

AEROPORTO "LEONARDO DA VINCI" FIUMICINO - ROMA



MASTERPLAN AL 2030

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

QUADRO DELLE MOTIVAZIONI E DELLE COERENZE

SEZIONE 0

Allegato I – Alternative

<b>IL PROGETTISTA SPECIALISTICO</b> Ing. Davide Canuti Ord. Ingg. MILANO n. 21033	<b>IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE</b> Ing. Andrea Tanzi Ord. Ingg. PARMA n. 1154	<b>IL DIRETTORE TECNICO</b> Ing. Maurizio Torresi Ord. Ingg. MILANO n. 16492
---	---	--

CODICE IDENTIFICATIVO														Ordinatore:																				
RIFERIMENTO PROGETTO				RIFERIMENTO DIRETTORIO						RIFERIMENTO ELABORATO				SCALA:																				
Codice	Commessa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	tipologia	WBS progressivo	PARTE D'OPERA	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	*																					
0	A	8	5	T	0	0	0	0	S	I	T	E	F	0	0	Q	U	Z	E	R	0	0	0	0	R	A	M	B	0	0	0	2	-	0

 	RESPONSABILE DIVISIONE PROGETTAZIONE E DIREZIONE LAVORI INFRASTRUTTURE AEROPORTUALI Arch. Maurizio Martignago	RESPONSABILE UNITA':	SUPPORTO SPECIALISTICO: 	REVISIONE
	REDATTO:	VERIFICATO:	n.	data
			0	Novembre 2016
			1	
			2	

Visto del Committente: <b>Aeroporti di Roma S.p.A.</b>		
<b>IL DIRETTORE SVILUPPO INFRASTRUTTURE</b> Ing. Giorgio Gregori	<b>IL RESPONSABILE DELL'INIZIATIVA</b> Ing. Paolo Cambula	<b>IL POST HOLDER</b> PROGETTAZIONE INFRASTRUTTURE E SISTEMI Ing. Paolo Cambula

<b>1</b>	<b>LA STUTTURA DEL DOCUMENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>LE ALTERNATIVE NEL MASTERPLAN 2044.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1</b>	<b>LE ALTERNATIVE LAND SIDE: IL NUOVO TERMINAL NORD .....</b>	<b>5</b>
2.1.1	Definizione della strategia di espansione delle infrastrutture passeggeri .	5
2.1.2	Benchmark e selezione dell’opzione del layout per l’area terminal.....	6
2.1.3	Configurazione del terminal .....	6
2.1.3.1	Metodologia di analisi e valutazione.....	15
2.1.3.2	Opzioni selezionate.....	19
<b>2.2</b>	<b>LE ALTERNATIVE RELATIVE ALLE PISTE DI VOLO.....</b>	<b>23</b>
<b>3</b>	<b>LE ALTERNATIVE NEL MASTERPLAN 2030.....</b>	<b>30</b>
<b>3.1</b>	<b>LE ALTERNATIVE RELATIVE AL NUOVO TERMINAL NORD .....</b>	<b>30</b>
<b>3.2</b>	<b>LE ALTERNATIVE RELATIVE ALLA QUARTA PISTA DI VOLO .....</b>	<b>31</b>
3.2.1	Il percorso di elaborazione ed analisi delle alternative .....	31
3.2.1.1	Le fasi .....	31
3.2.1.2	L’impianto metodologico .....	31
3.2.2	Le Alternative di localizzazione della nuova pista.....	35
3.2.2.1	Le alternative poste a confronto .....	35
3.2.2.2	L’analisi tecnica delle alternative.....	36
3.2.2.3	L’analisi ambientale delle alternative.....	37
3.2.2.4	Selezione dell’alternativa .....	46
3.2.3	Le Alternative di configurazione operativa .....	46
3.2.3.1	Le alternative poste a confronto .....	46
3.2.3.2	Stima delle prestazioni ambientali: inquinamento acustico .....	49
3.2.3.3	Stima delle prestazioni ambientali: emissioni atmosferiche .....	52
3.2.3.4	Confronto delle alternative e selezione della soluzione di progetto.....	54

**Appendice I - Elenco elaborati**

<i>Titolo</i>	<i>Scala</i>
Impronta acustica – Scenario B1A	1:50.000
Impronta acustica – Scenario B1B	1:50.000
Impronta acustica – Scenario B1C	1:50.000
Impronta acustica – Scenario B2A	1:50.000
Impronta acustica – Scenario B2B	1:50.000
Impronta acustica – Scenario B2C	1:50.000

## Quadro delle Motivazioni e delle Coerenze - Gruppo di Lavoro



Il Direttore Tecnico  
Ing. Maurizio Torresi

Il Responsabile Integrazione Prestazioni Specialistiche  
Ing. Andrea Tanzi

Il Progettista specialistico  
Ing. Davide Canuti

Le attività specialistiche  
Arch. Paola Criscuoli  
Ing. Fabio Occulti  
Ing. Ferruccio Bucalo  
Ing. Stefano Santambrogio

Consulenza a cura di



Il Direttore Tecnico  
Ing. Mauro Di Prete

Il responsabile operativo  
Arch. Fabio Marcello Massari

Le attività specialistiche  
Ing. Claudio Giannobile  
Ing. Valerio Veraldi  
Ing. Daniela Silvestre  
Arch. Serena Sadeghi  
Arch. Fernando Tornisiello  
Dott.ssa Federica Fiesoletti  
Ing. Alina Leahu  
Ing. Antonella Santilli

## 1 LA STUTTURA DEL DOCUMENTO

Il presente documento è stato strutturato al fine di analizzare le alternative di progetto che hanno portato alla configurazione dell'assetto aeroportuale propria del Masterplan 2044 ed opportunamente approfondita nel Masterplan 2030.

Così come meglio specificato all'interno del Quadro Zero, infatti, il Masterplan 2030 rappresenta un approfondimento delle scelte di lungo periodo assunte e definite all'interno del Masterplan 2044.

In coerenza con tale struttura, anche le alternative vedono una prima analisi di tipo strategica a medio-lungo periodo nel MP2044 ed una definizione delle alternative di maggior dettaglio nel MP2030 (grazie anche da una maggiore consapevolezza dei dati previsionali di traffico ed alla minor alea fornita da un orizzonte di medio termine rispetto ad uno di lungo termine).

La struttura del presente documento, relativo allo studio delle alternative è quindi suddivisa in due parti principali:

- Parte I: le alternative del Masterplan 2044;
- Parte II: le alternative del Masterplan 2030.

Entrambe le parti del presente allegato sono a loro volta suddivise in due temi chiave:

- le alternative landside;
- le alternative airside.

Appare evidente come siano state analizzati, dal punto di vista delle alternative, gli aspetti principali di un'infrastruttura aeroportuale, potendo così definire il miglior assetto localizzativo sia delle piste che dei terminal, nonché la migliore configurazione strutturale di entrambi, al fine di determinare la modalità di funzionamento più efficiente sia sotto il profilo funzionale che sotto il profilo ambientale.

## SEZIONE I

### LE ALTERNATIVE DEL MASTERPLAN 2044

## 2 LE ALTERNATIVE NEL MASTERPLAN 2044

### 2.1 LE ALTERNATIVE LAND SIDE: IL NUOVO TERMINAL NORD

#### 2.1.1 Definizione della strategia di espansione delle infrastrutture passeggeri

Nel presente paragrafo si vuole riportare l'analisi delle alternative del sistema Terminal Nord che hanno condotto alla definizione dell'opera così come riportata nel Quadro Zero.

Il Masterplan prevede di adeguare il sistema Terminal di Fiumicino per gestire il traffico passeggeri previsto nell'orizzonte di Piano considerato (2044). Con l'introduzione del nuovo Terminal Nord, il traffico totale presente a Fiumicino dovrà essere pertanto ripartito fra quest'ultimo ed il Terminal Sud.

Sono quindi state studiate diverse alternative per individuare quale componente del traffico potrà essere destinata nell'area del nuovo Terminal Nord.

Secondo quanto già definito nel capitolo relativo alle previsioni di traffico del Masterplan (cfr. Quadro Zero), la domanda attesa all'Aeroporto di Fiumicino può essere suddivisa in tre componenti principali: 1-Main Alliance, 2-Altre Compagnie full service, 3-Vettori Low fare / low cost (LFC).

In accordo con lo scenario medio i volumi di passeggeri in milioni sono:

- Main Alliance – 47,2;
- Altre Compagnie full service – 25,7;
- LFC – 12,8.

Partendo da tali previsioni di traffico sono state declinate 4 strategie di ripartizioni tra Terminal Nord e Terminal Sud con orizzonte 2044:

- Strategia 1: il nuovo terminal interamente a servizio della Main Alliance con 47,2 mppa e Terminal Sud a servizio delle altre compagnie full service e LFC con 38,5 mppa;
- Strategia 2: il nuovo terminal a servizio delle altre compagnie full service con 21 mppa ed il Terminal Sud a servizio della Main Alliance e LFC con circa 60 mppa total;
- Strategia 3: Nuovo terminal Nord dedicato alle LFC con 12 mppa e Terminal Sud a servizio della Main Alliance e delle altre compagnie full service servendo complessivamente 72,9 mppa.
- Strategia 4: nuovo Terminal a servizio delle altre compagnie full service e LFC servirà 38,5 mppa nel 2044 e il Terminal Sud a servizio della Main Alliance servirà complessivamente 47,2 mppa nel 2044

Le Strategie 2 e 3 richiederebbero un Terminal Nord di dimensioni minori, ma metterebbero notevolmente sotto pressione l'area del Terminal Sud, sia sotto l'aspetto landside che airside. Queste due strategie non sono pertanto considerate percorribili.

La Strategia 4 richiederebbe un Terminal più grande nell'area Nord, ma bilancerebbe il traffico fra Terminal Nord e Terminal Sud. Essa richiede di un Terminal Nord di dimensioni leggermente inferiori rispetto alla Strategia 1, ma al tempo stesso notevoli investimenti nell'area Sud al fine di migliorare la gestione dei passeggeri afferenti alla Main Alliance e potenziare le facilities relative alle componenti in transito.

Anche se con un Terminal di dimensioni leggermente inferiori, le differenze in termini di costi complessivi di implementazione tra la Strategia 1 e la Strategia 4 non risultano rilevanti.

La Strategia 1 richiede un Terminal di grandi dimensioni nell'area Nord, ma bilancia il traffico tra Terminal Nord e Terminal Sud; tale impostazione prevede un nuovo Terminal per la Main Alliance

Un nuovo grande sviluppo dell'Aeroporto dedicato al/ai vettori con base nell'Aeroporto e all'alleanza è una caratteristica comune dei maggiori Aeroporti ed è stato già realizzato con successo in altri Aeroporti come il T5 di Heathrow per British Airways, il nuovo T2 di Heathrow per Star Alliance (con BMI come vettore che vi fa base), il T1 di Barcellona per Star Alliance (con Iberia come vettore che vi fa base) e il T4 di Madrid per Iberia.

Per quanto esposto sinora dunque la strategia 1 è stata individuata come strategia di espansione più idonea.

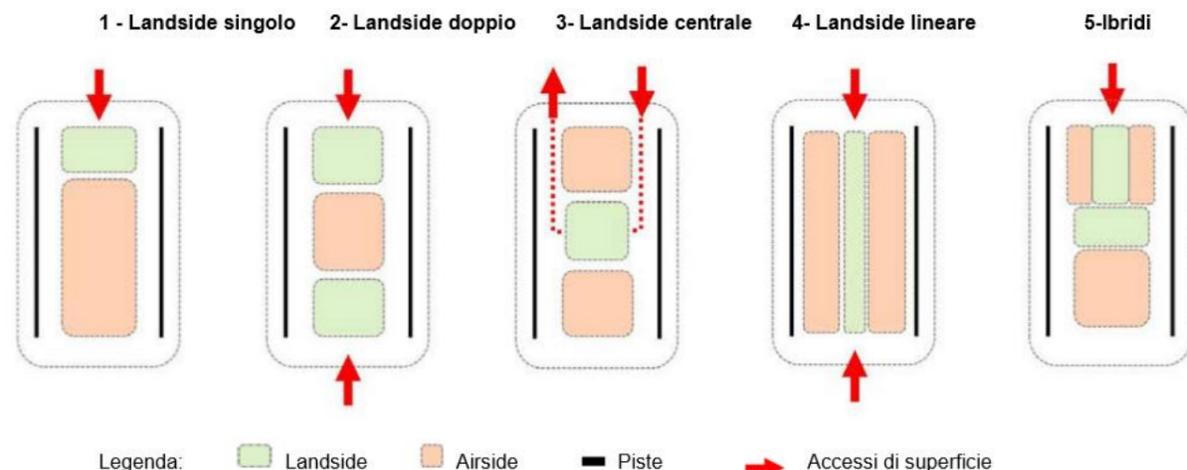


**Figura 2-1 Strategia preferita – Nuovo Terminal Main Alliance fonte: Master Plan dell'Aeroporto di Fiumicino**

### 2.1.2 Benchmark e selezione dell'opzione del layout per l'area terminal

Stante quanto definito al paragrafo precedente, al fine di individuare il layout più efficiente per l'area Terminal, è stato condotto uno studio di benchmark che prende in considerazione diversi Aeroporti con caratteristiche confrontabili. A seguito di tale studio sono stati identificati cinque potenziali layout:

- landside singolo;
- landside doppio;
- landside centrale;
- layout lineare;
- layout "ibrido".



**Figura 2-2 I 5 layout dell'area Terminal presi in considerazione fonte: Master Plan dell'Aeroporto di Fiumicino**

Di tali layout è stata effettuata una prima analisi circa la loro funzionalità in relazione alle esigenze aeroportuali portando ad un primo screening dei layout. I layout con landside singola e landside doppia (1 e 2) sono considerati non soddisfacenti in quanto non costituiscono un layout efficiente per le operazioni aeroportuali e gli accessi di superficie.

I layout landside centrale, lineare e ibrido rappresentano opzioni potenzialmente valide per lo sviluppo dell'area Nord di Fiumicino.

La scelta del layout finale è stata quindi effettuata analizzando la tipologia di terminal, definendo così in via indiretta il layout più adeguata tra le tre sopracitate tipologie.

### 2.1.3 Configurazione del terminal

Per configurazione del Terminal si intende l'assetto delle aree di imbarco rispetto alle aree di processo landside; in altre parole la tipologia e la disposizione dei moli di imbarco determinano la configurazione del Terminal.

Il processo di selezione adottato nel Masterplan è un processo di tipo iterativo di sviluppo, valutazione ed esclusione delle opzioni considerate, eliminando le opzioni meno performanti.

Il processo è definito in tre fasi fondamentali:

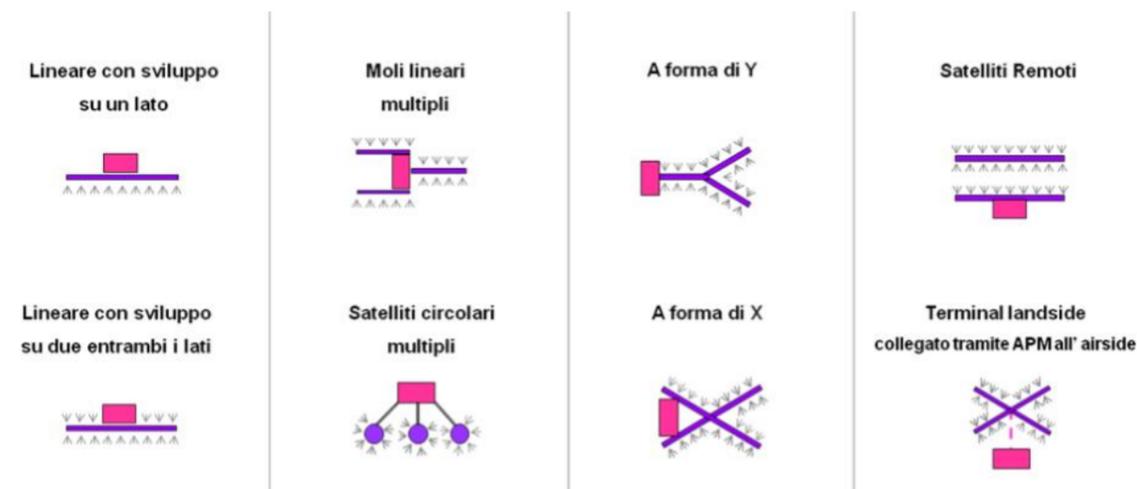
1. Studio preliminare;
2. Sviluppo delle opzioni;
3. Definizione della configurazione raccomandata.

Lo studio preliminare ha analizzato i recenti sviluppi dei Terminal di grandi dimensioni nel mondo identificando le tipologie che avrebbero potuto soddisfare l'esigenza dello scalo di Fiumicino in accordo con gli studi previsionali di traffico sviluppati. Tale studio è distinguibile in due fasi principali: lo studio di benchmark e l'analisi delle opzioni considerate e pre-valutazione.

Con riferimento agli studi di benchmark, il criterio utilizzato per raffrontare le configurazioni dei Terminal è quindi la lunghezza dell'apron a contatto con l'aerostazione.

Questo parametro fornisce informazioni sulle piazzole di sosta a contatto disponibili e sulle dimensioni delle piazzole di sosta, e variano da Aeroporto ad Aeroporto.

Lo studio di benchmark ha identificato otto categorie di configurazioni del Terminal mostrate in Figura 2-3



**Figura 2-3 Categorie di configurazione dei Terminal fonte: Master Plan dell'Aeroporto di Fiumicino**

Tali tipologie sono poi state analizzate ed aggregate in relazione alle loro configurazioni di capacità secondo le seguenti tipologie:

- Configurazioni in grado di fornire livelli di capacità limitati: lineare con sviluppo su unico lato, lineare con sviluppo su entrambi i lati e satelliti circolari multipli;
- Configurazioni in grado di fornire livelli di capacità medi: moli lineari multipli;
- Configurazioni in grado di fornire livelli di capacità elevati: A forma di Y, a forma di X, satelliti remoti e terminal landside collegato tramite APM all'area Airside..

Di tali configurazioni sono quindi state scartate quelle con capacità limitata, sono state ritenute accettabili quelle medie e raccomandate quelle elevate.

Terminato lo studio di benchmark, l'analisi delle alternative dei Terminal effettuata nel Masterplan prosegue con l'analisi delle opzioni per la configurazione dei Terminal e la pre-valutazione.

Le opzioni analizzate nel dettaglio sono state generate mettendo in relazione le cinque configurazioni di Terminal ai tre layout dell'area individuati nei paragrafi precedenti.

Le aree Terminal a forma di Y, a forma di X e con satelliti remoti, che prevedono una struttura a spina lineare landside non danno luogo a opzioni idonee in quanto queste configurazioni richiedono un ampio spazio tra le piste, cosa che il layout con strutture a spina landside non è in grado di fornire.

Altrettanto, le opzioni del Terminal con landside lineare, centrale o ibrido non danno luogo a soluzioni idonee in quanto non appare ragionevole realizzare un Terminal di dimensioni così rilevanti con aree di imbarco del tutto segregate.

Le configurazioni lineari con moli multipli e quelle lineari con struttura a spina landside costituiscono invece opzioni potenzialmente adottabili; anche le configurazioni lineari con moli multipli, a forma di Y, a forma di X, con satelliti remoti con landside centrale o ibrido, danno luogo ad opzioni percorribili.

In Figura 2-4 si riportano le opzioni generate dall'analisi sopraccitata.

Opzioni di modelli per il Terminal e i moli					
	Moli multipli	A forma di X	A forma di X	Satelliti Remoti	Terminal Landside
	✓	✗	✗	✗	✗
<b>Struttura a spina lineare landside</b>		Vincoli di spazio	Vincoli di spazio	Vincoli di spazio	Non ragionevole
	✓	✓	✓	✓	✗
<b>Landside centrale Landside ibrido</b>					Non ragionevole

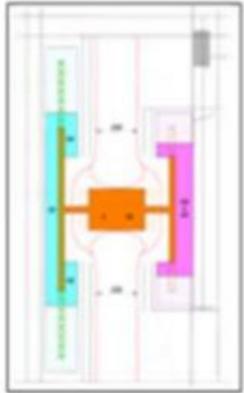
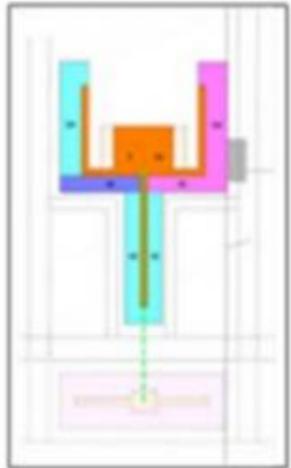
Figura 3-42: Le opzioni considerate per la configurazione del Terminal

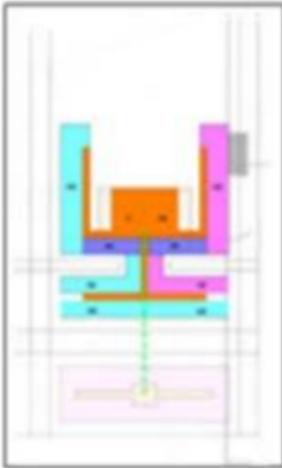
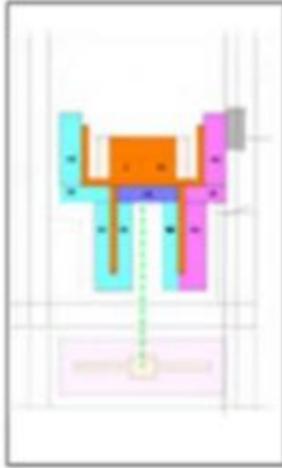
Legenda: Fase fino al 2044 Nota: il landside centrale e il landside ibrido restano identici fino al 2044

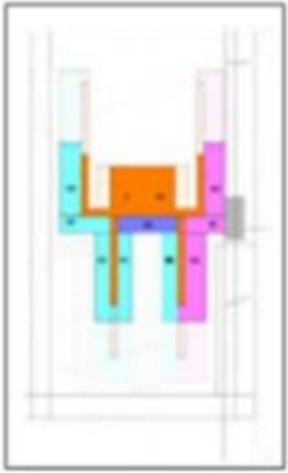
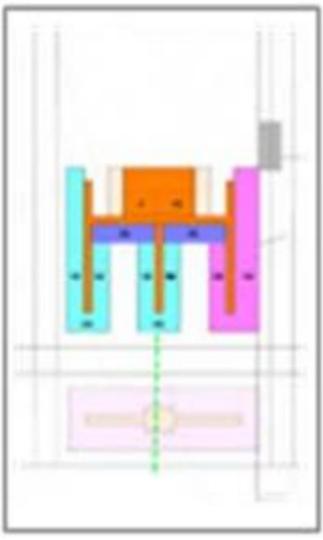
Figura 2-4 Le opzioni considerate per la configurazione del Terminal fonte: *Master Plan dell'Aeroporto di Fiumicino*

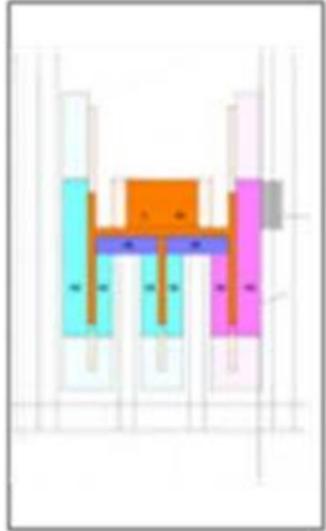
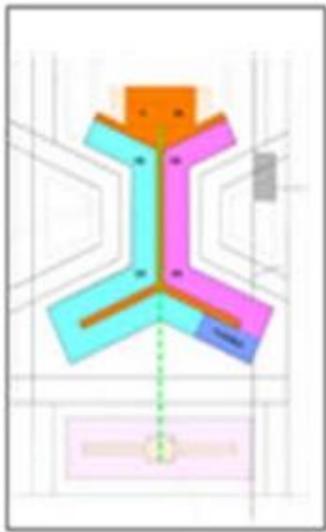
La tabella seguente riassume nel dettaglio le diverse opzioni di configurazione prese in considerazione nell'analisi.

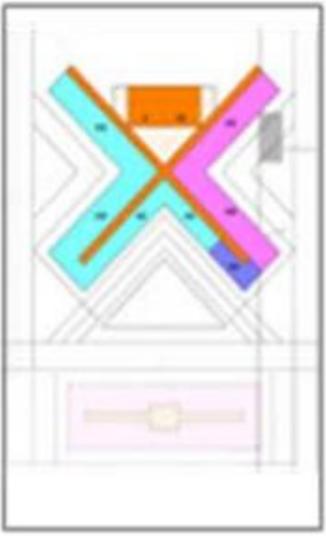
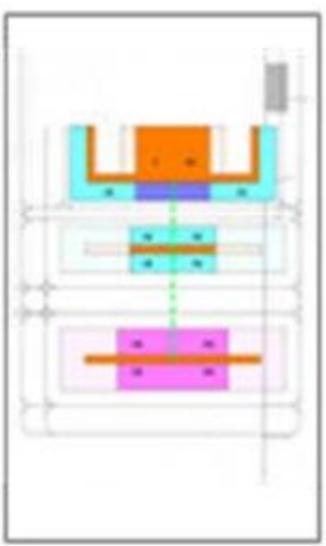
**Tabella 2-1 Schematizzazione delle opzioni per la configurazione del Termina Nord**  
fonte dati: *Master Plan dell'Aeroporto di Fiumicino*

Legenda: <span style="color: cyan;">■</span> Piazzole Schengen <span style="color: magenta;">■</span> Piazzole Extra-Schengen <span style="color: blue;">■</span> Piazzole flessibili		
n°	Descrizione Opzione	Schematizzazione
1	<p>Questa opzione prevede due moli lineari connessi all'area di processo centrale sovrelevata che è collocata lungo le strade landside. I moli sono dedicati al traffico Schengen ed Extra-Schengen e presentano dimensioni diverse in quanto la domanda di queste due componenti di traffico è differente. Ciò dà luogo a un edificio sbilanciato per quanto riguarda il molo Schengen, che richiede l'utilizzo di un sistema APM a causa delle lunghe distanze a piedi che ne risulterebbero.</p> <p>Un vantaggio di questa configurazione è la continuità del landside. Tuttavia, la sua ampiezza molto limitata rende la forma dello stesso molto lunga e stretta, dando luogo a un layout non pienamente efficiente</p>	
2A	<p>Questa opzione prevede un molo con sviluppo su entrambi i lati situato di fronte l'area di trattamento e due moli con sviluppo su un unico fronte verso Nord. Essa permette una collocazione ottimale per le piazzole di sosta remote, ma allo stesso tempo non massimizza l'efficienza dell'airside di fronte al Terminal. Questa opzione supera le distanze massime da percorrere a piedi raccomandate. Nella fase di completamento inoltre richiederebbe un satellite remoto con un APM sotterraneo.</p>	

Legenda: <span style="color: cyan;">■</span> Piazzole Schengen <span style="color: magenta;">■</span> Piazzole Extra-Schengen <span style="color: blue;">■</span> Piazzole flessibili		
n°	Descrizione Opzione	Schematizzazione
2B	<p>Questa opzione è simile all'opzione 2A, ma il molo sviluppato su entrambi i lati di fronte l'area di processo è ruotato di 90 gradi. Ciò permette di utilizzare al meglio l'apron di fronte al Terminal e di non superare le distanze massime raccomandate da percorrere a piedi. Nella fase di completamento inoltre richiederebbe un satellite remoto con un APM sotterraneo.</p>	
3A	<p>Questa opzione prevede due moli con sviluppo su entrambi i lati di fronte all'area di trattamento e due moli con sviluppo su un unico fronte verso Nord.</p> <p>Essa consente un utilizzo efficiente dell'airside di fronte al Terminal e non supera le distanze massime da percorrere a piedi raccomandate. Nella fase di completamento richiederebbe un satellite remoto con un APM sotterraneo.</p>	

Legenda: <span style="color: cyan;">■</span> Piazzole Schengen <span style="color: magenta;">■</span> Piazzole Extra-Schengen <span style="color: blue;">■</span> Piazzole flessibili		
n°	Descrizione Opzione	Schematizzazione
3B	Questa opzione è simile all'opzione 3A, ma si amplia nella fase di completamento estendendo i 4 moli previsti e non richiede satelliti né APM.	
4A	Questa opzione prevede tre moli con sviluppo su entrambi i lati di fronte all'area di processo, e due moli con sviluppo su un unico fronte che si estendono verso Nord. Essa massimizza l'efficienza dell'airside di fronte al Terminal e presenta distanze a piedi accettabili. Nella fase di completamento richiederebbe un satellite remoto con un APM sotterraneo.	

