzino e di circa 100 mq ad uffici e servizi e dispone di un piazzale antistante, circa 800 mq, destinato alla movimentazione delle merci.

2.5 Descrizione e consistenza del sistema dei parcheggi land-side

La viabilità di accesso al sedime aeroportuale si dirama da tre diverse direttrici la prima immette alla viabilità di accesso antistante il Terminal aeroportuale, la seconda riguarda l'accesso all'area ovest e la terza, dal lato Sesto Fiorentino, consente l'accesso al sedime tramite il varco n°4.

L'aeroporto è collegato alla viabilità ordinaria in corrispondenza dello svincolo/rotatoria che immette verso nord-ovest all'autostrada A11 Firenze-Mare e successivamente alla A1 Roma-Milano, nonché alle statali Pratese e Pistoiese, verso sud-ovest, e attraverso il viadotto all'Indiano, alla Strada di Grande Comunicazione "FI-PI-LI". L'accessibilità urbana avviene attraverso tre assi principali: viale Guidoni verso il centro di Firenze (circa 4,5 Km alla Stazione Centrale S.M. Novella), Viale XI Agosto verso la Piana, Rifredi e Sesto Fiorentino e, attraverso il viadotto all'Indiano, verso Scandicci e l'Isolotto.

Il sistema viario di accesso all'aerostazione ed alle aree di parcheggio lunga sosta e sosta breve ha uno sviluppo ridotto: su questo confluisce sia il traffico privato che pubblico, a cui si sovrappone il traffico merci su gomma. La viabilità di uscita coincide con quella di accesso, immettendosi tramite segnalazione semaforica sulla rotatoria, e conseguentemente il sistema presenta spesso situazioni di congestione del traffico e disagio per gli utenti. Il marciapiede di accosto al terminal ("curbside"), si sviluppa su di un fronte complessivo di circa 160 m per gli Arrivi e Partenze, risultando fortemente sbilanciato a favore di quest'ultimo, con conseguente penalizzazione delle operazioni di carico/scarico, allungamento dei tempi, ingorghi e disagi.

L'accesso esterno all'Area Ovest del sedime è possibile solo tramite Via dei Giunchi. La viabilità presenta forti penalizzazioni all'uso in quanto avviene tramite un ponte autostradale a portata limitata, con una sede stradale a sezione ridotta 4/5 mt e con il tratto terminale non pavimentato. L'ingresso al varco n° 4, utilizzato solo in caso di necessità come accesso per i mezzi di servizio, avviene attraverso la viabilità locale del Comune di Sesto Fiorentino.

Le aree a parcheggio sono localizzate principalmente in tre differenti zone, l'area antistante l'aerostazione e lungo via del Termine, la zona antistante il Varco di Servizio all'area Ovest, l'area parcheggio lato "Palagio degli Spini". Tutti i parcheggi sono del "tipo a raso" con una capacità complessiva di circa 1.543 posti auto così suddivisi:

n. 172	Parccheggio "Sosta Breve" – antistante Aerostazione
n. 640	Parccheggio "Lunga Sosta" – "Parcchggi Peretola" antistanti Aerostazione
n. 24	Parccheggio N.C. e Autorizzati – lungo autostrada

n. 389	Parccheggio Rent-Car e operatori – “Palagio degli Spini” raggiungibile con servizio navetta
n. 265	Parccheggio Operatori – Lungo via del Termine
n. 59	Parccheggio Operatori – Varco Ovest

Sono presenti, lateralmente al Terminal lato autostrada, tre parcheggi riservati agli autobus ed il marciapiede/pensilina di accosto riservata ai Taxi con l’area di “accumulo”.

2.6 Gli attuali livelli di traffico aereo

Una volta verificate le variazioni di traffico riferite agli ultimi 30 anni, si focalizza di seguito l’attenzione sui dati successivi al Duemila. Anche in questo caso risulta evidente il trend di crescita dei passeggeri trasportati, passati da 1.521.272 nel 2000 a 3.077.920 nel 2023, a fronte di un incremento sensibilmente inferiore del numero di movimenti aerei, passati da 35.699 nel 2000 a 38.055 nel 2023.

ANNO	passengeri	movimenti
2000	1.521.272	35.699
2001	1.487.326	35.370
2002	1.385.056	31.705
2003	1.388.707	30.860
2004	1.495.394	30.517
2005	1.703.303	32.718
2006	1.531.406	27.454
2007	1.918.751	35.288
2008	1.928.432	35.429
2009	1.687.687	31.488
2010	1.737.904	32.018
2011	1.906.102	33.232
2012	1.852.619	31.769
2013	1.983.268	31.459
2014	2.251.994	33.976
2015	2.419.818	34.269
2016	2.515.138	35.645
2017	2.660.284	35.575
2018	2.719.081	34.226
2019	2.874.233	36.136
2020	669.487	13.408
2021	838.025	16.177
2022	2.228.999	31.234
2023	3.077.920	38.055

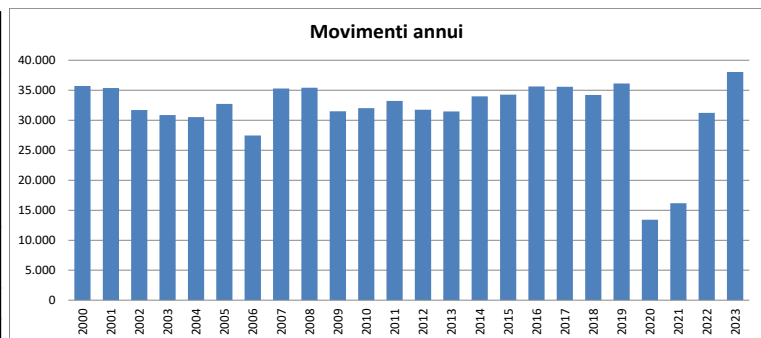


Figura 9 – Movimenti annui

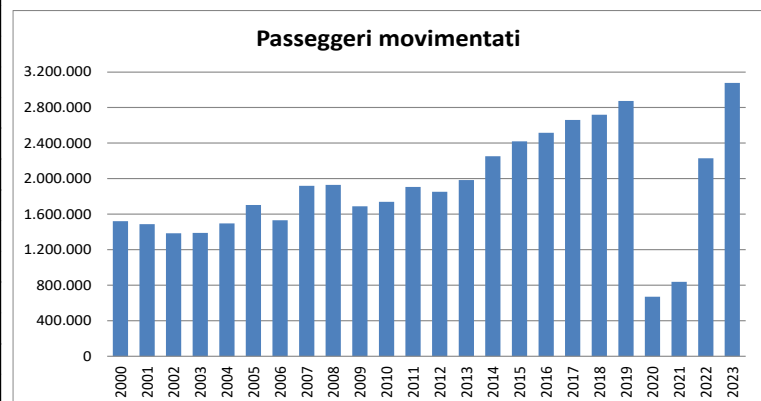


Figura 10 – Passeggeri movimentati

Tabella 5 – Passeggeri e movimenti annui 2000-2023

2.7 Le opportunità di miglioramento dell'infrastruttura esistente

I dati risultanti dalle analisi sullo stato di fatto delle infrastrutture aeroportuali evidenziano la sussistenza di una serie di fattori che, allo stato attuale, rendono non ottimale il servizio offerto agli utenti aeroportuali e influenzano, talvolta in maniera sensibile, la regolarità operativa dell'aeroporto, con conseguenti disagi e disservizi arrecati agli utenti (voli cancellati, voli dirottati, imbarco senza bagaglio, mancato imbarco, ecc.) anche in considerazione della priorità da sempre rivolta alla sicurezza (safety) delle operazioni rispetto ad ogni altro obiettivo. D'altra parte, il gestore aeroportuale è altrettanto consapevole dei livelli di disturbo generati dal rumore aeroportuale (la condizione 2019 è quella presa a riferimento dal Piano di Contenimento e Abbattimento del Rumore agli atti del Ministero dell'Ambiente) nei confronti di numerosi cittadini che risiedono in corrispondenza delle attuali rotte di decollo e atterraggio.

Un insieme di fattori, quindi, che non solo influenzano l'attuale gestione dello scalo e dei consolidati livelli di traffico aereo, ma che, in assenza di importanti azioni di ottimizzazione ambientale, potrà in futuro garantire il rispetto di valori soglia normativi, ma non consentire il corretto accompagnamento del previsto aumento della domanda di traffico aereo nel periodo di riferimento, fino all'anno 2035, in applicazione dei più moderni criteri e indirizzi di sostenibilità ambientale e sociale.

La conoscenza e la consapevolezza dei possibili spunti di miglioramento rappresentano, quindi, presupposti indispensabili per fornire risposte e soluzioni idonee alla loro attuazione, da ricercarsi nella revisione progettuale della definizione e della programmazione dello sviluppo dell'infrastruttura aeroportuale, pienamente orientata alla sostenibilità ambientale, sociale ed economica degli investimenti, all'inclusione sociale, alla digitalizzazione, all'intermodalità e all'opportuno accompagnamento della futura domanda di trasporto aereo (necessario anche ai fini del bilanciamento economico-finanziario del piano di investimenti).

Fin dalle fasi embrionali di proposta e definizione delle linee di azione in grado di raggiungere gli obiettivi posti alla base della presente Project Review, la progettazione tecnica degli aspetti più tipicamente aeroportuali ha preso forma nel solco e nella concretizzazione degli indirizzi posti alla base del Regolamento europeo EASA, facendo della safety aeroportuale il principale driver delle nuove previsioni infrastrutturali.

2.7.1 Sistema Airside

Come ampiamente noto, ampi margini di miglioramento sono da ricercarsi nel sistema air-side dello scalo, considerato nella sua totalità e complessità quale insieme della pista di volo, delle vie di rullaggio e delle aree di sosta e manovra degli aeromobili (c.d. apron). La configurazione complessiva del sistema è tale da porre le attuali aree di stazionamento degli aeromobili in posizione opposta rispetto al punto di fine corsa della manovra di atterraggio e al punto di avvio della manovra di decollo da parte degli aeromobili stessi.

Ciò determina, anzitutto, lunghe percorrenze interne ad opera degli aerei (lungi percorsi e tempi di rullaggio), con relative emissioni (acustiche e di gas di scarico), anche climalteranti, che potrebbero efficacemente essere ridotte, anche in entità significativa, con una configurazione infrastrutturale più efficiente, in grado di minimizzare le distanze e i tempi di percorrenza.

Dal punto di vista operativo, ciò si traduce oggi in lunghi tempi di occupazione della pista di volo per manovre di rullaggio, con conseguente limitazione della capacità operativa e della continuità di esercizio. In tal senso, allo stato attuale l'esercizio prevalentemente monodirezionale della pista, unitamente alla configurazione dell'intero comparto air-side caratterizzata dalla localizzazione dei piazzali e del terminal in posizione opposta rispetto alla testata 23 della pista (che opera -si ricorda- con atterraggi strumentali per pista 05 e decolli, al 97%-98%, per pista 23), comportano agli aeromobili lunghi tempi di attesa e percorrenza (anche con occupazione della pista di volo) e correlati significativi fattori di pressione ambientale. L'attuale capacità oraria massima risulta pari a 15 mov/h.

La pressoché totale monodirezionalità della pista di volo incide, invece, in modo significativo e rilevante sui fattori di pressione ambientale correlati al rumore aeroportuale, giacché la porzione di territorio disponibile per le operazioni di volo corrisponde proprio a quella più densamente abitata della città di Firenze (quartieri di Peretola, Brozzi, Quaracchi e le Piagge). In tal senso anche l'adozione di performanti procedure antirumore di *initial climb* non può ritenersi risolutiva, pur contribuendo in modo efficace a limitare (all'incirca del 20%, come meglio dettagliato nel seguito) gli effetti di disturbo alla popolazione.

Oltre a ciò, la giacitura della pista, orientata lungo la direttrice prevalente dei venti, in combinato disposto con l'esercizio prevalentemente monodirezionale della stessa, rendono di fatto non attuabili le ottimizzazioni di esercizio che, nei casi comuni, potrebbero consentire il costante utilizzo dell'infrastruttura di volo con l'accortezza di indirizzare le operazioni in modo che le stesse possano risultare sempre orientate controvento. Nel caso di Firenze, invece, l'impossibilità di effettuare atterraggi da nord fa sì che una quota parte di essi debba effettuarsi in presenza di "vento in coda", sensibilmente limitante a partire da basse velocità del vento, tanto da inibire l'utilizzo della pista in corrispondenza di velocità superiori a 10 nodi (appena 18 km/h, corrispondente ad una "brezza" nella scala Beaufort). In tal caso non solo il viaggio di arrivo a Firenze deve essere dirottato ad altro aeroporto, ma anche il conseguente viaggio in partenza previsto col medesimo aeromobile non viene effettuato per indisponibilità dello stesso, e ciò conduce, di fatto, alla duplicazione dei disagi arrecati all'utenza. Si considerino, inoltre, i frequenti casi (indicativamente fra i 500 e 1.000 casi all'anno) di "riattaccata", ossia di manovra di atterraggio non perfezionata a causa di improvvise e temporanee raffiche di vento in coda, in occasione delle quali l'aeromobile in fase di atterraggio, e ormai prossimo a toccare la pista di volo, si vede costretto a ridare piena potenza ai motori sorvolando le aree cittadine di Firenze (zona Novoli) con notevoli emissioni acustiche.

Il limitato sviluppo lineare della pista di volo e la presenza di ostacoli antropici ed orografici al contorno, con conseguente "penalizzazione" delle soglie (che, infatti, risultano "decalate"), costituisce un ulteriore importante elemento di limitazione operativa dello scalo. Da un lato, infatti, lo scalo risulta "accessibile" a soli aeromobili di media percorrenza (con impossibilità di raggiungimento di importanti destinazioni del network europeo) e, dall'altro, detto fattore deve ulteriormente leggersi in combinato disposto con le condizioni anemologiche di cui sopra e con gli ulteriori fattori al contorno (pressione atmosferica, temperatura dell'aria, piovosità, presenza di nebbia in corrispondenza del Fiume Arno, ecc.) che, considerate nella loro sinergia, inducono spesso a limitazioni delle performance operative degli aeromobili, con frequenti

necessità di riduzione di carico (bagagli non imbarcati e/o passeggeri non imbarcati) e conseguenti disservizi arrecati all'utenza.

Da tutto quanto sopra risulta, quindi, evidente come molti aeromobili operino sullo scalo, allo stato attuale, in condizioni di limitazione o con configurazioni e assetti dedicati. Le "minime operative" della pista risultano, quindi, sensibilmente condizionate dall'insieme dei fattori sopra descritti e ciò determina un coefficiente di utilizzo della pista da essi sensibilmente influenzato. Relativamente alla safety aeronautica, si segnala che la mancanza di una dedicata via di rullaggio risulta solo in parte compensata dalla presenza del raccordo K-P che consente almeno lo "scambio" in sicurezza tra aeromobili in procinto di decollo e aeromobili appena atterrati (detto raccordo è stato realizzato proprio con lo scopo di incrementare le performance di safety dell'infrastruttura di volo).

3.1.2 Sistema aerostazione ed aree terminal

L'attuale configurazione dell'aerostazione è il risultato di molteplici azioni di progressivo adeguamento dello scalo ai regolamenti aeroportuali e di settore, con particolare riferimento alla necessità di garantire adeguati livelli di servizio ai passeggeri e di ottemperare le norme di sicurezza (security) in costante evoluzione. Si tratta, tuttavia, di una sequenza di superfetazioni e/o interventi di completamento/adeguamento che, negli anni, hanno portato alle attuali disomogeneità architettoniche e strutturali percepibili dai prospetti esterni, ma funzionalmente ben impiegati per migliorare i servizi offerti ai passeggeri e uniformare/regolare i relativi flussi interni.

Si deve, inoltre, considerare che una significativa porzione delle aree interne dell'aerostazione è attualmente destinata agli Enti di Stato e agli operatori aeroportuali e che, conseguentemente, le aree c.d. "operative" e di "transito" a totale servizio dei passeggeri risultano un po' più contenute e limitate rispetto ai valori standard di riferimento.

Le verifiche associate all'attuale configurazione del Terminal Passeggeri evidenziano una carenza ed un sottodimensionamento delle aree funzionali commisurate ai livelli di servizio ed in modo particolare per:

- Sale d'imbarco;
- Sala Arrivi – controllo passaporti e recupero bagagli;
- Area Arrivi landside;
- Aree commerciali;
- Aree per ristoro.

Si deve, inoltre, considerare che la configurazione architettonica dell'aerostazione, caratterizzata dall'affiancamento, sovrapposizione e concatenazione di più strutture portanti, ha portato alla definizione di diversi settori di aerostazione non facilmente segregabili, serviti da impianti di aerazione e condizionamento non adeguatamente flessibili e parzializzabili, con conseguenti inefficienze energetiche. Non sempre, inoltre, risulta agevole o possibile la totale separazione dei flussi o il ricorso a soluzioni tecnologiche innovative.

Lo studio dell'esperienza del passeggero all'interno dell'aerostazione nel recente periodo pandemico ha messo in evidenza, infine, una serie di aspetti passibili di ottimizzazione e miglioramento che potranno trovare attuazione attraverso la realizzazione degli interventi di cui alla presente Project Review, particolarmente attenta ai temi della digitalizzazione, dell'innovazione, dell'inclusività, della flessibilità operativa e del risparmio energetico.

7.1.5 Accessibilità viabilità e parcheggi

La viabilità di accesso al Terminal e le aree a parcheggio di cui attualmente dispone lo scalo risultano passibili di importanti miglioramenti e ottimizzazioni, con particolare riferimento ai flussi interni dei veicoli e al sistema della sosta. L'uscita dall'aeroporto avviene oggi con un'unica corsia, peraltro regolata da intersezione semaforica che spesso genera accodamenti interni; analogamente, nonostante l'ingresso in aeroporto avvenga con corsia dedicata (in svolta continua), la sua localizzazione nelle immediate vicinanze dell'intersezione semaforica che regola l'ingresso in autostrada risente dei relativi accodamenti che, pertanto, interferiscono con l'accesso allo scalo.

Il Parcheggio Lunga Sosta e il Parcheggio di Palagio degli Spini non si trovano, inoltre, all'interno del sedime aeroportuale e quest'ultimo, utilizzato dalle compagnie rent-car, è collegato al terminal tramite un servizio navetta dedicato, con una viabilità decisamente complessa da percorrere e frequentemente congestionata dal traffico in ingresso/uscita alla/dalla città di Firenze (manca, invece, un regolare collegamento a piedi).

Inoltre, lo svincolo di Peretola, da cui si dirama la viabilità di accesso all'aerostazione e ai parcheggi antistanti, costituisce la porta nord di accesso alla città e su di esso convergono tutte le infrastrutture viarie, sia in uscita che in entrata, a cui si sommano i flussi di traffico provenienti dal Viadotto dell'Indiano. Questa situazione evidenzia ricorrenti criticità nello smaltimento dei flussi di traffico, con notevoli disagi, non solo nelle ore di punta. Le situazioni critiche che si verificano con importante frequenza mostrano come l'autostrada A11 ed il Ponte dell'Indiano si innestino su un sistema nodale spesso inadeguato sia in termini funzionali sia dimensionali (carenze riferibili anche alle due principali infrastrutture).

Non è casuale come gli strumenti urbanistici dei principali Comuni interessati dall'aeroporto indichino nell'accessibilità uno dei nodi fondamentali da risolvere.

L'attuale attraversamento pedonale del nodo viario di ingresso cittadino, attraverso il quale l'utente può arrivare in aeroporto, risulta inoltre solo parziale e limitatamente adjuvato da regolazione semaforica, con conseguenti disservizi per gli utenti che si trovano costretti ad attraversare arterie viarie densamente trafficate senza opportuni ausili di sicurezza. Allo stato attuale, inoltre, lo scalo non è raggiungibile attraverso piste ciclabili cittadine, sebbene lo scalo aeroportuale possa facilmente ed efficacemente promuovere ed attuare, in caso di realizzazione di simili interventi da parte dell'Amministrazione, proprie azioni di incentivazione di detta forma di mobilità sostenibile e la sua piena integrazione col trasporto aereo, mettendo in area land-side locali/strutture dedicati a disposizione degli utenti (servizi igienici e docce, spogliatoi, depositi biciclette, locale per piccole manutenzioni, ecc.).

Si segnala, invece, quale punto di forza del sistema multimodale dei trasporti la presenza della linea tramviaria 2, avente fermata terminale proprio in corrispondenza dell'aeroporto. Attualmente circa il 50% (e più) dell'utenza utilizza detto mezzo pubblico di trasporto per il collegamento aeroporto-città.

Sono inoltre presenti in aeroporto servizi di bus navetta per il centro città e servizi taxi e NCC. Per essi possono prevedersi importanti opportunità di miglioramento riferite alla razionalizzazione dei flussi di ingresso/uscita, di accodamento per la sosta e di percorsi interni alle attuali aree di parcheggio e accesso diretto all'aerostazione.

Sarebbe, comunque, auspicabile poter contare su una completa rivisitazione dei sistemi di accesso e di sosta, separando i flussi di mezzi privati degli utenti accompagnati in aeroporto da familiari e/o conoscenti da quelli dei mezzi di pubblico servizio (bus, navette, taxi e NCC), razionalizzando, semplificando ed efficientando tali flussi, a totale vantaggio dell'utenza.

2.1.4 Impianti tecnologici – La sfida dell'innovazione, della flessibilità e della resilienza

Il sistema delle reti impiantistiche, centrali tecnologiche e reti attualmente in esercizio presso lo scalo si basa su concezioni che, con l'andare del tempo e col costante progresso dell'evoluzione tecnologica, sono oggi divenute talvolta datate, talvolta ottimizzabili, e comunque piuttosto rigide nella loro modalità gestionale e poco flessibili, modulari e resilienti per eventuali azioni di parzializzazione, settorializzazione e/o potenziali ampliamenti. Molto spesso gli impianti risultano a servizio di singoli edifici e la logica dei relativi sistemi appare difficilmente predisposta per eventuali implementazioni di ottimizzazione e digitalizzazione.

In tal senso, sussistono importanti margini e spunti di miglioramento ed ottimizzazione che, attraverso l'introduzione di automatismi, sensoristica dedicata, controlli da remoto, logiche di funzionamento flessibile, digitalizzazione, innovazione dei sistemi potranno garantire allo scalo aeroportuale nuovi strumenti tecnologicamente avanzati, improntati alle finalità di contenimento dei consumi energetici, minimizzazione delle emissioni climalteranti, flessibilità operativa, gestionale e manutentiva, nonché al miglioramento del servizio offerto agli utenti e alla loro esperienza di viaggio all'interno dell'aeroporto, basata su processi digitali ed automatici, smart, di facile e rapida applicazione.

Si consideri, inoltre, che la futura configurazione infrastrutturale dello scalo necessita di una generale rimodulazione e revisione delle attuali localizzazioni dei punti di consegna, trasformazione e trattamento.

Altrettante possibilità di miglioramento sono da ricercarsi nel perseguimento della "resilienza" del sistema aeroportuale, con particolare riferimento agli impianti essenziali al mantenimento in esercizio dello scalo in caso di eventi avversi. In tal senso la presente Project Review rappresenta un'importante occasione di analisi dei vari sistemi di opere/impianti e degli associati scenari di crisi, in modo da prevedere fin dalla fase progettuale le conseguenti misure di mitigazione, con relativa fattibilità e verifica del connesso grado di efficacia.

Di particolare interesse risultano, inoltre, le nuove forme di mobilità aerea ormai prossime alle ultime fasi di testing e certificazione, quali l'*urban air mobility* (UAM) e l'*advanced air mobility* (AAM) che

rappresenteranno una nuova forma di trasporto aereo rispetto alla quale l'aeroporto di Firenze intende farsi trovare pronto, anche in attuazione e recepimento dell'operato che il socio di maggioranza del gestore aeroportuale (Corporacion America Airports) ha da tempo avviato sul tema a livello internazionale. Il comparto air-side dello scalo fiorentino potrà implementare le suddette nuove forme di trasporto aereo, svolte con velivoli elettrici a decollo verticale (eVTOL – electric vertical take off and landing) per tragitti di corto-medio raggio, sia in aree urbane, sia extraurbane, implementando e rafforzando la rete delle connessioni con esistenti aviosuperfici regionali.

L'introduzione di queste innovative tipologie di velivoli contribuirà a modificare la concezione tradizionale di spazio aereo, facendo dell'aeroporto di Firenze un luogo in cui velivoli tradizionali (aeromobili di ultima generazione), elicotteri e velivoli dedicati alla *urban e regional air mobility* potranno convivere ed operare in piena sicurezza, nel totale rispetto dei requisiti di certificazione che saranno indicati dalle Autorità comunitarie e nazionali competenti. Il tutto non solo nell'ottica di una maggiore sostenibilità ambientale dei trasporti aerei operati presso lo scalo, ma anche con lo scopo di un significativo rafforzamento dell'intermodalità dello scalo e delle sue connessioni con gli altri aeroporti regionali e con le aviosuperfici regionali più periferiche, a rafforzare la rete regionale del trasporto aereo e la sua intermodalità con i sistemi ferroviari, viari e portuali.

Si consideri, infine, che ad oggi la totalità dell'energia elettrica impiegata all'interno dello scalo viene prelevata dalla rete nazionale e che la sfida legata alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile rappresenta un'occasione unica da sviluppare e attuare anche nell'ottica della decarbonizzazione dello scalo e di creazione di un nodo trasportistico tale da garantire il raggiungimento della "*carbon neutrality*".

3 Il macro-contesto di riferimento

3.1 Le caratteristiche funzionali dell'aeroporto di Firenze nell'ambito del Sistema Aeroportuale della Toscana

A seguito di un periodo di contrazione dei volumi di traffico aereo dovuti in parte alla crisi economica mondiale del 2008 e del 2013-2014, in passato si è registrata un'importante crescita dei volumi di traffico sino al 2019, poi interrotta drasticamente a causa dell'evento straordinario Covid-19.

I passeggeri registrati dagli aeroporti nazionali hanno raggiunto 193 milioni nel 2019, a fronte di incrementi medi annui dell'ordine del 5% nel quinquennio precedente.

Negli ultimi vent'anni, la crescita dei passeggeri dell'aeroporto di Firenze è stata in linea con il trend nazionale, mentre l'aeroporto di Pisa, grazie alle caratteristiche delle sue infrastrutture di volo e alla più efficace regolarità operativa, ha presentato uno sviluppo più marcato, con tassi di crescita medi annuali del 8% e registrando nel 2019 un +129% di volumi rispetto a Firenze.

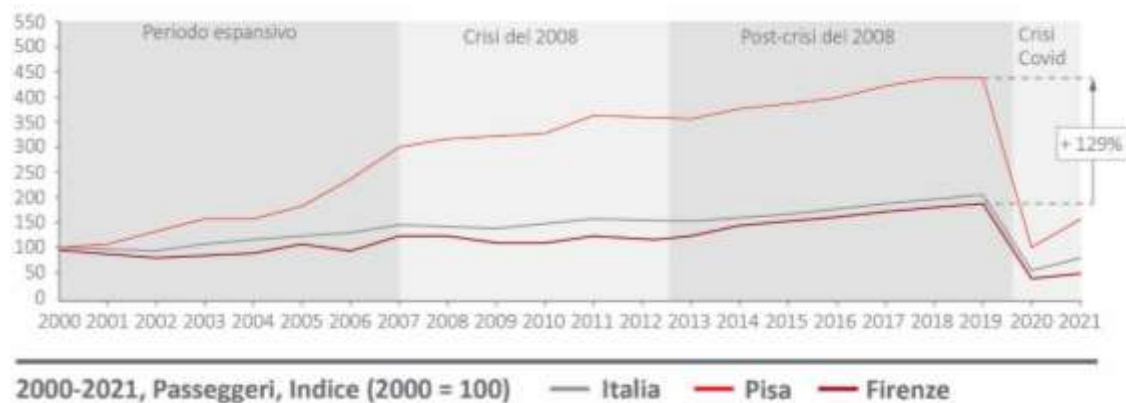
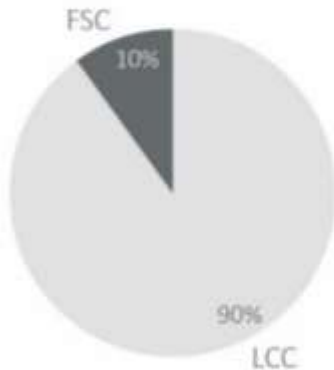


Figura 11 – Andamento traffico passeggeri, confronto Italia e scali Firenze (FLR) e Pisa (PSA)

Gli aeroporti di Pisa e Firenze presentano una differenza sostanziale da un punto di vista di posizionamento di mercato. Pisa è, infatti, focalizzata principalmente su un traffico Low Cost (Low Cost Carrier – LCC) e Cargo/Courrier, al contrario di Firenze che presenta, invece, una maggior concentrazione di traffico legacy (Full Service Carrier – FSC) con un ulteriore sviluppo negli ultimi anni di una componente di Smart Carrier (vettori similari ai vettori Low Cost ma con livelli di servizio e tipologie di aeroporti serviti similari ai vettori Legacy) europei che, seppur sviluppati in questi ultimi anni, rimangono una minoranza. L'aeroporto di Pisa è utilizzato, inoltre, da una più variegata tipologia di passeggeri, articolati tra nazionali, europei ed extra-europei.

2019, Passeggeri, Aeroporto Pisa



2019, Passeggeri, Aeroporto Firenze

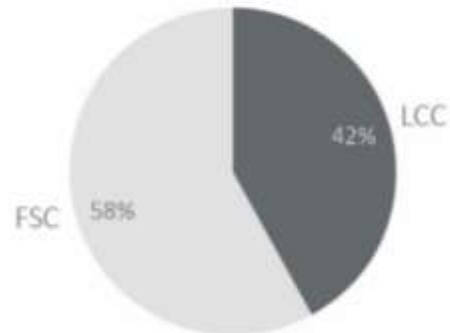


Figura 12 - Share carrier per scalo, Firenze (FLR) e Pisa (PSA) (fonte: Toscana Aeroporti)

2019, Passeggeri, Aeroporto Pisa



2019, Passeggeri, Aeroporto Firenze



Nota: I dati non includono i transiti e l'aviazione generale

Figura 13 - Share tipologia voli per scalo, Firenze (FLR) e Pisa (PSA) (fonte: Toscana Aeroporti)

Il profilo del passeggero tipico dell'aeroporto di Pisa vede (dato pre-Covid, anno 2019) un 52% di uomini e un 48% di donne, utenti dello scalo al 94% per fini turistici (non riferiti alla visita della sola città di Pisa, ma quasi totalmente orientati al raggiungimento capillare delle varie zone della Toscana, sia costiere, sia interne, sia cittadine, sia rurali, come confermato, tra l'altro, dal significativo ricorso al servizio rent-a-car) e al 6% per motivi di business.

Il passeggero dell'aeroporto di Firenze è in massima parte straniero (traffico in-coming), costituito da un 54% di donne e un 46% di uomini, utenti dello scalo al 63% per fini turistici (clientela turistica selezionata) e al 37% per motivi di business.

In tal senso Firenze rappresenta un'importante destinazione sia per la straordinaria fama di città d'arte e di cultura, sia per la vocazione artigianale, produttiva e manifatturiera del suo hinterland.

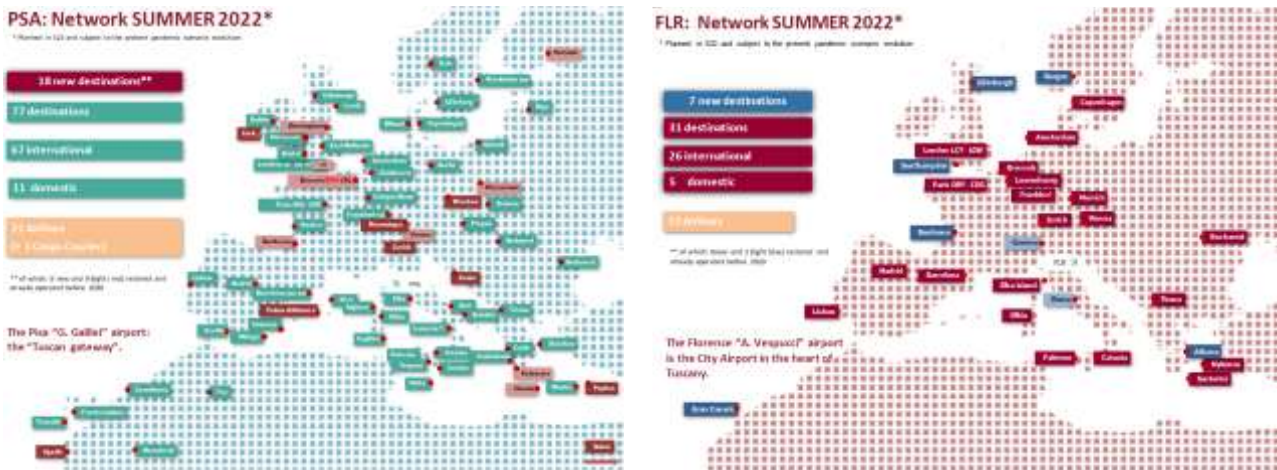


Figura 14 – Attuale network (Summer 2022) dell'aeroporto di Pisa (a sinistra) e di Firenze (a destra)

La capacità media calcolata come posti (seat) su movimenti (MVT) presenta, dopo un primo momento di stabilità per entrambi gli aeroporti, un aumento di circa il 5% per Pisa a cavallo tra il 2012 e 2013 per poi mantenere un andamento costante fino al 2019. Diversamente Firenze presenta un andamento costante fino al 2012; in seguito, si registra un aumento costante fino al 2019 con una differenza superiore al 20% rispetto al 2010. Ovviamente la capacità media dell'aeroporto di Pisa è sensibilmente superiore a quella di Firenze per motivi strutturali legati alle caratteristiche della pista di volo, alle condizioni al contorno e alle modalità di utilizzo della pista stessa.

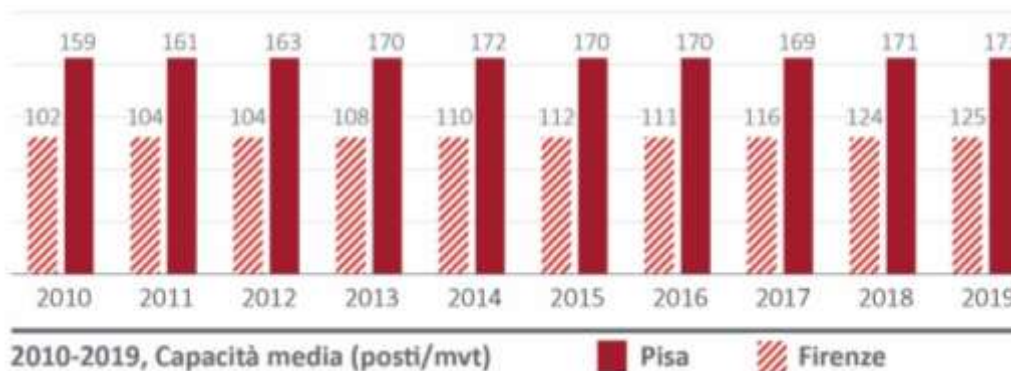


Figura 15 - Capacità media per scalo, Firenze e Pisa

5.2 Le previsioni di sviluppo del Sistema Aeroportuale Toscano – Rete Territoriale Toscana

I due aeroporti di Pisa e di Firenze risultano complementari tra di loro, in grado di massimizzare il traffico servito rispetto alle attuali infrastrutture e, grazie alla gestione unitaria da parte della medesima Società, essi operano dal 2015 superando le sterili ed infruttuose logiche campanilistiche e di tipo infra-concorrenziale del passato attraverso l'applicazione di un virtuoso modello gestionale di tipo sinergico, pienamente confermato anche per l'intero periodo residuale concessorio di Toscana Aeroporti SpA (ossia, fino ad oltre il 2045) e testimoniato dallo sviluppo di traffico che ha caratterizzato i due scali a valle della gestione integrata effettuata a partire proprio dalla nascita di Toscana Aeroporti. In tal senso, il Sistema Aeroportuale Toscano rappresenta un importante punto di forza (valorizzato anche dal Piano Nazionale degli Aeroporti) del trasporto aereo regionale e di tutta l'area del Centro Italia, tale da consentire una diversificazione dei ruoli dei due scali e una loro contestuale crescita rispettosa della singola vocazione, delle differenti condizioni al contorno e dei medesimi obiettivi di sostenibilità economica, sociale ed ambientale.

Pisa viene a tutti gli effetti confermato quale aeroporto regionale principale in termini di volumi di traffico aereo, orientato e calibrato su un'utenza prevalentemente Low Cost (con i principali player di settore operanti sullo scalo) con collegamenti point-to-point nazionali ed europei, e con una spiccata propensione alle rotte intercontinentali, attuabili in totale sicurezza grazie alle caratteristiche tecniche delle infrastrutture air-side.

Le previsioni di incremento del traffico di passeggeri di cui al vigente Masterplan 2014-2028 già approvato e autorizzato tengono in adeguata considerazione la principale peculiarità dello scalo, classificato quale "aeroporto militare, aperto al traffico civile" e caratterizzato da importanti esigenze logistiche, addestrative e operative correlate alla strategica attività svolta dall'Aeronautica Militare (46^a Brigata Aerea).

Solo una minima parte del sedime aeroportuale (pari a poco più del 5%) afferisce, infatti, al demanio aeronautico civile e, conseguentemente, risulta gestita da Toscana Aeroporti sotto la costante vigilanza di ENAC, mentre la porzione prevalente, contenente tutte le infrastrutture di volo (ad eccezione dell'apron antistante al terminal passeggeri), afferisce al demanio militare.

Le linee di sviluppo dello scalo devono, pertanto, far riferimento non solo alle previsioni di crescita dei passeggeri civili associati ai movimenti di Aviazione Commerciale ed Aviazione Generale, ma anche ai voli, agli usi e alle necessità di addestramento propri dell'Aeronautica Militare. Ad essa compete, tra l'altro, l'intera gestione del traffico aereo. Di non secondaria importanza, inoltre, la necessità e la priorità di tutela acustica della porzione di città, densamente popolata, posta tra la pista di volo e il Fiume Arno.

In tal senso, concentrare le previsioni di futuro andamento del traffico passeggeri riferito all'intera rete aeroportuale toscana unicamente sullo scalo di Pisa non rappresenta alternativa concretamente percorribile per molteplici fattori. Gli spazi del sedime aeronautico civile non lo consentirebbero, le limitazioni di traffico, circolazione interna e sosta degli aeromobili ne diminuirebbero l'efficacia, la capacità operativa civile, complementare rispetto a quella militare, non risulterebbe adeguata, i fattori di pressione ambientale a carico dei limitrofi e adiacenti quartieri urbani della città di Pisa e dei relativi abitanti residenti risulterebbero

eccessivi e non sostenibili, e la posizione fortemente asimmetrica dello scalo rispetto al bacino di utenza regionale darebbe origine a necessità di mobilità e accessibilità significativamente impattanti in quanto fortemente condizionate dalla preponderante componente del traffico veicolare. Simili previsioni di sbilanciamento di investimento risulterebbero, inoltre, fortemente penalizzanti dal punto di vista economico-finanziario giacché comporterebbero incrementi tariffari non compatibili a carico degli utenti e non terrebbero in adeguata considerazione il fatto che il traffico aereo presente sullo scalo viene da tempo assicurato da un costante stimolo alle compagnie aeree Low Cost, da sempre garantito da parte della Società di gestione attraverso un contributo marketing a passeggero economicamente importante, direttamente alimentato dal bilancio della Società.

Non della crescita di un solo scalo, a discapito dell'altro e dell'intero sistema economico regionale, si può e si deve parlare, quindi, ma del contemporaneo e commisurato sviluppo dell'intero Sistema Aeroportuale Toscano. E ciò in totale aderenza alla pianificazione e programmazione aeroportuale già approvata (rif. aeroporto di Pisa) o in corso di definizione e approvazione (revisione del Piano Nazionale degli Aeroporti, Allegato Infrastrutture al DEF 2022 e Project Review del Piano di Sviluppo Aeroportuale al 2035 dell'aeroporto di Firenze).

Nell'ambito e nell'ottica di una rete aeroportuale toscana davvero efficiente, integrata e sostenibile (sia dal punto di vista ambientale, sia economico-finanziario), lo scalo di Firenze preserverà, invece, il proprio ruolo di city airport, caratterizzato da volumi di traffico sempre inferiori rispetto a Pisa e impiegato per lo più da vettori legacy e da *Smart Carrier* (afferenti al segmento medio e medio-alto) al servizio di una clientela business e turistica selezionata, che considera Firenze come primaria destinazione italiana per traffico di qualità (turismo e leisure).

L'obiettivo principale dello sviluppo dell'aeroporto è quello di ampliare e consolidare gli attuali collegamenti point-to-point europei e, soprattutto, quello di favorire il collegamento diretto ai principali hub europei ed extra-europei (Parigi, Londra, Francoforte, Amsterdam, Roma, Istanbul, Doha e Dubai), utilizzati da molti turisti provenienti dal Nord America, dal Sud America, dal Medio-Oriente, dall'Asia e dall'Indocina e orientati a visitare il nostro Paese e, in particolare, la città di Firenze, nonché da manager e/o scienziati e ricercatori di caratura internazionale.

Il raggio delle destinazioni rimarrà, pertanto, quello proprio della mission dello scalo, ossia quella di servire, per un traffico selezionato, le relazioni Europee, incluso l'apporto di traffico (feeding/defeeting) sugli scali hub della rete dei vettori.

Il tutto attraverso la realizzazione di una nuova pista di volo, adeguata per sviluppo lineare al previsto network di mercato e per giacitura al previsto utilizzo monodirezionale, in grado di eliminare il disturbo acustico attualmente arrecato a molti residenti oggetto di sorvolo in decollo e atterraggio e più performante di quella esistente per regolarità operativa, consentendo l'utilizzo di aeromobili di nuova ed ultima evoluzione tecnologica, in grado di:

- minimizzare i fattori di impatto ambientale, grazie a consumi limitati (e relative minori emissioni climalteranti in atmosfera) e ridotte emissioni sonore;

- migliorare le performance operative, grazie alle ottimizzazioni introdotte nell'aerodinamica e nelle motorizzazioni, preservando o, addirittura migliorando, i livelli di safety aeronautica;
- incrementare il numero di passeggeri trasportati a parità di movimento aereo, con conseguente aumento del traffico passeggeri e diminuzione/contenimento dei fattori di impatto ambientale associati;
- coniugare le politiche operative dei vettori, dotati di nuove flotte a capacità ampliata (con aeromobili single aisle di ultima generazione);
- privilegiare strategie di alimentazione degli hub europei (minore costo a sedile) da parte dei vettori, rispetto a politiche di limitazione di apertura di nuove rotte point-to-point di medio-lungo raggio;
- far attuare ai vettori politiche di vendita e di pricing tariffario sostenibili con razionalizzazioni, selezioni e ottimizzazioni di network (meno voli a fronte di un maggior margine economico);
- favorire i vettori nella consolidazione di alleanze, anche con accordi di co-share, con minore/ridotta aggressività vettori Low Cost rispetto ai vettori Legacy (con bacini di traffico naturale).

Il gestore aeroportuale prevede, quindi, uno sviluppo sinergico dei due scali, volto a valorizzare ulteriormente le rispettive potenzialità e peculiarità, all'interno di un unico, omogeneo ed integrato piano industriale teso a produrre economia non solo per la Società, ma per tutto l'indotto di scala regionale e nazionale.

Un piano industriale che contempla interventi ed investimenti per entrambi gli scali, mirati ad accompagnare la prevista e diversa domanda di traffico, nel rispetto delle vocazioni di ciascun aeroporto e, al contempo, dei condizionamenti sussistenti al contorno.

La specializzazione completamente differente e, al contempo, integrata e complementare dei due scali toscani viene ribadita anche da ENAC nell'ambito del nuovo Piano Nazionale degli Aeroporti laddove, a riguardo della prevista Rete Toscana, viene indicato: *“Il sistema aeroportuale toscano si contraddistingue per la spiccata diversificazione e specializzazione dei due aeroporti. Da un lato, 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). Dall'altro, l'aeroporto di Pisa è caratterizzato dalla prevalenza di traffico turistico gestito da vettori low cost e dalla presenza di voli cargo”*.

In coerenza col disegno di integrazione funzionale dei due scali aeroportuali si pone, quale elemento di ulteriore qualificazione dell'intero sistema infrastrutturale e di accessibilità regionale, e non già quale alternativa al miglioramento dei due scali aeroportuale, l'auspicata previsione di un più efficiente collegamento ferroviario tra le città di Pisa e di Firenze, rapido nel tempo di percorrenza, adeguato rispetto alle frequenze e al numero di corse alle esigenze degli utenti, esteso a tutte le fasce orarie di interesse per i passeggeri aeroportuali (e, quindi, anche alle primissime ore del mattino, 04.00-06.00, e alle ultime ore della notte, 23.00-01.00) e operato da convogli aventi configurazioni adeguate rispetto alle esigenze di utilizzo da parte di viaggiatori aventi a carico molteplici bagagli di importanti dimensioni.

In tal senso, un simile miglioramento della mobilità ferroviaria regionale potrà porsi quale elemento a supporto, valorizzazione e integrazione del sistema aeroportuale toscano e dell'economia regionale, rappresentando un ulteriore elemento catalitico e di ausilio alle scelte di mobilità aerea degli utenti, ma non già quale elemento ordinatore delle strategie di miglioramento, adeguamento, crescita e sviluppo del sistema aeroportuale regionale o quale elemento preclusivo o di ostacolo alla realizzazione dei previsti interventi di ottimizzazione dell'uno o dell'altro aeroporto che, infatti, tengono conto delle specificità infrastrutturali di carattere aeronautico e aeroportuale, nonché degli assetti insediativi, paesaggistici e ambientali presenti al contorno.

3.5 Le indicazioni e previsioni della pianificazione sovraordinata di settore

Dal punto di vista della programmazione strategica nazionale in materia di infrastrutture e trasporti, il Governo e il Parlamento italiani, nel prendere atto degli esiti della Giustizia Amministrativa riferiti al precedente Masterplan aeroportuale 2014-2029 (già positivamente valutato dal Ministero dell'Ambiente e dal Ministero delle Infrastrutture), hanno a più riprese confermato la necessità dello sviluppo infrastrutturale dell'aeroporto di Firenze.

L'Allegato *“L'Italia resiliente progetta il futuro: nuove strategie per trasporti, logistica e infrastrutture”* (c.d. #italiaveloce) al DEF2020, nel confermare l'aeroporto di Firenze quale aeroporto strategico nazionale, ha confermato anche la necessità di realizzazione della nuova pista di volo, introducendo per la prima volta la necessità di un rinnovato processo di **Project Review**, divenuto opportuno in esito alle sentenze espresse dal Consiglio di Stato sul precedente Masterplan: *“[...] I progetti relativi alla realizzazione di nuove piste coinvolgono gli aeroporti di Fiumicino, di Firenze e di Catania. Nel caso di Firenze e di Catania gli interventi sono abilitanti rispetto a vincoli infrastrutturali che attualmente limitano l'utilizzo sui due aeroporti di alcune categorie di aeromobili. I progetti relativi allo sviluppo air side di Roma Fiumicino, Firenze e Salerno sono in fase di Project Review in esito ai ricorsi presentati contro le procedure approvative degli stessi”*. Analogamente, ad un anno di distanza e considerati i significativi effetti indotti dalla pandemia sull'intero sistema economico nazionale, l'Allegato *“Dieci anni per trasformare l'Italia. Strategie per infrastrutture, mobilità e logistica sostenibili e resilienti”* (c.d. Allegato Infrastrutture) al DEF2021 ha ribadito, confermato e reiterato le medesime assunzioni già precedentemente inserite nel DEF2020.

Da ultimo, anche il recente Allegato *“Dieci anni per trasformare l'Italia – Strategie per infrastrutture, mobilità e logistica sostenibili e resilienti. Per il benessere delle persone e la competitività delle imprese, nel rispetto dell'ambiente”* (c.d. Allegato Infrastrutture) al DEF2022, nel considerare l'aeroporto di Firenze di importanza nazionale e quindi di 1° livello SNIT, riferisce: *“[...] In relazione agli interventi infrastrutturali, il programma include gli interventi sulle infrastrutture di volo che aumentino la capacità di utilizzo delle piste. I progetti relativi alla realizzazione di nuove piste in corso di Project Review coinvolgono gli aeroporti di Roma Fiumicino, Firenze e Catania. [...] Nel caso di Firenze e di Catania gli interventi sono abilitanti rispetto a vincoli infrastrutturali che attualmente limitano l'utilizzo sui due aeroporti di alcune categorie di aeromobili e sono finalizzati ad una maggiore sostenibilità dell'esercizio aeroportuale”*.

La Tabella III.5.4 dell'Allegato Infrastrutture al DEF riporta: ***“Interventi in Project Review Aeroporti”*** e all'identificativo n.3, relativamente agli interventi previsti per l'aeroporto di Firenze, riferisce: ***“Sviluppo aeroportuale di Firenze airside and landside”***, specificando nella descrizione: ***“Nuova pista di volo con giacitura alternativa a quella attuale capace di superare i limiti operativi attuali e di migliorare le performance ambientali. Nuovo terminal passeggeri”*** e identifica nelle motivazioni e obiettivi della Project Review: ***“Ottimizzazione delle prestazioni operative e ambientali della nuova pista e aggiornamento/attualizzazione della progettazione”***.

Per quanto concerne, infine, la pianificazione del settore aeroportuale, è in fase di completamento da parte di ENAC, su mandato del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, il processo di aggiornamento e revisione critica del vigente Piano Nazionale degli Aeroporti, con relativo aggiornamento delle previsioni di traffico fino al 2035. Nella versione ad oggi disponibile e già oggetto di consultazione, il Piano Nazionale riferisce: ***“Tra le proposte che il Piano è chiamato a fare, c'è anche l'individuazione del residuale fabbisogno di infrastrutture, a valle dell'ottimizzazione della capacità esistente; le necessità di nuove infrastrutture di volo riguardano la Rete Toscana (nuova pista di Firenze), la Rete Laziale (quarta pista di Roma Fiumicino) e quella della Siciliana Orientale (nuova pista di Catania)”***.

Da quanto sopra illustrato risulta univocamente individuata e definita la previsione di realizzazione della nuova pista dell'aeroporto di Firenze con giacitura alternativa a quella attuale e del nuovo terminal passeggeri. Il tutto per rendere la nuova infrastruttura aeroportuale abilitante rispetto agli esistenti vincoli infrastrutturali che attualmente limitano l'utilizzo di alcune categorie di aeromobili, per superare i limiti operativi attuali, per migliorare le prestazioni operative e per ottimizzare le attuali performance ambientali.

4 Gli obiettivi della Project Review del Piano di Sviluppo Aeroportuale al 2035

4.1 Gli obiettivi della Project Review del Piano di Sviluppo Aeroportuale

Si è ritenuto opportuno che i capisaldi su cui fondare la revisione progettuale qui in valutazione coincidessero con quelli che attualmente rappresentano le basi e gli assi di indirizzo di tutta la programmazione e pianificazione infrastrutturale di livello nazionale e Comunitario.

Nel recepire gli obiettivi ed i “pilastri” dell’Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile dell’Organizzazione delle Nazioni Unite, del programma Horizon Europe, dell’Europea Green Deal, del Next Generation EU (NGEU) e del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), nonché con l’obiettivo di integrare nella revisione progettuale la massima parte dei suggerimenti, osservazioni, commenti e osservazioni espresse dagli stakeholders che hanno partecipato alla fase approvativa del precedente Masterplan 2014-2029, la presente Project Review del Piano di Sviluppo Aeroportuale al 2035 dell’aeroporto di Firenze mira a definire uno scenario di trasformazione dell’esistente infrastruttura aeroportuale prioritariamente indirizzato ad un’efficace ed efficiente sostenibilità dello scalo tale da:

- consentire un’ottimizzazione delle nuove rotte e procedure di decollo e atterraggio in modo da contenere il sorvolo di aree residenziali e limitare i livelli di pressione sonora percepiti dalla popolazione residente nel territorio interessato dai nuovi sorvoli;
- modificare la flotta aerea (fleet-mix) tenendo in considerazione le più recenti evoluzioni tecnologiche degli aerei e le attuali e future dotazioni di flotta delle compagnie aeree operanti presso lo scalo (detta condizione necessita di una lunghezza minima di pista pari a 2.200 metri);
- definire una configurazione infrastrutturale in grado di ridurre i tempi di rullaggio e sosta, migliorando la capacità operativa e garantendo l’adeguato accompagnamento della domanda di traffico aereo;
- incrementare i livelli di safety aeronautica consentendo di mantenere il rischio di incidenti aerei sempre al di sotto del valore soglia di 10^{-6} in modo da non rendere necessaria l’applicazione di misure mitigative;
- minimizzare l’ampliamento dell’esistente sedime aeroportuale modificando al minimo le attuali destinazioni d’uso dei suoli interessati;
- contenere l’impermeabilizzazione dei suoli oggetto di trasformazione, contenendo al contempo gli effetti dovuti al cambiamento climatico (limitare le trasformazioni delle aree agricole e naturali; ridurre e/o mitigare gli effetti conseguenti all’impermeabilizzazione dei suoli; procedere a compensazioni degli effetti ritenuti inevitabili mediante processi di rinaturalizzazione di aree con funzioni ecologiche equivalenti);
- contenere i consumi energetici attraverso l’impiego di fonti rinnovabili assicurando elevate

prestazioni ambientali alle infrastrutture e agli edifici;

- attuare forme di risparmio e tutela della risorsa idrica;
- ridurre le emissioni climalteranti direttamente ascrivibili allo scalo aeroportuale attuando azioni e mitigazioni volte, in generale, ad un migliore adattamento ai cambiamenti climatici;
- prevedere il riutilizzo e valorizzazione dei materiali di scavo in fase di cantiere;
- prevedere forme e politiche di riduzione dei rifiuti e gestione indirizzata prioritariamente al riciclo, riutilizzo e recupero;
- prevedere una gestione ambientale e minimizzazione degli impatti delle aree di cantiere anche nei confronti delle possibili interferenze con la viabilità urbana locale;
- migliorare i livelli di sicurezza idrogeologica del territorio oggetto di trasformazione, a totale beneficio della collettività e della continuità di operatività dell'infrastruttura strategica;
- contenere l'estensione degli habitat di interesse comunitario direttamente interferiti e prevedere la loro adeguata compensazione e gestione, adottando accorgimenti tecnici volti a contrastare la diffusione di specie alloctone invasive;
- migliorare l'inserimento paesaggistico delle opere aeroportuali e tutelare il patrimonio archeologico-culturale e sviluppare la valenza agricolo-rurale del territorio oggetto di trasformazione nonché alla creazione, ad esempio, di centro visite;
- migliorare l'interfaccia infrastruttura-città, garantire la continuità degli attuali collegamenti viari favorendo l'integrazione di forme di mobilità sostenibile ed ottimizzando i flussi veicolari in ingresso/uscita dall'aeroporto.

Il tutto contemperando i seguenti obiettivi più prettamente tipici del contesto aeroportuale:

- rendere lo scalo aeroportuale pienamente coerente, relativamente ai Livelli di Servizio offerti ai passeggeri, alla capacità dei sistemi e sotto-sistemi infrastrutturali e al perseguimento dei massimi livelli di safety operativa, rispetto alle **previsioni di traffico** definite e verificate dall'Ente regolatore (ENAC), presumibilmente anche in sede di aggiornamento del **Piano Nazionale degli Aeroporti**;
- attuare la confermata previsione di realizzazione della **nuova pista di volo**, avente caratteristiche dimensionali e di giacitura alternativa rispetto a quella esistente, atte a garantire il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale e sociale sopra illustrati e a **non alterare il bacino di utenza e il posizionamento dello scalo nel proprio network di trasporto** (detta condizione necessita di una lunghezza minima di pista pari a 2.200 metri);
- garantire la sinergia e la piena integrazione con l'aeroporto di Pisa nell'ambito del Sistema Aeroportuale Toscano (o Rete Territoriale Toscana) configurato attraverso l'**aeroporto di Pisa** in qualità di **scalo principale** in termini di dotazioni infrastrutturali, di network globale di collegamento (comprensivo di voli intercontinentali) e di volume di traffico sviluppato, con vettori e traffico

prevalentemente low-cost, e l'aeroporto di Firenze in qualità di city Airport, servito da vettori prevalentemente legacy, con clientela essenzialmente business e turistica selezionata, traffico di qualità (business e leisure) e servizi point-to-point europei e/o di alimentazione degli hubs internazionali;

- consentire l'operatività ad **aeromobili di ultima generazione**, recependo le più moderne evoluzioni della **tecnologia di settore**, minimizzando il numero di movimenti aerei, massimizzando il numero di passeggeri trasportati per singolo movimento e riducendo i fattori di impatto ambientale direttamente generati dagli aeromobili (detta condizione necessita di una lunghezza minima di pista pari a 2.200 metri);
- migliorare ed efficientare gli aspetti operativi di impiego ed utilizzo delle **infrastrutture air-side**, confermando la massima attenzione alle imprescindibili **esigenze di safety e alle sempre più recenti e diffuse necessità di flessibilità gestionale/operativa;**
- prevedere **aree terminali e di pubblico accesso** dotate di moderne applicazioni **tecnologiche e digitali**, nonché fortemente **innovative**, finalizzate a semplificare, velocizzare e razionalizzare i servizi aeroportuali offerti agli utenti, nell'ambito di una rinnovata **customer experience di tipo easy&smart**, sensibilmente orientata anche ai temi dell'**inclusività sociale e della health security**,

in modo da dotare il futuro scalo di una **forte identità** regionale, territoriale e tradizionale, facendo di esso una rappresentativa porta di ingresso al contesto paesaggistico, economico, culturale, turistico e sociale di Firenze e dell'intera Toscana, strettamente interconnessa ed aperta alle altre parti dell'Italia, dell'Europa e del mondo. Le previsioni oggetto della Project Review del Masterplan al 2035 dell'aeroporto di Firenze rappresentano, infine, l'occasione per un realizzare importanti benefici socio-economici di livello locale e sovra-locale, con importanti effetti positivi diretti, indiretti, indotti e catalitici, facendo del Sistema Aeroportuale Toscano un nodo centrale per l'interscambio di persone, culture, idee, prodotti e merci, a totale beneficio dei correlati cluster economici industriali, artigianali, commerciali, turistici e di servizio.

5 Analisi delle alternative relative alla pista di volo

5.1 Introduzione

Le alternative prese in esame, comprensive dell'alternativa zero (declinata anche prendendo in esame opzioni di diversa concezione strategica del progetto), mirano ad analizzare tutte le possibili linee di azione finalizzate alla definizione della più opportuna futura funzione ricoperta dall'aeroporto di Firenze nell'ambito della Rete Nazionale dei trasporti (e, in particolare, degli aeroporti).

Il percorso, come già anticipato in Premessa, mira ad analizzare tutte le diverse possibili opzioni di trasformazione, adeguamento, miglioramento, ottimizzazione o sviluppo dell'esistente infrastruttura aeroportuale, verificando anche l'effettiva necessità di una sua modifica rispetto allo stato attuale. Le valutazioni di seguito riportate prendono forma, ovviamente, delle strategie generali di ridisegno del perimetro d'interesse dell'aviazione civile orientato al 2035, in un percorso di riconciliazione del trasporto aereo con la tutela dell'ambiente, così come ad oggi definite dal Piano Nazionale degli Aeroporti (sviluppato in un'ottica di integrazione intermodale, quale capitolo del più ampio Piano Generale dei Trasporti e della Logistica di competenza governativa). Lo scalo fiorentino viene, pertanto, analizzato all'interno del suo ambito di riferimento, ossia nel sistema aeroportuale nazionale del quale esso è parte integrante e strategica, considerando le possibili strategie di distribuzione della futura domanda di traffico (stimata, a livello nazionale, in circa 305 milioni di passeggeri/anno al 2035, a fronte dei 197 milioni fatti registrare nel 2023) tra le Reti Territoriali individuate nel Piano Nazionale. Ciò in quanto il Piano di Sviluppo Aeroportuale di ciascuno scalo nazionale rappresenta lo strumento di attuazione del citato Piano Nazionale.

In ciò, la Project Review del Piano di Sviluppo Aeroportuale è tenuta a perseguire la massima coerenza e congruità tra la domanda futura di traffico e i limiti ambientali, di sicurezza e di inserimento territoriale, propri dello scalo, valutando anche possibili opzioni volte ad una diversa distribuzione del traffico a livello di Rete Territoriale Toscana o di altre Reti Territoriali. Il tutto, recependo anche gli indirizzi governativi che mirano, per lo specifico scalo fiorentino, al superamento degli attuali vincoli infrastrutturali che limitano l'utilizzo di alcune categorie di aeromobili e al perseguimento di una maggiore sostenibilità dell'esercizio aeroportuale, nell'ambito di generale disegno strategico di ottimizzazione delle prestazioni operative e ambientali dell'attuale infrastruttura.

Con l'intento di rendere la trattazione quanto più possibile integrata tra le valutazioni strategiche proprie della VAS e le valutazioni più tipicamente tecnico-progettuali caratteristiche della VIA, le analisi prenderanno anzitutto in considerazione l'elemento comune di partenza per le due diverse argomentazioni, rappresentato dallo scenario alternativo di non intervento; solo dopo averne verificato l'eventuale inopportunità, infatti, può divenire ragionevole argomentare in merito alle possibili e diverse strategie di intervento, riferite sia alla specifica infrastruttura, sia all'intero sistema aeroportuale nazionale, con particolare riferimento alle Reti Territoriali aeroportuali più pertinenti e potenzialmente interessate.

5.2 L'alternativa zero

5.2.1 *Do Nothing – Nessuna variazione infrastrutturale, nessuna variazione di traffico*

La cosiddetta “alternativa zero” consistente, in una sua visione strettamente letterale, nella previsione di non apportare alcuna modifica all’infrastruttura esistente (*do nothing*) e di mantenere completamente inalterato lo *status quo* relativo al suo esercizio aeroportuale.

Detto scenario risulta meramente “teorico” in quanto la libertà di movimento delle persone e le logiche del mercato del trasporto aereo non consentono di poter “cristallizzare”, e di mantenere successivamente inalterato, un singolo momento (scenario operativo ed infrastrutturale) del dinamico esercizio pluriennale di un’infrastruttura di trasporto. Ciò non risulta, d’altronde, praticabile a meno di eventuali interventi di tipo e di livello normativo, peraltro mai ipotizzati per lo scalo fiorentino.

In tal senso, detto scenario che mira a tradurre letteralmente una delle possibili interpretazioni dell’alternativa zero può ritenersi privo del requisito di fattibilità.