Legenda: <span style="color: cyan;">■</span> Piazzole Schengen <span style="color: magenta;">■</span> Piazzole Extra-Schengen <span style="color: blue;">■</span> Piazzole flessibili		
n°	Descrizione Opzione	Schematizzazione
4B	Questa opzione è simile all'opzione 4A, ma si amplia nella fase di completamento estendendo i 4 moli previsti e non richiederebbe satelliti né APM.	
5	Questa opzione prevede una configurazione a Y. Essa permette di collocare le piazzole di sosta remote in posizione ottimale, ma minimizza l'efficienza dell'airside di fronte al Terminal e supera le distanze massime da percorrere a piedi raccomandate. Nella fase di completamento richiederebbe un satellite remoto con un APM sotterraneo.	

Legenda: <span style="color: cyan;">■</span> Piazzole Schengen <span style="color: magenta;">■</span> Piazzole Extra-Schengen <span style="color: blue;">■</span> Piazzole flessibili		
n°	Descrizione Opzione	Schematizzazione
6	Questa opzione prevede una configurazione a X, massimizza l'efficienza dell'airside di fronte al Terminal e presenta distanze a piedi accettabili. Nella fase di completamento richiederebbe un satellite remoto con un APM sotterraneo.	
7	Questa opzione prevede due satelliti remoti collegati tramite un sistema APM sotterraneo nella prima fase e due moli con sviluppo su un unico lato verso Nord. L'efficienza in termini di circolazione degli aeromobili viene massimizzata ma impone che la maggior parte dei passeggeri utilizzi un sistema di trasporto sotterraneo.	

Le dieci opzioni considerate sono state oggetto di valutazione e, sulla base di ciò, quelle con le prestazioni peggiori sono state escluse dal processo di valutazione.

Per la valutazione ci si è avvalsi di una semplice matrice composta da 3 criteri primari (Air-side, Landside e Terminal) e 24 criteri secondari.

A ciascun criterio sono stati poi applicati dei pesi primari e secondari.

Come mostrato di seguito, è stato utilizzato un semplice sistema di scoring, con valori compresi tra 1 e 5, sulla base delle performance:

1. molto scarse
2. scarse
3. accettabili
4. buone
5. molto buone

La matrice di valutazione di Figura 2-5 mostra i criteri primari e secondari con i pesi associati e i punteggi attribuiti a ciascuna opzione. La linea di fondo indica le 5 opzioni con le peggiori performance.

N°	CRITERI	DESCRIZIONE	PESO	CLASSIFICA									
				1	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5	6	7
<b>AIRFIELD</b>				<b>30%</b>									
1	Circolazione Aeromobili Airfield	Tempi di rullaggio da/verso le piste	10%	2	4	4	4	3	4	3	3	4	5
2	Circolazione Aeromobili Apron	Taxilane, Cul-de-Sac	15%	2	4	4	4	1	4	3	4	4	5
3	Piazzole a contatto con l'aerostazione	Capacità disponibile	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4	Piazzole remote	Disponibilità, ubicazione, accessibilità	5,0%	2	5	3	4	4	3	4	5	4	4
Punteggio ponderato				60	125	115	120	65	115	95	115	120	145
<b>LANDSIDE</b>				<b>10%</b>									
5	Layout Landside	Configurazione, Flessibilità, Espansione	7%	1	3	4	5	3	5	3	5	5	5
6	Accessibilità Landside	Opportunità di Accesso e Collegamento	3,0%	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Punteggio ponderato				19	30	37	44	30	44	30	44	44	44
<b>COMPLESSO DEL TERMINAL</b>				<b>60%</b>									
7	Occupazione del Suolo	Acquisizione terreni, Utilizzo terreni, Lavori di sterro	2%	2	3	4	4	3	4	4	3	4	4
8	Fronte Aerostazione	Vincoli & Espandibilità	3%	2	4	4	4	4	4	4	4	5	4
9	Processore	Espandibilità	5%	1	4	4	4	4	4	4	3	2	4
10	Espandibilità di Moli e Satelliti	Espansione Incrementale, Ricollocazione, Duplicazione	7%	4	3	3	3	4	3	5	3	3	5
11	Complessità di Moli e Satelliti	Separazione Aree Schengen e Extra-Schengen	7%	4	4	2	2	2	4	4	2	2	4
12	Flessibilità degli Stand	Numero, aree & operazioni dei gate flessibili	4%	1	2	2	4	4	5	5	3	3	1
13	Intermodalità (APM)	Complessità & Separazione	5%	1	3	3	3	5	3	5	3	3	2
14	Gestione Bagagli	Duplicazione degli Elementi, Collegamenti & Percorsi dei veicoli	5%	3	3	3	3	4	3	5	3	3	3
15	Transiti	Linearità, distanze a piedi, facilità di circolazione ed opportunità retail	5%	3	3	2	5	4	5	4	2	5	1
16	Collegamento Airside alla Zona Sud del Terminal*	Trasferimenti da e verso aree del terminal preesistenti	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
17	Esperienza del Passeggero	Circolazione, Distanze a piedi (Partenze & Arrivi)	7%	2	3	3	4	5	4	5	1	3	2
18	Opportunità Architettoniche	Impatto sul paesaggio, potenzialità iconiche	4%	3	2	3	3	4	3	5	5	5	2
19	Strade Airside	Forniture & Rete	3%	1	3	3	3	4	3	4	3	3	2
20	Consegne, Servizi	Ingresso merci, eliminazione rifiuti	3%	5	3	3	3	4	3	4	3	3	2
21	Cargo*	Vicinanza alle merci da trasportare in stiva	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
22	Facilità di realizzazione*	Acquisizione terreni, lavori di sterro, edificabilità, programmazione per fasi	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
23	Rischi*	Costi di Pianificazione, Ambientali e Archeologici	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
24	Costi*	Costi generali	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Punteggio Ponderato				154	187	174	204	236	222	272	165	194	171
<b>PUNTEGGI TOTALI</b>													
Note				43	59	57	65	65	67	74	58	64	58
* Considerati identici in tutte le opzioni				233	342	326	368	331	381	397	324	358	360
<b>CLASSIFICA</b>				<b>10</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	-	<b>7</b>	-	-	<b>9</b>	-	-

Figura 2-5 Matrice di pre-valutazione fonte: Master Plan dell'Aeroporto di Fiumicino

Successivamente alla creazione della matrice sono stati eseguiti dei test di sensibilità al fine di comprendere la variabilità dell'opzione al variare di un determinato peso in termini di punteggio.

Sono stati eseguiti quattro diversi test di sensibilità:

- test 1A e 1B: si aumenta il peso dell'airfield e si diminuisce quello del Terminal
- test 2A e 2B: si diminuisce il peso dell'airfield e si aumenta quello del Terminal.

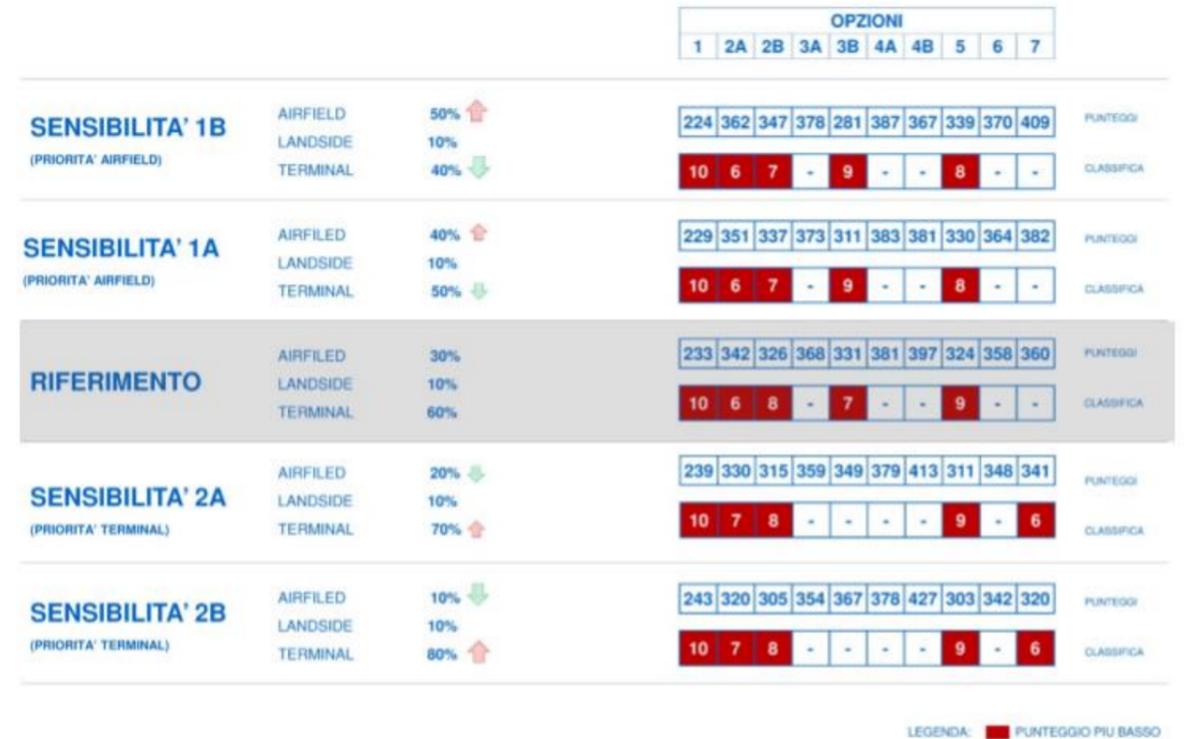


Figura 2-6 Test di sensibilità fonte : Master Plan dell'Aeroporto di Fiumicino

Quanto dimostrato dallo studio è che se si modifica il valore dei pesi, il punteggio totale di ciascuna opzione cambia, ma la classifica rimane pressoché invariata. I test 1A e 1B mantengono la stessa posizione rispetto alla valutazione di riferimento; i test 2A e 2B registrano una singola variazione. Questi test confermano che indipendentemente dal peso selezionato, le 4 opzioni peggiori non migliorano.

E' stato quindi ottenuto un punteggio medio totale per i 5 scenari (uno scenario di riferimento e 4 test di sensibilità). La classifica finale è stata utilizzata per identificare le 5 opzioni con il punteggio più basso, che vengono quindi scartate.

OPZIONE	1	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5	6	7
<b>TOTALE MEDIA COMPLESSIVA</b>	234	341	326	366	328	381	397	321	356	362
<b>CLASSIFICA</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	-	<b>7</b>	-	-	<b>9</b>	-	-

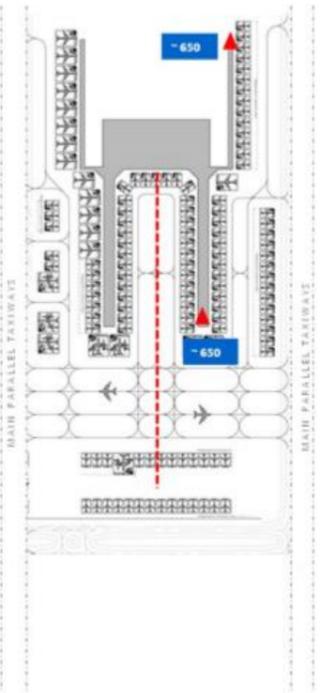
Figura 2-7 Punteggio medio fonte: Master Plan dell'Aeroporto di Fiumicino

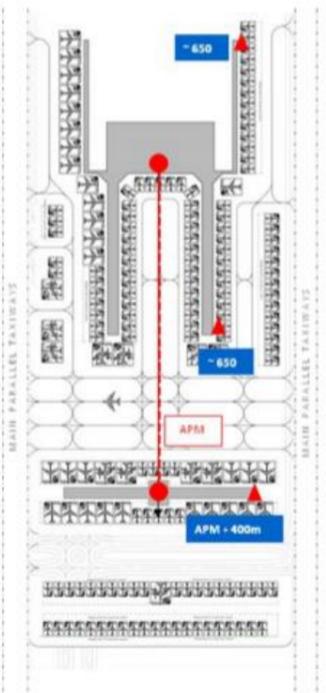
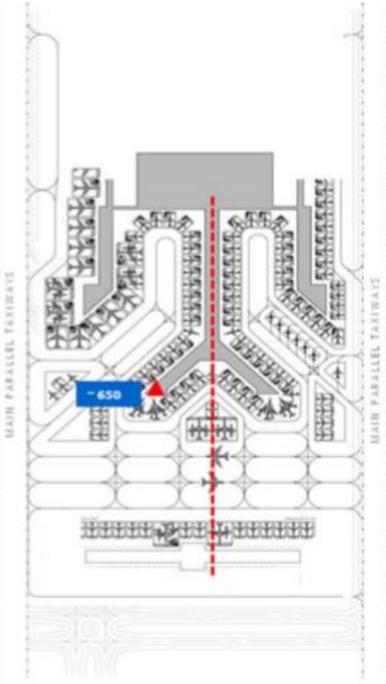
Le opzioni 1, 2A, 2B, 3B e 5 risultano avere il punteggio più basso e pertanto sono state eliminate. Le opzioni 4A e 4B sono molto simili: l'opzione 4B prevede di far fronte alla capacità della fase di completamento mediante l'estensione dei moli, mentre l'opzione 4A tramite la realizzazione di un satellite remoto. È improbabile che un satellite remoto venga realizzato nel caso in cui sia possibile estendere il molo: ciò suggerisce che l'opzione 4A non è ragionevole. Pertanto, le opzioni 4A e 4B si fondono per formare una sola opzione (chiamata opzione 4B) che estende i moli nella fase di completamento, ma mantiene la possibilità di avere un satellite per un potenziale sviluppo futuro oltre il 2044. In conclusione, le opzioni 3A, 4B, 6 e 7 sono state selezionate per passare alla valutazione di dettaglio successiva, così come definito nel Masterplan.

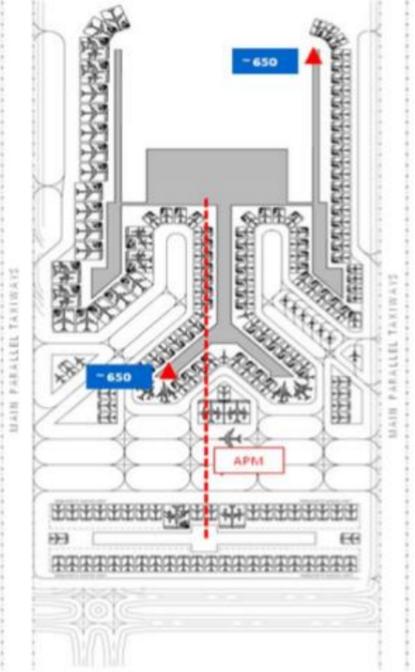
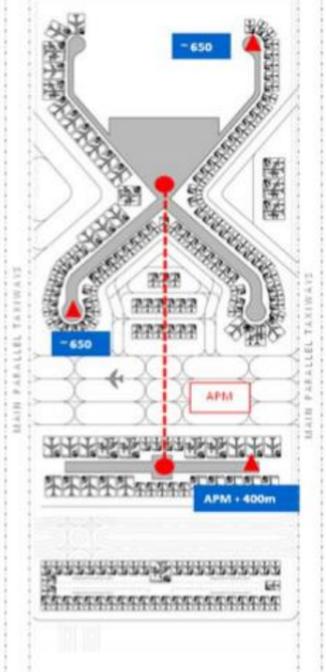
Durante lo studio di dettaglio sono state sviluppate ulteriormente le quattro opzioni identificate durante la fase preliminare sopraccitata, fornendo un quadro più chiaro che permette di ottenere le informazioni necessarie per il processo di valutazione.

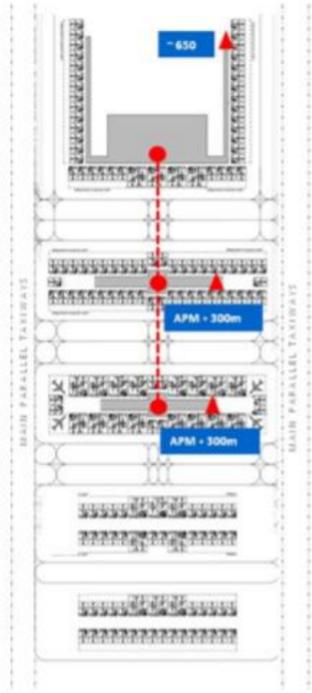
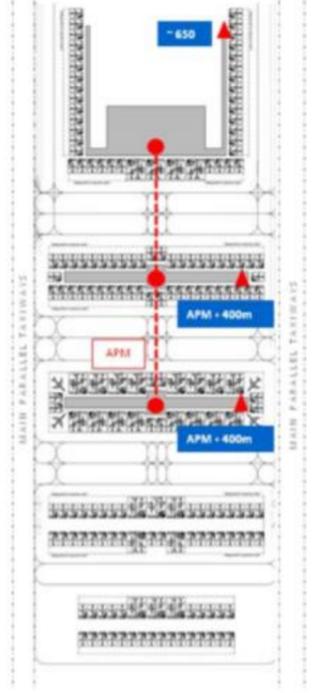
Le 4 opzioni analizzate in fase di studio presentano diverse analogie: tutte hanno due moli sviluppati su unico fronte che si estendono verso Nord e le distanze massime da percorrere a piedi sono rispettate, massimizzando al contempo le opportunità landside. Le differenze principali riguardano le caratteristiche dei moli che si estendono verso Sud, le cui configurazioni forniscono il nome alle 4 opzioni.

Di seguito si riporta, in analogia a quanto fatto precedentemente una tabella di sintesi relativa alla descrizione e alla fasizzazione realizzativa così come prevista nel Masterplan.

Descrizione	Fasizzazione
<p><b>Opzione 3 A – due moli</b></p> <p>L'opzione 3A prevede due moli con sviluppo su entrambi i fronti che si estendono verso Sud, due moli con sviluppo su un unico fronti che si estendono verso Nord e un satellite remoto collegato tramite APM sotterraneo.</p> <p>Il sistema di taxiway è semplice ed efficiente e l'unico aspetto negativo è rappresentato dalla presenza di una taxilane senza uscita tra i moli Sud. Al fine di fornire la capacità richiesta, viene realizzata una taxilane multipla.</p> <p>Le piazzole di sosta a contatto vengono realizzate secondo i requisiti previsti. Le piazzole di sosta degli aeromobili wide body sono situate sui moli ovest e sui satelliti, mentre quelle per gli aeromobili narrow body sono situate sui moli est e tra i due moli Sud.</p> <p>Le piazzole di sosta remote nella zona est e ovest, si trovano vicino alle taxiway parallele principali mentre quelle nella zona Sud si trovano oltre il satellite remoto. Le piazzole di sosta ad ovest sono dedicate agli aeromobili wide body, mentre quelle ad est sono riserva-</p>	<p><b>Costruzione iniziale</b></p> 

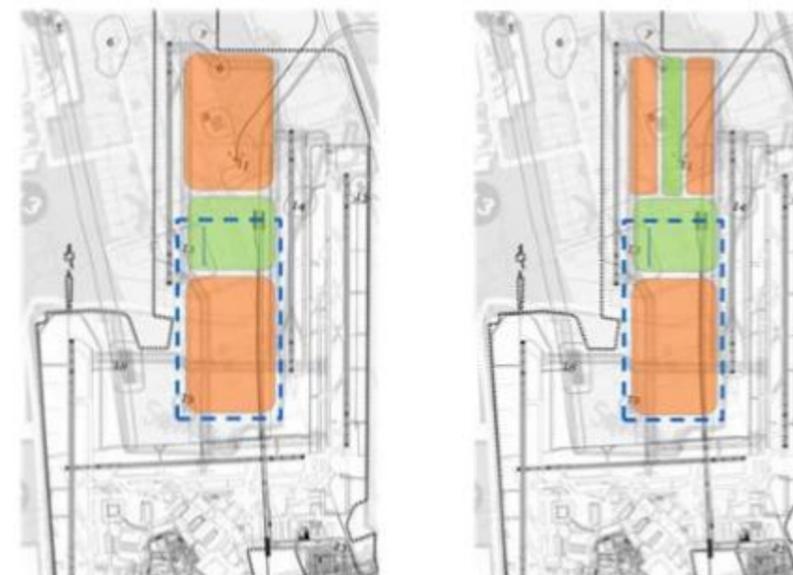
Descrizione	Fasizzazione
<p>te agli aeromobili narrow body. Ciò dà luogo a uno sviluppo asimmetrico che decentra leggermente la configurazione generale.</p> <p>Lo sviluppo avverrà in due fasi: quella della costruzione iniziale e del completamento entro il 2044.</p> <p>La costruzione iniziale richiede che i moli siano sviluppati in tutta la loro lunghezza, così da avere una distanza massima di percorrenza a piedi di 650 metri. Le piazzole di sosta remote si trovano ad est e ad ovest dei moli con sviluppo su entrambi i lati e a Sud delle taxiway incrociate.</p> <p>Una parte del tunnel APM verrà costruita affinché il sistema sia in grado di soddisfare la domanda al 2044.</p> <p>La fase di completamento richiede un'espansione a est e ad ovest dell'area di processo e lo sviluppo di satelliti remoti che necessitano di un sistema APM per il collegamento all'area di processo. Le piazzole di sosta remote aggiuntive verranno realizzate a Sud del satellite remoto.</p>	<p><b>2044</b></p> 
<p><b>Opzione 4B – tre moli</b></p> <p>L'opzione 4B è l'opzione più compatta in quanto non richiede la realizzazione di un satellite remoto.</p> <p>Essa prevede tre moli con sviluppo su entrambi i lati che si estendono verso Sud e due moli con sviluppo su entrambi i lati verso Nord.</p> <p>Il molo centrale a Sud e i due moli con sviluppo su un unico lato vengono sviluppati per tutta la lunghezza massima consentita al fine di rispettare le distanze massime a piedi raccomandate, mentre i due restanti moli a Sud mantengono una lunghezza relativamente breve per lasciare spazio al sistema di taxiway triple.</p> <p>Il sistema taxiway è complesso, ha lo svantaggio di avere dei percorsi senza uscita tra i moli Sud in cui si trovano le taxilane multiple, che si riducono da 3 a 2 nell'ultimo tratto.</p> <p>Le piazzole di sosta a contatto vengono realizzate secondo i requisiti previsti. Le piazzole di sosta dedicate agli aeromobili wide body si trovano sui moli ovest, mentre quelle riservate agli aeromobili narrow body si</p>	<p><b>Costruzione Iniziale</b></p> 

Descrizione	Fasizzazione	Descrizione	Fasizzazione
<p>trovano sui moli centrali ed est. Ciò dà luogo a uno sviluppo asimmetrico che decentra leggermente il sito.</p> <p>Una serie di piazzole di sosta remote si trova nelle aree ad est e ad ovest del molo centrale, mentre la maggior parte è situata a Sud delle taxiway incrociate.</p> <p>Lo sviluppo avverrà in due fasi: quella della costruzione iniziale e completamento entro il 2044.</p> <p>La costruzione iniziale prevede che i tre moli Sud siano sviluppati in tutta la loro lunghezza, così da avere una distanza massima di percorrenza a piedi di 650 metri per il molo centrale e di 500 metri per i due moli laterali.</p> <p>Le piazzole di sosta remote si trovano ad est e ad ovest del molo centrale e a Sud delle taxiway incrociate.</p> <p>Una parte del tunnel APM verrà costruita al fine di realizzare il sistema in una successiva fase di sviluppo oltre il 2044.</p> <p>La fase di completamento richiede una espansione minore ad est e ad ovest dell'area di processo e lo sviluppo di moli sfruttabili su entrambi i lati che si estendono verso Nord, insieme a dei satelliti remoti aggiuntivi a Sud delle taxiway trasversali.</p>	<p>2044</p> 	<p>Lo sviluppo avverrà in due fasi: quella della costruzione iniziale e del completamento entro il 2044.</p> <p>La costruzione iniziale prevede che i 2 moli Sud siano sviluppati in tutta la loro lunghezza, così da avere una distanza massima di percorrenza a piedi di 650 metri.</p> <p>Le piazzole di sosta remote si trovano ad est e ad ovest del molo centrale e a Sud delle taxiway incrociate.</p> <p>Una parte del tunnel APM verrà costruita per salvaguardare il sistema da realizzare in una successiva fase di sviluppo oltre il 2044.</p> <p>La fase di completamento richiede una espansione minore a est e ad ovest dell'area di trattamento e la realizzazione di due moli con sviluppo su un unico lato che si estendono verso Nord unitamente ad alcuni satelliti remoti aggiuntivi a Sud delle taxiway incrociate</p>	<p>Costruzione Iniziale</p> 
<p>Opzione 6 – forma di X</p> <p>L'opzione 6 prevede una configurazione ad X composta da 4 moli convergenti: due hanno piazzole su entrambi i lati e si estendono verso Sud e due hanno piazzole su un unico lato e si estendono verso Nord.</p> <p>Tutti i moli vengono sviluppati per tutta la loro lunghezza massima per rispettare le distanze massime di percorrenza a piedi.</p> <p>La rete taxiway è efficiente ed è composta da taxilane ad anello realizzate secondo i requisiti previsti. Le piazzole di sosta dedicate agli aeromobili wide body si trovano sui moli ovest e lungo il satellite remoto, mentre quelle riservate agli aeromobili narrow body si trovano sui moli est. Lo sviluppo è simmetrico e avviene al centro del sito.</p> <p>Una serie di piazzole di sosta remote si trova nelle aree comprese tra i moli, mentre la maggior parte è situata a Sud del satellite remoto.</p>			<p>2044</p> 

Descrizione	Fasizzazione
<p><b>Opzione 7 – satelliti remoti</b></p> <p>L'opzione 7 prevede una infrastruttura centrale per l'area di processo dotata di piazzole di sosta a contatto sul lato airside, due moli con piazzole su un unico lato che si estendono verso Nord e due satelliti remoti.</p> <p>I due moli con piazzole su lato unico vengono sviluppati in tutta la loro lunghezza consentita per rispettare le distanze a piedi raccomandate.</p> <p>La rete taxiway è semplice e molto efficiente. È composta da una serie di taxilane a servizio delle piazzole di sosta che collegano anche l'airfield da est a ovest.</p> <p>Le piazzole di sosta a contatto vengono realizzate secondo i requisiti previsti. Le piazzole di sosta dedicate agli aeromobili wide body si trovano nel satellite più a Sud, mentre quelle riservate agli aeromobili narrow body si trovano nel satellite più vicino al Terminal e ai moli. Lo sviluppo è simmetrico e avviene al centro del sito.</p> <p>Le piazzole di sosta remote sono collocate a Sud del satellite remoto.</p>	<p><b>Costruzione iniziale</b></p> 
<p>Lo sviluppo avverrà in due fasi: quella della costruzione iniziale e del completamento entro il 2044.</p> <p>La costruzione iniziale richiede che i due moli con sviluppo su un unico lato vengano sviluppati in tutta la loro lunghezza, così da avere una distanza massima di percorrenza a piedi di 650 metri, e che entrambi i satelliti remoti vengano parzialmente costruiti.</p> <p>Le piazzole di sosta remote si trovano a Sud delle taxiway incrociate.</p> <p>Il tunnel APM verterà realizzato per tutta la sua estensione ed il sistema sarà operativo per garantire il collegamento dei passeggeri ai satelliti.</p> <p>La fase di completamento richiede una espansione minore ad est e ad ovest dell'area di processo e l'estensione dei due satelliti remoti, unitamente ad alcuni satelliti remoti aggiuntivi a Sud delle taxiway incrociate.</p>	<p><b>2044</b></p> 

Le configurazioni del Terminal così come riportato precedentemente può essere realizzate secondo due diversi layout dell'area landside. I layout centrali e ibridi dell'area Terminal sono identici per quanto riguarda l'area di sviluppo richiesta fino al 2044.

Le quattro opzioni per le configurazioni del Terminal sono quindi collocate nell'area di espansione landside, posizionando la facciata landside dell'area di trattamento nello stesso punto. Il rettangolo tratteggiato in blu nei diagrammi seguenti individua le aree suddette



**Figura 2-8 Landside centrale (sinistra) ed ibrida (destra) fonte: Master Plan dell'Aeroporto di Fiumicino**

Le quattro opzioni per le configurazioni del Terminal sono quindi collocate nell'area di espansione landside, posizionando la facciata landside dell'area di trattamento nello stesso punto. Le quattro opzioni selezionate sono molto simili per quanto riguarda l'implementazione nell'area di espansione ed hanno tutte lo stesso impatto relativamente ai vincoli che interessano le aree adiacenti di seguito riportati:

- archeologia;
- ecologia;
- geologia;
- accesso stradale;
- accesso ferroviario;
- APM landside;
- Collegamento stradale airside road al Terminal cargo;
- Collegamento airside all'area del Terminal Sud
- Area landside.

### 2.1.3.1 Metodologia di analisi e valutazione

La metodologia di valutazione adottata nel Masterplan dell'aeroporto di Fiumicino identifica tutte le questioni chiave relative al layout del nuovo Terminal e delle infrastrutture associate, in modo da fornire un giudizio alle opzioni in base alla loro performance complessiva. In questo paragrafo si illustra il processo di valutazione fase per fase. Il processo di valutazione si compone di 7 fasi:

1. Identificazione dei criteri di valutazione;
2. Definizione dei pesi;
3. Definizione del sistema di punteggio;
4. Assegnazione dei punteggi;
5. Valutazione dei risultati;
6. Test di sensibilità;
7. Identificazione della/e opzione/i preferita/e.

In sede di analisi delle alternative, nel masterplan, sono stati identificati 40 criteri che riguardano gli aspetti chiave relativi al layout della espansione dell'area Nord. Tali criteri sono poi stati raggruppati in tre categorie: criteri primari, secondari e terziari che includono:

- 4 criteri primari;
- 9 criteri secondari;
- 40 criteri terziari.

A ciascuno di tali criteri è associato un peso per riflettere l'importanza relativa di ciascun criterio e sono espressi in percentuale.

In ultimo è stata definito il sistema di punteggio per valutare la performance delle opzioni selezionate. Sono stati identificati cinque diversi gradi di performance: molto buone, buone, accettabili, scarse e molto scarse.

Il sistema di punteggio fornisce non soltanto cinque punteggi possibili, ma consente di avere un livello di precisione maggiore in quanto è possibile attribuire punteggi intermedi compresi tra i cinque gradi proposti, come indicato nella scala di seguito:

- 9 molto buone;
- 8
- 7 buone;
- 6

- 5 accettabili;
- 4
- 3 scarse;
- 2
- 1 molto scarse.

Definiti i punteggi è stato possibile determinare la metodologia di assegnazione degli stessi, attraverso un processo composto da due fasi:

1. GRADING – attribuisce un grado alle opzioni, dalla migliore alla peggiore per ciascun criterio.
2. SCORING - attribuisce un punteggio alle opzioni da 1 a 9 in base alle rispettive performance.

Alcuni criteri ottengono lo stesso punteggio per tutte le opzioni in quanto queste sono considerate equipollenti o molto simili e non hanno una rilevanza significativa per la selezione della configurazione del Terminal.

Ad esempio l'archeologia, l'ecologia, la geologia, l'accesso stradale, l'accesso ferroviario, l'APM landside, il collegamento stradale airside al Terminal cargo, il collegamento airside all'area del Terminal Sud, l'area landside sono considerati identici per tutte le opzioni, che ottengono quindi lo stesso punteggio.

Una volta che il punteggio è stato attribuito e la matrice di valutazione completata, si ottengono i punteggi totali di ciascuna opzione. Dal punteggio totale si ricava un ranking che mostra le opzioni con le performance migliori e peggiori.

La matrice di valutazione ed i risultati vengono poi analizzati più nel dettaglio per individuare i punti di forza e di debolezza di ciascuna opzione.

Vengono poi eseguiti i test di sensibilità al fine di comprendere se una variazione dei pesi dia luogo a un risultato diverso. In particolare sono stati effettuati tre test di sensibilità:

1. S1 funzionalità – aumento del peso della funzionalità
2. S2 flessibilità ed espandibilità – aumento del peso di flessibilità ed espandibilità
3. S3 costi – aumento del peso dei costi.

Una volta eseguiti i test di sensibilità, viene quindi definita dal masterplan l'opzione preferita. Come meglio riportato nel proseguo, in questo caso le opzioni preferite sono due e saranno quelle che verranno sviluppate più nel dettaglio.

Criteri Primari	Peso	Criteri Secondari	Peso	Criteri Terziari	Peso	Descrizione	Note	Punteggio				
								3A	4B	6	7	
Funzionalità	35%	Airside	35%	Circolazione airfield	15%	Tempi di rullaggio verso/dalle piste di volo		5	6	5	4	
				Circolazione apron	25%	Capacità e operazioni delle vie di raccordo di quelle senza uscita, impatto push back		5	3	5	9	
				Piazzole di sosta a contatto diretto con l'aerostazione (costruzione iniziale)	25%	Capacità	ipotizzati identici in tutte le opzioni	9	9	9	9	
				Piazzole di sosta a contatto diretto con l'aerostazione (2044)	15%	Capacità		9	7	9	9	
				Piazzola di sosta remota	10%	Ubicazione e accessibilità	la capacità si ipotizza identica	7	5	6	3	
				Cargo Belly Hold	5%	Accessibilità (connettività dalla strada airside)		5	4	5	6	
				Rete stradale airside	5%	Capacità e rete		5	7	5	3	
					100%				93	82	91	98
		Terminal	50%	Fronte Aerostazione	10%	Layout e vincoli	ipotizzati identici in tutte le opzioni	7	7	7	7	
				Processore	15%	Efficienza del layout		7	7	5	7	
				Configurazione moli e satelliti	15%	Numero di pontili collegati al processore principale		6	7	6	4	
				Efficienza moli e satelliti	15%	Uno o due lati		5	5	5	5	
				Sistema di gestione bagagli	10%	Ubicazione, duplicazioni, connettività e itinerari dei veicoli		5	6	5	4	
				Trasferimenti	15%	Chiarezza del layout, facility dei percorsi, distanze a piedi e opportunità retail		5	6	5	5	
				Connettività airside all'area del terminal sud	5%	Trasferimenti da e verso l'area terminal esistente	ipotizzati identici in tutte le opzioni	5	5	5	5	
				Circolazione passeggeri	15%	Distanze a piedi, cambiamenti di livello, APM e resilienza		5	6	5	4	
					100%				110	121	104	99
		Accessibilità Landside	15%	Layout landside	20%	Configurazione ed efficienza	ipotizzati identici in tutte le opzioni	7	7	7	7	
				Rete stradale	30%	Chiarezza, operazioni, connettività e resilienza	ipotizzati identici in tutte le opzioni	5	5	5	5	
				Stazione ferroviaria	30%	Layout e ubicazione	ipotizzati identici in tutte le opzioni	5	5	5	5	
				Stazione autobus e pullman	10%	Ubicazione	ipotizzati identici in tutte le opzioni	7	7	7	7	
				Intermodalità (APM landside)	10%	Tra l'area terminal nord e sud	ipotizzati identici in tutte le opzioni	5	5	5	5	
					100%				33	33	33	33
										<b>235</b>	<b>235</b>	<b>228</b>
Flessibilità ed espandibilità facilità di realizzazione	25%	Flessibilità ed espandibilità	50%	Landside	10%	Flessibilità ed espandibilità	ipotizzati identici in tutte le opzioni	7	7	7	7	
				Vie di rullaggio, raccordi e piazzole di sosta a contatto diretto con l'aerostazione	20%	Potenzialità per future implementazioni		5	3	5	7	
				Spiazzo	10%	Espandibilità	ipotizzati identici in tutte le opzioni	7	7	7	7	
				Processore	20%	Flessibilità ed espandibilità		7	7	5	7	
				Ponti e satelliti	20%	Espansione incrementale, ricollocazioni, duplicazioni, riconfigurazioni		5	7	4	6	
				Flessibilità delle piazzole di sosta e dei gate	20%	Schengen e Extra Schengen		7	4	7	7	
					100%				86	78	78	94
		Facilità di realizzazione	50%	Acquisizione dei terreni	15%	Area, proprietari, costi		6	6	6	6	
				Occupazione del suolo	25%	Utilizzo dei terreni, geologia e lavori di sterro		5	7	5	3	
				Edificabilità, complessità della programmazione per fasi	25%	Facilità di costruzione ed espansione futura, disagi per le operazioni esistenti		5	7	5	5	
				Flessibilità di consegna	25%	Capacità di realizzare una costruzione iniziale ridotta e capacità di consegna in anticipo sui tempi		7	5	7	4	
				Rischi	10%	Rischi di pianificazione, ambientali, geologici, archeologici e legati all'acquisto dei terreni		5	5	5	5	
					100%				78	85	78	61
								<b>165</b>	<b>163</b>	<b>156</b>	<b>156</b>	
Progettazione e Ambiente	20%	Progettazione	40%	Opportunità architettoniche	100%	Potenziale iconico, impatto visivo		6	4	7	5	
					100%			53	36	62	44	
		Sostenibilità e tematiche ambientali	60%	Sostenibilità	30%	Struttura esterna e copertura		4	6	5	6	
				Sostenibilità	10%	Orientamento edilizio		4	6	6	4	
				Archeologia	30%	Vicinanza a siti archeologici	ipotizzati identici in tutte le opzioni	5	5	5	5	
				Ecologia	30%	Vicinanza a riserve naturali	ipotizzati identici in tutte le opzioni	5	5	5	5	
			100%				61	72	68	69		
								<b>115</b>	<b>108</b>	<b>130</b>	<b>114</b>	
Costi	20%	Investimenti	70%	Costi di costruzione iniziali	80%	Investimenti per la costruzione iniziale		6	7	5	4	
				Costi di fase 2	20%	Investimenti per l'espansione della Fase 2		5	7	5	7	
					100%			90	109	78	72	
		Costi operativi e rischi	30%	Costi operativi e del ciclo di vita	60%	Costi operativi e di manutenzione		6	7	6	5	
				Rischi legati ai costi	40%	Eventuali rischi legati ai costi		5	6	5	4	
					100%			37	44	37	31	
								<b>128</b>	<b>153</b>	<b>115</b>	<b>102</b>	
<b>TOTALI PUNTEGGI PONDERATI</b>								<b>642</b>	<b>659</b>	<b>629</b>	<b>601</b>	
<b>CLASSIFICA</b>								<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	

La matrice di valutazione di riferimento sviluppata nel masterplan e sopra riportata contiene tutti i criteri e i relativi punteggi.

I risultati della valutazione di riferimento sono i seguenti:

- |        |    |
|--------|----|
| 1. 659 | 4B |
| 2. 642 | 3A |
| 3. 629 | 6  |
| 4. 601 | 7  |

L'opzione 4B occupa il primo posto nella classifica in quanto è la più compatta e l'unica che non richiede satelliti remoti o sistemi APM.

L'opzione 3A occupa il secondo posto nella classifica in quanto presenta una buona flessibilità ed espandibilità.

L'opzione 6 occupa il terzo posto nella classifica in quanto è principalmente penalizzata dal fatto di avere un'area di processo limitata e inefficiente.

L'opzione 7 occupa il quarto posto nella classifica in quanto è quella più estesa con la più ampia occupazione del suolo ed è l'unica opzione che richiede la realizzazione di un sistema APM sin dalla costruzione iniziale.

Successivamente è stata condotta una analisi più dettagliata circa la valutazione di riferimento.

L'analisi mira a comprendere approfonditamente le performance delle opzioni rispetto ai criteri chiave: per ciascun criterio viene così identificata l'opzione con il punteggio più alto e quello più basso.

La tabella sottostante mostra le opzioni con i punteggi più alti.



Figura 2-9 Punteggi più alti fonte: *Master Plan dell'Aeroporto di Fiumicino*

La tabella sottostante mostra le opzioni con i punteggi più bassi



Figura 2-10 punteggi più bassi fonte: *Master Plan dell'Aeroporto di Fiumicino*

A seguito di tale analisi dettagliata, risulta che le prime due opzioni (4B e 3A) sono quelle con il punteggio più elevato in classifica e sono state quindi sviluppate insieme all'interno del Masterplan. L'opzione 4B non può essere selezionata a causa dei bassi punteggi conseguiti in alcune aree; questa opzione richiede che in fase di sviluppo del design si risolvano alcune questioni chiave. Di seguito, una sintesi dei risultati dell'opzione 4B:

Punteggio più alto:

- Terminal
- realizzabilità
- ambiente.

Punteggio più basso:

- airside
- flessibilità
- espandibilità
- design.

L'opzione 3A risulta essere quella più bilanciata; questa non ottiene il punteggio più alto in nessuna delle aree, ma consegue il punteggio più basso soltanto una volta. Di seguito, una sintesi dei risultati dell'opzione 3A:

Punteggio più alto: (nessuno)

Punteggio più basso:

- ambiente.

Sono infine stati eseguiti i test di sensibilità così come definito in precedenza. Di seguito si riporta in via sintetica quanto effettuato nel Masterplan.



Figura 2-11 Test di sensibilità fonte: *Master Plan dell'Aeroporto di Fiumicino*

Il test di sensibilità mostra che modificando i pesi, il punteggio complessivo di ciascuna opzione varia, ma la classifica cambia soltanto nel caso del test di sensibilità 2.

Inoltre, le opzioni 3A e 4B si confermano quelle con le migliori performance, mentre le opzioni 6 e 7 quelle peggiori. Ciò significa che le prime due opzioni e le ultime due non subiscono variazioni.

Le opzioni 3A e 4B selezionate sono state quindi ulteriormente sviluppate al fine di essere comparate l'una con l'altra così da identificare univocamente il layout più idoneo da adottare nel Masterplan di Fiumicino.

### 2.1.3.2 Opzioni selezionate

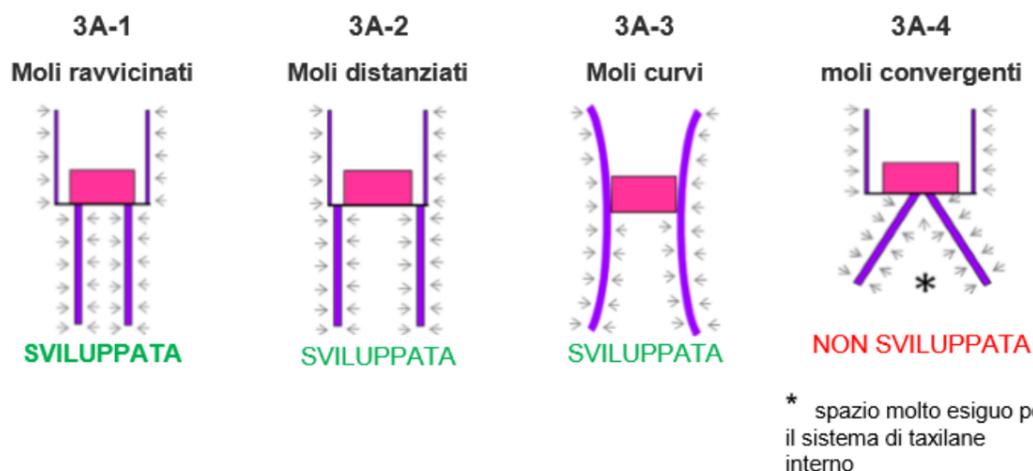
Nel Masterplan sono state infine sviluppate delle due opzioni definite nel paragrafo precedente alcune varianti "ottimizzative". Nella tabella seguente se ne riassumono gli aspetti principali.

#### Opzione 3 A - Varianti

Tutte le alternative sono state sviluppate massimizzando il numero di piazzole di sosta a contatto, ed inserendo un numero significativo di piazzole flessibili (cioè utilizzabili per il traffico Schengen ed Extra-Schengen). Ciò permette di ottimizzare l'efficienza delle piazzole: il satellite precedentemente previsto non è quindi necessario in quanto il numero di piazzole di sosta a disposizione è sufficiente per la domanda di previsione al 2044.

L'opzione 3A prevede una configurazione a 2 moli che potrebbe dare luogo a una serie di varianti sulla base della configurazione geometrica degli elementi prescelta.

Sono state individuate quattro varianti per l'opzione 3°. Di queste, tre sono state sviluppate e analizzate più nel dettaglio, mentre una (3A-4) non è stata sviluppata, poiché l'allineamento dei moli esclude la possibilità di disporre dello spazio necessario per realizzare un idoneo sistema di taxilane interno nell'area tra i due moli.

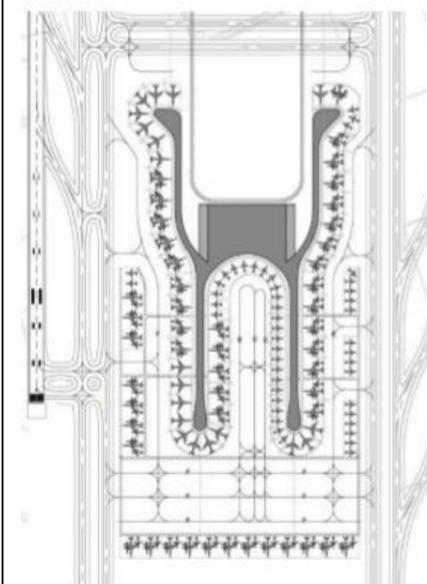


#### 3A - Variante 1

Questa variante prevede due moli frontali ravvicinati. Ciò consente di disporre di uno spazio "interno" tra i moli e di due spazi "esterni" situati ad est e ad ovest dei moli accanto alle taxiway parallele principali. Lo spazio "interno" permette di realizzare un sistema di taxilane interne composto da una tripla taxilane che raggiunge le piazzole di sosta MARS, da un lato, e le piazzole di sosta Codice C, dall'altro. Lo spazio "esterno" dispone di piazzole di sosta situate nelle immediate vicinanze del Terminal: le piazzole per aeromobili wide body si trovano ad est, mentre quelle per aeromobili narrow body si trovano ad ovest. A causa della diversa profondità delle piazzole di sosta remote, lo sviluppo di questa variante è decentrato e più vicino alla pista est.

Caratteristiche principali:

- anello interno con tre taxilane fra i due moli Sud;
- le piazzole di sosta remote si trovano nella zona "esterna" verso la pista ovest;
- costruzione simmetrica e sviluppo decentrato rispetto al sito, vicino alla pista est.

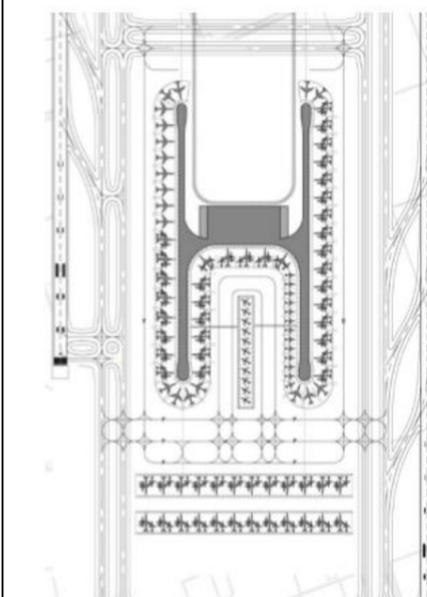


#### 3A - Variante 2

Questa variante prevede due moli frontali distanziati con all'interno un sistema di taxilane. Poiché i moli si trovano il più distante possibile l'uno dall'altro, si crea soltanto uno spazio "interno" tra di essi destinato alle piazzole di sosta remote. Lo spazio "interno" permette di realizzare un sistema di taxilane interne composto da quattro taxilane disposte ad anello, che raggiunge le piazzole di sosta MARS da un lato e quelle di codice C dall'altro. Data l'ampiezza dello spazio "interno", è possibile collocare dei parcheggi remoti per gli aeromobili narrow body. Lo sviluppo di questa variante è interamente simmetrico e si trova al centro del sito.

Caratteristiche principali:

- quattro taxilane interne disposte ad anello;
- piazzole di sosta nella zona interna e oltre le taxiway incrociate;
- costruzione simmetrica e sviluppo centrato rispetto al sito.

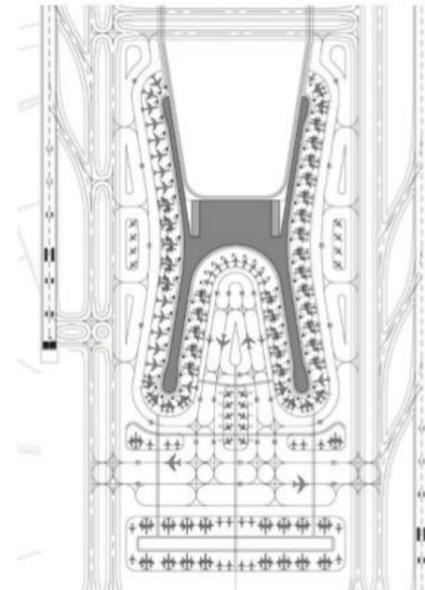


**3A - Variante 3**

Questa variante prevede due moli frontali leggermente ricurvi. Il fatto che i moli convergano verso l'area di processo minimizza le distanze a piedi, ma mantiene comunque la massima "apertura" verso l'airside e il landside. Ciò massimizza la circolazione degli aeromobili e le opportunità di sviluppo landside. La curvatura dei moli offre buone opportunità architettoniche. Lo spazio airside tra i due moli consente di realizzare un sistema di taxilane composto da quattro taxilane disposte ad anello, che raggiunge le piazzole di sosta MARS su entrambi i lati; lo spazio residuo fornisce un numero esiguo di piazzole narrow body remote. Anche lo spazio "esterno" fornisce un numero esiguo di piazzole narrow body situate su entrambi i lati. Lo sviluppo di questa variante è interamente simmetrico e si trova al centro del sito.

Caratteristiche principali:

- quattro taxilane interne disposte ad anello;
- piazzole di sosta nella zona interna e oltre la taxiway incrociate;
- costruzione simmetrica e sviluppo centrato rispetto al sito.



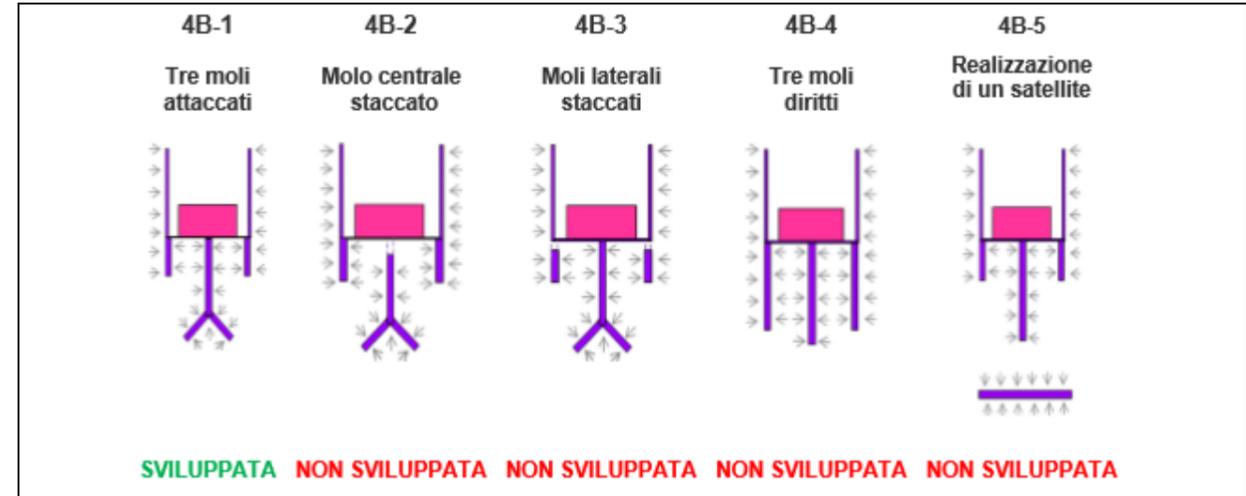
**Opzione 4B – Varianti**

L'opzione 4B prevede una configurazione a tre moli, con un potenziale svantaggio a causa dei due cul-de-sac. Le varianti che ne derivano tendono a risolvere o mitigare questo aspetto negativo. Cinque sono le varianti che sono state individuate, di cui solo una (la variante 1) è stata approfondita.

Le varianti 2 e 3 non sono state sviluppate poiché anche se leggermente migliorative per quanto riguarda la circolazione lungo le taxilane, collegando le taxilane interne tra di loro (4B-2) oppure le taxilane interne con le principali taxiway esterne parallele (4B-3), entrambe impongono che i moli siano distaccati dall'area di processo di circa 100 metri per consentire un doppio collegamento con la taxiway Codice C. Ciò comporterebbe che per raggiungere l'estremità del molo si superino le distanze massime da percorrere a piedi raccomandate.

La variante 4 rende la circolazione lungo le taxilane ancora peggiore, poiché esiste soltanto una taxilane con doppio cul-de-sac.

La variante 5 migliora la circolazione lungo le taxilane. Tuttavia, l'aggiunta di un satellite remoto fa sì che in fase di valutazione vengano identificati diversi svantaggi rilevanti. Un'altra caratteristica chiave, cioè la compattezza, risentirebbe sensibilmente di questa soluzione.