Oltre a ciò, l’opzione zero così declinata preserva e mantiene anche tutti gli elementi di fragilità dell’attuale infrastruttura, relegando solo a diffusi e ingenti interventi di risanamento acustico diretto ai ricettori la funzione di miglioramento ed ottimizzazione delle prestazioni ambientali dello scalo, senza prefigurare la possibilità di ricorso a più efficaci, efficienti, moderne e tempestive opportunità di miglioramento, meno invasive della privacy e della proprietà privata dei cittadini e più oculatamente indirizzate all’impiego delle risorse pubbliche. Si ricordi, inoltre, che la configurazione infrastrutturale esistente denota i seguenti elementi di fragilità, che verrebbero non solo preservati, ma proiettati nel futuro fino a tutto il periodo di prevista attuazione del progetto:

- è caratterizzata da limitazioni operative legate ai sistemi e sotto-sistemi air-side, con particolare riferimento alla pista di volo, all’assenza di una via di rullaggio, alla configurazione e dimensione delle aree di sosta e manovra degli aeromobili;
- è caratterizzata da irregolarità operative e di servizio che, in presenza di determinate condizioni al contorno (intensità e direzione del vento, temperatura dell’aria, presenza di nebbia), danno luogo a:
 - procedure di missed approach (c.d. “riattaccata”);
 - dirottamenti;
 - cancellazioni (in arrivo e in partenza);
 - limitazioni di carico (con impossibilità di pieno carico dei bagagli e dei passeggeri).
- è caratterizzata da un esercizio aeronautico che contempla il pressochè totale ed esclusivo impiego dello spazio aereo lato sud (lato testata 05), con la totalità degli atterraggi di aviazione commerciale proveniente da sud e, mediamente, il 97%-98% dei decolli di aviazione commerciale indirizzati verso sud;
- è fonte di significativo livello di disturbo acustico da rumore aeroportuale in quanto lo spazio aereo

lato sud (lato testata 05) risulta interessato da intensa edificazione urbana, spiccatamente residenziale, della città di Firenze, con significativa densità di popolazione interessata da sorvoli a bassa quota e da sensibili livelli di rumorosità percepita a terra;

- è fonte di importanti livelli di emissioni in atmosfera correlate alle operazioni di taxing (rullaggio) degli aeromobili in quanto il citato esercizio aeronautico prevalentemente monodirezionale fa sì che il punto di fine corsa sulla pista degli aeromobili in atterraggio, così come quello di avvio della corsa degli aeromobili in decollo, siano diametralmente opposti rispetto alle aree di sosta/manovra (apron) degli aeromobili stessi, con conseguente necessità di duplicazione dei percorsi di rullaggio, dei tempi di rullaggio e delle relative emissioni. La necessità di impiego della pista di volo anche per operazioni di taxing determina, inoltre, un maggior periodo di utilizzo della stessa da parte del singolo aeromobile, con conseguente dilatazione dei tempi di separazione tra due operazioni consequenziali e minor capacità operativa dell'infrastruttura;
- è caratterizzata da “distanze dichiarate” della pista (lunghezze di pista effettivamente disponibili per le operazioni di atterraggio e decollo) significativamente contenute, con conseguente impossibilità, da parte degli aeromobili, di carico di carburante/passeggeri/bagagli tale da non consentire il raggiungimento di destinazioni peri-europee e dei più importanti *hub* internazionali extra-europei, limitando il network dei collegamenti ai soli *hub* europei;
- è caratterizzata da inadeguati Livelli di Servizio (LoS) IATA offerti al passeggero all'interno delle aree di aerostazione, in quanto gli spazi operativi disponibili risultano significativamente ridotti rispetto alle effettive necessità commisurate agli attuali livelli di traffico;
- è caratterizzata da una configurazione dei sotto-sistemi di aerostazione (area check-in, varchi di sicurezza, aree di attesa, gates di imbarco, ecc.) priva di adeguata flessibilità operativa e tale da non consentire, in casi di necessità, efficaci separazioni dei flussi, isolamento di aree e/o accodamenti con assenza di assembramenti.

Detta “vision” risulta, pertanto, non lungimirante e non sostenibile, e per di più causa di conseguenti problematiche legate alla necessità di “forzata” riallocazione (o distribuzione) in altri aeroporti nazionali della domanda di traffico incrementale prevista ad oggi per l'aeroporto di Firenze. Il tutto tenendo conto del fatto che anche gli altri aeroporti potenzialmente interessati da detto carico incrementale risultano già oggi caratterizzati da infrastrutture dimensionalmente inadeguate, privi di importante capacità residuale, comunque oggetto di specifiche previsioni di diretto incremento dei livelli di traffico al 2035, e che molti di essi, per traffico attuale, per posizionamento territoriale o per contesto ambientale, risultano già oggi sorgente di significativi livelli di pressione ambientale.

In generale, quindi, lo scenario di “non intervento” così declinato risulta globalmente non coerente con le opportunità e le finalità di miglioramento operativo e ambientale dello scalo, indicate dal Piano Nazionale degli Aeroporti e dagli Allegati Infrastrutture ai vari DEF susseguiti negli ultimi anni. Il mantenimento di tutti i punti di fragilità operativa, ambientale e infrastrutturale non rappresenta, infatti, obiettivo coerente con la pianificazione sovraordinata di settore e con gli obiettivi di progetto.

L'alternativa zero può intendersi, tuttavia, anche associata alla previsione di affrontare lo scenario di esercizio di medio-lungo periodo impiegando unicamente l'infrastruttura e le dotazioni già attualmente esistenti e disponibili, senza alcun intervento (se non di sola manutenzione ordinaria e/o straordinaria) su di esse. In altri termini, ciò equivale a non modificare l'infrastruttura, ma operare/gestire con essa livelli progressivi di traffico incrementale rispetto a quello gestito nell'anno 2023.

Considerato il fatto che la capacità di traffico di un qualsivoglia aeroporto rappresenta il flusso di movimenti aerei, di passeggeri e di merci che l'infrastruttura aeroportuale è in grado di gestire ed è costituita da una serie articolata di sottoprocessi che vengono raggruppati in tre diversi macro-sottosistemi: pista, piazzale apron e terminal, deve considerarsi il fatto che, già allo stato attuale, i citati sottosistemi dell'infrastruttura esistente risultano fortemente penalizzati e/o limitati. Operare in condizioni di safety aeronautica impone, infatti, il rispetto di rigide procedure e regolamenti nazionali ed internazionali, non comprimibili per esigenze di sovraccarico delle infrastrutture, così come il livello di servizio garantito all'utente non può diminuire e perdurare costantemente al di sotto di taluni standard riconosciuti a livello internazionale.

Introducendo, pertanto, il concetto della massima capacità infrastrutturale, associata all'esercizio aeroportuale in condizioni di "saturazione" della propria capacità, viene a prefigurarsi un diverso possibile scenario correlato all'alternativa zero, ossia quello espressione di un'*invarianza delle dotazioni e caratteristiche infrastrutturali dello scalo e, parimenti, di una modalità di esercizio aeroportuale in condizioni di "saturazione" della propria capacità strutturale.* Detto scenario verrà di seguito definito e analizzato.

Da ultimo, considerato il fatto che il principale sotto-sistema di un aeroporto viene solitamente individuato con la pista di volo e che proprio la previsione di una sua nuova realizzazione impone al PR-PSA in esame la necessità della più significativa azione di ampliamento dell'attuale sedime, pare comunque opportuno introdurre un'ulteriore possibile declinazione (seppur non letterale) dell'alternativa zero, associata al mantenimento dell'attuale pista di volo e al possibile adeguamento (ampliamento/nuova realizzazione) dei restanti sotto-sistemi apron e terminal. Si ipotizza, in altre parole, che l'attuale pista possa "teoricamente" risultare adeguata a processare il numero di movimenti aerei previsti al 2035 e che gli altri sotto-sistemi aeroportuali, già oggi dimensionalmente limitati, possano comunque risultare oggetto di azioni di miglioramento fino a risultare strutturalmente coerenti rispetto alle previsioni di futuro traffico al 2035 (il concetto "do nothing" trova applicazione per la sola pista).

Viene così a prefigurarsi un ulteriore scenario potenzialmente riconducibile all'alternativa zero, espressione di un'*invarianza delle sole caratteristiche tecnico-dimensionali della pista di volo* (con possibilità di adeguamento degli altri sotto-sistemi apron e terminal) e, parimenti, di una *modalità di esercizio aeroportuale in condizioni coerenti con i livelli di traffico previsti al 2035.* Detto scenario verrà di seguito definito e analizzato.

3.2.2 *Alternativa zero – Nessuna variazione infrastrutturale, esercizio in condizioni di saturazione della capacità esistente*

Il presente scenario riconducibile all'alternativa zero prevede di continuare, in futuro, l'esercizio aeroportuale utilizzando esclusivamente l'esistente configurazione infrastrutturale complessiva, accompagnando la fisiologica crescita del traffico. Per le ragioni precedentemente illustrate, questo scenario vede come naturale orizzonte il raggiungimento della capacità massima (o di "saturazione") dell'attuale infrastruttura, analizzata quale sinergia insieme dei tre sotto-sistemi: pista, apron e terminal.

In considerazione delle specificità tecnico-dimensionali di ciascun sotto-sistema che compone l'esistente infrastruttura, già oggi sensibilmente sovraccaricata nel comparto di aerostazione, la capacità massima viene associata ad un livello di traffico di 3,4 milioni di passeggeri/anno. Ciò risulta imposto, come accennato, soprattutto dagli spazi interni all'aerostazione che, infatti, non consentono, neppure ammettendo di operare al di sotto dei livelli di servizio IATA di riferimento, il processamento di un più elevato numero di passeggeri (con particolare riferimento alla gestione delle fasce orarie di picco). La suddetta situazione di inadeguatezza infrastrutturale risulta, peraltro, pienamente confermata dalle elaborazioni del Piano Nazionale degli Aeroporti che, infatti, evidenzia criticità sia in termini di capacità residua lato air-side, sia lato land-side.

Se si considera che nel 2023 il traffico totale presso lo scalo è stato pari a poco meno di 3,1 milioni di passeggeri, è evidente come già oggi l'aeroporto operi in condizioni molto vicine (90%) al proprio intrinseco livello di saturazione. In uno scenario evolutivo di medio-lungo termine, l'infrastruttura esistente risulterà ben presto "cappata" dal raggiungimento della propria capacità massima.

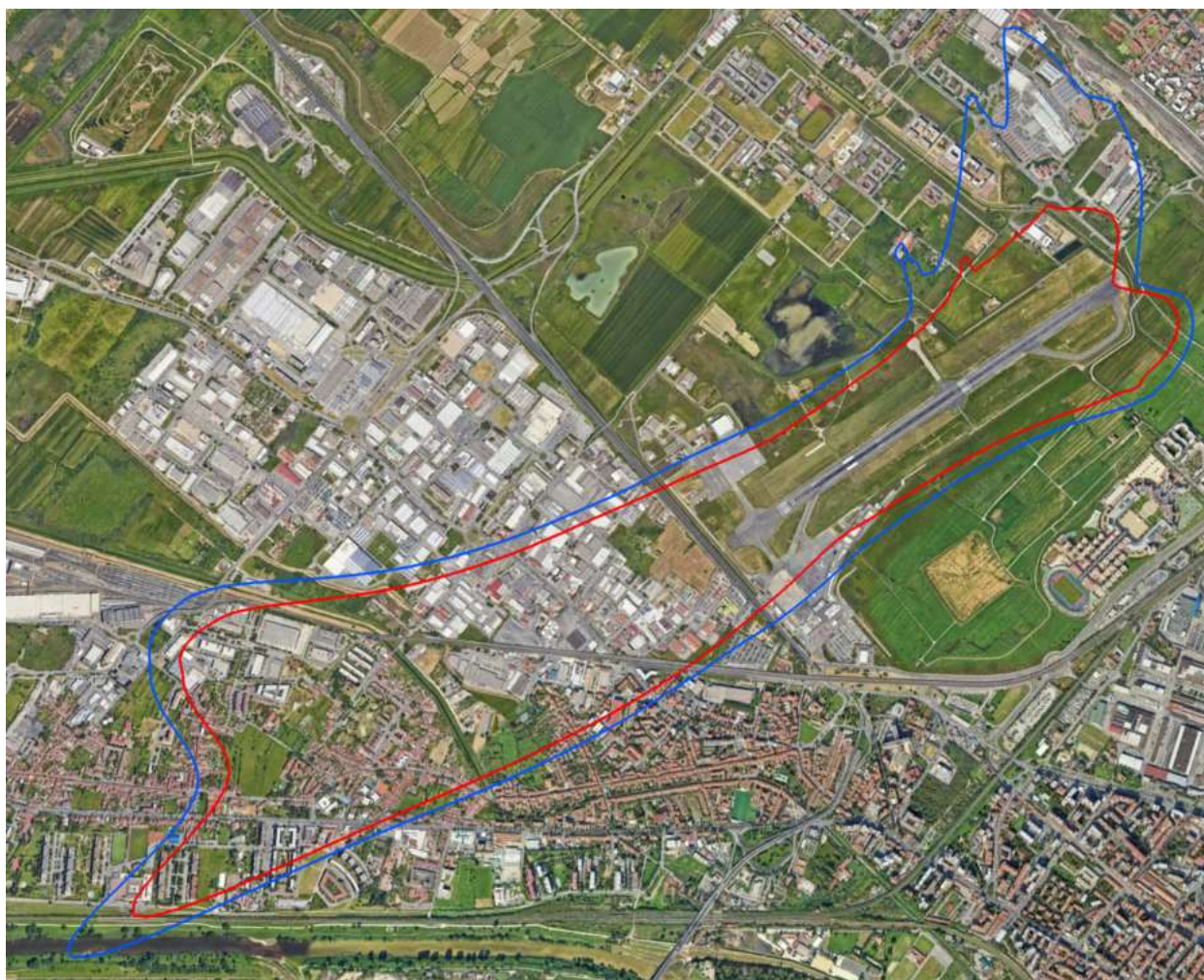
L'alternativa in esame può, quindi, ritenersi tecnicamente adeguata, al più, al raggiungimento di un livello di traffico di solo il 10% superiore a quello attuale, tipico del brevissimo periodo, oltre il quale il sistema di limitazioni operative e infrastrutturali sopra descritto costituisce un *constraint* (o *cap o threshold*) per successivi incrementi.

Detto esercizio aeroportuale continuerebbe a risentire, anche in maniera più significativa, delle attuali limitazioni operative, degli attuali disservizi a carico dei passeggeri, di inadeguati livelli di servizio offerti agli utenti e di un carico ambientale che andrebbe ulteriormente ad aumentare, a discapito non solo dell'ambiente (in senso lato), ma soprattutto degli abitanti della città di Firenze esposti al rumore aeroportuale generato dai sorvoli a bassa quota. Con la finalità di una più accurata valutazione dell'impatto acustico che lo scenario di "saturazione" dell'infrastruttura esistente potrà generare in termini di disturbo alla popolazione residente, si è provveduto a valutare per via modellistica detto Scenario acustico:

- 3.400.000 passeggeri/anni
- 33.000 movimenti/anno di Av. Commerciale, 9.000 movimenti/anno di Av. Generale

La composizione della flotta (c.d. fleet mix) viene assunta inalterata rispetto all'attuale, poiché dipendente dalle caratteristiche dimensionali della pista di volo (non soggette a variazioni).

Se ne riportano di seguito le relative risultanze:



*Figura 16 – Alternativa zero: scenario acustico con esercizio in condizioni di “saturazione” dell’infrastruttura.
In rosso: isofonica LVA 60 dB(A) Stato Attuale (rif. Piano di Contenimento e Abbattimento del Rumore Aeroportuale agli atti del
Ministero dell’Ambiente). In blu: isofonica LVA 60 dB(A) Scenario di saturazione*



Figura 17 – Alternativa zero: scenario acustico con esercizio in condizioni di “saturazione” dell’infrastruttura. In rosso: isofonica LVA 60 dB(A) Stato Attuale (rif. Piano di Contenimento e Abbattimento del Rumore Aeroportuale agli atti del Ministero dell’Ambiente). In blu: isofonica LVA 60 dB(A) Scenario di saturazione. Dettaglio delle aree residenziali (evidenziate in giallo), incrementalmente rispetto allo stato di fatto, che sarebbero esposte a rumore aeroportuale \geq LVA 60 dB(A)

Le simulazioni acustiche condotte evidenziano che l’alternativa zero in esame (esercizio in condizioni di raggiungimento della massima capacità) risulta peggiorativo rispetto allo stato attuale, con maggior interessamento di abitanti del Comune di Firenze esposti a livelli di rumorosità LVA \geq 60 dB(A).

In particolare, esercire in condizioni di saturazione l’infrastruttura esistente significherebbe, in termini ambientali, incrementare il disturbo acustico arrecato alla popolazione in corrispondenza dell’area delle Piagge, di via Pistoiese e di via della Sala, nonché presso gli abitati/quartieri di Peretola e di Brozzi (aree densamente popolate, caratterizzate da fabbricati aventi più piani fuori terra).

Per le stesse ragioni la presente alternativa zero risulta peggiorativa rispetto alla soluzione di progetto (PR-PSA) poiché la popolazione esposta al rumore prodotto dall’esistente infrastruttura nello scenario di traffico di 3,4 milioni di passeggeri disturba molti più abitanti residenti di quanto non faccia la soluzione di progetto nello scenario di traffico di 5,8 milioni di passeggeri/anno.

In tal senso, continuare l’esercizio aeroportuale nelle attuali condizioni (alternativa zero) risulta non solo non vantaggioso dal punto di vista trasportistico (per prossimo raggiungimento della saturazione), ma anche non

sostenibile in termini di impatto ambientale e sociale, poiché ciò significherebbe incrementare con ulteriore pressione i fattori di fragilità ambientale già sussistenti allo stato attuale.

L'alternativa zero così formulata non risulta, in ogni caso, adeguata per il raggiungimento degli obiettivi di progetto, poiché non in grado di garantire il corretto processamento dell'attesa domanda di traffico. Per detta mancanza di requisito essenziale, la presente opzione non costituisce, pertanto, vera e propria alternativa di progetto.

3.2.3 Alternativa zero – Nessuna modifica della pista, esercizio "teorico" dell'infrastruttura con i futuri livelli di traffico del 2035

Si ipotizza di lasciare inalterata la pista di volo e di colmare il gap infrastrutturale sussistente tra la configurazione attuale ed una futura adeguata al processamento del traffico di progetto al 2035 (solo in termini di movimenti/anno e non di passeggeri/anno) attraverso soli interventi riferiti ai sotto-sistemi apron-terminal. L'opzione "do nothing" in tal caso deve intendersi riferita alla sola pista.

Nonostante la possibilità di miglioramento dei comparti apron e terminal, detto scenario non risulta formalmente in grado di soddisfare gli obiettivi di progetto in quanto la limitata lunghezza della pista non consente la piena connettività con la prevista futura rete di destinazioni.

La limitata lunghezza di pista non consente, inoltre, la modifica e il miglioramento della composizione della flotta aerea (c.d. fleet mix), che quindi si immagina inalterato. Da qui il possibile raggiungimento dell'obiettivo di progetto solo in termini di numero di movimenti/anno, ma non di passeggeri trasportati/anno. Lo Scenario considerato è il seguente:

- 4.900.000 passeggeri/anni
- 44.764 movimenti/anno di Av. Commerciale, 3.736 movimenti/anno di Av. General (48.500 mov/anno)



Figura 18 – Alternativa zero: scenario acustico con esercizio in condizioni di teoriche di movimenti aerei pari a quelli dello scenario di progetto. In rosso: isofonica LVA 60 dB(A) Stato Attuale (rif. Piano di Contenimento e Abbattimento del Rumore Aeroportuale agli atti del Ministero dell’Ambiente). In verde: isofonica LVA 60 dB(A) Scenario teorico di esercizio



Figura 19 – Alternativa zero: scenario acustico con esercizio in condizioni teoriche di movimenti aerei pari a quelli dello scenario di progetto. In rosso: isofonica LVA 60 dB(A) Stato Attuale (rif. Piano di Contenimento e Abbattimento del Rumore Aeroportuale agli atti del Ministero dell’Ambiente). In verde: isofonica LVA 60 dB(A) Scenario di esercizio in condizioni teoriche. Dettaglio delle aree residenziali (evidenziate in giallo) lato sud, incrementalmente rispetto allo stato di fatto, che sarebbero esposte a rumore aeroportuale \geq LVA 60 dB(A)



Figura 20 – Alternativa zero: scenario acustico con esercizio in condizioni teoriche di movimenti aerei pari a quelli dello scenario di progetto. In rosso: isofonica LVA 60 dB(A) Stato Attuale (rif. Piano di Contenimento e Abbattimento del Rumore Aeroportuale agli atti del Ministero dell’Ambiente). In verde: isofonica LVA 60 dB(A) Scenario di esercizio in condizioni teoriche. Dettaglio delle aree residenziali (evidenziate in giallo) lato nord, incrementalmente rispetto allo stato di fatto, che sarebbero esposte a rumore aeroportuale \geq LVA 60 dB(A)

Le simulazioni acustiche condotte evidenziano che lo Scenario di esercizio dell’infrastruttura esistente con un traffico aereo coerente, per soli numeri di movimenti aerei, allo scenario di progetto di PR-PSA, risulta peggiorativo rispetto allo Scenario attuale, allo Scenario di saturazione e allo Scenario di progetto di PR-PSA. La modalità di esercizio aeroportuale simulata comporterebbe, verso sud, una significativa estensione dell’isofonica LVA 60 dB(A), con interessamento di ampie aree residenziali, poste addirittura oltre il Fiume Arno, nella zona di Ugnano. Importanti peggioramenti si registrerebbero, inoltre, in corrispondenza dei

quartieri cittadini di Peretola, Brozzi, Quaracchi e Le Piagge (aree densamente abitate, caratterizzate da edifici posti su più livelli fuori terra).

Verso nord, inoltre, il maggior numero teorico di movimenti aerei determinerebbe una significativa incidenza, rispetto allo stato di fatto, delle operazioni di decollo (caratterizzate da rumorosità più elevata) con sorvolo delle aree abitate di Sesto Fiorentino, con conseguente disturbo acustico generato anche rispetto all'insieme di ricettori sensibili che definiscono il Polo Scientifico e Tecnologico.

5.3 Una diversa visione strategica del sistema aeroportuale nazionale e regionale

5.3.1 Introduzione

Vengono di seguito esaminate differenti alternative strategiche di più ampia portata, anch'esse coerenti con lo scenario "do nothing" presso lo scalo aeroportuale di Firenze, ma riferite a diverse opzioni, potenzialmente fattibili, per conseguire il medesimo obiettivo generale di accompagnamento della futura domanda di traffico aereo a livello nazionale.

Ognuna delle opzioni di seguito analizzate, esemplificativa di diversi indirizzi di azione che mantengono inalterato lo scalo fiorentino, coinvolgendo altri scali aeroportuali o altre forme di mobilità, non contribuisce comunque in alcun modo al superamento delle attuali limitazioni operative dell'infrastruttura e alle attuali performance ambientali, caratterizzate da una diffusa condizione di esposizione della popolazione al rumore aeroportuale.

Proprio per le loro caratteristiche di diversa concezione progettuale, inoltre, le seguenti alternative non soddisfano gli obiettivi di progetto, mirando ad essere ad esso completamente alternative.

Si tratta di alternative strategiche, promosse anche da taluni dei partecipanti al precedente processo di dibattito pubblico, che associano all'alternativa zero ("do nothing") riferita allo scalo aeroportuale di Firenze, diverse strategie di gestione della domanda incrementale di medio-lungo periodo attraverso una sua "teorica" (ma "artificiosa") redistribuzione su altri scali afferenti alla medesima Rete Territoriale aeroportuale toscana, o alla non lontana Rete Territoriale aeroportuale emiliana.

Il tutto in alternativa alle attuali previsioni di gestione della futura domanda di traffico previste dal Piano Nazionale degli Aeroporti che, tra i propri obiettivi (indicati da più Governi), contempla la *"razionalizzazione della rete di trasporto aereo nazionale, da intendersi come il miglior utilizzo dell'attuale capacità distribuita per assecondare e accompagnare le potenzialità del mercato"*. Il concetto alla base del nuovo Piano Nazionale è il *superamento del concetto di "bacino di traffico" e l'individuazione di "reti territoriali di fatto", che raggruppano i servizi offerti da ciascuno scalo all'interno di una logica gestionale anche, allo stato, non omogenea*.

Risulta di interesse per lo specifico caso in esame la Rete Toscana, costituita dagli aeroporti di Firenze e di Pisa, distinta ed autonoma rispetto alle altre Reti, tra le quali quella dell'Emilia Romagna (costituita dagli aeroporti di Bologna, Parma, Rimini e Forlì).

La rete aeroportuale toscana ha registrato 8.3 mln di passeggeri nel 2019, ridistribuiti sui due aeroporti di Firenze (FLR) e Pisa (PSA). Il sistema aeroportuale toscano si contraddistingue per la spiccata diversificazione e specializzazione dei due aeroporti. Da un lato, 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). Dall'altro, l'aeroporto di Pisa è caratterizzato dalla prevalenza di traffico turistico gestito da vettori low cost e dalla presenza di voli cargo.

ENAC ritiene, pertanto, sussistente la diversificazione e la autonoma specializzazione dei due scali aeroportuali toscani, per le motivazioni sopra riportate (direttamente estrapolate dal Piano).

Stimate le più probabili previsioni di traffico, che per il 2035 indicano in almeno 13-14 milioni di passeggeri/anno il volume di interesse per la Rete Territoriale Toscana, e analizzate le dotazioni attuali di infrastrutture aeroportuali (air-side e land-side), il Piano Nazionale mira ad individuare la capacità attuale e potenziale e a definire indirizzi su come soddisfare la residua domanda di traffico al 2035 cercando di colmare il gap infrastrutturale eventualmente presente.

A tal proposito, se per la Rete Territoriale dell'Emilia Romagna il Piano Nazionale *ravvede criticità di rango inferiore, che comunque non richiederebbero uno sviluppo delle infrastrutture aeroportuali*, le maggiori criticità sono riscontrate nelle Reti "Milanese", "Toscana", "Laziale" e "Siciliana Orientale".

In particolare, il Piano dà atto del fatto che *la Rete Toscana risente del "cap" capacitivo dovuto al co-uso militare/civile dello scalo di Pisa, Main Operating Base (MOB) dell'Aeronautica Militare; al contempo, l'attuale dotazione infrastrutturale di Firenze Peretola risente delle limitazioni operative vigenti, anche a fronte di migliorie applicabili alle procedure airside o alle regole ATM. Ne deriva che l'incoraggiante trend positivo della domanda potenziale di traffico dovrà essere gestito attraverso la pianificazione di uno sviluppo sostenibile e di qualità dello scalo fiorentino*, che vede proprio nella realizzazione di una nuova pista di volo la propria strategia di adeguamento e sviluppo. Si riporta di seguito la disamina delle possibili concezioni alternative del progetto (alternative strategiche).

3.3.2 Trasferimento "artificioso" presso lo scalo aeroportuale di Pisa dell'intera futura domanda di traffico aggiuntiva prevista per lo scalo di Firenze

Si ritiene che la domanda aggiuntiva di traffico della Rete Toscana, stimata in ulteriori 5-6 milioni di passeggeri/anno al 2035 rispetto a quelli già processati nel 2023, non possa essere assorbita unicamente dallo scalo di Pisa, e ciò non solo per evidenti ed oggettive motivazioni di carattere ambientale, ma anche in considerazione del fatto che il suo spazio aereo è gestito dall'Aeronautica Militare, che ne determina il massimo numero di voli commerciali, assolutamente non compatibile con quello che risulterebbe necessario nel caso in cui l'intera domanda aggiuntiva di traffico al 2035 della Rete Toscana venisse caricata unicamente su detto aeroporto, non intervenendo su quello di Firenze.

Lo “spostamento” di 5-6 milioni di passeggeri addizionali sull’aeroporto di Pisa, quand’anche venisse ritenuto tecnicamente possibile non tenendo conto delle diverse logiche commerciali di mercato che regolano, nella propria autonomia, la distribuzione della domanda di trasporto aereo (da qui il termine “artificioso”), significherebbe di fatto un raddoppio del traffico aereo dello scalo pisano. Premesso che detta possibilità non trova effettivo riscontro nel mercato Low-Cost di riferimento e che una simile gestione del traffico aereo commerciale viene ritenuta dall’Aeronautica Militare assolutamente non compatibile con la funzione strategica militare ricoperta dallo scalo (confermata anche a seguito degli ultimi eventi bellici di natura globale), relativamente ai soli aspetti ambientali si rileva che:

- la localizzazione geografica dell’aeroporto di Pisa risulta assolutamente non baricentrica rispetto al bacino regionale di utenza;
- la posizione locale dell’aeroporto di Pisa è completamente calata nel contesto urbano ed insediativo della città di Pisa;
- l’esercizio aeronautico dello scalo genera, già allo stato attuale, significativi livelli di esposizione della popolazione residente cittadina al rumore aeroportuale, così come indicato dalla documentazione di Piano di Contenimento e Abbattimento del Rumore aeroportuale predisposto dal Gestore e già agli atti del Ministero dell’Ambiente (relativamente all’anno 2018 sono individuati circa 340 edifici esposti a rumorosità LVA superiore a 60 decibel ed altri 500 edifici circa in cui il rumore generato dagli aerei non risulterebbe coerente con i limiti acustici comunali di riferimento);
- il potenziamento del solo scalo di Pisa, con correlato ridimensionamento dell’attuale traffico aereo di Firenze, comporterebbe una forte concentrazione di passeggeri sullo scalo di Pisa, con significativo incremento del numero di movimenti che, dagli attuali 40.000/anno passerebbero a circa 86.000/anno nel 2035;
- l’esercizio aeronautico di 86.000 movimenti/anno risulterebbe tale da generare una condizione di esposizione della popolazione cittadina residente al rumore aeroportuale oggettivamente critica, del tutto avulsa rispetto alle finalità di sostenibilità ambientale e sociale che il gestore aeroportuale e ENAC intendono perseguire in ottica ESG (Environmental Social Governance). Si deve, infatti, considerare che un simile volume di traffico aereo, addizionale rispetto a quello militare qui per il momento non considerato, necessiterebbe certamente di un significativo incremento dell’utilizzo dello spazio aereo lato città (ossia lato testata 22L), andando di fatto ad agire in direzione contraria rispetto alle azioni già intraprese dal Gestore aeroportuale, da ENAC e dall’Aeronautica Militare per minimizzare l’impatto acustico prodotto proprio sulla città di Pisa;
- l’esercizio aeronautico di 86.000 movimenti/annui risulterebbe associato, in virtù della configurazione dell’infrastruttura di volo di Pisa, a tempi di rullaggio maggiori rispetto a quelli previsti nello Scenario di progetto di PR-PSA di Firenze e, conseguentemente, da maggiori emissioni climalteranti in atmosfera;
- gli ipotetici 6 milioni di passeggeri addizionali sullo scalo di Pisa genererebbero anche un significativo traffico veicolare sia per il suo raggiungimento in partenza dalle città toscane più lontane (Arezzo,

Siena, Grosseto, Firenze, Prato), sia per il raggiungimento delle più ambite mete turistiche toscane da parte dei passeggeri in arrivo (non certamente interessate al solo stazionamento nella città di Pisa), con emissioni annue superiori a 25.000 tonnellate/anno di CO₂;

- l'aeroporto di Pisa è posto in stretta vicinanza ad aree naturali protette che diverrebbero certamente bersaglio sensibile degli impatti ambientali incrementali di cui sopra.

Con particolare riferimento a quest'ultimo aspetto, si evidenzia che lo scalo aeroportuale di Pisa *“si inserisce in un territorio di rilevante interesse naturalistico, in cui sono presenti siti della Rete Natura 2000 ai sensi della Direttiva Habitat e Uccelli, aree protette ai sensi della L.R. 49/95, IBA (Important Bird Area) e aree Ramsar, in particolare, risulta limitrofo all'area contigua del Parco regionale di Migliarino San Rossore Massaciuccoli e ad una distanza minima di 3,5 km dal SIR “Selva Pisana” (IT516002) ai sensi della L.R. 56/2000, classificato anche come ZSC e ZPS, rispettivamente ai sensi della Direttiva 92/43/CEE Habitat e Direttiva 2009/147/CE versione codificata Uccelli”* (cfr. estratto delle considerazioni istruttorie espresse dal Ministero dell'Ambiente nell'ambito del procedimento di compatibilità ambientale del Masterplan 2014-2028 dell'aeroporto di Pisa).

Entro il raggio di 10 km si trovano, inoltre, la ZSC-ZPS IT5160001 Padule di Suese e Biscottino e la ZSC IT5120019 Monte Pisano, mentre il sito “Selva Pisana” garantisce continuità ecologica con gli altri siti Natura 2000 ZSC-ZPS IT5170001 Dune litoranee di Torre del Lago e ZSC-ZPS IT5120017 Lago e padule di Massaciuccoli. Gli effetti indiretti generati dal raddoppio del traffico aereo e dalla sua prevalente gestione in direzione sud (come da vigente Ordinanza ENAC) sul sito Natura 2000 “Selva Pisana” si stimano significativi e negativi, con particolare riferimento alla zona boscata del sito posta più in prossimità (circa 3 km) della testata 04R della pista principale e alle specie ornitiche nidificanti in essa presenti.

5.3.3 *Potenziamento del trasporto ferroviario e realizzazione del nuovo collegamento veloce Pisa-Firenze*

Detta opzione, emersa anche nel corso del dibattito pubblico, contempla il miglioramento del collegamento ferroviario tra gli aeroporti di Firenze e di Pisa e risulta proposta in sostituzione di ogni possibile intervento di ampliamento e sviluppo dell'aeroporto di Firenze. Si tratta -evidentemente- di un'opzione da analizzare in stretta sinergia con l'alternativa precedentemente analizzata (rif. par. 5.3.2), poiché di fatto prefigura il rafforzamento del solo aeroporto di Pisa e costituisce lo strumento per una più efficace distribuzione, sul territorio regionale, dei passeggeri in arrivo a detto scalo, migliorando la mobilità, l'intermodalità ed i collegamenti funzionali tra le due principali infrastrutture del sistema aeroportuale toscano.

L'opzione non tiene conto del profilo del passeggero significativamente diverso tra i due aeroporti, prevalentemente in-coming quello che si serve dello scalo fiorentino, prevalentemente out-going quello che si serve dello scalo pisano.

Permangono, inoltre, i fattori di criticità analizzati per la precedente opzione alternativa e legati al massiccio incremento dell'esercizio aeronautico civile presso lo scalo militare di Pisa. Indipendentemente da detta considerazione, si ritiene comunque che la realizzazione di un miglior collegamento ferroviario tra le città di

Pisa e di Firenze (non fra i due scali, poiché non vi è necessità per i passeggeri dell'uno di raggiungere l'altro, visto il loro differente profilo), possa ritenersi utile ad entrambi gli scali, già allo stato attuale, e coerente con gli indirizzi di una più sostenibile distribuzione regionale dei flussi turistici attraverso forme di mobilità e trasporto pubblico rapido di massa e a basse emissioni.

Al fine di rendere detto collegamento ferroviario maggiormente adeguato rispetto alle specifiche esigenze degli utenti aeroportuali, si ritiene che possano intanto avviarsi semplici interventi di miglioramento del servizio di trasporto ferroviario, non necessariamente correlati a significativi potenziamenti infrastrutturali, prevedendo corse "dedicate" prive di numerose fermate intermedie, estendendo l'esercizio di dette corse alle prime ore del mattino (già dalle ore 04) o alla tarda serata (dopo la mezzanotte) in modo da servire gli aerei rispettivamente in partenza e in arrivo, adeguando le carrozze alle necessità dei passeggeri aeroportuali, spesso muniti di più valigie e bagagli di elevate dimensioni.

Al contrario, si esprimono importanti perplessità sull'ipotesi di realizzazione di una nuova linea ferroviaria di Alta Velocità tra le città di Pisa e di Firenze, poiché la realizzazione di un simile intervento infrastrutturale, unitamente alla sua successiva fase di esercizio, rischierebbero di risultare sensibilmente più impattanti, rispetto alle previsioni della Project Review aeroportuale qui in esame, per il territorio, per la popolazione, per l'ambiente, per le aree naturali protette, per gli habitat, per la biodiversità e per il paesaggio toscano, oltre che sensibilmente più onerose e presumibilmente non efficaci in termini di analisi costi-benefici.

La realizzazione di una nuova linea ferroviaria AV di 60-80 km tra le città di Pisa e di Firenze, nel pieno della campagna toscana, con attraversamento di molte aree naturali e semi-naturali e di forte valenza paesaggistica non può, infatti, che considerarsi progetto di elevato impatto ambientale.

Indipendentemente da qualsivoglia intervento sulla Rete Territoriale aeroportuale Toscana, il miglioramento del collegamento ferroviario sopra descritto viene, comunque, ritenuto coerente e sinergico rispetto alle previsioni del Piano di Sviluppo Aeroportuale di Firenze qui in esame, ma non qualificabile come "soluzione alternativa" rispetto ad esso. Ciò in quanto detta opzione agisce esclusivamente sulla più efficace e rapida distribuzione territoriale dei passeggeri in arrivo all'uno o all'altro scalo, pur non considerando che i flussi di persone (lavoratori, studenti, turisti, manager, ecc.) in ingresso alla città di Firenze risultano significativamente più elevati di quelli in ingresso (e, soprattutto, in permanenza) alla città di Pisa. L'opzione di per sé non definisce la modalità di gestione della domanda addizionale di traffico aereo prevista per la Rete Territoriale Toscana e si limita, al più, a prefigurare il sovraccarico dello scalo pisano ed il mantenimento dello scalo fiorentino nella configurazione esistente. Entrambi gli scenari sono già stati valutati e ritenuti oggettivamente peggiorativi rispetto alla soluzione di progetto. L'ipotesi di sviluppare unicamente l'infrastruttura pisana risulta, inoltre, tecnicamente non fattibile a causa delle intrinseche limitazioni di traffico correlate all'uso militare della stessa e alla sempre maggior strategicità che esso ricopre nell'ambito della pianificazione e programmazione militare. In aggiunta, detta ipotesi risulta non sostenibile dal punto di vista ambientale poiché, anziché perseguire una equilibrata distribuzione dei carichi ambientali addizionali correlati alla necessità di gestione della domanda addizionale di trasporto aereo, persegue l'idea di sovraccaricare un'infrastruttura, lasciando immutata l'altra (alla stregua dell'attuazione del principio NIMBY).

Il miglioramento della mobilità ferroviaria regionale e, nel caso specifico, della tratta Firenze-Pisa, non può, quindi, che essere considerato sinergico rispetto al miglioramento della mobilità aerea e alle previsioni di ammodernamento, adeguamento e sviluppo dei due scali aeroportuali, ma non alternativo ad esse. Lo sviluppo e il miglioramento della mobilità infra-regionale, infatti, non può ritenersi alternativo rispetto al miglioramento dei collegamenti aerei nazionali, europei ed extra-europei che connettono la Toscana al resto del mondo. Né, infine, lo sviluppo di una delle due tipologie di mobilità può, e deve, inibire, limitare o condizionare lo sviluppo dell'altra.

5.3.4 Possibile trasferimento "artificioso" presso lo scalo aeroportuale di Bologna della futura domanda di traffico aggiuntiva prevista per lo scalo di Firenze

Quale ultimo esercizio "teorico" finalizzato al completamento dell'analisi valutativa riferita a concezioni alternative del progetto, pare interessante prendere in esame anche il caso in cui la domanda aggiuntiva di traffico aereo prevista al 2035 per Firenze non dovesse essere distribuita sulla pertinente Rete Territoriale aeroportuale Toscana ma potesse, al contrario, essere "spostata" o "dirottata" sulla Rete Territoriale aeroportuale Emilia-Romagna. In tal caso, viene generalmente individuato l'aeroporto di Bologna quale infrastruttura potenzialmente in grado di accogliere e processare il traffico incrementale previsto per Firenze.

Si tratta, evidentemente, di opzione concettuale di valenza meramente teorica, fondata presumibilmente sulla presenza del collegamento ferroviario Firenze-Bologna, ma del tutto priva di conforto empirico e di conoscenza del settore aeroportuale. Come noto, infatti, le mete di destinazione dei passeggeri in-coming rispondono a logiche di mercato, turistiche e/o di scopo del viaggio, proprie del cluster del trasporto aereo, il quale non può essere gestito secondo logiche di pianificazione che prevedano spostamenti artificiali di fette significative di domanda di traffico da un aeroporto all'altro o da una Rete Territoriale all'altra.

Si consideri, ad esempio, che l'aeroporto di Firenze è caratterizzato da una forte componente internazionale (in-coming) associata a traffico inbound, mentre Bologna ha un'importante componente nazionale (out-going) associata a traffico outbound (i flussi in entrata sono per lo più diretti verso le località della costa romagnola). La Toscana riceve il 12,1% degli arrivi stranieri, mentre l'Emilia il 4,8%. Firenze primeggia nel rent-a-car e Bologna eccelle nell'offerta di parcheggi.

Ciò premesso, si riscontra che il Piano Nazionale degli Aeroporti prevede già, per lo scalo bolognese, un volume di traffico aggiuntiva al 2035 pari a circa 4 milioni di passeggeri, oltre ai 10 milioni già attualmente movimentati (dato 2023). Anche in questo caso, come per quello di Pisa già analizzato, uno scenario di traffico che dovesse completamente assorbire la domanda incrementale al 2035 di Firenze (pari a circa 3 milioni di passeggeri/anno), porterebbe sullo scalo di Bologna al 2035 un volume di traffico di 17 milioni di passeggeri, ossia superiore per il 70% rispetto a quello registrato nel 2023.

Rispetto a detto scenario non può non osservarsi che le attuali infrastrutture aeroportuali air-side e land-side dello scalo di Bologna risultano insufficienti rispetto alle previsioni di traffico che il Piano Nazionale degli Aeroporti assume, per il 2035, per detto scalo, così come esplicitato al par. 2.2 "Analisi delle singole capacità aeroportuali" della proposta di Piano – Ottobre 2022.

La capacità infrastrutturale dell'aeroporto di Bologna risulta sottodimensionata se rapportata alla sola previsione di traffico 2035 che il Piano Nazionale stima per detto scalo, figurarsi se lo scalo dovesse anche farsi carico della domanda addizionale di traffico associata a un'altra Rete Territoriale. E detto gap infrastrutturale risulta, a Bologna, ancor maggiore di quello che il Piano stima per Firenze e per Pisa (rif. figura seguente).

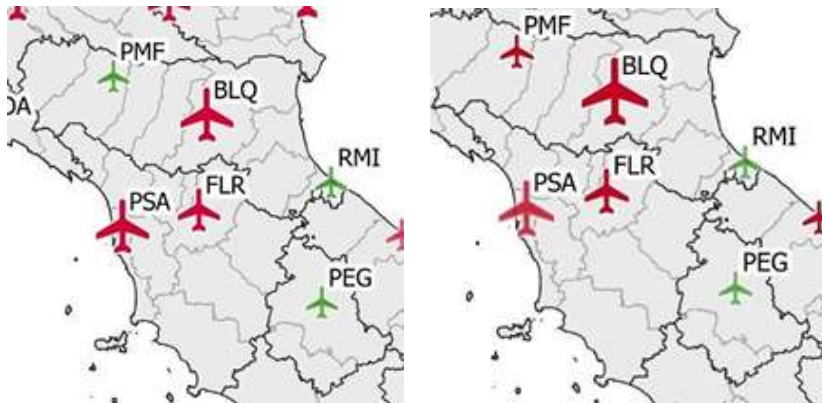


Figura 21 – Gap infrastrutturale dell'aeroporto di Bologna rispetto alle previsioni di traffico PNA 2035. A sinistra le considerazioni riferite al comparto air-side, a destra quelle riferite al comparto land-side

A maggior ragione, quindi, detto gap verrebbe ad incrementarsi nel caso in cui il medesimo aeroporto di Bologna dovesse assorbire anche la domanda incrementale di traffico che il Piano definisce per l'aeroporto di Firenze.

Né si può asserire, inoltre, che lo scalo di Bologna sia più facilmente accessibile dalla popolazione toscana: si faccia, ad esempio, riferimento ai collegamenti sussistenti con i territori delle Province di Massa-Carrara, Lucca, Grosseto, Siena, Arezzo, che richiedono oltre le 2-3 ore di viaggio, sia in auto, sia in treno.

Né si può asserire che l'aeroporto di Bologna presenti minori criticità ambientali rispetto a quello di Firenze, o che esso possa valutarsi "maggiormente performante" rispetto ad altri scali nazionali, e ciò soprattutto con riferimento alla previsione di accompagnamento della domanda incrementale di trasporto aereo al 2035.

La valutazione, inclusa nel Piano Nazionale degli Aeroporti, secondo cui per la Rete Territoriale Emilia Romagna "si ravvedono criticità di rango inferiore che comunque non richiederebbero uno sviluppo delle infrastrutture aeroportuali" non deve, infatti, essere letta quale implicita dichiarazione di sussistenza di una significativa capacità residua dello scalo di Bologna, tale da rendere lo stesso adeguato a recepire non solo la propria domanda incrementale di traffico, ma anche quella di aeroporti afferenti ad altre Reti, bensì quale possibilità di efficace distribuzione della domanda incrementale di traffico aereo al 2035 della Rete Emilia Romagna, coinvolgendo non solo lo scalo di Bologna, ma anche quelli di Parma, Rimini e Forlì. Non può, invece, immaginarsi che una persona che, dall'estero (si ricordi che oltre l'80% del traffico di Firenze è incoming), intende arrivare a Firenze possa accettare di arrivare, in sua sostituzione, a Parma, Rimini o Forlì. Né che strumentali e forzate strategie di pianificazione e distribuzione del trasporto aereo possano vedere concretizzata una simile modalità di gestione del traffico.

Tra l'altro, costituisce anche acclarata e consolidata notizia di cronaca, a mero titolo esemplificativo, che lo scalo felsineo è stato nel recentissimo passato (ad es. estate 2023) oggetto di una importante problematica relativa al sorvolo, da parte degli aeromobili, di aree cittadine densamente popolate ed esposte, soprattutto in periodo notturno, a disturbo acustico prodotto dal rumore aeroportuale. ENAC e ENAV, di intesa con la Commissione Aeroportuale, si sono fatti attivi promotori di immediate azioni di mitigazione e contenimento di detti significativi impatti, ma ciò ad evidente riprova di un'effettiva necessità di rapido intervento, per il momento limitata ai soli voli notturni, e non a quelli diurni.

Con particolare riferimento, infine, alle possibili modalità di gestione, presso l'aeroporto di Bologna, di un traffico di 17 milioni di passeggeri/anno, a fronte degli attuali 10 milioni, esse si traducono necessariamente nella conseguente necessità di ampliamento e sviluppo dell'esistente infrastruttura aeroportuale, avente già un ampio sedime, attualmente pari a circa 275 ettari, e anch'esso posto in adiacenza ad un sito naturale della Rete Natura 2000 (ZSC "Golena San Vitale e Golena del Lippo")

5.4 Primo step di valutazione sull'alternativa zero e sulle opzioni strategiche di diversa concezione del progetto

Le analisi sopra riportate evidenziano che il mantenimento tal quale (*do nothing*) dell'infrastruttura aeroportuale genera peggioramenti ambientali, rispetto allo stato attuale e allo Scenario di progetto di PR-PSA, in corrispondenza di qualsivoglia incremento di traffico rispetto allo stato attuale. E ciò, tra l'altro, senza alcuna possibilità di superamento delle attuali limitazioni operative e disfunzioni di servizio che, al contrario, aumenterebbero in misura almeno proporzionale rispetto all'incremento di traffico considerato.

L'ipotesi del "do nothing" risulta non coerente con l'obiettivo di sviluppo e adeguamento complessivo della rete nazionale di trasporto aereo e di sostenibile accompagnamento della crescente domanda di traffico, che ENAC, su indicazione del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, pone alla base del Piano Nazionale degli Aeroporti.

Allo stesso modo, non cogliere l'opportunità di agire sull'infrastruttura per renderla più sostenibile e compatibile con il contesto territoriale, urbanistico e insediativo risulta non coerente con gli obiettivi della pianificazione settoriale sovraordinata, e soprattutto peggiorativo in termini di confort dei cittadini residenti e di loro esposizione al rumore aeroportuale.

Quanto risulta del tutto incoerente, ed anzi in contrasto, con gli obiettivi della pianificazione sovraordinata di settore che, infatti, per lo scalo aeroportuale di Firenze prefigurano la necessità di nuovi interventi "*capaci di superare i limiti operativi attuali e di migliorare le performance ambientali*" (rif. Documento di Economia e Finanza, Allegato Infrastrutture). Conferma di ciò si rinviene, recentemente, nel D. Lgs. 30 dicembre 2023, n. 215, convertito in Legge 23 febbraio 2024, n. 18, attraverso il quale il Parlamento ha stabilito una proroga temporale, dal 31 dicembre 2023 al 31 dicembre 2024, "*per l'adempimento di alcuni oneri necessari a favorire la cantierabilità dei lavori relativi all'aeroporto di Firenze Amerigo Vespucci*" (cfr. dossier per la discussione parlamentare A.C. 1633-A).

Tutte le argomentazioni sopra illustrate evidenziano, infatti, nella loro totalità e sinergia, la necessità di dover intervenire sullo scalo aeroportuale di Firenze in quanto la gestione dei livelli di traffico attesi nella Rete Territoriale aeroportuale di riferimento, nonché in quella immediatamente limitrofa, impongono valutazioni di distribuzione equilibrata della domanda incrementale al 2035, sfruttando tutti i principali scali aeroportuali ivi presenti ed evitando eccessivi sovraccarichi capacitivi ed operativi dell'una o dell'altra infrastruttura.

Detti sovraccarichi, testè analizzati e valutati non compatibili con le attuali infrastrutture aeroportuali degli scali di Pisa e di Bologna, né concretamente applicabili in base al diverso profilo del passeggero che utilizza lo scalo di Firenze rispetto a quelli di Pisa e di Bologna, risultano, inoltre, affetti da significativi impatti ambientali negativi rispetto ai contesti cittadini circostanti (soprattutto in termini di rumore e qualità dell'aria), nonché da significative incidenze negative a carico dei siti Natura 2000 presenti nelle immediate vicinanze di detti aeroporti ("Selva Pisana", a circa 3 km di distanza dall'aeroporto di Pisa e "Golena San Vitale e Golena del Lippo", adiacente all'aeroporto di Bologna).

L'esercizio di teorico indirizzamento dei passeggeri in-coming che intendono, e ancor di più intenderanno al 2035, raggiungere l'aeroporto di Firenze, la città di Firenze e la Toscana verso altri aeroporti, quali Pisa, Bologna oppure quelli minori di Parma, Forlì, Rimini, ma anche Perugia, Ancona, ecc. si scontra con logiche di trasporto, di mercato e di turismo che non consentono di gestire i passeggeri alla stregua di colli postali. Né può immaginarsi che l'intera domanda addizionale di trasporto aereo nazionale al 2035 sia interamente assorbita dai tre hub aeroportuali italiani (Fiumicino, Malpensa e Venezia) e che gli oltre 100 milioni di passeggeri/anno previsti al 2035, in aggiunta ai 197 milioni di oggi, percorrano l'Italia servendosi unicamente del treno o dell'auto.

Si conclude, quindi, con la constatazione della necessità di modifica e miglioramento dell'esistente configurazione infrastrutturale dello scalo aeroportuale di Firenze, in quanto azione adeguata rispetto alle finalità di traguardare una migliore distribuzione dell'offerta di traffico aereo rispetto alla Rete Territoriale di riferimento e perseguire uno sviluppo del sistema aeroportuale nazionale maggiormente responsabile, equilibrato e sostenibile, evitando sovraccarichi critici dell'uno o dell'altro scalo, nella consapevolezza che ad ogni condizione di sovraccarico operativo, ovunque essa si realizzi, non può che corrispondere una condizione di significativa pressione antropica rispetto alla popolazione residente esposta, all'ambiente circostante e, nelle due fattispecie (Pisa e Bologna), alla biodiversità presente nei siti Natura 2000 posti in adiacenza o nelle loro immediate vicinanze.

Né l'alternativa zero, né le altre possibili concezioni alternative del progetto, consentirebbero, infine, l'attuazione dell'auspicato processo di riconciliazione dell'attuale infrastruttura aeroportuale di Firenze con l'ambiente e con le comunità limitrofe, né il soddisfacimento degli indirizzi della pianificazione sovraordinata, né il perseguimento di un'offerta di trasporto aereo commisurata alle previste evoluzioni della domanda.

5.5 Le possibili alternative progettuali di modifica dell'attuale configurazione infrastrutturale dello scalo

Contributo specialistico Società Arthur D. Little e ARUP

5.5.1 Introduzione

Preso atto dell'effettiva necessità di modifica dell'infrastruttura di volo, le altre opzioni alternative prese in considerazione si riferiscono, in questa sede, unicamente alla pista di volo in quanto, come noto, l'area di realizzazione del nuovo terminal passeggeri non risulta interferente col sito Natura 2000 IT5140011.

Relativamente all'infrastruttura di volo sono state prese in esame tutte le alternative che sono state oggetto, negli ultimi 20 anni, di discussione, di attenzione e di analisi da parte dei molteplici soggetti, Istituzionali e non, coinvolti sul tema. Si è trattato -evidentemente- di un esercizio complesso che, per verità di analisi e trasparenza di informazione, ha inteso mettere a confronto soluzioni tra loro non sempre propriamente confrontabili e ponderabili poiché molte di esse sono risultate caratterizzate da dimensioni (sviluppo lineare) minime tale da non poter garantire il soddisfacimento degli obiettivi di progetto.

Fare dell'aeroporto di Firenze un'infrastruttura affidabile, efficiente e in grado di assorbire con continuità operativa la prevista domanda di traffico aereo (scenario 2035: 5,8 milioni di passeggeri) significa, infatti, poter dotare lo scalo con una pista di volo avente lunghezza non inferiore a 2.200 metri, così come direttamente verificato dalle case costruttrici degli aeromobili che si prevede opereranno nell'aeroporto.

Detto requisito dimensionale diviene, pertanto, pre-requisito ineludibile per far sì che Firenze possa inserirsi nella rete di trasporto di riferimento, i cui nodi centrali sono i principali hub europei (Monaco, Francoforte, Amsterdam, Madrid, Parigi) ed extra-europei (Londra, Istanbul, Doha, Dubai, San Pietroburgo). Ne deriva che ipotetiche opzioni alternative che contemplino l'utilizzo di una pista di volo di lunghezza inferiore a quella minima sopra indicata debbano necessariamente non prendersi in considerazione in quanto non soddisfano il requisito di *"soluzioni alternative fattibili che soddisfano gli obiettivi del piano/progetto"*.

Ciononostante, sono state prese in esame 14 diverse soluzioni alternative e, per ciascuna di esse, se ne sono valutati gli elementi di forza e di debolezza.

Il primo scenario alternativo, diverso dal "do nothing", preso in esame è quello del "do minimum", ossia di minimo intervento sull'attuale pista di volo 05/23, con mantenimento della sua orientazione e della sua attuale infrastrutturazione, integrato dall'azione di suo prolungamento.

Le altre opzioni alternative contemplano, invece, la realizzazione di una nuova pista di volo con orientazione diversa da quella attuale. Si tratta, quindi, di verificare le possibili rotazioni di un segmento (pista) all'interno della porzione di territorio centrata sull'attuale sedime aeroportuale: un processo molto simile al movimento di una lancetta all'interno di un orologio, nel quale però non tutti i quadranti possono ritenersi disponibili poiché gli ostacoli orografici, l'esistente edificato urbano e gli esistenti assi infrastrutturali precludono/inibiscono diversi settori circolari.

Rispetto all'attuale orientazione della pista, le orientazioni alternative possono sostanzialmente ricondursi a due principali famiglie, la cui denominazione prende come termine di riferimento a cui rapportarsi l'asse autostradale della A11 Firenze-mare (rispetto all'attuale orientazione perpendicolare):

- ✓ piste oblique
- ✓ piste parallele

All'interno delle cosiddette "piste parallele" all'autostrada, le varie opzioni progettuali variano tra le orientazioni parallele divergenti e parallele convergenti.

Appartengono alla comune opzione delle "piste oblique" le orientazioni 08/26 e 09/27; appartengono alla comune opzione delle "piste parallele" le orientazioni 11/29, 12/30, 13/31, 14/32.

Per semplificare la trattazione e includere in essa anche l'opzione che aveva costituito la soluzione di progetto del precedente Masterplan 2014-2029, l'intero set delle possibili opzioni alternative di modifica della pista di volo viene considerato selezionando 4 principali alternative progettuali:

1. prolungamento della pista attuale 05/23, perpendicolare all'autostrada;
2. realizzazione della nuova pista 09/27, obliqua rispetto all'autostrada;
3. realizzazione della nuova pista 12/30, parallela all'autostrada (come da Masterplan 2014-2029);
4. realizzazione della soluzione di progetto: nuova pista 11/29, parallela all'autostrada, cosiddetta "declinata convergente".

Il set di opzioni alternative sopra indicato rappresenta, come già accennato, la sintesi del lungo percorso di analisi avviato nell'anno 2004 e sviluppatosi anche attraverso gli studi effettuati dalla Regione Toscana nell'ambito della modifica al Piano di Indirizzo Territoriale (c.d. Integrazione al PIT) approvata nel 2014.

A tal riguardo è bene evidenziare fin da subito come le decisioni prese nel tempo in merito alle alternative via via proposte siano state ampiamente supportate sia da considerazioni di ambito tecnico-operativo riferibili alla realizzazione di uno scalo aeroportuale, al traffico aereo e alla funzionalità aeronautica, sia dalla considerazione degli elementi ritenuti di "criticità territoriale", sia infine da puntuali e dettagliate valutazioni di carattere ambientale, spesso basate sulla diretta quantificazione numerica dei principali indicatori di impatto ambientale. All'interno di detto percorso si sono, ovviamente, presi in esame anche gli aspetti di carattere naturalistico-ecologico e di interferenza, diretta e indiretta, col sistema delle aree protette che caratterizza l'area vasta di inserimento del progetto e, in particolare, con la S-ZPS "Stagni della Piana fiorentina e pratese". Detti aspetti, tuttavia, sono sempre stati commisurati a tutti gli altri fattori di inserimento e pressione ambientale potenzialmente generati dalle diverse soluzioni alternative considerate, non potendo di fatto considerare detti elementi valutativi come unici, prioritari o sovraordinati a tutti gli altri che, nella loro sola organicità e unicità di analisi, consentono di delineare il quadro di sintesi generale posto a supporto del necessario processo valutativo.

Nell'ambito della selezione della più opportuna soluzione progettuale, infatti, si sono soppesati diversi e numerosi aspetti, fra loro talvolta apparentemente antitetici, che nel tempo hanno indirizzato i soggetti e gli operatori tecnici, economici, pubblici e politici verso la soluzione progettuale in grado di garantire il perseguimento degli obiettivi di sviluppo aeroportuale, da un lato, e di minimizzazione dell'impatto ambientale e di massima tutela della salute pubblica, dall'altro.

Il set delle opzioni considerate viene di seguito graficamente schematizzato.



Figura 22 – Schematizzazione grafica delle possibili soluzioni alternative di modifica dell'attuale pista (comprensive di realizzazione di una nuova pista in sostituzione di quella attuale)

Le informazioni e valutazioni di seguito riportate sono tratte dal Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali, predisposto col supporto specialistico delle Società Arthur D. Little e ARUP. Le analisi e valutazioni riportate mantengono la loro piena rappresentatività e validità, ancorchè riferite al livello di progettazione di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) del Piano di Sviluppo Aeroportuale, mentre le soluzioni progettuali delle singole opere presentate a supporto del procedimento ambientale integrato VIA-VAS sono state oggetto di ulteriore approfondimento progettuale, ritenuto necessario ai fini della completa e informata valutazione ambientale.

3.1.2 Storia delle possibili alternative progettuali relative alla pista dell'aeroporto di Firenze

Nel presente paragrafo si riporta la scansione cronologica delle alternative progettuali valutate a partire dall'inizio degli anni 2000, inerenti alla pista dell'Aeroporto di Firenze. Le alternative sono suddivisibili in tre famiglie, in funzione dell'orientazione della pista rispetto al tratto dell'autostrada A11 che costeggia l'aeroporto sul lato sud, in particolare:

1. piste “perpendicolari” (alle quali appartiene anche l’attuale pista 05-23);
2. piste “oblique”;
3. piste “parallele”.

5.5.2.1 Piano di Sviluppo Aeroportuale ed. 2001

Nel Masterplan aeroportuale sviluppato nel 2001 fu valutata un’alternativa che prevedeva sostanzialmente il mantenimento della pista esistente con giacitura 05-23 e l’esecuzione dei seguenti interventi minimi, quali:

1. realizzazione della via di rullaggio a est della pista di volo;
2. realizzazione di bretelle e uscite veloci;
3. ampliamenti dei piazzali;
4. realizzazione del piazzale per mezzi di rampa, servizi di assistenza per gli aeromobili e Vigili del Fuoco;
5. realizzazione di nuovi edifici nell’area terminale;
6. adeguamento del sistema dei parcheggi auto;
7. potenziamento dell’area ovest, con la realizzazione dell’aerostazione Aviazione Generale e edifici funzionali e di supporto;
8. adeguamento degli impianti tecnologici e realizzazione di un sistema di drenaggio delle acque bianche con relativo bacino di laminazione.

Una rappresentazione grafica dell’alternativa descritta nel Masterplan del 2001 e riconducibile a uno scenario “*Do Minimum*” è riportata nella seguente figura.



Figura 23 – Rappresentazione dell'alternativa progettuale descritta nel Masterplan ed. 2001 (riconducibile ad uno scenario "Do Minimum")

L'alternativa progettuale in questione, proposta nel Masterplan ed. 2001, fu oggetto di procedimento di compatibilità ambientale (conclusosi con Decreto VIA n. 676/2003) ma non proseguì l'iter autorizzativo. La previsione progettuale fu abbandonata presumibilmente in quanto:

1. risolveva solo parzialmente le criticità tecniche dello stato corrente;
2. proponeva un modello aeroportuale comunque limitato, in termini di infrastrutture per attività di terzo livello, non consentendo inoltre un'espansione futura;
3. creava forti ripercussioni in termini di procedure anti-rumore e di adempimenti alle prescrizioni in materia di inquinamento acustico, qualità dell'aria, rumore a terra, controllo del flusso luminoso e di sicurezza (così come contenute nel DEC.VIA n. 676/2003).

Il Masterplan, oggetto di procedimento VIA, non è poi stato sottoposto a successivo procedimento autorizzativo.

5.5.2.2 Bozza di Masterplan ed. 2004

Successivamente al completamento del procedimento VIA riferito al Masterplan 2001 (non oggetto di procedimento autorizzativo), si è proceduto alla predisposizione di una revisione di Masterplan nell'anno 2004 finalizzata alla risoluzione, in sede progettuale, delle criticità riscontrate dal Decreto VIA 2003 riferito al Masterplan 200 e fondata su un'analisi comparativa di quattro alternative di pista parallela, le cui caratteristiche principali sono riportate nella seguente tabella.

Caratteristiche	Opzione 1	Opzione 2	Opzione 3	Opzione 4
Giacitura	13-31	13-31	13-31	13-31
Lunghezza della pista	2.400 m	3.165 m	3.165 m	3.165 m
Numero totale di raccordi con la pista	5	7	7	8
Numero di raccordi di uscita veloce	1	2	2	2
Posizione della via di rullaggio	A Sud della pista di volo	A Sud della pista di volo	A Nord della pista di volo	A Nord della pista di volo
Posizione dell'area terminale	A Sud/Est, in corrispondenza dell'attuale area terminale	A Sud	A Nord, in corrispondenza della ex testata pista 23	A Nord/Ovest

Tabella 6 – Alternative progettuali esaminate nel Masterplan ed. 2004

L'Opzione 1 (pista parallela lunga 2.400 metri, con esproprio in ampliamento di sedime di circa 120 ha) fu considerata l'alternativa migliore, mentre le altre furono scartate principalmente per i seguenti motivi:

1. l'opzione 2 comportava una maggiore occupazione di suolo in corrispondenza del PUE di Castello, nonché la costruzione di un maggior numero di raccordi rispetto all'opzione 1;
2. l'opzione 3 implicava prevedeva l'intera riconfigurazione della viabilità di collegamento tra l'area del terminal (prevista a nord della pista) e la città di Firenze, nonché la costruzione di un maggior numero di raccordi rispetto all'opzione 1;
3. l'opzione 4 prevedeva l'intera riconfigurazione della viabilità di collegamento tra l'area del terminal (prevista a nord della pista) e la città di Firenze, un elevato impatto sul Polo Universitario e la costruzione di un maggior numero di raccordi rispetto all'opzione 1.

La bozza di Masterplan non fu oggetto di alcun procedimento amministrativo di compatibilità ambientale e di autorizzazione.