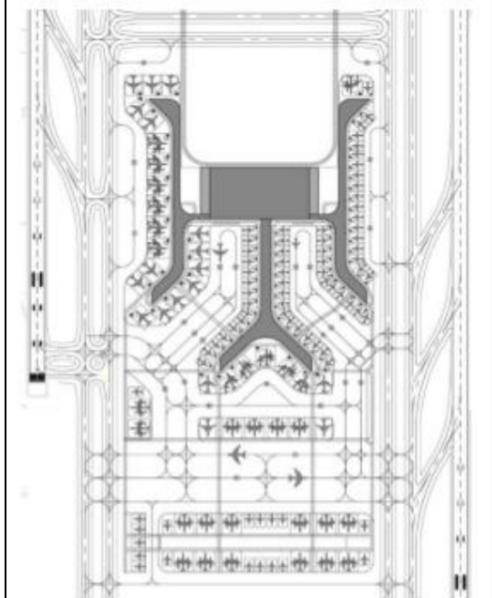


**4B – Variante 1**

Questa variante prevede tre moli frontali che bilanciano le piazzole di sosta a contatto e le taxilane disponibili, con le distanze a piedi. Nel primo tratto i tre moli sono perpendicolari all'area di processo consentendo la realizzazione di taxilane a cul-de-sac su ciascun lato del molo centrale. Questa disposizione è fattibile, ma non certo ideale con il primo tratto della taxiway composta da tre taxilane che si riducono poi a due. I "moli esterni" piegano poi verso le taxiway parallele principali per consentire il passaggio di una taxilane tripla. Se i moli fossero diritti e non avessero tale curvatura, non si realizzerebbe una taxilane a cul-de-sac tripla, ma soltanto doppia. Essa fornisce la capacità richiesta. Questa opzione è considerata fattibile, ma fornisce una rete di taxilane complessa e non ideale.

Caratteristiche principali:

- è l'opzione più bilanciata con tre moli;
- tre taxilane interne ad anello, che si riducono a due;
- Rete di taxiway complessa;
- Costruzione non simmetrica e sviluppo decentrato rispetto al sito.



La varianti sviluppate sono state analizzate e confrontate secondo i seguenti criteri chiave:

- Circolazione lungo le taxilane
- Realizzazione di piazzole di sosta a contatto
- Flessibilità delle piazzole di sosta
- Opportunità architettoniche
- Simmetria dello sviluppo
- Distanze a piedi ed opportunità commerciali.

Ad esse è stato poi attribuito un punteggio a seconda delle loro performance, nel corso di una semplice valutazione a tre livelli che utilizza codici di colore.

- Preferita Verde;
- Neutrale Blu;
- Non raccomandata Rossa.

Le opzioni 3A-1 e 4B-1 sono “non raccomandate” per quanto riguarda la circolazione lungo le taxilane e vengono scartate a causa di questo criterio che è giudicato fondamentale.

Inoltre, anche l’opzione 4B-1 è “non raccomandata” per la realizzazione delle piazzole di sosta a contatto in quanto la maggior parte delle piazzole narrow body si trova nel molo centrale. Ciò significa che quando il traffico Extra-Schengen utilizza anche il molo centrale durante i picchi o in fasi successive di sviluppo, essa non disporrà delle piazzole wide body necessarie per far fronte alla domanda.

Le opzioni 3A-2 e 3A-3 mostrano delle performance molto simili all’opzione 3A-3, preferita per le opportunità architettoniche e l’ottimizzazione delle distanze da percorrere e piedi oltre che le opportunità commerciali.

Alla fine del processo di selezione dunque, l’opzione 3A-3 è risultata essere la più adatta ed è stata ulteriormente sviluppata all’interno del Masterplan.

L’opzione raccomandata 3A-3, infatti, è stata oggetto di un ulteriore sviluppo di dettaglio al fine di ottimizzare e bilanciare il layout. Essa è stata sviluppata in maniera tale da integrarsi con l’opzione 3A-2, che prevedeva una rete di taxilane interne migliore ed un’area più ampia su entrambi i lati del processore per l’espansione futura.

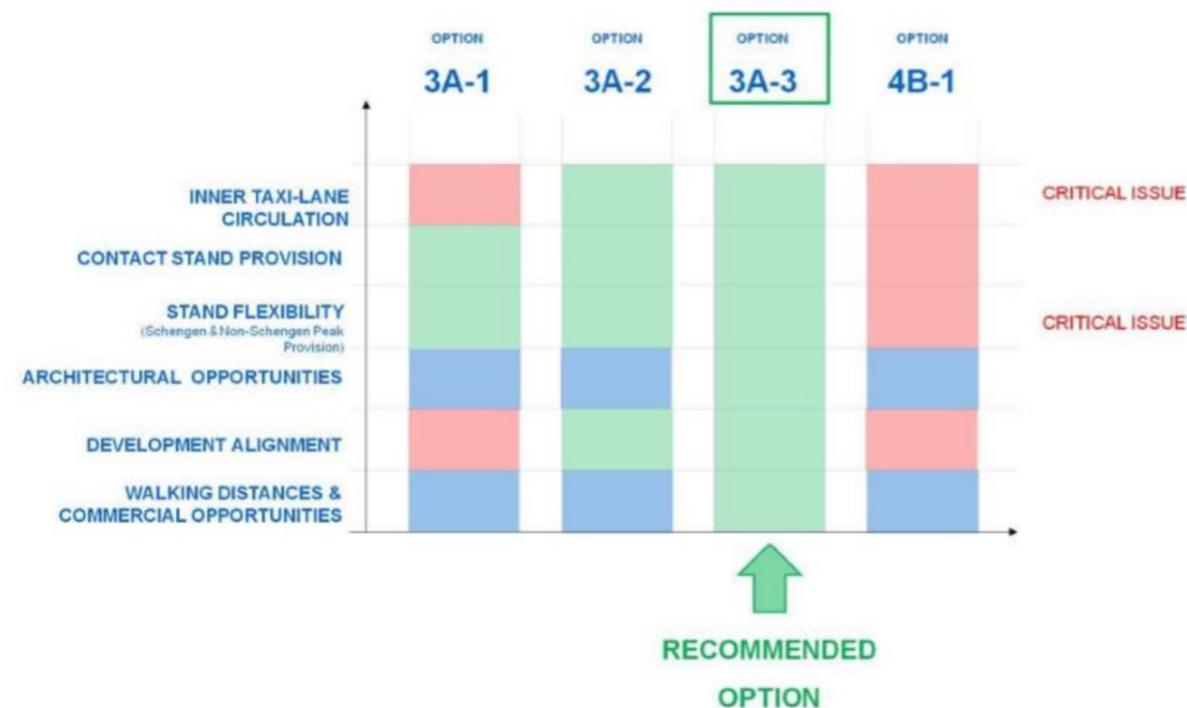
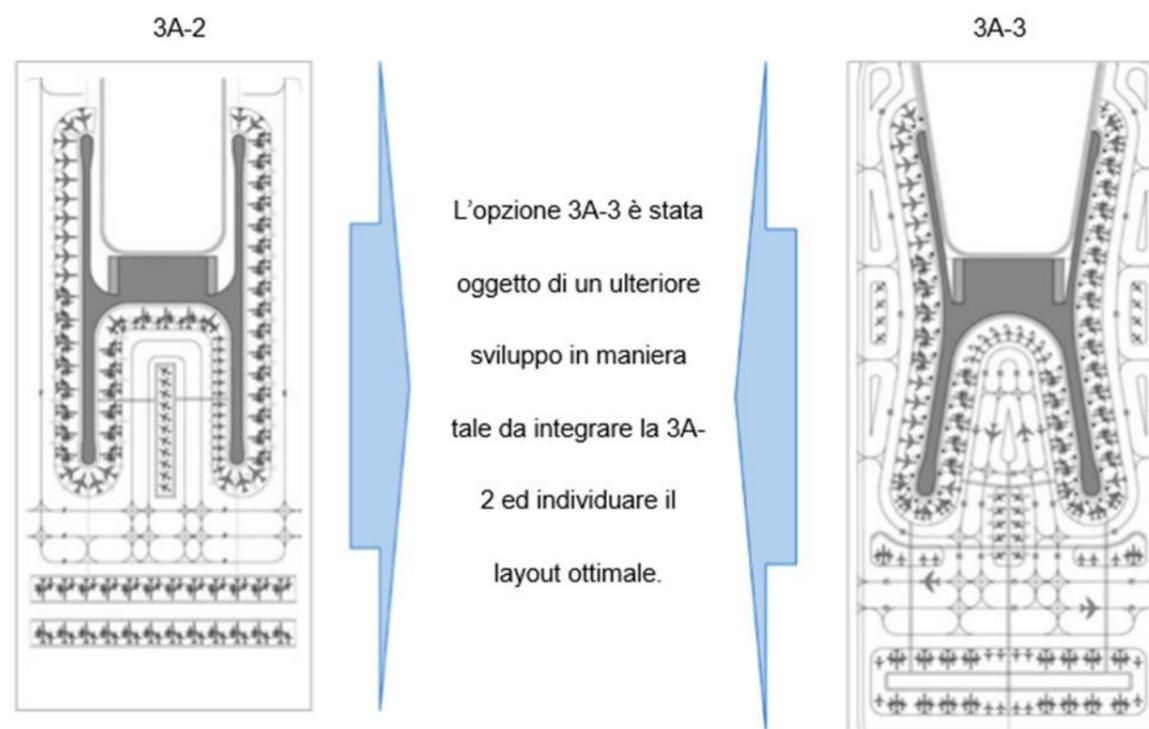


Figura 2-12 Valutazione delle varianti fonte: *Master Plan dell’Aeroporto di Fiumicino*



PRINCIPALI VANTAGGI:

- Migliore rete di taxilane interne
- Massimizza "l'apertura" Airside & Landside
- Massimizza le opportunità di espansione dell'area di processo

PRINCIPALI VANTAGGI:

- Migliori opportunità commerciali
- Ottimizza le distanze a piedi
- Maggiori opportunità architettoniche

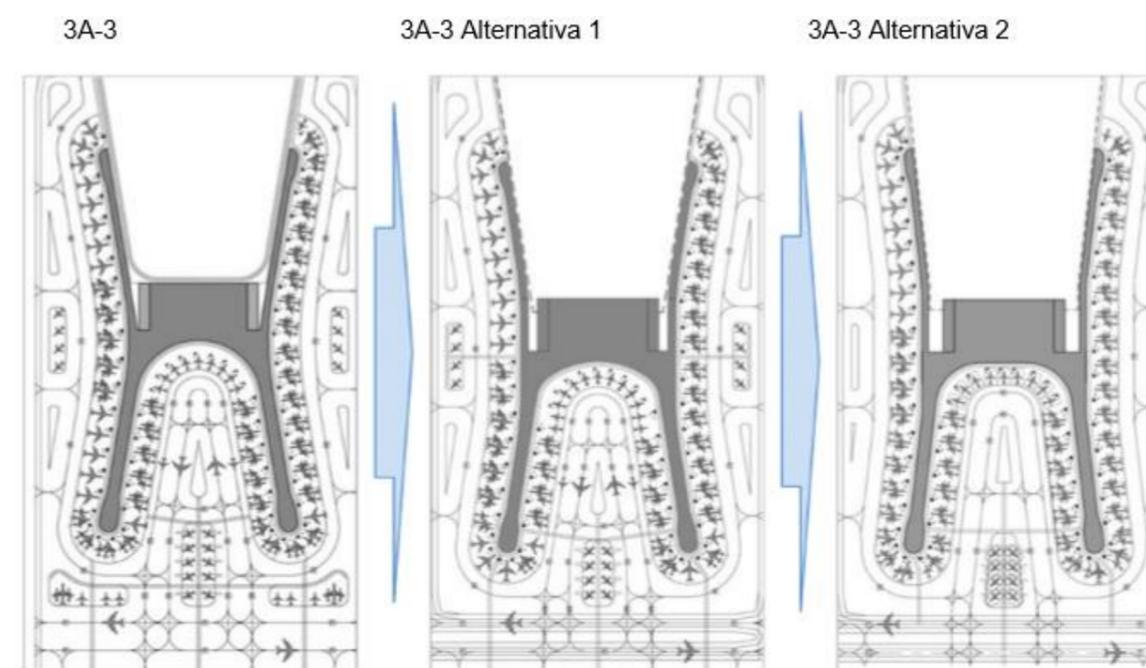
**Figura 2-13 Opzione 3A-2 (sinistra) 3A-3 (destra) fonte: Master Plan dell'Aeroporto di Fiumicino**

Lo sviluppo dell'opzione 3A-3 mira a realizzare una rete di taxilane interne potenziata, una zona più ampia per l'espansione dell'area di trattamento e un'area landside leggermente più grande che potrebbe accogliere un fronte Terminal più lungo, ma che mantiene comunque una leggera curvatura per i moli. Ciò ottimizza le distanze a piedi e offre maggiori opportunità architettoniche, grazie all'impatto visivo sostanzialmente più incisivo.

La presenza dei corner nell'area di attacco dei moli rispetto al Processor costituisce infine una interessante opportunità non solo da un punto di vista puramente architettonico, ma soprattutto in termini di possibile allocazione di facilities specifiche evitando la creazione di colli di bottiglia in un'area particolarmente sensibile.

Nel processo di sviluppo, a partire dall'opzione 3A-3, i moli Sud sono stati separati creando l'opzione 3A-3 alternativa 1, che costituisce un compromesso più bilanciato tra la 3A-2 e la 3A-3.

Questa alternativa è stata poi ulteriormente sviluppata nell'opzione 3A-3 alternativa 2, separando ulteriormente i moli, realizzando un layout che fornisce una rete potenziata di taxilane interne, massimizzando la zona di espansione del processore, e bilanciando "l'apertura" airside e landside e le distanze a piedi. Essa conserva le opportunità architettoniche offerte dal molo curvo, ma perde le piazzole di sosta remote situate sui lati.



**Figura 2-14 Sviluppo del layout dell'opzione 3A-3 fonte: Master Plan dell'Aeroporto di Fiumicino**

L'opzione 3A-3 alternativa 2 costituisce la configurazione del Terminal raccomandata in quanto fornisce:

- buona circolazione lungo le taxilane;
- buon numero di piazzole di sosta realizzate;
- buona flessibilità delle piazzole di sosta;
- buone opportunità di progettazione;
- massimizzazione dell'"apertura" landside alle estremità dei moli;
- massimizzazione dell'"apertura" airside alle estremità dei moli ottimizzazione delle distanze a piedi.

## 2.2 LE ALTERNATIVE RELATIVE ALLE PISTE DI VOLO

All'interno del Masterplan 2044 è stata fornita particolare attenzione alla definizione delle piste di volo. E' stato effettuato un apposito studio al fine di analizzare il posizionamento possibile delle piste in relazione alle aree disponibili per l'espansione dell'aeroporto. Infatti, a causa di diversi fattori quali le aree residenziali di Fiumicino e Focene, le restrizioni sul rumore nelle zone residenziali locali, i vincoli archeologici, l'ottimizzazione nell'uso del suolo e le operazioni di spazio aereo) qualsiasi sviluppo a ovest, sud ed est del perimetro aeroportuale attuale è stato scartato.

Pertanto, all'interno della zona a Nord è stato considerato lo sviluppo delle infrastrutture di volo necessarie secondo due vincoli principali:

1. Nell'area ipotizzata di sviluppo, a nord della pista 07/25, sarebbe possibile realizzare due nuove piste completamente indipendenti (RWY 4 e RWY 5) a una distanza minima di 1035 metri tra tutte le piste parallele. In tale configurazione, la superficie larga circa 700 metri e dedicata alla realizzazione di terminal ed apron, risulterebbe essere insufficiente per garantire un adeguato sviluppo infrastrutturale. Sarebbe inoltre necessaria l'occupazione di territorio al di fuori del perimetro aeroportuale individuato nel piano. Pertanto, in un orizzonte di lungo termine, sono state definite due opzioni (1 e 2) che garantiscono una distanza di 1680 metri fra le due nuove piste atte a fornire spazio sufficiente per l'area terminal e apron.
2. Le piste sono state posizionate in modo da evitare qualsiasi interferenza e sovrapposizione con il cimitero vicino al confine aeroportuale.

Sono stati considerati tre schemi riportati nelle figure seguenti:

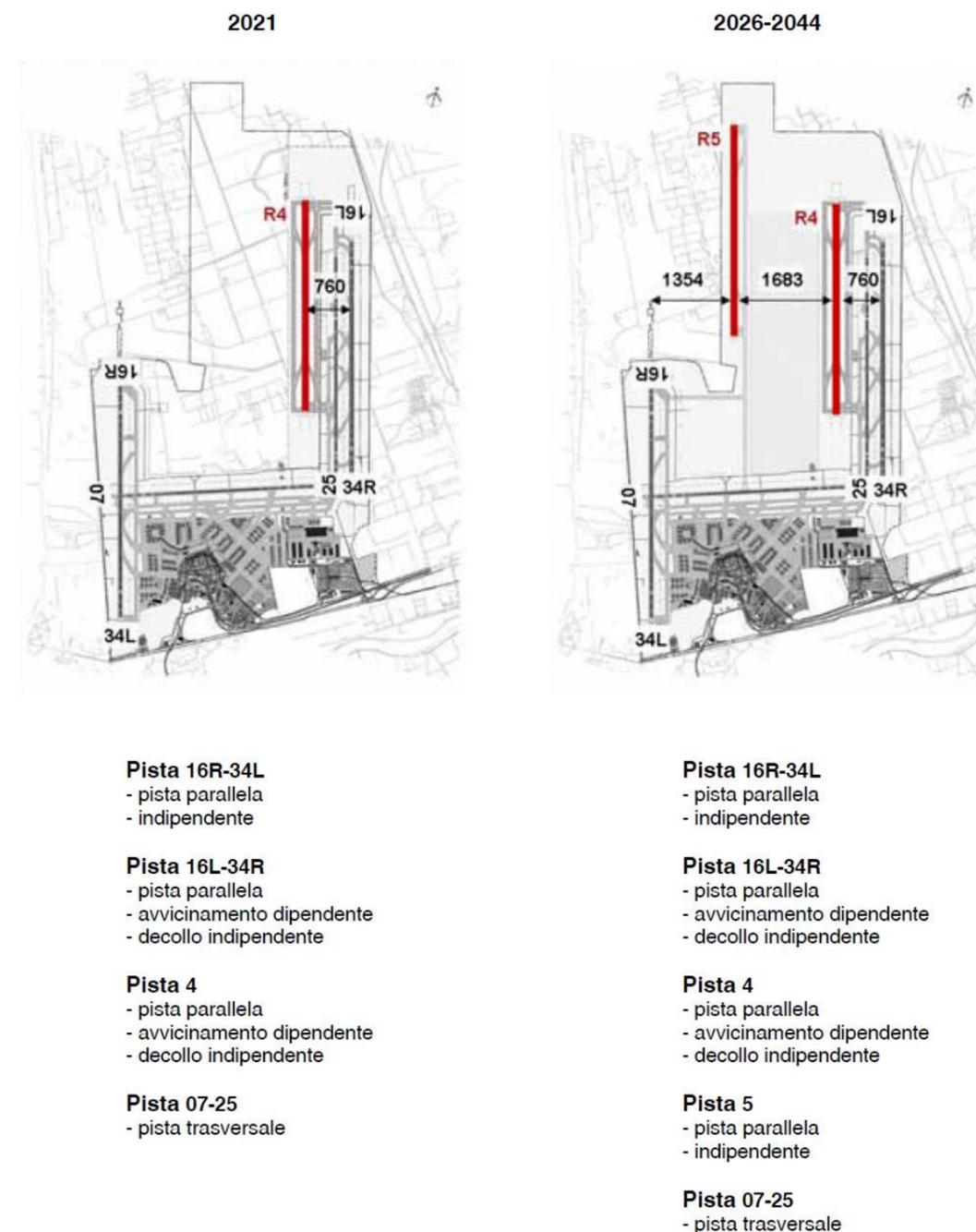
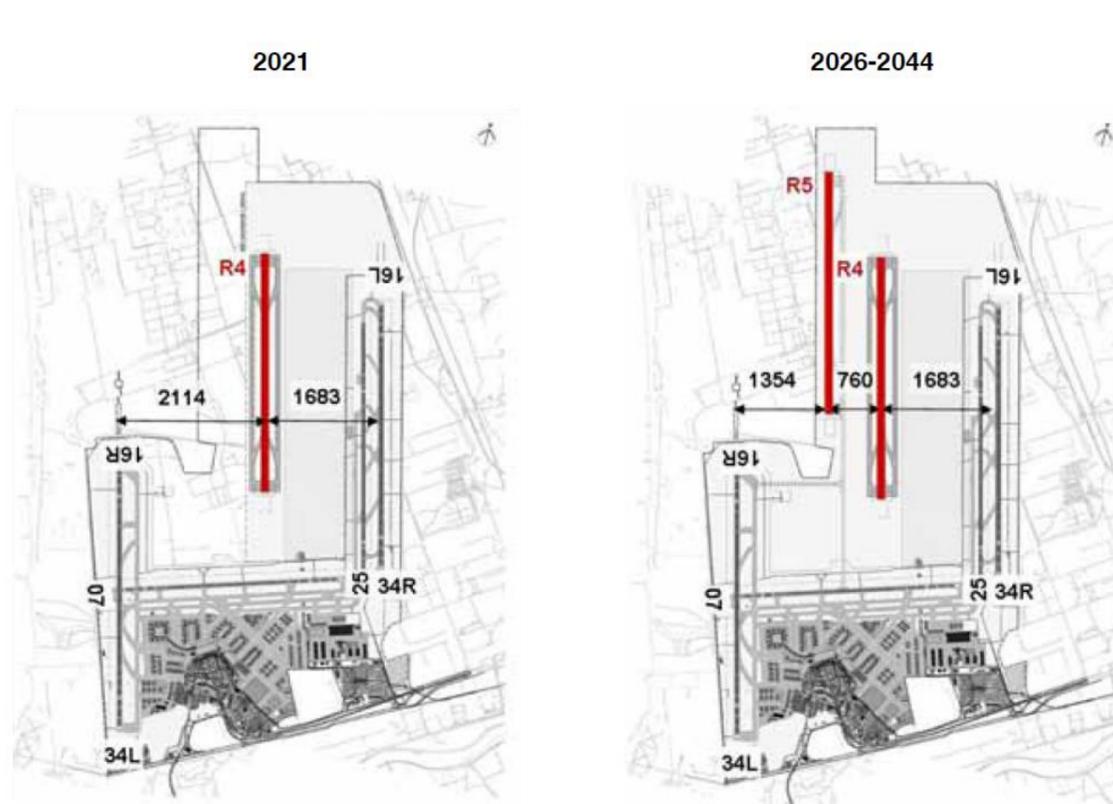


Figura 2-15 Opzione 1 fonte: *Masterplan 2044 – appendice 3*



**Pista 16R-34L**

- pista parallela
- indipendente

**Pista 16L-34R**

- pista parallela
- indipendente

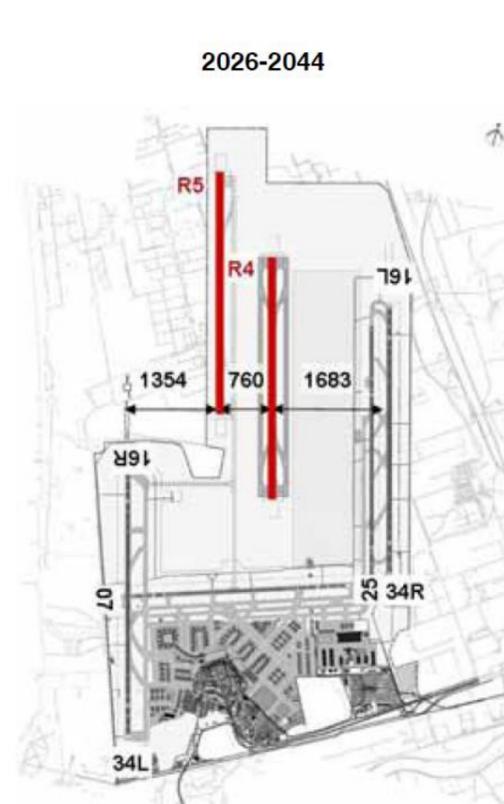
**Pista 4**

- pista parallela
- indipendente

**Pista 07-25**

- pista trasversale

**Figura 2-16 Opzione 2 fonte: Masterplan 2044 – appendice 3**



**Pista 16R-34L**

- pista parallela
- indipendente

**Pista 16L-34R**

- pista parallela
- indipendente

**Pista 4**

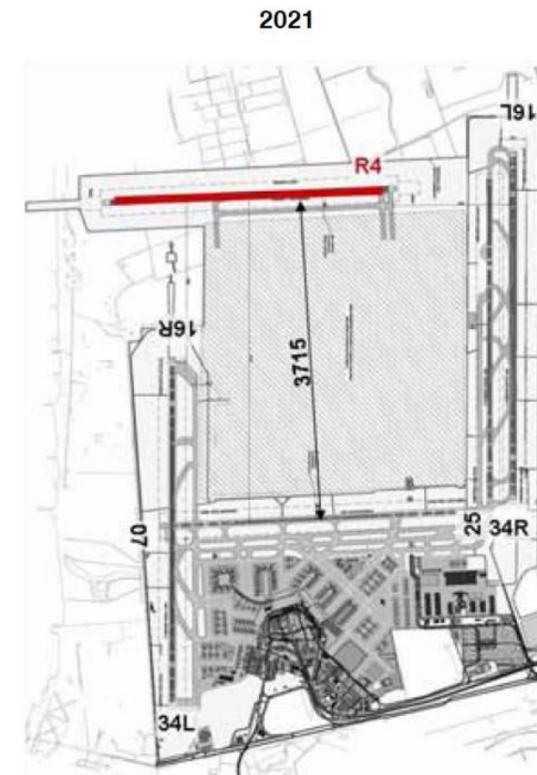
- pista parallela
- avvicinamento dipendente
- decollo indipendente

**Pista 5**

- pista parallela
- avvicinamento dipendente
- decollo indipendente

**Pista 07-25**

- pista trasversale



**Pista 16R-34L**

- pista parallela
- indipendente

**Pista 16L-34R**

- pista parallela
- indipendente

**Pista 4**

- pista trasversale

**Pista 07-25**

- pista trasversale

**Figura 2-17 Opzione 3 fonte: Masterplan 2044 – appendice 3**

E' stata effettuata una valutazione della funzionalità di tali schemi, mettendo a confronto le diverse modalità di funzionamento possibili e le capacità delle piste nelle diverse configurazioni. In particolare entro il 2044, le opzioni 1 e 2 fornirebbero un sistema di piste costituito da due piste parallele completamente indipendenti (Opzione 1: 16R-34L e R5; Opzione 2: 16R-34L e 16L-34R) e due piste parallele (Opzione 1: 16L-34R e R4; Opzione 2: R4 e R5) indipendenti per decolli e dipendenti per gli avvicinamenti. L'opzione 3 fornirebbe due piste parallele indipendenti (16L-34R e 16R-34L). Tuttavia, le due piste trasversali (07-25 e R4) comprometterebbero la fruibilità di queste piste e quindi la capacità complessiva del sistema.

**Tabella 2-2 Capacità teorica delle piste Opzioni iniziali 1, 2, 3 fonte: Masterplan 2044  
– appendice 3**

Opzione	Movimenti al 2044
Opzione 1	175
Opzione 2	155
Opzione 3	90

L'Opzione 3 non è in grado di fornire la capacità airside necessaria e pertanto è stata scartata all'interno del Masterplan 2044, il quale ha messo a confronto unicamente l'opzione 1 e l'opzione 2.

Il confronto tra le piste è stato effettuato secondo i seguenti elementi:

- Efficacia operativa;
- Zona terminal;
- Occupazione del territorio;
- Rischio geologico;
- Rischio archeologico;
- Ecologia;
- Impatto acustico a sud;
- Impatto acustico a nord.

In relazione a tali temi sono state definite le tabelle di confronto riportate nelle immagini successive. Tali tabelle forniscono un quadro di riferimento preliminare sulla base delle quali è possibile effettuare una prima valutazione. Le differenze, se pur contenute mostrano un'opzione 1 maggiormente vantaggiosa rispetto ad alcune tematiche:

- Maggiore capacità oraria di picco nel sistema a 5 piste;
- Sistema operativo più efficiente per lo sviluppo a lungo termine dell'airfield;
- Più efficiente utilizzo di Pista 25 a seguito dello spostamento della soglia;
- Minor rischio geologico;
- Minor impatto archeologico;
- Minor impatto sulle riserve naturali.

Opzione	Capacità della pista	Efficacia operativa	Area terminal*	Occupazione del territorio	Rischio geologico	Siti archeologici	Ecologia	Impatto acustico a sud	Impatto acustico a nord
<b>Opzione 0</b>									
Pista iniziale 2021	Leggero aumento dei movimenti sulla pista in ora di picco	RWY 4 dipendente		Impatto lieve (circa 250 ha)	Impatto minore				
Terminal e apron dopo il 2021			Larghezza ~ 1000 m	Impatto elevato	Impatto maggiore rispetto all'opzione 2	Impatto moderato	Impatto significativo sulla riserva Vasche di Maccarese		
2044	Aumento a 135 movimenti sulla pista in ora di picco	RWY 5 e 6 dipendenti		Impatto moderato	Impatto sulla pista futura	Impatto elevato		Impatto moderato su Fiumicino	Impatto elevato su Fregene
<b>Opzione 1</b>									
Pista iniziale 2021	Aumento a 130 movimenti sulla pista in ora di picco	RWY 4 decollo indipendente		Impatto moderato (353 ha)	Impatto minore				
Terminal e apron dopo il 2021			Larghezza ~ 1100 m	Impatto elevato (654 ha)	Impatto maggiore rispetto all'opzione 2	Impatto moderato	Impatto significativo sulla riserva Vasche di Maccarese		
2044	Aumento a 175 movimenti sulla pista in ora di picco	RWY 5 indipendente		Impatto moderato (445 ha)	Impatto sulla pista futura	Impatto elevato		Impatto moderato su Fiumicino	impatto moderato su Fregene
<b>Opzione 2</b>									
Pista iniziale 2021	Aumento a 130 movimenti sulla pista in ora di picco	RWY 4 indipendente		Impatto elevato (895 ha)	Impatto maggiore dovuto all'occupazione di territorio complessiva				
Terminal e apron dopo il 2021			Larghezza ~ 1100 m	Nessun impatto aggiuntivo	Impatto significativo	Impatto moderato	Minore impatto sulla riserva Vasche di Maccarese		
2044	Aumento a 155 movimenti sulla pista in ora di picco	RWY 5 decollo indipendente		Impatto moderato (557 ha)	Impatto sulla pista futura	Impatto elevato		Impatto moderato su Fiumicino	Impatto elevato su Fregene

\* Larghezza stimata tra le taxiway dell'apron su entrambi i lati di sviluppo del terminal

**Figura 2-18 Tabelle di confronto fonte: Masterplan 2044 – appendice 3**

Opzione	Capacità della pista	Efficacia operativa	Zona terminal	Occupazione del territorio	Rischio geologico	Siti archeologici	Ecologia	Impatto acustico a sud	Impatto acustico a nord	Capacità della pista	Efficacia operativa	Zona terminal	Occupazione del territorio	Rischio geologico	Siti archeologici	Ecologia	Impatto acustico a sud	Impatto acustico a nord	Totale	
	Valutazione 1-3									Importanza dell'impatto										
	3 = svantaggio maggiore 1 = svantaggio minore									15	10	6	8	8	8	4	10	8		
<b>Opzione 0</b>										<b>90</b>	<b>60</b>	<b>6</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>40</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>348</b>	
Pista iniziale 2021	3	3		1	1					45	30		8	8						91
Terminal e apron dopo il 2021			1	3	3	2	3					6	24	24	16	12				82
2044	3	3		2	2	3		2	3	45	30		16	16	24		20	24		175
<b>Opzione 1</b>										<b>30</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>56</b>	<b>40</b>	<b>48</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>254</b>	
Pista iniziale 2021	1	2		2	1	1				15	20		16	8	8					67
Terminal e apron dopo il 2021			1	3	2	2	2					6	24	16	16	8				70
2044	1	1		2	2	3		2	2	15	10		16	16	24		20	16		117
<b>Opzione 2</b>										<b>45</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>64</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>313</b>	
Pista iniziale 2021	1	1		3	3	3				15	10		24	24	24					97
Terminal e apron dopo il 2021			1	2	2	2	3					6	16	16	16	12				66
2044	2	2		2	2	3		2	3	30	20		16	16	24		20	24		150

Figura 2-19 Tabella di confronto fonte: Masterplan 2044 – appendice 3

## SEZIONE II

### LE ALTERNATIVE DEL MASTERPLAN 2030



### 3 LE ALTERNATIVE NEL MASTERPLAN 2030

#### 3.1 LE ALTERNATIVE RELATIVE AL NUOVO TERMINAL NORD

In coerenza all'impianto metodologico seguito nella redazione dei due strumenti di governo dell'infrastruttura aeroportuale, Masterplan 2044 e Masterplan 2030, al fine di valutare in maniera maggiormente approfondita le alternative relative al terminal nell'orizzonte temporale di medio termine si è preso a riferimento quanto concluso nel MP2044.

In particolare, essendo il terminal nord un elemento di riferimento per lo scenario di lungo termine, i cui standard dimensionali e fisici devono rispondere alle esigenze infrastrutturali previste per tale orizzonte, si è scelto di assumere valide tutte le analisi effettuate nel MP2044 in relazione alla tipologia di struttura del terminal nonché a quanto effettuato in termini di analisi localizzative.

Si evidenzia che, come riportato in altre parti dello studio, il fabbisogno che è stato stimato necessario per dar conto della domanda al 2030 corrisponde periodicamente al 50% di quanto definito a lungo termine, ciò che rimane da analizzare è la tempistica.

Ancora rimasta come "tema aperto" nel MP2044, ovvero le alternative sulla fasizzazione nella realizzazione del Terminal Nord.

Stante le valutazioni che hanno condotto alla conclusione che la configurazione ottimale della struttura del terminal è costituita da una forma ad H (sulla base delle approfondite analisi territoriali, funzionali ed ambientali riportate nella Sezione I del presente allegato) l'attenzione è stata rivolta alle diverse fasi di realizzazione proposte.

In particolare sono state analizzate tre differenti possibilità di fasizzazione in coerenza a quanto inizialmente definito nell'orizzonte di lungo termine. Tali fasi conducono alla realizzazione di differenti layout parziali del terminal ma ad un'unica configurazione finale, pienamente rispondente ai requisiti funzionali previsti.

La prima alternativa – Layout A - presenta una fasizzazione asimmetrica con una prima fase realizzativa più accentuata rispetto al completamento in modo da avere disponibili fin dallo start up oltre il 50 % delle superfici del processor e dei moli. Secondo questo layout la prima fase consta difatti della porzione centrale del processor e dei moli a sud completati, quindi la seconda dell'espansione ai due lati della parte di accettazione e del completamento dei moli rivolti a nord. In questo caso il contributo di capacità della prima fase sarebbe superiore a quello della seconda per attestarsi comunque al completamento alla quota di 50 MPPA (cfr. Figura 3-1)

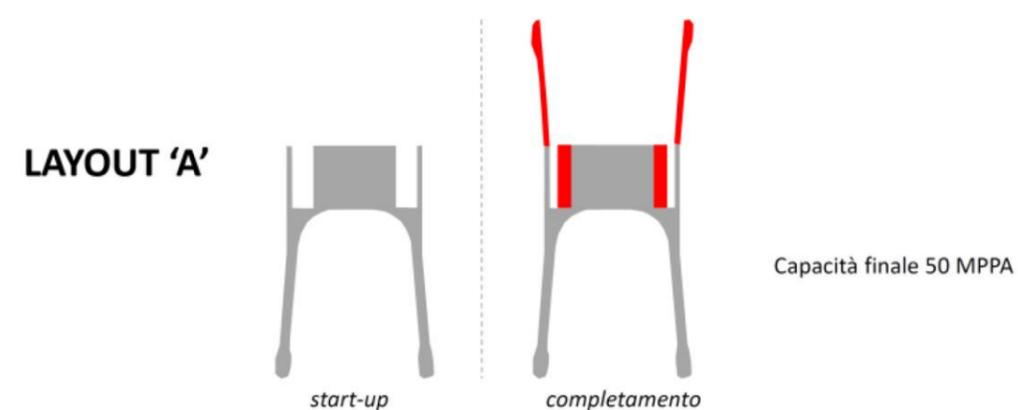


Figura 3-1 Layout A

La seconda alternativa – Layout B – presenta una fasizzazione simmetrica con una prima fase realizzativa analoga alla seconda in modo da avere disponibili fin dallo start up esattamente il 50 % delle superfici del processor e dei moli. Secondo questo layout la prima fase consta della porzione est del processor e dei moli a est completati, quindi la seconda dell'espansione ovest della parte di accettazione e del completamento dei moli rivolti a ovest. In questo caso il contributo di capacità della prima fase sarebbe identico a quello della seconda per attestarsi al completamento alla quota di 50 MPPA (cfr. Figura 3-2)

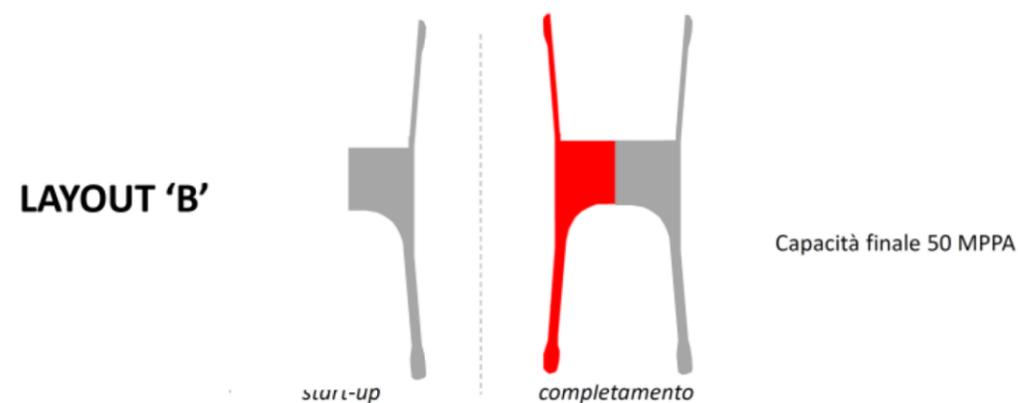


Figura 3-2 Layout B

La terza alternativa – Layout C - presenta una fasizzazione analoga a quella precedentemente introdotta ma il Terminal non è realizzato come una unica piastra di servizi ,a due differenti edifici collegati da bridge sopraelevata per garantire piena comunicazione per i flussi passeggeri. Anche in questo caso il contributo di capacità della prima fase sarebbe identico a quello della seconda per attestarsi al completamento fino alla quota di 50 MPPA.

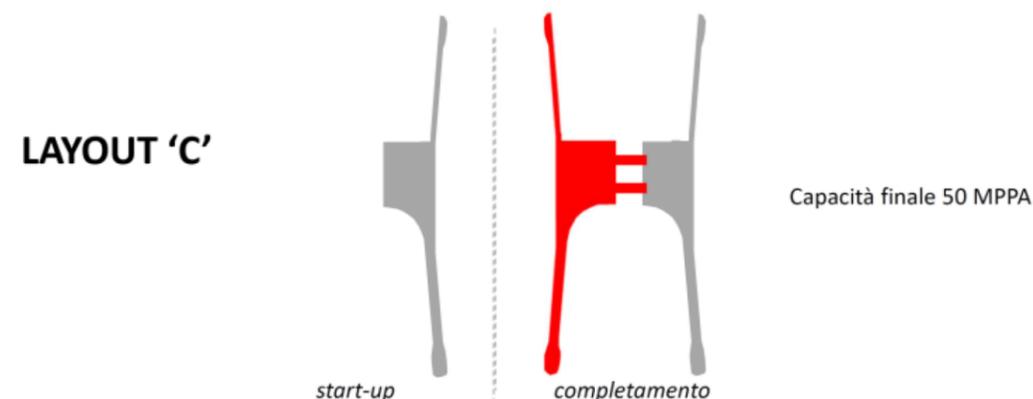


Figura 3-3 Layout C

Il Masterplan 2030 ha assunto come layout di riferimento quello di cui al punto B.

## 3.2 LE ALTERNATIVE RELATIVE ALLA QUARTA PISTA DI VOLO

### 3.2.1 Il percorso di elaborazione ed analisi delle alternative

#### 3.2.1.1 Le fasi

Al fine di soddisfare, secondo standard prestazionali che siano allineati con le norme e con i requisiti fissati a livello internazionale e nazionale, la domanda di trasporto attesa all'orizzonte del Masterplan 2030, è stata effettuata un'ulteriore analisi delle alternative della pista di volo.

Ciò premesso, in termini generali, un percorso di studio di ipotesi progettuali alternative si articola secondo 3 successivi momenti di lavoro, rappresentati dalla definizione di dette ipotesi sulla scorta di un set di parametri di loro costruzione, dalla scelta dei parametri di analisi e conseguente svolgimento di detta analisi, dal confronto dei risultati emersi e dalla scelta della soluzione ritenuta ottimale.

Nel caso in specie tale processo è stato replicato per 2 volte, rappresentative di altrettante fasi di lavoro centrate su ambiti tematici differenti, tra loro legati da un nesso di consequenzialità.

La prima fase di lavoro, identificata con la lettera A, ha avuto ad oggetto la localizzazione della nuova pista di volo; assunta la scelta localizzativa, la successiva fase B è stata centrata sulle modalità operative da assegnare a detta nuova pista (cfr. Figura 3-4).

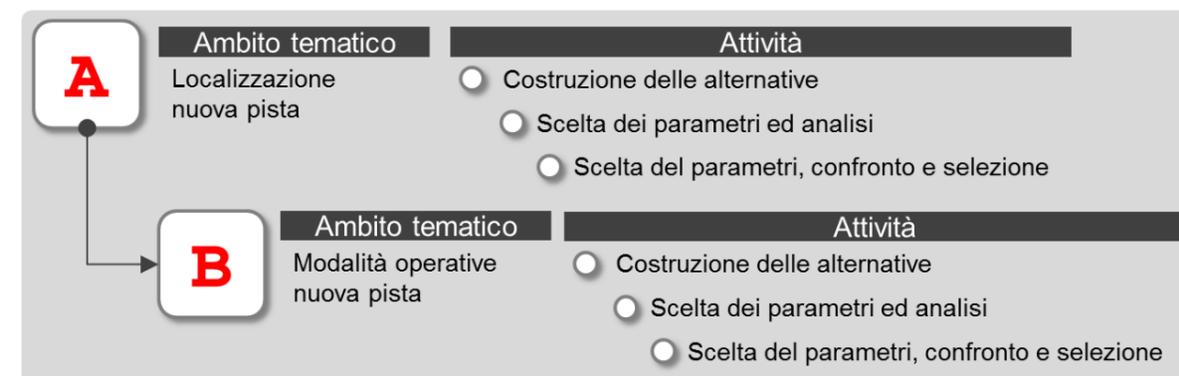


Figura 3-4 Studio delle alternative: fasi e momenti

In termini generali, la parte A può essere considerata come un ulteriore approfondimento di quanto già preliminarmente indagato dal Masterplan 2044. La parte B invece rappresenta uno studio preliminare che ha guidato le scelte gestionali/operative per l'utilizzo della nuova infrastruttura di volo, nella redazione del Masterplan 2030.

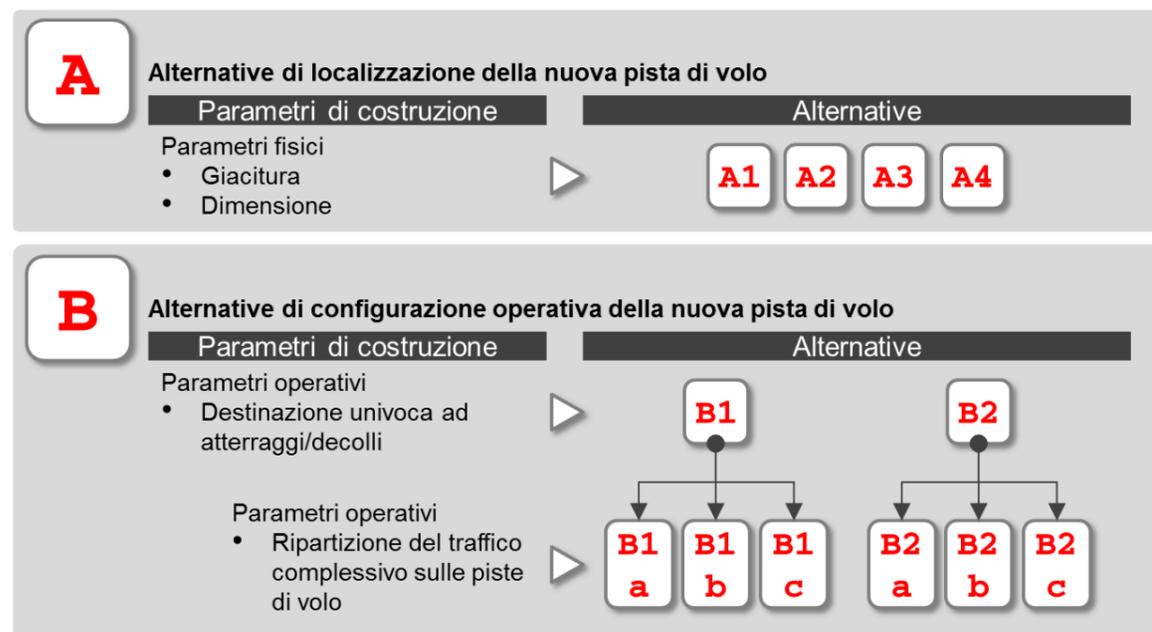
#### 3.2.1.2 L'impianto metodologico

##### 3.2.1.2.1 La costruzione delle alternative

Relativamente al primo momento di lavoro, ossia quello rivolto alla costruzione delle alternative, per quanto attiene alla Fase A, sono state sviluppate 4 differenti ipotesi alternative, fondate su 2 parametri di costruzione aventi carattere fisico, che sono stati individuati nella giacitura e nella dimensione della nuova pista.

Per quanto invece riguarda la Fase B, il parametro di costruzione sulla scorta del quale sono state le ipotesi poste a confronto è stato, in primo luogo, la tipologia di operazione alla quale univocamente destinare la nuova infrastruttura di volo, distinguendo quindi tra decollo ed atterraggio. Come nel seguito illustrato, all'interno di tale parametro e delle 2 conseguenti alternative sviluppate, ne sono state identificate altre 3 per ciascuna di esse in ragione dell'assunzione della diversa ripartizione del traffico complessivo di aeromobili sulle restanti 3 piste di volo, quale ulteriore parametro di costruzione.

In buona sostanza, per quanto attiene alla seconda di elaborazione ed analisi delle alternative, partendo dal parametro tipologia di operazione alla quale destinare la nuova pista, sono state sviluppate 6 alternative, articolate secondo 2 famiglie, una per ciascuna tipologia di operazione (cfr. Figura 3-5).



**Figura 3-5 Schema logico di costruzione delle alternative**

La descrizione delle alternative sviluppate in ciascuna delle 2 fasi di lavoro, è contenuta negli specifici paragrafi seguenti.

### 3.2.1.2.2 L'analisi delle alternative

Passando al secondo momento di lavoro, ossia quello concernente la selezione dei parametri di analisi e lo svolgimento dell'analisi delle alternative, la logica secondo la quale, in entrambe le 2 fasi di lavoro, detti parametri sono stati scelti è stata quella di formularli in modo tale da renderli nella maggior misura possibile espressione delle prestazioni che ciascuna delle soluzioni è in grado di offrire.

L'aver assunto un approccio di tipo prestazionale alla base della costruzione dei parametri di analisi delle alternative, ha determinato le seguenti questioni di metodo:

- Definizione degli ambiti tematici rispetto ai quali misurare le prestazioni offerte
- Definizione delle prestazioni – obiettivo relative a ciascun ambito tematico, il grado di soddisfacimento delle quali costituisce pertanto il parametro assunto alla base del confronto tra le alternative

In merito alla prima questione, la scelta operata è stata quella di declinare le prestazioni offerte dalle alternative in progetto rispetto ai 2 ambiti tematici che rivestono un ruolo centrale nella elaborazione di un'opera infrastrutturale della rilevanza di quella in oggetto, ossia l'ambito tecnico e quello ambientale.

L'assunzione di tale scelta ha comportato l'esigenza di formulare le prestazioni – obiettivo rispetto alle quali misurare le ipotesi in progetto rispetto a detti 2 ambiti tematici.

Entrando nel merito, nel caso dell'ambito tematico tecnico, la formulazione delle prestazioni – obiettivo è scaturita da 2 differenti profili rispetto ai quali tragguardare la realizzazione della nuova pista.

Il primo di tali 2 profili è stato rivolto alle implicazioni economiche connesse alla realizzazione di una nuova pista di volo, dal momento che una tale tipologia di opera infrastrutturale comporta dei costi di costruzione che sono chiaramente rilevanti. In tal senso, la prestazione ricercata nella soluzione da ritenersi quella ottimale risulta certamente essere il contenimento dei costi di costruzione.

Il secondo profilo assunto scaturisce dalle motivazioni che hanno indotto a porre in essere la progettazione di una nuova pista di volo.

Come visto, la necessità di una nuova pista di volo trova radicamento nel deficit capacitivo che il sottosistema delle piste dell'aeroporto di Roma Fiumicino presenta nel soddisfare, secondo i livelli di qualità prefissati, la domanda attesa. Ne consegue che, in tal senso, la prestazione – obiettivo è stata individuata nella rispondenza a tale domanda, ossia nel maggior grado di incremento dell'attuale capacità airside che una determinata soluzione è in grado di conferire all'intero sottosistema delle piste di volo.

Per quanto invece concerne l'ambito tematico ambientale, la prestazione – obiettivo è stata ricercata rispetto al rapporto Opera – Ambiente, qui inteso in termini semplificativi come l'esito del combinarsi, da un lato, delle modificazioni determinate dalle Azioni di progetto e, dall'altro, delle peculiarità del contesto ambientale di intervento. In tale prospettiva, la prestazione – obiettivo è stata identificata nell'orientamento di tale rapporto verso un risultato il più possibile prossimo allo zero, nel quale cioè le Azioni di progetto sono tali da determinare delle modificazioni nelle matrici ambientali, la rilevanza delle quali risulta essere modesta e/o trascurabile.

Muovendo da detto approccio metodologico, per ciascuna delle prestazioni – obiettivo anzidette sono stati definiti i relativi parametri di analisi e quelli di loro specificazione, ovviamente formulandoli in modo tale da essere rappresentativi dei fattori di peculiarità del caso in specie.

#### Parametri della Fase A

In particolare, per quanto attiene alla fase A e segnatamente all'ambito tematico tecnico, la prima prestazione – obiettivo, "contenimento dei costi di costruzione", ha trovato espressione nel parametro di analisi "Complessità costruttiva", a fronte della ovvia considerazione che tanto maggiori saranno le difficoltà che è lecito attendersi in fase di costruzione, tanto più elevati saranno i relativi costi. In considerazione dei fattori di peculiarità del contesto di intervento che, come noto, è contraddistinto da caratteristiche geotecniche dei terreni che comportano una portanza diversificata, tale parametro è stato riferito alle "Caratteristiche geotecniche" dei terreni interessati dalle diverse alternative.

Sempre con riferimento all'ambito tecnico, la prestazione – obiettivo "rispondenza alla domanda di trasporto attesa" è stata tradotta nel parametro "Efficienza operativa", il quale a sua volta è stato declinato rispetto ai parametri specifici "Interdipendenza operativa delle singole piste", "Interdipendenza operativa della configurazione finale del sottosistema piste" e "Capacità teorica".

Per quanto concerne i parametri della fase A relativi all'ambito tematico ambientale, la prestazione – obiettivo "contenimento degli impatti ambientali", assunta come origine di un rapporto Opera – Ambiente che sia il più possibile vicino ad un valore nullo, ha trovato espressione in 4 parametri di analisi, l'identificazione dei quali è stata operata muovendo dalla considerazione di quali potessero essere quelle matrici ambientali rispetto alle quali detto rapporto potesse risultare maggiormente significativo, in ragione delle Azioni di progetto e delle peculiarità del contesto di intervento.

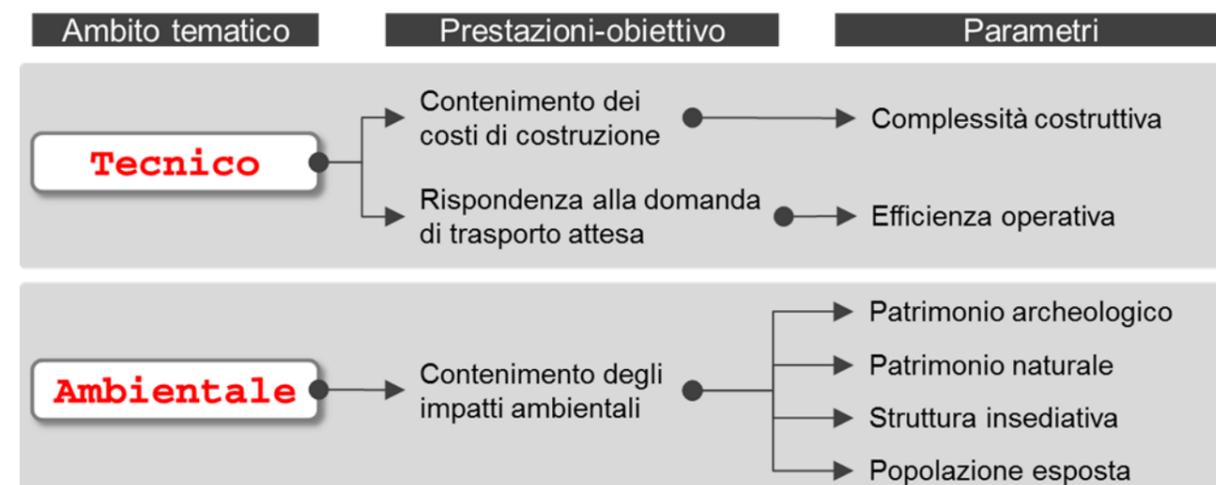
Nello specifico, tali matrici ed i relativi parametri sono stati individuati nel "Patrimonio archeologico" con riferimento al quale il relativo parametro specifico è stato definito nei "beni archeologici tutelati" sulla base e dalla legge, a seconda cioè che siano soggetti agli articoli 136 e 142 let. m) del DLgs 42/2004 e smi..

Sempre con specifico riferimento alle specificità del contesto territoriale ed ambientale interessato dalle alternative di progetto, il secondo parametro di analisi è stato individuato nel "Patrimonio naturale", a sua volta declinato rispetto ai parametri specifici "Aree naturali protette", così come definite dalla L 394/91, ed "Aree della Rete Natura 2000".

Il terzo parametro di analisi è stato centrato sulla "Struttura insediativa", locuzione con la quale si è voluto sintetizzare quel complesso di aspetti dato dal sistema degli usi in atto, dall'articolazione proprietaria, dalle relazioni fisiche tra parti di territorio.

In ultimo, il quarto parametro di analisi a valenza ambientale è stato identificato nella "Popolazione esposta", la cui specifica declinazione è stata individuata nelle "Aree urbane".

L'impianto metodologico sulla base del quale sono state condotte le analisi relative alla fase A del lavoro può essere rappresentato secondo lo schema seguente (cfr. Figura 3-6).



**Figura 3-6 Fase A: Impianto metodologico**

#### Parametri della Fase B

Prima di entrare nel merito degli indicatori utilizzati nella fase B, occorre precisare che in detta fase le alternative sono state indagate unicamente rispetto all'ambito tematico ambientale.