5.5.2.3 Bozza di Masterplan ed. 2009

Nell'anno 2009 il gestore aeroportuale promosse la formulazione di una revisione interna del Piano di Sviluppo Aeroportuale, proponendo la realizzazione di una nuova pista di volo con orientazione 12/30, espressione delle risultanze valutative circa la migliore soluzione tra più opzioni individuate nel 2008.

Detta versione di Masterplan, rimasta solo in bozza e non oggetto di alcun procedimento amministrativo, traduceva, infatti, in termini tecnico-progettuali le risultanze del tavolo tecnico istituito nell'anno 2008 con la partecipazione di ENAC, Regione Toscana, ENAV e Gestore aeroportuale, dal quale è scaturito un documento con 5 ipotesi alternative riferite alla pista di volo. Dette ipotesi sono successivamente state oggetto di specifica valutazione anche da parte della Regione Toscana (anno 2010). Le 5 alternative individuate vengono descritte al paragrafo seguente.

5.5.2.4 Studio della Regione Toscana del 2010

Nell'ambito dello studio "Analisi strategica preliminare della valutazione dell'ampliamento dell'aeroporto A. Vespucci di Firenze" della Regione Toscana (2010), predisposto col supporto del Dipartimento di Tecnologie dell'Architettura e Design, furono confrontate le cinque alternative progettuali riportate nella seguente tabella:

Alternativa	Dimensioni pista	Famiglia	Orientamento	C.U. (min 95%)
1	1.640 x 30	Perpendicolare (esistente)	05-23	90,2%
2	1.950 x 45	Obliqua	08-26	91,2%
3	2.000 x 45	Parallela	13-31	97,5%
4	2.000 x 45	Parallela	14-32	97,5%
5	2.000 x 45	Parallela	12-30	97,5%

Tabella 7 – Alternative progettuali esaminate nello studio "Analisi strategica preliminare della valutazione dell'ampliamento dell'aeroporto A. Vespucci di Firenze" della Regione Toscana (2010)

L'analisi mise a confronto tali alternative, evidenziando criticità interne ed esterne alle infrastrutture aeroportuali, che sono di seguito sinteticamente riportate:

Criticità relative all'Alternativa 1 (interne all'infrastruttura):

- impossibilità di ulteriori sviluppi infrastrutturali dello scalo;
- interdizione all'atterraggio ad aeromobili con maggior carico pagante e impossibilità di ampliare il network di collegamenti;
- utilizzo pressoché monodirezionale della pista (atterraggi solo da sud, decolli al 98% verso sud);
- impossibilità di realizzare una pista di rullaggio;
- impossibilità di realizzare un ulteriore allungamento della pista verso sud.

Criticità relative all'Alternativa 1 (esterne all'infrastruttura):

- mantenimento degli impatti acustici sulle aree di Peretola, Brozzi, Quaracchi;
- mantenimento degli ostacoli antropici (edificato urbano) in fase di atterraggio in pista 05 e conseguente mantenimento delle limitazioni operative;
- pista in posizione più vicina all'abitato di Sesto Fiorentino a Nord;
- interferenze dirette con il Canale di Cinta Orientale;
- sedime aeroportuale sovrapposto a due edifici esistenti presso il Comune di Firenze.

Criticità relative all'Alternativa 2 (interne all'infrastruttura):

- totale interruzione dell'operatività aeroportuale nella fase di cantierizzazione, per un periodo non inferiore a sei mesi;
- utilizzo pressoché monodirezionale della pista, con possibilità di impiego del solo spazio aereo posto in direzione sud-ovest rispetto alla pista;
- impossibilità di ulteriori sviluppi infrastrutturali dello scalo;
- lunghi percorsi e tempi di rullaggio.

Criticità relative all'Alternativa 2 (esterne all'infrastruttura):

- ingente utilizzo di nuovo suolo (non inferiore a 120 ettari);
- possibili limitazioni in atterraggio in direzione 08 per presenza di ostacoli;
- eliminazione dello Stagno di Peretola, dell'Oasi Val di Rose e interferenze dirette con il Canale di Cinta Orientale;
- sorvolo degli abitati di Campi Bisenzio e S. Piero a Ponti in fase di decollo aeromobili e impatti acustici sulle aree di Brozzi e Quaracchi;
- rischio di interferenza tra aeromobili in volo e nuovi edifici previsti nell'area;
- vicinanza della pista agli edifici del Polo Scientifico Universitario di Sesto, con rischio di impatto acustico rilevante e potenziali limitazioni al suo sviluppo;

- elevato rischio di bird-strike derivante dalla presenza di siti di stoccaggio rifiuti e siti naturalistici nei pressi della testata pista 08;
- in caso di decollo in pista 08 e atterraggio in pista 26, sorvoli a bassa quota sulla città e sul centro storico di Firenze;
- influenza sulle pianificazioni dell'area di Castello, conseguente al significativo esproprio di terreni e alle limitazioni di edificabilità associate al piano di rischio aeroportuale;
- interferenza della pista con il sistema paesaggistico e con gli equilibri ecologici e naturalistici.

Criticità Ipotesi 3,4, 5 (interne all'infrastruttura):

- utilizzo della pista per decolli e atterraggi esclusivamente in un'unica direzione (utilizzo del solo spazio aereo posto ad ovest della pista), con potenziale sorvolo della città di Prato.

Criticità Ipotesi 3,4, 5 (esterne all'infrastruttura):

- significativo utilizzo di nuovo suolo in direzione ovest (più di 115 ettari);
- rischio di bird-strike derivante dalla presenza di siti di stoccaggio rifiuti e siti naturalistici nei pressi della testata ovest della pista (da approfondire e studiare);
- potenziale rischio di abbagliamento per operazioni di volo notturno dovuto alla vicinanza dell'autostrada (da approfondire e studiare);
- interferenza con l'assetto infrastrutturale corrente e "taglio" del collegamento tra il centro di Sesto Fiorentino e l'area produttiva dell'Osmannoro;
- potenziale aumento del carico di traffico veicolare sulle infrastrutture esistenti conseguente a quanto indicato al punto precedente;
- impossibilità di creare un corridoio verde ecologico in senso Nord-Sud, per via della trasversalità dell'asse pista;
- in caso di riattaccata di aeromobili in difficoltà in atterraggio, possibili potenziali sorvoli a bassa quota di aree settentrionali della città di Firenze;
- interferenza della pista con il sistema paesaggistico e con siti ecologici e naturalistici.

5.5.2.5 Studio del gestore aeroportuale del 2011

Nell'ambito dello studio "Considerazioni preliminari sulla nuova pista di Firenze" condotto nel 2011 dal gestore aeroportuale fu valutato l'orientamento della nuova pista di volo tenendo conto sia delle risultanze del Masterplan Aeroportuale ed.2009, sia degli ulteriori vincoli imposti dalla Integrazione del Piano di Indirizzo Territoriale del 2011 (nel 2010 la Regione avviò, infatti, l'iter di approvazione dell'Integrazione al PIT riferita, tra le altre cose, alla qualificazione dell'aeroporto). In particolare, furono analizzate sette nuove alternative di pista parallela (identificate con le lettere da A a G), differenti per orientamenti e localizzazione

plano-altimetrica della pista, coerenti con le estensioni degli Ambiti di Salvaguardia allora identificati dalla Regione. Le alternative allora analizzate sono le seguenti:

- A) Pista 13/31 di lunghezza pari a 2.000 metri (con utilizzo di territorio pari a circa 117 ha);
- B) Pista 12/30 di lunghezza pari a 2.000 metri (con utilizzo di territorio pari a circa 128 ha);
- C) Pista 12/30 di lunghezza pari a 2.000 metri (con utilizzo di territorio pari a circa 98 ha);
- D) Pista 13/31 di lunghezza pari a 2.000 metri (con utilizzo di territorio pari a circa 107 ha);
- E) Pista 13/31 di lunghezza pari a 2.000 metri (con utilizzo di territorio pari a circa 102 ha);
- F) Pista 12/30 di lunghezza pari a 2.000 metri (con utilizzo di territorio pari a circa 113 ha);
- G) Pista 12/30 di lunghezza pari a 2.000 metri (con utilizzo di territorio pari a circa 118 ha).

Le alternative A), B), D) ed E) hanno evidenziato sensibili criticità dal punto di vista delle procedure di volo, sia in termini di compatibilità con le Superfici di Vincolo Aeronautico, associate a ciascuna configurazione di pista (taluni ostacoli artificiali forano le superfici ostacoli), che di rispetto delle separazioni minime tra aeromobile ed ostacoli (artificiali e naturali), stante l'architettura dello spazio aereo e delle minime associate al vettoramento radar per gli avvicinamenti strumentali. Tali opzioni alternative privilegiano il rispetto ed il contenimento dei vincoli associato al Piano di Integrazione Territoriale in fase di approvazione, ma penalizzano gli aspetti operativi dell'infrastruttura di volo in termini di fattore di utilizzazione della pista e di effettiva capacità oraria.

L'attenzione si è concentrata, quindi, sulle soluzioni C), F) e G). L'alternativa migliore è stata identificata nella pista parallela F, avente lunghezza di 2.000 m, giacitura 12-30, con *centre-line* traslato a nord (rispetto alla soluzione C)) e testata 30 di pista posizionata tra il bordo est del lago di Peretola e il limite ovest della strip della pista esistente. Secondo lo studio, tale alternativa comportava:

1. l'assenza di interferenze con ostacoli naturali ed artificiali in prossimità dell'area aeroportuale e lungo le rotte di avvicinamento / decollo;
2. la massimizzazione delle distanze dichiarate per la pista di volo;
3. l'uso bidirezionale della pista (poi non ammesso dalla Regione in esito al procedimento di VAS riferito all'Integrazione al PIT per la definizione del parco agricolo della piana e per la qualificazione dell'aeroporto di Firenze);
4. la minimizzazione degli impatti ambientali e territoriali;
5. il contenimento dei costi di investimento.

5.5.2.6 Studio dell'ENAC del 2012

Nel 2012 fu effettuata una valutazione da parte dell'ENAC, col supporto specialistico di ENAV, sulle due alternative progettuali sottoposte all'Ente dalla Regione e riportate nella seguente tabella.

Alternativa	Dimensioni pista	Famiglia	Orientamento	C.U.
1	1950 x 45	Obliqua	09-27	92-93%
2	2000 x 45	Parallela	12-30	97.5%

Tabella 8 - Confronto tra le alternative progettuali esaminate (2012)

La Regione presentò, infatti, uno studio che ripercorreva il panorama delle ipotesi contenute nello studio prodotto dal tavolo tecnico istituito nel 2008, con l'unica differenziazione che riguardava la posizione della pista cosiddetta "obliqua", per la quale veniva ipotizzato l'orientamento 09/27 anziché 08/26 esaminato in sede di tavolo tecnico. Le valutazioni comparative condotte da ENAC e ENAV si sono limitate ai posizionamenti "obliquo" (09/27) e "parallelo" (12/30), tralasciando l'ipotesi di allungamento dell'attuale infrastruttura che, secondo le citate Autorità competenti, "non darebbe luogo a concreti miglioramenti operativo/funzionali e territoriali/ambientali".

L'analisi comparativa delle alternative prese in considerazione tre tipologie di aspetti:

- aeronautici e operativi (i.e., posizionamento, coefficiente di utilizzazione, regolarità operativa, tempi operativi, circuito di inserimento in rotta, assetto infrastrutturale, capacità della pista);
- territoriali urbanistico-ambientali (i.e., ostacoli, interferenze fisiche, espropri, impatto ambientale, piani di rischio);
- economici (i.e. investimento derivante dalla realizzazione delle opere e dagli espropri connessi).

L'analisi evidenziò che l'unica alternativa plausibile era quella con orientamento 12/30, non sussistendo condizioni di comparabilità tra le due giaciture 12/30 e 09/27 sotto nessuno dei suddetti aspetti.

Con particolare riferimento all'opzione di pista obliqua 09/27, pare opportuno presentare, a supporto del presente studio di analisi delle alternative, la sintesi delle valutazioni a cui sono pervenute le due Autorità competenti in materia di aviazione civile, ENAC e ENAV:

"Da un'attenta analisi dello studio presentato dalla Regione Toscana, relativamente alla configurazione 09/27, si rileva che essa è stata sviluppata con assunti, che molto si discostano dagli input progettuali basilari evidenziati in precedenza e che costituiscono elementi di criticità da focalizzare preventivamente, per rendere evidente l'ambito valutativo dell'esame istruttorio compiuto. Tali criticità vengono immediatamente evidenziate a seguire:

1. *Il posizionamento della pista 09/27, ovvero secondo la direttrice sud-est nord-ovest con utilizzo bidirezionale, comporta, nei decolli per pista 09, il direzionamento verso i rilievi di Monte Rinaldi e Monte Ceceri, i quali unitamente agli ostacoli di varia natura presenti sul territorio impongono l'adozione di ratei di salita molto accentuati con virata a destra verso sud est. Questo tipo di manovra, al limite delle condizioni operative normalizzate, può risultare, in situazioni di volo non standard, di improbabile esecuzione e con maggiori difficoltà di recupero;*
2. *L'operatività bidirezionale della pista di volo 09/27 comporta inevitabilmente il sorvolo della città di Firenze con un allungamento del circuito di inserimento in rotta (verso nord ovest di circa 15-20 km e verso sud-est di 30-35 Km) e conseguente impegno dello spazio aereo della ATZ aeroportuale con ripercussioni, in termini di gestione del traffico, sulla capacità dell'aeroporto, nonché maggior tempo di volo e maggior consumo di carburante.*
3. *L'innalzamento del profilo longitudinale della pista di circa 4 e 5 mt rispetto all'attuale piano di campagna (adottato per ridurre le interferenze con gli ostacoli naturali e artificiali che insistono sul territorio e che interferiscono con le superfici di vincolo aeronautico di cui al Regolamento ENAC cap 4), comporta un rilevato di esagerata consistenza in termini di movimenti di materia.*
4. *La configurazione delle infrastrutture proposte non è congruente agli standard regolamentari con particolare riferimento all'interasse tra la pista di volo e la taxiway in testata 27, nonché alla costruzione dei Piani di Rischio in testata pista 09 aventi inizio dalla soglia decalata anziché dalla strip.*
5. *Per quanto al punto precedente le distanze dichiarate non trovano congruenza con la costruzione dei Piani di Rischio.*
6. *Il quadro delle interferenze fisiche dell'infrastruttura rispetto a molti impianti edilizi di consistenza significativa presenti sul territorio risulta particolarmente rilevante in termini economici, dovendosi prevedere la rilocazione degli stessi con particolare riferimento alla testata pista 27 (per es. Scuola Marescialli dei Carabinieri, impianti industriali, ecc.). A tali interferenze si sommano quelle con il Canale di Cinta Orientale e con la strada Perfetti-Ricasoli, per i quali non risulta chiara la soluzione tecnica di variante né la relativa fattibilità.*
7. *Da un punto di vista aeronautico (effettuando un raffronto con la situazione odierna) c'è da evidenziare come il decollo per pista 05 verso Monte Morello (pur con ratei di salita marcati ed attuato sporadicamente) porta ad una virata, a sinistra verso Nord, interessando marginalmente Sesto Fiorentino; nel caso della pista 09/27 il decollo per pista 09 (con ratei di salita altrettanto marcati) porta ad una virata a destra verso Firenze, interessando aree urbanizzate di ben altra entità anche in termini di impatto acustico.*

[...] Nel caso di operatività monodirezionale (ndr. ipotizzata ritenendo presumibilmente non ammissibile, sia per motivi di carattere ambientale, sia per opportunità di sicurezza del volo, l'uso bidirezionale della pista obliqua) il coefficiente di utilizzazione associato alla ipotesi di pista 09/27 raggiunge valori compresi tra il 92 ed il 93% pertanto inferiori al minimo richiesto dall'ICAO del 95%. [...] Parallelamente alla pista è stata prevista la realizzazione di una taxiway di circa 2200 mt, di cui gli ultimi 300 mt in corrispondenza della testata 27, sono posizionati a circa 115 mt dall'asse pista, in luogo dei regolamentari 176 mt e quindi in difformità al

Regolamento ENAC. Tale riduzione di interasse RWY-Taxiway è stata attuata per evitare la sovrapposizione fisica della taxiway con le strutture della Scuola Marescialli dei Carabinieri che, tuttavia, rimane comunque interferente con i piani aeronautici di transizione.

[...] Va evidenziato che la testata pista RWY 27 e le relative aree di “strip” e di RESA, ricadono in un’area caratterizzata dalla presenza di importanti Edifici Industriali, strutture adibite a Depositi, Centrali Tecnologiche, Edifici Rurali nonché, Unità Abitative, ivi incluse le residenze di recente costruzione annesse alla Nuova Scuola Marescialli dei Carabinieri di cui già detto. A ciò si aggiungono le interferenze, sia della pista con il Fosso delle Acque Basse che della RESA con la Viabilità di Perfetti-Ricasoli.

[...] L’ipotesi 09/27, pur emendata delle assunzioni tecniche più incidenti in termini di sostenibilità istituzionale da parte dell’ENAC, ovvero la monodirezionalità e l’imposta strutturale in rilevato in a circa 5 mt dal p.d.c, risulta comunque inadeguata ad essere proposta come “nuova infrastruttura” permanendo in essa tutte le limitazioni proprie della pista attuale”.

5.5.2.7 Studio del CNR del 2013

Nel 2013 fu pubblicato lo studio “Considerazioni inerenti alle ipotesi di ampliamento dell’aeroporto A. Vespucci di Firenze” a cura del CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche), invitato dai Presidenti delle Province di Firenze e Prato, in rappresentanza di molti comuni della “Piana” (notoriamente politicamente contrari al progetto di ampliamento dello scalo aeroportuale), a fornire un parere tecnico sulle ipotesi di progetto in via di definizione per il potenziamento dell’aeroporto di Firenze. Lo studio contiene la valutazione comparata delle seguenti alternative:

1. prolungamento della pista esistente con giacitura 05-23 (1.640 x 30 m)
2. piste “oblique” con giacitura 09-27 (2000 x 45) e 08-26 (1.950 x 45 m)
3. piste “parallele” convergenti (parallele all’autostrada e convergenti verso la pista attuale) con giacitura 13-31 (2.000 x 45 m), 14-32 (2.000 x 45 m) e 12-30 (2.000 x 45 m),

e analizza quanto elaborato e valutato dalla Regione all’interno del Rapporto Ambientale di VAS dell’Integrazione al PIT, e da ENAC e ENAV all’interno dello studio da questi predisposto nel 2012.



Figura 24 – Rappresentazione Gli areali territoriali interessati delle tre tipologie di pista: prolungamento della pista esistente, pista obliqua, pista parallela

5.5.2.8 Il Masterplan 2014-2029

L'alternativa progettuale relativa alla realizzazione della pista parallela con giacitura 12-30 è stata ulteriormente integrata nel Masterplan 2014-2029, sottoposto a iter di valutazione di impatto ambientale (conclusosi con DEC.VIA n. 377/2017) e a successivo iter di accertamento della conformità urbanistica (conclusosi nell'aprile 2019), e da ultimo oggetto delle sentenze del Consiglio di Stato del febbraio 2020 (in esito alle quali è emersa la necessità di reiterazione del procedimento VIA).

Il Masterplan 2014-2029 prevedeva la realizzazione di una nuova pista di volo con orientazione 12/30 e lunghezza di 2.400 metri. Gli studi ambientali predisposti in seno al procedimento VIA argomentavano diffusamente in merito all'analisi delle alternative e al processo di identificazione della soluzione di progetto. Nessuna delle valutazioni tecniche a ciò riferite è risultata oggetto dei ricorsi amministrativi presentati, né oggetto di censura da parte della Giustizia Amministrativa intervenuta in primo e in secondo grado di giudizio.

5.5.2.9 La Project Review del Piano di Sviluppo Aeroportuale al 2035

In esito alle citate sentenze del Consiglio di Stato del 2020 è stato avviato un nuovo processo di revisione progettuale del Masterplan aeroportuale. La Proposta di Project Review è stata oggetto del processo di dibattito pubblico conclusosi nel febbraio 2023, a valle del quale la Project Review del Piano di Sviluppo Aeroportuale al 2035 ha ricevuto l'approvazione in linea tecnica da parte di ENAC ed è stata oggetto di procedimento di scoping, parte integrante del procedimento integrato VIA-VAS di cui all'articolo 6, comma 3-ter del D. Lgs n. 152/2006, conclusosi nel gennaio 2024.

La revisione progettuale del Masterplan conferma l'orientazione parallela quale soluzione ottimale di progetto, tradotta tecnicamente e progettualmente nella nuova pista di volo cosiddetta "declinata convergente" (verso l'autostrada), di orientazione 11/29 e lunghezza pari a 2.200 metri.

Detta soluzione consentirebbe, soprattutto nel confronto comparativo rispetto alle precedenti soluzioni di pista parallela (e, tra esse in primis quella di cui al Masterplan 2014-2029):

1. il miglioramento delle condizioni di sorvolo di aree urbane densamente popolate;
2. una minor occupazione del territorio della Piana di Sesto Fiorentino;
3. una minor interferenza con aree ecologiche protette della Rete Natura 2000;
4. l'ottimizzazione dell'estensione della pista.

5.5.3 Selezione delle soluzioni progettuali alternative

5.5.3.1 Sintesi delle alternative individuate

Nell’ambito della presente relazione sono state selezionate quattro alternative progettuali, rappresentative delle 3 famiglie di soluzioni “perpendicolari”, “oblique” e “parallele” precedentemente illustrate, che costituiscono le principali ipotesi di soluzioni alternative emerse nell’ambito delle valutazioni svolte in oltre 20 anni di studio da parte di molteplici soggetti e Istituzioni coinvolti.

Le caratteristiche chiave di queste quattro alternative progettuali sono sintetizzate di seguito.

Codice identificativo dell’alternativa	Famiglia di alternative	Giacitura	Lunghezza [m]
1	Perpendicolare (prolungamento della pista esistente)	05-23	1.800 per decollo verso sud 1.575 per atterraggio da sud
2	Obliqua	09-27	2.000 (2.420 solo per decollo verso nord, non previsto)
3A	Parallela	12-30	2.400
3B	Parallela	11-29	2.200

Tabella 9 – Alternative progettuali

Pare, anzitutto, opportuno evidenziare che le alternative selezionate non risultano tra loro equivalenti e correttamente confrontabili, in quanto non tutte risultano in grado di soddisfare gli obiettivi di progetto. In tal senso, l’analisi comparativa potrebbe risultare fuorviante in quanto potenzialmente volta ad attribuire minori fattori di impatto, e quindi minori penalizzazioni, a soluzioni di minor sviluppo lineare di pista (si pensi, ad esempio, alla solo conseguente minor occupazione di suolo), tuttavia non adatte al raggiungimento delle destinazioni che definiscono il futuro posizionamento di progetto dello scalo aeroportuale all’interno della rete internazionale di collegamento, o all’operatività di aeromobili di nuova generazione coerenti con la prevista flotta di progetto (fleet mix di progetto).

Si anticipa, quindi, che il requisito di lunghezza minima di pista pari a 2.200 metri (con relativo codice di aeroporto 4C) rappresenta elemento discriminante ai fini del raggiungimento degli obiettivi di progetto. Soluzioni alternative caratterizzate da lunghezza di pista (sia in decollo, sia in atterraggio) inferiore a detto valore minimo (2.200 metri), seppure considerate nel presente studio per doverosa completezza di analisi e seppure oggetto di puntuale valutazione comparativa, difettano del requisito-base di potenzialità di effettivo raggiungimento degli obiettivi di progetto (paradossalmente una pista di 1.200 metri sarebbe certamente migliorativa in termini di impatto ambientale, ma altrettanto inadeguata in termini di operatività aeronautica e capacità di gestione della domanda di trasporto aereo prevista al 2035).

5.5.3.2 Prolungamento della pista esistente

L'ipotesi di possibile allungamento della pista verso sud (lato testata 05), con contestuale interrimento dell'autostrada A11, non risulta "fattibile" in quanto, come noto, il progetto di ampliamento alla terza corsia del tratto autostradale Firenze-Pistoia risulta oramai approvato e in fase di imminente avvio, proprio a partire dal primo lotto posto lato città di Firenze.

Detta opzione, priva del requisito di fattibilità tecnico-amministrativa, viene necessariamente esclusa dalle valutazioni. L'opzione di prolungamento della pista verso sud non rappresenta, pertanto, alternativa "fattibile".

Il possibile ed unico intervento "di minima" considerato quale opzione "fattibile" risulta, invece, un prolungamento verso nord. La definizione tecnica di detta soluzione alternativa contempla:

- il prolungamento dell'attuale pista 05-23 di 120 metri verso nord per raggiungere una lunghezza disponibile per il decollo in direzione 23 (verso sud) di circa 1.800 metri e una lunghezza disponibile per l'atterraggio da direzione 05 (da sud) di 1.575 metri.
- l'adeguamento della RESA (area di sicurezza di fine pista) da 90 m a 240 m;
- l'acquisizione di un'area di estensione pari a 38 ettari.

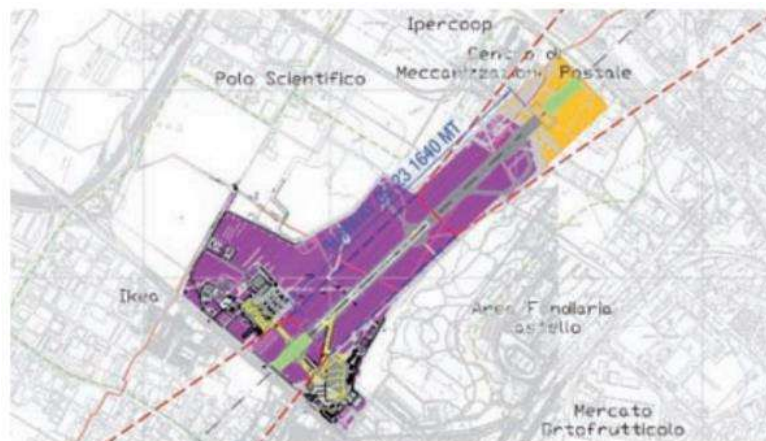


Figura 25 – Rappresentazione grafica del prolungamento della pista esistente (in giallo le aree da espropriare, in verde le nuove aree R.E.S.A., in viola l'attuale sedime aeroportuale)

In ogni caso, detto prolungamento non modificherebbe la posizione delle attuali soglie di pista (decalate) in quanto la loro localizzazione è determinata da ostacoli orografici e antropici (edificato urbano) esterni al sedime aeroportuale, non modificabili attraverso l'attuazione dell'opzione progettuale.

La limitata lunghezza di pista in atterraggio, la posizione della soglia di pista e la presenza del Monte Morello e delle relative colline a nord (con particolare riferimento a manovre di "riattaccata") non eliminerebbero gli esistenti fattori di limitazione operativa dell'infrastruttura.

Se si considera, inoltre, che detta opzione progettuale non modifica le attuali condizioni di esposizione delle operazioni di atterraggio all'azione dei venti in coda, ciò si traduce nella previsione di non superamento delle

attuali limitazioni operative e di non incremento/miglioramento dell'attuale coefficiente di utilizzo della pista.

Le dimensioni della pista risulterebbero, inoltre, inferiori rispetto alla dimensione minima di 2.200 metri individuata quale requisito tecnico per il raggiungimento della rete di collegamenti aerei che costituiscono uno degli obiettivi di progetto. La classificazione dell'infrastruttura rimarrebbe, infatti, la 3C ossia quella attuale.

Ne deriva, pertanto, che questa opzione non consente il soddisfacimento degli obiettivi del progetto.

5.5.3.3 Realizzazione di una nuova pista di volo con orientamento obliquo

La presente alternativa prevede la realizzazione di una nuova pista di volo (in sostituzione di quella esistente), con orientazione obliqua (viene presa a riferimento la giacitura 09/27) e si estende in direzione sud/ovest - nord/est, come rappresentato in figura, e risulta caratterizzata da:

- lunghezza massima pari a 2.000 m (2.420 m solo per decolli verso nord, non previsti);
- pista di rullaggio di circa 2.200 m.

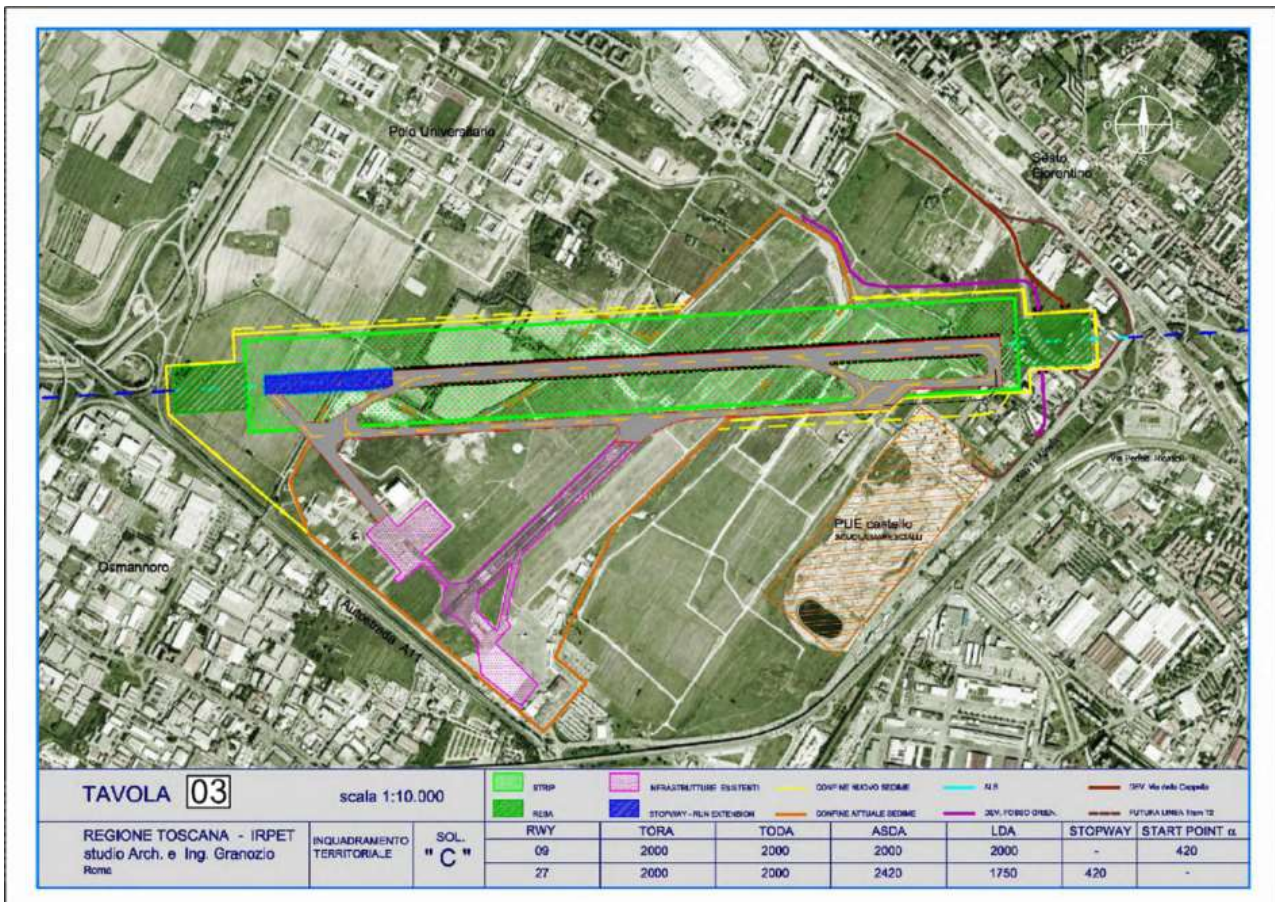


Figura 26 – Rappresentazione grafica della pista 09/27 (in giallo le aree da espropriare, in verde le nuove aree R.E.S.A)

Dal punto di vista tecnico, l'opzione alternativa potrebbe sembrare, ad una prima analisi, "fattibile" e di caratteristiche dimensionali tali da poter far presupporre, nel caso trasformazione della stopway in runway (lato testata 09), il soddisfacimento degli obiettivi di progetto.

Indipendentemente dall'effettivo sviluppo lineare della pista obliqua, potenzialmente in grado di raggiungere i 2.200 metri (salvo approfondite verifiche relative agli ostacoli antropici presenti lungo la traiettoria di atterraggio e ad eventuali limitazioni a ciò riferite) e di collegamento col network delle destinazioni di progetto (appropriato al codice 4C dell'infrastruttura), l'opzione "obliqua" (sia 09/27, sia 08/26) risulta caratterizzate dalla peculiarità di essere completamente interferente, in termini planimetrici, con la pista di volo esistente.

Considerando le aree laterali di sicurezza (c.d. strip) e la viabilità perimetrale, detta interferenza fisica interessa una lunghezza minima della nuova infrastruttura non inferiore a 1.000 metri. La realizzazione di una nuova pista avente simili interferenze con la pista esistente necessita, pertanto, di un inevitabile lungo periodo di totale chiusura dello scalo aeroportuale; tenuto conto sia della fase di temporanea dismissione della pista esistente, sia della fase di cantiere della nuova pista, sia delle fasi di collaudo ed entrata in esercizio della nuova pista, la chiusura totale dello scalo non può assumersi verosimilmente di durata inferiore a 8 mesi. Verrebbe, pertanto, a configurarsi una prolungata sospensione del pubblico servizio di trasporto aereo, non compatibile con gli obblighi di legge. Ciò determinerebbe, inoltre, ingenti danni economici per il gestore aeroportuale e per tutti gli operatori e sub-concessionari che lavorano in aeroporto, con conseguente obbligo di copertura/riconoscimento del danno laddove ciò divenisse imposizione da attuare. Nei termini sopra indicati, a tale specificità non può, ragionevolmente e oggettivamente, attribuirsi una sola penalizzazione ponderale nell'ambito del processo valutativo delle alternative, poiché la medesima specificità assurge automaticamente al livello di elemento intrinseco di contrasto con il requisito di "fattibilità" dell'opzione.

5.5.3.4 Realizzazione di una nuova pista di volo con orientamento parallelo: la pista 12/30 di 2.400 metri

La presente alternativa prevede, al pari della soluzione di progetto, un'orientazione "parallela" all'autostrada, ben rappresentata dalla giacitura 12/30. Si tratta, in buona sostanza, dell'opzione già nota e analizzata dal Ministero dell'Ambiente all'interno del precedente Masterplan 2014-2029.

L'opzione prevede la realizzazione di una nuova pista di volo, da intendersi in sostituzione dell'esistente. La lunghezza precedentemente considerata risulta pari a 2.400 metri, ma risultano ovviamente possibili anche soluzioni alternative di lunghezza pari a 2.200 metri (corrispondente con la lunghezza minima che il progetto pone tra i propri obiettivi infrastrutturali).

L'opzione richiede indispensabili azioni di inserimento territoriale della nuova infrastruttura, con correlate azioni di riassetto del reticolo idraulico interferito (Fosso Reale e reticolo secondario) e di deviazione di via dell'Osmannoro e, conseguentemente, non può essere analizzata se non unitamente a dette opere e ai relativi effetti.

La soluzione risulta, comunque, fattibile e in grado di soddisfare gli obiettivi di progetto.

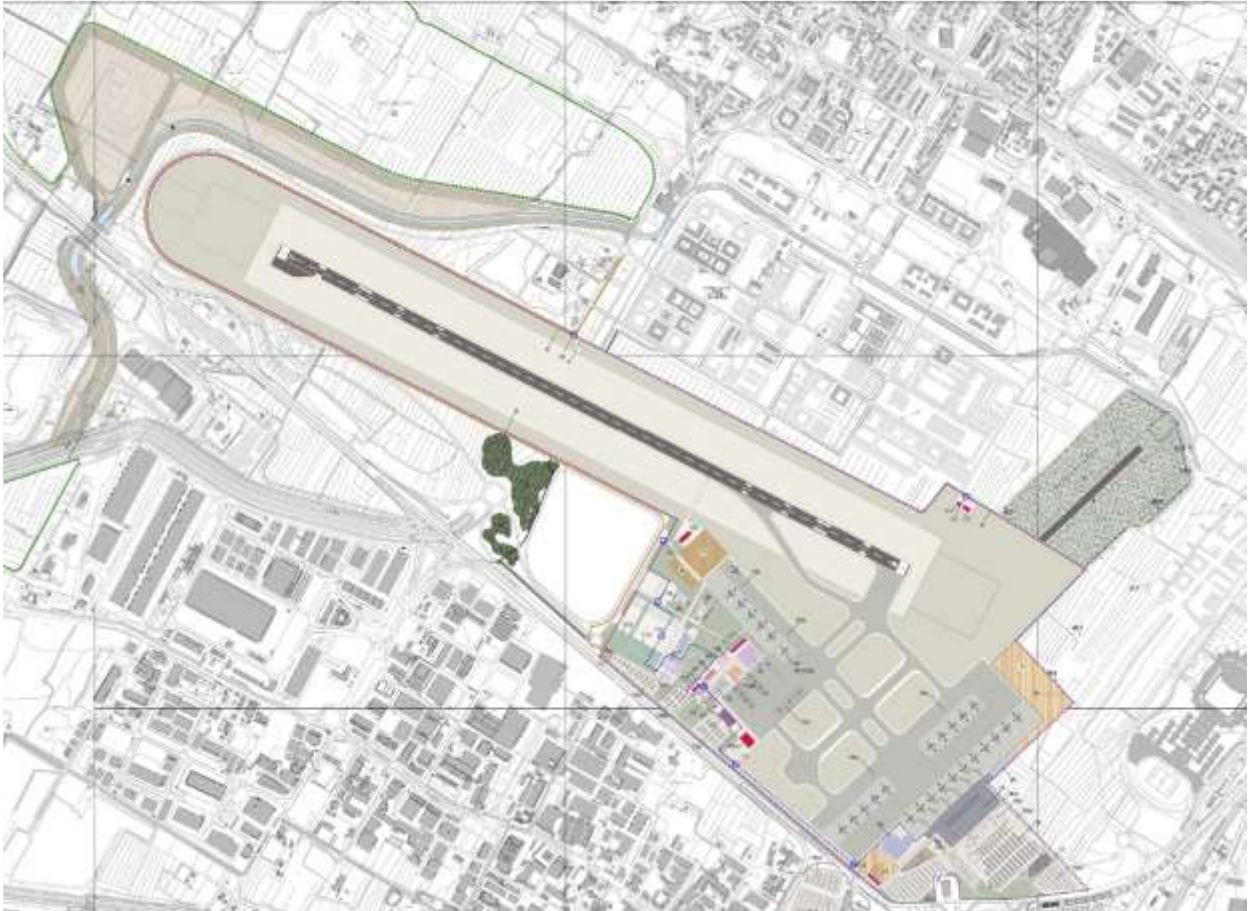


Figura 27 – Rappresentazione grafica della pista 12/30 (soluzione di progetto di cui al precedente Masterplan 2014-2029)

5.5.3.5 Valutazione delle alternative

Valutazioni preliminari

Come accennato, ai fini dell'analisi delle possibili e alternative linee di azione finalizzate alla modifica dell'attuale pista, si sono prese in esame tutte le tipologie di soluzioni analizzate, a più riprese, negli ultimi 20 anni da molteplici Enti e Istituzioni. Si riporta, anzitutto, di seguito la sintesi delle principali valutazioni a cui sono pervenuti i soggetti che hanno preso parte a detto percorso valutativo.

L'opzione di prolungamento della pista attuale è risultata caratterizzata dai seguenti elementi di fragilità:

- resta invariato, rispetto a quello attuale, il coefficiente di utilizzo della pista;
- resta invariato l'insieme delle attuali penalizzazioni di carico degli aeromobili (per ridotta lunghezza della pista in atterraggio e ostacoli orografici lungo la direzione dell'eventuale manovra di riattaccata) e resta invariato il raggio d'azione degli aeromobili (ossia il network delle destinazioni raggiungibili);

- resta invariata la discontinuità operativa correlata ai dirottamenti dovuti a venti in coda superiori a 10 nodi;
- il sotto-sistema air-side della sosta/manovra degli aeromobili si mantiene in condizioni di pressochè “saturazione”, per quanto possano essere, comunque, tecnicamente fattibili ampliamenti di sedime lato-Firenze per superare detta condizione;
- le procedure di decollo per pista 05 restano possibili solo con visibilità superiore ai 5.000 m;
- si produce impatto acustico sugli edifici dell’area dell’Osmannoro e della frazione di Peretola;
- si originano interferenze dirette con il Canale di Cinta Orientale e conseguenti necessità di deviazione del suo corso (non essendo consentite azioni di tombamento).

Si ricorda che detta opzione non consente il raggiungimento degli obiettivi di progetto.

Con riferimento all’opzione di realizzazione di una nuova pista con orientazione “obliqua”, si riscontra che:

- comporta decolli verso nord estremamente difficili sotto il profilo della safety per le vicine presenze degli ostacoli orografici di Monte Rinaldi e Monte Ceceri che, unitamente agli ostacoli antropici diffusamente presenti nella medesima direzione, impogono accentuati ratei di salita e stretta virata a destra, con sorvolo di ambiti cittadini e centrali della città di Firenze;
- il sorvolo della città di Firenze interesserebbe le aree più densamente abitate, più frequentate e più ricche di monumenti ed evidenze storiche, culturali e artistiche, con conseguente significativo disturbo arrecato alla popolazione. Ne deriverebbe, pertanto, l’opportunità di utilizzo del solo spazio aereo posto a sud-ovest della pista, con interdizione della regolare operatività che interessi lo spazio aereo posto a nord-est;
- la configurazione infrastrutturale comprensiva di via di rullaggio non risulta, in corrispondenza della testata 27, coerente con gli standard regolamentari di settore. Il suo forzato avvicinamento alla testata pista, dettato da esigenze di superamento di interferenze fisiche con il limitrofo edificato, rende la stessa completamente interna alla strip, con le conseguenze sopra indicate. La soluzione più appropriata dovrebbe vederne l’interruzione anticipata;
- gli ostacoli fisici (edifici) presenti nelle vicinanze della testata 27 non risultano coerenti con i piani ostacoli (superficie di transizione laterale), con fattori interferenziali tali da non consentirne la permanenza. Da qui l’insorgenza di significative problematiche di carattere gestionale, logistico ed economico;
- la direttrice “obliqua” della pista, unitamente alle esigenze di utilizzo del solo spazio aereo posto a sud-ovest di essa, determina il sorvolo della città di Campi Bisenzio, posta proprio in asse con la pista e a breve distanza da essa. Si consideri, inoltre, la presenza di ostacoli fisici (discarica, capannoni industriali e artigianali di elevata altezza), tali da condizionare l’effettuazione di eventuali virate anticipate in decollo.

Si ricorda che detta opzione si ritiene non fattibile per motivazioni legate alla prolungata chiusura totale dello scalo necessaria per la sua realizzazione.

Con riferimento all'opzione di realizzazione di una nuova pista con orientazione "parallela" si riscontra che:

- la diversa orientazione, sensibilmente ruotata rispetto all'attuale 05/23, supera pressochè completamente l'elemento di limitazione operativa legato alla presenza di venti in coda, determinando un importante incremento del coefficiente di utilizzo della nuova pista;
- le operazioni di realizzazione della nuova infrastruttura possono essere condotte con minime (finanche nulle) interferenze con l'esistente infrastruttura, che potrebbe quindi restare in esercizio per tutto il tempo;
- la direttrice di pista orientata verso la città di Firenze comporterebbe, in caso di regolare utilizzo di detto spazio aereo, il diretto sorvolo del margine settentrionale cittadino. Detta condizione, associata ad un utilizzo bidirezionale della nuova pista, determinerebbe un significativo numero di movimenti aerei nello spazio aereo lato-città, con relativo sorvolo (anche a bassa quota, in caso di atterraggi) della stessa. Ne deriva l'opportunità progettuale di previsione di utilizzo del solo spazio aereo posto ad ovest della pista, senza interessamento dello spazio aereo ad est in condizione di regolare esercizio;
- lo spazio aereo posto ad ovest della pista risulta scarsamente abitato nelle aree più prossime allo scalo, con conseguente eliminazione di sorvoli a bassa quota di ampie aree residenziali densamente popolate. Ne deriverebbe un significativo miglioramento in termini di esposizione della popolazione residente al rumore aeroportuale.

Da ultimo, con riferimento all'opzione di realizzazione di una nuova pista "parallela" più declinata verso l'autostrada (orientazione 11/29) si riscontra che:

- l'opzione condivide molteplici aspetti di carattere operativo con l'opzione 12/30;
- rispetto ad altre possibili opzioni appartenenti alla medesima famiglia delle piste "parallele", il relativo angolo di orientazione (il massimo tecnicamente conseguibile in direzione convergente rispetto all'autostrada) consente di escludere il sorvolo della città di Prato, interessando solo marginalmente talune sue frazioni poste in prossimità dell'autostrada, di sfruttare al meglio lo spazio compreso tra via dell'Osmannoro e l'area di servizio Peretola nord della A11, minimizzandone l'occupazione di suolo, di minimizzare la formazione di aree intercluse, di gestire efficacemente il deflusso delle acque nel tratto di derivazione del Fosso Reale e di contenere l'interferenza diretta col sito Natura 2000;
- l'opzione consente, unitamente alla definizione di apposite procedure di volo, di minimizzare il sorvolo di ambiti urbani e cittadini densamente popolati
- l'orientazione 11/29 preserva, senza aggravii rispetto ad altre possibili giaciture, la safety aeronautica rispetto al sistema di ostacoli artificiali presenti nel primo intorno della pista (ad es. discarica di Case Passerini) e i pregressi diritti edificatori del PUE di Castello in relazione al Piano di Rischio associato alla nuova pista.

Valutazioni generali

L'opzione di prolungamento della pista esistente verso nord risulta quella, tra le altre opzioni considerate, di minimo impatto in quanto di fatto non prevede la costruzione di una nuova pista, valorizzando al massimo l'attuale infrastruttura aeroportuale.

Stante lo spazio a disposizione e le prescrizioni regolamentari di settore, l'opzione consente di pervenire ad una pista di volo di 1.800 metri per decolli verso sud, ma di soli 1.575 metri per gli atterraggi da sud. Ciò in quanto gli ostacoli antropici ed orografici al contorno non consentono il superamento delle attuali limitazioni operative, né traslazioni delle attuali soglie di pista 05 e 23, entrambe decalate.

L'opzione risulta interferente col reticolo idraulico principale e necessita di una locale deviazione del Canale di Cinta Orientale, nel suo tratto immediatamente a monte della prevista cassa di laminazione necessaria per garantire la sicurezza idraulica all'attuale insediamento del Polo Scientifico e Tecnologico di Sesto Fiorentino (il progetto della cassa di laminazione risulta approvato, ma l'opera non ancora avviata da parte dell'Università).

L'opzione interferisce, inoltre, direttamente con le previsioni urbanistiche di cui al PUE di Castello, rendendo parte di esse non attuabile (ad esempio lo studentato previsto nei pressi del Polo Scientifico) ed introducendo limitazioni di altezza e/o destinazione d'uso negli altri lotti. Si consideri, inoltre, che se detta opzione traguarda anche la possibilità di incremento del numero di movimenti aerei rispetto alla condizione di saturazione dell'infrastruttura, la medesima opzione deve necessariamente includere azioni di ampliamento dell'apron 100 e di realizzazione di un nuovo terminal, che comportano ulteriori interferenze dirette con le aree oggetto del medesimo PUE di Castello.

L'opzione richiede, ad ogni modo, una più contenuta espansione dell'esistente sedime aeroportuale ed un investimento economico più contenuto.

L'alternativa non interferisce, invece, col sito Natura 2000 Stagni della Piana fiorentina e pratese, per quanto sono comunque da prevedersi incrementi di impatto a carico delle specie ornitiche presenti all'interno del lago di Peretola. Si deve, infatti, tenere in considerazione il fatto che il maggior sviluppo lineare della pista disponibile in decollo determinerà verosimilmente un "punto di stacco" dell'aeromobile in corsa più anticipato rispetto a quello attuale. Ciò si traduce in un incremento dei livelli acustici percepiti proprio presso l'adiacente lago di Peretola, maggiormente esposto al rumore aeroportuale prodotto dai velivoli in fase di decollo. Detto contributo incrementale risulta, inoltre, ulteriormente in aumento se viene contestualmente considerato anche l'incremento del numero di movimenti aerei previsto in progetto al 2035 rispetto a quelli attualmente operati.

Si tratta, in ogni caso, di un'interferenza indiretta per funzionalità, a cui restano associati livelli di disturbo e rischi di frammentazione del sito Natura 2000 oggettivamente non significativi. Non può, infatti, non tenersi in considerazione anche il fattore di adattamento delle specie alle pressioni antropiche e, quindi, il fatto che l'area umida in esame risulta da sempre adiacente all'aeroporto e che le specie animali che la frequentano (con particolare riferimento all'avifauna) risultano già "abitate" alla convivenza con l'infrastruttura aeroportuale e i relativi fattori di pressione ambientale.

Analogamente, l'incremento di impatto atmosferico legato alle emissioni e al loro prevedibile impatto sul peggioramento dell'attuale qualità dell'aria può ritenersi, da un lato, effettivamente localizzato proprio nell'immediato intorno dell'infrastruttura (ove si colloca, appunto, il lago di Peretola) ma, dall'altro, di entità tale da non produrre incidenze significative che possano pregiudicare le condizioni abiotiche del sito al punto da rendere lo stesso non più adatto alle funzioni vitali delle specie ornitiche presenti.

A tal riguardo, tuttavia, si evidenzia come l'allungamento della pista in direzione nord allontani ancor di più il fine pista dagli attuali apron e terminal, con conseguenti maggiori percorsi e tempi di rullaggio, e correlati effetti negativi sia in termini di emissioni climalteranti, sia di tutti gli altri inquinanti in atmosfera. La necessità di percorrere un lungo tratto di contro-pista sia in fase di arrivo, sia in fase di partenza, potrebbe inoltre incidere negativamente sulla capacità dell'infrastruttura di volo, diminuendone il valore massimo orario.

In ogni caso il codice dell'infrastruttura aeroportuale rimarrebbe quello attuale, ossia 3C, e ciò non consentirebbe il previsto cambiamento della flotta aerea di riferimento (fleet mix), con conseguente impossibilità di introduzione di aeromobili di ultima generazione, più performanti sotto il profilo ambientale e più capienti, e correlato mancato raggiungimento degli obiettivi di miglioramento della sostenibilità ambientale dello scalo, raggiungimento dei principali hub extra-europei e raggiungimento del target di progetto in termini di passeggeri annualmente trasportati al 2035.

L'opzione risulta, quindi, inadeguata rispetto al raggiungimento degli obiettivi di progetto e al superamento delle attuali limitazioni operative e degli attuali disservizi arrecati all'utenza.

Nel complesso, gli apparenti vantaggi associati a questa soluzione alternativa devono essere opportunamente valutati nel combinato disposto con:

1) il mancato raggiungimento degli obiettivi del progetto.

L'opzione non consente, dal punto di vista tecnico, lo sviluppo dello scalo, la gestione della futura domanda di trasporto aereo, il superamento delle attuali limitazioni operative dell'infrastruttura, l'eliminazione degli attuali disagi/disservizi arrecati all'utenza, e non consente il raggiungimento di migliori livelli di sostenibilità ambientale dello scalo.

Non potendo, inoltre, incidere sulla tipologia di aeromobili operanti sullo scalo, detta opzione non consente, seppur a parità di movimenti aerei rispetto alla soluzione di progetto, il raggiungimento del volume di passeggeri annualmente trasportati, così come previsti al 2035.

2) il significativo peggioramento dell'impatto acustico percepito dalla popolazione residente.

L'incremento del numero di movimenti aerei sull'attuale configurazione infrastrutturale determinerebbe lo scenario acustico di seguito rappresentato, così come risultante dall'applicazione di specifica modellistica numerica (AEDT).

Da un lato, la possibilità di "stacco" anticipato al decollo e l'associata virata anticipata a destra da parte degli aeromobili comporta un più efficace "spostamento" del rumore in corrispondenza dell'area produttiva-artigianale dell'Osmannoro, dall'altro, tuttavia, l'impossibilità di poter agire in miglioramento sulla procedura di atterraggio comporta il sorvolo di ambiti urbani e residenziali da

parte di un maggior numero di aeromobili, con conseguente incremento in termini di impatto acustico. L'isofonica LVA 60 dB(A) traduce in modo efficace il sostanziale "bilanciamento" tra il primo effetto positivo descritto e il secondo effetto negativo, nell'arco dell'anno di esercizio aeroportuale.

L'isofonica Leq Diurno 50 dB(A) mostra, invece, l'estensione complessiva degli ambiti territoriali ad essa sottesi. Si tratta, come evidente, di ambiti molto estesi, che in direzione nord interessano buona parte dell'abitato di Sesto Fiorentino (nonostante il numero sostanzialmente contenuto delle previste operazioni di decollo verso nord) e, in direzione sud si spingono fino a Ugnano, Badia a Settimo e via del Botteghino in Comune di Scandicci e, in direzione ovest, comprendono buona parte del quartiere Le Piagge di Firenze, l'intero quartiere di Brozzi, oltre a quelli di Quaracchi e Peretola. Di fatto, l'attuazione di una simile opzione, quand'anche effettivamente praticabile in termini tecnico-aeronautici (ossia, solo congiuntamente alla realizzazione di un nuovo terminal e all'ampliamento delle aree esistenti di apron), concretizzerebbe la definitiva perdita dell'unica occasione invece davvero praticabile per una sostenibile gestione dell'impatto acustico prodotto dal sorvolo degli aeromobili e per il pressochè annullamento del disturbo che esso genera alla popolazione esposta e sorvolata a bassa quota.

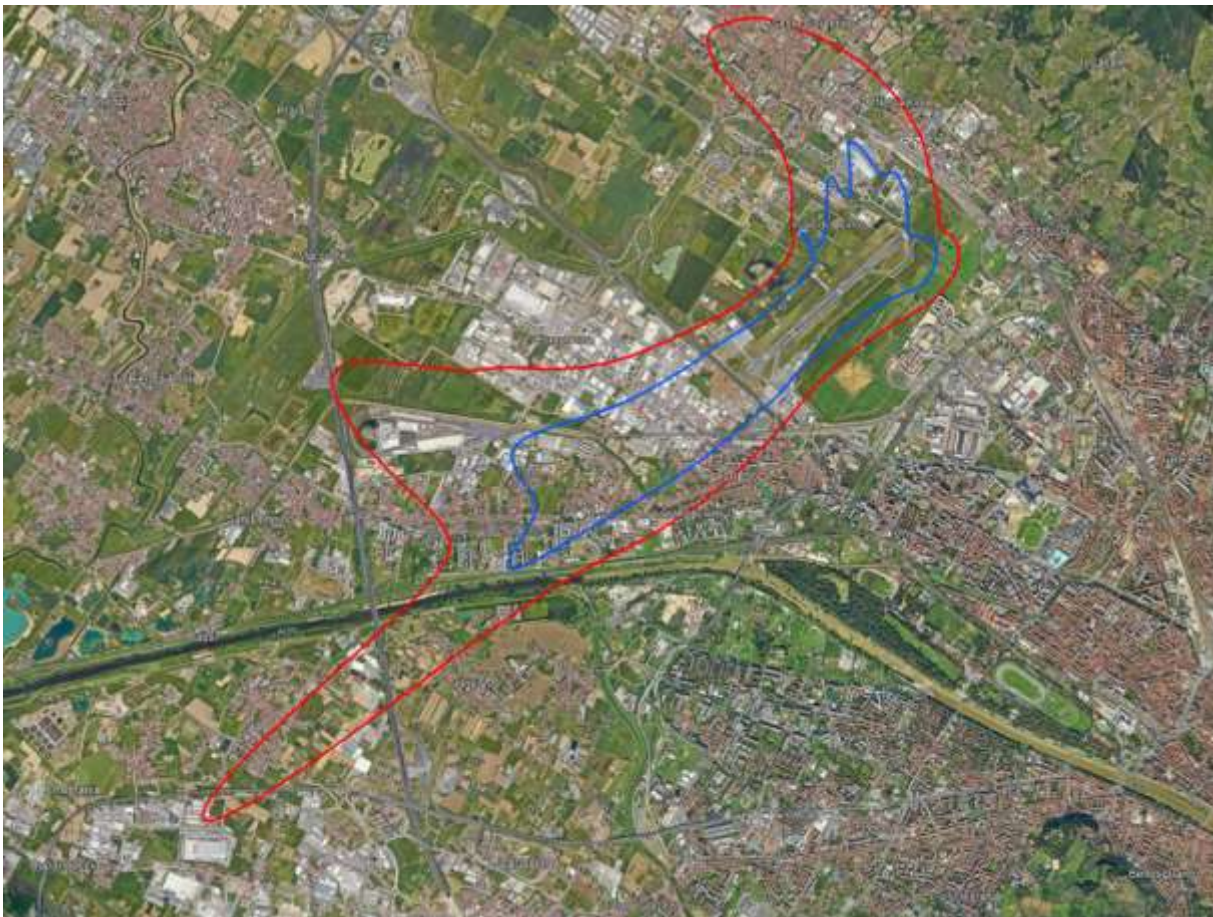


Figura 28 – Lo scenario acustico associato all'opzione di allungamento verso nord della pista esistente e al suo esercizio aeronautico nelle condizioni di progetto 2035

L'opzione, nel suo complesso, risulta quindi sensibilmente peggiorativa in termini salute pubblica, comfort della popolazione e livelli di esposizione della popolazione residente al rumore aeroportuale.

Le altre opzioni alternative considerate contemplan necessariamente la necessità di realizzazione di una nuova pista di volo, in sostituzione di quella esistente. Si tratta, in particolare, delle famiglie di piste "oblique" e "parallele", aventi configurazione simile a quelle di seguito raffigurate.

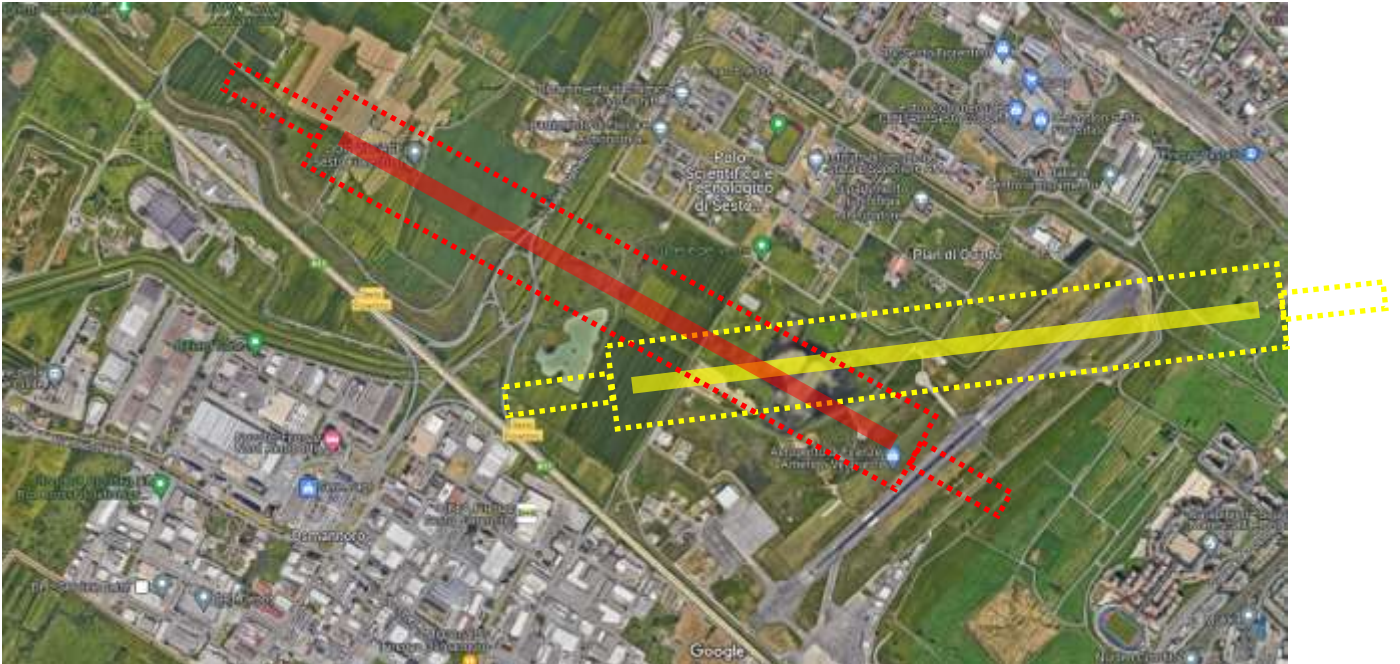


Figura 29 – Schematizzazione delle possibili opzioni di nuova pista "obliqua" e nuova pista "parallela"

Entrambe le configurazioni necessitano di un significativo ampliamento dell'esistente sedime aeroportuale, con correlate azioni di trasformazione territoriale ed ambientale dei relativi contesti interessati. Considerazioni intuitive, razionali ma scarsamente approfondite per quel che riguarda i tecnicismi propri del settore aeronautico porterebbero ad individuare quale più opportuna soluzione alternativa quella capace di contenere al massimo il nuovo consumo di suolo, limitando quanto più possibile l'interessamento di ambiti territoriali evidentemente adibiti ad attuali usi diversi da quelli di progetto e/o interessati da diversi indirizzi di pianificazione. Con ciò -evidentemente- ipotizzando che la possibilità di realizzazione di una nuova pista di adeguata lunghezza costituisca l'unico requisito tecnico necessario, indipendentemente dalle prerogative, dalle caratteristiche e dalle limitazioni imposte dal suo esercizio aeronautico in condizioni di massima sicurezza della navigazione aerea e di rispetto di tutti i requisiti regolamentari e certificativi di settore.

Dette valutazioni devono essere state, presumibilmente, alla base delle individuazioni delle opzioni "oblique", caratterizzate dalla realizzazione di una nuova pista, disposta con orientazione tale da risultare forzosamente contenuta entro l'angusto ambito territoriale circoscritto tra l'autostrada A11 (a sud), lo svincolo autostradale e via dell'Osmannoro (a ovest), il Polo Scientifico Universitario e la stazione ferroviaria

di Firenze-Castello (a nord) e l'insediamento della Caserma dei Marescialli (a ovest). In tal modo la nuova pista avrebbe evitato di interferire direttamente con il Fosso Reale e col sistema viario di interesse locale e sovra-locale, contenendo le proprie incidenze sull'assetto idraulico, infrastrutturale, naturalistico e insediativo dell'area vasta, preservando una più ampia area del parco della piana e determinando costi di investimento più contenuti.