Come ampiamente specificato nella parte introduttiva, tale analisi rappresenta unicamente un'analisi preliminare, al fine di indagare il fenomeno nei suoi caratteri complessivi e con l'obiettivo di fornire delle indicazioni preliminari per la scelta delle alternative, da non confondere pertanto con quanto fatto in termini di rapporto Opera-Ambiente nel Quadro di riferimento ambientale.

La ragione di tale scelta risiede nell'impianto metodologico sin qui descritto sulla base del quale la soluzione risultante dalla fase A è quella che è stata valutata come ottimale rispetto a diverse prestazioni – obiettivo tra le quali anche quella relativa alla rispondenza alla domanda di trasporto attesa. Stante quanto detto ed in ragione del livello di approfondimento proprio di uno studio delle alternative, si è considerato lecito ritenere che la selezione di detta soluzione di per se stessa esaurisca tutti i confronti possibili rispetto all'ambito tematico tecnico, essendo difatti già dimostrata la sua capacità di soddisfare il primario requisito richiesto alle diverse ipotesi esaminate e ritenendo, pertanto, che tutte le altre possibili ottimizzazioni di ordine tecnico non possano rilevare ai fini della assunzione di una diversa scelta.

Con riferimento ai parametri di analisi assunti per l'ambito tematico ambientale, stante la tipologie di soluzioni alternative prese in esame questa fase di lavoro ed in ragione del loro maggiore livello di approfondimento progettuale, l'identificazione di detti parametri è stato orientata ad una specificazione di quei parametri che, tra quelli assunti nella precedente fase A, risultavano maggiormente significativi ai fini del successivo confronto.

Nello specifico, considerato che le soluzioni alternative sviluppate nella fase B hanno riguardato gli aspetti legati all'operatività e, in primo luogo, il diverso utilizzo della nuova pista di volo, con riferimento al suo unico utilizzo per le operazioni di atterraggio o di decollo, appare evidente come in detta fase l'unica Azione di progetto sia rappresentata dal traffico aeromobili.

In considerazione di ciò sono stati identificati 2 parametri, il primo dei quali è rappresentato dall'"Inquinamento acustico" il quale, stante quanto detto, è stato analizzato con un maggior grado di dettaglio rispetto a quanto condotto nella precedente fase A.

I parametri specifici assunti ai fini dell'analisi sono stati in questo caso identificati nella "Estensione della fasce di pertinenza acustica ex DM 31 Ottobre 1997" e nella "Popolazione esposta presente in ciascuna fascia di pertinenza acustica".

Per quanto concerne gli aspetti operativi, le 6 alternative prese in esame presentano un comune scenario di traffico, rappresentato da un volume di movimenti atteso con riferimento al giorno medio delle 3 settimane di maggior traffico all'interno dei periodi fissati dalla normativa.

La stima dell'impatto acustico è stata condotta mediante uno studio modellistico elaborato con il software INM, mentre, relativamente alla quantificazione della popolazione esposta, si è fatto riferimento ai dati di censimento ISTAT.

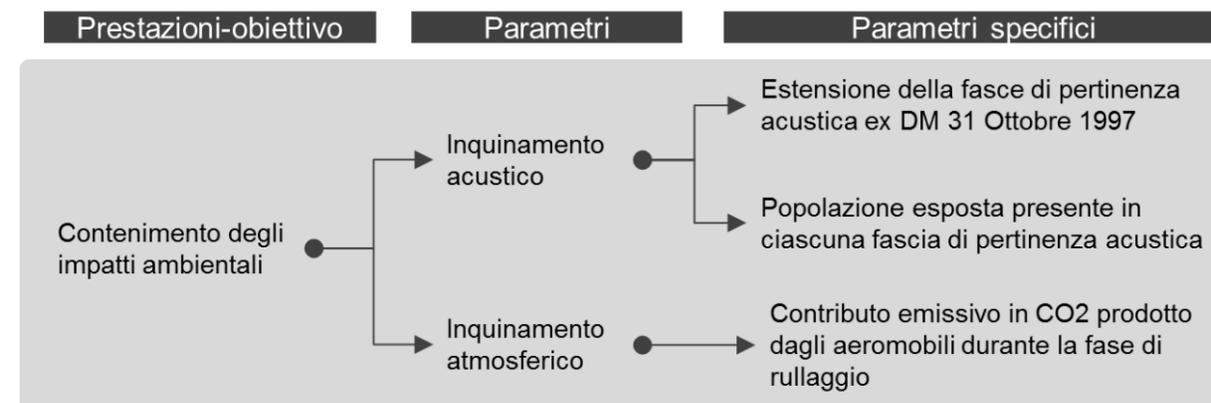
Per quanto attiene al secondo parametro di analisi, questo è stato identificato nell'"Inquinamento atmosferico", a sua volta declinato rispetto al parametro specifico "Contributo emissivo in CO<sub>2</sub> prodotto dagli aeromobili durante la fase di rullaggio".

La motivazione per la quale si è fatto riferimento alle emissioni prodotte dagli aeromobili nel corso dello spostamento tra i piazzali e le piste di volo risiede nel fatto che, dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico, tale Azione di progetto costituisce di fatto l'unica variabile intercorrente tra le alternative prese in esame. Al contrario di quanto invece accade per l'inquinamento acustico, nel caso di quello atmosferico le rotte e le procedure di volo non presentano un ruolo significativo ai fini del confronto delle alternative, in quanto le relative emissioni in CO<sub>2</sub> risultano invariante in termini quantitativi.

Occorre ricordare che nel caso dell'aeroporto di Roma Fiumicino, stante la sua complessa configurazione fisica ed operativa, l'entità dei percorsi compiuti lungo le vie di rullaggio ed i connessi tempi di percorrenza, oltre a rappresentare le uniche differenze tra le soluzioni esaminati, per loro stessi costituiscono una frazione non trascurabile del contributo emissivo.

Relativamente agli aspetti operativi, le stime operate sono state condotte con riferimento al medesimo scenario di traffico adottato nel caso dell'inquinamento acustico. Le informazioni di dettaglio relative ai dati di input posti alla base delle stime operate per entrambe le tipologie di inquinamento sono nei successivi paragrafi specifici ad esse dedicate.

L'impianto metodologico in base al quale sono state elaborate le analisi della fase B risulta pertanto quello riportato nel seguente schema (cfr. Figura 3-7).



**Figura 3-7 Fase B – Analisi ambientale: Impianto metodologico**

### 3.2.1.2.3 Il confronto delle alternative

Infine, relativamente al momento di confronto delle alternative e di selezione di quella ritenuta ottimale, come premesso, tali operazioni sono state condotte sulla base del grado di soddisfacimento delle prestazioni – obiettivo definite.

Partendo da detta comune logica, per quanto riguarda la fase A l'attività di valutazione del livello di raggiungimento delle prestazioni – obiettivo conseguito da ciascuna alternativa è stata operata mediante l'espressione di giudizi qualitativi relativi a ciascuno dei parametri prima indicati.

Per quanto invece riguarda il confronto condotto all'interno della fase B, l'impianto metodologico adottato è stato maggiormente complesso e si è fondato sulle seguenti scelte:

- Conseguimento di una valutazione complessiva, costituita cioè da un unico valore espressione dei 2 parametri a valenza ambientale considerati in detta fase
- Normalizzazione dei risultati ottenuti relativamente a ciascun parametro di analisi, rispetto al relativo valore massimo
- Ponderazione del valore della popolazione esposta ricadente in zona A ed in zona B
- Svolgimento di un'analisi di sensitività quale strumento di verifica dei risultati ottenuti

### 3.2.2 Le Alternative di localizzazione della nuova pista

#### 3.2.2.1 Le alternative poste a confronto

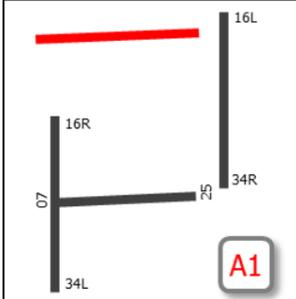
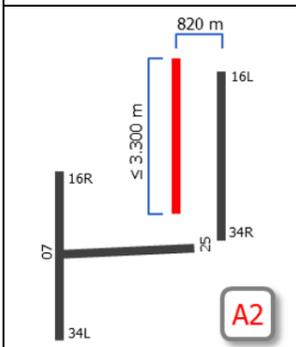
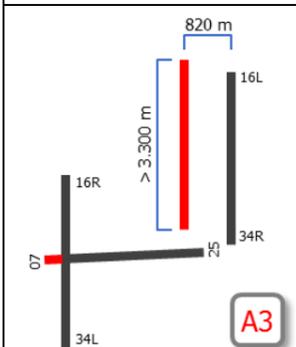
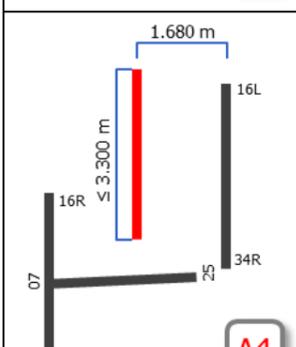
Come premesso, le alternative di localizzazione della nuova pista di volo sono state costruite sulla base di 2 parametri a valenza fisica, rappresentati dalla giacitura e dalla dimensione, i quali sono stati declinati nei termini seguenti (cfr. Tabella 3-1).

**Tabella 3-1 Parametri di costruzione delle alternative e relative variabili**

Parametri	Variabili
Giacitura	– Orientamento rispetto all'attuale sistema piste ed interdipendenza
Dimensione	– Lunghezza (m) – Separazione da pista parallela (m) – Separazione da pista trasversale (m)

Il quadro delle alternative sviluppate sulla scorta di detti parametri è stato il seguente (cfr. Tabella 3-2).

**Tabella 3-2 Alternative di localizzazione: quadro e specifiche**

 <p><b>A1</b></p>	<i>Parametri di giacitura</i>	Pista 07-25	Pista trasversale
	<i>Parametri dimensionali</i>	Lunghezza	3.300 m
 <p><b>A2</b></p>	<i>Parametri di giacitura</i>	Pista 07-25	Pista trasversale
	<i>Parametri dimensionali</i>	Lunghezza	≤3.300 m
 <p><b>A3</b></p>	<i>Parametri di giacitura</i>	Pista 07-25	Pista trasversale
	<i>Parametri dimensionali</i>	Lunghezza	>3.300 m
 <p><b>A4</b></p>	<i>Parametri di giacitura</i>	Pista 07-25	Pista trasversale
	<i>Parametri dimensionali</i>	Lunghezza	≤3.300 m

### 3.2.2.2 L'analisi tecnica delle alternative

#### 3.2.2.2.1 Complessità costruttiva

La complessità, o di contro semplicità, di realizzazione di un intervento costituisce un parametro fondamentale ai fini del confronto e della scelta della soluzione di progetto.

In considerazione delle specificità del contesto di intervento e di quelle dell'opera in progetto, che dal punto di vista strutturale si connota per essere un'ampia superficie che deve possedere precise caratteristiche geostrukturali, è stato individuato quale indicatore rappresentativo di detta complessità di realizzazione, l'incidenza delle aree con terreni a ridotta portanza.

In altri termini, le caratteristiche geotecniche sono state assunte come parametro specifico di analisi delle alternative, in quanto da detto aspetto possono scaturire diversi livelli di "impegno" in termini di lavorazioni che si rendono necessarie e di conseguenti costi di realizzazione (es. necessità di consolidamento dei terreni, di alleggerimento del rilevato, ecc).

Come noto e come più dettagliatamente illustrato nei documenti specialistici di progetto, l'area di intervento si inserisce interamente nella porzione costiero - deltizia della valle del Tevere, con riferimento alla quale, procedendo dalla costa verso l'interno, a grande scala si individuano i seguenti depositi riconducibili ai differenti ambienti deposizionali quaternari<sup>1</sup>:

- Depositi deltizi e marino costieri, costituiti da una litofacies sabbiosa ed una pelitica; la prima si rinviene nella parte superficiale della piana deltizia e presenta una geometria tipicamente tabulare, con tracce superficiali degli antichi cordoni dunari paralleli alla costa; la seconda è presente più in profondità, con possibili intercalazioni e sovrapposizioni di depositi di ambiente costiero, retrocostiero e lagunare, a testimoniare la trasgressione olocenica post-wurmiana.
- Depositi di laguna retro-costiera, prevalentemente pelitici, fossiliferi, talvolta intercalati a livelli sabbiosi e resti vegetali e torbosi, tali sedimenti sono sovente ricoperti dai depositi fluviali riconducibili al fiume Tevere; laddove affioranti sono stati oggetto di estese bonifiche in epoca storica.
- Depositi alluvionali e fluviali, antichi e attuali, presenti in facies pelitica e granulata, variamente intercalati tra loro.

In base all'assetto geologico qui sinteticamente riportato, gli esiti dell'analisi delle singole alternative è schematicamente riportato nella seguente Tabella 3-3.

**Tabella 3-3 Analisi tecnica: Parametro "Complessità di costruzione"**

Alternativa	Tipologia terreni interessati e connessa complessità di costruzione
A1	La localizzazione della pista in questa configurazione non appare conflittuale con le condizioni geotecniche essendo posizionata all'interno della così detta fascia costiera che presenta condizioni idonee e pertanto non sono ipotizzabili per questo aspetto criticità realizzative
A2	La vicinanza all'attuale pista 3, che come noto ha presentato negli anni fenomeni di subsidenza connessi alla ubicazione in aree caratterizzate da depositi di laguna retro-costieri fa prevedere per questa soluzione la necessità di particolari attenzioni per la sua costruzione e manutenzione
A3	Il tema è duplice. Per il prolungamento della pista 2 non sono da prevedersi per questo aspetto particolari criticità mentre per la nuova pista la tematica è analoga a quella della soluzione A2 aggravata dalla sua maggiore lunghezza.
A4	Come per il caso A1 la zona non presenta in prima approssimazioni particolari criticità per questo parametro.

Occorre in ogni caso segnalare che le complessità realizzative non possono essere lette come motivo ostativo alla realizzazione dell'intervento in quanto sono certamente note e di possibile assunzione soluzioni idonee anche per dar conto delle potenziali criticità determinate per il caso in specie. E' comunque da considerare nelle idonee sedi le soluzioni e se queste possono implicare l'utilizzo di soluzioni a maggior/minor carico ambientale oltre che ovviamente in termini di costi.

#### 3.2.2.2.2 Efficienza operativa

Per quanto attiene al secondo parametro tecnico di analisi e confronto delle alternative di localizzazione, identificato nella "Efficienza operativa", questo è stato articolato nei seguenti parametri specifici:

- Interdipendenza operativa delle singole piste di volo, rispetto alle tipologie di operazioni
- Interdipendenza operativa della configurazione finale del sotto-sistema piste di volo
- Capacità teorica in termini di movimenti/ora

Come si evince dal precedente elenco, a differenza della precedente analisi, nel caso di quella centrata sul parametro "Prestazioni offerte" detta analisi non è stata unicamente riferita alla nuova pista di volo, ma ha dovuto necessariamente prendere in considerazione l'intero sotto-sistema delle piste, in modo tale da poter fornire gli elementi conoscitivi per poter valutare in quali termini la nuova pista di volo entri in relazione con quelle esistenti e, di conseguenza, quali siano le prestazioni nel complesso offerte dall'intero aeroporto.

<sup>1</sup> Riferimento semplificato e schematico al solo fine di rendere confrontabili le soluzioni prese in esame

A tale riguardo occorre ricordare che l'esigenza di una nuova pista di volo si fonda sul riconoscimento di un deficit capacitivo dell'attuale sistema delle infrastrutture di volo dell'aeroporto rispetto alla domanda attesa e che, conseguentemente, l'analisi delle alternative deve essere orientata a fornire gli elementi per poter valutare quale soluzione, tra quelle sviluppate, dia luogo a quella configurazione che risulta maggiormente in grado di soddisfare detta domanda.

I risultati dell'analisi delle alternative condotti sulla scorta dei parametri specifici sopra riportati sono i seguenti (cfr. Tabella 3-4)

**Tabella 3-4 Analisi tecnica: Parametro "Prestazioni offerte"**

Alternativa	Parametri specifici	Descrizione	
A1	Interdipendenza operativa	Pista 1	Avvicinamenti connessi con decolli su pista 2 e 4
		Pista 2	Decolli connessi con avvicinamenti pista 1
		Pista 3	Avvicinamenti indipendenti
		Pista 4	Decolli connessi con avvicinamenti pista 1
	Configurazione finale	3 piste interdipendenti 1 pista indipendente	
Capacità teorica	90 movimenti/ora		
A2	Interdipendenza operativa	Pista 1	Avvicinamenti connessi con decolli su pista 2
		Pista 2	Decolli connessi con avvicinamenti pista 1
		Pista 3	Decolli/atterraggi operazioni segregate
		Pista 4	Decolli/atterraggi operazioni segregate
	Configurazione finale	2 piste indipendenti per operazioni segregate 2 piste interdipendenti	
Capacità teorica	175 movimenti/ora		
A3	Interdipendenza operativa	Pista 1	Avvicinamenti connessi con decolli su pista 2
		Pista 2	Decolli connessi con avvicinamenti pista 1
		Pista 3	Decolli/atterraggi operazioni segregate
		Pista 4	Decolli/atterraggi operazioni segregate
	Configurazione finale	2 piste indipendenti per operazioni segregate 2 piste interdipendenti	

Alternativa	Parametri specifici	Descrizione	
	Capacità teorica	175 movimenti/ora	
A4	Interdipendenza operativa	Pista 1	Avvicinamenti connessi con decolli su pista 2
		Pista 2	Decolli connessi con avvicinamenti pista 1 e 4
		Pista 3	Decolli/atterraggi indipendenti
		Pista 4	Avvicinamenti connessi da decolli pista 2
	Configurazione finale	3 piste interdipendenti 1 pista indipendente	
	Capacità teorica	155 movimenti/ora	

### 3.2.2.3 L'analisi ambientale delle alternative

#### 3.2.2.3.1 Patrimonio archeologico

La finalità del parametro "Patrimonio archeologico" risiede nel rappresentare le interazioni che possono determinarsi nel corso della fase di realizzazione tra le aree di riscontro interesse archeologico e le soluzioni alternative di localizzazione della nuova pista di volo.

In tal senso sono state prese in considerazione le seguenti tipologie di beni:

- Beni archeologici tutelati dall'art. 142 let. m) del D. Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii
- Beni archeologici tutelati dall'art. 10 del D. Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii

Le informazioni inerenti a dette tipologie di beni sono state tratte dal Piano Paesistico Territoriale Regionale (PTPR) e precisamente dagli elaborati delle serie "Tavola B – Beni paesaggistici" e "Tavola C – Beni del patrimonio naturale e culturale".

Prima di entrare nel merito del quadro ricostruito (cfr. Figura 3-8) occorre precisare che le considerazioni nel seguito riportate sono relative alla sola sussistenza di un'interferenza fisica tra aree archeologiche e pista di volo, e non riguardano in alcun modo la rilevanza delle presenze relative a ciascuna di dette aree.

Gli esiti dell'analisi rispetto al parametro "Patrimonio archeologico" sono sintetizzabili nei seguenti termini (cfr. Tabella 3-5).

**Tabella 3-5 Analisi ambientale: Parametro "Patrimonio archeologico"**

Alternativa	Descrizione
A1	<p>L'alternativa interessa in modo limitato l'area vincolata ai sensi dell'art.142 co. 1 let. m) del D. Lgs. 42/2004, ed smi ed indicata con il codice regionale ml_0380.</p> <p>La consultazione dell'allegato E6 non ha fornito informazioni in merito al bene<sup>2</sup>.</p>
A2	<p>L'alternativa interessa due aree del patrimonio archeologico, delle quali una è classificata nell'elenco dei beni puntuali (ID_RL: mp058_2779), l'altra è riportata in quello dei beni areali (ID_RL: ma05_0048).</p> <p>Entrambe le aree in questione sono tutelate ai sensi dell'art. 142 let. m) del DLgs 142/2004 e smi. La consultazione degli allegati serie E del PTPR non ha evidenziato particolari informazioni a loro riguardo<sup>3</sup>; sulla scorta di informazioni desunte da studi pregressi dette aree sono indicate come "area argillosa e necropoli romana"</p>
A3	<p>Le differenze intercorrenti tra la presente alternativa e quella precedente, ossia la maggiore estensione di pista 4 e l'avanzamento di pista 2 su testata 07, non rilevano ai fini del parametro in esame; le aree potenzialmente interessate da dette interventi risultano difatti essere le medesime.</p>
A4	<p>L'alternativa interessa tre aree tutelate ai sensi dell'art. 142 co. 1 let. m), delle quali due areali (ma058_0042 e ma058_0049) ed una puntuale (mp058_2780); la consultazione dell'allegato E5 del PTPR non ha fornito ulteriori informazioni in merito a tali beni<sup>4</sup>; sempre sulla scorta di quanto riportato in studi pregressi dette aree sono indicate come "area argillosa e necropoli romana".</p> <p>Risulta inoltre interessata dalla alternativa in parola anche un'area tutelata ai sensi dell'art. 10 del Dlgs 422004 e smi, indicata nella cartografia all'interno del sistema dell'insediamento archeologico con il codice ID_RL ara_0114<sup>5</sup>; per quanto attiene all'identificazione dei beni oggetto di tutela, in studi pregressi questi sono indicati come "Siti circostanti il lago di epoca neolitica soggetti a vincolo come da Dlgs 42/2004 con DM 3.2.1991".</p>

2 Cfr. Allegato E6 "Aree tutelate per legge Zone di interesse archeologico - beni lineari lett. m co. 1 art. 142 D.lvo 42/04 - Provincia di Roma" pag. 228.

3 Cfr. Allegato E5 "Aree tutelate per legge Zone di interesse archeologico - beni puntuali let. m co. 1 art. 142 D.lvo 42/04 - Provincia di Roma" pag. 12 (ma05\_0048) e pag. 693 (mp058\_2779).

4 Cfr. Allegato E5 "Aree tutelate per legge Zone di interesse archeologico - beni puntuali let. m co. 1 art. 142 D.lvo 42/04 - Provincia di Roma" pag. 11 (ma058\_0042), pag. 13 (ma058\_0049) e pag. 685 (mp058\_2780).

5 L'elenco dei beni culturali è riportato all'Allegato H al PTPR

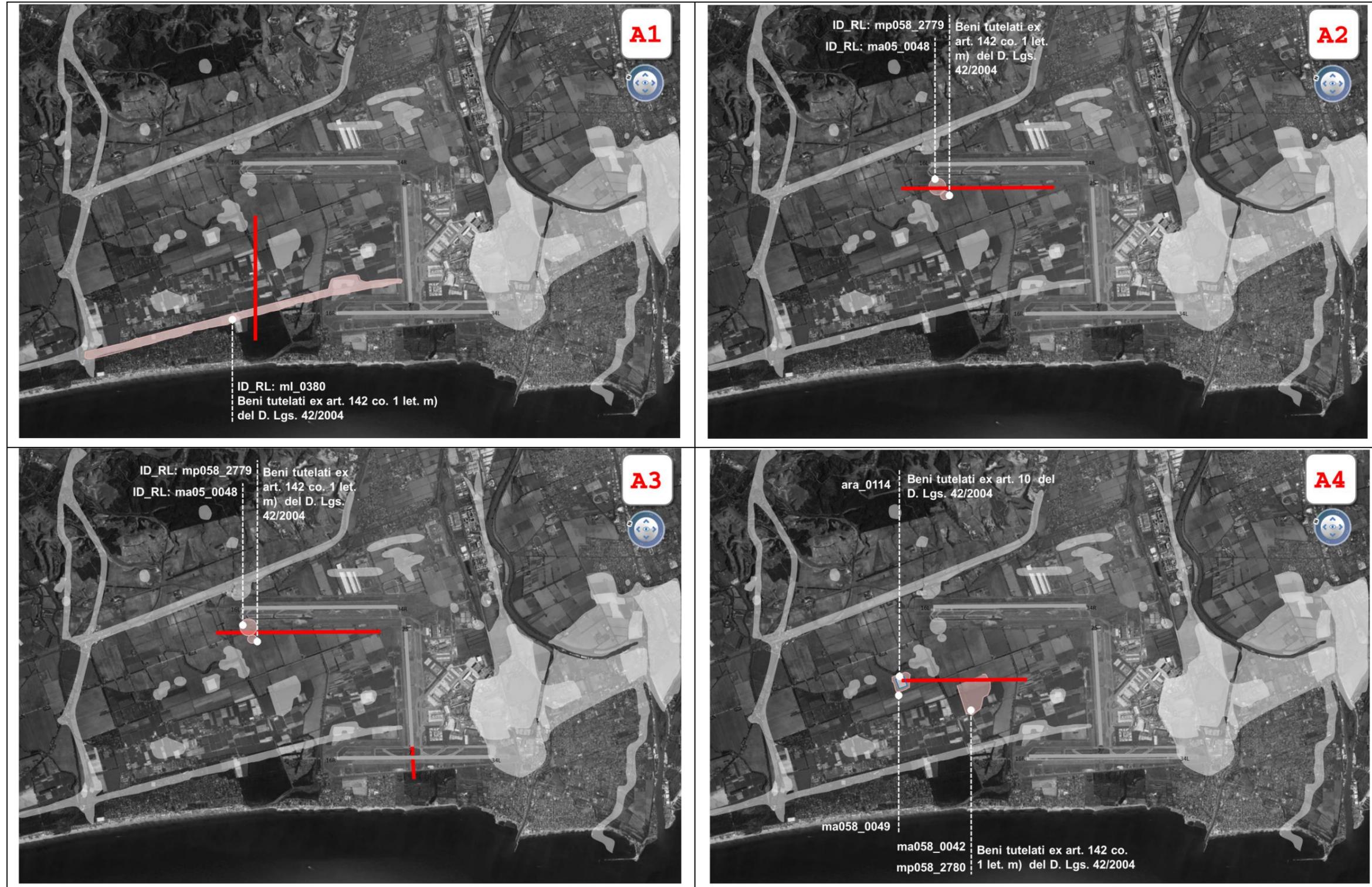


Figura 3-8 Aree di interesse archeologico soggette a regime di tutela

### 3.2.2.3.2 Patrimonio naturale

Il parametro "Patrimonio naturale" è volto a dare conto delle potenziali interferenze che potrebbero determinarsi in fase di realizzazione della nuova pista di volo, con riferimento alla sottrazione di fitocenosi conseguente all'approntamento delle aree di cantiere (campo base, cantieri operativi) ed infrastrutturale (cantiere di costruzione della nuova infrastruttura).

A tal fine si è fatto riferimento a quella tipologia di aree vegetate che, per essere soggette a disciplina di tutela ambientale, sono sicuramente quelle rappresentative delle condizioni di maggior pregio naturalistico. In tale ottica si è fatto riferimento alle aree naturali protette, così come definite dalla L 394/91, ed alle aree della Rete Natura 2000.

L'indicatore di analisi adottato è stato individuato nella quota parte di detta tipologia di aree direttamente interessata dalle alternative in progetto.