Dal punto di vista aeronautico, tuttavia, l'opzione della nuova pista obliqua:

- interferisce completamente con l'attuale assetto infrastrutturale dello scalo, tagliando a metà l'esistente pista di volo e richiedendo un prolungato periodo di totale chiusura dello scalo;
- interferisce direttamente con taluni manufatti ed edifici esistenti, assolutamente incompatibili, per caratteristiche, destinazioni e ingombri fisici, col futuro esercizio aeronautico della pista, con conseguente necessità di loro demolizione e riallocazione/ricostruzione in altra sede;
- interferisce con le previsioni urbanistiche di cui al PUE di Castello sia direttamente, rendendo inattuabili molti dei nuovi insediamenti e ledendo pesantemente gli acquisiti diritti edificatori, sia indirettamente, apportando significative limitazioni in termini di destinazioni d'uso ammissibili e relative altezze degli edificati attraverso il nuovo Piano di Rischio e il nuovo piano ostacoli della pista obliqua;
- non elimina le attuali limitazioni operative e i disservizi generati dalle cancellazioni dei voli e/o dai dirottamenti in caso di vento in coda superiore a 10 nodi, poiché l'orientazione obliqua non modifica in modo significativo e sostanziale l'esposizione della pista ai venti prevalenti;
- richiede lunghi percorsi di rullaggio da parte degli aeromobili in arrivo e in partenza, con conseguenti maggiori emissioni climalteranti e di altri inquinanti in atmosfera rispetto alle piste parallele. Si riscontra, inoltre, che anche nel caso in cui detti percorsi intendano evitare il contro-pista attraverso l'impiego di una via di rullaggio dedicata, essa avrà gli ultimi 300 metri in corrispondenza della testata 27 posizionati a circa 115 metri dall'asse della pista, in luogo dei 176 metri richiesti dai regolamenti di settore, risultando quindi difforme ad essi. Detta riduzione di interasse risulta introdotta, in passato, dai promotori di detta possibile opzione con l'obiettivo di evitare la sovrapposizione fisica tra la via di rullaggio e le strutture esistenti della Scuola Marescialli dei Carabinieri che, tuttavia, rimane comunque interferente con i piani aeronautici di transizione;
- necessita, in fase di realizzazione della pista, di significative trasformazioni morfologiche del terreno, in quanto le evidenti differenze plano-altimetriche del piano di campagna tra le zone di testata 09 (ovvero 08, nel caso di pista 08/26) e 27 (ovvero 26, nel caso di pista 08/26) risultano incompatibili con un profilo longitudinale di pista conforme ai requisiti tecnici di riferimento (regolamento n. 139/2014 – EASA);
- richiede, anche per finalità di contenimento degli impatti ambientali sulla città di Firenze e sul suo centro storico, un esercizio con utilizzo del solo spazio aereo posto a sud-ovest della pista.

Con particolare riferimento alle difficoltà realizzative riferite alle grandi differenze di quota altimetrica

presenti tra le due testate di pista, si faccia riferimento alla seguente sezioni longitudinale e alle seguenti sezioni trasversali di pista, così come ipotizzate nell’ambito della definizione progettuale della soluzione di pista obliqua. Si nota, in particolare, la necessità di realizzazione della pista:

- con rilevati alti più di 5 metri, e conseguente analoga riprofilatura della strip;
- con scavi e riporti di 4-5 metri rispetto all’attuale piano di campagna.



Figura 30 – Schematizzazione dell’altimetria dell’esistente piano di campagna in direzione longitudinale rispetto alla pista “obliqua” (contorno rosso) e suo possibile asse di progetto (contorno blu)

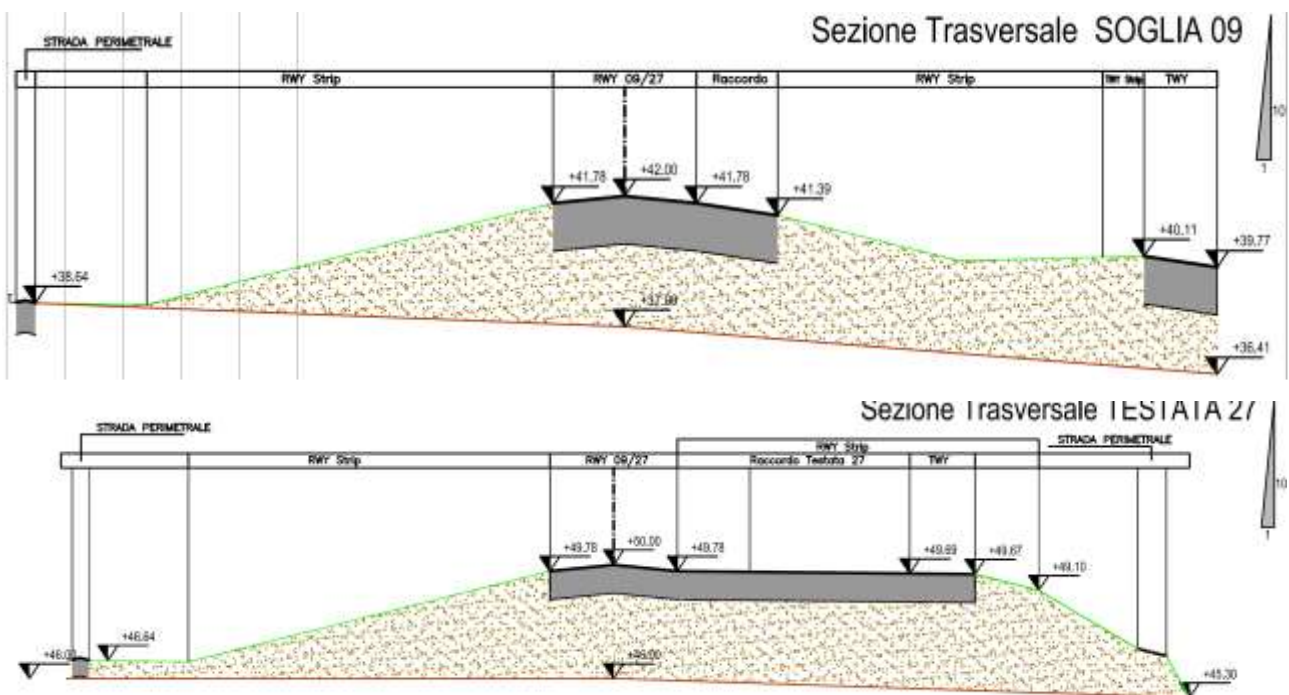


Figura 31 – Sezioni trasversali di progetto in corrispondenza delle soglie di pista 09 e 27

Dal punto di vista ambientale si riscontra, inoltre, che l’opzione di pista obliqua risulta direttamente interferente col sito Natura 2000 Stagni della piana fiorentina e pratese, nonché con l’Oasi Val di Rose. Ciò determina la sottrazione diretta di habitat di interesse comunitario, con conseguente inevitabile e oggettiva incidenza significativa negativa a carico dell’integrità del sito e dei relativi obiettivi di conservazione. Dal punto di vista procedurale ed amministrativo, quindi, l’opzione obliqua necessita delle medesime misure di

compensazione necessarie anche per l'opzione parallela.

L'orientamento della pista e il relativo esercizio aeronautico con interessamento del solo spazio aereo posto a sud-ovest della pista comporta, inoltre, il sorvolo degli abitati di Campi Bisenzio e di San Piero a Ponti da parte degli aeromobili in fase di atterraggio e di decollo, con conseguente disturbo acustico a carico di un elevato numero di cittadini residenti. Di fatto l'attuale condizione di diffuso disturbo acustico alla popolazione generato dal sorvolo degli aeromobili viene semplicemente "traslata" in altri ambiti residenziali, diversi rispetto a quelli attualmente interessati, ma non risolta ed eliminata.

La famiglia delle piste parallele prevede una più significativa necessità di ampliamento dell'esistente sedime, con interessamento di un contesto territoriale esteso verso ovest oltre gli assi perpendicolari del Fosso Reale e di via dell'Osmannoro. Ciò determina inevitabili azioni di risoluzione delle interferenze, con relative deviazioni degli attuali percorsi. Tale necessità può comunque costituire, al contempo, l'occasione per una generale azione di riassetto del reticolo idraulico presente nella piana e per il perseguimento di condizioni di miglior deflusso idrico e maggiore sicurezza idraulica del territorio.

Il tutto in corrispondenza di ampie aree attualmente rurali, agricole o incolte, con presenza di elementi di naturalità e semi-naturalità in parte inclusi anche all'interno del sito Natura 2000 Stagni della piana fiorentina e pratese, con interessamento non solo del lago di Peretola (come per le piste oblique), ma con potenziale e parziale interessamento anche del Podere La Querciola.

L'esercizio aeronautico risulta sensibilmente meno condizionato dalle condizioni orografiche e dagli ostacoli antropici presenti al contorno, per quanto valutazioni ambientali già condotte in passato e condivise tra più Enti e Amministrazioni in occasione del procedimento VAS di cui all'Integrazione al PIT per la definizione del parco agricolo della piana e della qualificazione dell'aeroporto di Firenze abbiano unanimemente portato a valutare compatibile il solo utilizzo dello spazio aereo posto ad ovest della pista di volo. In tal modo risulta del tutto interdetto il regolare e schedato esercizio della pista con sorvolo della città di Firenze.

Dal punto di vista delle emissioni in atmosfera, le opzioni di pista parallela (con esercizio aeronautico in sola direzione ovest) risultano migliorative rispetto alle altre in termini di emissioni climalteranti, poiché le vie di rullaggio percorse dagli aeromobili in partenza e in arrivo risultano sensibilmente più limitate rispetto ai casi di allungamento della pista esistente e di realizzazione di nuova pista obliqua. In relazione agli altri inquinanti ciò non si verifica poiché l'incremento del numero di movimenti aerei determina un incremento delle emissioni rispetto allo stato attuale.

In termini di impatto acustico, invece, l'opzione di pista parallela elimina pressochè totalmente il problema dell'esposizione della popolazione residente ai più elevati valori di rumore aeroportuale. Ciò in quanto gli ambiti territoriali interessati da sorvoli a bassa quota in atterraggio e in decollo risultano scarsamente abitati e per lo più adibiti ad usi produttivi, infrastrutturali e rurali. Le piste parallele convergenti sono risultate, inoltre, più efficienti rispetto alle piste parallele divergenti in quanto non prevedono il diretto sorvolo della città di Prato e del suo centro, relegando lo stesso a soli quartieri di frangia, posti in posizione prossimale rispetto all'autostrada A11 e sorvolati, comunque, a quote tali da non generare significativo impatto acustico a terra.

5.5.4 *Applicazione dell'analisi multi-criteria*

Le quattro opzioni alternative selezionate sono state oggetto di puntuale analisi multi-criteria.

L'analisi multi-criteria consiste nella formulazione di un giudizio di convenienza di un intervento in funzione di più criteri di riferimento (che ne rappresentano l'efficacia dal punto di vista economico, sociale ed ambientale). Rispetto a ciascun criterio vengono stimati gli impatti prodotti dall'intervento, espressi attraverso ulteriori parametri quantitativi e/o qualitativi.

Per l'analisi delle soluzioni progettuali alternative è stato adottato un approccio di 3 step, descritti nei paragrafi successivi:

- criteri e sotto-criteri oggetto dell'analisi multi-criteria;
- attribuzione pesi a criteri e sotto-criteri;
- metodo del confronto a coppie.

5.5.4.1 Criteri e sotto-criteri oggetto dell'analisi multi-criteria

Come anticipato, le alternative progettuali devono essere confrontate in relazione a specifici criteri e sotto-criteri che ne rappresentano l'efficacia. Al fine della presente analisi, è stata definita una struttura piramidale basata su 4 criteri, ognuno dei quali contiene un numero variabile di sotto-criteri:

1. impatto sul contesto territoriale;
2. impatto ambientale e paesaggistico;
3. impatto tecnico-economico;
4. relazione del terminal con contesto interno ed esterno.

Criterio 1: impatto sul contesto territoriale

Il primo criterio include la valutazione degli aspetti legati a sorvoli ed interferenze fisiche con il contesto territoriale di riferimento ed è costituito dai 5 sotto-criteri indicati di seguito.

Inizialmente era stato considerato tra i sotto-criteri in questione anche l'impatto occupazionale dovuto alla realizzazione dell'investimento: tale scelta è stata poi scartata in quanto tale impatto dipende dal volume di passeggeri che non è strettamente correlato all'orientamento della pista, e dunque non si presta ad un confronto tra diverse alternative progettuali.

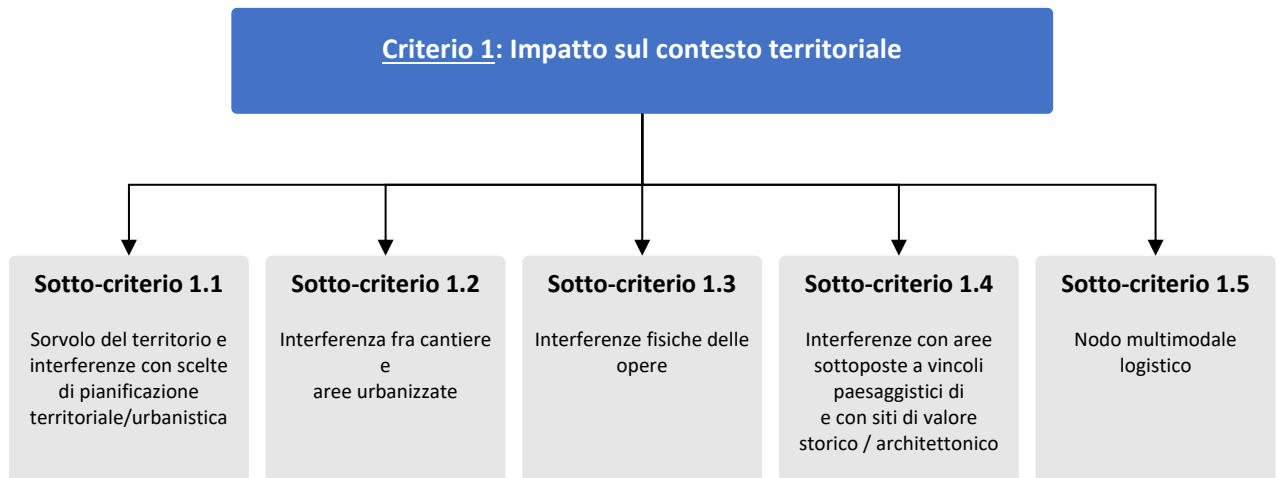


Figura 32 - Criterio 1: Impatto sul contesto territoriale

- Sottocriterio 1.1 - sorvolo del territorio e interferenze con scelte di pianificazione territoriale / urbanistica:
 Tale sottocriterio valuta i seguenti aspetti:
 - sorvolo di centri abitati, aree industriali e infrastrutture;
 - sorvolo di stabilimenti soggetti a Rischio di Incidente Rilevante (RIR);
 - interferenza con vincoli derivanti dai Piani di Rischio, che stabiliscono aree con interdizione o diritto edificatorio, comportando limitazioni all'ampliamento dell'aeroporto.
- Sottocriterio 1.2 - interferenza fra cantiere e aree urbanizzate:
 Tale sottocriterio valuta l'interferenza tra il cantiere per la realizzazione della nuova infrastruttura aeroportuale e le aree urbanizzate limitrofe (quali ad esempio. centri abitati e infrastrutture locali).
- Sottocriterio 1.3 - interferenze fisiche delle opere:
 Tale sottocriterio valuta le necessità di progetto relativamente agli espropri dei terreni e alla eventuale necessità di ricollocazione di edifici e costruzioni. Viene inoltre valutata la compatibilità con le esigenze di sviluppo del Parco Agricolo della Piana.
- Sottocriterio 1.4 - interferenze con aree sottoposte a vincoli paesaggistici e con siti di valore storico / architettonico:
 Tale sottocriterio valuta l'interferenza dell'infrastruttura aeroportuale con il patrimonio storico-architettonico e con aree sottoposte a vincoli paesaggistici e ambientali (ad es. rif. art. 142 del D. Lgs. 42/2004).
- Sottocriterio 1.5 - nodo multimodale logistico:
 Tale sottocriterio valuta il grado di potenziale integrazione tra la realizzazione dell'alternativa progettuale valutata e la possibilità di creare un hub logistico attraverso il collegamento dell'aeroporto con altre infrastrutture.

Criterion 2: Impact on environment and landscape

The second criterion includes the evaluation of environmental and landscape aspects and is composed of 7 sub-criteria indicated in the figure.

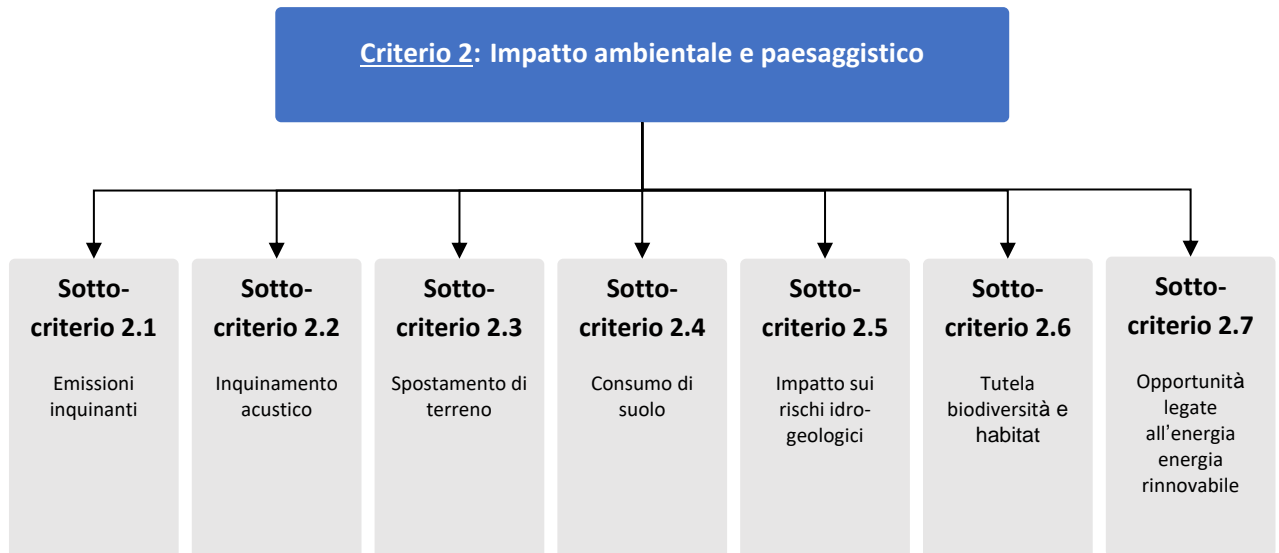


Figura 33 - Criterion 2: Impact on environment and landscape

- Sotto-criterio 2.1 - Emissioni inquinanti:**

Tale sotto-criterio valuta le emissioni di inquinanti relativamente alla fase di rullaggio, che sono in generale funzione sia del posizionamento che dall'orientamento della nuova pista
- Sotto-criterio 2.2 - Inquinamento acustico:**

Tale sotto-criterio valuta l'inquinamento acustico dovuto alle fasi di atterraggio e decollo, che potrebbe impattare sui centri abitati sorvolati e limitrofi alle infrastrutture aeroportuali.
- Sotto-criterio 2.3 - Spostamento di terreno:**

Tale sotto-criterio valuta il quantitativo di terreno che deve essere movimentato per la realizzazione della nuova pista.
- Sotto-criterio 2.4 - Consumo di suolo:**

Tale sotto-criterio valuta l'impatto di eventuali modifiche d'uso del suolo dovute alla realizzazione delle superfici impermeabilizzate dalla pista e delle opere air side.
- Sotto-criterio 2.5 - Impatto sui rischi idro-geologici:**

Tale sotto-criterio valuta le potenziali criticità o benefici ambientali legati alla modifica dell'assetto idro-geologico e ai relativi interventi compensativi previsti.

- Sotto-criterio 2.6 - Tutela biodiversità e habitat:

Tale sotto-criterio valuta l'eventuale interferenza dell'infrastruttura aeroportuale nei confronti di aree ZSC (Zona Speciale di Conservazione).

- Sotto-criterio 2.7 - Opportunità legate all'energia rinnovabile:

Tale sotto-criterio valuta la predisposizione delle aree oggetto di intervento all'implementazione di tecnologie per lo sfruttamento di fonti di energia rinnovabile.

Critero 3: Impatto tecnico-economico

Il terzo criterio include la valutazione degli aspetti legati alle valutazioni tecnico-economiche delle alternative progettuali ed è costituito dai 5 sotto-criteri indicati in figura.

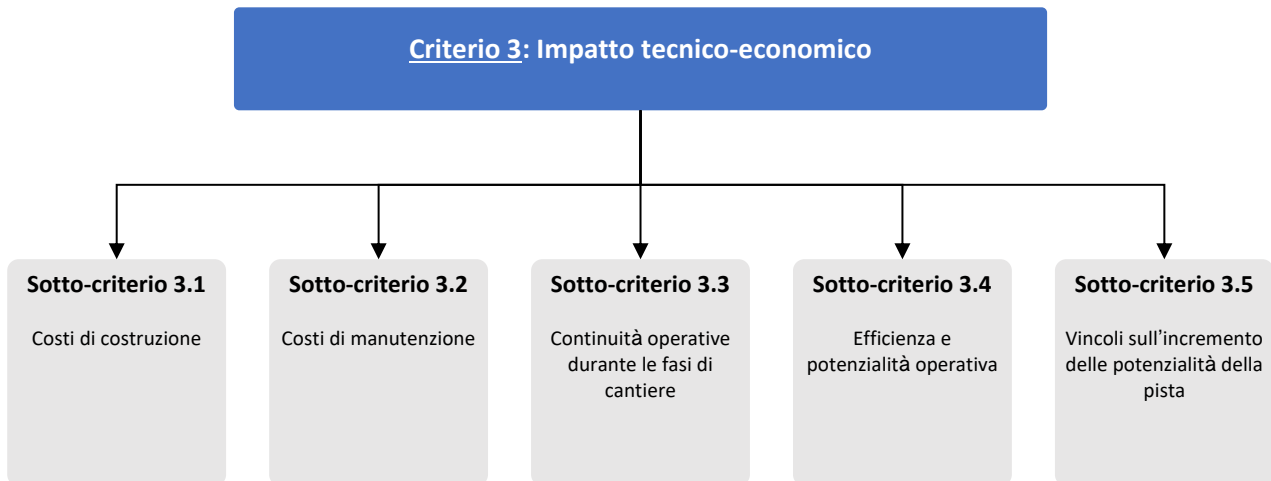


Figura 34 - Criterio 3: Impatto tecnico-economico

- Sotto-criterio 3.1 - Costi di costruzione:

Tale sotto-criterio propone la valutazione economica relativamente ai CAPEX necessari per la costruzione della nuova pista e per la realizzazione di tutti gli interventi strutturali accessori per il terminal

- Sotto-criterio 3.2 - Costi di manutenzione:

Tale sotto-criterio propone la valutazione economica relativamente agli OPEX necessari per il mantenimento della pista e di tutte le opere connessa ad essa

- Sotto-criterio 3.3 - Continuità operativa durante le fasi di cantiere:

Tale sotto-criterio valuta l'impatto sulla continuità operativa dell'aeroporto in relazione alla presenza del cantiere durante la fase di costruzione delle nuove infrastrutture

- Sotto-criterio 3.4 - Efficienza e potenzialità operativa:

Tale sotto-criterio valuta i seguenti aspetti:

- Analisi del coefficiente di utilizzazione della pista nelle normali condizioni operative, dei tempi di rullaggio e dei tempi di inserimento in rotta;
- Regolarità attesa dell'operatività della pista;
- Capacità delle infrastrutture air-side;
- Potenzialità della pista di soddisfare gli obiettivi del masterplan per quanto riguarda l'apertura di nuove rotte.

- Sotto-criterio 3.5 - Vincoli su ulteriori incrementi di potenzialità della pista

Tale sotto-criterio valuta la possibilità di realizzare successivi interventi di ampliamento che apportino incrementi di potenzialità della pista.

Criterio 4: Relazione del terminal con contesto interno ed esterno

Il quarto criterio include la valutazione degli aspetti legati alla relazione del terminal dell'aeroporto sia con il contesto interno (zone air side) sia con quello esterno ed è costituito dai 2 sotto-criteri indicati in figura.

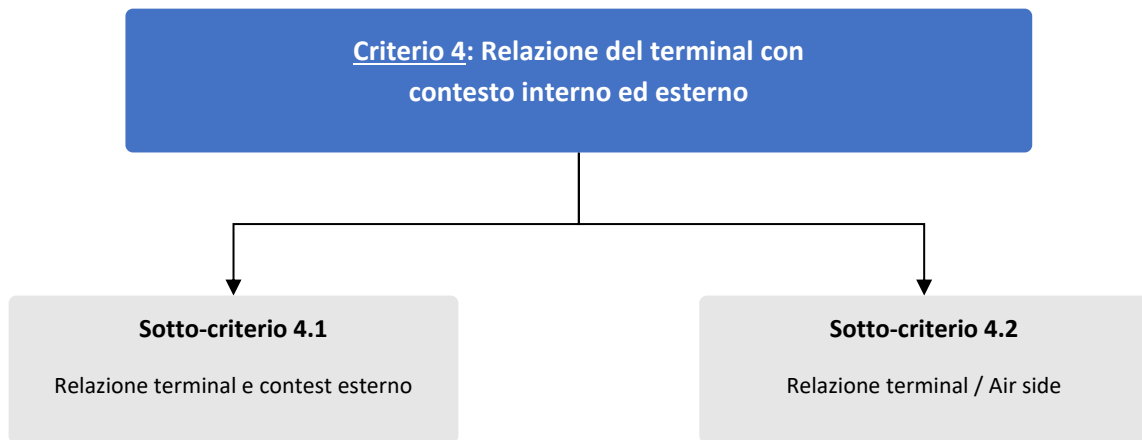


Figura 35 - Criterio 4: Relazione del terminal con contesto interno ed esterno

- Sotto-criterio 4.1 - Relazione terminal e contesto esterno:

Tale sotto-criterio valuta la migliore collocazione del terminal rispetto alle infrastrutture del contesto esterno, con particolare riferimento alla possibilità di creare un punto di scambio intermodale.

- Sotto-criterio 4.2 - Relazione terminal / Air side:

Tale sotto-criterio valuta la migliore combinazione tra la collocazione della nuova pista rispetto al terminal in relazione agli aspetti di operatività dell'aeroporto.

5.5.4.2 Attribuzione dei pesi ai criteri e ai sotto-criteri

L'attribuzione dei pesi ai criteri e ai sotto-criteri costituisce uno step propedeutico alla conduzione dell'analisi multi-criteria. Al fine di garantire l'oggettività nell'attribuzione di tali pesi, è stato applicato un approccio basato sull'analisi delle tematiche materiali presso i principali aeroporti italiani.

Le tematiche materiali costituiscono per un'Organizzazione quegli aspetti di natura economica, sociale, ambientale e di Governance che sono rilevanti sia per lo sviluppo del business dell'organizzazione, sia per i suoi principali Stakeholder. Nell'ambito del presente studio sono state considerate le tematiche materiali identificate – nell'ambito di valutazioni di dominio pubblico, ad es. svolte nell'ambito di Report di Sostenibilità – da Toscana Aeroporti e da una selezione di Aeroporti Italiani, identificati per la loro rilevanza oppure per la loro similarità del contesto rispetto a quello di Firenze:

- Aeroporto di Roma (rif. Report di Sostenibilità 2016);
- Aeroporto di Venezia (rif. Report di Sostenibilità 2018 – Gruppo SAVE);
- Malpensa / Linate (rif. Report di Sostenibilità 2020 – Gruppo SEA);
- Aeroporto di Bologna (rif. Bilancio di Sostenibilità 2020);
- Aeroporto di Napoli (rif. Bilancio di Sostenibilità 2016).

L'attribuzione dei pesi ai criteri e ai sotto-criteri è stata svolta con un processo costituito da cinque passi:

1. A ogni sotto-criterio sono state associate una o più tematiche materiali, identificate tra quelle citate nelle analisi di materialità incluse nei Report o Bilanci di sostenibilità precedentemente citati;
2. a ciascuna tematica materiale è stato assegnato un peso definito su una scala compresa tra 1 a 3, in ragione della relativa importanza attribuita dall'aeroporto di riferimento a tale tematica, ottenuta dall'analisi oggettiva delle evidenze fornite nelle analisi di materialità (ad es. per l'inquinamento acustico è stato assegnato un peso pari a 3 nell'ambito della valutazione svolta per l'Aeroporto di Fiumicino e pari a 2 nell'ambito della valutazione svolta per l'Aeroporto di Bologna).
3. Il peso del sotto-criterio è stato quindi determinato effettuando la media aritmetica dei pesi delle tematiche materiali ad esso associate.
4. Per la valutazione del peso di ciascun sotto-criterio sono stati quindi applicati dei fattori correttivi – che assumono un valore collocato in un *range* compreso tra -1% a +1% - che tengono conto delle peculiarità del contesto territoriale di Firenze.
5. Infine, il peso di ogni criterio è stato calcolato come la somma dei pesi dei sotto-criteri che lo compongono.

La metodologia applicata ha consentito di perseguire l'obiettivo prefissato dal presente studio, ossia quello di dare priorità, nell'ambito della valutazione delle alternative, ai criteri di sostenibilità ambientale e di impatto territoriale, piuttosto che a quelli tecnico-operativi ed economici della nuova infrastruttura.

I risultati del processo sopra illustrato sono riportati nella seguente tabella.

Criteria	#	Sotto-criterio	Peso sotto-criterio (%)	Peso criterio (%)
1 – Impatto sul contesto territoriale	1.1	Sorvolo del territorio e interferenze con scelte di pianificazione territoriale / urbanistica	6,3%	27,7%
	1.2	Interferenze di cantiere con aree urbanizzate	3,6%	
	1.3	Interferenze fisiche delle opere	6,3%	
	1.4	Interferenze con aree sottoposte a vincoli paesaggistici e con siti di valore storico / architettonico	6,3%	
	1.5	Nodo multimodale logistico	5,1%	
2 – Impatto ambientale e paesaggistico	2.1	Emissioni inquinanti	6,5%	38,4%
	2.2	Inquinamento acustico	6,8%	
	2.3	Spostamento di terreno	3,8%	
	2.4	Consumo di suolo	6,3%	
	2.5	Impatto sui rischi idro-geologici	5,3%	
	2.6	Tutela biodiversità e habitat naturali	5,3%	
	2.7	Opportunità legate all'energia rinnovabile	4,5%	
3 – Impatto tecnico ed economico	3.1	Costi di costruzione	4,3%	23,4%
	3.2	Costi di manutenzione	4,3%	
	3.3	Continuità operativa durante le fasi di cantiere	5,6%	
	3.4	Efficienza e potenzialità operativa	6,1%	
	3.5	Vincoli su incremento potenzialità pista	3,1%	
4 – Relazione del terminal con contesto interno ed esterno	4.1	Relazione Terminal e contesto esterno	4,9%	10,5%
	4.2	Relazione Terminal / Air Side	5,6%	
TOTALE				100%

Tabella 10 - Pesi dei criteri e sotto-criteri

5.5.4.3 Metodo del confronto a coppie

Una volta definiti i criteri e i sotto-criteri e attribuito loro il relativo peso, il confronto delle alternative progettuali è stato effettuato mediante il metodo del confronto a coppie.

Tale metodo è un comprovato approccio previsto dall'ANAC (rif. Linee guida n. 2 dell'A.N.A.C. approvate con delibera n. 1005, 21/09/2016) a supporto del processo di aggiudicazione dell'offerta economicamente più

vantaggiosa nell’ambito delle gare di appalto. Tale metodo trova applicazione anche nell’ambito della valutazione degli investimenti relativi a opere private / pubbliche, a supporto dell’analisi multicriteria.

Il metodo del confronto a coppie prevede di applicare un processo costituito da 5 passi:

1. Esecuzione, per ciascun sotto-criterio, di tutti i possibili confronti a coppie: ciascun confronto si svolge attribuendo a ciascuna alternativa progettuale valutata un punteggio scelto utilizzando la seguente scala di riferimento:

Punteggio assegnato nell’ambito del confronto a coppie per ciascun sotto-criterio	
Vince di molto	5
Vince	3
Pareggia	1
Perde	0,5
Perde di molto	0

Tabella 11 - Scala di riferimento per il confronto a coppie delle alternative progettuali

Ad esempio, se nel confronto a coppie per uno specifico sotto-criterio, l’alternativa progettuale 1 si dimostrasse molto migliore dell’alternativa progettuale 2, verrebbe assegnato un punteggio pari a 5 all’alternativa progettuale 1 e un punteggio pari a 0 all’alternativa progettuale 2.

2. Si completa quindi, per ciascun sotto-criterio, la seguente tabella, inserendo in ciascuna cella il punteggio ottenuto dall’alternativa progettuale nell’ambito del confronto a coppie. Sommando i punteggi lungo ciascuna riga si ottiene quindi il punteggio totale ottenuto da ciascuna alternativa progettuale rispetto al sotto-criterio oggetto di valutazione.

	Confronto con alternativa 1	Confronto con alternativa 2	Confronto con alternativa 3	Confronto con alternativa 4	Punteggio sotto-criterio 1.1
<i>Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)</i>	-	<i>Punteggio alternativa 1</i>	<i>Punteggio alternativa 1</i>	<i>Punteggio alternativa 1</i>	Σ punteggi alternativa 1
<i>Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)</i>	<i>Punteggio alternativa 2</i>	-	<i>Punteggio alternativa 2</i>	<i>Punteggio alternativa 2</i>	Σ punteggi alternativa 2
<i>Alternativa 3A (pista parallela 12/30)</i>	<i>Punteggio alternativa 3</i>	<i>Punteggio alternativa 3</i>	-	<i>Punteggio alternativa 3</i>	Σ punteggi alternativa 3
<i>Alternativa 3B (pista parallela 11/29)</i>	<i>Punteggio alternativa 4</i>	<i>Punteggio alternativa 4</i>	<i>Punteggio alternativa 4</i>	-	Σ punteggi alternativa 4

Tabella 12 - Esempio di attribuzione punteggi per sotto-criterio 1.1

3. I punteggi ottenuti da ciascuna alternativa progettuale sono quindi normalizzati;

4. Per ciascun criterio e per ciascuna alternativa progettuale, si sommano quindi i punteggi normalizzati ottenuti per ciascun sotto-criterio, ottenendo quindi il punteggio totale di ciascuna alternativa progettuale rispetto al criterio oggetto di valutazione, come illustrato nella seguente tabella.

	Punteggio normalizzato sotto-criterio 1.1	Punteggio normalizzato sotto-criterio 1.2	Punteggio normalizzato sotto-criterio 1.3	Punteggio normalizzato sotto-criterio 1.4	Punteggio normalizzato sotto-criterio 1.5	Punteggio finale Criterio 1
<i>Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)</i>	<i>Punteggio normalizzato alternativa 1</i>	<i>Punteggio normalizzato alternativa 1</i>	<i>Punteggio normalizzato alternativa 1</i>	<i>Punteggio normalizzato alternativa 1</i>	<i>Punteggio normalizzato alternativa 1</i>	∑ punteggi alternativa 1
<i>Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)</i>	<i>Punteggio normalizzato alternativa 2</i>	<i>Punteggio normalizzato alternativa 2</i>	<i>Punteggio normalizzato alternativa 2</i>	<i>Punteggio normalizzato alternativa 2</i>	<i>Punteggio normalizzato alternativa 2</i>	∑ punteggi alternativa 2
<i>Alternativa 3A (pista parallela 12/30)</i>	<i>Punteggio normalizzato alternativa 3</i>	<i>Punteggio normalizzato alternativa 3</i>	<i>Punteggio normalizzato alternativa 3</i>	<i>Punteggio normalizzato alternativa 3</i>	<i>Punteggio normalizzato alternativa 3</i>	∑ punteggi alternativa 3
<i>Alternativa 3B (pista parallela 11/29)</i>	<i>Punteggio normalizzato alternativa 4</i>	<i>Punteggio normalizzato alternativa 4</i>	<i>Punteggio normalizzato alternativa 4</i>	<i>Punteggio normalizzato alternativa 4</i>	<i>Punteggio normalizzato alternativa 4</i>	∑ punteggi alternativa 4

Tabella 13 – Esempio di valutazione punteggio per Criterio 1

5. Infine, si calcola il punteggio totale ottenuto da ciascuna alternativa, sommando i punteggi ottenuti per ciascun criterio, al fine di stabilire la migliore alternativa progettuale.

	Punteggio criterio 1	Punteggio Criterio 2	Punteggio Criterio 3	Punteggio Criterio 4	Punteggio finale
<i>Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)</i>	<i>Punteggio alternativa 1</i>	<i>Punteggio alternativa 1</i>	<i>Punteggio alternativa 1</i>	<i>Punteggio alternativa 1</i>	∑ punteggi alternativa 1
<i>Alternativa (pista obliqua 09/27)</i>	<i>Punteggio alternativa 2</i>	<i>Punteggio alternativa 2</i>	<i>Punteggio alternativa 2</i>	<i>Punteggio alternativa 2</i>	∑ punteggi alternativa 2
<i>Alternativa 3 (pista parallela 12/30)</i>	<i>Punteggio alternativa 3</i>	<i>Punteggio alternativa 3</i>	<i>Punteggio alternativa 3</i>	<i>Punteggio alternativa 3</i>	∑ punteggi alternativa 4
<i>Alternativa 3B (pista parallela 11/29)</i>	<i>Punteggio alternativa 4</i>	<i>Punteggio alternativa 4</i>	<i>Punteggio alternativa 4</i>	<i>Punteggio alternativa 4</i>	∑ punteggi alternativa 4

Tabella 14 – Esempio di calcolo del punteggio finale per le alternative progettuali

5.5.4.4 Risultanze dell'analisi multi-criteria

Il risultato finale del confronto a coppie tra le quattro alternative progettuali evidenzia come l'alternativa 3B, ossia la soluzione di progetto (pista 11/29 di 2.200 metri), sia risultata la migliore in seguito all'ottenimento di punteggio derivante dall'analisi multi-criteria pari al 71,9%. Deve, comunque, ricordarsi che:

- nonostante l'analisi multi-criteria sia stata applicata a tutte e quattro le opzioni alternative, solo le opzioni 3A e 3B risultano caratterizzate dai requisiti-presupposto di fattibilità e raggiungimento degli obiettivi di progetto.
- l'alternativa 1 risulta inadeguata poiché non in grado di eliminare le attuali limitazioni operative e disservizi agli utenti, non adeguata ad implementare l'auspicato rinnovamento della flotta aerea operante sullo scalo, non idonea a modificare il codice di infrastruttura dall'attuale 3C al futuro 4C, non idonea al raggiungimento delle destinazioni proprie del network di collegamento di progetto, non adeguata per consentire miglioramenti in termini di sostenibilità ambientale dello scalo, non adeguata per consentire la gestione dell'intera domanda incrementale di trasporto aereo al 2035. Nel complesso, l'alternativa 1 risulta fattibile ma non in grado di garantire il soddisfacimento degli obiettivi di progetto.
- l'alternativa 2 risulta inadeguata a garantire la piena fattibilità, in condizioni di sicurezza, dell'esercizio aeronautico, non fattibile a meno di un prolungato periodo (non inferiore a 8 mesi) di totale chiusura dello scalo e di conseguenti ingenti danni in termini economici e di continuità del servizio pubblico, non risolutiva in termini di sostenibilità ambientale e disturbo acustico arrecato ai cittadini residenti, e inoltre fortemente impattante in termini di limitazioni urbanistiche ed edificatorie riferite sia all'edificato esistente, sia alle previsioni insediative di cui al PUE di Castello. Nel complesso, l'alternativa 2 può, a ragione, ritenersi caratterizzata da criticità al contorno tali da poterla considerare, in concreto, non fattibile.

La sintesi dell'analisi è riportata nella tabella seguente in cui sono mostrati i punteggi ottenuti da ciascun'alternativa, per ciascun criterio:

Opzioni alternative	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4	Punteggio finale
<i>Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)</i>	18,7%	22,2%	10,4%	5,4%	56,7%
<i>Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)</i>	7,2%	12,0%	9,2%	5,4%	33,8%
<i>Alternativa 3A (pista parallela 12/30)</i>	13,7%	24,4%	15,1%	10,5%	63,7%
<i>Alternativa 3B (pista parallela 11/29)</i>	19,6%	28,7%	13,1%	10,5%	71,9%

Tabella 15 – Risultanze complessive dell'analisi multi-criteria

Critero 1: Impatto sul contesto territoriale

Nella seguente tabella si riportano i risultati per il criterio in esame.

	Punteggio totale					Criterio 1
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	
Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)	2,3%	3,6%	6,3%	6,3%	0,2%	18,7%
Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	0,3%	2,6%	0,4%	2,5%	1,4%	7,1%
Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	4,9%	0,6%	4,2%	0,6%	3,4%	13,7%
Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	6,3%	1,6%	6,0%	0,6%	5,1%	19,6%

Tabella 16 – Punteggi normalizzati delle alternative per il criterio 1

La valutazione di dettaglio per ciascun sotto-criterio è riportata di seguito.

Sotto-criterio 1.1: Sorvolo del territorio e interferenze con scelte di pianificazione territoriale/urbanistica

Nella seguente tabella sono riportati i risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 1.1, dai quali l'alternativa 3B (soluzione di progetto, pista parallela 11/29) risulta la soluzione migliore.

	Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)	Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	Punteggio totale
Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)		3	0,5	0,5	4
Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	0,5		0	0	0,5
Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	3	5		0,5	8,5
Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	3	5	3		11

Tabella 17 - Risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 1.1

Nel caso di prolungamento della pista esistente verso nord (alternativa 1), non essendo previsto alcun cambiamento in termini di orientamento della pista, non sono attese significative modifiche nelle rotte di decollo e atterraggio attuali (la virata a destra prevista in decollo dalla vigente procedura antirumore initial

climb RWY23 risulterà anticipata rispetto allo stato attuale, con più efficace possibilità di sorvolo degli ambiti produttivi dell'Osmannoro in luogo delle aree residenziali fiorentine). L'atterraggio rimarrebbe in linea con l'asse pista con provenienza dall'autostrada A11, mentre in decollo è prevista una virata a destra con punto di stacco anticipato (per ridurre sorvolo di quartieri residenziali).



Figura 36 – Cartografia con rotte nominali della pista 05-23 (in rosso atterraggio e in giallo decollo)

In tale alternativa persistono, in definitiva, le limitazioni in fase di atterraggio dovute agli ostacoli orografici antropici (edificato urbano posto a sud dell'autostrada) ed orografici (rilievi montuosi e collinari a nord) che condizionano sia il completamento dell'atterraggio in pista, sia l'eventuale manovra di "riattaccata" in caso di missed-approach. La maggior lunghezza di pista disponibile in atterraggio risulterebbe, tuttavia, ancora limitata e pari a soli 1.575 metri. Oltre a ciò, la pista prulungata risulterebbe in posizione più vicina (lato nord) all'abitato di Sesto Fiorentino, maggiormente esposto all'impatto acustico prodotto dagli aeromobili in decollo verso sud. Allo stesso modo, considerando che l'utilizzo della pista non cambierà rispetto a quello attuale, si stima che un 2%-3% dei movimenti di decollo potrà essere effettuato in direzione nord, con virata a sinistra e sorvolo del medesimo abitato di Sesto Fiorentino. Se si considera un esercizio aeronautico caratterizzato, nel complesso, da un numero di movimenti superiore rispetto a quello attuale, è evidente che -proporzionalmente- aumenterà anche il numero assoluto dei decolli verso nord.

In aggiunta, si riportano di seguito i Piani di Rischio per tale alternativa progettuale:

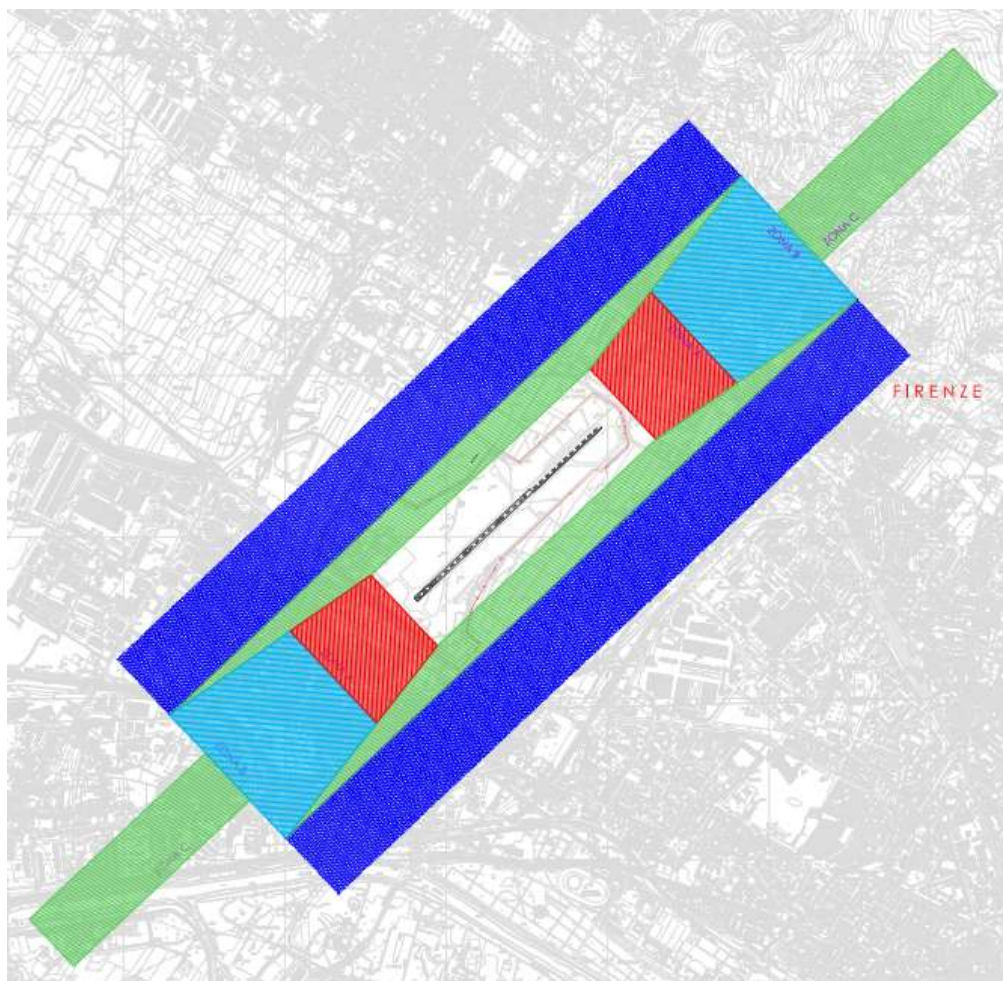


Figura 37 - Piani di rischio relativi al prolungamento della pista esistente 05-23 (in Rosso la Zona di tutela A, in azzurro la Zona di tutela B, in verde la Zona di tutela C e in blu scuro la Zona di tutela D)

L'infrastruttura aeroportuale e le aree soggette alle tutele derivanti dall'art. 707 del Codice della Navigazione sono collocate a confine tra i comuni di Firenze e Sesto Fiorentino. Per l'identificazione delle tipologie di insediamento si distinguono 4 aree principali:

1. Testata 23 – nord (zone A, B e C)
2. Testata 05 – sud (zone A, B e C)
3. Fascia laterale est (zone C e D)
4. Fascia laterale ovest (zone C e D)

Per ciascuna delle quattro aree identificate è stato indicato, per ogni zona di tutela, le eventuali infrastrutture presenti.

Testata 23 - Nord

- Zona A: zona pianeggiante collocata tra il sedime aeroportuale e la linea ferroviaria in corrispondenza della stazione di Firenze Castello;
- Zona B: zona collinare compresa tra l'area ferroviaria e il rilievo montagnoso del Monte Morello;
- Zona C: zona collinare.

Testata 05 – Sud

- Zona A: zona pianeggiante compresa tra il sedime aeroportuale e via Pratese che ricade interamente nel Comune di Firenze;
- Zona B: zona pianeggiante che si estende tra via Pratese e la fascia oltre il fosso Macinante;
- Zona C: zona che si estende da via di Brozzi fino al fiume Arno.

Fascia laterale – est

- Zona C: zona pianeggiante priva di edifici nella parte centrale, interseca a sud via Pratese, via Pistoiese e il borgo di Peretola mentre a nord si estende oltre via Sestese;
- Zona D: zona molto estesa che ricade interamente nel Comune di Firenze tra il fiume Arno e i parchi delle ville medicee (Catello e La Petraia)

Fascia laterale - ovest

- Zona C: zona molto estesa che include a nord una parte del territorio del comune di Sesto Fiorentino e a sud del ter parte del territorio del comune di Firenze. Tale zona si estende dal fosso Nuova Gravina a sud fino alla fascia collinare a nord
- Zona D: zona molto estesa che include prevalentemente il territorio appartenente al comune di Sesto Fiorentino.

La pista obliqua 09-27 (alternativa 2) risulta caratterizzata da una intrinseca condizione di incongruenza regolamentare così come individuata da ENAC e ENAV, uniche autorità nazionali competenti in materia. Ciò è dovuto, come già anticipato, all'interessamento di zone urbanizzate incompatibili con i Piani di Rischio e con i piani ostacoli della nuova pista.

Tale aspetto è vincolante nel caso di realizzazione di nuove opere.

Si riportano di seguito i Piani di Rischio della Pista 09/27 e gli edifici/funzioni da esso interessate.

Zona	RWY 09	RWY 27
Zona A	<ul style="list-style-type: none"> • IKEA* • Aree Commerciali Osmannoro 	<ul style="list-style-type: none"> • Deposito medicinali • Azienda chimica Sun Chemical • Distributore di carburanti • Centrale elettrica Ferrovie dello Stato • Aree residenziali a elevata densità abitativa
Zona B	<ul style="list-style-type: none"> • Azienda farmaceutica Krugher Pharma • Aree residenziali ad elevata densità abitativa • Hotel IBIS-NOVOTEL Osmannoro • Centro commerciale METRO Osmannoro • INGROMARKET Osmannoro 	<ul style="list-style-type: none"> • Fabbrica vetromattone SEVES • Istituto Chimico Farmaceutico Militare* • Centro sportivo universitario • Scuola media inferiore • Casa di riposo Villa Gisella*
Zona C	<ul style="list-style-type: none"> • Motorizzazione Civile* • IKEA* • Expert* 	<ul style="list-style-type: none"> • Polo Universitario Sesto Fiorentino* • Istituto Chimico Farmaceutico Militare* • Distributori di carburante • Centrale Elettrica • Scuola Marescialli Carabinieri* • Supermercato LIDL Sesto Fiorentino* • Scuola Primaria e dell'Infanzia* • Casa di riposo Villa Gisella* • Polo Ospedaliero di Careggi* • Ospedale Pediatrico Meyer* • Clinica Ospedaliera
Zona D	<ul style="list-style-type: none"> • Distributori di carburante • Azienda illuminazione Osmannoro • Discarica Case Passerini • Polo Universitario di Sesto Fiorentino* • IPERCOOP di Sesto Fiorentino* • Stazione ferroviaria di Firenze Castello • Supermercato LIDL di Sesto Fiorentino* • Istituto Chimico Farmaceutico Militare* • Scuola Marescialli Carabinieri* • Casa di riposo Villa Gisella* • n. 2 Scuole Primarie • Scuola dell'Infanzia 	

(*) Aree interessate solo parzialmente

Figura 38 – Strutture ricadenti nei Piani di Rischio della pista 09/27

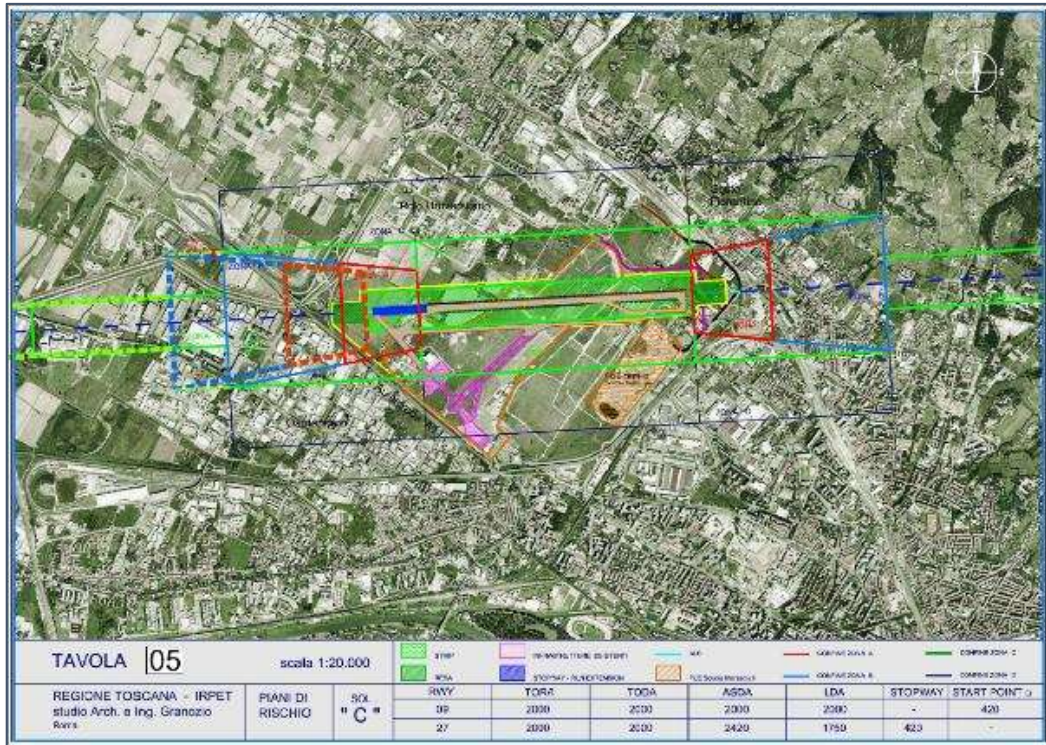


Figura 39 – Piani di rischio relativi alla pista obliqua 09/27

Gli edifi presenti in prossimità e pressochè adiacenza della testa 27 risultano, inoltre, in contrasto, per localizzazione e dimensioni (altezza), con le superfici di rispetto degli ostacoli previste per la nuova infrastruttura. La loro permanenza risulta, quindi, non coerente con la presenza della pista. Considerato che tra essi figurano taluni degli edifici di servizio della Scuola Marescialli (edificio militare di interesse strategico nazionale), detta condizione si traduce in una concreta “non fattibilità” della soluzione alternativa.

L’alternativa 2 implica, nel caso di utilizzo bidirezionale della pista, il sorvolo della città e del centro storico di Firenze (in caso di decolli verso nord), nonché dei centri abitati di Campi Bisenzio e di S. Piero a Ponti (in caso di decolli verso sud). In ogni direzione si trovano, pertanto, aree residenziali popolate.

L’utilizzo dello spazio aereo posto a sud-ovest della pista contempla, inoltre, il sorvolo di stabilimenti a rischio di incidente rilevante, come evidenziato dalla seguente figura.

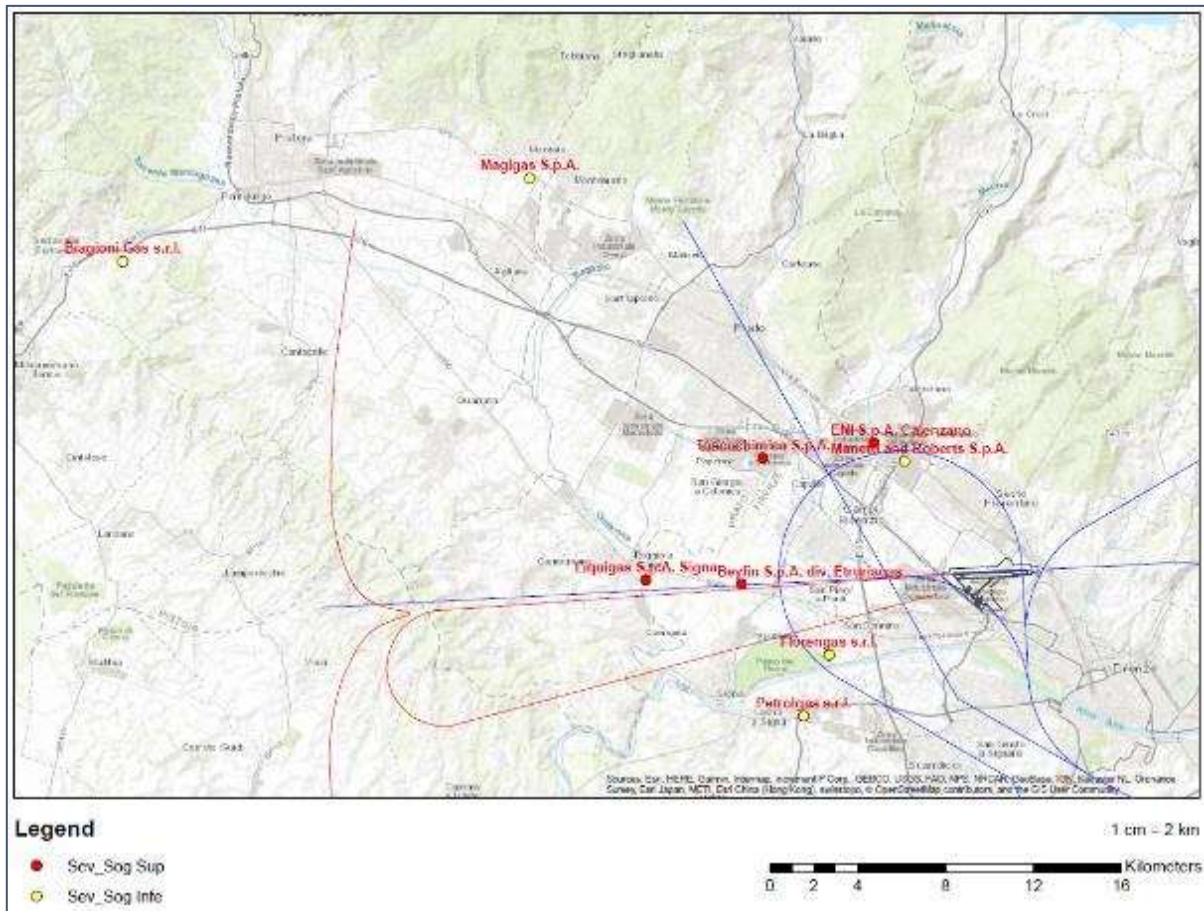


Figura 40 – Sovrapposizione fra rotte nominali della pista 09/27 (in rosso atterraggio e in blu decollo) e stabilimenti RIR

Nell'ipotesi 12/30 non si rilevano criticità inerenti ai Piani di Rischio, peraltro già puntualmente verificati dall'Amministrazione Comunale nell'ambito dell'approvazione della vigente Variante 2018 al PUE di Catello (a differenza della pista obliqua che richiederebbe il cospicuo esproprio di dette aree, con conseguente inedificabilità). Sul lato opposto (verso ovest) non si rileva alcuna interferenza con le previsioni della vigente pianificazione urbanistica. In relazione alle aree laterali, parte delle zone C e D interessano il Polo Scientifico e Tecnologico di Sesto Fiorentino. A tal riguardo, considerato che in relazione ai vincoli associati a tali fasce sono fatte salve le edificazioni pre-esistenti, le limitazioni arrecate dal Piano di Rischio si limitano ad evitare la realizzazione di edifici con grande concentrazione e affollamento di persone, riconducibili pressochè unitamente alla funzione di Aula Magna. Non si considerano, invece, in contrasto con la disciplina propria di dette Zone C e D, edifici polifunzionali con co-presenza di più funzioni, quali aule, laboratori, uffici, ecc.

Si riportano di seguito i Piani di Rischio relativi alla nuova pista 12/30.

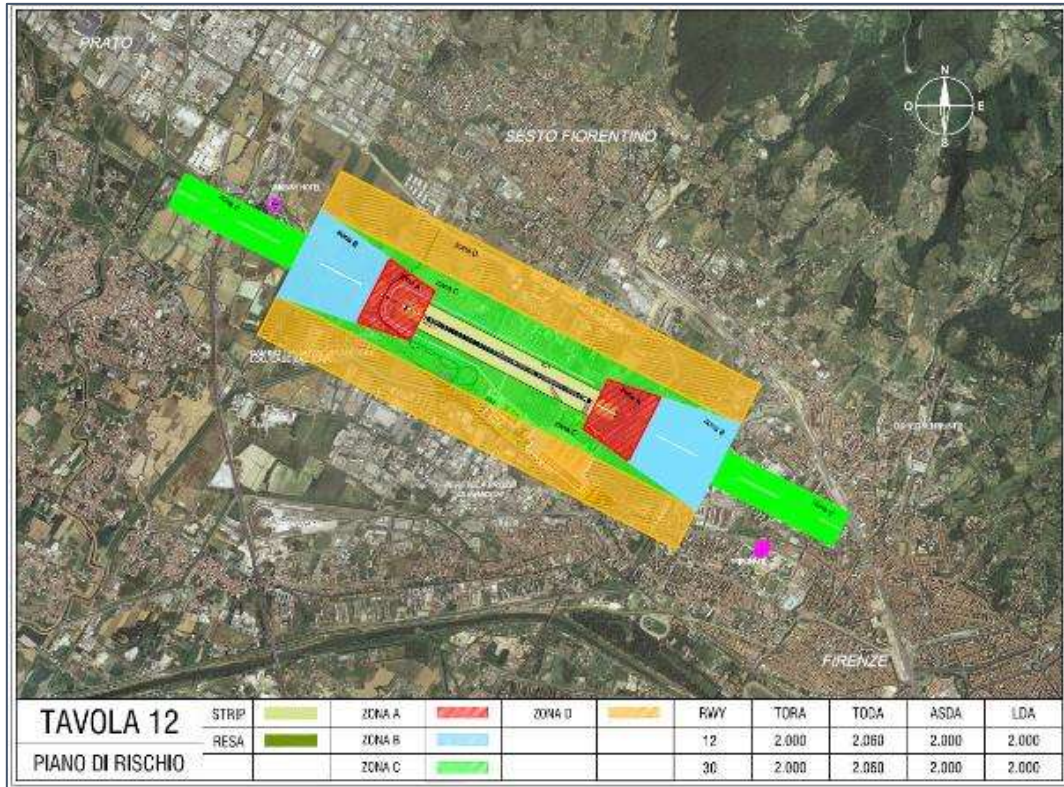


Figura 41 – Piani di rischio relativi alla pista parallela 12/30

Zona	RWY 12	RWY 30
Zona A	<ul style="list-style-type: none"> Distributore di Carburante 	
Zona B		<ul style="list-style-type: none"> Distributore di carburante Centrale Elettrica* Scuola Marescialli Carabinieri
Zona C	<ul style="list-style-type: none"> Porzione del Polo Universitario di Sesto Fiorentino* Distributori di carburante Discarica di Case Passerini* 	<ul style="list-style-type: none"> Cimitero Ebraico Campo sportivo Scuola Media Inferiore e dell'Infanzia
Zona D	<ul style="list-style-type: none"> Porzione del Polo Universitario di Sesto Fiorentino* Azienda chimica Sun Chemical Discarica di Case Passerini* Industria farmaceutica Krugher Pharma Centro commerciale METRO Osmannoro* IKEA Osmannoro ed Aree commerciali 	
(*) Aree interessate solo parzialmente		

Figura 42 – Strutture ricadenti nei Piani di Rischio della pista 12/30

Dal punto di vista dell'eventuale sorvolo di stabilimenti a rischio di incidente rilevante, l'alternativa 12/30 contempla il sorvolo, in fase di atterraggio, dello stabilimento Toscochimica, posto direttamente in asse alla traiettoria seguita dagli aeromobili. In fase di decollo, invece, non si evidenziano interessamenti di simili tipologie di impianti.

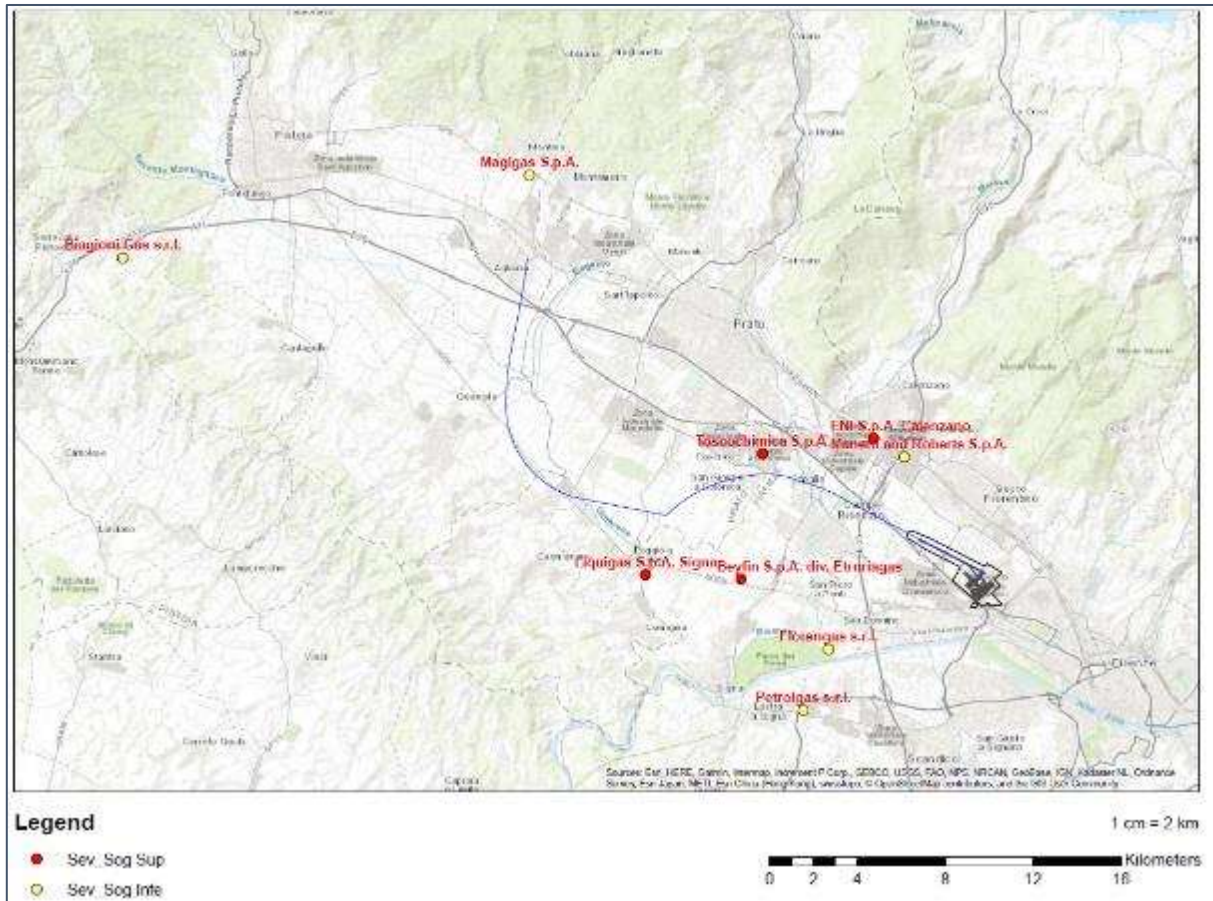


Figura 43 – Sovrapposizione fra rotta nominale della pista 12-30 (in blu decollo) e stabilimenti RIR (elaborazione TA); pur non essendo rappresentata, la traiettoria di atterraggio ottenuta prolungando l'asse pista a nord ovest intersecherebbe lo stabilimento RIR Toscochimica

In virtù delle considerazioni sopra riportate, l'ipotesi di nuova pista 12/30 risulta migliore sia rispetto all'alternativa di prolungamento dell'esistente pista 05/23, sia rispetto a quella di nuova pista obliqua 09/27.

La nuova pista di volo 11/29 introduce Piani di Rischio pressochè simili a quelli dell'alternativa 12/30, come di seguito graficamente evidenziato.

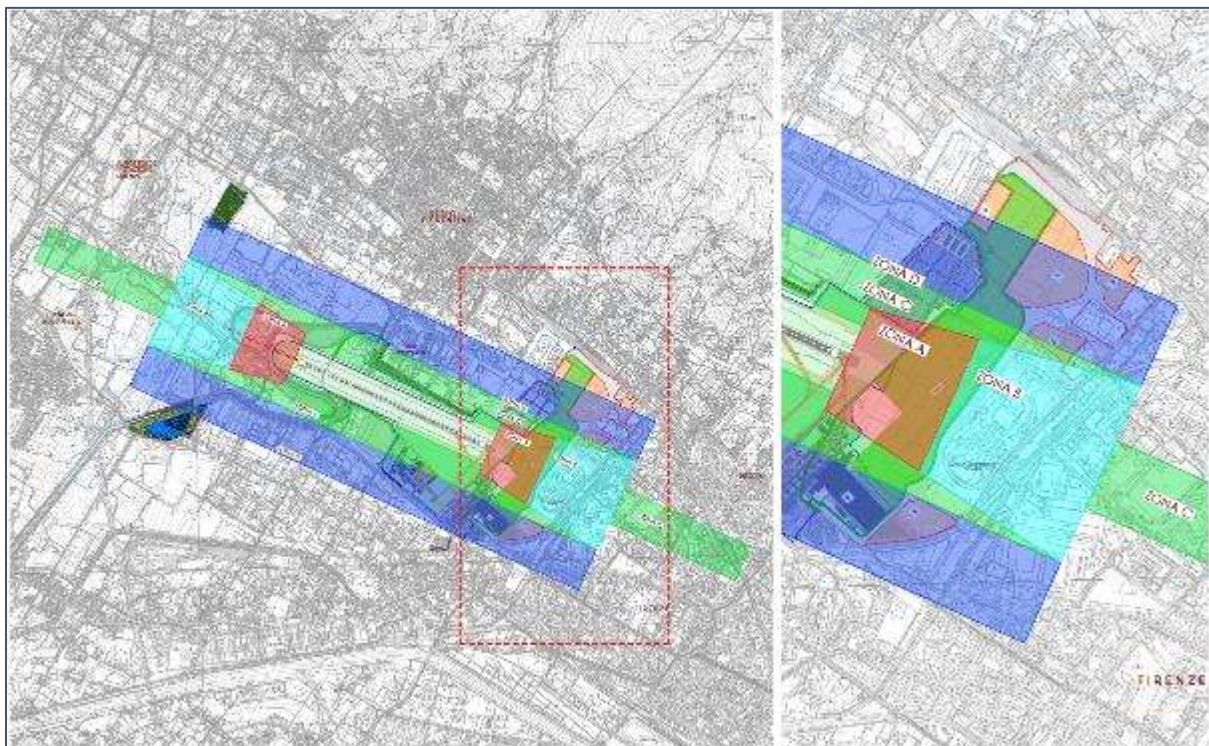


Figura 44 – Piani di Rischio relativi alla pista parallela 11/29

Dal punto di vista del sorvolo del territorio, la pista 11/29 (alternativa 3B) presenta alcune migliorie rispetto alla pista 12/30 (di cui al Masterplan 2014-2029), in quanto comporta:

1. l'anticipazione (lato est) del punto di stacco degli aeromobili in decollo (e conseguente sorvolo del territorio posto a ovest a quote maggiori) e traslazione del punto di toccata degli aeromobili in atterraggio (e sorvolo del territorio posto a ovest a quote maggiori);
2. una revisione/ottimizzazione della rotta di decollo, con percorso atto a sorvolare aree prevalentemente produttive ed infrastrutturali.

Nell'alternativa 3B, in fase di decollo gli aeromobili seguono il percorso dell'autostrada A11 fino a oltre il casello autostradale di Prato Est, e il sorvolo interessa le sole aree industriali poste in vicinanza di tale infrastruttura. Il primo centro abitato sorvolato in fase di decollo è la frazione di Fontanelle, posta a circa 10 km dal punto di stacco, con quota di sorvolo pari a circa 1.150 metri. A differenza della pista 12/30, nel caso della 11/29 l'abitato di Capalle non viene normalmente sorvolato in decollo.

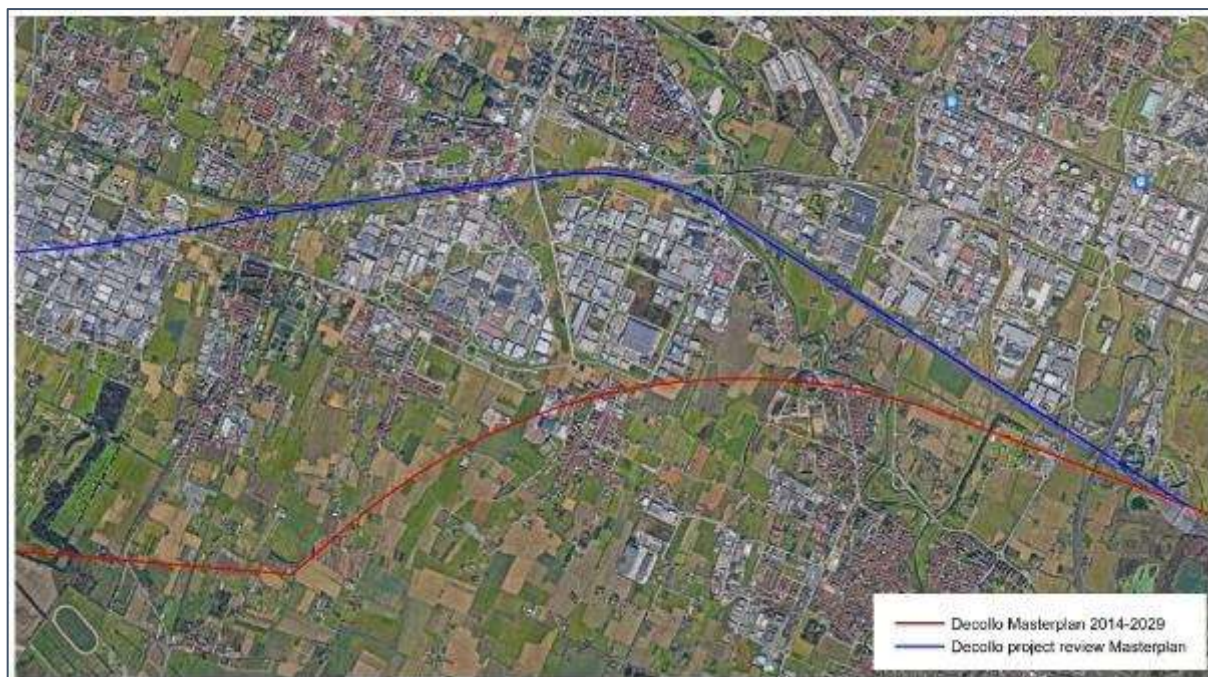
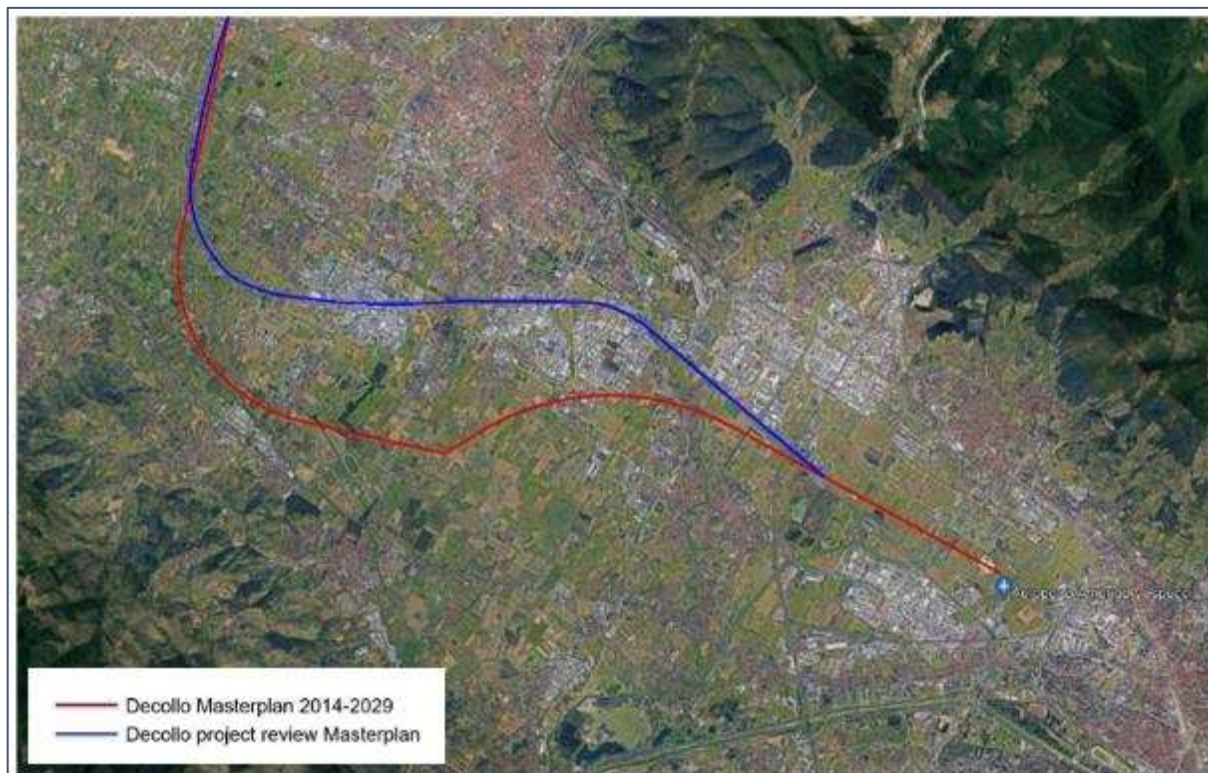


Figura 45 e Figura 46 – Confronto tra traiettorie di decollo previste nel Masterplan 2014-2029 (pista 12/30) e nel project review del Masterplan (pista 11/29)

In atterraggio, la diversa giacitura della pista 11/29 consente di mantenere la traiettoria degli aeromobili al di sotto dell'asse autostradale della A11, senza alcun interessamento diretto della città (centro) di Prato e con sorvolo delle aree industriali poste a sud dell'autostrada. Si riporta di seguito il dettaglio delle quote di sorvolo previste in corrispondenza delle frazioni interessate:

- la traiettoria di atterraggio interessa l'estremità settentrionale della frazione di Capezzana (Prato); la traiettoria dista circa 160 metri dall'autostrada A11 (che, nel tratto, non è dotata di barriere fonoassorbenti) e circa 120 metri dalla circonvallazione di Via Manzoni – Via Paronese. La quota di sorvolo, compresa tra 665 metri e 630 metri da terra corrisponde a quella che, nell'attuale configurazione aeroportuale, gli aerei registrano tra Lastra a Signa e Ginestra Fiorentina;
- la traiettoria di atterraggio interessa l'estremità settentrionale della frazione di Cafaggio-Fontanelle (Prato); la traiettoria dista meno di 50 metri dall'autostrada A11 (che, nel tratto, non è dotata di barriere fonoassorbenti). La quota di sorvolo, pari a 490 metri da terra, corrisponde a quella che, nell'attuale configurazione aeroportuale, gli aerei registrano poco a sud di Lastra a Signa;
- la traiettoria di atterraggio interessa la frazione di Capalle (Campi Bisenzio); la traiettoria si colloca all'incirca all'altezza di Via Volta, non lontano dal Fiume Bisenzio. La quota di sorvolo varia tra 255 metri da terra (all'altezza di Via Tabernacolo) e 240 metri (all'altezza di Via Volta), e corrisponde a quella che, nell'attuale configurazione aeroportuale, gli aerei registrano all'altezza del casello autostradale di Scandicci sulla A1;
- la traiettoria di decollo interessa l'estremità settentrionale della frazione di Cafaggio-Fontanelle; la traiettoria dista da 30 a 90 metri dall'autostrada A11 (che, nel tratto, non è dotata di barriere fonoassorbenti). La quota di sorvolo, pari a 1.150 metri da terra, corrisponde a quella che, nell'attuale configurazione aeroportuale, gli aerei registrano oltre Campi Bisenzio, San Giorgio a Colonica, Le Miccine, Colli Alti. In talune fasce orarie della giornata (indicativamente verso le 11.00-13.00, e presumibilmente solo in alta stagione), necessità di gestione operativa del traffico aereo potrebbero determinare la temporanea attivazione della traiettoria di decollo con virata a sinistra (linea rossa nelle figure precedenti), comune all'alternativa 12/30 precedentemente analizzata. In tal caso, la quota di sorvolo dell'abitato di Capalle risulterebbe pari a circa 950-1.000 metri da terra.

A differenza del caso dell'alternativa 12/30, nel caso della pista 11/29, in fase di atterraggio non verrebbe più direttamente sorvolato lo Stabilimento a Rischio di Incidente Rilevante Toscochimica S.p.A.; gli aeromobili transiteranno a circa 300 metri di distanza laterale da esso (e dai relativi serbatoi esterni).

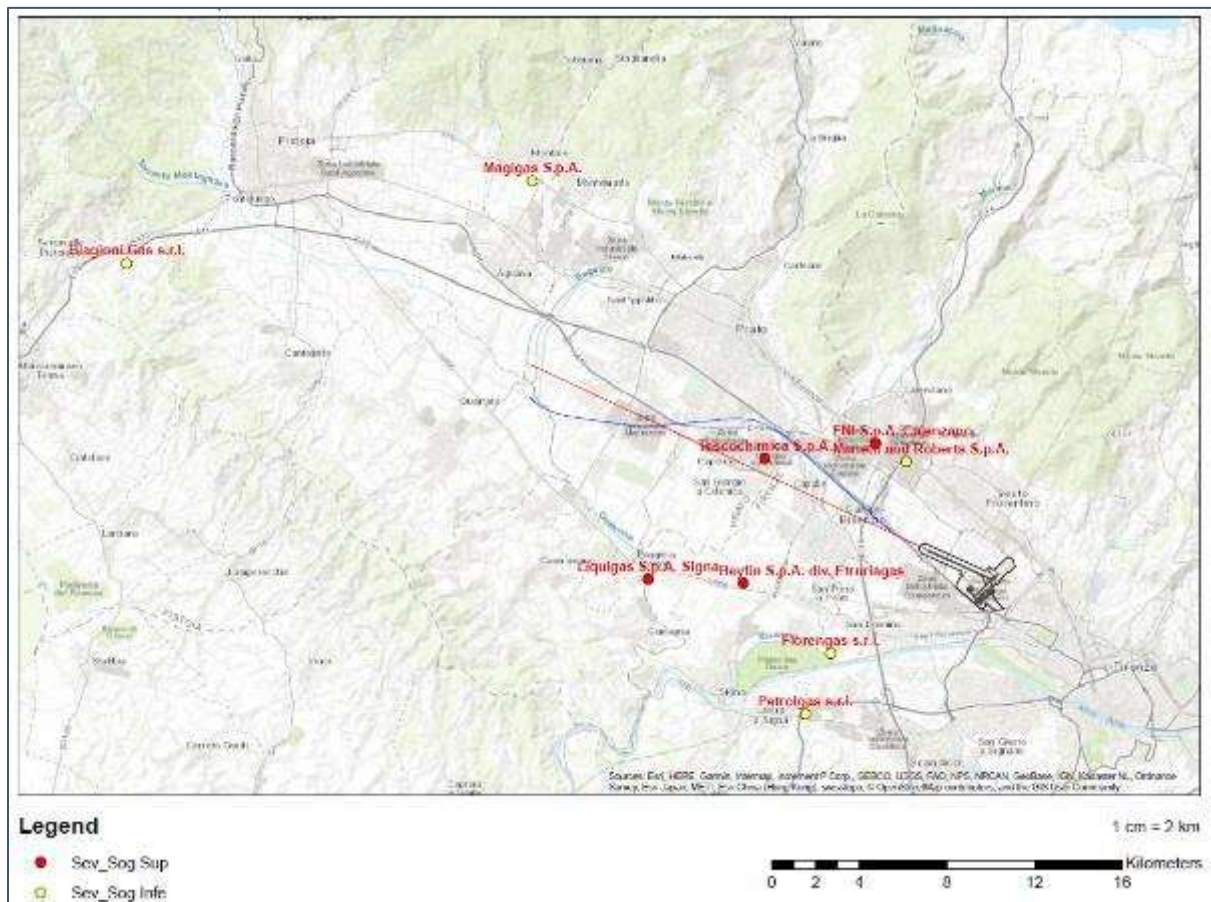


Figura 47 – Sovrapposizione fra rotte nominali della pista 11/29 (in blu decollo e in rosso atterraggio) e stabilimenti RIR

In definitiva, si evidenzia un ulteriore miglioramento nel caso di pista 11/29 rispetto alla pista 12/30.

Sotto-criterio 1.2: Interferenze di cantiere con aree urbanizzate

Nella seguente tabella sono riportati i risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 1.2, dai quali le alternative 1 e 2 risultano a parimerito le soluzioni migliori.

	Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)	Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	Punteggio totale
Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)		3	3	3	9
Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	0,5		3	3	6,5
Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	0,5	0,5		0,5	1,5
Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	0,5	0,5	3		4

Tabella 18 - Risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 1.2

Il prolungamento dell'attuale pista di volo (alternativa 1) rende necessaria un'espansione del sedime aeroportuale verso nord, con diretta interferenza con un breve tratto di Canale di Cinta Orientale che, conseguentemente, dovrebbe essere deviato per una lunghezza idraulica di circa 350 m. L'accesso alle aree di cantiere potrebbe avvenire da Via Pasolini – Via delle Due Case, nonché dall'interno del sedime aeroportuale. Le interferenze con la viabilità ordinaria risultano minimali.

Non si rilevano, inoltre, ricettori sensibili o ricettori residenziali nelle immediate vicinanze del cantiere, dato che il più vicino edificio del Polo Universitario (incubatore) si pone a circa 860 metri di distanza e la Scuola Marescialli risulta a circa 700 metri di distanza. Gli eventuali fattori di impatto (con particolare riferimento a quello acustico) possono essere facilmente mitigabili con l'adozione di barriere acustiche. Le aree di cantiere non interferiscono con ambiti territoriali di pregio ecologico. Inoltre, non sono previsti interventi di ampliamento del sedime aeroportuale in direzione ovest e, conseguentemente, la cantierizzazione non comporta alcuna occupazione del lago di Peretola e della Piana di Sesto Fiorentino.

Le lavorazioni potranno comportare una temporanea chiusura dell'attuale pista di volo, per un periodo complessivamente ipotizzabile in meno di 1 mese, necessario per eseguire parte delle operazioni di prolungamento della pista, stabilizzazione delle aree di strip, deviazione del Canale di Cinta Orientale ed il prolungamento della bretella K-P. Si consideri, inoltre, che parte delle lavorazioni potranno essere condotte in periodo notturno, quando lo scalo aeroportuale non opera. La durata della cantierizzazione relativa al solo allungamento della pista può assumersi pari a circa 6 mesi. Allo stesso tempo potranno eseguirsi le lavorazioni relative al nuovo Terminal e all'ampliamento dell'apron 100. Nel complesso, la durata totale della

cantierizzazione associata all'alternativa 1, comprensiva della realizzazione del nuovo terminal e dell'ampliamento dell'apron 100, sarà pari a 24 mesi.

Nel caso della pista obliqua 09/27, la cantierizzazione comporta un'area operativa (con fronte di circa 600 metri lineari) in posizione adiacente e prospiciente alla Caserma Marescialli, ricettore sensibile dal punto di vista acustico. Proprio in corrispondenza della Caserma deve prevedersi, inoltre, la realizzazione della viabilità di accesso al cantiere, con conseguenti disturbi correlati al traffico indotto di cantiere (mezzi pesanti).

La soluzione progettuale contempla, come anticipato, la necessità di movimentazione di ingenti volumetrie di materiale terrigeno, atteso che la differenza di quota dell'attuale piano di campagna tra le due previste testate di pista (09 e 27) risulta pari a circa 12-13 metri. ENAV nel proprio studio condotto nel 2012 ha stimato in circa 4 milioni di metri cubi detta volumetria, mentre ENAC è pervenuta ad un valore superiore a 2,5 milioni di metri cubi. La necessità di movimentazione di ingenti quantitativi di materiale terrigeno in esubero contribuirebbe ad aumentare significativamente i livelli di traffico di cantiere, con conseguente significativa interferenza col traffico urbano circolante sul Viale XI Agosto (già sottoposto ad elevati flussi di traffico) e con conseguenti impatti su tutta la viabilità urbana connessa al viale stesso (inclusa la viabilità di accesso all'esistente aeroporto).

Un altro punto di accesso alle aree di cantiere deve prevedersi in corrispondenza di Viale Luder, funzionale alla realizzazione del nuovo Terminal: la distinzione dei due accessi alle aree di cantiere (uno dedicato al Terminal e uno alla pista) evita sovrapposizioni ed interferenze tali da poter originare rallentamenti e/o diminuire i livelli di sicurezza delle lavorazioni, per quanto anche detto ingresso su Viale Luder possa risultare fortemente penalizzato dal traffico indotto per l'allontanamento del materiale terrigeno in esubero. La cantierizzazione complessiva delle opere prevede un significativo disturbo arrecato al ricettore sensibile della Caserma Marescialli, solo parzialmente mitigabile considerata la vicinanza del ricettore e l'altezza dei suoi edifici.

Inoltre, poiché un importante tratto della nuova pista interferirebbe direttamente con il Lago di Peretola, sarebbe necessaria l'obliterazione dello stesso, nonché la sua rilocazione compensativa, insieme a quella degli habitat presenti: la cantierizzazione della pista risulta fortemente dipendente dalla rilocazione ed evoluzione dei nuovi habitat: l'obliterazione del lago non sarà possibile fintanto che specifici monitoraggi di biodiversità non avranno dimostrato il raggiungimento di adeguati valori ecologici da parte dei nuovi habitat.

Le lavorazioni in corrispondenza di detto ambito risultano prossime al Polo Scientifico e Tecnologico; il ricettore sensibile più prossimo si pone a 250 metri di distanza.

Le interferenze sussistenti con gli habitat e la dipendenza del cantiere dall'andamento dello sviluppo della funzionalità dei nuovi habitat compensativi potrebbe incidere ancor più negativamente sul periodo di prevista chiusura totale dell'attuale infrastruttura aeroportuale, stimato comunque non inferiore a 8 mesi.

La durata complessiva della cantierizzazione relativa alla realizzazione della nuova pista e delle associate opere air-side può assumersi pari a circa 18-20 mesi (considerate anche le necessarie opere di

compensazione ambientale). Allo stesso tempo, potranno essere eseguite le lavorazioni relative alla realizzazione del nuovo Terminal passeggeri e l'intera cantierizzazione potrà esaurirsi in 24 mesi.

La soluzione contempla, come anticipato, la necessità di totale chiusura dell'aeroporto per un periodo non inferiore a 8 mesi, con enormi conseguenze dal punto di vista economico per tutti i lavoratori, la società di gestione, i sub-concessionari e tutto l'indotto.

Nell'alternativa 3A, la giacitura e la lunghezza della pista 12/30 richiedono un periodo di significativa occupazione della Piana di Sesto Fiorentino, sia nella sua porzione posta ad est dell'asse di Via dell'Osmannoro-Fosso Reale, sia in quella posta ad ovest.

La strategia di cantierizzazione prevede il mantenimento della funzionalità idraulica e stradale del Fosso Reale e di Via dell'Osmannoro per quasi l'intera totalità dei lavori, per poi procedere nelle fasi finali alla demolizione dei manufatti e alla ricucitura delle due porzioni di pista, con unica e continua pavimentazione della stessa.

La viabilità di cantiere mira ad interferire il meno possibile con quella urbana, prevedendo l'accesso alla Piana di Sesto direttamente dallo svincolo autostradale dell'Autostrada A11, con ingressi dedicati alle aree di cantiere.

La connettività funzionale tra le aree est ed ovest di cantiere è prevista attraverso la realizzazione di un ponte temporaneo sul Fosso Reale e di una rotatoria su Via dell'Osmannoro: in tal modo possono attuarsi i movimenti terra previsti tra le due porzioni di cantiere. La soluzione di realizzazione di tale rotatoria limita ad un solo elemento l'interferenza tra i mezzi pesanti di cantiere ed il regolare traffico urbano. La giacitura di pista comporta l'obliterazione del Lago di Peretola e di buona parte del Podere La Querciola, aree di pregio naturalistico afferenti alla Rete Natura 2000, con conseguente necessità di realizzazione di adeguate opere compensative.

L'inserimento territoriale della nuova pista richiede, inoltre, la risoluzione delle interferenze sussistenti con la viabilità urbana (Via dell'Osmannoro) e col reticolo idrografico (Fosso Reale e reticolo delle acque basse). Ne consegue la necessità di introduzione di numerose e significative opere diverse da quelle tipicamente aeroportuali, quali la deviazione della viabilità, la deviazione del Fosso Reale, la creazione di nuove aree ecologiche di pregio naturalistico e paesaggistico, la realizzazione di nuovi parchi ed aree verdi fruibili al pubblico, tra loro interconnesse attraverso una nuova rete di soft mobility.

Un cantiere autonomo e separato provvede alla realizzazione del nuovo Terminal, con accesso diretto da Viale Luder o da Via del Termine. ciò comporterebbe un'inevitabile interferenza col nodo viario di accesso alla città di Firenze (nodo di Peretola), il quale sarebbe tuttavia oggetto di un intervento di riconfigurazione e fluidificazione del traffico da parte di Autostrade per l'Italia. L'interferenza con più elementi del reticolo idrografico minore (reticolo delle acque basse) risulta adeguatamente studiata e gestita, con temporanee deviazioni tali da garantire la costante sicurezza idraulica delle aree di cantiere. La cantierizzazione prevede importanti azioni di preventiva e controllata gestione dei cedimenti delle strutture arginali del nuovo percorso del Fosso Reale, della nuova pista di volo e della duna antirumore prevista a protezione del Polo Scientifico, mediante realizzazione di dreni profondi e pre-carica delle aree con cumuli in terra. Ciò può

condizionare in modo significativo il cronoprogramma dei lavori, vista la necessità di movimenti interni di terra (creazione e spostamento dei cumuli di pre-carica) e di tempi di pre-consolidamento dei terreni (dell'ordine di 3-4 mesi per ciascuna area).

L'ulteriore condizionamento alla programmazione e alla continuità delle lavorazioni è associato all'obbligo di non poter procedere all'obliterazione degli habitat di interesse Comunitario presenti in corrispondenza del lago di Peretola e del Podere La Querciola fino a che gli specifici monitoraggi ecologici e biologici non abbiano accertato la funzionalità ecologica degli habitat compensativi di nuova realizzazione. La durata complessiva della cantierizzazione è prevista in 28 mesi, con possibilità di ulteriore estensione temporale dei lavori fino ad una stima di 36 mesi.

Nel caso dell'alternativa 3B, la giacitura della pista 11/29 risulta leggermente ruotata rispetto all'alternativa 12/30, con posizionamento dell'infrastruttura di volo completamente arretrata (lato Firenze) rispetto all'area di servizio dell'autostrada A11.

Le contestuali azioni di diminuzione di sviluppo lineare di pista e di arretramento verso est della testata 29 comportano una generale diminuzione dell'occupazione di territorio afferente alla Piana di Sesto Fiorentino. Pertanto, l'estensione delle aree di cantiere risulta inferiore rispetto a quanto indicato per la pista 12/30.

Permangono, tuttavia, gli aspetti salienti dell'impostazione tecnica di cantierizzazione già descritti per l'alternativa 12/30, con particolare riferimento alla gestione dell'interferenza con l'asse Via dell'Osmannoro-Fosso Reale e alla prevista obliterazione del lago di Peretola. Inferiori, invece, risulterebbero le interferenze con l'area del Podere La Querciola. Inoltre, a differenza della 12/30, la pista 11/29 non comporta la necessità di intervenire con l'abbattimento del ponte di sovrappasso dell'autostrada A11 tra l'area di Case Passerini e la Via del Pantano. La configurazione della nuova pista di volo richiede la contestuale realizzazione di opere di deviazione del Fosso Reale e di riassetto del reticolo idrografico delle acque basse, nonché la necessità di dare continuità funzionale all'attuale Via dell'Osmannoro e di realizzare interventi di mitigazione e compensazione ambientale.

I minori livelli di interferenza fisica con gli elementi distintivi del territorio consentono, tuttavia, un contenimento generalizzato delle suddette opere che, prevedendosi di minor entità, permettono l'introduzione di nuove soluzioni tecniche maggiormente efficaci e performanti, e di minor impatto realizzativo ed ambientale.

Si segnalano, in particolare, minori interferenze con l'autostrada A11 (realizzazione di un solo nuovo scatolare di attraversamento, a fronte della realizzazione di quattro nuovi scatolari prevista nell'alternativa 12/30) e minori interferenze col reticolo idrografico (con particolare riferimento al sistema di fossi e canali presente ad ovest di via dell'Osmannoro), nonché con gli habitat di interesse Comunitario afferenti alla Rete Natura 2000.

In considerazione del minor sviluppo lineare del percorso di deviazione del Fosso Reale, dei minori interventi previsti sul reticolo idrografico, del minor sviluppo lineare previsto per la deviazione di Via dell'Osmannoro (con realizzazione di un nuovo tratto in trincea-interrato), del minor numero di opere di compensazione

ecologica e di inserimento territoriale, nonché della minor necessità di pre-carica dei terreni per la gestione dei cedimenti di pista (dovuta all’ottimizzazione del profilo longitudinale dell’infrastruttura), la durata complessiva del cantiere si stima pari a 24 mesi, con eventuale possibilità di estensione per ulteriori 6 mesi.

Sotto-criterio 1.3: Interferenze fisiche delle opere

Nella seguente tabella sono riportati i risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 1.3, dai quali l’alternativa 1 risulta la soluzione migliore.

	Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)	Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	Punteggio totale
Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)		3	3	3	9
Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	0,5		0	0	0,5
Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	0,5	5		0,5	6
Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	0,5	5	3		8,5

Tabella 19 – Risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 1.3

L’alternativa 1, comprensiva della realizzazione del nuovo terminal e dell’ampliamento dell’apron 100, comporta complessivamente l’acquisizione di circa 38 ettari di terreno ad uso agricolo, in continuità con il perimetro aeroportuale attuale, verso i centri abitati di Sesto Fiorentino a nord ovest e Firenze a sud est.

Evidentemente, l’ipotesi di solo allungamento della pista attuale in luogo di realizzazione di una nuova pista risulta estremamente vantaggioso in termini di minor occupazione di nuovo suolo, ma non può non valutarsi che a detta apparente posizione di “vantaggio” resta implicitamente correlato il requisito di non raggiungibilità degli obiettivi di progetto. Detto vantaggio deve intendersi, pertanto, quale potenziale e teorico, non potendo di fatto l’alternativa 1 confrontarsi con l’alternativa 3 in virtù della sua inadeguatezza rispetto agli obiettivi di progetto.

L’ipotesi di prolungamento pista comporterebbe la modifica della viabilità, in quanto interferisce con Via delle Due Case (che prosegue verso Firenze come via Perfetti-Ricasoli) e Via Luzi: tali vie collegano la città di Firenze al Polo Scientifico di Sesto Fiorentino e all’area commerciale di Sesto Fiorentino.

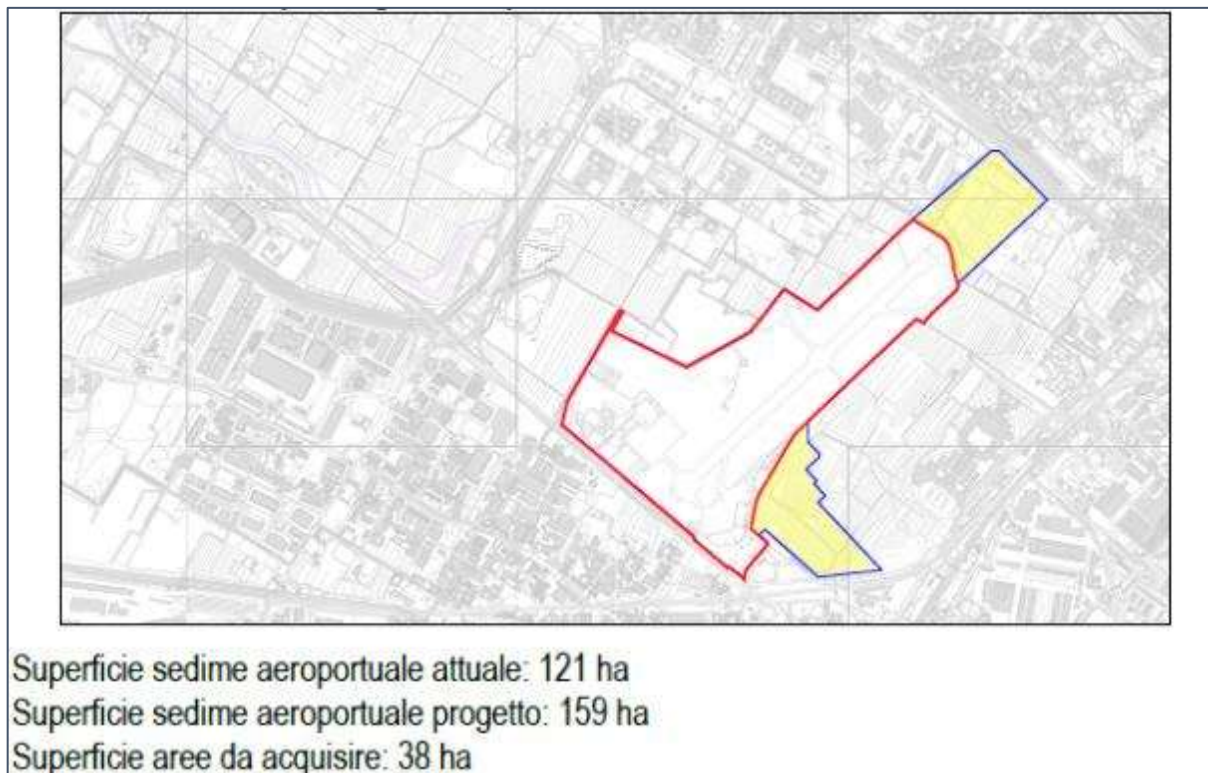


Figura 48 – Planimetria di intervento per il prolungamento della pista 05/23 (in rosso l'attuale sedime aeroportuale e in blu il sedime di progetto)

Il sedime associato alla configurazione di pista con orientamento 09/27 prevede complessivamente l'acquisizione di circa 100 ettari (da valutazione aggiornata, rispetto alle precedenti stime contenute negli studi elaborati nel corso degli anni e precedentemente analizzati), come riportato nella seguente figura.

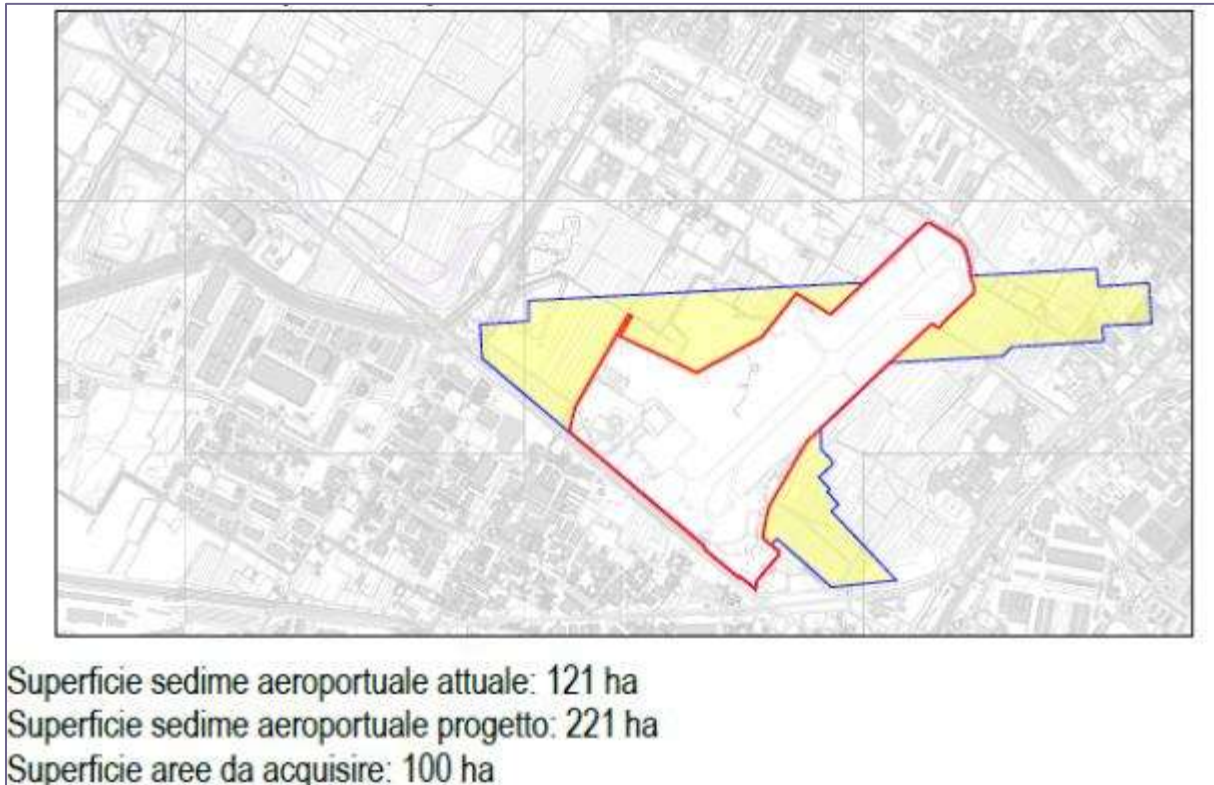


Figura 49 – Planimetria di intervento per la realizzazione della nuova pista 09/27 (in rosso l'attuale sedime aeroportuale e in blu il sedime di progetto)

L'alternativa 2 comporta interferenze significative con impianti edilizi di consistenza significativa presenti sul territorio, aspetto che renderebbe necessaria la completa rilocazione (demolizione e ricostruzione) degli stessi, con significativo impatto economico. Ciò si registra, in particolare, riferimento alla testata 27: Scuola Marescialli dei Carabinieri e molteplici impianti / capannoni industriali in via Luzi sul lato del Viale XI Agosto.

A tali interferenze si sommano quelle con il Canale di Cinta Orientale e con la previsione di completamento della strada Perfetti-Ricasoli, per i quali non risulterebbero chiare le soluzioni tecniche di variante e di relativa fattibilità (si nutrono, infatti, serie perplessità tecniche circa la possibile fattibilità della deviazione del Canale di Cinta, non tombabile).

La rappresentazione grafica delle interferenze generate dall'ipotesi di nuova pista 09/27 è riportata di seguito.

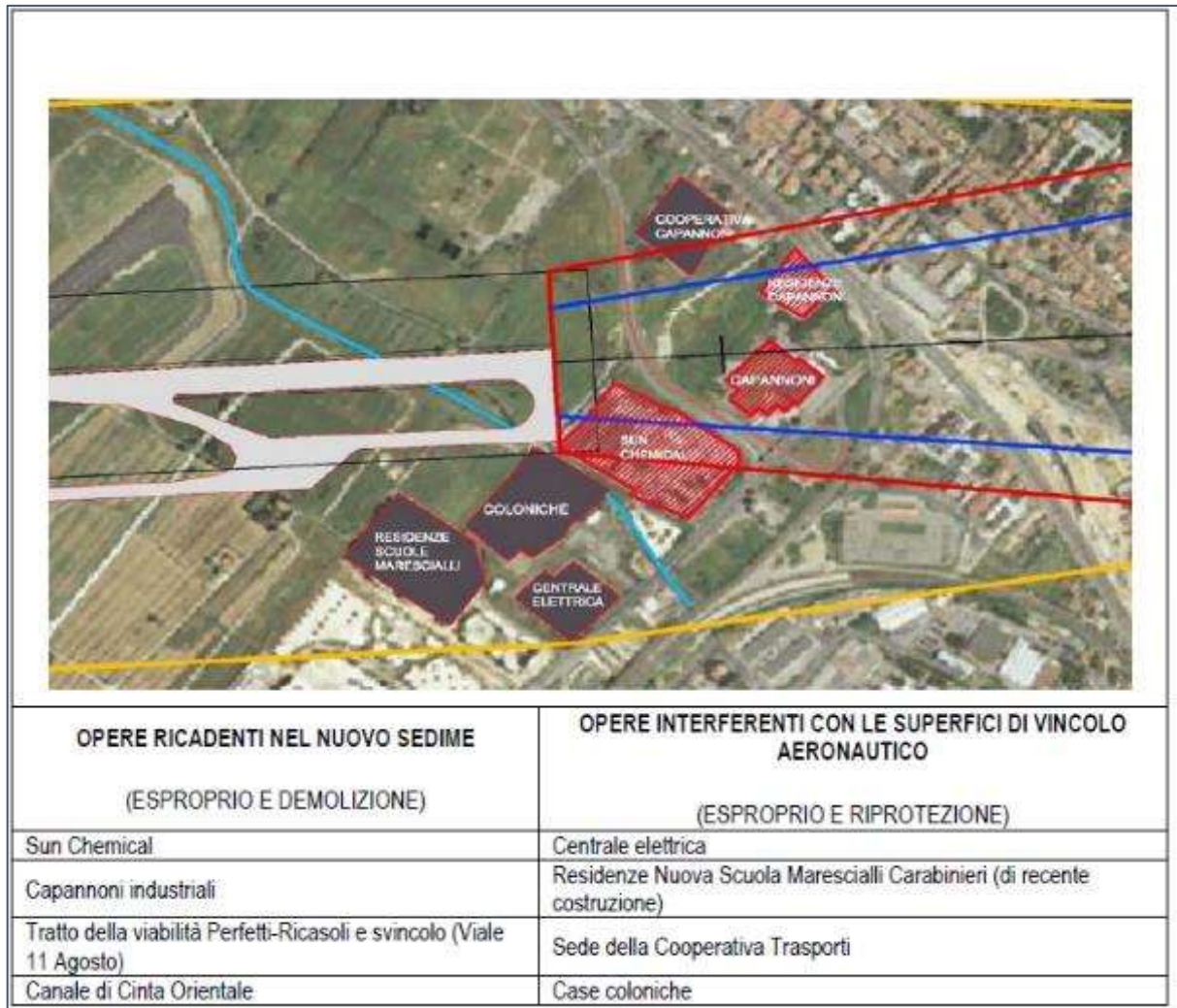


Figura 50 – Rappresentazione delle unità immobiliari interferenti con la nuova pista 09/27

L'ipotesi di nuova pista parallela 12/30 comporta l'acquisizione di 145 ettari di terreno (da valutazione aggiornata, rispetto alla precedente stima di 110 ettari contenuta negli studi pregressi analizzati), relativi ad aree con destinazione d'uso prevalentemente agricolo situate nella piana di Sesto Fiorentino e ai suoli interessati dalla deviazione del Fosso Reale e dalla viabilità da / per Sesto Fiorentino. Non si rilevano significative interferenze con unità immobiliari esistenti.

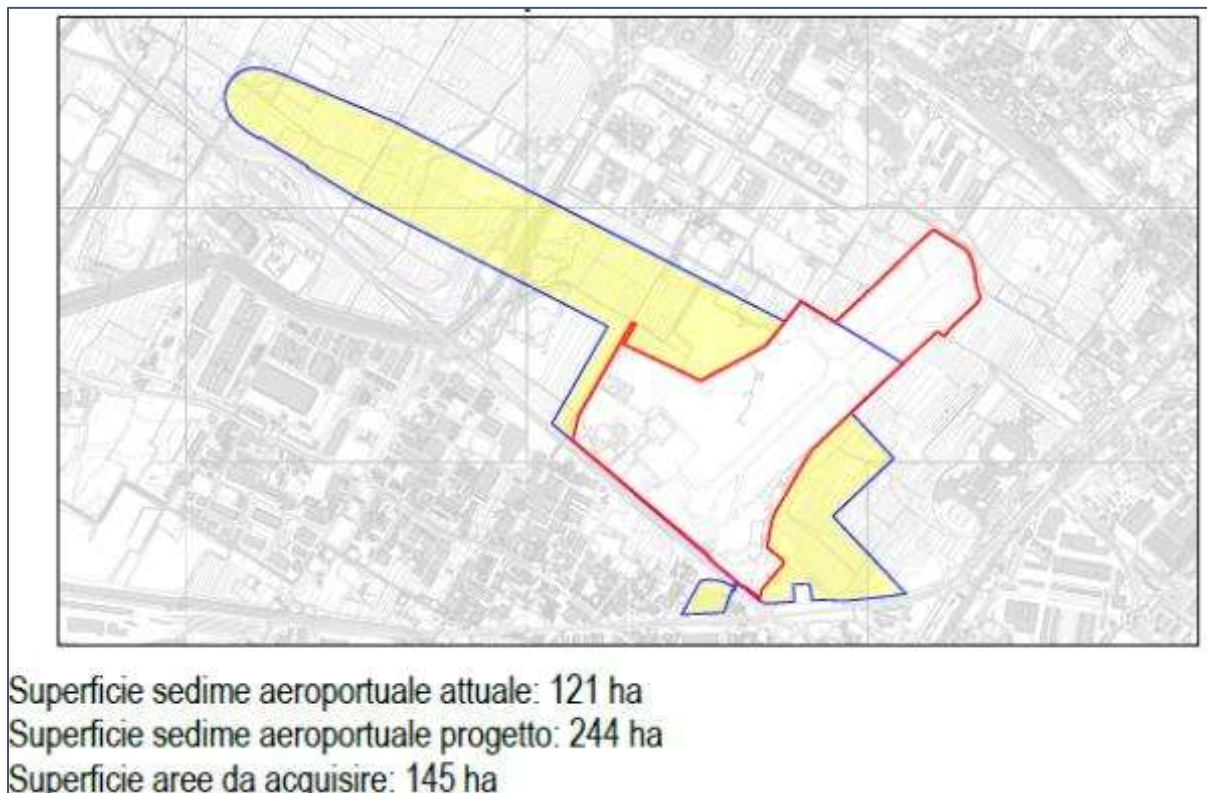


Figura 51 – Planimetria di intervento per la realizzazione della nuova pista 12/30 (in rosso l'attuale sedime aeroportuale e in blu il sedime di progetto)

L'ipotesi di nuova pista parallela 11/29 comporta l'acquisizione di 94 ettari di terreno, come indicato nella seguente figura.

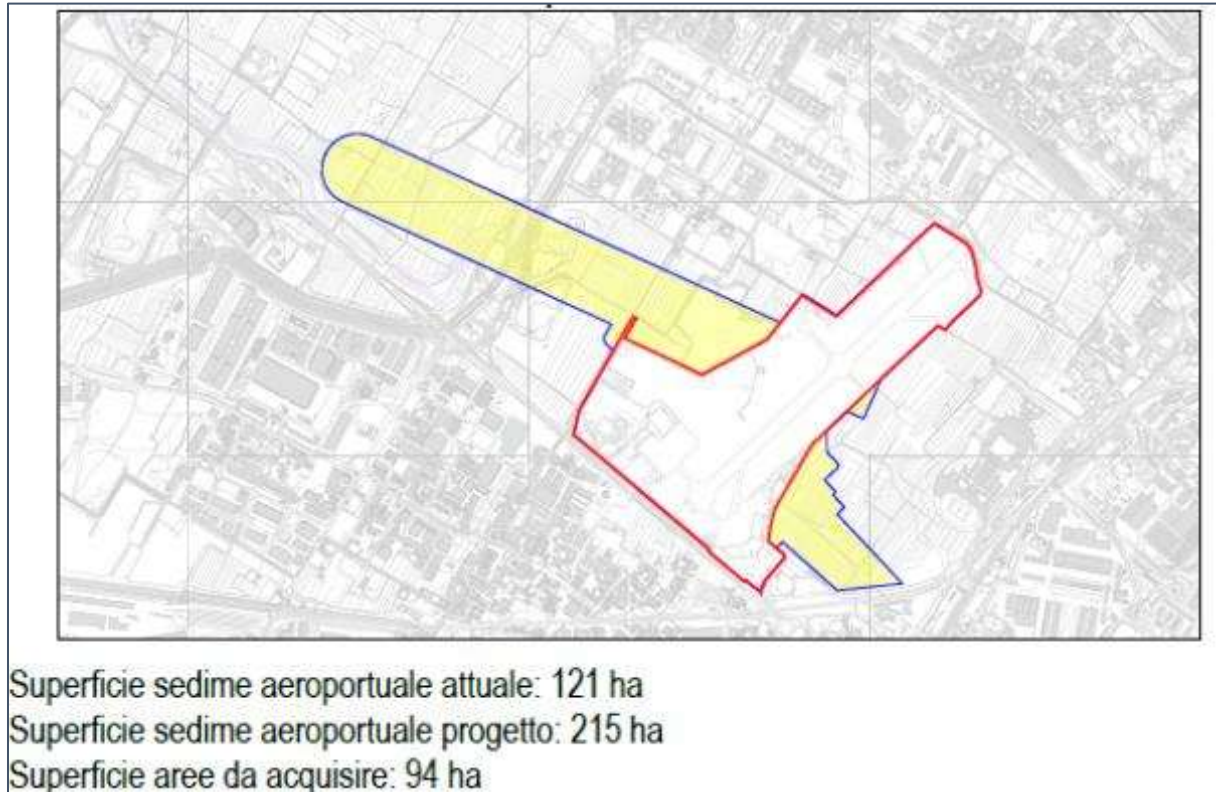


Figura 52 – Planimetria di intervento per la realizzazione della nuova pista 11/29 (in rosso l'attuale sedime aeroportuale e in blu il sedime di progetto)

Per opportuno richiamo agli studi bibliografici pregressi, si ricorda che nello studio redatto nel 2010 dalla Regione Toscana "Analisi strategica preliminare della valutazione dell'ampliamento dell'aeroporto A. Vespucci di Firenze", le alternative in esame comportano complessivamente le seguenti interferenze con il parco agricolo della piana (in termini di m² ricadenti nel vincolo di sedime aeroportuale):

- prolungamento pista: 146.100 m² (relativi ad aree verdi)
- pista obliqua (08-26): 1.220.200 m², di cui:
 - aree tutelate o protette: 255.700 m²
 - aree verdi: 371.800 m²
 - opere di sicurezza idraulica (dato disponibile solamente per lo stato attuale): 150.000 m²
 - aree agricole: 442.700 m²
- pista parallela (12-30): 1.230.100 m², di cui:
 - aree tutelate o protette: 147.700 m²
 - aree verdi: 246.200 m²

- opere di sicurezza idraulica (dato disponibile solamente per lo stato attuale): 60.000 m²
- aree agricole: 776.200 m²

Nota: sebbene le alternative analizzate dal suddetto studio siano simili rispettivamente alle alternative 1, 2 e 3A della presente relazione, non sono da intendersi come equivalenti, pertanto il valore assoluto di m² ricadenti nel vincolo di sedime potrebbe differire tra le alternative valutate nello studio della Regione Toscana e quelle oggetto di analisi nel presente documento. Tali valori sono comunque considerati rappresentativi ai fini del confronto a coppie

Dai suddetti valori si evidenzia, ovviamente, un impatto inferiore sulla piana nel caso di prolungamento della pista esistente.

Secondo l'analisi riportata nella proposta tecnica di *project review* del Masterplan, l'alternativa 3B comporterebbe una minore occupazione del territorio della piana di circa 40 ettari rispetto all'alternativa 3A, in quanto verrebbero ridotte le azioni di trasformazione della Piana di Sesto Fiorentino.

Tutte le soluzioni 1, 2, 3A e 3B interferiscono col progetto territoriale del parco agricolo della piana. Nel caso dell'alternativa 1, l'interferenza si limita alla porzione posta a nord e ad est dell'attuale pista; nel caso dell'alternativa 2 l'interferenza interessa tutte le aree poste a ovest dell'esistente pista, nonché quelle poste a nord e sud; nel caso dell'alternativa 3A l'interferenza interessa anche la porzione di piana posta ad ovest di via dell'Osmannoro, oltre a quella posta a est dell'attuale pista, mentre nel caso dell'Alternativa 3B l'interferenza risulta della medesima tipologia di quella di cui all'alternativa 3A, ma con estensione più ridotta. Si riscontra, infine, che lato piana di Sesto Fiorentino, l'area di sedime associata all'alternativa 3B corrisponde con quella che il Consiglio Regionale aveva approvato nell'ambito dell'Integrazione al PIT del 2014.

Sotto-criterio 1.4: Interferenze con aree sottoposte a vincoli paesaggistici e con siti di valore storico-architettonico

Nella seguente tabella sono riportati i risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 1.4 dai quali l'alternativa 1 risulta la soluzione migliore in quanto non interessa porzioni di territorio soggette tutela paesaggistica o storico-architettonica.

	Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)	Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	Punteggio totale
Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)		5	5	5	15
Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	0		3	3	6
Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	0	0,5		1	1,5
Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	0	0,5	1		1,5

Tabella 20 - Risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 1.4

Considerazioni inerenti ad aree sottoposte a vincoli paesaggistici

Nell'alternativa 1, considerando il solo prolungamento a nord, non si evidenziano impatti aggiuntivi su aree sottoposte a vincoli paesaggistici rispetto alla configurazione attuale. Ciò può estendersi anche all'area di prevista realizzazione del nuovo terminal.

A fronte di tale evidente punto di forza dell'alternativa 1, si ricorda che la lunghezza di pista con essa raggiungibile risulta pari a 1.800 metri in decollo e a 1.575 metri in atterraggio, assolutamente insufficiente rispetto al requisito minimo di progetto di 2.200 metri. In tal senso, è evidente che l'alternativa risulti quella meno impattante, poiché dimensionalmente rappresenta quella più limitata e, planimetricamente, quella con l'ampliamento di sedime più contenuto.

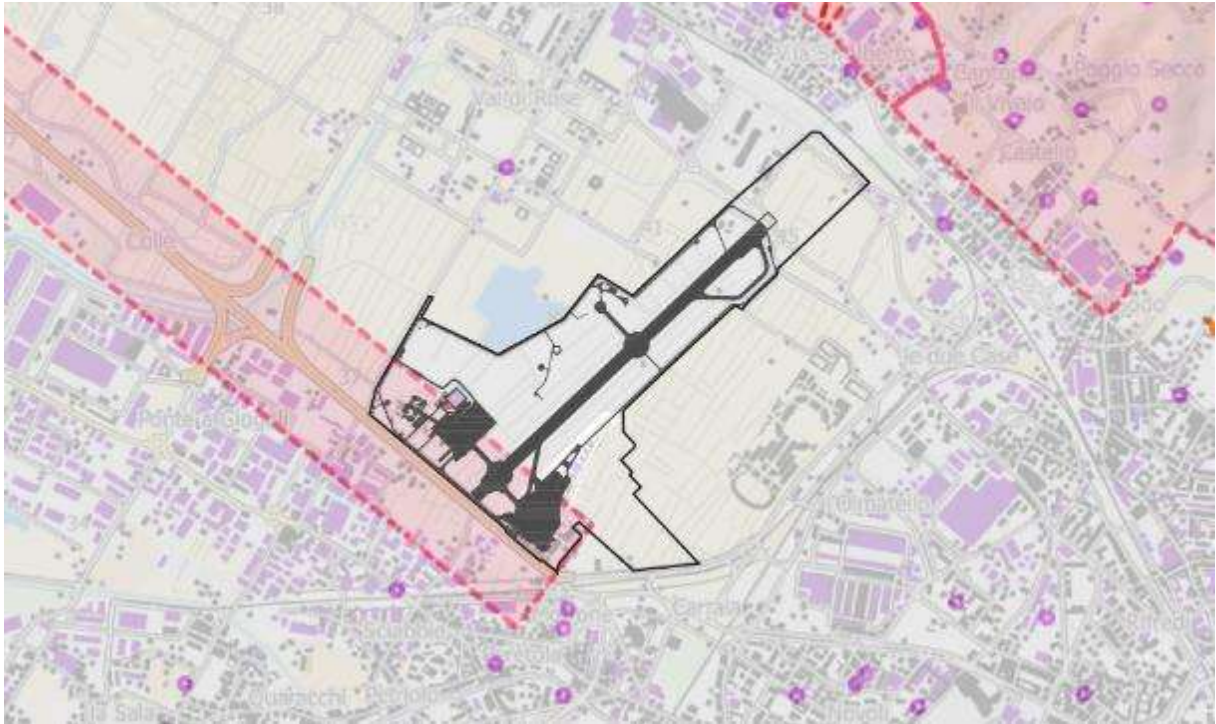


Figura 53 – Sovrapposizione fra area sottoposta a vincolo 140-1967 (D.Lgs. 42/2004) e opere relative al prolungamento pista 05/23 (dalla quale non si evincono ulteriori interferenze fisiche rispetto alla situazione attuale)

Le alternative 2, 3A e 3B presentano invece interferenze fisiche con:

- l'area sottoposta a vincolo 140-1967 (e recepita nel D.Lgs. 42/2004), che consiste in una fascia di terreno di 300 m di larghezza da ogni lato dell'autostrada A11, ricadente nei Comuni di Firenze, Sesto Fiorentino, Cambi Bisenzio e Prato; tale zona ha notevole interesse pubblico poiché *"rappresenta un pubblico belvedere verso l'anfiteatro collinare e montano, in quanto dalla medesima si gode la visuale di celebri monumenti, quali le ville medicee di Petraia, Castello ed Artimino, di antichi borghi fortificati come Calenzano, Montemurlo, i cui nomi ricorrono nella storia della Toscana, nonché distese di boschi di pini che accompagnano il viaggiatore offrendogli la vista di un quadro naturale quanto mai suggestivo"* (rif. Elenco degli immobili e aree di notevole interesse pubblico riportato nel Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Firenze)
- lo stagno di Peretola, il quale è soggetto a vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs. 42/2004 art. 142 comma 1 lett. b) *"territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi"*



Figura 54 – Sovrapposizione fra area sottoposta a vincolo 140-1967 e opere relative alla pista parallela 09/27



Figura 55 – Sovrapposizione fra area sottoposta a vincolo 140-1967 e opere relative alla pista parallela 12/30

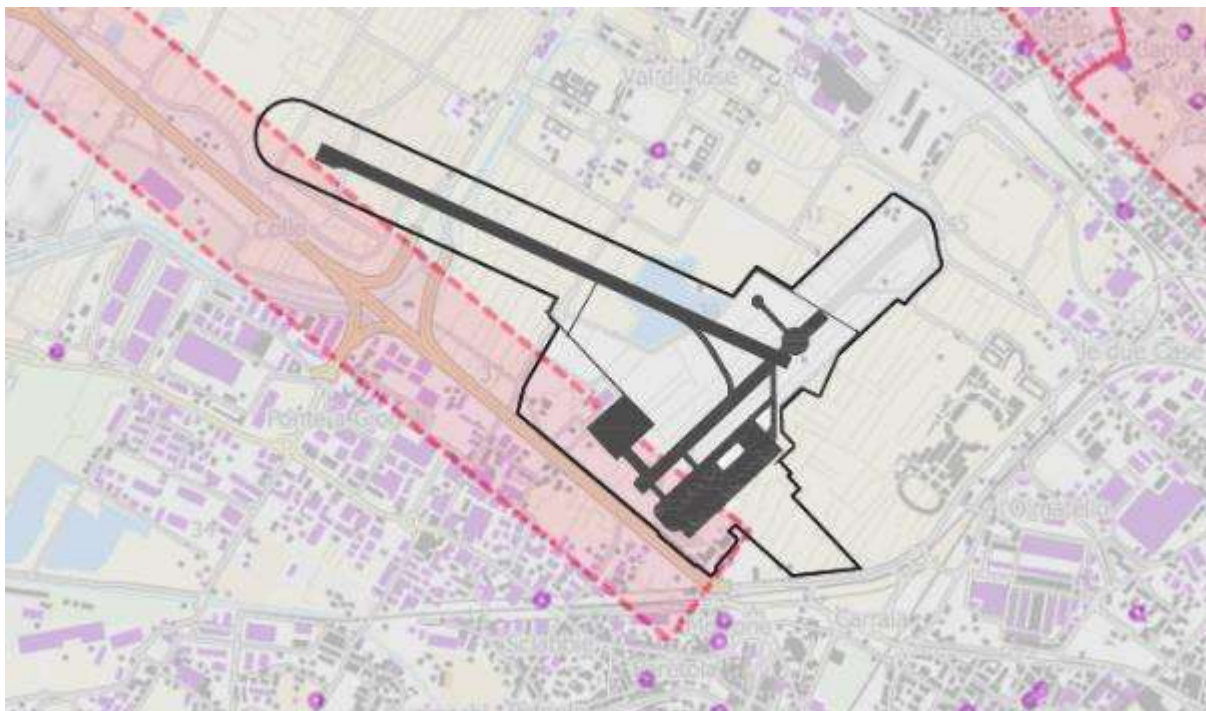


Figura 56 – Sovrapposizione fra area sottoposta a vincolo 140-1967 e opere relative alla pista parallela 11/29



Figura 57 – Sovrapposizione fra area sottoposta a vincolo paesaggistico di cui alla lettera "b" dell'articolo 142/2004 e opere relative al prolungamento pista 05/23



Figura 58 – Sovrapposizione fra area sottoposta a vincolo paesaggistico di cui alla lettera “b” dell’articolo 142/2004 e opere relative alla pista obliqua 09/27



Figura 59 – Sovrapposizione fra area sottoposta a vincolo paesaggistico di cui alla lettera “b” dell’articolo 142/2004 e opere relative alla pista parallela 12/30



Figura 60 – Sovrapposizione fra area sottoposta a vincolo paesaggistico di cui alla lettera “b” dell’articolo 142/2004 e opere relative alla pista parallela 11/29

A integrazione delle rappresentazioni sopra riportate, per la pista 12/30 si riportano di seguito ulteriori cartografie di dettaglio tratte dalla documentazione di cui al precedente Masterplan 2014-2029, con evidenza delle aree di interferenza e di compensazione.