Per quanto attiene alla tipologia di aree che sono risultate essere interessate dalle varie soluzioni poste a confronto, queste sono rappresentate da:

- Riserva Naturale Statale del "Litorale Romano", istituita con Decreto del Ministro dell'Ambiente del 29 marzo 1996 ed oggetto di recente ripermimetrazione con Decreto n. 311 del 24 ottobre 2013 dello stesso ministero.  
Il succitato decreto, oltre a modificare i confini dell'area protetta, ne ha ridisegnato l'articolazione interna, ridefinendo la suddivisione in "Aree di tipo 2" ed "Aree di tipo 1", rispettivamente connotate da un regime di protezione minore e maggiore. Tale attività di riorganizzazione interna ha interessato la porzione di area protetta all'interno della quale ricadono le diverse alternative, con un'estensione delle aree di tipo 1 pari a circa 200 ettari in direzione dell'attuale confine aeroportuale.
- Sito di interesse comunitario – SIC "Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagnetto" (IT6030023) (IR\_RL: sic\_049)
- Sito di interesse nazionale - SIN "Coccia di Morto" (IT6030061) (ID\_RL: sin\_012)

La perimetrazione delle aree in questione è stata desunta dalle seguenti fonti:

- DM 311 del 24 Ottobre 2013, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 272 del 20 novembre 2013
- Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) Regione Lazio, "Tavole C - Beni del patrimonio naturale e culturale" e relativi allegati

Gli esiti dell'analisi condotta risultano in sintesi i seguenti (cfr. Tabella 3-6).

**Tabella 3-6 Analisi ambientale: Parametro "Patrimonio naturale"**

Alternativa	Descrizione
A1	L'alternativa per tutta la sua intera estensione ricade all'interno della Riserva Naturale del Litorale Romano, interessando le aree sia di tipo 1 (maggior protezione) sia di tipo 2 (minor protezione). Oltre a ciò, la soluzione in esame investe parte del SIC "Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagnetto" (IT6030023).
A2	Secondo la localizzazione della pista di volo definita nella alternativa A2, una sua ridotta quota parte interessa le aree di di tipo 1 e 2 della Riserva del Litorale Romano; la maggior parte dell'opera risulta difatti esterna al territorio della riserva.
A3	Oltre a quanto già rilevato con riferimento all'alternativa A2, quella in esame interessa il SIN "Coccia di Morto" (IT6030061) in ragione del prolungamento di pista 2 da testata 07
A4	L'alternativa interessa, per la totalità della sua estensione, il territorio della Riserva del Litorale Romano, per entrambe le tipologie di aree a diverso grado di protezione

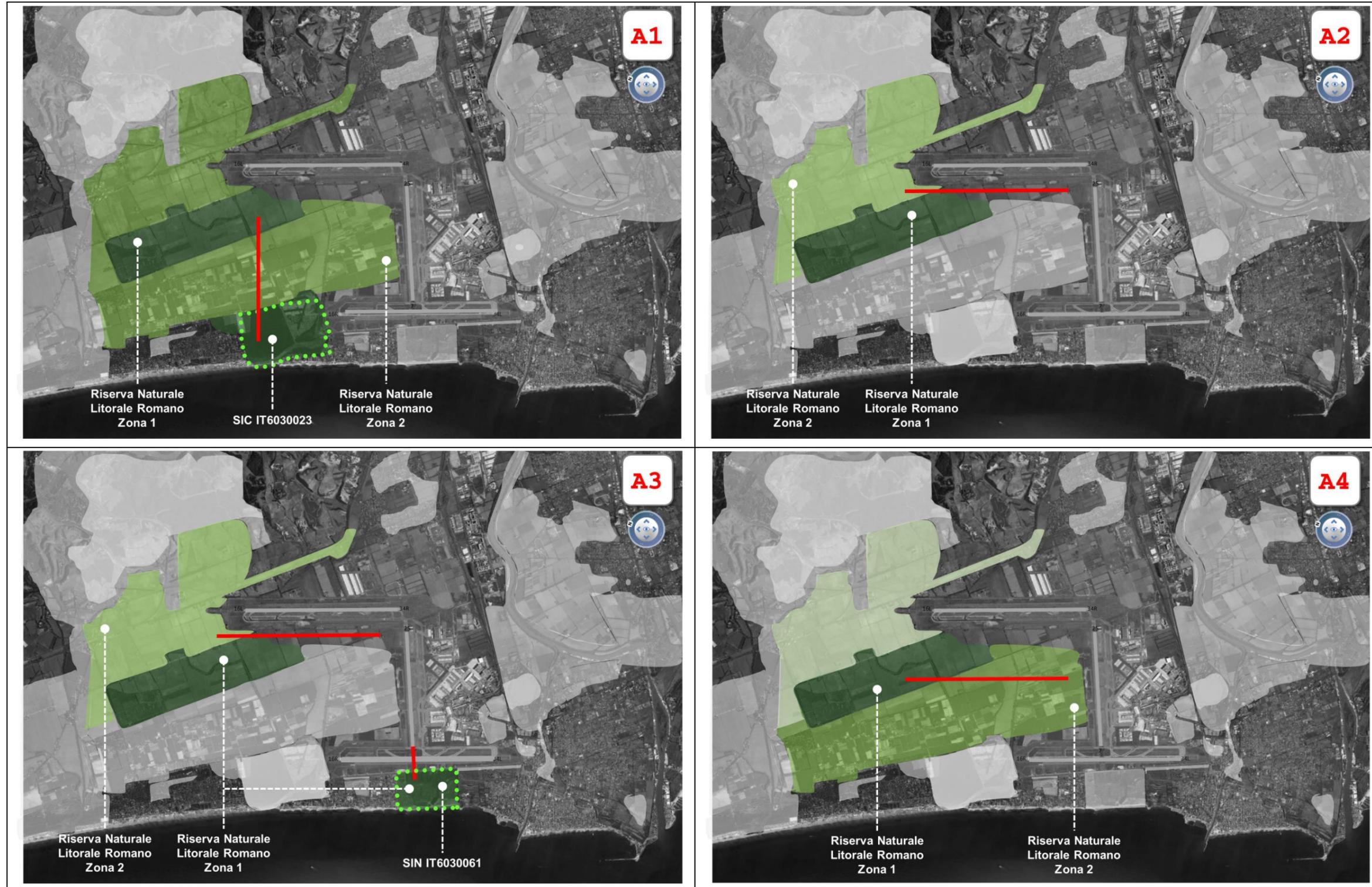


Figura 3-9 Aree soggette a disciplina di tutela ambientale

### 3.2.2.3.3 Struttura insediativa

Stanti le caratteristiche del contesto di localizzazione dell'opera in progetto, un parametro certamente rappresentativo e significativo ai fini del confronto tra le alternative è rappresentato dalla struttura insediativa, ossia dalle modificazioni e connesse interferenze che ciascuna di dette alternative potrebbe determinare con riferimento al sistema degli usi in atto, all'articolazione proprietaria, alle relazioni tra le parti di territorio.

Posto che un'analisi puntuale di tali interferenze potrebbe essere svolta solo sulla base di un progetto di complessivo riordino delle aree interessate dalla nuova pista di volo ed assunto che tale livello di progettazione non è coerente con le finalità assegnate alla presente fase di confronto<sup>6</sup>, al fine di dare egualmente conto delle potenziali interferenze che si verrebbero a determinare si è scelto quale indicatore le aree di nuova acquisizione al sedime aeroportuale.

Le considerazioni di seguito condotte sono state sviluppate considerando i termini nei quali l'area di impronta della nuova pista si rapporta al sedime aeroportuale attuale, tenuto conto delle esigenze dettate dal collegamento tra detta pista e l'airside esistente; procedendo in tal modo sono state individuate in via deduttiva le necessità di aree di nuova acquisizione e, di conseguenza, le interferenze da queste determinate sul sistema insediativo.

I risultati delle analisi condotte sono indicati in Tabella 3-7.

**Tabella 3-7 Analisi ambientale: Parametro "Struttura insediativa"**

Alternativa	Descrizione
A1	Il collegamento tra la nuova pista e l'attuale airside potrebbe svilupparsi costeggiando la pista 16R-34L o, in alternativa, 16L-34R. A prescindere dalla soluzione adottata, in ogni caso la posizione della pista di volo comporterebbe un profondo riordino della struttura insediativa di questa porzione di territorio, non solo al fine di riammagliare la rete viaria interrotta quanto soprattutto a quello di riconfigurare/riallocare la frangia edificata strutturata lungo Viale di Porto.
A2	La prossimità della nuova pista di volo all'esistente pista 3 lascia ritenere che la alternativa in esame comporti una ridotta entità di aree di nuova acquisizione al sedime aeroportuale e, conseguentemente, una modesta incidenza sul sistema insediativo
A3	La necessità di dover procedere al prolungamento della pista 2 su testata 07, conseguente alla scelta di dimensionamento della pista 4

	operata nella presente alternativa, è all'origine non tanto di una rilevante entità di aree di nuova acquisizione al sedime aeroportuale, quanto soprattutto di una significativa ancorché localizzata trasformazione della struttura insediativa. Detto prolungamento, oltre ad interessare l'area della pineta di Coccia di Morto operando una significativa riduzione della sua superficie, necessiterebbe della realizzazione di un sottopasso viario, volto a conservare la continuità dell'omonima strada.
A4	Stante la posizione quasi baricentrica tra gli assi delle piste 1 e 3, il collegamento tra la nuova pista e l'airside potrebbe comportare anche l'acquisizione al sedime aeroportuale di una assai consistente porzione di territorio, quale per l'appunto quello che risulterebbe intercluso tra la pista in progetto e pista 3.  Appare evidente come in detta prospettiva le conseguenti interferenze e le necessità di operare un riordino complessivo sarebbero significative

<sup>6</sup> Occorre ricordare che la presente fase del processo di sviluppo e selezione delle alternative è rivolta alla scelta della localizzazione della nuova pista di volo, finalità che comporta un grado di approfondimento distante da quello di una progettazione mirata al riassetto della porzione territoriale interessata dalla nuova pista; appare pertanto evidente come le due attività presuppongono delle diverse razionalità.

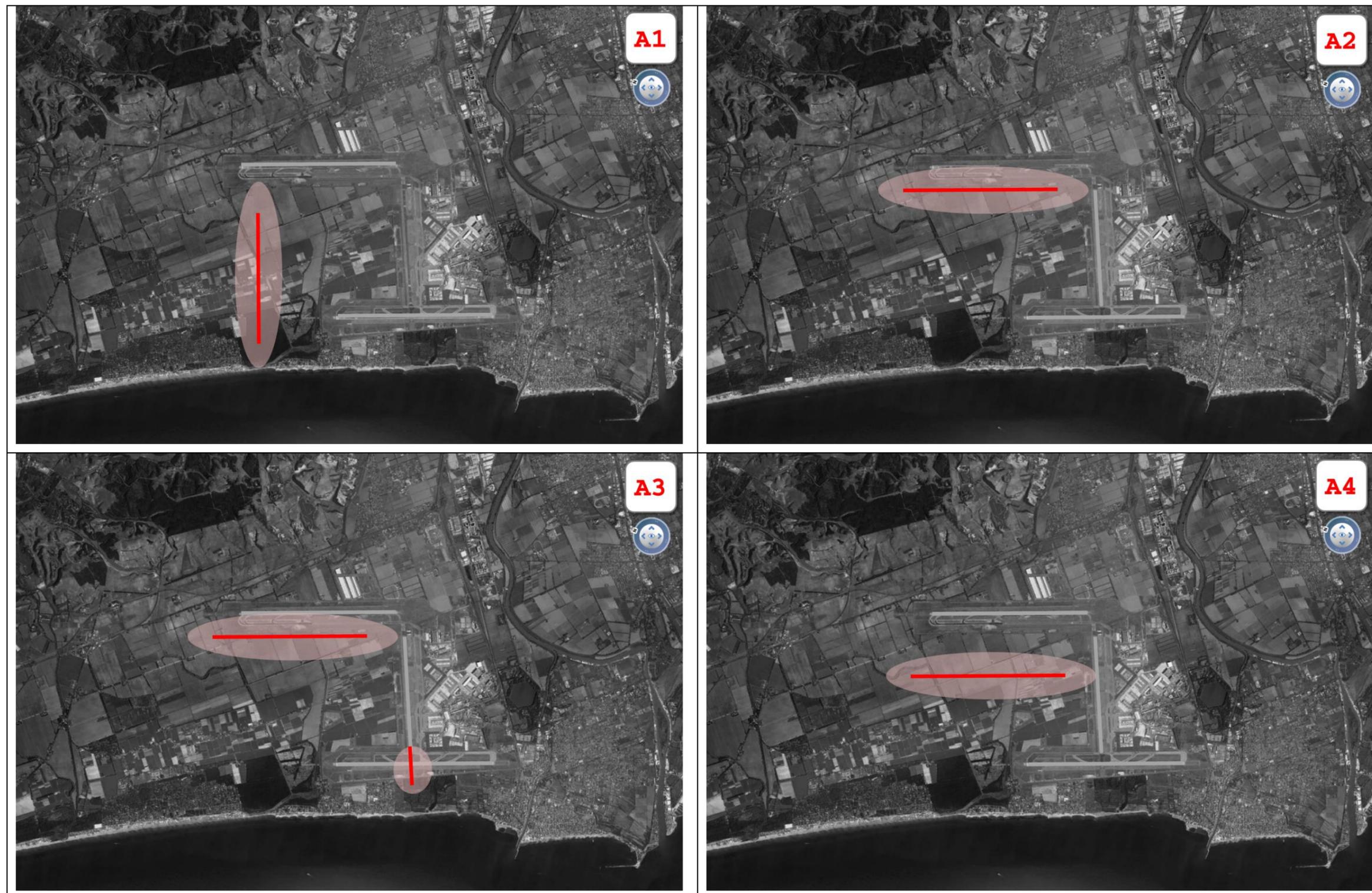


Figura 3-10 Aree di nuova acquisizione al sedime aeroportuale

### 3.2.2.3.4 Popolazione esposta

Secondo l'impianto metodologico assunto, il rapporto Opera-Ambiente relativo alla dimensione operativa è stato descritto mediante il parametro "Popolazione esposta", letto attraverso l'indicatore "Presenza aree urbane".

Per quanto concerne invece l'azione di progetto all'origine del nesso di causalità avente quale bersaglio la popolazione interessata, si è fatto riferimento al traffico aereo movimentato dalla pista in progetto ed al conseguente impatto acustico da questo determinato.

Resta ovviamente inteso che, sia la determinazione della potenziale interferenza determinata da detta azione di progetto, sia l'individuazione delle aree urbane che ne rappresentano il potenziale bersaglio sono entrambe da intendersi a titolo indicativo, in quanto fondate su stime di tipo qualitativo e non su una definizione dell'azione e del relativo bersaglio basata su analisi quantitative e/o modellistiche; tale livello di approfondimento non pregiudica gli esiti dell'attività, in quanto funzionale e coerente con le finalità assegnate alla presente fase di confronto delle alternative.

La seguente Tabella 3-8 sintetizza i risultati emersi dall'analisi condotta.

**Tabella 3-8 Analisi ambientale: Parametro "Popolazione interessata"**

<i>Alternativa</i>	<i>Descrizione</i>
A1	La localizzazione della pista di volo secondo l'alternativa in esame, oltre ad essere direttamente interferente con l'abitato strutturato lungo Viale di Porto (come già indicato la soluzione comporterebbe il ridisegno complessivo di questa porzione territoriale), con tutta evidenza determinerebbe l'interessamento degli abitati di Focene e Fregene
A2	Considerando le rotte seguite dagli aeromobili in decollo/atterraggio dalla pista di progetto, secondo la alternativa in esame, queste e la connessa impronta acustica interesserebbero solo il nucleo storico dell'abitato di Maccarese
A3	Unitamente a quanto prima evidenziato, l'avanzamento della testata 07, connesso al posizionamento della pista 4 secondo la configurazione della alternativa in esame, determinerebbe un diretto interessamento di una larga parte dell'abitato di Focene
A4	L'operatività della pista secondo l'alternativa in esame potrebbe determinare l'interessamento di una rilevante quota parte dell'abitato di Isola Sacra.

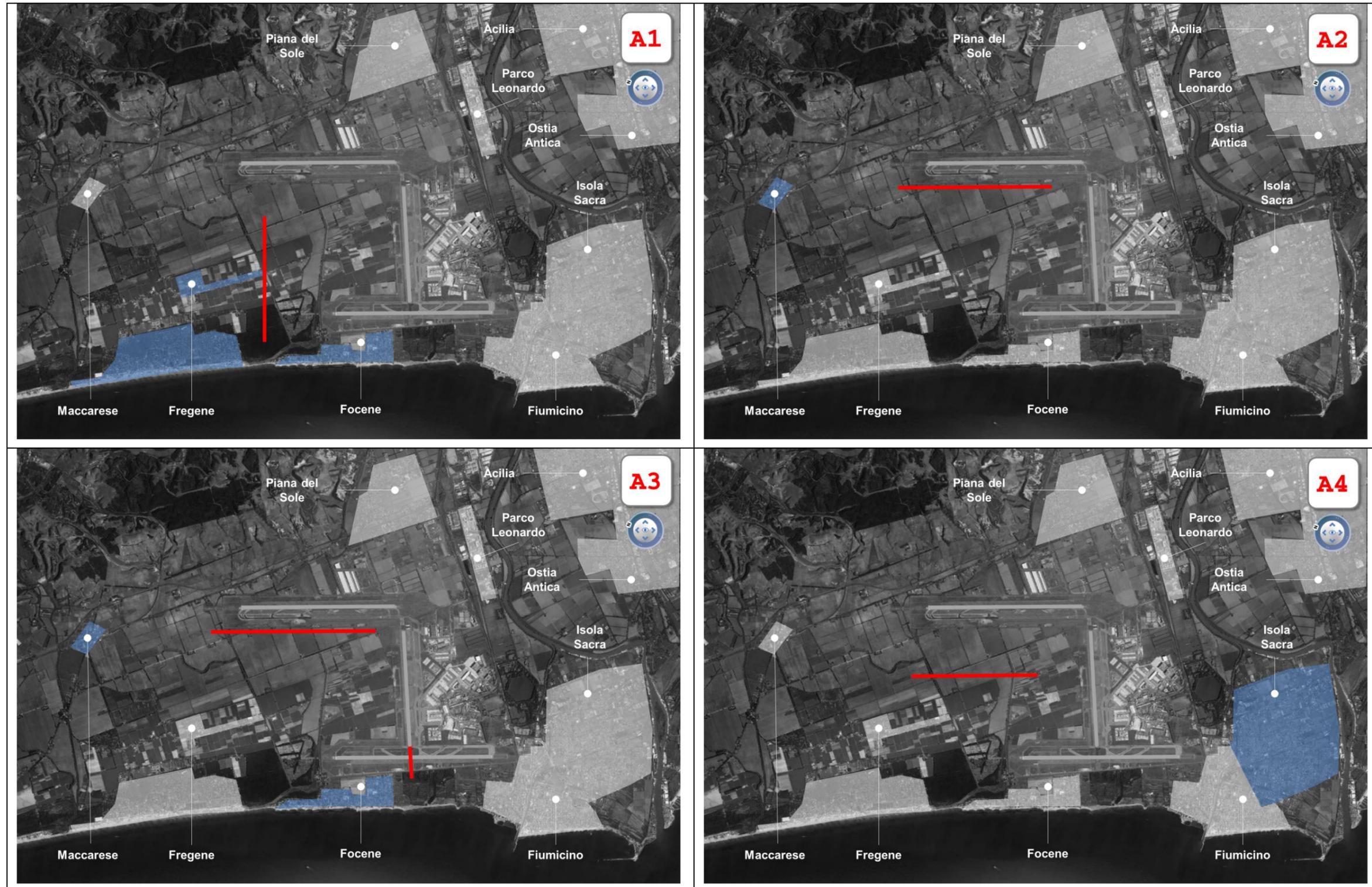


Figura 3-11 Presenza di aree urbane

### 3.2.2.4 Selezione dell'alternativa

Sulla base del lavoro sopra esposto è stato possibile assegnare ad ogni soluzione presa in considerazione un giudizio di merito in funzione del livello di raggiungimento delle prestazioni – obiettivo assunte relativamente ai parametri di livello tecnico ed ambientale considerati.

Per rappresentare in maniera sintetica i risultati dell'analisi si utilizzano le icone di Chernoff, che rendono più facilmente comprensibile e intuitivo il giudizio espresso identificando tre possibilità:

	Giudizio positivo rispetto al soddisfacimento delle prestazioni - obiettivo
	Giudizio indifferente rispetto al soddisfacimento delle prestazioni - obiettivo
	Giudizio negativo rispetto al soddisfacimento delle prestazioni - obiettivo

In via sintetica ne deriva quanto riportato in Tabella 3-9.

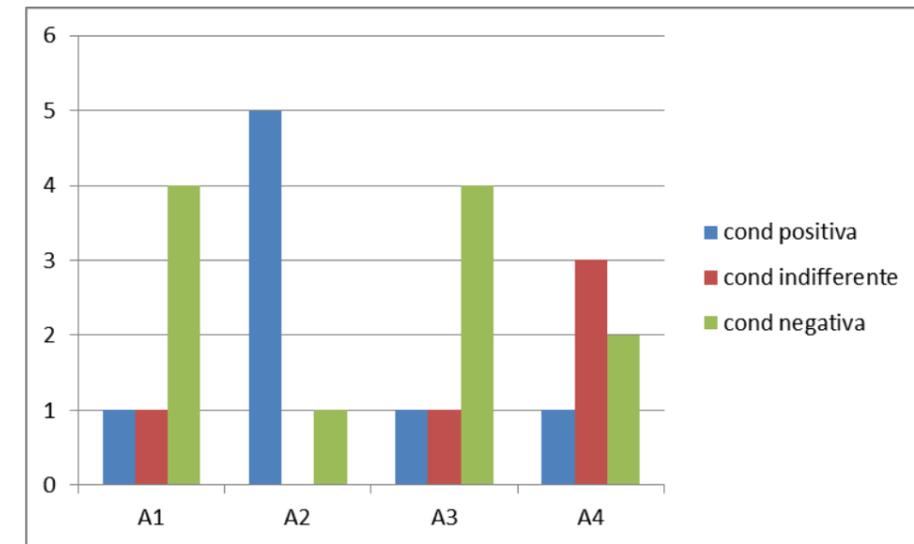
**Tabella 3-9 Attribuzione del giudizio di scelta**

Alternativa	Prestazioni tecniche		Prestazioni ambientali			
	Complessità costruttiva	Efficienza operativa	Aree archeologiche	Aree a disciplina di tutela	Aree da acquisire	Popolazione esposta
A1						
A2						
A3						
A4						

Ovviamente la scelta definitiva non può essere presa solamente analizzando la persistenza del giudizio in quanto la stessa è correlata anche a quello che il progettista/proponente ritiene l'aspetto per lui più sensibile ed importante sia in termini di realizzazione e gestione, ma anche di elementi per perseguire un criterio di compatibilità ambientale.

Solo a titolo orientativo della scelta si riporta (cfr Figura 3-12) la persistenza del giudizio espresso per le 4 alternative.

L'esame dei dati precedentemente esposti mette in evidenza aspetti di negatività per quanto riguarda le soluzioni definite A1 ed A3 visto che entrambe comportano, pur a fronte di una più favorevole condizione per la fase di costruzione, maggiori implicazioni verso i parametri naturali e al contempo antropici.



**Figura 3-12 Persistenza delle condizioni di scelta**

L'analisi eseguita mette in definitiva in risalto l'opportunità di verificare la possibilità di perseguire la soluzione A2, pur se la stessa implica maggiori attenzioni in fase di costruzione.

Rispetto a questa ipotesi si sviluppano le considerazioni a seguire.

### 3.2.3 Le Alternative di configurazione operativa

#### 3.2.3.1 Le alternative poste a confronto

La soluzione progettuale individuata sulla base della precedente fase A, prevede una giacitura della nuova pista di volo 4 parallela a quella delle piste 1 e 3, con un interasse di 820 metri da pista 3 e uno sfalsamento tra le testate Nord di 638 metri. Tale scelta è stata dettata dagli standard ICAO affinché le due piste possano essere utilizzate per operazioni parallele segregate (atterraggi e decolli simultanei sulle due piste) e pertanto ottimizzare il sistema aeroportuale complessivo. Partendo dalla giacitura della futura quarta pista, l'elaborazione delle alternative si concentra sulle possibili configurazioni operative. La nuova pista può infatti essere utilizzata, univocamente, per le operazioni di decollo o di atterraggio, oppure per entrambe. La scelta però risulta condizionata non solo da aspetti inerenti la gestione degli aeromobili lungo le taxiway, ma anche da considerazioni connesse alla gestione dello spazio aereo sia nell'immediata vicinanza dell'aeroporto sia in aree più estese che coinvolgono tutto lo spazio aereo sulla città di Roma.

Nello specifico sono state individuate due possibili configurazioni operative del sistema aeroportuale a quattro piste che si differenziano, di fatto, nell'uso di pista 4 per le operazioni di decollo o di atterraggio. Come si evince dalla tabella seguente, infatti, le due alternative si differenziano dall'uso combinato di pista 3 e 4.

Alternativa B1	
<p><i>Lunghezza complessiva pista 4:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 3.000 metri</li> </ul>	<p><i>Modalità operative</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Piste 1 e 4 per avvicinamenti indipendenti</li> <li>– Piste 2 e 3 per decolli indipendenti</li> </ul>
<p><i>Modalità sud</i></p>	<p><i>Modalità nord</i></p>
<p>Affinché vengano rispettati gli standard di sicurezza ICAO per utilizzare le piste per operazioni segregate ed indipendenti, immediatamente subito dopo il decollo su pista 3 gli aeromobili effettuano una virata verso nord-est circa 150° in modo da evitare il sorvolo della città di Roma e possibili interferenze con le attività di volo dell'aeroporto di Ciampino.</p>	<p>Analogamente alla modalità sud, le procedure di decollo prevedono una virata verso nord-est tale da rispettare gli standard di sicurezza ICAO e permettere l'utilizzo di entrambe le piste in maniera indipendente per operazioni parallele. L'angolo di virata è tale da non comportare il sorvolo degli aeromobili sulla città di Roma e interferire il meno possibile con le procedure dell'aeroporto di Ciampino.</p>

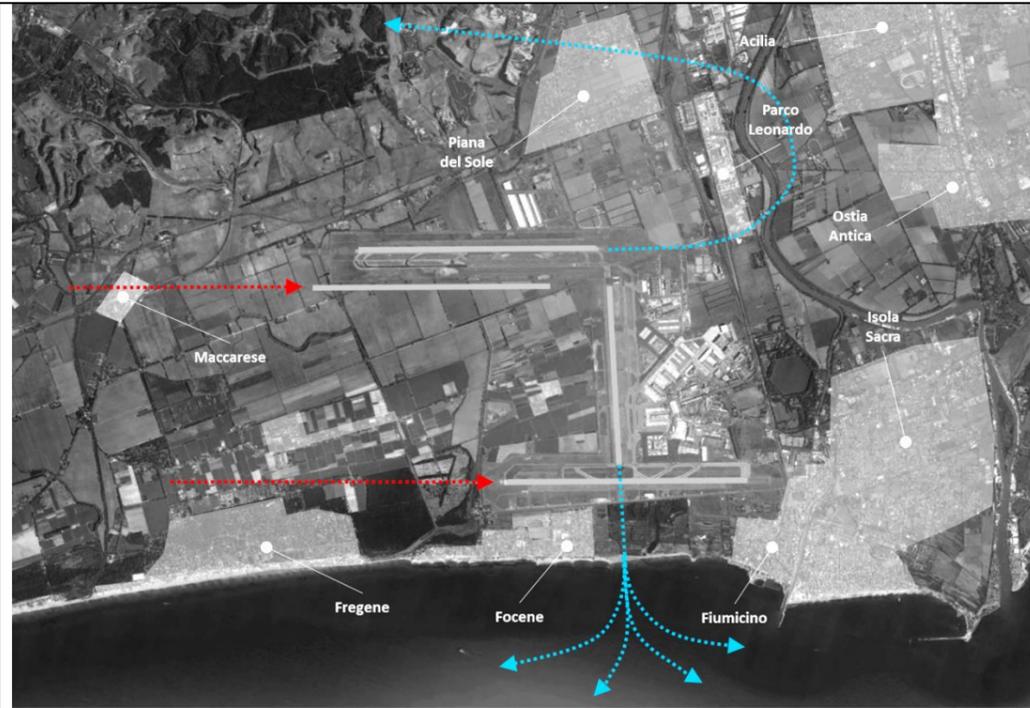
Alternativa B2	
<p><i>Lunghezza complessiva pista 4</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 3.000 metri</li> </ul>	<p><i>Modalità operative</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Piste 1 e 4 per avvicinamenti indipendenti</li> <li>– Piste 2 e 3 per decolli indipendenti</li> </ul>
<p><i>Modalità sud</i></p>	<p><i>Modalità nord</i></p>
<p>Affinché vengano rispettati gli standard di sicurezza ICAO, gli aeromobili in decollo per pista 4 effettuano una virata in direzione del mare non appena raggiunta la quota di 3.000 piedi così da non interferire con le procedure di mancato atterraggio di pista 1.</p>	<p>Analogamente alle attuali procedure di decollo per pista 34R, gli aeromobili in fase di decollo prevedono una virata in direzione ovest ad una distanza di circa 9 miglia nautiche dal VOR di Ostia.</p>

Come riportato in tabella, da un punto di vista progettuale la differenza tra le due modalità operative si traduce in una lunghezza complessiva della pista di volo minore di circa 300 metri per l'alternativa B1 rispetto alla soluzione individuata per l'opzione B2, in ragione della distanza massima necessaria agli aeromobili durante le fasi di atterraggio e di decollo inferiore nel primo caso.