Figura 61 – Sovrapposizione fra area sottoposta a vincolo 140-1967 (art. 136 e 157 del D. Lgs. 42/2004) e opere relative alla pista parallela 12/30 (in rosso). In verde sono indicate le aree di compensazione ambientale

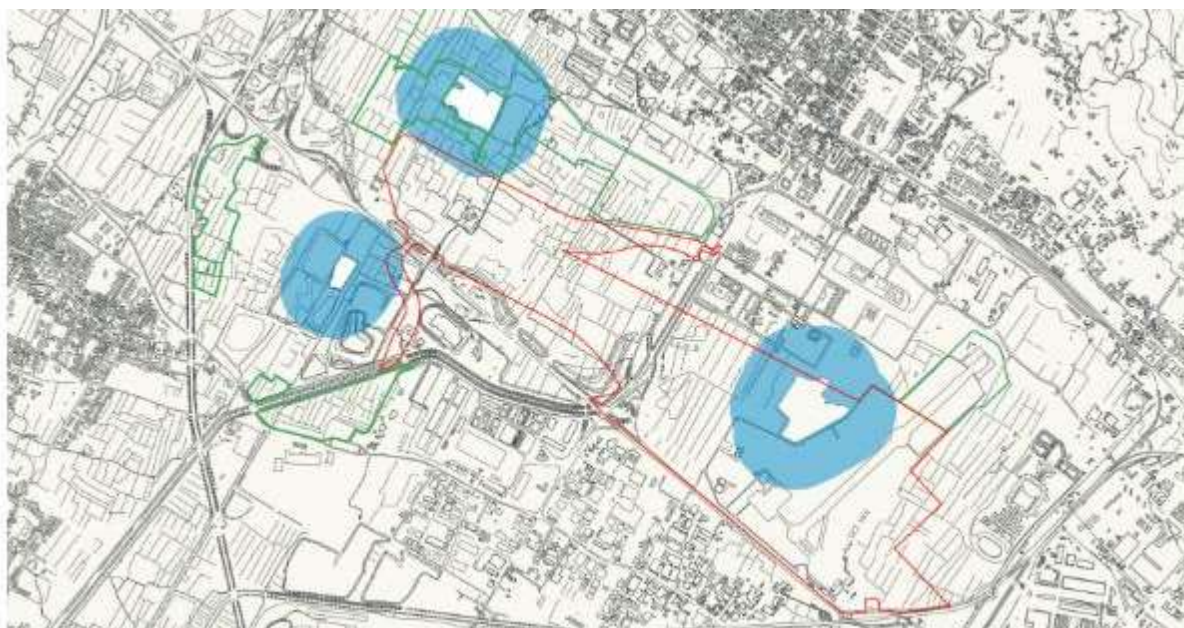


Figura 62 – Sovrapposizione fra aree sottoposte a vincolo paesaggistico di cui alla lettera “b” dell’articolo 142/2004 e opere relative alla pista parallela 12/30 (in rosso) (in verde sono indicate le aree di compensazione ambientale)

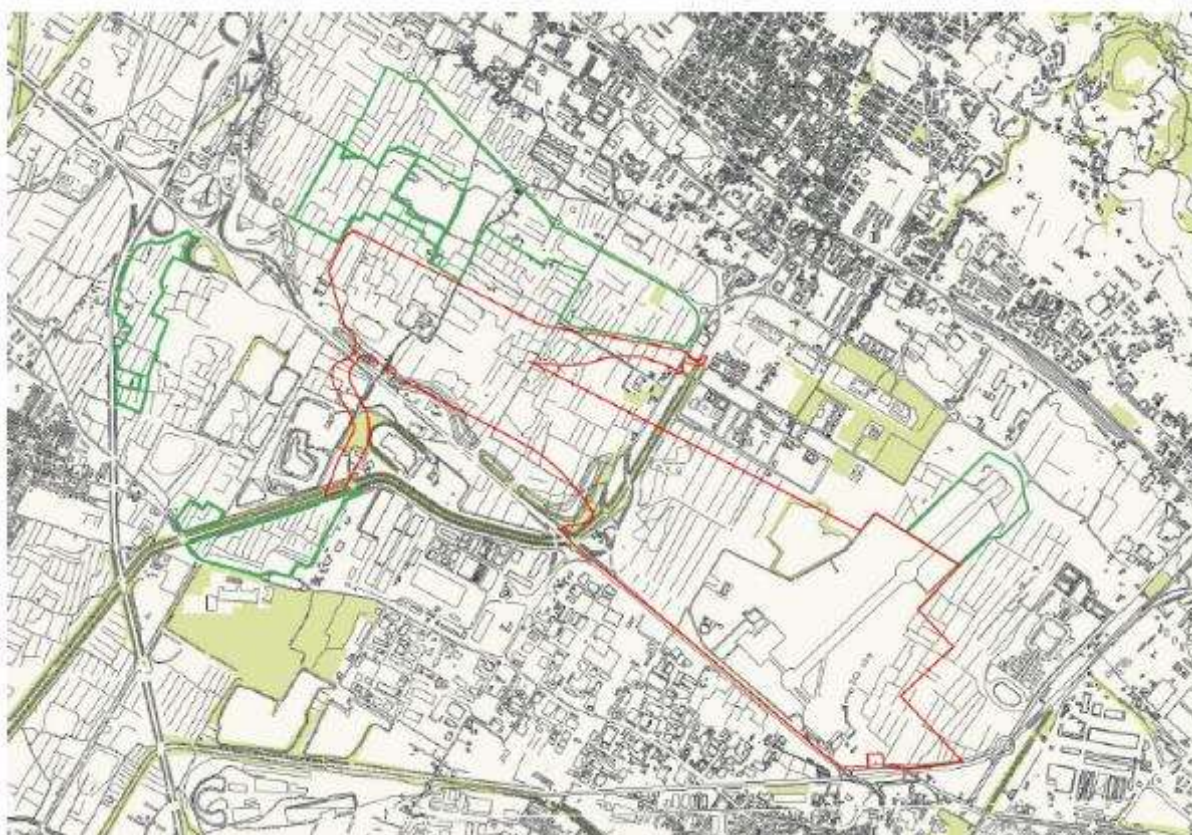


Figura 63 – Sovrapposizione fra aree verdi di cui alla lettera “g” dell’art. n. 142. e opere relative alla pista parallela 12/30 (in rosso) e aree di compensazione (in verde)

Considerazioni inerenti a opere di valore storico-architettonico nel Parco Agricolo della Piana:

La realizzazione dell’alternativa 3A coinvolgerebbe aree di potenziale ritrovamento di materiale archeologico nel Parco della Piana (aspetto non rilevante per le alternative 1 e 2). Le alternative 1 e 2 comportano ciascuna la presenza di 1 edificio di valore storico / architettonico rilevante ricadente nell’area di sedime, mentre l’alternativa 3A comporta la presenza di 2 edifici di valore storico architettonico medio. In ultimo, l’ipotesi di pista parallela 3A comporta la presenza di reticoli storici del tessuto agricolo all’interno del sedime. Si considerano analoghe le interferenze generate dalle alternative 3A e 3B. Dalle suddette informazioni (rif. studio CNR, 2013) si evince un maggiore impatto sulle aree di valore storico-architettonico generato dalle ipotesi di pista parallela 3A / 3B.

				IPOTESI DI PISTA				
				1	2	3	4	5
PARCO DELLA PIANA	SITI ARCHEOLOGICI	indicatori	Area di potenziale ritrovamento di materiale archeologico	-	-	X	X	X
		giudizio	COMPATIBILITA'	-	-	●	●	●
	EDIFICI DI VALORE STORICO ARCHITETTONICO O INSEDIAMENTI RURALI DI BASE (valore storico architettonico rilevante)	indicatori	N di edifici ricadenti nell'area di sedime	1 ²	1 ²	-	-	-
		giudizio	COMPATIBILITA'	●	●	-	-	-
	INSEDIAMENTI RURALI DI BASE (valore storico architettonico medio)	indicatori	N di edifici ricadenti nell'area di sedime	-	-	2 ²	2 ²	2 ²
		giudizio	COMPATIBILITA'	-	-	●	●	●

Figura 64 – Interferenza delle alternative con siti storico-culturali nel Parco della Piana (parte 1)

				IPOTESI DI PISTA				
				1	2	3	4	5
PARCO DELLA PIANA	ARRE O EDIFICI UTILIZZATI PER ATTIVITA' CULTURALI	indicatori	N di edifici ricadenti nell'area di sedime	-	-	-	-	-
		giudizio	COMPATIBILITA'	-	-	-	-	-
	RETICOLI STORICI DEL TESSUTO AGRICOLO (Centurazione romana)	indicatori	Presenza di reti storiche nel tessuto agricolo nell'area soggetta a vincolo di sedime	-	-	X	X	X
		giudizio	COMPATIBILITA'	-	-	●	●	●
	OPERE IDRAULICHE DI ORIGINE STORICA (Sistema di regolazione idraulica storica Granducare)	indicatori	Presenza di opere idrauliche di origine storica nell'area soggetta a vincolo di sedime	-	-	-	-	-
		giudizio	COMPATIBILITA'	-	-	-	-	-

Figura 65 – Interferenza delle alternative con siti storico-culturali nel Parco della Piana (parte 2)

Sotto-criterio 1.5: Nodo multimodale logistico

Nella seguente tabella sono riportati i risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 1.5 dai quali le alternative 3A e 3B risultano a parimerito le soluzioni migliori.

	Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)	Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	Punteggio totale
Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)		0,5	0	0	0,5
Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	3		0,5	0	3,05
Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	5	3		0,5	8,5
Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	5	5	3		13

Tabella 21 – Risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 1.5

L’alternativa 1 prevede l’allungamento della pista lato nord e la realizzazione del nuovo terminal passeggeri con ampliamento della porzione sud-orientale del sedime aeroportuale. L’esercizio della pista di volo si manterrebbe prevalentemente monodirezionale e tutte le aree di sosta/manovra aeromobili resteranno in corrispondenza delle porzioni meridionali del sedime. La soluzione non contempla la realizzazione di nuove aree dedicate ad ospitare manufatti e capannoni di stoccaggio materie/merci e, conseguentemente, gli unici spazi disponibili corrispondono a quelli presenti nelle aree retrostanti il piazzale ovest (apron 200-300).

Trattasi di un’area ad oggi non direttamente raggiungibile da mezzi pesanti di trasporto merci, atteso che l’attuale sovrappasso autostradale di Via dei Giunchi risulta non percorribile da tale tipologia di mezzi. La problematica potrebbe trovare parziale risoluzione a seguito dell’ultimazione dei lavori del primo lotto degli interventi di adeguamento alla terza corsia dell’autostrada A11 che, tra gli altri, prevedono il rifacimento di detto sovrappasso. L’entrata in esercizio del sovrappasso potrebbe consentire il diretto collegamento col distretto produttivo dell’Osmannoro, interessando però viabilità urbane.

L’area ovest aeroportuale risulta, inoltre, caratterizzata dalla presenza di importanti soggetti istituzionali (Polizia di Stato con relativo VIII Reparto volo, Guardia di Finanza, ecc.) che operano all’interno di strutture ed edifici già esistenti che, di fatto, limitano sensibilmente la capacità di nuove edificazioni (per rispetto delle aree di sicurezza al volo degli elicotteri della Polizia, di controllo della pista e delle infrastrutture air-side da parte dei controllori di volo ENAV). Analogamente, la presenza dei depositi carburante influenza, per questioni di sicurezza, l’edificazione nelle aree limitrofe prospicienti.

Lo scalo potrebbe mantenere la vocazione merci-logistica su livelli assolutamente paragonabili a quelli esistenti, migliorando al più il collegamento funzionale col polo artigianale e produttivo dell’Osmannoro. La

mancanza di spazi adeguati alla realizzazione di nuovi edifici logistici all'interno del sedime limita sensibilmente la vocazione dello scalo al traffico merci.

Nel caso dell'alternativa 2, la configurazione e perimetrazione del futuro sedime aeroportuale potrebbe consentire il rapido collegamento funzionale con la vicina stazione ferroviaria Firenze-Castello, parte integrante della linea AC-AV Firenze-Bologna e connessa all'interporto di Prato. Detto collegamento risulterebbe, tuttavia, non funzionale rispetto all'obiettivo di connotazione dello scalo quale polo multimodale logistico giacché l'operatività del traffico merci risulterebbe pressoché inattuabile per mancanza di edifici di stoccaggio nelle vicinanze della pista e/o degli apron.

La porzione finale (lato nord) dell'attuale pista di volo è quella più prossima alla citata stazione ferroviaria ma, al contempo, essa non potrebbe essere utilizzata per la costruzione di hangar e/o capannoni logistici a causa della sua posizione immediatamente prossima alla strip della nuova pista 09/27 che risulta incompatibile, per la presenza del piano di transizione laterale (piano ostacoli), con la realizzazione di edifici di adeguata altezza. Gli apron da utilizzarsi per l'eventuale carico di aeromobili cargo sono, inoltre, ubicati in posizione diametralmente opposta alla nuova pista.

La contestuale limitazione a nuova edificazione logistica, la disposizione degli attuali apron e la loro distanza sussistente con la testata 27 di avvio decollo rende la configurazione dello scalo poco idonea allo sviluppo di un polo logistico multimodale, permanendo di fatto molte delle problematiche già analizzate per l'alternativa di allungamento della pista 05/23.

Alla realizzazione dell'alternativa 3A è associato un significativo ampliamento della porzione occidentale del sedime aeroportuale tale da consentire la nuova edificazione di manufatti destinati allo stoccaggio e alla gestione delle merci. Si tratta, infatti, di un areale ove la costruzione di edifici logistici, anche di significativa elevazione, non interferisce con il piano di transizione laterale (piano ostacoli) della nuova pista.

Il comparto ovest dello scalo, destinato all'espansione del traffico aereo cargo, risulta accessibile tramite apposita viabilità dedicata di nuova realizzazione, collegata alla prevista deviazione di Via dell'Osmannoro e, quindi, all'area artigianale e produttiva dell'Osmannoro, ma anche allo svincolo autostradale della A11. La previsione di realizzazione del nuovo sovrappasso della A11 di Via dei Giunchi risulta, invece, incompatibile col citato ampliamento del sedime.

L'area logistica diviene, pertanto, facilmente raggiungibile sia dall'autostrada, sia dalla viabilità urbana, con accesso separato e distinto da quello utilizzato per il traffico di Aviazione Commerciale, per quanto comune a quello utilizzabile per l'Aviazione Generale. Dal punto di vista operativo, l'apron ovest (piazzale 200, 300 e 400) costituisce il principale riferimento per lo stazionamento e carico/scarico degli aeromobili cargo.

Il layout complessivo dello scalo consente, quindi, un apprezzabile sviluppo del traffico cargo e di un'area logistica strutturata e interconnessa, tale da favorire il trasferimento gommo-aria (e viceversa).

Relativamente al potenziale di sviluppo logistico e multimodale dello scalo, la soluzione di pista 11/29 consente un efficace collegamento con la stazione ferroviaria di Firenze Castello, posta a servizio della linea AC-AV Bologna-Firenze e direttamente connessa all'interporto di Prato. La realizzazione di due nuove

rotatorie (in sostituzione di esistenti intersezioni) e la manutenzione di un tratto di soli 700 metri di viabilità rende, infatti, possibile l'accesso dedicato e diretto alla porzione settentrionale dello scalo (trattasi della porzione corrispondente a parte dell'esistente pista di volo, oggetto di riconversione a polo logistico e parco fotovoltaico).

In corrispondenza della suddetta porzione di sedime si prevede la realizzazione di tre edifici logistici di stoccaggio e smistamento delle merci. Tale localizzazione risulta particolarmente efficace se si considera che in corrispondenza dell'adiacente area posta immediatamente ad est del perimetro aeroportuale il PUE di Castello si contempla proprio la realizzazione di un importante polo logistico, col quale l'aeroporto può trovare una forte integrazione funzionale.

Lo scalo risulterà, inoltre, accessibile sia dalla viabilità urbana, sia dall'autostrada A11: attraverso il nuovo sovrappasso autostradale della A11 (oggetto di prossima realizzazione da parte di Autostrade) lo scalo sarà direttamente connesso con l'area artigianale e produttiva dell'Osmannoro, mentre attraverso l'apposita viabilità di nuova realizzazione sarà direttamente connesso all'autostrada stessa.

La configurazione dello scalo correlata alla nuova pista 11/29 consente, quindi, la creazione di un nodo logistico multimodale, rendendo possibile il collegamento ferro-aria-gomma, in attuazione dei più recenti indirizzi di multi-modalità dei trasporti e della mobilità delle merci. La disposizione planimetrica dell'infrastruttura di volo consente, inoltre, la creazione di tre distinti poli di traffico all'interno dello scalo aeroportuale: quello di Aviazione Commerciale, col nuovo Terminal, l'apron 100 di riferimento e la dedicata viabilità di accesso da viale Luder (comparto sud-est dello scalo); quello di Aviazione Generale, con apposito Terminal dedicato, l'apron 200-300 di riferimento e la possibilità di accesso sia da via del Termine, sia da Via dei Giunchi (comparto sud e sud-ovest dello scalo); quello Cargo, con apposito ingresso da Via dei Cipressi e collegamento con la ferrovia, comparto logistico sia interno, sia esterno all'aeroporto, e collegamento diretto con l'apron 100).

In conclusione, alla luce di quanto sopra riportato, si evidenzia un ulteriore miglioramento nel caso di pista 11/29 rispetto alla 12/30.

Criterio 2: Impatto ambientale e paesaggistico

Nella seguente tabella si riportano i risultati per il criterio in esame.

	Punteggio totale							Criterio 2
	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	
Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)	2,2%	0,3%	3,8%	6,3%	2,4%	7,2%	0%	22,2%
Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	0,7%	1,6%	0,1%	2,8%	0,9%	2,9%	3,0%	12,0%
Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	8,0%	5,5%	1,0%	1,1%	3,8%	0,5%	4,5%	24,4%
Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	3,3%	6,8%	2,5%	4,6%	5,3%	1,7%	4,5%	28,7%

Tabella 22 – Punteggi normalizzati delle alternative per il criterio 2

La valutazione di dettaglio per ciascun sotto-criterio è riportata nei paragrafi seguenti.

Sotto-criterio 2.1: Emissioni inquinanti

Nella seguente tabella sono riportati i risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 2.1 dai quali l'alternativa 3A risulta la soluzione migliore.

	Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)	Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	Punteggio totale
Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)		3	0	0	3
Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	0,5		0	0,5	1
Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	3	5		3	11
Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	1	3	0,5		4,5

Tabella 23 – Risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 2.1

Nel Rapporto Ambientale elaborato a supporto del procedimento VAS relativo all'Integrazione al PIT per la qualificazione dello scalo aeroportuale (approvazione anno 2014) è stata effettuata una valutazione comparata delle emissioni inquinanti generate dalle seguenti ipotesi:

- prolungamento pista 05/23 fino a circa 1.800 m, con numero di voli pari a 35.000;
- prolungamento pista 05/23 fino a circa 1.800 m, con numero di voli pari a 45.000;
- pista 9/27 ed un numero di voli pari a 45.000;
- pista 12/30 ed un numero di voli pari a 45.000.

	<i>Monossido di carbonio CO (t/anno)</i>	<i>Ossidi di azoto NOx (t/anno)</i>	<i>Ossidi di zolfo SOx (t/anno)</i>	<i>Particolato fine PM₁₀ (t/anno)</i>
<i>Prolungamento pista 05/23</i> <i>(35.000 movimenti/anno)</i>	95,73	72,59	8,13	0,68
<i>Prolungamento pista 05/23</i> <i>(45.000 movimenti/anno)</i>	121,83	95,13	10,63	0,89
<i>Pista obliqua 09/27</i> <i>(45.000 movimenti/anno)</i>	121,83	95,13	10,63	0,89
<i>Pista parallela 12/30</i> <i>(45.000 movimenti/anno)</i>	90,91	91,35	9,47	0,80

Tabella 24 – Emissioni in t/anno aeroportuali (Fonte: Tabella 13, pag. 134, Rapporto Ambientale di VAS per Integrazione al PIT 2014)

Dall'analisi dei dati riportati nella valutazione contenuta nel Rapporto Ambientale si evince che la pista 12/30 comporta una diminuzione dell'emissione aeroportuale di CO pari al 5% rispetto al prolungamento pista con 35.000 voli; per gli altri inquinanti considerati si ottiene, invece, un incremento dei carichi emissivi. Nella pista 09/27 si ottiene invece un aumento per tutti gli inquinanti rispetto all'ipotesi di prolungamento pista con 35.000 voli. Le ipotesi di prolungamento pista con 45.000 movimenti/anno e la pista 09/27 comportano le medesime emissioni, avendo stimato tempi di rullaggio uguali, mentre si evidenzia una leggera diminuzione nel caso della 12/30.

La Regione Toscana ha concluso la valutazione affermando che la pista parallela 12/30 sia quella con un impatto minore sulle emissioni inquinanti a parità di numero di movimenti annui.

In considerazione degli studi specialistici di dettaglio condotti da ENAC e Gestore Aeroportuale successivamente all'approvazione dell'Integrazione al Piano di Indirizzo Territoriale per la definizione del parco agricolo della piana e per la qualificazione dell'aeroporto di Firenze (anno 2014), si ritiene utile procedere ad una revisione dei dati sopra indicati, basati su stime maggiormente dettagliate, puntuali e direttamente correlate ad elementi progettuali tipiche del procedimento VIA.

In particolare, i dati di seguito rappresentati sono estrapolati dallo Studio di Impatto Ambientale relativo al Masterplan 2014-2029 (così come analizzato e valutato dal Ministero dell'Ambiente, con procedimento conclusosi con DM n. 377/2017) e dalle nuove elaborazioni riferite alla Project Review del Piano di Sviluppo Aeroportuale al 2035. I dati tengono conto anche del numero di movimenti aerei suddiviso tra aviazione commerciale e aviazione generale, nonché del fleet-mix di progetto.

	Monossido di carbonio CO (t/anno)	Ossidi di azoto NOx (t/anno)	Ossidi di zolfo SOx (t/anno)	Particolato fine PM ₁₀ (t/anno)
Pista 05/23 (48.500 movimenti/anno)	253	195	17	2,2
Prolungamento pista 05/23 * (48.500 movimenti/anno)	277	214	19	2,4
Pista obliqua 09/27 ** (48.500 movimenti/anno)	307	238	21	2,6
Pista parallela 12/30 (48.500 movimenti/anno)	201	125	14	1,6
Pista parallela 11/29 (48.500 movimenti/anno)	135	239	18	2,0

*: si assume, rispetto alla configurazione infrastrutturale attuale, che l'allungamento della pista determini un incremento dei tempi di rullaggio del 10% e che le emissioni correlate ai cicli LTO corrispondano al 95% delle emissioni totali aeroportuali

** : si assume che, rispetto alla configurazione di prolungamento della pista 05/23, la pista obliqua 09/27 determini un allungamento dei tempi di rullaggio del 12% e che le emissioni correlate ai cicli LTO corrispondano al 95% delle emissioni totali aeroportuali

Sotto-criterio 2.2: Inquinamento acustico

Nella seguente tabella sono riportati i risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 2.2 dai quali l'alternativa 3B risulta la soluzione migliore.

	Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)	Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	Punteggio totale
Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)		0,5	0	0	0,5
Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	3		0	0	3
Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	5	5		0,5	10,5
Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	5	5	3		13

Tabella 25 – Risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 2.2

Nel caso di prolungamento della pista esistente di 120 m verso nord, l'impatto acustico è legato prevalentemente al sorvolo (in fase di decollo e atterraggio) sugli edifici dell'area dell'Osmannoro e della Frazione di Peretola, analogamente alla situazione corrente.

Da un lato, la possibilità di "stacco" anticipato al decollo e l'associata virata anticipata a destra da parte degli aeromobili comporta un più efficace "spostamento" del rumore in corrispondenza dell'area produttiva-artigianale dell'Osmannoro, dall'altro, tuttavia, l'impossibilità di poter agire in miglioramento sulla procedura di atterraggio comporta il sorvolo di ambiti urbani e residenziali da parte di un maggior numero di aeromobili, con conseguente incremento in termini di impatto acustico. L'isofonica LVA 60 dB(A) traduce in modo efficace il sostanziale "bilanciamento" tra il primo effetto positivo descritto e il secondo effetto negativo, nell'arco dell'anno di esercizio aeroportuale.

L'isofonica Leq Diurno 50 dB(A) mostra, invece, l'estensione complessiva degli ambiti territoriali ad essa sottesi. Si tratta, come evidente, di ambiti molto estesi, che in direzione nord interessano buona parte dell'abitato di Sesto Fiorentino (nonostante il numero sostanzialmente contenuto delle previste operazioni di decollo verso nord) e, in direzione sud si spingono fino a Ugnano, Badia a Settimo e via del Botteghino in Comune di Scandicci e, in direzione ovest, comprendono buona parte del quartiere Le Piagge di Firenze, l'intero quartiere di Brozzi, oltre a quelli di Quaracchi e Peretola.

Di fatto, l'attuazione di una simile opzione, quand'anche effettivamente praticabile in termini tecnico-aeronautici (ossia, solo congiuntamente alla realizzazione di un nuovo terminal e all'ampliamento delle aree esistenti di apron), concretizzerebbe la definitiva perdita dell'unica occasione invece davvero praticabile per una sostenibile gestione dell'impatto acustico prodotto dal sorvolo degli aeromobili e per il pressochè annullamento del disturbo che esso genera alla popolazione esposta e sorvolata a bassa quota.

Si riscontra, quindi, che rispetto allo stato attuale, l'alternativa 1 risulta complessivamente paragonabile in termini di indicatore acustico LVA, mentre sensibilmente peggiorativa in termini salute pubblica, comfort della popolazione e indicatore acustico Leq diurno. Con riferimento ai soli fini di cui alle presenti analisi comparative, l'incremento della popolazione soggetta a disturbo può assumersi in un 10-15% rispetto allo stato attuale.

Ai soli fini delle presenti analisi comparative di opzioni alternative si riporta di seguito anche la rappresentazione delle curve isofoniche riferite all'opzione di allungamento della pista, così come elaborate da ARPAT nell'ambito degli studi specialistici di supporto al procedimento VAS dell'Integrazione al PIT per la qualificazione dell'aeroporto di Firenze. Ciò in quanto detti studi, confluiti nel Rapporto Ambientale, costituiscono comunque un importante riferimento bibliografico utilizzato anche ai fini della presente valutazione delle alternative.

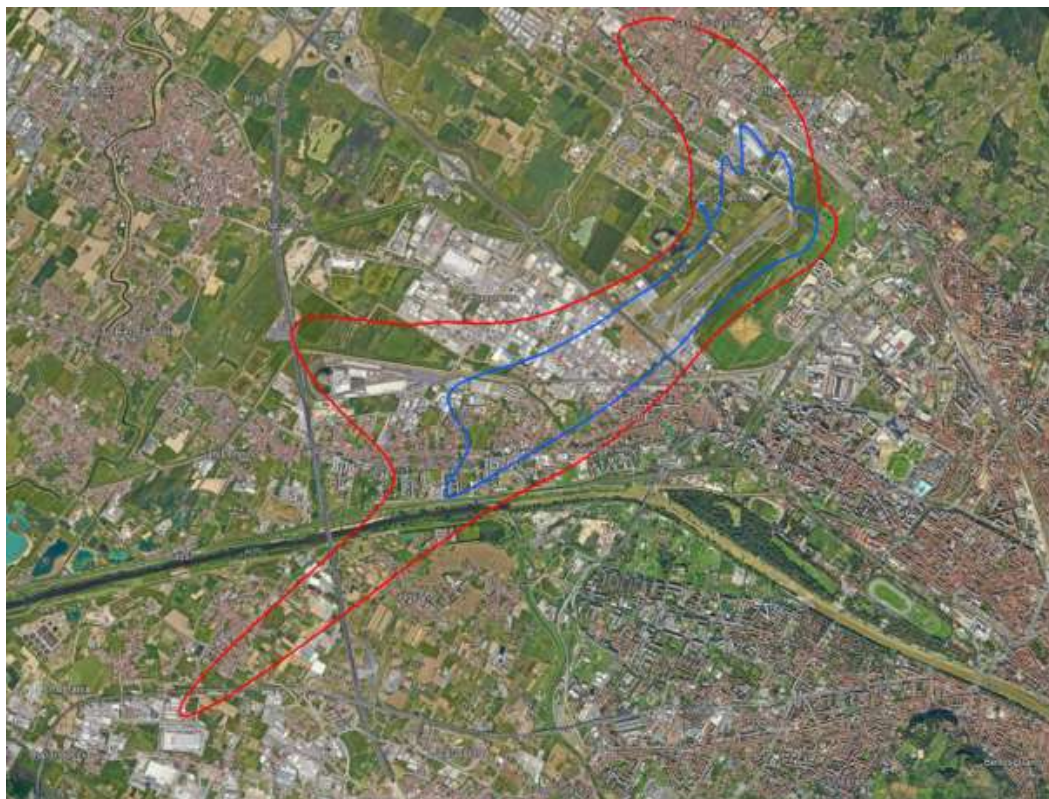


Figura 66 – Lo scenario acustico associato all'opzione di allungamento verso nord della pista esistente e al suo esercizio aeronautico nelle condizioni di progetto 2035. In blu: LVA 60 dB(A); in rosso Leq D 50 dB(A)

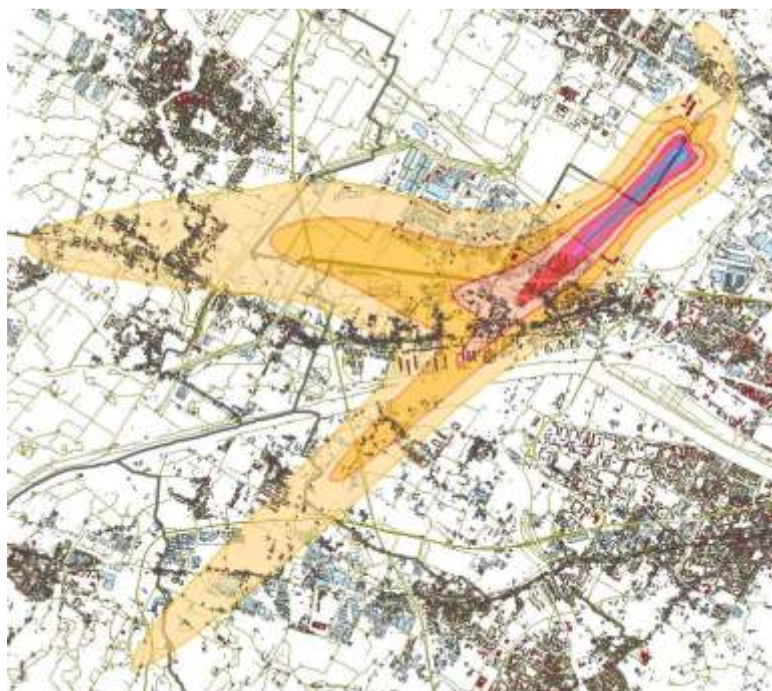


Figura 67 – Opzione allungamento pista esistente. Curve isofoniche elaborate da ARPAT ai fini del procedimento VAS dell'Integrazione al PIT

Nell'ipotesi di pista 09-27, all'interno della curva di 60 dBA ricadono aree fortemente antropizzate sia in testata 09 che in testata 27. Nelle figure seguenti si riportano le curve isofoniche ottenute facendo riferimento a 2 distinti scenari di traffico A e B (rispettivamente pari a 40.000 e 45.000 movimenti / anno), così come contenute nello studio ENAC "Valutazione delle due ipotesi con orientamento 97/27 e 12/30" (2012) allegato all'Integrazione al PIT per la qualificazione dell'aeroporto di Firenze (2014).

Viene successivamente riportata la rappresentazione delle isofoniche calcolata da ARPAT nell'ambito degli studi tecnico-specialistici di supporto al procedimento VAS dell'Integrazione al PIT per la qualificazione dell'aeroporto di Firenze.

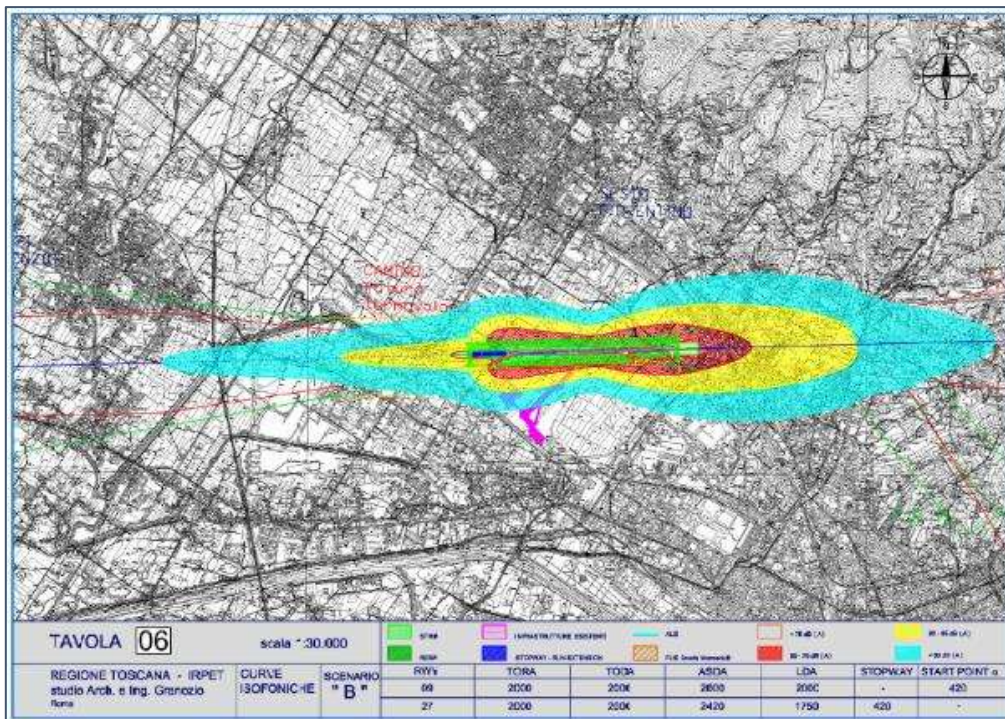


Figura 68 – Scenario B: 45.000 movimenti/anno, esercizio prevalentemente bidirezionale, con 40% di decolli per pista 09 e 7% di atterraggi per pista 27. Rappresentazione curve isofoniche fino a LVA 60dB(A)

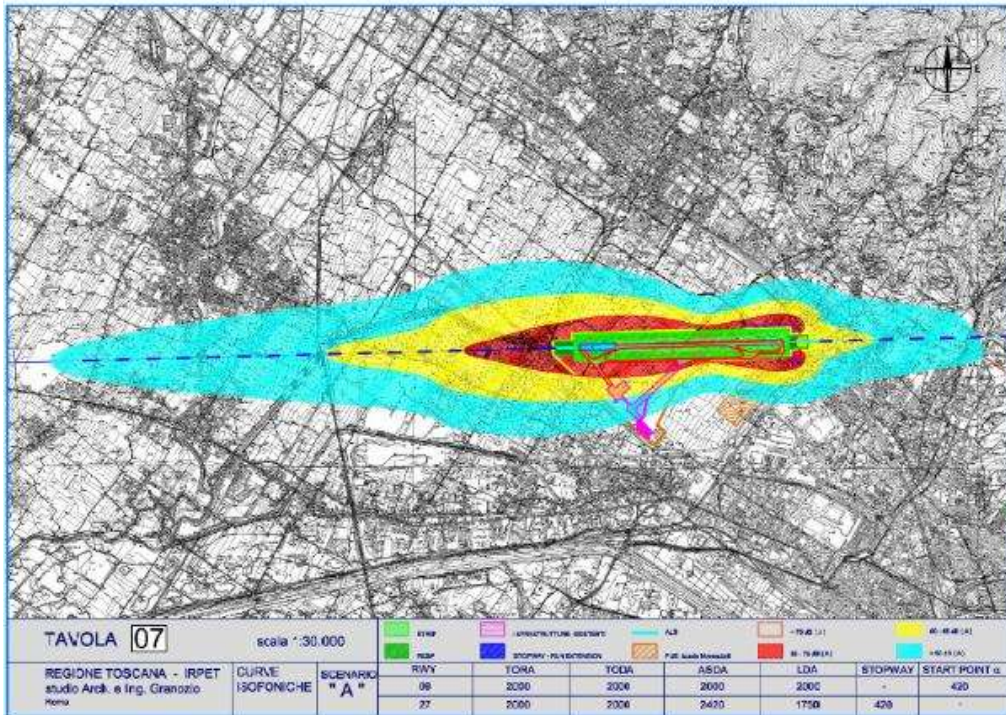


Figura 69 – Scenario A: 40.000 movimenti/anno, esercizio prevalentemente monodirezionale, con 8% di decolli per pista 09 e 7% di atterraggi per pista 27. Rappresentazione curve isofoniche fino a LVA 60dB(A)



Figura 70 – Pista obliqua 09/27, 45.000 movimenti/anno. Curve isofoniche riferite allo scenario di utilizzo monodirezionale (Fonte: elaborazioni ARPAT poste a supporto del Rapporto Ambientale di cui all'Integrazione al PIT per la qualificazione dell'aeroporto di Firenze).

Nel caso della pista 12/30, all'interno della curva 60 dB(A) non ricadono edifici residenziali e/o sensibili, come evidenziato di seguito. Si riportano, in particolare, le risultanze delle simulazioni acustiche incluse all'interno dello Studio di Impatto Ambientale di cui al procedimento VIA del Masterplan 2014-2029.

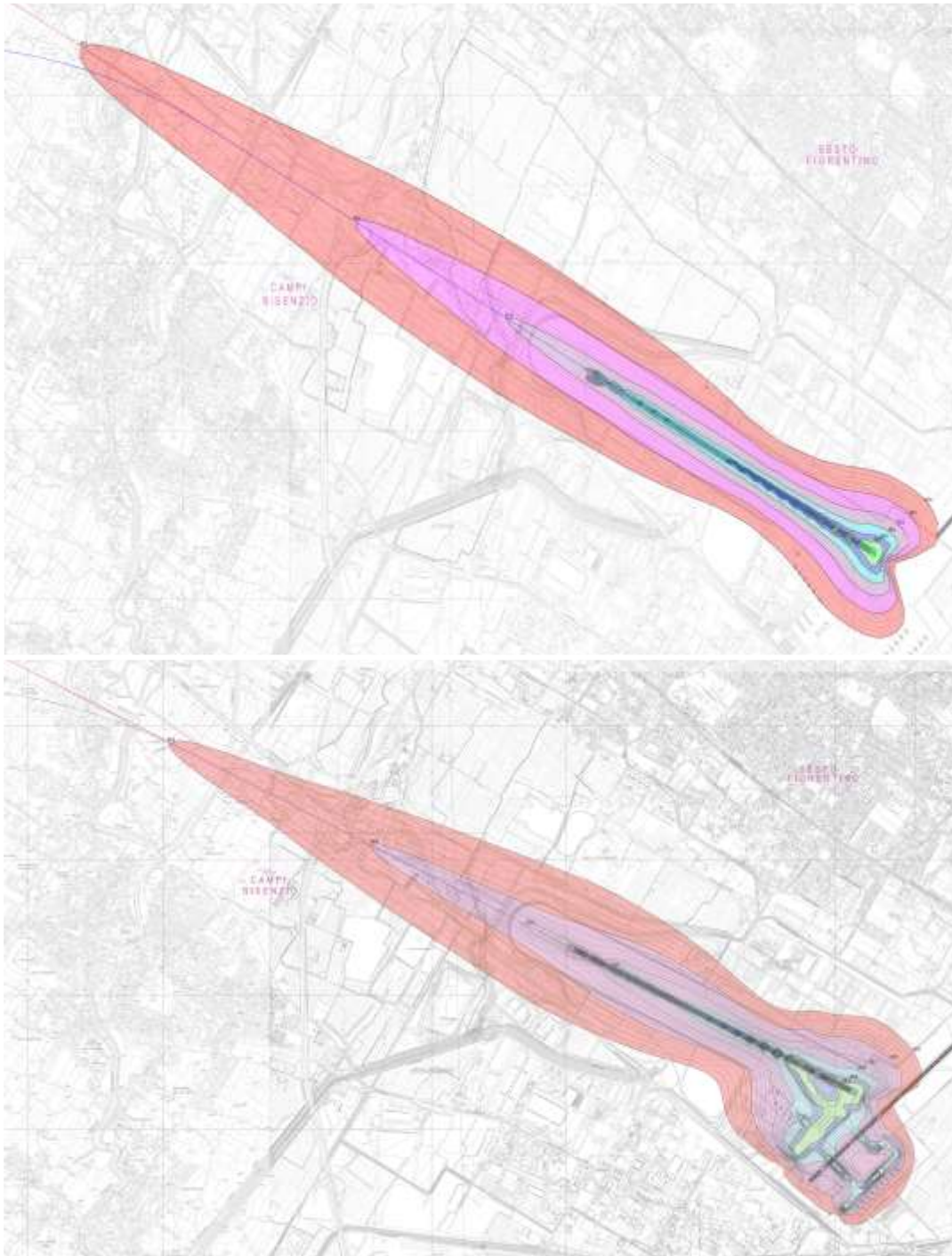


Figura 71 – Pista parallela 12/30, 48.500 movimenti/anno. In alto: isofoniche fino a LVA 60 dB(A) senza applicazione di profili di decollo ICAO; in basso: isofoniche fino a LVA 60 dB(A) con applicazione di profili ICAO. Fonte: SIA Masterplan 2014-2029

Si riporta di seguito la rappresentazione delle curve isofoniche riferita alla soluzione di progetto 11/29, analizzata nello scenario di esercizio 03 (rif. elaborato n.161) caratterizzato dalla gestione aeroportuale in condizioni di picco di traffico. Risulta che la curva isofonica LVA 60 dB(A) si chiude all'incirca in corrispondenza del parco di Villa Montalvo e che la stessa non interessa alcun edificio residenziale.

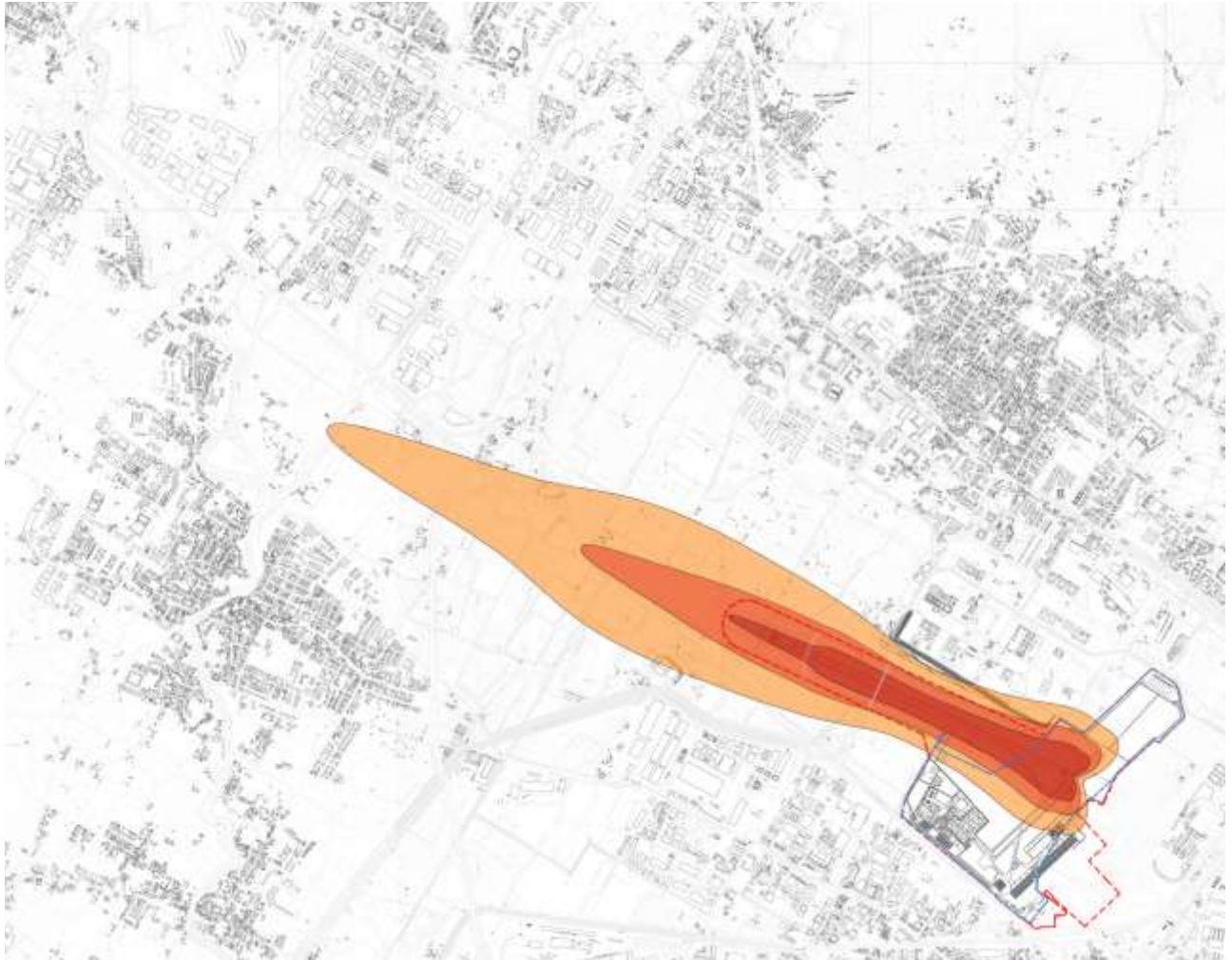


Figura 72 – Pista declinata convergente 11/29, 48.500 movimenti/anno. Curve isofoniche riferite allo scenario di esercizio 03

Le valutazioni di tipo comparativo prendono quale parametro di confronto la popolazione esposta al rumore aeroportuale nelle diverse configurazioni di pista. Le stime a ciò riferite vengono dedotte in parte dagli studi condotti da ARPAT nell'ambito del procedimento VAS di cui all'Integrazione al PIT per la qualificazione dell'aeroporto di Firenze, in parte dal SIA e dai correlati studi specialistici condotti nell'ambito del procedimento VIA di cui al Masterplan 2014-2029 e in parte dalle ultime elaborazioni effettuate a supporto del procedimento VIA-VAS di cui alla Project Review del Piano di Sviluppo Aeroportuale al 2035.

Tabella 26 – Classi di LVA: analisi comparativa

LVA	Numero di Persone esposte					
	Pista attuale con 45.000 mov/anno	Alternativa 1 (prolung. pista 05/23) 48.500 mov/a	Alternativa 2 * (pista 09/27) 45.000 mov/anno	Alternativa 2 ** (pista 09/27) 48.500 mov/anno	Alternativa 3A (pista 12/30) 48.500 mov/a	Alternativa 3B (pista 11/29) 48.500 mov/a
50 – 55	15.950	18.350	15.740	16.530	16.077	16.077 ***
55 – 60	4.300	4.950	4.100	4.305	2.704	2.704 ***
60 – 65	3.200	3.680	60	63	596	10
65 – 70	200	230	20	21	21	0
≥ 70	-				-	

*: viene considerato un utilizzo prevalentemente monodirezionale della pista

** : viene considerato un utilizzo prevalentemente monodirezionale della pista. La popolazione esposta viene ricavata incrementando del 5% le stime ARPAT riferite a 45.000 movimenti/anno anziché a 48.500 movimenti/anno.

***: in assenza di dati LVA inferiori a 60 dB(A), viene mantenuta rappresentativa la stima riferita all'alternativa 3A

Sotto-criterio 2.3: Movimentazione delle terre

Nella seguente tabella sono riportati i risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 2.3 dai quali l'alternativa 3B risulta la soluzione migliore.

	Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)	Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	Punteggio totale
Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)		5	5	3	13
Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	0		0,5	0	0,5
Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	0	3		0,5	3,5
Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	0,5	5	3		8,5

Tabella 27 – Risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 2.3

L'alternativa 1 richiede interventi minimali e poche opere accessorie (deviazione di un tratto di Canale di Cinta Orientale) per le quali, tra l'altro, potrebbe prevedersi il riutilizzo pressoché totale in sito delle relative

terre di scavo. Comprendendo anche la realizzazione del terminal e l'ampliamento dell'apron 100, le soluzioni tecniche individuate determinano comunque una produzione relativamente contenuta e localizzata di terre, con scenario di pressoché totale riutilizzo in sito. Ne derivano livelli di impatto ambientale efficacemente mitigabili e bassi livelli di traffico pesante indotto dal cantiere (i movimenti potranno risultare contenuti entro il cantiere stesso). Analogamente, risultano assolutamente contenute le alterazioni all'attuale morfologia e pedologia del terreno.

La realizzazione dell'alternativa 2 coinvolge la porzione di territorio posta tra l'autostrada A11, viale 11 Agosto, la ferrovia Firenze-Bologna e Via dell'Osmanoro, caratterizzata da una significativa acclività che degrada da nord a sud, con differenze di quota morfologica dell'ordine dei 12-13 metri. La necessità di pervenire ad un profilo longitudinale di pista, di strip e di RESA piuttosto livellato e comunque coerente con le specifiche EASA richiede importanti lavorazioni di livellamento e movimento terra (sterri e ripporti), e desta inoltre dubbi di natura tecnica in merito all'effettiva possibilità di realizzazione dei necessari raccordi altimetrici tra la nuova pista, la pista esistente (che assolverà alla funzione di taxiway) e i piazzali esistenti, nel rispetto del medesimo regolamento n. 139/2014 e dei requisiti dimensionali da esso previsti in termini di pendenze massime ammissibili per i profili longitudinali e trasversali di dette infrastrutture airside.

Già gli studi predisposti dalla Regione nell'ambito dell'Integrazione al PIT per la qualifica dello scalo aeroportuale riportavano: *“Relativamente al profilo longitudinale della pista si evince che la quota della THR 09, pari a 42 mt s.l.m., comporta un dislivello rispetto alla quota del terreno naturale di circa 4,5 mt, mentre la THR 27 ha una quota di 50 mt s.l.m. con un dislivello rispetto a quella del terreno naturale di circa 4 mt. Tale scelta altimetrica implica, da un lato, l'evidente difficoltà a garantire il rispetto delle pendenze longitudinali per il raccordo delle nuove taxiway con le esistenti infrastrutture e, dall'altro, un improponibile impegno di movimenti di materia per la realizzazione dell'intero sistema infrastrutturale di circa 2,5 Mln di mc”*. Allo stesso modo ENAV, nel proprio studio riporta: *“Le elevazioni comunicate in sede di riunione, differiscono di circa 5m rispetto al terreno attuale. Ovviamente non si vuole mettere in discussione la facoltà di definire le quote di progetto così alte (42m per la THR09 e 50m per la THR27) ma nell'eventualità, ci sarebbe comunque da tener presente una cospicua quantità di movimenti di terra (oltre 4 milioni di metri cubi)”*.

Ciò determina, da un lato, ingenti movimentazioni interne di terreno (scavo-riporto) e la contestuale necessità di gestione dei cedimenti con azioni di pre-carica e drenaggio delle acque sotterranee e, dall'altro, ingenti operazioni di allontanamento delle volumetrie terrigene in esubero, con conseguente significativo impatto ambientale legato al correlato traffico indotto.

Il tutto in un contesto di lavoro caratterizzato dalla presenza, pressoché in adiacenza, del ricettore sensibile della Scuola Marescialli, e con i numerosi mezzi pesanti in uscita dal cantiere riversati inevitabilmente su viale XI Agosto e viale Luder, due arterie già attualmente sottoposte ad elevati livelli di traffico. Le interferenze con la viabilità urbana risulterebbero, pertanto, molto significative ed impattanti, pregiudicando anche l'efficace accessibilità all'esistente scalo aeroportuale, posta proprio lungo viale Luder.

Si consideri, inoltre, che la realizzazione della nuova pista necessita della demolizione di attuali manufatti artigianali ed industriali, con potenziale rischio legato ad eventuali locali esigenze di bonifica dei terreni.

L'andamento "parallelo" della pista dell'alternativa 3A minimizza le differenze di quota morfologica che caratterizzano la porzione di Piana Fiorentina e di Sesto Fiorentino interessata, come noto segnata da sensibile acclività in direzione nord-sud, ma da acclività ben più contenuta in senso trasversale est-ovest.

Il progetto di nuova pista prevede un bilancio dei materiali inerti sostanzialmente in pareggio, con volumetrie di scavo pressoché pari a quelle di riutilizzo in rilevato, per quanto la soluzione progettuale di cui al Masterplan 2014-2029 prevedesse comunque un'importante volumetria complessiva di materiale terrigeno da movimentare (scavi e riporti, per un totale di circa un milione di metri cubi). Locali esuberanti sono completamente riutilizzati nell'ambito del Masterplan per la costruzione delle altre opere accessorie.

La quota del rilevato della nuova pista di volo, più elevata rispetto all'alternativa 3B, necessita di una preventiva gestione dei cedimenti, attraverso la previsione di temporanee azioni di pre-carico delle aree interessate e gestione delle relative acque di drenaggio (si tratta di movimentazioni interne di terreno previste con impiego esclusivo di viabilità dedicata interna al cantiere). E ciò per un tratto di pista sensibilmente superiore rispetto a quello che, nell'alternativa 3B, necessita del medesimo processo di pre-consolidamento.

Lo sviluppo lineare più contenuto della pista 11729 e l'arretramento della soglia 29 in direzione est hanno determinato una minore estensione delle aree di intervento extra-sedime. Anche in questo caso (così come per la pista 12/30), l'orientamento "parallelo" della pista minimizza le differenze di quota morfologica del terreno naturale che, come noto, degrada per lo più lungo la direzione ortogonale nord-sud.

La necessità di attestarsi alla strip e alla pista esistente ha consentito, inoltre, una più oculata definizione del profilo longitudinale della pista di volo, maggiormente aderente al terreno naturale, tanto da necessitare (in corrispondenza della soglia 11) di rilevati di modesta entità. Conseguentemente, le necessità di preventiva gestione dei cedimenti possono limitarsi al solo ultimo quarto di pista, tanto da contenere e limitare sia la durata delle lavorazioni, sia la volumetria del materiale inerte necessario.

La volumetria degli scavi necessari per la realizzazione della pista risulta di circa il 35% inferiore rispetto a quella prevista per la costruzione della pista 12/30.

L'esuberante di materiale inerte derivante dalla pista viene utilizzato, nell'ambito del medesimo Masterplan, per la realizzazione delle altre opere accessorie. Le movimentazioni di materiale terrigeno avvengono, pertanto, per lo più all'interno del cantiere, su viabilità dedicata, minimizzando il traffico pesante in circolazione sulla pubblica viabilità urbana.

Sotto-criterio 2.4: Consumo di suolo e sua impermeabilizzazione

Nella seguente tabella sono riportati i risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 2.4 dai quali l'alternativa 1 risulta la soluzione migliore.

	Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)	Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	Punteggio totale
Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)		3	3	3	9
Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	0,5		3	0,5	4
Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	0,5	0,5		0,5	1,5
Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	0,5	3	3		6,5

Tabella 28 – Risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 2.4

Tutte le alternative considerate contemplanò la necessità di ampliamento dell'esistente sedime aeroportuale, più contenuto per l'alternativa 1, intermedio per l'alternativa 2 e più significativo per le alternative 3A e 3B.

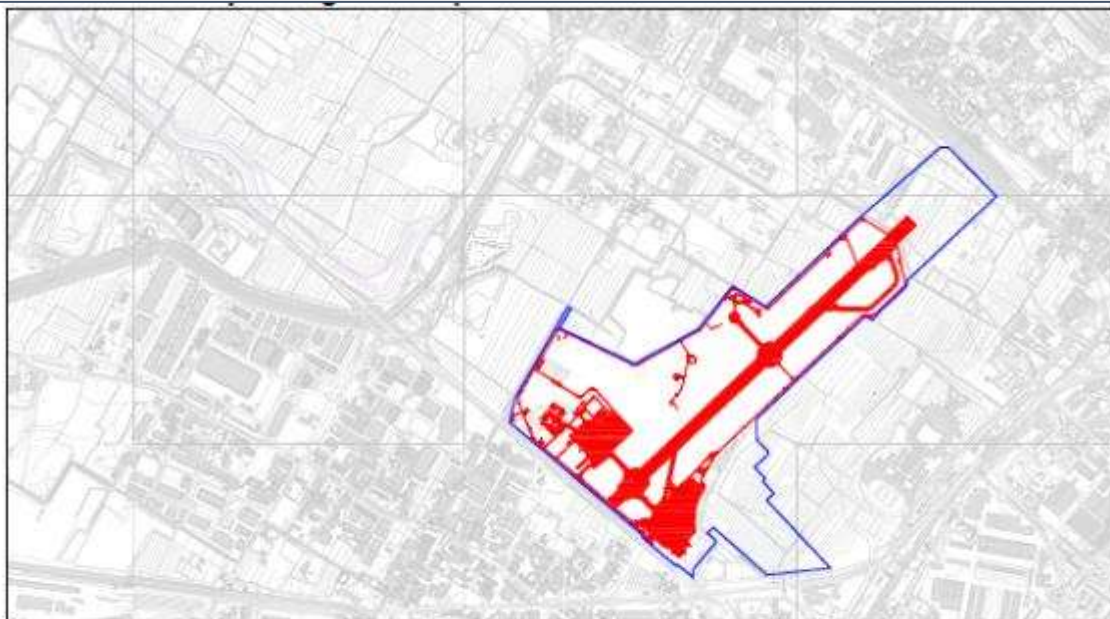
Nel complesso, l'alternativa 1 implica la necessità di acquisizione di 38 ha di nuovo sedime, l'alternativa 2 di 100 ha, l'alternativa 3A di 145 ha e l'alternativa 3B di 94 ha.

Le aree impermeabili complessivamente presenti nel sedime aeroportuale a valle della realizzazione delle alternative progettuali sono:

- 36 ettari nell'alternativa 1;
- 51 ettari nell'alternativa 2;
- 62 ettari nell'alternativa 3A;
- 43 ettari nell'alternativa 3B.

Dal confronto quantitativo degli ettari di superficie delle quattro alternative progettuali si evince che l'alternativa 1 risulta la migliore in termini di consumo e trasformazione di suolo in quanto la relativa area impermeabile è la meno estesa.

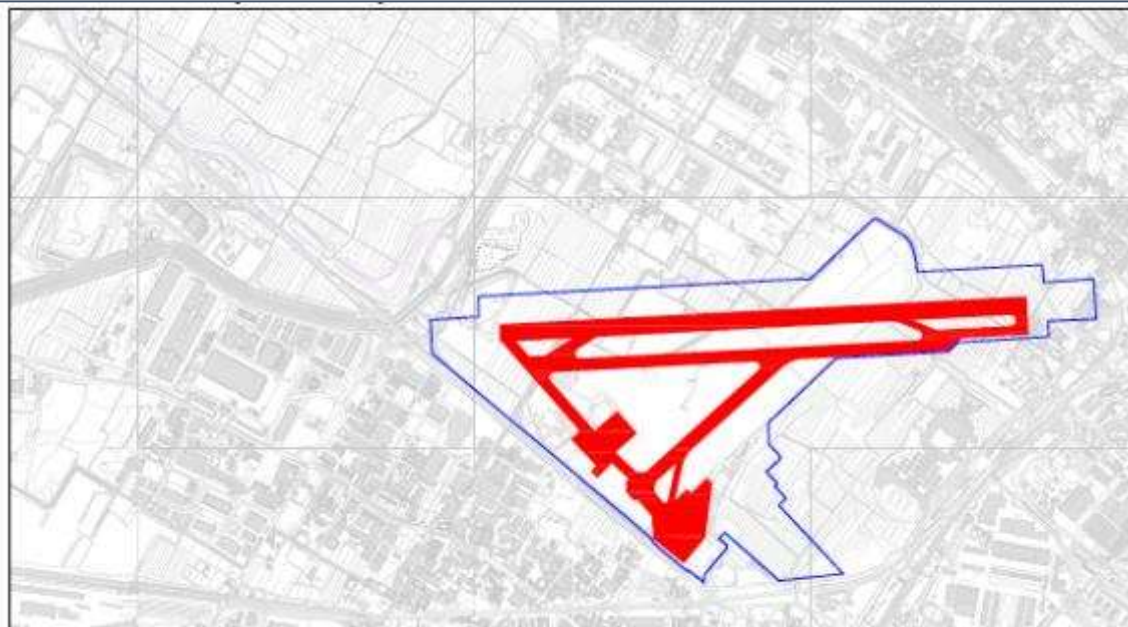
La rappresentazione grafica della superficie delle aree impermeabili è riportata nelle seguenti figure.



Superficie aree impermeabili attuali: 35 ha

Superficie aree impermeabile calcolate allungando la pista di 120 m (verso NORD): 36 ha

Figura 73 – Superficie delle aree impermeabili (in rosso) nell'ipotesi di prolungamento pista 05/23



Superficie aree impermeabili: 51 ha

Figura 74 – Superficie delle aree impermeabili (in rosso) nell'ipotesi di prolungamento pista 09/27

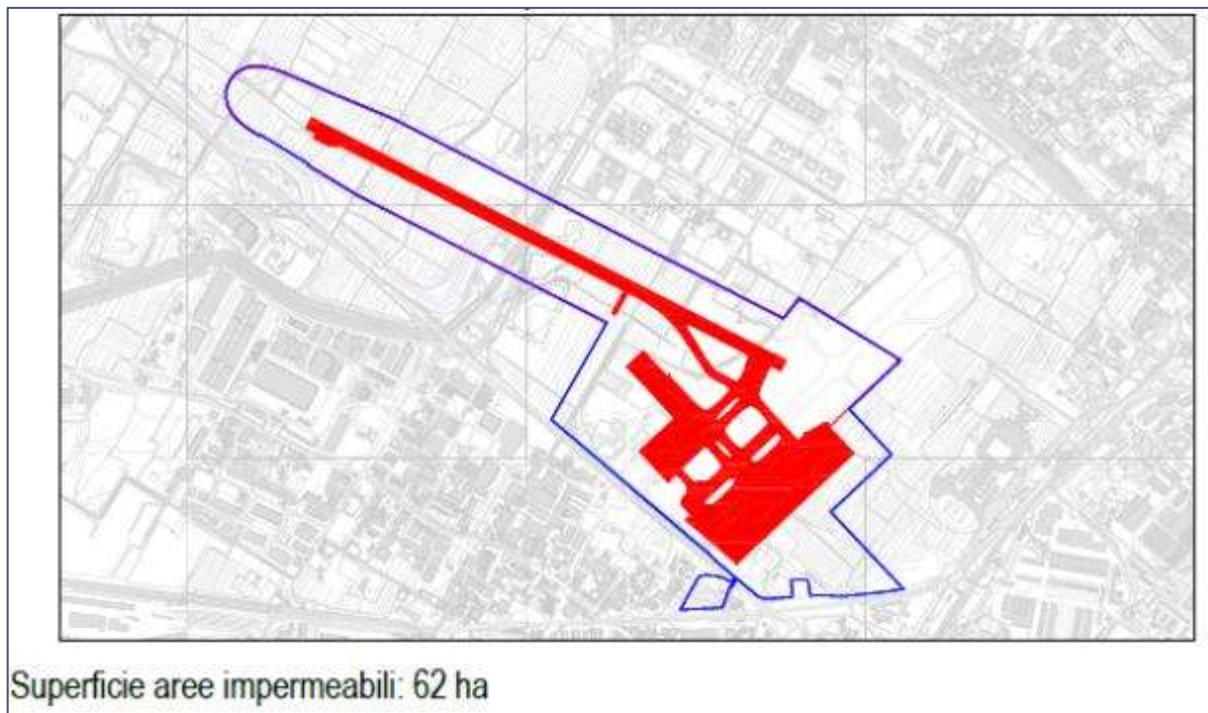


Figura 75 – Superficie delle aree impermeabili (in rosso) nell'ipotesi di pista 11/29

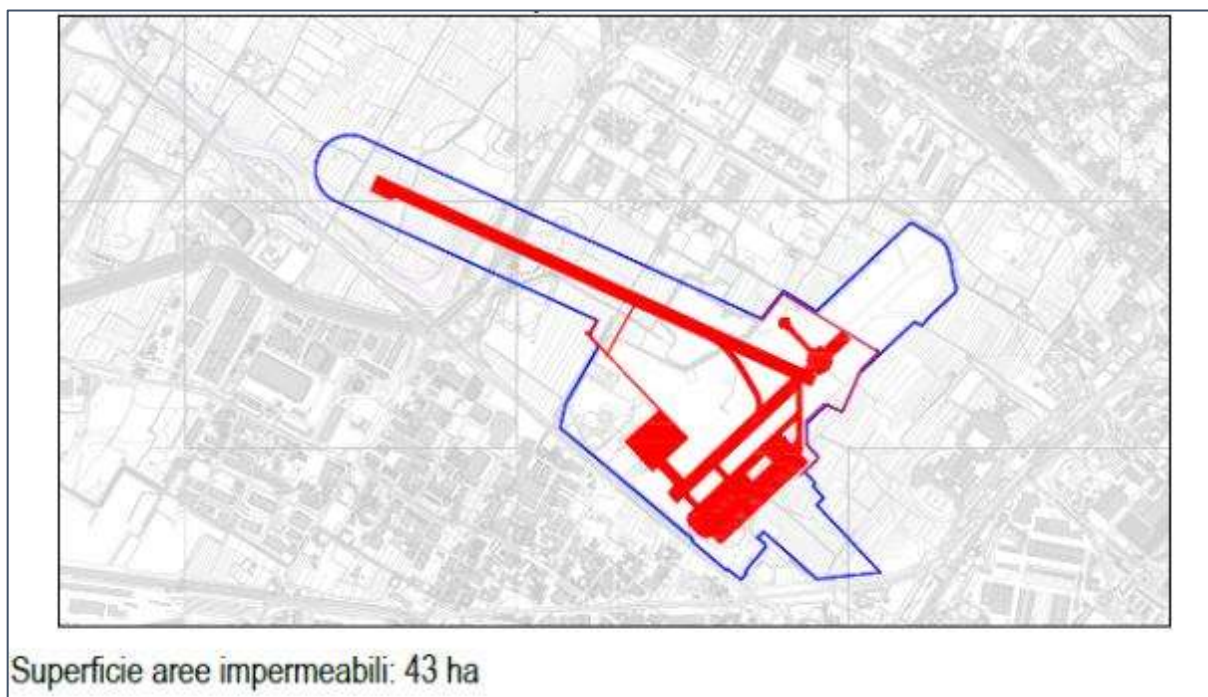


Figura 76 – Superficie delle aree impermeabili (in rosso) nell'ipotesi di pista 11/29

Sotto-criterio 2.5: Impatto sui rischi idro-geologici

Nella seguente tabella sono riportati i risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 2.5 dai quali l'alternativa 3B risulta la soluzione migliore.

	Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)	Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	Punteggio totale
Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)		3	0,5	0,5	4
Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	0,5		0,5	0,5	1,5
Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	3	3		0,5	6,5
Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	3	3	3		9

Tabella 29 – Risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 2.5

L'ipotesi di prolungamento della pista verso nord comporterebbe interferenze dirette con Canale di Cinta Orientale (parte integrante del reticolo idrografico delle acque alte). Poiché il tombamento del Canale non è ammissibile per Legge Regionale, se ne renderebbe necessaria la deviazione.

Sebbene non si riscontrino ulteriori impatti sul reticolo idrografico, si evidenzia che all'alternativa 1 non risultano mai essere stati associati, negli studi bibliografici disponibili, interventi compensativi volti a risolvere le criticità idrauliche esistenti presso le aree limitrofe all'aeroporto. Detti interventi risultano, comunque, tecnicamente fattibili.

Anche l'alternativa 2 comporterebbe l'interferenza diretta con il Canale di Cinta Orientale, ma in questo caso l'intervento di deviazione del Canale (di sviluppo lineare non inferiore a 750 metri) pare praticamente non realizzabile, in quanto l'ingombro del futuro sedime non lascia sufficiente spazio residuale per consentire il posizionamento della nuova inalveazione. Il suo percorso, inoltre, sarebbe estremamente angusto e con difficile deflusso idrico.

Oltre a ciò, il nuovo sedime aeroportuale risulta direttamente interferente con una porzione della prevista cassa di laminazione sullo stesso Canale di Cinta Orientale, indispensabile per la messa in sicurezza del Polo Universitario. Il relativo progetto, tra l'altro, risulta già autorizzato e l'avvio dei lavori deve necessariamente intendersi di imminente realizzazione. Detta interferenza rende impossibile la messa in sicurezza idraulica del Polo Universitario, né d'altronde può immaginarsi possibile una delocalizzazione della cassa o la realizzazione di un'alteriore cassa a monte del Polo, poiché l'ampliamento del sedime aeroportuale non lascia spazi residuali disponibili.

L'alternativa 2 impatterebbe anche sul reticolo delle acque basse e, in particolare, con il Fosso dei Giunchi. Nessuno degli studi bibliografici disponibili contiene la trattazione della gestione idraulica di detta interferenza.

Come riportato nel Masterplan 2014-2025, la pista 12/30 determina un'interferenza diretta col tracciato del Fosso Reale, il quale, pertanto, sarebbe oggetto di deviazione nei pressi dello stabilimento Baxter. I principali interventi previsti in tale configurazione sono i seguenti:

- Deviazione del corso d'acqua e realizzazione della nuova inalveazione avente percorso tale da aggirare la nuova pista di volo;
- in corrispondenza del punto di aggiramento della pista, lungo la nuova inalveazione sarebbe prevista una discontinuità di fondo, necessaria per consentire l'attivazione di una derivazione secondaria avente sviluppo lineare e planimetrico coincidente con quello presente a sud della A11 nella configurazione progettuale oggetto di VIA, tale da reimmettersi nell'alveo attuale del Fosso Reale in prossimità di Case Passerini. Il canale di derivazione sarebbe attivato / disattivato secondo necessità, in modo tale da contenere i deflussi ordinari del Fosso Reale. In occasione delle piene del Fosso Reale, il canale sarebbe disconnesso dal regime di portata di Acque Alte, diventando a tutti gli effetti un canale di Acque Basse;
- realizzazione di due casse di laminazione denominate rispettivamente "Cassa B" e "Cassa A";
- risagomatura con conseguente rialzamento degli argini nel tratto esistente del Fosso Reale compreso tra l'attraversamento autostradale esistente ed il nuovo ponte a Case Passerini.

Nel caso di pista 12/30, i principali interventi sul Reticolo delle Acque Basse riguarderebbero:

- la realizzazione del Nuovo Canale di Gronda, in destra del Nuovo Fosso Reale, che intercetterebbe i bacini dei fossi Lumino Nord, Gavine e Gora di Sesto, attraversando poi con uno scatolare l'autostrada A11 parallelamente al canale di derivazione del Nuovo Fosso Reale e immettendosi nel canale Colatore destro in prossimità di Case Passerini;
- la realizzazione del Nuovo Fosso Lupaia Giunchi, che diverrebbe il recapito delle acque provenienti in parte dalle aree verdi ricadenti all'interno del sedime aeroportuale e che si ricongiungerebbe al Nuovo Canale di Gronda nei pressi dell'attraversamento dell'autostrada A11;
- la deviazione della Gora Acqualunga per un tratto di circa 300 m, finalizzata alla realizzazione della Cassa A.

Ulteriori interventi sul reticolo acque basse sono considerati di minore entità e volti al riordino dello stesso reticolo idraulico conseguente al nuovo assetto territoriale della Piana.

Nell'alternativa 3B, gli interventi di riassetto idraulico della Piana sarebbero pressoché analoghi a quelli già descritti per l'alternativa 3A, con talune differenze (in miglioramento) riferite a:

- ✓ minore sviluppo lineare (di circa 1.100 metri) della nuova inalveazione del Fosso Reale, con più elevata pendenza e migliore deflusso idrico;

- ✓ minore interferenza con l’autostrada per il sottopassaggio del canale di Gronda e del canale di derivazione del Fosso Reale;
- ✓ minore sviluppo lineare del tratto di Fosso Reale oggetto di intervento a valle dell’autostrada A11;
- ✓ migliore gestione idraulica del Fosso Lupaia-Giunchi, senza necessità di suo sottopassaggio rispetto alla nuova inalveazione del Fosso Reale.

Sotto-criterio 2.6: Tutela della biodiversità e degli habitat

Nella seguente tabella sono riportati i risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 2.6 dai quali l’alternativa 1 risulta la soluzione migliore. Si faccia anche riferimento alla specifica analisi contenuta all’interno dell’elaborato n.312.

	Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)	Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	Punteggio totale
Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)		5	5	5	15
Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	0		3	3	6
Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	0	0,5		0,5	1
Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	0	0,5	3		3,5

Tabella 30 – Risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 2.6

L’opzione di prolungamento verso nord dell’esistente pista di volo risulta non direttamente interferente col sito Natura 2000 che, pertanto, non sarebbe interessato da alcuna sottrazione diretta (per obliterazione) di habitat di interesse Comunitario, né di alcuna significativa interferenza indiretta per funzionalità.

Ad essa restano associate, invece, incidenze indirette sul sito, potenzialmente correlate a:

- i. modifiche indotte al sistema idrografico presente entro il sito (intervento di deviazione del Canale di Cinta Orientale);
- ii. modifica degli elementi abiotici al contorno (fattori di pressione ambientale incrementale in termini di rumore e qualità dell’aria).

Si tratta, nella fattispecie di cui al punto i. di incidenze non significative, con effetti al più localizzati e temporanei.

Nella fattispecie di cui al punto ii. si deve tenere in considerazione il fatto che il maggior sviluppo lineare della pista in decollo determinerà verosimilmente un “punto di stacco” dell’aeromobile in corsa più anticipato rispetto a quello attuale. Ciò si traduce in un incremento dei livelli acustici percepiti in corrispondenza dell’area del sito Natura 2000 posta proprio in adiacenza alla pista (lago di Peretola), maggiormente esposta al rumore aeroportuale prodotto dai velivoli in fase di decollo. Detto contributo incrementale risulta, inoltre, ulteriormente in aumento se viene contestualmente considerato anche l’incremento del numero di movimenti aerei previsto in progetto al 2035 rispetto a quelli attualmente operati.

Si tratta, in ogni caso, di un’interferenza indiretta per funzionalità, a cui restano associati livelli di disturbo e rischi di frammentazione del sito Natura 2000 oggettivamente non significativi. Non può, infatti, non tenersi in considerazione anche il fattore di adattamento delle specie alle pressioni antropiche e, quindi, il fatto che l’area umida in esame risulta da sempre adiacente all’aeroporto e che le specie animali che la frequentano (con particolare riferimento all’avifauna) risultano già “abitate” alla convivenza con l’infrastruttura aeroportuale e i relativi fattori di pressione ambientale.

Analogamente, l’incremento di impatto atmosferico legato alle emissioni e al loro prevedibile impatto sul peggioramento dell’attuale qualità dell’aria può ritenersi, da un lato, effettivamente localizzato proprio nell’immediato intorno dell’infrastruttura (ove si colloca, appunto, il lago di Peretola) ma, dall’altro, di entità tale da non produrre incidenze significative che possano pregiudicare le condizioni abiotiche del sito al punto da rendere lo stesso non più adatto alle funzioni vitali delle specie ornitiche presenti.

Nel complesso, quindi, l’opzione di prolungamento dell’esistente infrastruttura (Alternativa 1) può ritenersi tale da non produrre incidenze negative significative sia sull’integrità del sito Natura 2000, sia sui relativi obiettivi di conservazione.

Nel caso di pista obliqua 09/27 (Alternativa 2), detta soluzione determina interferenze dirette con:

- 8,96 ha di habitat di interesse Comunitario 3150;
- 0,95 ha di habitat di interesse Comunitario 92A0.

L’estensione totale degli habitat di interesse Comunitario direttamente interferiti per obliterazione (con relativa perdita permanente) risulta quindi pari a: 9,91 ha.

In termini di habitat di specie, l’opzione “obliqua” porterebbe alla sottrazione diretta per interferenza con obliterazione di 20,17 ha.

L’Alternativa 2 produce, comunque, significative incidenze negative sull’integrità del sito Natura 2000 Stagni della piana fiorentina e pratese IT5140011 e sui relativi obiettivi di conservazione.

In caso di esercizio non strettamente monodirezionale, non possono inoltre escludersi incidenze sugli altri siti Natura 2000 SIR 42 Monte Morello, SIR 40 La Calvana e SIR 41 Monte Ferrato e Monte Javello.

Per quanto riguarda l’ipotesi di pista parallela 12/30, lo Studio di Impatto Ambientale e lo studio di incidenza predisposti a supporto del Masterplan 2014-2029 evidenziano che, con riferimento al sito Natura 2000 Stagni della piana fiorentina e pratese, l’opzione (con relative opere connesse) risulta caratterizzata da:

- sottrazione diretta per obliterazione di 21,47 ha di habitat di interesse Comunitario (rif. parere CTVA n.2235/2016);
- sottrazione diretta di sito Natura 2000 pari a 53,8 ha.

L'habitat di interesse Comunitario maggiormente interessato dagli ingombri fisici delle opere di progetto e, conseguentemente, soggetto a obliterazione con perdita permanente risulta l'habitat 3150. Considerando anche le opere connesse alla nuova pista, l'opzione di pista 12/30 interferisce direttamente con le aree del lago di Peretola, del Podere La Querciola e, in minima parte, con gli Stagni di Focognano, come da seguente immagine.

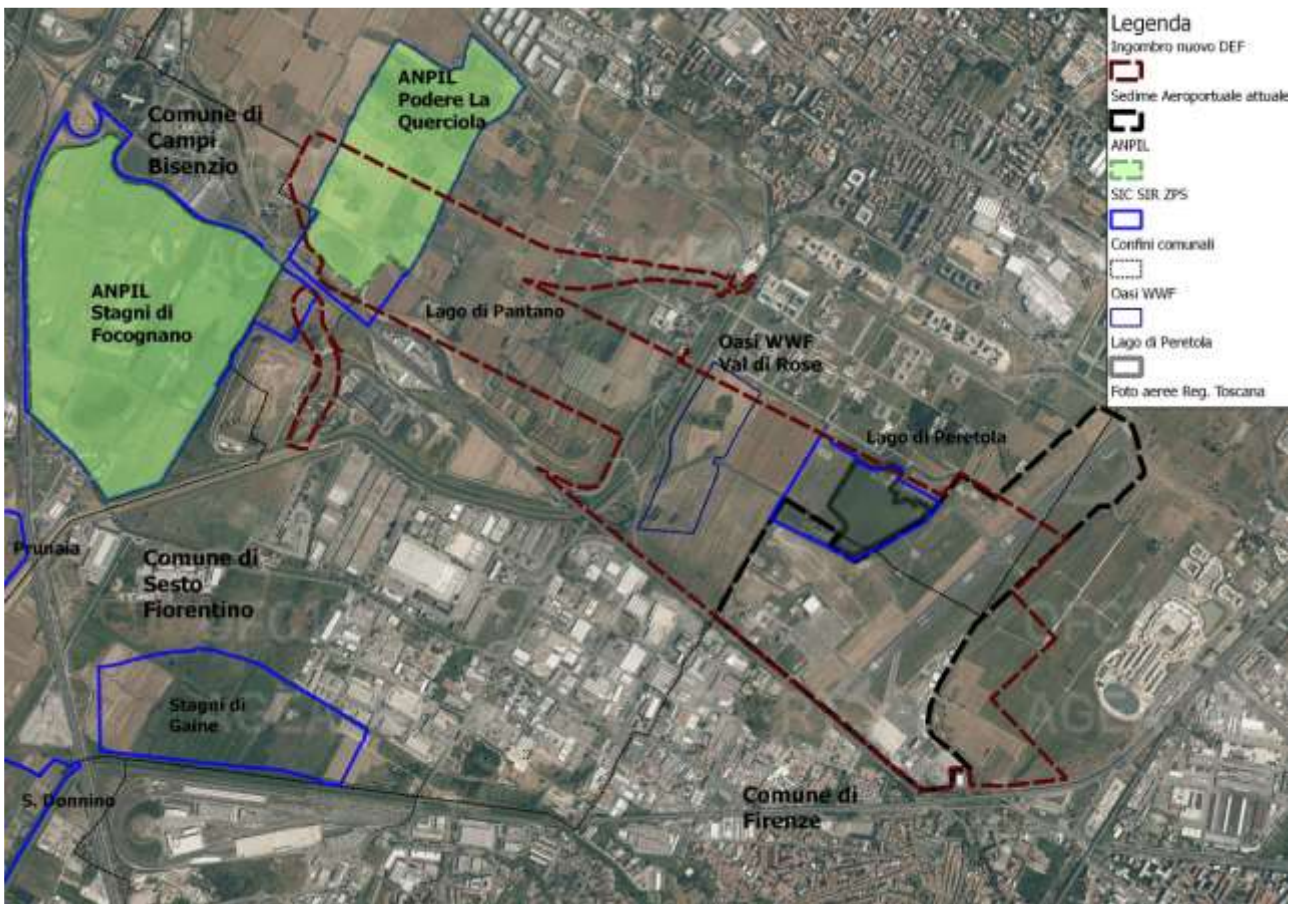


Figura 77 – Interferenze tra l'opzione di pista 12/30 e relative opere connesse (perimetro rosso) e il sito Natura 2000 (perimetri blu)

Se si considera che alla giacitura 12/30 non necessariamente debba essere correlata una lunghezza di pista di 2.400 metri (come da precedente Masterplan), ma che la stessa possa ridursi fino a 2.200 metri mantenendo comunque inalterato il raggiungimento degli obiettivi di progetto, si stima:

- sottrazione diretta per obliterazione di 21,47 ha di habitat di interesse Comunitario;
- sottrazione diretta di sito Natura 2000 pari a 49,5 ha.

Si rileva, inoltre, che nel corso delle verifiche di ottemperanza alle prescrizioni VIA, monitoraggi specifici condotti presso le aree del sito Natura 2000 interessate dalla pista 12/30 e opere connesse hanno ricondotto l'interferenza diretta con gli habitat di interesse Comunitario a 17,67 ha (a fronte dei 21,47 ha considerati in sede di VIncA). Taluni di detti habitat non risultano, infine, confermati dai più recenti sopralluoghi e censimenti condotti in sito negli anni 2023-204 (habitat 6420 e 6430); al fine di rendere congruenti le analisi comparative rispetto alla soluzione di progetto, non si tiene quindi conto di essi.

L'opzione 12/30 associata ad una lunghezza di pista pari a 2.200 metri determina, quindi:

- sottrazione diretta per obliterazione di 13,95 ha di habitat di interesse Comunitario (12,6% della superficie totale di habitat indicati nella scheda Formulario Standard);
- sottrazione diretta di sito Natura 2000 pari a 49,5 ha (2,6% della superficie complessiva del sito).

In ogni caso l'Alternativa 3A produce significative incidenze negative sull'integrità del sito Natura 2000 IT5140011 e sui relativi obiettivi di conservazione.

Da ultimo l'Alternativa 3B produce:

- sottrazione diretta per obliterazione di 10,95 ha di habitat di interesse Comunitario (9,9% della superficie totale di habitat indicati nella scheda Formulario Standard);
- sottrazione diretta di sito Natura 2000 pari a 39,2 ha (2% della superficie complessiva del sito).

Si riportano di seguito anche le verifiche grafiche riferite alle interferenze con i siti Natura 2000, con le aree verdi e con il piano faunistico venatorio.

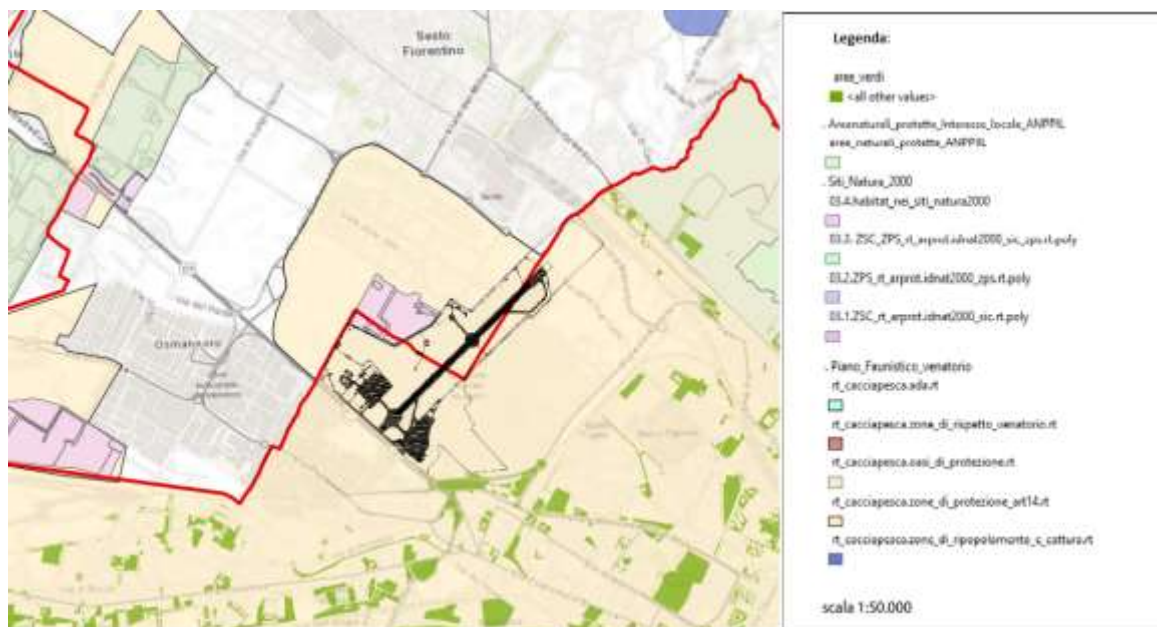


Figura 78 – Sovrapposizione dell'areale dell'alternativa 1 (prolungamento 05-23) con i siti Natura 2000 (e rispettivi habitat), le aree verdi ed il piano faunistico – venatorio.

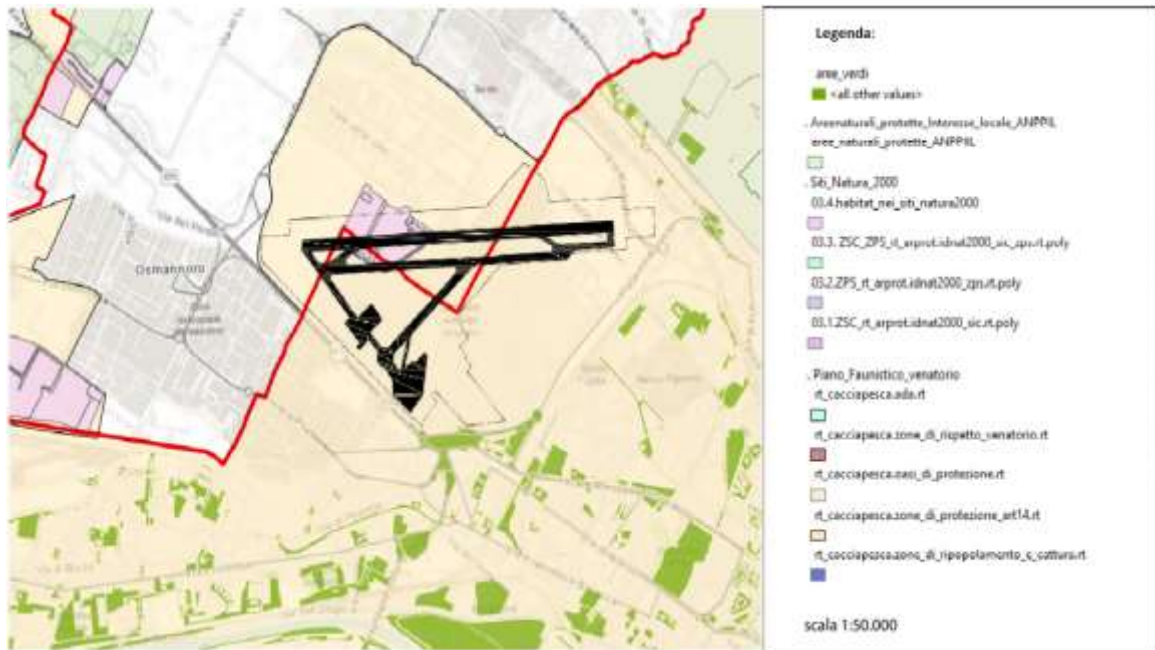


Figura 79 – Sovrapposizione dell’areale dell’alternativa 2 (pista 09-27) con i siti Natura 2000 (e rispettivi habitat), le aree verdi ed il piano faunistico – venatorio.

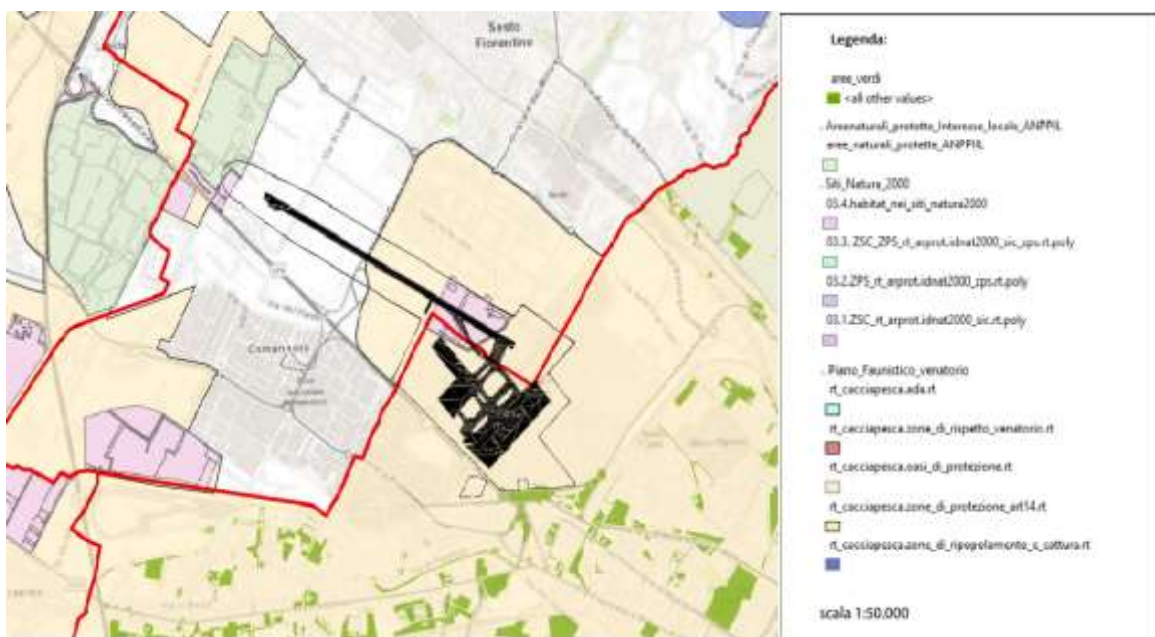


Figura 80 – Sovrapposizione dell’areale dell’alternativa 3A (pista 12-30) con i siti Natura (e rispettivi habitat), le aree verdi ed il piano faunistico – venatorio.

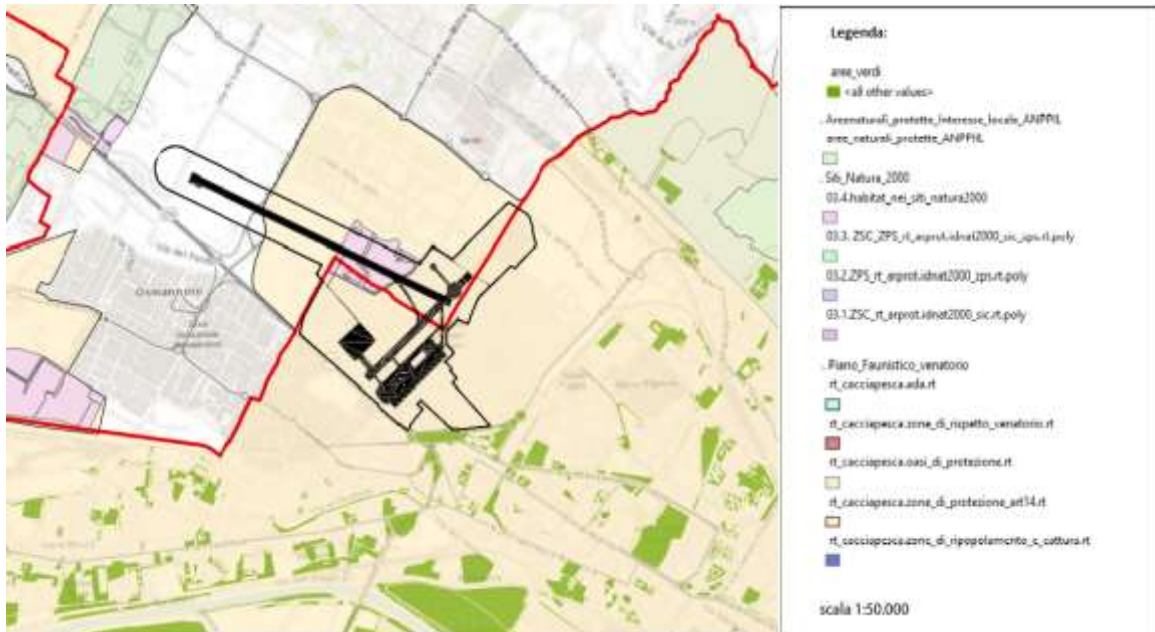


Figura 81 – Sovrapposizione dell’areale dell’alternativa 3B (pista 11/29) con i siti Natura (e rispettivi habitat), le aree verdi ed il piano faunistico – venatorio.

Si riporta di seguito la sintesi tabellare delle interferenze previste tra le varie Alternative e il sito Natura 2000 Stagni della piana fiorentina e pratese.

Tabella 31 – Incidenze sul sito Natura 2000 Stagni della piana fiorentina e pratese. Analisi comparativa

	Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)	Alternativa 2 (pista 09/27)	Alternativa 3A (pista 12/30 da 2.400 m)	Alternativa 3A (pista 12/30 da 2.200 m)	Alternativa 3B (pista 11/29 da 2.200 metri)
Habitat direttamente interferiti (obliterati)	0	9,91 ha	21,47 ha	13,95 ha	10,95 ha
Sottrazione diretta di Sito Natura 2000	0	23,1 ha	53,8 ha	49,5 ha	39,2 ha
Habitat indirettamente interferiti per funzionalità	0	0	8,3 ha	8,3 ha	13,9 ha
Necessità di misure di compensazione	no	sì	sì	sì	sì

I risultati dell’analisi mostrano come l’unica Alternativa a non avere interferenze col sito Natura 2000 sia quella di prolungamento dell’attuale pista 05/23; tutte le altre prevedono azioni di sottrazione diretta di aree e di habitat, tali da determinare incidenze significative negative sull’integrità del sito e da necessitare di misure di compensazione. L’Alternativa 2 risulta confinata tra l’autostrada A11 e la via dell’Osmannoro e, conseguentemente, incide solo sull’area del lago di Peretola; al contrario, le piste parallele determinano incidenze dirette anche con l’area del Podere La Querciola. Tra esse, l’Alternativa 4 risulta migliorativa rispetto all’Alternativa 3, per quanto caratterizzata da maggiori interferenze indirette per funzionalità.

Sotto-criterio 2.7: Opportunità legate all'energia rinnovabile

Nella seguente tabella sono riportati i risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 2.7 dai quali le alternative 2, 3A e 3B risultano a parimerito le soluzioni migliori.

	Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)	Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	Punteggio totale
Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)		0	0	0	0
Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	5		0,5	0,5	6
Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	5	3		1	9
Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	5	3	1		9

Tabella 32 – Risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 2.7

La realizzazione delle nuove aree terminali dell'aeroporto (che prevedono la realizzazione di impianti fotovoltaici sulle coperture degli edifici) costituisce un elemento invariante rispetto alle alternative oggetto di analisi.

Nel caso dell'alternativa progettuale 1, non risultano identificate ulteriori aree del sedime aeroportuale (oltre a quelle del terminal) adibite alla produzione di energia da fonti rinnovabili.

Viceversa, la realizzazione delle alternative 2, 3A e 3B renderebbe disponibili alcune aree ulteriori derivanti dalla dismissione della precedente pista. Sulla base delle cartografie disponibili, si evince che le alternative 3A e 3B comporterebbero superfici libere sul sedime nord a debita distanza dalla nuova pista.

Sebbene l'ipotesi di installazione di un parco fotovoltaico di potenza pari a 14 MW sia stata definita solamente a partire dalla proposta di Project Review del Masterplan, dal punto di vista della predisposizione all'implementazione delle tecnologie basate su fonti rinnovabili, le alternative 3A e 3B vengono considerate equivalenti.

Nel caso di pista obliqua 09/27, invece, le aree libere potenzialmente disponibili risulterebbero collocate sia a nord che a sud della nuova pista, in spazi limitati e ravvicinati rispetto alla stessa. Dette localizzazioni, inoltre, potrebbero risultare tali da generare fenomeni di abbagliamento non compatibili con la previsione di realizzazione degli impianti. In virtù di tali aspetti, l'alternativa 2 si presta meno all'utilizzo delle fonti rinnovabili rispetto alle 2 ipotesi di pista parallela.

Critero 3: Impatto tecnico-economico

Nella seguente tabella si riportano i risultati per il criterio in esame.

	Punteggio totale					Criterio 3
	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	
Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)	4,3%	0,0%	5,6%	0,3%	0,2%	10,4%
Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	2,9%	1,5%	0,0%	1,7%	3,1%	9,2%
Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	0,7%	1,5%	4,3%	6,1%	2,5%	15,1%
Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	0,7%	3,0%	3,1%	6,1%	0,2%	13,1%

Tabella 33 – Punteggi normalizzati delle alternative per il criterio 3

La valutazione di dettaglio per ciascun sotto-criterio è riportata nei paragrafi seguenti.

Sotto-criterio 3.1: Costi di costruzione

Nella seguente tabella sono riportati i risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 3.1 dai quali l'alternativa 1 risulta la soluzione migliore.

	Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)	Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	Punteggio totale
Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)		3	3	3	9
Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	0,5		0,5	0,5	1,5
Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	0,5	3		0,5	4
Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	0,5	3	3		6,5

Tabella 34 – Risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 3.1

Tutte le alternative contemplano la necessità di realizzazione del nuovo terminal e di ampliamento dell'apron 100. I costi a ciò riferiti rappresentano, quindi, delle invarianti per tutte le opzioni di progetto e, conseguentemente, non vengono tenuti in considerazione.

L'alternativa di prolungamento pista comporta i minori costi di costruzione dell'infrastruttura, in relazione alla limitata entità degli interventi rispetto alla realizzazione di nuove piste. L'alternativa non prevede, inoltre, alcuna diretta interferenza col Sito Natura 2000 Stagni della piana fiorentina e pratese e, conseguentemente all'assenza di perdita di habitat per obliterazione, non necessita di misure di compensazione.

Nell'ambito dello studio comparativo tra le ipotesi di pista 09/27 e 12/30 risalente a febbraio 2012, l'ENAC ha stimato dei costi di costruzione (comprensivi di opere accessorie ed espropri) rispettivamente pari ad €111.625.000 e ad € 75.000.000 (rivalutati ad oggi, potrebbero risultare rispettivamente pari a 166 milioni e 112 milioni).

In entrambi i casi si renderebbero, inoltre, necessarie misure di compensazione per il sito Natura 2000 direttamente interferito; dette misure sarebbero più contenute nel caso dell'alternativa 2, e più estese nel caso delle alternative 3A e 3B (ciò perché esse comprendono interferenze dirette per obliterazione anche di porzioni del Podere La Querciola, e non solo del lago di Peretola). Il costo incrementale di dette misure compensative addizionali può assumeri pari a circa 8 milioni di euro.

L'alternativa 3B comporta minori costi di costruzione rispetto alla 3A in relazione alle seguenti considerazioni:

- lunghezza inferiore della pista (i.e., 2.200 m anziché 2400 m);
- minore superficie delle aree da espropriare (i.e., 94 ettari anziché 145 ettari);
- minore interferenza con infrastrutture, in particolare non è più necessario l'abbattimento del sovrappasso dell'Autostrada A11 che collega Case Passerini con via del Pantano e sono necessarie minori opere di sotto-attraversamento autostradale).

Sotto-criterio 3.2: Costi di manutenzione

Nella seguente tabella sono riportati i risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 3.2 dai quali l'alternativa 1 risulta la soluzione migliore.

	Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)	Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	Punteggio totale
Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)		0	0	0	0
Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	3		1	0,5	4,5
Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	3	1		0,5	4,5
Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	3	3	3		9,0

Tabella 35 – Risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 3.2

Per l'attribuzione dei punteggi relativi ai costi di manutenzione si è fatto riferimento al fatto che l'Alternativa 1, prevedendo il totale riutilizzo dell'esistente pista di volo, necessita sul medio-lungo periodo del suo totale rifacimento per questioni di usura della pavimentazione flessibile. La vita media della pavimentazione di una pista di volo risulta pari a circa 20-25 anni e, pertanto, considerato che gli ultimi lavori di manutenzione straordinaria degli strati profondi della pavimentazione si sono tenuti nel 2006, certamente entro il 2035 il pacchetto di pavimentazione richiede un completo rifacimento.

Per tutti gli altri casi, caratterizzati dalla realizzazione di una nuova pista, l'unico fattore discriminante tra le diverse alternative si riferisce ai maggiori costi di manutenzione direttamente dipendenti dalle lunghezze effettive delle piste (i.e., una pista più lunga comporta costi di manutenzione maggiori).

In particolare, si riassumono di seguito le lunghezze di riferimento per le piste di ciascuna alternativa progettuale:

- Alternativa 2 (pista obliqua 09/27): 2.420 m (di superficie pavimentata)
- Alternativa 3A (pista parallela 12/30): 2.400 m
- Alternativa 3B (pista parallela 11/29): 2.200 m

L'alternativa 2 e 3A sono considerate di fatto equivalenti in quanto la differenza (20 m) delle lunghezze delle rispettive piste è trascurabile. Infine, l'alternativa 3B leggermente preferibile.

L'alternativa 1 è quella peggiore poiché richiede il totale rifacimento manutentivo della pista di volo.

Sotto-criterio 3.3: Continuità operativa durante le fasi di cantiere

Nella seguente tabella sono riportati i risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 3.3 dai quali le alternative 3A e 3B risultano a parimerito la soluzione migliore.

	Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)	Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	Punteggio totale
Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)		5	3	3	11,0
Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	0		0	0	0,0
Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	0,5	5		3	8,5
Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	0,5	5	0,5		6

Tabella 36 – Risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 3.3

Nel caso di prolungamento della pista esistente 05/23, le lavorazioni potranno comportare una temporanea chiusura dell'attuale pista di volo per un periodo complessivo non superiore a 1 mese, necessario per eseguire parte delle operazioni di prolungamento della pista, stabilizzazione delle aree di strip, deviazione del Canale di Cinta Orientale ed il prolungamento della bretella K-P.

Nell'alternativa 2, la pista 09/27 interferisce direttamente con la pista esistente, attraversandola all'incirca a metà. La maggior parte della lunghezza della pista interferisce direttamente con l'infrastruttura esistente e con le contigue aree di sicurezza. Ciò comporta la necessità di chiusura dello scalo aeroportuale sia nella fase di esecuzione della piattaforma di pista e del relativo pacchetto di fondazione, sia nella fase di preparazione e livellamento delle strip, sia nella successiva fase di esecuzione della pavimentazione, installazione dei segnali AVL (Aiuti Visivi Luminosi) e realizzazione segnaletica. Complessivamente, l'alternativa 2 comporta un periodo di chiusura totale dell'aeroporto non inferiore a 8 mesi (ma presumibilmente anche superiore).

Nel caso dell'alternativa 3A, la giacitura e la localizzazione della nuova pista 12/30 non interferiscono con l'attuale pista di volo la quale, pertanto, potrà rimanere in esercizio per l'intera durata dei lavori, salvo la necessità di una temporanea chiusura finale per circa 15 giorni legata allo switch di tutti i sistemi di controllo, radioassistenze, segnali AVL, ecc., dalla pista attuale alla nuova pista e alle operazioni di collaudo della nuova infrastruttura.

Nell'alternativa 3B, l'interferenza con l'attuale pista di volo risulta minima, potendo dapprima provvedere alla realizzazione di una nuova pista di circa 1.900-2.000 metri con mantenimento in esercizio di quella attuale 05/23 e, a valle dell'entrata in esercizio della nuova pista, alla chiusura dell'esistente e al

completamento della nuova (con temporanea chiusura della nuova). Nel complesso, si stima che il periodo di chiusura dell'aeroporto non risulti superiore 15-30 gg, anche se la relativa cantierizzazione pare oggettivamente più complessa rispetto all'alternativa 3A (con possibili rischi di leggero incremento dei tempi di chiusura).

Sotto-criterio 3.4: Efficienza e potenzialità operativa

Nella seguente tabella sono riportati i risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 3.4 dai quali le alternative 3A e 3B risultano a parimerito le soluzioni migliori.

	Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)	Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	Punteggio totale
Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)		0,5	0	0	0,5
Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	3		0	0	3
Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	5	5		1	11
Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	5	5	1		11

Tabella 37 – Risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 3.4

Considerazioni sull'efficienza operativa

L'ipotesi di prolungamento della pista esistente di circa 120 m in direzione nord comporterebbe un coefficiente di utilizzo della pista non diverso e non migliore rispetto a quello attuale. La giacitura della pista resterebbe la 05/23, con uguali condizioni di esposizione a venti in coda di intensità maggiore di 10 nodi. Né, d'altronde, la maggior lunghezza di pista disponibile in atterraggio (comunque limitata a 1.575 metri) può costituire presupposto per poter immaginare una più ampia operatività degli aeromobili e/o un innalzamento del valore soglia (10 nodi) dell'intensità dei venti in coda.

L'ipotesi 1 non agisce, quindi, sulle attuali limitazioni operative dell'infrastruttura di volo, che peraltro resterebbe di codice 3C.

Nel caso della pista 09/27, l'asse pista direzionato ortogonalmente tra autostrada A11 e i rilievi di Monte Rinaldi e Monte Ceceri a est comporterebbe difficoltà, nel caso di atterraggi corti e di riattaccata per mancato avvicinamento, nella gestione di situazioni di anomalia dovute a condizioni di volo non standard. In tale opzione permangono infatti elevati dirottamenti degli atterraggi per RWY 09 dovuti ai venti con v>10 knots

e frequenza pari a $f=1,03\%$ con conseguente riduzione della regolarità operativa. Il coefficiente di utilizzo della pista risulterebbe migliore di quello associato alla pista esistente, ma presumibilmente ancora inferiore al valore di riferimento ICAO.

Nell'alternativa 3A, in virtù della significativa rotazione dell'asse della pista, si evidenzia una sensibile riduzione del valore a $f=0,48\%$ della frequenza dei venti in coda con $v>10$ knots e conseguente forte abbattimento del numero di dirottamenti, con innalzamento della regolarità operativa (e del coefficiente di utilizzo della pista). Il posizionamento secondo giacitura 12/30 è esente da problematiche nella gestione di situazioni di anomalia dovute a condizioni di volo non standard. Le condizioni meteo dei venti prevalenti (trasversali all'asse pista) sono tali da rendere le operazioni di sorvolo delle aree in prossimità dell'aeroporto lato Firenze legate pressoché esclusivamente a situazioni di emergenza o a garanzia della sicurezza del volo e/o aeroportuale.

Dal punto di vista dell'efficienza e potenzialità operativa, le alternative 3A e 3B risultano pressoché analoghe.

Considerazioni sulla potenzialità della pista

Nel caso di prolungamento della pista esistente, la lunghezza complessiva risulterebbe comunque inferiore a 2.200 metri, aspetto che impedirebbe l'utilizzo di nuovi aeromobili di taglia superiore rispetto a quelli attualmente utilizzati. La pista obliqua prevede un'estensione di pista adeguata rispetto agli obiettivi progettuali di modifica del codice di aeroporto da 3C a 4C, di modifica/aggiornamento della composizione della flotta aerea (fleet mix) e di raggiungimento del network di collegamenti aerei comprensivi degli hub extra-europei.

Nel caso delle alternative 2, 3A e 3B è quindi possibile prevedere l'utilizzo di nuovi modelli di aeromobili, i quali consentono di aprire rotte, oggi non operabili, con raggiungimento dei valori di traffico previsti nel Masterplan.

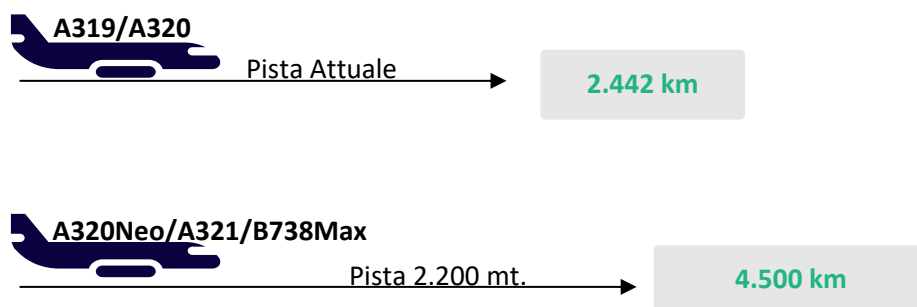


Figura 82 – Confronto fra tipologie di aeromobili utilizzabili in funzione della lunghezza della pista (in verde il kilometraggio relativo alle destinazioni effettivamente raggiungibili)

Sotto-criterio 3.5: Vincoli su incremento potenzialità della pista

Nella seguente tabella sono riportati i risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 3.5 dai quali le alternative 1, 2 e 3B risultano a pari merito le soluzioni migliori.

	Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)	Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	Punteggio totale
Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)		0	0	1	1
Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	5		3	5	13
Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	5	0,5		5	10,5
Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	1	0	0		1

Tabella 38 – Risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 3.5

L’alternativa 1 relativa all’allungamento della pista attuale contempla, al momento, la previsione di estensione di ca. 120 m dell’infrastruttura unicamente lato nord. L’eventuale allungamento lato sud risulta, infatti, in contrasto col progetto di adeguamento alla terza corsia dell’autostrada A11, già positivamente licenziato dalla Conferenza di Servizi di approvazione del relativo progetto esecutivo e oggetto di prossimi lavori di esecuzione.

D’altro canto, l’ipotesi di eventuale interrimento del tratto autostradale prospiciente l’attuale pista 05/23, così come ipotizzato e proposto dalla Commissione Nazionale VIA nel 2003 (con riferimento ad altro procedimento relativo ad altro piano di sviluppo aeroportuale), è divenuta nel tempo palesemente anacronistica e avulsa dal contesto regolatorio e di responsabilità istituzionali che il Legislatore ha definito e attribuito in materia di safety aeroportuale (attribuite a ENAC e non già al Ministero dell’Ambiente). Conseguentemente, decade l’applicabilità di ogni possibile allungamento di pista verso sud, tra l’altro non necessario per l’attuale esercizio aeroportuale, pienamente conforme a tutti i più recenti indirizzi nazionali e Comunitari in materia di safety.

La soluzione individuata rappresenta il massimo allungamento fisico possibile in direzione nord, considerando infatti la contestuale necessità di previsione di una RESA avente sviluppo lineare pari a 240 metri e della viabilità perimetrale di aeroporto (oltre la RESA).

Risultano, invece, tecnicamente possibili incrementi di superficie delle altre infrastrutture air-side, quali taxiway (anche di nuova uscita rapida) ed apron di manovra/sosta aeromobili, tali da contribuire ad un potenziamento della capacità air-side.

Gli ostacoli fisici ed antropici diffusamente presenti nelle immediate vicinanze della pista di volo, lo sviluppo lineare della pista ancora sostanzialmente limitato (pari, al più, a 1.800 metri) e l'utilizzo della stessa in modalità prevalentemente monodirezionale (prevalente utilizzo dello spazio aereo posto a sud della pista) limitano nel complesso l'operatività della pista, tanto da non rendere possibile il raggiungimento di talune destinazioni che potrebbero estendere la rete degli attuali collegamenti. Il codice dell'infrastruttura di volo resterebbe il 3C, corrispondente a quello attuale.

Di fatto, la soluzione non consente ulteriori incrementi della lunghezza della pista, con limitati incrementi di potenzialità generati esclusivamente da ottimizzazioni infrastrutturali del sotto-sistema air-side delle taxiway e degli apron.

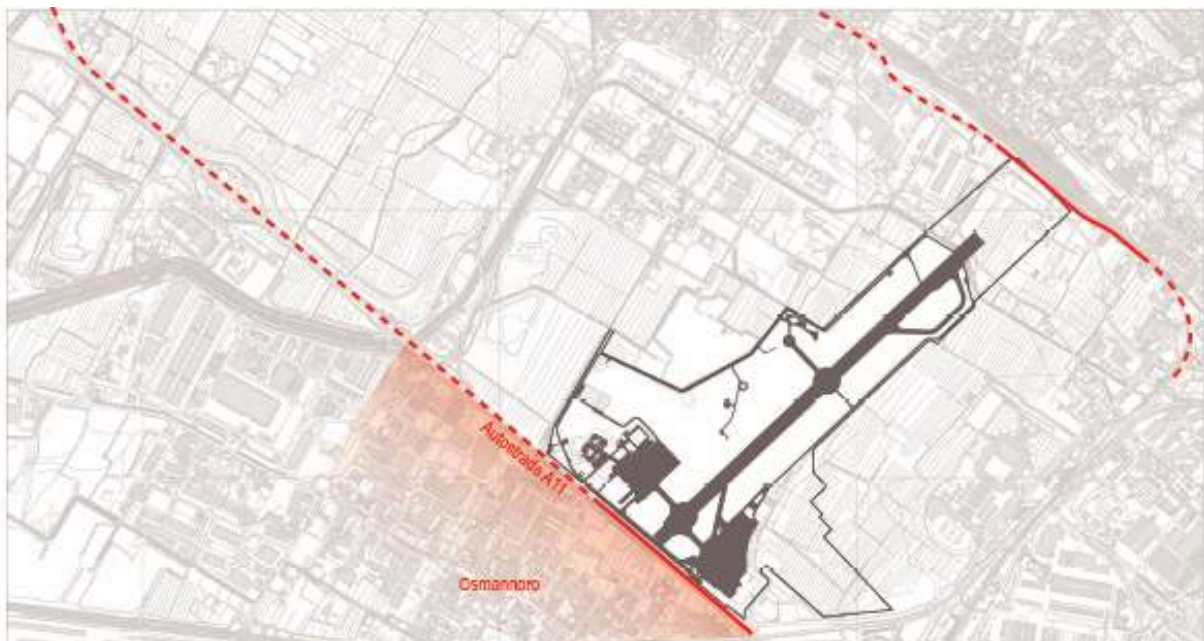


Figura 83 – Rappresentazione dei vincoli fisici al futuro incremento di potenzialità della pista in caso di realizzazione dell'alternativa 1 (prolungamento pista 05-23)

La giacitura e la dislocazione della pista 09/27 (alternativa 2) consentono, in corrispondenza della testata 09, l'utilizzo di una stopway di lunghezza pari a 420 metri, sia per decolli da pista 09, sia per gli atterraggi per pista 27.

Considerato che l'utilizzo bidirezionale della pista viene, di fatto, escluso per motivazioni dipendenti dalla numerosità e tipologia di ostacoli presenti nelle aree circostanti, la lunghezza di pista effettivamente disponibile per le operazioni di decollo e di atterraggio potrebbe risultare pari a 2.420 metri, con evidenti effetti positivi in termini di capacità, di tipologia di aeromobile operante e di destinazioni raggiunte. Ciò seppur a fronte di un coefficiente di utilizzo della pista stimato nel 92-93%, ossia inferiore rispetto al minimo del 95% indicato da ICAO.

Di contro, si rileva anche che la configurazione infrastrutturale presa a riferimento risulta non coerente con le disposizioni ENAC ed EASA in materia di costruzione degli aeroporti, in quanto gli ultimi 300 metri della via di rullaggio sono collocati ad una distanza rispetto alla pista sensibilmente inferiore (di circa 60 metri) a quella minima regolamentare. Ciò comporta la necessità di riduzione dello sviluppo lineare della via di rullaggio, con suo innesto in pista in posizione arretrata rispetto alla soglia 27 e conseguente necessità, da parte degli aeromobili, di utilizzo della pista di volo per il posizionamento in decollo o per il raggiungimento dell'apron ad atterraggio ultimato. Si tratta, evidentemente, di aspetti operativi che limitano la capacità della pista.

Nel complesso, quindi, la soluzione di pista obliqua 09/27 consente un incremento di capacità correlato alla maggiore lunghezza della pista. Tale incremento di capacità risulta, tuttavia, parzialmente limitato da un utilizzo di un tratto della pista quale via di rullaggio, poiché quella dedicata non consente il raggiungimento diretto della soglia 27.

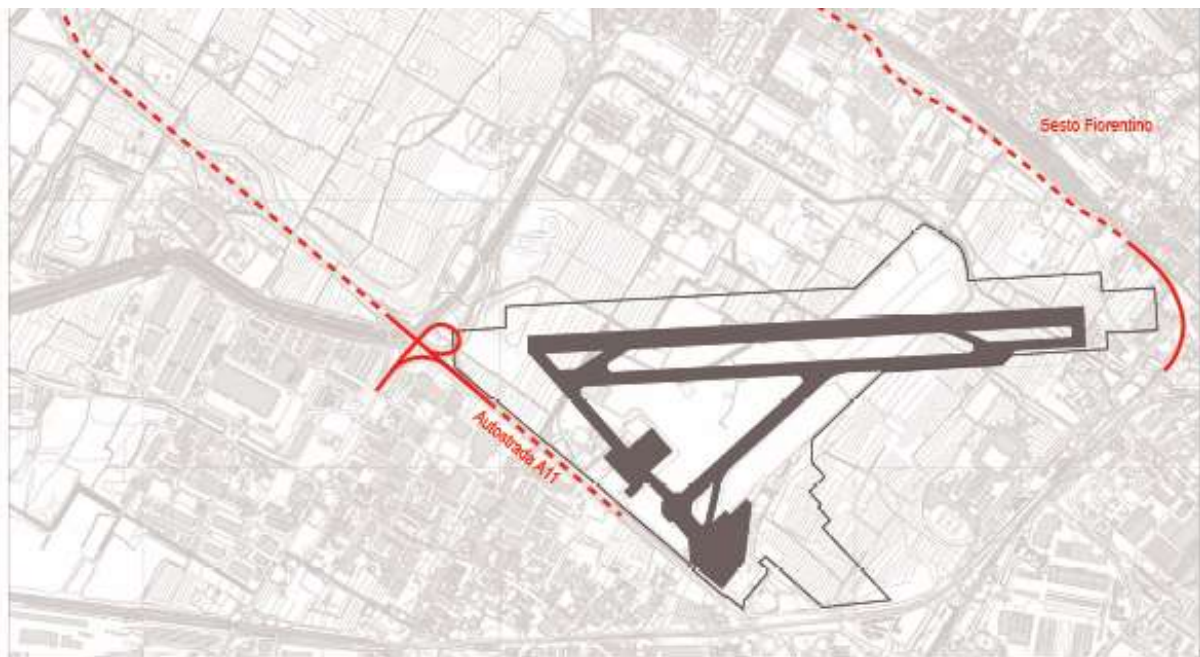


Figura 84 – Rappresentazione dei vincoli fisici al futuro incremento di potenzialità della pista in caso di realizzazione dell'alternativa 2 (nuova pista obliqua 09-27)

La giacitura della pista 12/30 (alternativa 3A) interessa in senso longitudinale la Piana di Sesto Fiorentino, caratterizzata da diffusi appezzamenti rurali, coltivati o incolti, e da scarsa (se non nulla) presenza di edifici urbani. In tal senso, la configurazione e la morfologia del territorio costituiscono elementi favorevoli ad un teorico potenziale successivo allungamento della pista, con conseguente incremento di capacità e di potenzialità dell'infrastruttura.

La specifica configurazione progettuale di cui al precedente Masterplan 2014-2029 prevedeva, tuttavia, in posizione perfettamente circostante alla testata 12, la presenza dei rilevati arginali di deviazione del Fosso

Reale e delle relative casse di laminazione (una delle quali ubicata proprio in asse alla pista). Tra questi ed il sedime aeroportuale risultava, inoltre, collocato il rilevato stradale di deviazione della Via dell’Osmannoro. La teorica possibilità di allungamento della pista risulta, pertanto, fortemente condizionata dalla configurazione delle opere viarie e di riassetto idraulico della Piana e, di fatto, risulta non praticabile in un secondo tempo se non a fronte di nuovi e contestuali interventi di riassetto idraulico e di ulteriore spostamento della viabilità urbana. Si consideri, inoltre, che simili interventi tenderebbero inevitabilmente ad allungare il percorso di circuitazione della pista sia da parte della viabilità, sia del Fosso Reale, con conseguenti importanti depauperamenti della loro efficienza, legati a tempi di percorrenza della nuova viabilità non appetibili e a pendenze pressoché nulle dell’asta fluviale, incompatibili con un deflusso idrico naturale. Nel complesso, quindi, se da un lato la giacitura della pista risulta “teoricamente” tale da consentire future azioni di allungamento della stessa e di incremento della capacità aeroportuale, dall’altro detto incremento risulta, nel caso specifico del progetto (comprensivo di opere connesse al contorno), praticamente impossibile.

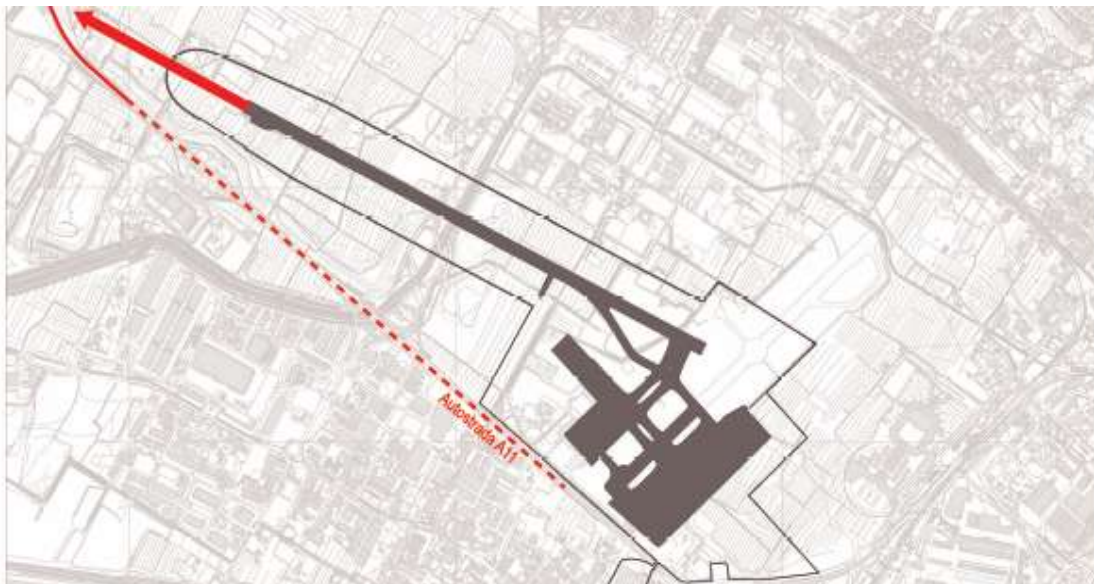


Figura 85 – Rappresentazione dei vincoli fisici al futuro incremento di potenzialità della pista in caso di realizzazione dell’alternativa 3A (nuova pista parallela 12-30)

La giacitura della pista 11/29 (Alternativa 3B) rappresenta la risultante di azioni di rotazione e traslazione della precedente ipotesi progettuale 12/30, con contestuale riduzione di 200 metri dello sviluppo lineare. Ne è derivata una collocazione dell’infrastruttura di volo sensibilmente “incastonata” tra l’attuale sedime aeroportuale e l’area di servizio presente lungo l’autostrada A11 in uscita da Firenze.

Contestualmente, anche le opere di riassetto idraulico risultano ubicate in posizione interposta tra la nuova pista e detta area di servizio, a distanza minima compatibile con i piani ostacoli associati alla nuova infrastruttura aeroportuale. Non risultano, quindi, tecnicamente praticabili successivi interventi di eventuale allungamento della pista, se non fisicamente impraticabili. Allo stesso modo, il sentiero di avvicinamento

luminoso necessario per l'atterraggio strumentale da ovest risulta non ulteriormente modificabile, poiché di fatto già esteso fino al rilevato autostradale.

Sul lato opposto (testata 29), la configurazione territoriale risulta tale da non precludere eventuali allungamenti di pista in direzione della città di Firenze. Simili interventi risultano, tuttavia, di fatto impraticabili sia per aspetti di impatto ambientale (ridurrebbero, infatti, la distanza tra il punto di posizionamento degli aeromobili in decollo e il ricettore sensibile della Caserma Marescialli), sia per le significative limitazioni alle vigenti potenzialità edificatorie legate al PUE di Castello, in quanto il piano di rischio associato alla pista definirebbe zone A e B in posizioni fortemente in contrasto con le previsioni di trasformazione urbanistica poste alla base del citato PUE. Nel complesso, quindi, la configurazione di pista 11/29 non consente eventuali successivi sviluppi della pista di volo.

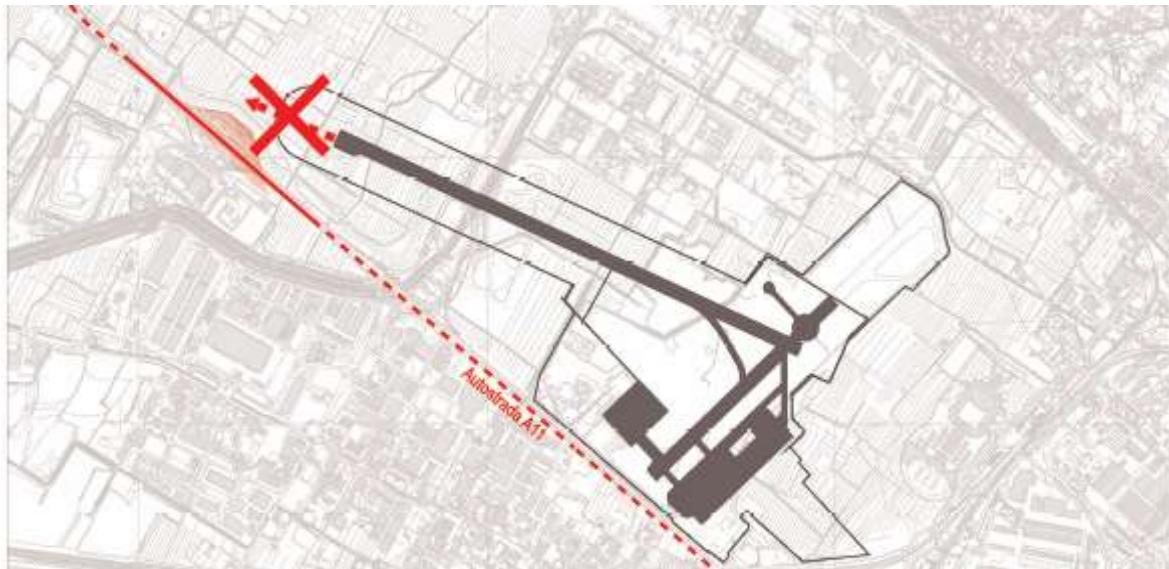


Figura 86 – Rappresentazione dei vincoli fisici al futuro incremento di potenzialità della pista in caso di realizzazione dell'alternativa 3A (nuova pista parallela 11-29)

Critero 4: Relazione del terminal col contesto interno ed esterno

Nella seguente tabella si riportano i risultati per il criterio in esame.

	Punteggio totale		
	4.1	4.2	Criterio 4
Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)	4,9%	0,5%	5,4%
Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	4,9%	0,5%	5,4%
Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	4,9%	5,6%	10,5%
Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	4,9%	5,6%	10,5%

Tabella 39 – Punteggi normalizzati delle alternative per il criterio 4

La valutazione di dettaglio per ciascun sotto-criterio è riportata nei paragrafi seguenti.

Sotto-criterio 4.1: Relazione col Terminal e col contesto esterno

Nella seguente tabella sono riportati i risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 4.1 dai quali si evince che tutte le alternative sono tra loro pari.

	Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)	Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	Punteggio totale
Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)		1	1	1	3
Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)	1		1	1	3
Alternativa 3A (pista parallela 12/30)	1	1		1	3
Alternativa 3B (pista parallela 11/29)	1	1	1		3

Tabella 40 – Risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 4.1

Come più dettagliatamente descritto nel seguito, l'alternativa consistente nella costruzione di un nuovo terminal rappresenta la migliore soluzione per un'efficace integrazione con il contesto esterno. Tra i vantaggi identificati in tal senso vi sono:

- interazione diretta tra il layout del nuovo edificio e il sistema tramviario e con i parcheggi;
- visibilità ottimizzata dell’infrastruttura per caratterizzare ulteriormente l’aeroporto come landmark territoriale;
- opportunità per la connessione con i trasporti intermodali per lo sviluppo di alternative di trasporto sostenibili;
- possibilità di riconfigurazione delle aree di sosta veicolari e interfaccia con la rete esistente di trasporto pubblico;
- possibilità di attirare investitori e sponsor e permettere una migliore promozione del territorio.

In particolare, come migliore localizzazione del nuovo terminal è stato individuato il sedime est dell’aeroporto, in quanto garantisce la maggiore interazione diretta con tram, viabilità, parcheggi esistenti.

Tale valutazione risulta indipendente dalla localizzazione della pista, pertanto le alternative sono considerate equivalenti.

Sotto-criterio 4.2: Relazione Terminal-Air side

Nella seguente tabella sono riportati i risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 4.2, dai quali le alternative 3A e 3B risultano a parimerito le soluzioni migliori.

	<i>Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)</i>	<i>Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)</i>	<i>Alternativa 3A (pista parallela 12/30)</i>	<i>Alternativa 3B (pista parallela 11/29)</i>	<i>Punteggio totale</i>
<i>Alternativa 1 (prolungamento pista 05/23)</i>		1	0	0	1
<i>Alternativa 2 (pista obliqua 09/27)</i>	1		0	0	1
<i>Alternativa 3A (pista parallela 12/30)</i>	5	5		1	11
<i>Alternativa 3B (pista parallela 11/29)</i>	5	5	1		11

Tabella 41 – Risultati del confronto a coppie per il sotto-criterio 4.2

Le ipotesi di prolungamento della pista esistente e di realizzazione di una pista obliqua comporterebbero elevate distanze tra la pista stessa e il terminal. La posizione del terminal e dei piazzali di sosta / manovra degli aeromobili nella configurazione di progetto di cui alle alternative 1 e 2 risulterebbe opposta rispetto al punto di avvio della corsa di decollo degli aeromobili e al punto di fine frenata degli aeromobili in atterraggio,

con conseguente necessità di lunghi tempi di rullaggio e percorsi in contro-pista. Ciò in quanto, in entrambe le alternative, viene ipotizzato l'utilizzo dello spazio aereo disponibile a sud della pista (nel caso della pista 05/23, solo un 2%-3% dei decolli avviene verso nord, mentre nel caso della pista 09/27 la totalità dei movimenti avverrebbe verso sud, in modo da impedire il sorvolo a bassa quota della città e del centro storico di Firenze.

Il nuovo terminal risulta, invece, pienamente compatibile con l'ipotesi di realizzazione di una nuova pista parallela (alternative 3A e 3B), in quanto consentirebbe di minimizzare gli spostamenti di veicoli e degli aeromobili nel sedime, e di ottimizzare i percorsi carrabili e pedonali *airside*.

Considerazioni conclusive sulle alternative

Le analisi e valutazioni sopra illustrate evidenziano, sinteticamente, che:

- l'alternativa zero (do nothing) non garantisce il raggiungimento degli obiettivi di progetto;
- le diverse concezioni di progetto, corrispondenti ad azioni completamente diverse per la gestione della futura domanda incrementale di trasporto aereo, risultano non fattibili, oppure peggiorative rispetto alla soluzione di progetto, e comunque caratterizzate da incidenze significative negative su altri siti Natura 2000. L'opzione di miglioramento del collegamento ferroviario tra gli aeroporti di Pisa e di Firenze non rappresenta opzione alternativa rispetto a quella di progetto, poiché non contempla azioni rivolte alla gestione del trasporto aereo e dei futuri livelli incrementali di traffico. Detta opzione può, al più, analizzarsi in combinato disposto all'opzione di mantenimento dello status quo per l'aeroporto di Firenze e di sviluppo del solo aeroporto di Pisa, rientrando tra le diverse concezioni del progetto di cui sopra;
- l'opzione di minimo intervento (do minimum) sull'attuale infrastruttura non garantisce il raggiungimento degli obiettivi di progetto;
- tra le opzioni relative alla realizzazione di una nuova pista di volo in sostituzione dell'esistente, quella di progetto è risultata la migliore sia in relazione alle incidenze generate sul sito Natura 2000, sia in riferimento agli altri fattori di pressione ambientale.

Si riporta di seguito la tabella sintetica dei punteggi per singolo sotto-criterio derivante dall'analisi multi-criteria. I singoli punteggi risultano già standardizzati in relazione al peso ricoperto da ciascun criterio di valutazione.

Tabella 42 – Tabella di sintesi dell'analisi multi-criteria

Sotto-criteri		Alternativa 1 05/23	Alternativa 2 09/27	Alternativa 3A 12/30	Alternativa 3B 11/29
1.1	Sorvolo territorio e interferenze con scelte pianificazione urb/ter	2,3	0,3	4,9	6,3
1.2	Interferenze di cantiere con aree urbanizzate	3,6	2,6	0,6	1,6
1.3	Interferenze fisiche delle opere	6,3	0,4	4,2	6,0
1.4	Interf con aree a vincolo paesag. e opere storico-architettoniche	6,3	2,5	0,6	0,6
1.5	Nodo multimodale logistico	0,2	1,4	3,4	5,1
2.1	Emissioni inquinanti in atmosf.	2,2	0,7	8,0	3,3
2.2	Inquinamento acustico	0,3	1,6	5,5	6,8
2.3	Movimentazione terre	3,8	0,1	1,0	2,5
2.4	Consumo e impermeabilizzazione del suolo	6,3	2,8	1,1	4,6
2.5	Impatto sui rischi idro-geologici	2,4	0,9	3,8	5,3
2.6	Tutela della biodiversità e habitat	7,2	2,9	0,5	1,7
2.7	Opportunità legate all'energia rinnovabile	0,0	3,0	4,5	4,5
3.1	Costi di costruzione	4,3	2,9	0,7	0,7
3.2	Costi di manutenzione	0,0	1,5	1,5	3,0
3.3	Continuità operativa durante le fasi di cantiere	5,6	0,0	4,3	3,1
3.4	Efficienza e potenzialità operativa	0,3	1,7	6,1	6,1
3.5	Vincoli su incremento potenzialità della pista	0,2	3,1	2,5	0,2
4.1	Relazione col terminal e col contesto esterno	4,9	4,9	4,9	4,9
4.2	Relazione Terminal-Airside	0,5	0,5	5,6	5,6
TOTALE		56,7	33,8	63,7	71,9

6 Analisi delle alternative relative al terminal passeggeri

6.1 Identificazione delle soluzioni alternative e valutazioni preliminari

La scelta relativa alla realizzazione di un nuovo terminal è stata vagliata a seguito di un complesso percorso di valutazione dei possibili scenari che l'aeroporto di Firenze può rendere disponibili.

È stata valutata in primis la possibilità di ristrutturazione e ampliamento delle attuali strutture, identificando due alternative principali, illustrate nella seguente Figura:

- a) ristrutturazione e ampliamento degli edifici, con parziale demolizione e ricostruzione di un corpo di fabbrica;
- b) ristrutturazione e ampliamento volumetrico in continuità con l'esistente.



Figura 87 – Planimetrie relative all'intervento sul Terminal: a sinistra l'alternativa (a), a destra l'alternativa (b)

Tali ipotesi sono state confrontate con l'alternativa diametralmente opposta riportata in figura, che consiste nella costruzione di un nuovo terminal:

- c) nuova opera



Figura 88 - Planimetrie relative all'intervento sul Terminal per l'alternativa (c)

In merito alla realizzazione di un nuovo terminal, sono state valutate le possibili aree adibite alla sua localizzazione, valutando anche la possibilità di recuperare aree attualmente dismesse:

- c.1) area su sedime Ovest;
- c.2) area su sedime Est.



Figura 89 – Planimetrie relative all'intervento di realizzazione di un nuovo Terminal: a sinistra l'alternativa (c.1), a destra l'alternativa (c.2)

Al fine di effettuare le opportune valutazioni riguardo vantaggi e svantaggi di ogni alternativa di progetto sono stati considerati i seguenti driver:

- visibilità ottimizzata dell'infrastruttura per caratterizzare l'aeroporto come landmark territoriale;
- garantire adeguati spazi di circolazione interna, in particolare il rispetto alle sopraggiunte esigenze di distanziamento nel rispetto delle norme sanitarie;
- accesso veicolare semplice dalla città di Firenze e opportunità per la connessione con i trasporti intermodali per lo sviluppo di alternative di mobilità sostenibile;
- riconfigurazione e ottimizzazione dell'area movimento;
- minimizzazione degli spostamenti di veicoli nel sedime e riorganizzazione dei percorsi carrabili e pedonali air side;
- flessibilità per future espansioni dell'infrastruttura passeggeri e delle risultanti interferenze con l'infrastruttura di volo;
- possibilità di riconfigurazione delle aree di sosta veicolari e interfaccia con la rete esistente di trasporto pubblico;
- riduzione del Carbon Footprint del Nuovo Terminal durante la fase di Operation & Maintenance del Ciclo di Vita.

6.2 Valutazioni di dettaglio

6.2.1 *Ristrutturazione e ampliamento degli edifici esistenti, con parziale demolizione-ricostruzione di un corpo di fabbrica*

6.2.1.1 Premessa

La morfologia del sito, circoscritta dalle preesistenze e dal progressivo sviluppo delle infrastrutture di terra, determina un primo vincolo progettuale: non sono possibili ampliamenti volumetrici in continuità ai corpi di fabbrica attuali all'interno del perimetro aeroportuale.

Per tale motivo, lungo il fronte Nord-Est, un ipotetico proseguimento del corpo "C" non sarebbe consentito dalla presenza del tram e dalla posizione dell'apron, che non lasciano disponibilità di aree entro il perimetro aeroportuale. L'area è inoltre interessata dalla presenza della pensilina mezzi di rampa, U.S.M.A.F./sanità aerea che necessiterebbero di essere ricollocati, oltre alla citata impossibilità data dall'Apron 100.

L'edificazione all'interno del limite aeroportuale richiederebbe una revisione dell'apron 100 con eventuale perdita di postazioni aeromobili. Il sedime evidenziato non è quindi edificabile e, soprattutto, utilizzabile per la costruzione di nuovi ambiti di aerostazione (caratterizzati da altezze significative), anche in virtù

dell'immediata vicinanza alla strip della pista di volo e ad i piani ostacoli originanti dalla pista esistente, con particolare riferimento alla Superficie di transizione (*Transition Surface*).

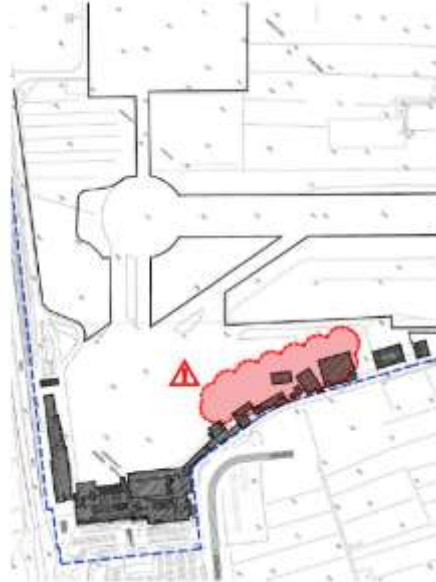


Figura 90 – Area inedificabile sul fronte Via del Termine

Sul fronte Nord-Ovest, analogamente, l'unico sviluppo possibile potrebbe avvenire parallelamente all'autostrada A11 Firenze-Mare, lato Prato, ma la presenza della pista e dei relativi piani ostacoli (*Take-Off Climb Surface – TOCS e Approach Surface*) non consentono alcuna ulteriore edificazione aggiuntiva oltre agli esistenti edifici VV.FF. e D.A. L'area evidenziata non è per tanto sfruttabile.



Figura 91 – Area inedificabile sul fronte autostrada A11

Oltre agli ampliamenti volumetrici su nuove aree, sono state considerate anche ipotesi di possibili sopralzi volumetrici delle strutture esistenti. Gli edifici “A2” e “C” sono stati oggetto di interventi in anni recenti, hanno un loro layout funzionale consolidato: non è ipotizzabile un loro ampliamento tramite incremento di altezza. Le possibilità percorribili, valutando gli attuali corpi di fabbrica, sarebbero rappresentate dai fabbricati “B” ed “A1”: entrambi gli edifici necessiterebbero già di opere di ristrutturazione e pertanto offrono delle opportunità per la loro rifunzionalizzazione.

Limitatamente agli interventi di sopralzo, si possono quindi individuare le seguenti possibilità:

- i. sopralzo del solo edificio “B”;
- ii. sopralzo ed annessione degli edifici “B” e “A1”, con completa ristrutturazione del fabbricato “A1”.

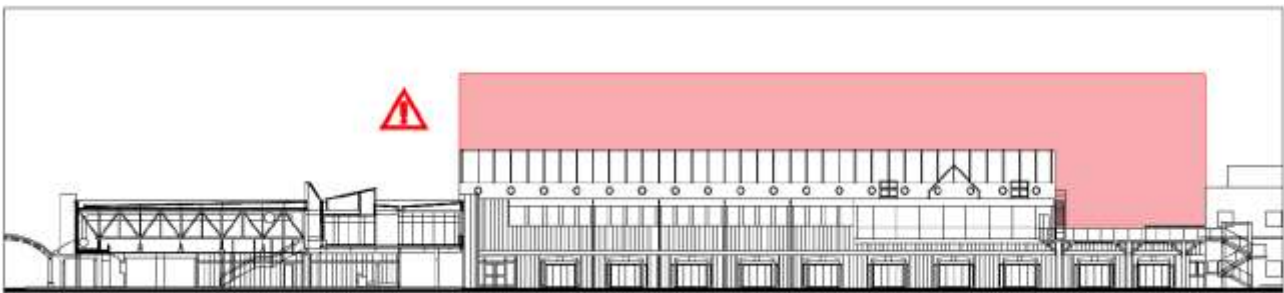


Figura 92 – Area per ipotetico sopralzo (i) non fattibile



Figura 93 – Area per ipotetico sopralzo (ii) non fattibile

Analizzando lo stato di fatto si rilevano importanti criticità dal punto di vista strutturale, per adeguare gli edifici alla normativa antisismica vigente e consentirne il sopralzo. Inoltre, gli obiettivi di progetto impongono il raggiungimento di un determinato target in termini dimensionali ed occorre pertanto che i nuovi ampliamenti garantiscano un adeguato livello di servizio delle aree dedicate ai passeggeri ed in particolare degli spazi di attesa, transito e accodamento. L’ipotesi sopralzo non è pertanto percorribile, né tecnicamente, né dimensionalmente.

Da punto di vista tecnico ed operativo, infatti, la soluzione richiederebbe un significativo intervento di demolizione e ricostruzione, con correlata chiusura dello scalo aeroportuale per l’intero periodo dei lavori (non inferiore a un anno); dal punto di vista dimensionale, inoltre, un simile intervento non risulterebbe

adeguato rispetto alla finalità di raggiungimento degli obiettivi di progetto, in quanto i maggiori spazi ottenibili risulterebbero comunque sottodimensionati e non sufficienti.

La seconda soluzione (ii) potrebbe garantire superfici prossime al target dimensionale, ma comunque richiederebbe la chiusura totale dello scalo. Per rendere funzionale il layout generale armonizzando i vari ampliamenti volumetrici, risulterebbe inoltre necessaria una generale rivisitazione delle aree operative, in modo da rendere coerenti i settori arrivi e partenze.

La superficie esistente di stato di fatto dell'interno complesso, come precedentemente descritta, non è tuttavia sufficiente per garantire gli standard parametrici, in termini di superficie/passeggero, posti come obiettivo nel piano di progetto. Ragionando in termini di macro-alternative, da una verifica sommaria dei Livelli di Servizio (*Levels of Service, LOS*) definiti da *International Air Transport Association (IATA)*, l'attuale terminal necessita un'implementazione di aree operative dell'ordine di circa 5-6.000 mq. Qualsiasi ampliamento in altezza (sopralzo) non garantirebbe di raggiungere l'obiettivo posto, mentre invece, nel ventaglio dei possibili interventi, la demolizione con conseguente ricostruzione dei corpi "B" e "A1" si dimostra come l'unica percorribile per garantire le superfici necessarie.

La soluzione considerata per la comparazione è quindi la ristrutturazione degli edifici con demolizione e ricostruzione dei corpi di fabbrica "B", "A1" e degli edifici VV.FF. e D.A., realizzando sul sedime di questi edifici il nuovo terminal.

6.2.1.2 Descrizione interventi



Figura 94 – Planimetria concept intervento a)

Qualsiasi possibile ipotesi di ampliamento dell'attuale terminal non può prescindere dalla riqualifica degli edifici esistenti, anche dal punto sismico. Tutto ciò presuppone un adeguamento impiantistico e strutturale dei vari corpi di fabbrica, oltre ad una riorganizzazione del layout interno in relazione al progetto delle nuove aree di futura costruzione. Si sottolinea, pertanto, come questo scenario progettuale presupponga quindi interventi di ristrutturazione edilizia, ancor prima della realizzazione di nuove opere come ampliamento.

Gli interventi sul patrimonio edilizio esistente sono necessari per la rifunzionalizzazione degli spazi attualmente in uso in coerenza con le previsioni del possibile ampliamento. Questo scenario ipotizza il mantenimento dei correnti sistemi di accesso all'aerostazione ed i punti di scambio modale così come nello stato attuale.



Figura 95 – Identificazione volumi oggetto di demolizione e ricostruzione

La ristrutturazione dell'attuale terminal dovrebbe, nell'ottica di raggiungere gli obiettivi prefissati, prevedere non solo un'attività di semplice restyling, ma una serie di interventi volti a trasformare in maniera importante gli edifici esistenti per aumentare la riconoscibilità dell'edificio e migliorare la sua integrazione nel territorio.

Come già accennato, l'attuale terminal è il risultato di un processo di progressivi piccoli ampliamenti, superfetazioni ed annessioni di corpi di fabbrica linguisticamente e costruttivamente differenti, accorpatisi in maniera disomogenea. Si ribadisce, pertanto, come ogni intervento debba sfruttare l'opportunità progettuale per trasformarla in un'occasione non solo per adeguare il terminal, ma per caratterizzare ulteriormente l'aeroporto come landmark territoriale.

È fondamentale tenere in considerazione che un'infrastruttura aeroportuale è oggetto di un processo di adeguamento continuo alle norme di settore in perenne evoluzione, alle direttive sui controlli e sulla sicurezza del sistema, legate al continuo evolversi della situazione politica internazionale. Tutto ciò comporta il rifacimento di settori impiantistici e la riorganizzazione funzionale degli ambienti interni.

Per la nuova costruzione, in questo scenario di macro-alternativa, si è considerato un edificio con proiezione in pianta pari a circa 7.500 mq e sviluppato su due livelli. L'estensione in pianta ricalca quasi fedelmente il vecchio ingombro edificato. Le funzioni precedentemente accolte nei vani VV.FF. e D.A. si ipotizzano ricollocati all'interno del sedime aeroportuale.

6.2.1.3 Valutazione economica

La valutazione economica di questo scenario progettuale deve pertanto considerare l'entità dei differenti interventi: la ristrutturazione, le opere di demolizione, bonifica e la nuova costruzione, oltre ai mancati guadagni derivanti da una prolungata chiusura dell'attività aeroportuale.

In merito alla ristrutturazione degli attuali edifici, si è proceduto suddividendo la superficie lorda esistente per corpo di fabbrica, raggruppando aree con destinazioni d'uso similari. Per ogni macro area si è applicata una stima di costo parametrico.

La stima tiene conto delle seguenti lavorazioni per una ristrutturazione edilizia caratterizzata da modifiche della volumetria complessiva e dei prospetti e risultante in un organismo architettonico diverso da quello di origine:

- ✓ rifacimento/adeguamento opere di finitura civile ed architettonica per opere interne e in facciata (isolamento dell'involucro, nuovi serramenti; data la più recente realizzazione del fabbricato A2, sono stati ipotizzati interventi minori per il restyling delle facciate per questo corpo di fabbrica);
- ✓ rifacimento/adeguamento di impianti meccanici (climatizzazione, riscaldamento, idricosanitario, antincendio, ecc.);
- ✓ rifacimento/adeguamento di impianti elettrici e speciali (distribuzione FM, illuminazione, fonia/dati, rivelazione incendi, antintrusione, controllo accessi, ecc.);
- ✓ interventi strutturali;
- ✓ non sono stati ipotizzati costi per la realizzazione delle opere di sistemazione esterna landside, quali viabilità interna e piazzali, parcheggi privati, verde privato, ecc., non prevedendo questo scenario modifiche al sistema accessibilità viabilità e parcheggi;
- ✓ per traguardare gli obiettivi fissati in termini di impatto ambientale e qualità degli ambienti progettati, in linea con le richieste delle normative nazionali, dei Criteri Ambientali Minimi e della certificazione LEED, ma anche con la finalità di garantire il massimo comfort all'interno dell'edificio saranno implementate a progetto una serie di ottimizzazioni (*rainwater management* – installazione di una vasca/pozzi perdenti; *heat island effect* – rifacimento di tutte le coperture con materiali ad alta riflettanza e/o tetto verde; *light pollution reduction* – rifacimento di tutta l'illuminazione esterna e di facciata per rispettare i limiti ASHRAE 90.1 e per la riduzione dell'inquinamento luminoso; *indoor water use reduction* – sostituzione di tutti i sanitari e le rubinetterie dell'edificio; *advanced energy metering* – installazione di contatori per luce / FM / impianti su tutti i quadri elettrici; *minimum indoor air quality performance* – modifica delle UTA per il rispetto delle portate d'aria secondo UNI EN 15251).

Il costo complessivo dell'intervento risulta pari a circa 128 milioni di euro.

La valutazione economica sopra esposta non può non tenere conto dei tempi di realizzazione dell'opera e, soprattutto, dei tempi di inattività dello scalo per consentire le operazioni di cantiere. L'area individuata è infatti vincolata dalle preesistenze e soprattutto da Apron 100, comportando per questa macro-alternativa periodi di inattività totale o parziale dell'aeroporto.

Questo scenario necessita infatti una suddivisione dell'intero intervento in macro-fasi (es. stato di fatto - fase 0; disponibilità aree e riprotezioni - fase 1; ampliamento - fase 2; restyling Arrivi/Partenze - fase 3).

Le fasi 1 e 2 impongono l'inattività totale dello scalo. In ottica di investimenti e ritorno di valore, questo comporta tempi di rientro molto lunghi. L'azzeramento totale dei voli, anche se per un periodo limitato nel tempo, pregiudicherebbe le finalità dell'investimento.

6.2.2 Ristrutturazione e ampliamento volumetrico in continuità con l'esistente

6.2.2.1 Descrizione interventi

Questa macro-alternativa progettuale prevede la realizzazione di un ampliamento volumetrico attiguo ai fabbricati "A2" e "C" sul fianco Nord-Ovest ed in continuità con esso. L'area individuata coincide in parte con il sedime occupato dall'attuale tracciato tramviario ed in parte con terreni limitrofi non urbanizzati con destinazione agricola, totalmente esterni al terminal. Tale condizione, impone fin da subito una prima considerazione: la costruzione non può avvenire entro i limiti di pertinenza della proprietà aeroportuale, ma necessita un ampliamento ed una modifica del sedime aeroportuale, interessando terreni ubicati nel comune di Firenze. L'alternativa necessita la redazione di un Piano particellare di esproprio e l'avvio del procedimento attuativo.

Ulteriore vincolo progettuale è la modifica del tracciato della tramvia che comporta, oltre ad un propedeutico studio di fattibilità dedicato ed oneri di progettazione, costi per la riprotezione e la realizzazione del nuovo sedime tramviario.

Analogamente all'alternativa precedente, l'ampliamento dell'attuale terminal non può prescindere dalla riqualificazione dell'esistente. Si prevedono, anche per questo scenario, un adeguamento impiantistico e strutturale dei vari corpi di fabbrica, oltre all'inevitabile riorganizzazione del layout interno in relazione al progetto di futura costruzione. Si ritiene imprescindibile la rifunzionalizzazione degli spazi attualmente in uso, specialmente per il fabbricato "C", in coerenza con le previsioni del possibile ampliamento. Per aumentare la riconoscibilità dell'edificio e migliorare la sua integrazione nel territorio, si ipotizzano interventi di restyling delle facciate per armonizzare l'attuale terminal con il nuovo ampliamento, sempre nell'intento di ridare un carattere architettonico uniforme all'aerostazione passeggeri, composta appunto da vari corpi di fabbrica che nel corso degli anni sono stati accorpati in maniera disomogenea.

Anche per questo scenario si ipotizza di mantenere i sistemi di accesso all'aerostazione ed i punti di scambio modale così come nello stato attuale, salvo le modifiche necessarie per riposizionare l'attuale braccetto di accumulo delle vetture tramviarie e/o l'eventuale riposizionamento della fermata tramviaria.

Al fine di mettere a disposizione le aree per l'edificazione, questa alternativa progettuale prevede la demolizione della pensilina mezzi di rampa, U.S.M.A.F./sanità aerea, situate lungo il confine Nord-Ovest, e la loro ricollocazione in nuovi edifici all'interno del perimetro aeroportuale. Gli attuali edifici risalgono al 1997, hanno una superficie utile lorda pari a 1.370 mq e costruttivamente sono costituiti da una tettoia in lamiera su struttura in acciaio che accoglie, al di sotto, dei blocchi prefabbricati modulari che ospitano uffici, servizi, spogliatoi, ambulatori.



Figura 96 – Planimetria concept intervento b)

La superficie esistente, come precedentemente descritta, non è tuttavia sufficiente per garantire gli standard parametrici, in termini di superficie/passeggero, posti come obiettivo nel piano di progetto. Al fine, pertanto, di raggiungere questo target, si ipotizza la realizzazione di un nuovo corpo di fabbrica per una superficie pari a 15.000 mq su più livelli. Obiettivo dell'ampliamento è garantire, al termine dell'intervento, una superficie di Livelli di Servizio dimensionata per un *Typical Peak Hour Passengers number* (TPHP) pari a 1.339 passeggeri totali, calcolati sul traffico annuale previsto di 3,5M Pax/anno.

Si devono, infine, considerare i lavori necessari per la riorganizzazione interna delle attuali aree operative dell'aerostazione, in modo da poter pervenire ad un layout complessivo (superfici attuali + superfici in ampliamento) coerente e funzionalmente efficace, tale da evitare l'alternanza di aree di arrivo e partenza. Anche detti lavori richiedono la temporanea chiusura dell'aerostazione e la correlata interdizione dell'operatività aeroportuale.

6.2.2.2 Valutazione economica

Nella valutazione economica di questo scenario di macro-alternativa si considerano interventi di ristrutturazione, opere di demolizione, bonifica e nuova costruzione, oltre ai mancati guadagni derivanti da una prolungata chiusura dell'attività aeroportuale.

Per la ristrutturazione degli edifici esistenti, la superficie lorda è stata suddivisa per corpo di fabbrica, raggruppando aree con destinazioni d'uso simili. Per ogni macro area si è applicata una stima di costo parametrico. La stima tiene conto delle seguenti lavorazioni per una ristrutturazione edilizia:

- ✓ rifacimento/adequamento opere di finitura civile ed architettonica per opere interne e in facciata (isolamento dell'involucro, nuovi serramenti; data la più recente realizzazione del fabbricato A2, sono stati ipotizzati interventi minori per il restyling delle facciate per questo corpo di fabbrica);
- ✓ rifacimento/adequamento di impianti meccanici (climatizzazione, riscaldamento, idricosanitario, antincendio, ecc.);
- ✓ rifacimento/adequamento di impianti elettrici e speciali (distribuzione FM, illuminazione, fonia/dati, rivelazione incendi, antintrusione, controllo accessi, ecc.);
- ✓ interventi strutturali (in particolare modo per adeguamento strutturale fabbricato B);
- ✓ costi per la realizzazione delle opere di sistemazione esterna landside, quali viabilità interna e piazzali, parcheggi privati, verde privato, ecc.: nonostante non si prevedano modifiche sostanziali al sistema infrastrutturale a servizio, si considera la realizzazione di una minima viabilità connessa al sistema esistente per consentire un'accessibilità diretta all'ampliamento;
- ✓ per tragguardare gli obiettivi fissati in termini di impatto ambientale e qualità degli ambienti progettati, in linea con le richieste delle normative nazionali, dei Criteri Ambientali Minimi e della certificazione LEED, ma anche con la finalità di garantire il massimo comfort all'interno dell'edificio saranno implementate a progetto una serie di ottimizzazioni (*rainwater management* – installazione di una vasca/pozzi perdenti; *heat island effect* – rifacimento di tutte le coperture con materiali ad alta riflettanza e/o tetto verde; *light pollution reduction* – rifacimento di tutta l'illuminazione esterna e di facciata per rispettare i limiti ASHRAE 90.1 e per la riduzione dell'inquinamento luminoso; *indoor water use reduction* – sostituzione di tutti i sanitari e le rubinetterie dell'edificio; *advanced energy metering* – installazione di contatori per luce / FM / impianti su tutti i quadri elettrici; *minimum indoor air quality performance* – modifica delle UTA per il rispetto delle portate d'aria secondo UNI EN 15251).

In merito alla nuova costruzione, per l'ampliamento volumetrico su più piani fuori terra, si ipotizza un costo parametrico comprensivo di:

- ✓ demolizione del fabbricato esistente e relativo smaltimento del materiale;
- ✓ opere di bonifica;
- ✓ preparazione del nuovo sedime e opere provvisoriale;
- ✓ interventi strutturali (scavi e rinterri, fondazioni profonde (pali) e fondazioni in c.a., strutture in elevazione);
- ✓ opere di finitura civile ed architettonica (finiture interne, coperture, facciate);
- ✓ impianti meccanici (climatizzazione, riscaldamento, idrico-sanitario, antincendio, ecc.);
- ✓ impianti elettrici e speciali (distribuzione FM, illuminazione, fonia/dati, rivelazione incendi, antintrusione, controllo accessi, ecc.);
- ✓ costi per la realizzazione delle opere di sistemazione esterna landside limitrofe al nuovo corpo di fabbrica (viabilità, verde, recinzioni).

Nel complesso, il costo totale dell'intervento risulta pari a circa 155 M€.

La realizzazione dell'opera comporta tempi di inattività dello scalo per consentire le operazioni di cantiere. L'area individuata è infatti vincolata dalle preesistenze e soprattutto da Apron 100, determinando anche per questa macro-alternativa periodi di inattività parziale dell'aeroporto.

6.2.3 Nuova opera

6.2.3.1 Descrizione

Questa macro-alternativa progettuale prevede la realizzazione di nuovo terminal passeggeri, ubicato su di un'area attualmente non urbanizzata e indipendente dal terminal passeggeri esistente.

La scelta di collocare una nuova aerostazione distinta ed autonoma in prossimità di quella esistente permette una transizione senza soluzione di continuità tra il sistema consolidato ed il futuro assetto funzionale dell'area terminale.

La costruzione di una nuova aerostazione permetterà infatti di garantire la continuità operativa dello scalo attuale e, in tal senso, risulta l'unica soluzione, tra quelle precedentemente analizzate, in grado di non interferire sull'operatività aeroportuale a tal punto da richiederne la temporanea completa interdizione.

Allo stesso tempo, la scelta di una posizione strategica renderà tecnicamente possibili future fasi di espansione di capacità, sia per il Terminal che per l'Apron, in coerenza alle previsioni di sviluppo che saranno oggetto del prossimo Piano di Sviluppo Aeroportuale.

Come dimostrato precedentemente, la costruzione *ex-novo* non può però avvenire entro i limiti di pertinenza della proprietà aeroportuale, ma si renderà necessario un ampliamento ed una modifica del sedime aeroportuale, tramite la redazione di un Piano particellare di esproprio e l'avvio del procedimento attuativo.

La posizione e l'articolazione dell'aerostazione dovranno, inoltre, tenere in adeguata considerazione i futuri sviluppi previsti per la rete tramviaria, non strettamente legati alla sola attuale linea 2 Santa Maria Novella –

Firenze Aeroporto del sistema tramviario locale, ma anche ai previsti sviluppi del sistema tramviario in direzione di Sesto Fiorentino e alla conseguente funzione di hub di scambio intermodale che potrà ricoprire lo scalo aeroportuale.

Lo scenario non prevede interventi di ristrutturazione del patrimonio esistente. L'attuale terminal continuerà la sua funzione operativa fino al termine del cantiere. Questo scenario introduce un punto non contemplabile dalle precedenti alternative: l'entrata in funzione del nuovo terminal mette a disposizione dell'Ente aeroportuale un patrimonio immobiliare – il vecchio terminal – pronto per essere rifunzionalizzato in altre attività legate all'aeroporto, piuttosto che riconvertito ad altre funzioni o trasformato totalmente o in parte.

Questo scenario apre a diverse opportunità, in termini logistici, funzionali, amministrativi e commerciali.



Figura 97 – Planimetria concept intervento c)

Il nuovo terminal si svilupperà su una superficie complessiva di circa 40.000 metri quadri distribuiti su più livelli. I sistemi dell'aerostazione e le relative aree operative saranno dimensionati per il soddisfacimento dei requisiti di Livelli di Servizio (*Levels of Service, LOS*; rif. IATA (2020) Airport Development Reference Manual

10th e 11th ed. - 3.4.6 Levels of Service - LOS), puntando al raggiungimento dell' *Optimum Design*. La verifica di domanda e capacità viene calcolata sul traffico annuale di circa 4.0 MPax/anno e un *Typical Peak Hour Passengers number* (TPHP) di 1619 passeggeri totali.

L'infrastruttura passeggeri è previsto si sviluppi su più livelli fuori terra, al fine di minimizzare il consumo di suolo. L'indipendenza funzionale e formale di un'opera ex-novo mitiga i vincoli progettuali in termini di linguaggio architettonico e formale, permettendo alla nuova costruzione di caratterizzarsi quale elemento riconoscibile. Il progetto, infatti, oltre a garantire gli aspetti operativi e funzionali, che danno forma al programma dell'edificio, può svilupparsi come una proposta architettonica che possa esprimere e materializzare il concetto di Senso del Luogo ed identità locale che lo connette intrinsecamente al territorio della Toscana.

Con lo scopo di mitigare l'impronta di anidride carbonica del Terminal durante la fase di *Operation & Maintenance*, il progetto dovrà essere sviluppato sulla base del concetto di massimo utilizzo di energia autoprodotta e riduzione del consumo energetico richiesto per far funzionare l'edificio. Senza alcuna connessione con l'edificio esistente, in ottica di sostenibilità ambientale, l'utilizzo massiccio di energia solare e geotermia, in combinazione con le prestazioni elevate dei componenti dell'edificio, potranno rappresentare gli elementi chiave per raggiungere gli obiettivi N-ZEB.

Come già accennato, il futuro terminal passeggeri dell'Aeroporto di Firenze dovrà, una volta recuperato a pieno il traffico pre-COVID, risultare flessibile per una successiva espansione da associarsi allo scenario di Medio e Lungo Periodo ed alle previsioni di crescita che saranno contenute nel prossimo Piano di Sviluppo Aeroportuale. A tal riguardo, si considera che la capacità del Terminal associata al progetto in esame debba essere successivamente incrementata attraverso possibili future espansioni modulari delle aree operative. In tal senso, lo scenario progettuale relativo alla realizzazione di un nuovo terminal apre ad ampie possibilità di sviluppo futuro.

6.2.3.2 Valutazione economica

Per la nuova costruzione si ipotizza un costo parametrico comprensivo di:

- ✓ interventi strutturali (scavi e rinterri, fondazioni profonde (pali) e fondazioni in c.a., strutture in elevazione);
- ✓ opere di finitura civile ed architettonica (finiture interne, coperture, facciate);
- ✓ impianti meccanici (climatizzazione, riscaldamento, idrico-sanitario, antincendio, ecc.);
- ✓ impianti elettrici e speciali (distribuzione FM, illuminazione, fonia/dati, rivelazione incendi, antintrusione, controllo accessi, ecc.);
- ✓ costi per la realizzazione delle opere di sistemazione esterna landside (viabilità, verde, recinzioni).

Ne deriva un costo totale pari a 200 M€

6.2.4 Confronto tra alternative

La sintesi dei confronti tra le tre famiglie di alternative progettuali relative all'adeguamento e ottimizzazione del terminal è illustrata nelle tabelle riportate di seguito:

Critero	Alternativa (a): ristrutturazione e demo- ricostruzione	Alternativa (b): ristrutturazione e ampliamento	Alternativa (c): nuova opera (Fase 1)
Costo di investimento (Importo opere)	128 milioni €	155 milioni €	200 milioni €
Superficie complessiva (Superficie lorda totale)	20.900 mq	30.000 mq	44.100 mq
Inattività (Necessità di fermo dell'attività)	Fermo totale dello scalo.	Fermo totale dello scalo.	Nessuna interruzione di servizio.
Ricavi (Flussi di cassa)	Azzeramento dei flussi di cassa durante il periodo di fermo dello scalo.	Azzeramento dei flussi di cassa durante il periodo di fermo dello scalo.	Continuità dei flussi di cassa. Maggiori ricavi per spazi commerciali ed incremento numero dei passeggeri.
Sostenibilità (Performance LEED)	Certificabile LEED con hard cost per interventi di adeguamento dell'esistente.	Certificabile LEED con hard cost per interventi di adeguamento dell'esistente.	Certificabile LEED Silver/Gold con costi assorbiti nelle opere di nuova costruzione.
Landmark (Riconoscibilità architettonica)	Possibili solo interventi di restyling delle facciate esistenti.	Interventi di restyling delle facciate esistenti; nuova opera armonizzata con esistente	Nuova opera caratterizzata da una propria valenza e identità architettonica
HUB multimodale (Punti di scambio intermodale)	Nessuna interazione prevista con la tramvia	Necessari interventi di modifica del tracciato tramviario	Il layout dell'edificio consente un'interazione diretta con il sistema tramviario e con i parcheggi.
Adeguamenti normativi (Necessità di opere MEP / strutturali)	Previsti interventi su edifici costruiti	Previsti interventi su edifici costruiti	Non previsti interventi su esistente
Consumo di suolo (Superficie aree a verde)	No.	Sì, parziale.	Sì, totale.

Criterio	Alternativa (a): ristrutturazione e dem- ricostruzione	Alternativa (b): ristrutturazione e ampliamento	Alternativa (c): nuova opera (Fase 1)
Aree commerciali (Superfici per food & beverage)	Nessun aumento di superfici.	1.700 mq di nuovi spazi retail.	7.000 mq circa di nuovi spazi commerciali.
Sviluppo Futuro (Possibilità di espansioni future)	No, il layout non garantisce margini.	No, la posizione dell'ampliamento non consente possibili espansioni.	Sì, possibili espansioni modulari di terminal e Apron.
Espropri (Necessità di ricorso all'esproprio)	No.	Sì.	Sì.
Sicurezza Idraulica (Necessità di opere di regimazione)	Sì.	Sì.	Sì.

Tabella 43 – Esito del confronto fra le tre alternative progettuali (a) (b) e (c) relative all'ampliamento delle aree terminali

L'alternativa "c) nuova opera" risulta essere quella che, nonostante un investimento più alto, permette di garantire molteplici opportunità:

- ✓ visibilità ottimizzata dell'infrastruttura per caratterizzare ulteriormente l'aeroporto come landmark territoriale;
- ✓ opportunità per la connessione con i trasporti intermodali per lo sviluppo di alternative di trasporto sostenibili;
- ✓ riconfigurazione e ottimizzazione dell'area movimento;
- ✓ minimizzazione degli spostamenti di veicoli nel sedime e riorganizzazione dei percorsi carrabili e pedonali airside;
- ✓ flessibilità per l'espansione dell'infrastruttura passeggeri e delle risultanti interferenze con l'infrastruttura di volo;
- ✓ possibilità di riconfigurazione delle aree di sosta veicolari e interfaccia con la rete esistente di trasporto pubblico;
- ✓ riduzione della Carbon Footprint del Nuovo Terminal durante la fase di *Operation & Maintenance* del Ciclo di Vita.

In merito ai benefici offerti dall'intervento di totale costruzione ex-novo, si riportano di seguito:

- ✓ possibilità di disporre di adeguata superficie mq / n. passeggero in risposta alle esigenze di maggior tutela sanitaria, favorendo il distanziamento sociale garantendo più spazi di circolazione;
- ✓ raggiungere l'*Optimum design* in termini di superfici operative, di *space program* e di standard di comfort richiesto dalle linee guida tecniche IATA;

- ✓ maggiore sostenibilità ambientale e risparmio energetico;
- ✓ maggiore sicurezza del sistema, legate al continuo evolversi della situazione politica internazionale;
- ✓ migliore dotazione di servizi igienici per i passeggeri;
- ✓ migliori condizioni (spogliatoi, servizi dedicati, accessibilità) per lavoratori ed addetti alle attività interne e gestionali nell'insieme;
- ✓ utilizzo di materiali idonei a cicli di sanificazione/manutenzione;
- ✓ miglioramento dei flussi degli utenti, sia veicolari e sosta che da mezzi pubblici e integrazione di queste infrastrutture;
- ✓ migliori condizioni con percorsi LOGES e nuove tecnologie per utenti diversamente abili;
- ✓ possibilità di realizzare maggiori asset per retail e food & beverage all'interno del terminal;
- ✓ possibilità di attirare investitori e sponsor;
- ✓ permettere una migliore promozione del territorio.

Di contro, per le altre macro-alternative emergono diverse criticità. La ristrutturazione con demolizione e ricostruzione implica necessariamente la chiusura totale dello scalo per consentire le operazioni di demolizione e smaltimento dei corpi di fabbrica B, VV.FF. e D.A. Lo stop delle attività comporta l'azzeramento dei flussi ed un tempo di rientro finanziario dilatato nel tempo. Obiettivo del Piano è, come detto, prima di tutto il raggiungimento dei livelli di traffico passeggeri caratteristici del periodo pre pandemia. Un azzeramento o negativizzazione dell'indice annuo di crescita potrebbe compromettere l'investimento stesso, incrementando le perdite già registrate nel periodo emergenziale. Motivo per cui, nel processo di optioneering, si è valutato più efficace lo scenario progettuale che consenta il mantenimento attivo dello scalo fiorentino durante le fasi di cantiere.

Inoltre, in termini di costo di investimento, la demolizione di più fabbricati ed il relativo smaltimento del materiale di risulta comporta costi molto alti, come indicato nell'analisi di dettaglio. A questi costi sono da sommare ulteriori voci di spesa per eventuali bonifiche da sostanze poste nel tempo (amianto e fibre vetrose), ma che al momento non sono quantificabili in quanto l'immobile deve essere oggetto di una specifica campagna ambientale volta a rilevare la presenza di materiali inquinanti.

Gli scenari che prevedono interventi su manufatti esistenti implicano necessariamente adeguamenti impiantistici e strutturali che potrebbero comportare dilatazioni nei cronoprogrammi operativi. Ipotizzando di intervenire per fasi per consentire l'operatività parziale dello scalo, durante ogni singola fase dovranno essere attivate indagini per la caratterizzazione di tutte le strutture e dei materiali.

Si evidenziano poi tre ulteriori aspetti che sono invariati progettuali per tutte le macro alternative in quanto dovranno essere previsti in tutte le soluzioni: opere di sicurezza idraulica, interventi per il raggiungimento dei target LEED, interventi di adeguamento Apron.

Siccome ogni scenario prevede nuove costruzioni con nuove superfici captanti, le reti di raccolta delle acque meteoriche dovranno necessariamente essere adeguate. Inoltre si dovranno prevedere delle vasche volano

o degli invasi di laminazione: questo costo dovrà comunque essere considerato e, per tal motivo, un intervento ex novo garantirebbe una migliore ottimizzazione dell'investimento.

La sostenibilità ambientale è un obiettivo imprescindibile del Piano e pertanto tutti e tre le macro alternative richiedono interventi sulle coperture, sugli apparecchi illuminanti esterni, sui sanitari e le rubinetterie, sulle UTA e relative portate d'aria. L'impatto di questi hard cost sarebbe invece in parte assorbito da una nuova costruzione, in quanto i requisiti sarebbero già inclusi nelle specifiche di progettazione.

Demo-ricostruzione, ampliamento e nuova costruzione comportano infine un necessario adeguamento dell'Apron: mentre nei primi due interventi l'Apron sarebbe comunque limitato dalla conformazione dello stato attuale dei terminal, in caso di nuova edificazione ci sarebbero le condizioni per riorganizzare il layout secondo una configurazione coerente con le future previsioni di Piano di Sviluppo Aeroportuale, più efficace e performante (anche in termini di safety).

6.2.5 *Alternativa di riutilizzo aree dismesse*

Nella valutazione delle macro-alternative progettuali, è stata presa in considerazione anche l'opportunità di prevedere l'edificazione in corrispondenza di aree attualmente dismesse o di possibile dismissione.



Figura 98 – Scalo aeroportuale. Stato di fatto

Una ricognizione dello stato di fatto mostra però come all'interno del perimetro aeroportuale non siano presenti aree urbanizzate e già a disposizione per una futura edificazione.

Ai margini del sedime di proprietà sono presenti terreni con destinazione prevalentemente agricola. Si esclude pertanto qualsiasi possibilità di recupero di aree in disuso, sia interne che esterne all'aeroporto, se non prevedendo una dislocazione totale dell'apparato aeroportuale, compresi pista, e infrastruttura connessa.

In ottica di limitare il consumo di suolo, sono state prese in considerazioni delle ipotesi che potrebbero prevedere la demolizione di edifici esistenti, previa riprotezione degli stessi, per liberare nuovi sedimi.

Nella sezione precedente sono stati valutati degli scenari che comportano demolizioni e dismissioni di edifici esistenti:

- i. demolizione e ricostruzione del corpo di fabbrica “B” e degli edifici VV.FF. e D.A., realizzando sul sedime di questi edifici il nuovo terminal;



Figura 99 – Schema demolizioni per demo-ricostruzione

- ii. ampliamento tramite sopraelevazione degli edifici “B” e “A1”;



Figura 100 – Interventi su fabbricati “B” e “A1”

- iii. demolizione della pensilina per i mezzi di rampa, U.S.M.A.F./sanità aerea, previa riprotezione, al fine di mettere a disposizione le aree per l'edificazione.



Figura 101 – Schema demolizioni per nuova costruzione

Il primo scenario (i), come già ampiamente illustrato nel capitolo precedente, non risulta percorribile per costi, tempi ed inattività imposta alle funzionalità dello scalo. Le ipotesi di soprizzo volumetrico (ii) non è percorribile dal punto di vista tecnico (adeguamento strutturale di strutture esistenti), dimensionale ed economico (chiusura totale dello scalo). La terza macro alternativa (iii) consente invece di sfruttare positivamente le aree messe a disposizione.

Dagli schemi sopra esposti, si evince tuttavia come comunque queste demolizioni e riorganizzazioni non siano sufficienti. Considerati i limiti imposti dal perimetro aeroportuale (linea tratteggiata blu), considerata la

circoscritta disponibilità di superfici, si conferma pertanto l'assunto progettuale per il quale non sono fattibili nuove costruzioni senza intaccare aree non urbanizzate. Di contro, nel rispetto degli obiettivi imposti dal Piano, in particolare la minimizzazione dell'impatto ambientale, la riorganizzazione di queste aree già edificate ed interne al sedime aeroportuale rappresenta senz'altro un'opportunità progettuale da sfruttare.

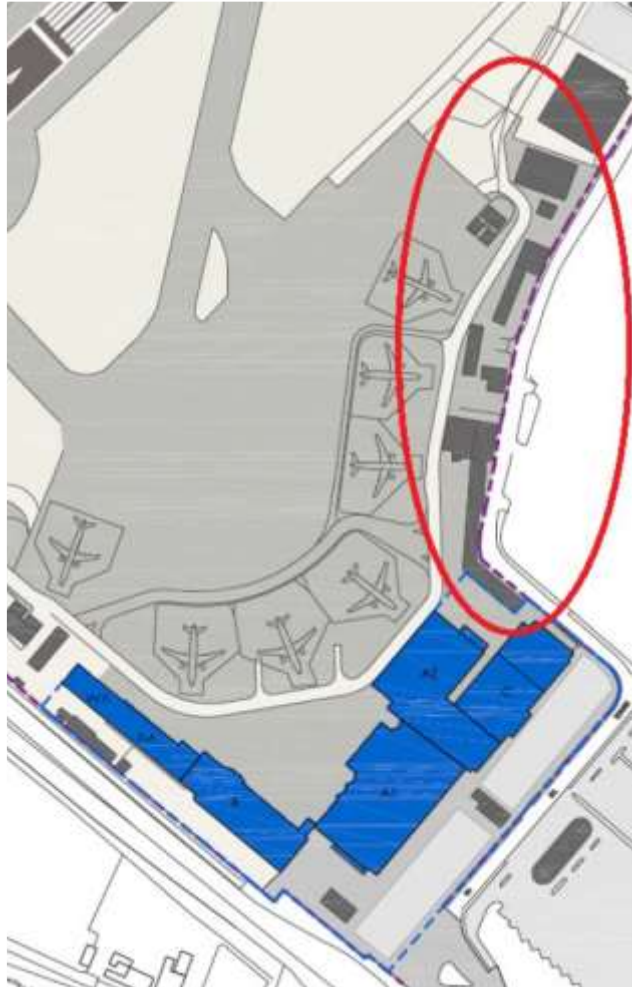


Figura 102 – Punto strategico per il nuovo layout

L'area airside evidenziata, attualmente occupata dagli edifici tecnici al servizio delle operazioni aeroportuali, rappresenta un punto strategico per la realizzazione del nuovo terminal e per il contestuale studio di un nuovo layout Apron.

La soluzione consente infatti di trarre almeno in parte l'obiettivo di limitazione del consumo di suolo, sfruttando appunto un'area attualmente già edificata all'interno del perimetro aeroportuale. L'intervento di adeguamento dell'Apron 100 prevede, inoltre, di convertire un'area attualmente pavimentata in area drenante. La localizzazione è inoltre strategica per la vicinanza alla tramvia, ai parcheggi esistenti ed alla possibilità di collegamento anche con il sistema infrastrutturale esistente.

6.5 Alternativa di localizzazione

6.5.1 c.1) Costruzione su sedime ovest

Questo scenario prevede la costruzione della nuova infrastruttura in posizione diametralmente opposta, rispetto alla pista di volo, a quella dell'attuale terminal, lungo il confine Nord-Ovest, in posizione prossima al tracciato dell'Autostrada Firenze – Mare. La posizione individuata sarebbe relativamente baricentrica rispetto al layout della nuova pista di volo. Si riporta di seguito un estratto dal planivolumetrico del precedente Masterplan con, mappato con campitura rossa, l'ipotetico sedime per l'edificazione su questo fronte Ovest. Il sedime consentirebbe la realizzazione di un'opera ex-novo come descritta precedentemente in sede di valutazione tra ristrutturazione/ampliamento e nuova costruzione. Le caratteristiche dimensionali e funzionali sarebbero le medesime.

I terreni individuati ricadono all'interno del sedime di proprietà e consentirebbero, in parte, il recupero di aree già urbanizzate.

Questo scenario presenta tuttavia alcune criticità. Innanzitutto, la mancanza di un sistema infrastrutturale a supporto, col quale integrarsi: tramvia, viabilità, accessibilità al sistema locale di trasporto pubblico e dotazione di parcheggi sono attualmente focalizzate lungo via Luder e andrebbero pertanto interamente riprogettati e riorganizzati. Propedeuticamente alla progettazione del terminal sarebbe pertanto necessario uno studio di fattibilità sul sistema di trasporto di area vasta, al momento incentrato sul nodo di Peretola.

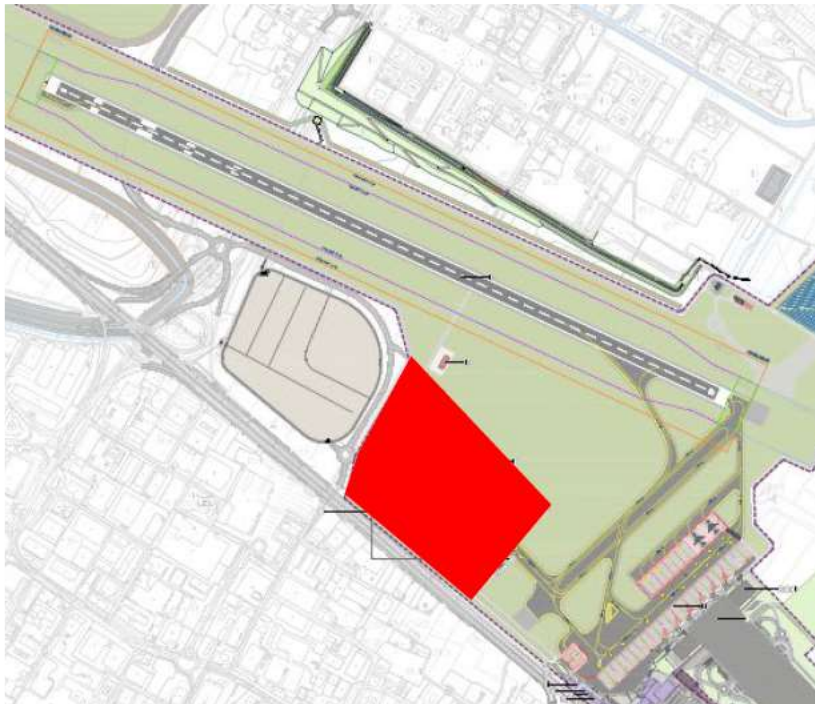


Figura 103 – Ipotesi Masterplan con individuazione dell'area ovest

Si riprende l'obiettivo del Piano che prevede la realizzazione, non solo di un terminal passeggeri, ma di un hub di scambio multimodale ferro-gomma-aria, puntando in particolar modo sull'interazione con il sistema tramviario. Attualmente la linea 2 *Santa Maria Novella – Firenze Aeroporto*, inaugurata nel 2019, è ubicata ad Est del terminal esistente e, nell'ottica di futura riorganizzazione del sistema locale, si prevede la sua interazione (in continuità) con la costruenda linea per Sesto Fiorentino. L'ipotetica ubicazione nel comparto Ovest comporterebbe la necessità di una rottura di carico della linea tramviaria, con realizzazione di un nuovo tratto di collegamento veloce tra l'attuale fermata e il futuro Terminal, avente prevedibile sviluppo lineare di circa 800-1.000 metri. Il tutto con notevole incremento di costi, nonché con peggioramento del livello di servizio offerto agli utenti che, infatti, dovrebbero cambiare vettura movimentando i propri bagagli.

La distanza che si verrebbe a creare tra un terminal Ovest e la rete tramviaria ed i parcheggi attualmente esistenti, porterebbe, inoltre, inevitabilmente alla necessità di realizzare nuovi stalli per auto e bus, venendo meno alle prerogative determinate dagli obiettivi progettuali, che vedono appunto nelle potenzialità dello scambio ferro-aria quale cardine imprescindibile per lo sviluppo del Piano.

Verrebbe, infine, a complicarsi il collegamento con la rete autostradale e, ancor più, quello con la viabilità urbana giacché, ad oggi, non sussistono efficienti connessioni da poter utilizzare.

Oltre al sistema viabilistico, anche le attuali utenze dei sottoservizi vertono su viale Luder e la localizzazione del Terminal in comparto Ovest necessiterebbe di importanti interventi di allaccio alle reti esistenti, con sottopassaggio del rilevato autostradale.

6.3.2 c.2) *Costruzione su sedime est*

Questa macro alternativa prevede la costruzione del terminal in corrispondenza dei terreni a Nord-Est dell'attuale terminal. Analogamente a quanto operato per l'alternativa precedente, l'area di possibile localizzazione viene individuata sulla planimetria del precedente Masterplan, anche al fine di verificarne anticipatamente il livello di coerenza con le future previsioni infrastrutturali.

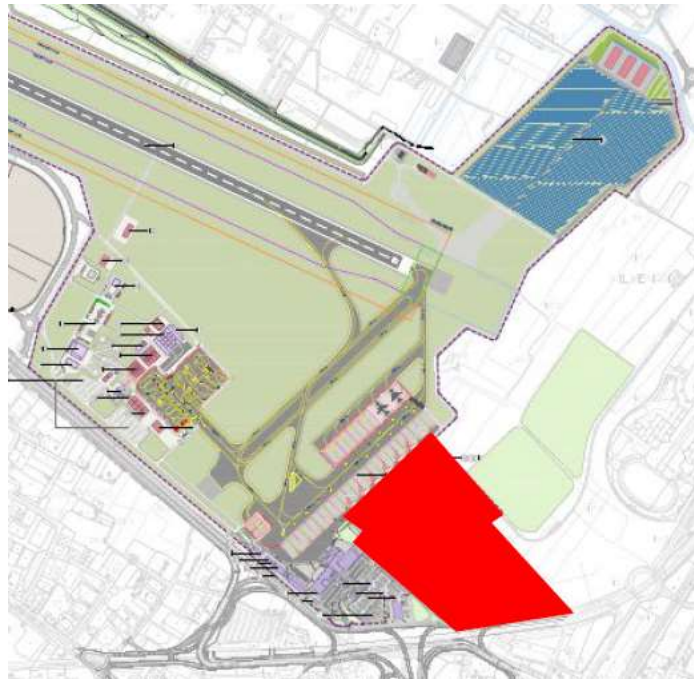


Figura 104 – Ipotesi Masterplan con individuazione dell'area est

Come si evince dalla planimetria, Apron e nuova aerostazione sono localizzati in una posizione favorevole sia rispetto alla nuova pista, sia rispetto all'attuale tracciato della pista. Le aree di stazionamento sarebbero comunque ottimizzate per entrambe le soluzioni.

Detta localizzazione coincide, tra l'altro, con quella che già in precedenza era stata individuata per l'ubicazione della nuova aerostazione e, pertanto, già verificata e approvata dagli Enti competenti.

Anche sul fronte landside, la posizione dello scenario Est presenta una serie di plus progettuali. Innanzitutto la possibilità di rendere l'aerostazione un punto di scambio multimodale del sistema della mobilità. La posizione e l'articolazione stessa dell'aerostazione potranno prendere in considerazione i futuri sviluppi previsti per la rete tramviaria, garantendone l'efficienza e l'integrazione. La proposta progettuale sviluppata all'interno del PFTE prevede una costruzione contenuta di nuovi parcheggi, segno concreto della scelta strategica di puntare in via prioritaria sull'obiettivo precedentemente esposto dell'intermodalità ferro-aria.

Questa posizione sfrutterebbe il vantaggio di appoggiarsi ad un sistema di viabilità ordinaria e urbana già consolidato, seppure da adeguare alle nuove esigenze progettuali.

La vicinanza all'attuale terminal, per il quale è prevista la prevalente riconversione ad uffici amministrativi e direzionali (Uffici amministrativi per gli Enti di Stato e la Direzione Aeroportuale, spazi di servizio, ecc.), costituisce un valore aggiunto per tutti gli operatori aeroportuali, garantendo al contempo rapidi collegamenti con i nuovi spazi dell'aerostazione.

6.5.5 Confronto alternative (c.1) e (c.2)

Nella seguente tabella si confrontano le due ulteriori alternative relative alla realizzazione del nuovo terminal.

Criterio	Alternativa (c.1): Costruzione su sedime ovest	Alternativa (c.2): Costruzione su sedime Est
Consumo di suolo (Superficie aree a verde)	Sì.	Sì.
Espropri (Necessità di ricorso all'esproprio)	Sì.	Sì.
Inattività (Necessità di fermo dell'attività)	Sì, parziale.	No.
Accessibilità e Aree cantiere	Sito di cantiere raggiungibile solo dall'interno dell'aeroporto.	Disponibilità di aree e facile accesso da via Luder.
Rapporto con nuova pista (compatibilità con pista 12/30)	Progetto compatibile con nuova pista.	Progetto compatibile con nuova pista.
HUB multimodale (Punti di scambio intermodale)	No, la soluzione necessita la realizzazione di viabilità a servizio. Nessuna interazione con tramvia. Disponibilità di parcheggi esistenti nulla.	Sì, il progetto interagisce fortemente con tram, viabilità, parcheggi esistenti, consolidando le dotazioni infrastrutturali esistenti.
Sviluppo Futuro (Possibilità di espansioni future)	Limitate dalla posizione di Apron ed invaso di laminazione.	Sì, possibile espansione verso il fronte Nord-Est.
Sicurezza Idraulica (Necessità di opere di regimazione)	Sì.	Sì.

Tabella 44 – Esito del confronto tra le alternative progettuali (c.1) e (c.2)

In conclusione, i risultati dell'analisi portano ad individuare l'alternativa di realizzazione del nuovo terminal sul sedime est (i.e., Alternativa c.2) come soluzione migliore. In particolare, tale alternativa apporterebbe i seguenti benefici rilevanti:

- migliore rapporto con le infrastrutture esistenti e in progetto per caratterizzare un hub plurimodale;
- disponibilità di aree e facilità di accesso da via Luder per l'approvvigionamento al cantiere;
- continuità operativa garantita allo scalo esistente durante le fasi di cantiere.