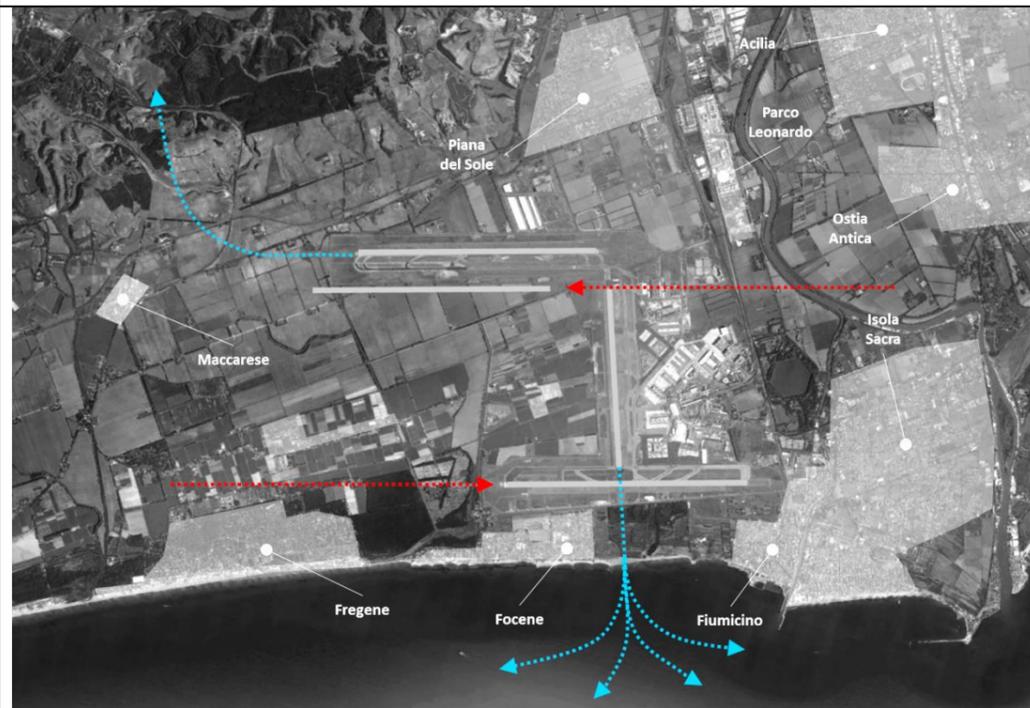
Da un punto di vista delle rotte di decollo e atterraggio le due modalità operative comportano procedure di volo distinte affinché, come detto, vengano rispettati gli standard di sicurezza ICAO. Sulla base di quanto evidenziato, nelle figure seguenti si riporta l'individuazione delle rotte di volo per ciascuna pista nelle due modalità operative principali in funzione dell'utilizzo delle piste a seconda delle condizioni di vento.

Alternativa B1 - Rotte di volo

Modalità sud

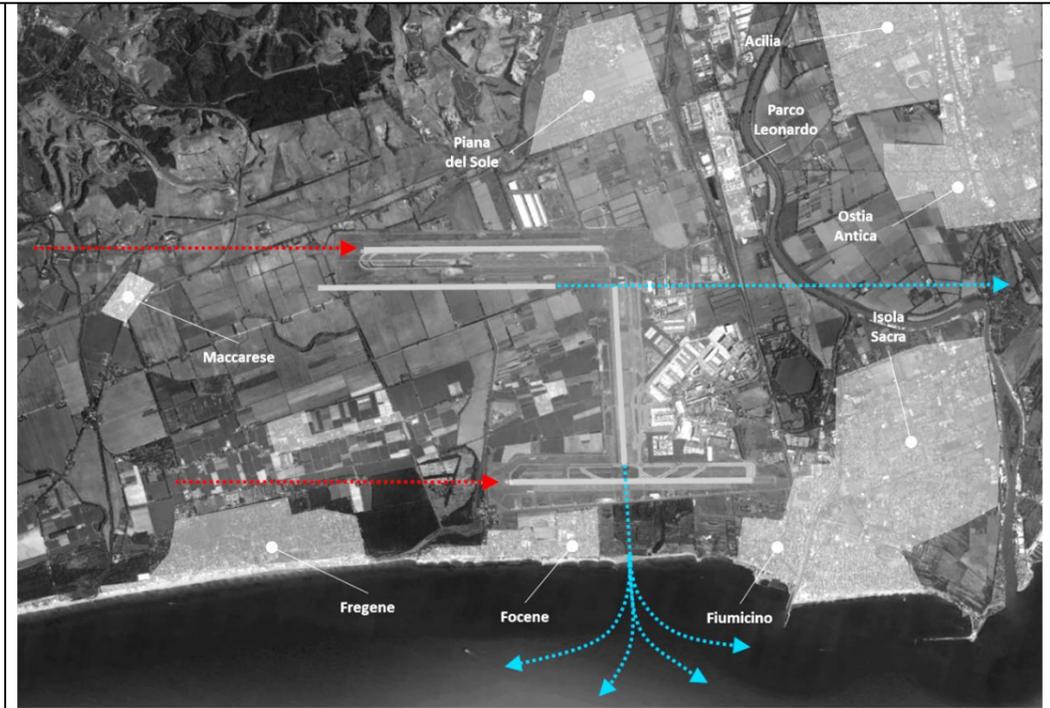


Modalità nord

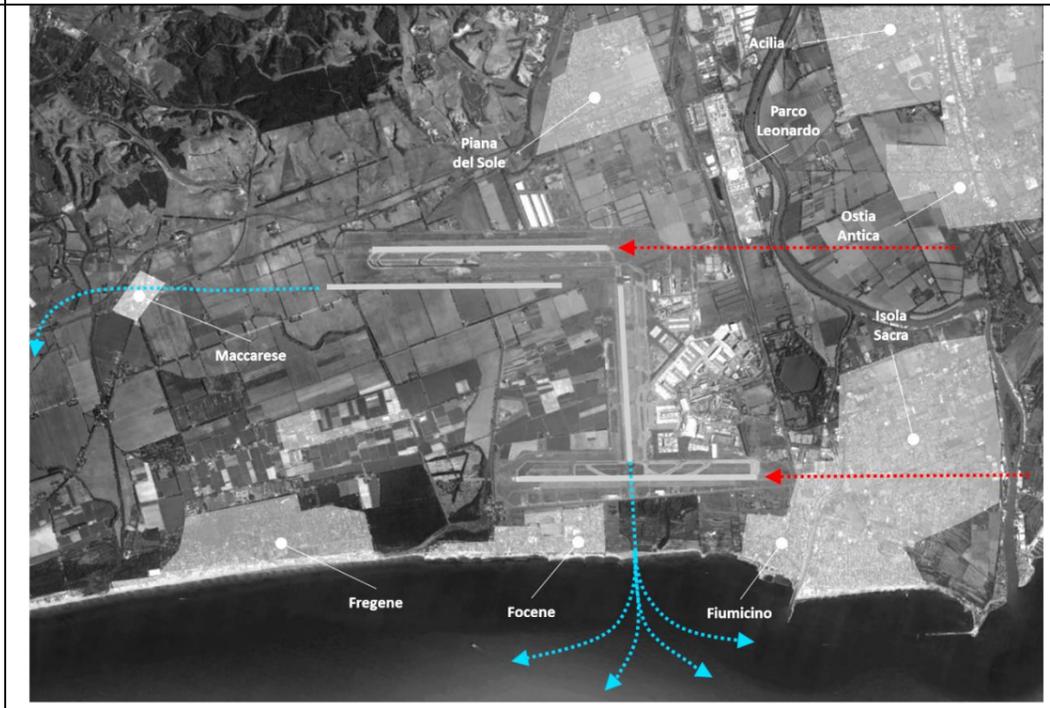


Alternativa B2 - Rotte di volo

Modalità sud



Modalità nord

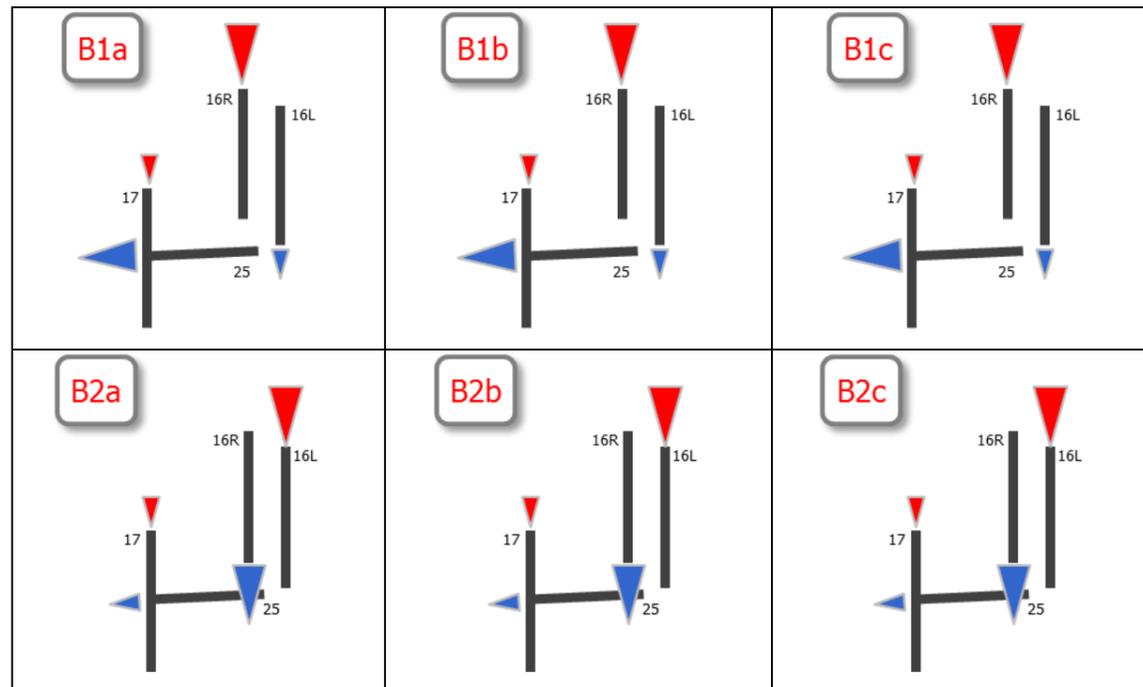


Ultimo aspetto inerente il tema delle alternative, con particolare riferimento alle principali tematiche ambientali, riguarda la modalità di utilizzo delle diverse piste di volo, ossia la ripartizione dei movimenti su ciascuna testata pista.

In questa fase quindi il parametro di variazione è dato dall'entità dei flussi di traffico ossia la distribuzione di atterraggi e decolli sulle varie testate pista. Nello specifico sono stati individuati tre possibili modalità di utilizzo delle piste:

- Concentrazione dei decolli su pista 2 e invarianza movimenti di atterraggio su pista 1;
- Alleggerimento dei decolli su pista 2 e invarianza movimenti di atterraggio su pista 1;
- Bilanciamento dei decolli su pista 2 e incremento ottimizzato dei movimenti di atterraggio su pista 1.

Considerando le due configurazioni operative, per ciascuna modalità si ottengono quindi 3 alternative:



### 3.2.3.2 Stima delle prestazioni ambientali: inquinamento acustico

#### 3.2.3.2.1 I dati di input della simulazione

Lo scenario di riferimento per l'analisi delle alternative risulta essere il giorno medio delle tre settimane di maggior traffico calcolato ad uno scenario futuro, in coerenza con il carattere preliminare dello studio.

A partire dai dati registrati storici caratteristici dell'operatività di fiumicino nelle condizioni recenti è stato poi stimato il giorno medio delle tre settimane di maggior traffico ad uno scenario di analisi caratterizzato da circa 1.450 movimenti complessivi.

**Tabella 3-10 Dati di traffico relativi allo scenario attuale e di progetto**

	Scenario di analisi
Movimenti giorno medio 3 settimane	1.450

Considerando la ripartizione del traffico nel periodo diurno e notturno, la distribuzione dei movimenti per tipologia di operazione su ciascuna pista di volo in funzione della categoria di aeromobile e delle condizioni di vento, nelle tabelle seguenti si riportano i dati di input assunti nel modello INM per la valutazione delle isofoniche rappresentative della zona A, B e C così come definite dalla normativa di riferimento.

Le analisi previsionali tengono conto delle seguenti quattro categorie di aeromobili:

- Regional a/c: aereo a fusoliera stretta a breve/corto raggio e capacità massima di circa 100 passeggeri;
- Narrow body: aereo a fusoliera con singolo corridoio a breve/medio raggio e una capacità passeggeri 100-200 passeggeri;
- Wide body: aereo a fusoliera larga con doppio corridoio a medio/lungo raggio e capacità passeggeri da 200-400 passeggeri;
- Double deck: aereo a fusoliera larga con doppio ponte a medio/lungo raggio e capacità passeggeri superiore a 400 passeggeri circa.

Per ciascuna categoria è stata ipotizzata una tipologia di aeromobile, quale quella presumibilmente più utilizzata in funzione sia delle attuali statistiche sia della possibile evoluzione della flotta aerea nei prossimi dieci anni.

**Tabella 3-11 Categorie di aeromobili considerate e modello di aeromobile rappresentativo**

Categoria di aeromobili	Aeromobile	Motorizzazione
Regional a/c	Embraer 170-100	CF34-8E5 LEC
Narrow body	Airbus A320-200	CFM56-5B4/P
Wide body	Boeing 787-800	GENx-1B64/P1
Double deck	Airbus A380-800	GP7270

Scenario B1		Dati di traffico							
	<i>Decolli</i>	<i>Regional a/c</i>		<i>Narrow body</i>		<i>Wide body</i>		<i>Double deck</i>	
		<i>D</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>N</i>
	25	32,16	0,97	317,6	9,59	48,24	1,46	4,02	0,12
	16L	15,58	0,47	153,8	4,64	23,37	0,71	1,95	0,06
	17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	16R	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	34R	8,49	0,26	83,88	2,53	12,74	0,38	1,06	0,03
	34L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<i>Atterraggi</i>	<i>Regional a/c</i>		<i>Narrow body</i>		<i>Wide body</i>		<i>Double deck</i>
<i>D</i>			<i>N</i>	<i>D</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>N</i>
25		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16L		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17		2,71	0,05	44,48	3,19	22,38	1,19	1,38	0,00
16R		33,68	1,05	314,9	7,66	32,21	0,46	3,17	0,14
35		1,00	0,05	22,95	0,90	10,38	0,62	0,57	0,00
34R		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34L		18,84	0,55	172,9	5,01	19,38	0,28	1,91	0,07

Scenario B1		Dati di traffico							
	<i>Decolli</i>	<i>Regional a/c</i>		<i>Narrow body</i>		<i>Wide body</i>		<i>Double deck</i>	
		<i>D</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>N</i>
	25	28,12	0,85	277,7	8,38	42,18	1,27	3,52	0,11
	16L	18,20	0,55	179,7	5,42	27,29	0,82	2,27	0,07
	17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	16R	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	34R	9,92	0,30	97,95	2,96	14,88	0,45	1,24	0,04
	34L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<i>Atterraggi</i>	<i>Regional a/c</i>		<i>Narrow body</i>		<i>Wide body</i>		<i>Double deck</i>
<i>D</i>			<i>N</i>	<i>D</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>N</i>
25		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16L		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17		2,59	0,08	119,3	2,09	54,04	1,33	4,44	0,13
16R		33,80	1,02	240,0	8,75	0,55	0,32	0,11	0,00
35		1,41	0,04	10,77	1,14	24,00	0,72	2,42	0,07
34R		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34L		18,42	0,56	185,1	4,77	5,75	0,17	0,06	0,00

Scenario B1	Dati di traffico									
	Decolli	Regional a/c		Narrow body		Wide body		Double deck		
		D	N	D	N	D	N	D	N	
	25	24,08	0,73	237,7	7,18	36,11	1,09	3,01	0,09	
	16L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	16R	20,81	0,63	205,5	6,20	31,22	0,94	2,60	0,08	
	35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	34R	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	34L	11,34	0,34	112,0	3,38	17,02	0,51	1,42	0,04	
	Atterraggi									
	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	16L	33,68	1,05	314,9	7,66	32,21	0,46	3,17	0,14	
17	2,71	0,05	44,48	3,19	22,38	1,19	1,38	0,00		
16R	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
35	1,00	0,05	22,95	0,90	10,38	0,62	0,57	0,00		
34R	18,84	0,55	172,9	5,01	19,38	0,28	1,91	0,07		
34L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

Scenario B1	Dati di traffico									
	Decolli	Regional a/c		Narrow body		Wide body		Double deck		
		D	N	D	N	D	N	D	N	
	25	28,12	0,85	277,7	8,38	42,18	1,27	3,52	0,11	
	16L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	16R	18,20	0,55	179,7	5,42	27,29	0,82	2,27	0,07	
	35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	34R	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	34L	9,92	0,30	97,95	2,96	14,88	0,45	1,24	0,04	
	Atterraggi									
	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	16L	33,80	1,02	240,0	8,75	0,55	0,32	0,11	0,00	
17	2,59	0,08	119,3	2,09	54,04	1,33	4,44	0,13		
16R	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
35	1,41	0,04	10,77	1,14	24,00	0,72	2,42	0,07		
34R	18,42	0,56	185,1	4,77	5,75	0,17	0,06	0,00		
34L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

### 3.2.3.2.2 Le isofoniche nelle diverse alternative

Per ciascun scenario sono state individuate attraverso il modello INM le isofoniche in LVA, quale descrittore acustico individuato dalla normativa per il rumore del traffico aereo, dei 60, 65 e 75 dB(A) caratterizzanti le tre zone A, B e C,

Per ciascun scenario sono state calcolate le superfici di ciascuna zona interessanti il territorio al di fuori del sedime aeroportuale, escludendo le porzioni di mare qualora le isofoniche si estendano oltre il limite di costa,

**Tabella 3-12 Estensione in km<sup>2</sup> delle zone A, B e C sul territorio al di fuori del sedime aeroportuale escludendo le aree oltre la linea di costa calcolato per ciascuna alternativa**

Estensione fasce di pertinenza acustica [km <sup>2</sup> ]							
Zona	LVA	B1a	B1b	B1c	B2a	B2b	B2c
A	60 ≤ LVA < 65	11,98	14,04	11,88	12,97	14,93	13,91
B	65 ≤ LVA < 75	3,12	3,38	3,01	3,88	4,33	3,94
C	LVA ≥ 75	0	0	0	0	0	0

I risultati ottenuti dalle simulazioni effettuate mediante il software previsionale INM sono riportate nell'appendice I al presente allegato.

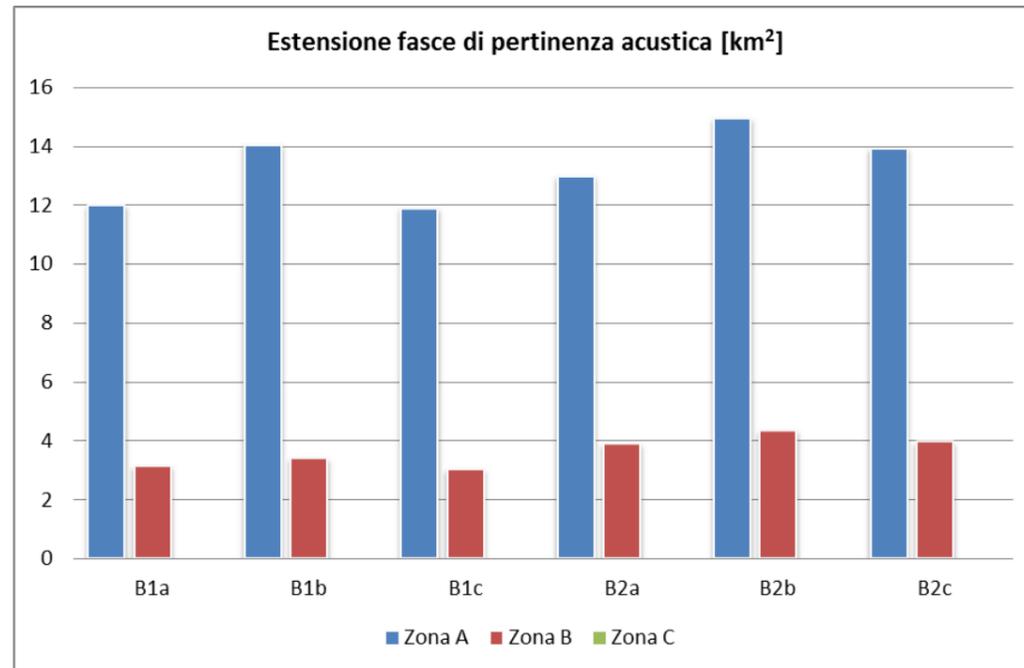


Figura 3-13 Estensione delle fasce di pertinenza acustica espressa in km<sup>2</sup> per i sei scenari

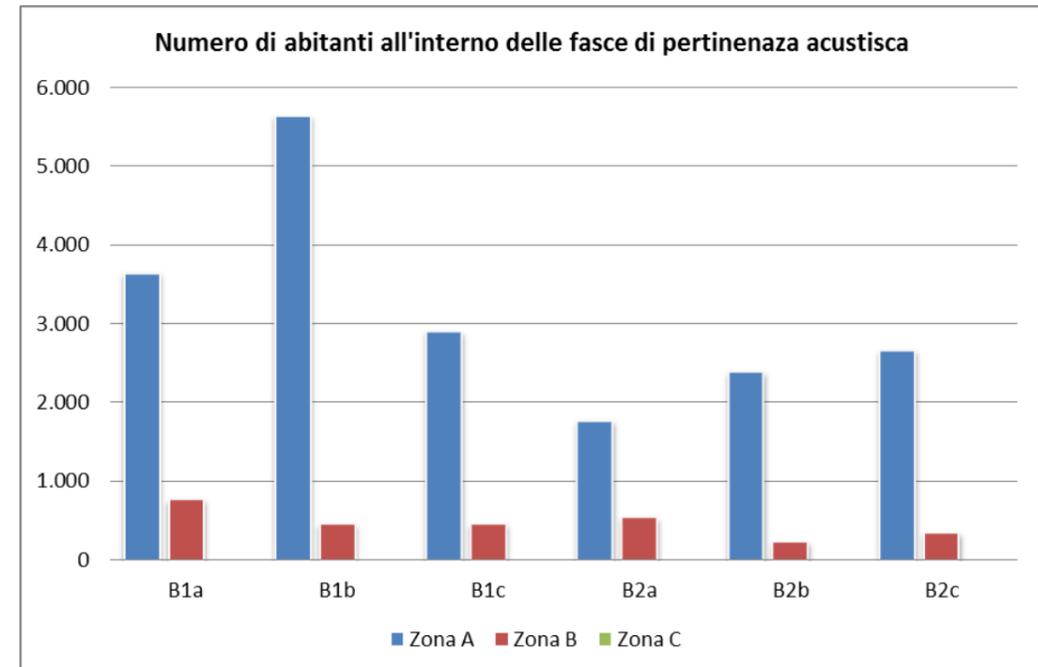


Figura 3-14 Numero di abitanti all'interno delle fasce di pertinenza acustica per i sei scenari

### 3.2.3.2.3 L'analisi territoriale e la popolazione esposta

Quali altri indicatori per il confronto delle alternative è stato considerato il numero di abitanti esposti all'interno di ciascuna fascia di pertinenza.

Per quanto riguarda il calcolo della popolazione esposta al rumore di origine aeronautica, si è fatto riferimento ai dati di censimento ISTAT per il territorio intorno al sedime aeroportuale all'interno dell'area di studio. Per ciascuna sezione è stato individuato il numero di edifici a destinazione residenziale all'interno dell'area di studio, la loro localizzazione sul territorio e, in ultimo, il numero medio di abitanti per ciascuna abitazione in funzione del dato di popolazione fornito dall'ISTAT.

Tabella 3-13 Popolazione esposta al rumore di origine aeronautica per le zone A, B e C

Numero di abitanti ubicati all'interno delle fasce di pertinenza acustica							
Zona	LVA	B1a	B1b	B1c	B2a	B2b	B2c
A	60 ≤ LVA < 65	3.645	5.645	2.899	1.762	2.384	2.662
B	65 ≤ LVA < 75	765	455	456	535	223	340
C	LVA ≥ 75	0	0	0	0	0	0

### 3.2.3.3 Stima delle prestazioni ambientali: emissioni atmosferiche

#### 3.2.3.3.1 I dati geometrici delle soluzioni

Per l'analisi delle emissioni atmosferiche, essendo questa concentrata sul calcolo della quantità di CO<sub>2</sub> prodotta dagli aeromobili durante la fase di rullaggio a terra lungo le taxiway di collegamento tra le piste di volo e i piazzali, si è fatto riferimento ai percorsi utilizzati dagli aeromobili per ciascuna testata pista in funzione della tipologia di operazione (decollo o atterraggio) e al relativo tempo di percorrenza.

Nello specifico dei percorsi assegnati in funzione della operazione di volo per testata pista, questi variano in funzione della modalità operativa (B1x o B2x) secondo i layout di seguito riportati.

Se per i movimenti su pista 1 e 2, le due modalità operative non presentano differenze, in riferimento ai movimenti su pista 3 e 4 le due differenti configurazioni di utilizzo pista implicano percorsi differenti per gli aeromobili.

Nell'ambito della modalità B1 per la quale si prevede l'uso di pista 4 per gli atterraggi e pista 3 per i decolli, sono presenti punti di interferenza tra i percorsi seguiti dagli aeromobili una volta atterrati e diretti verso i piazzali di sosta (fase di taxi in) e quelli che al contrario sono diretti verso la testata pista per il decollo (taxi out).

Al contrario la modalità operativa B2 prevede una serie di percorsi lungo le taxiway più fluidi per i quali non sono previste interferenze.

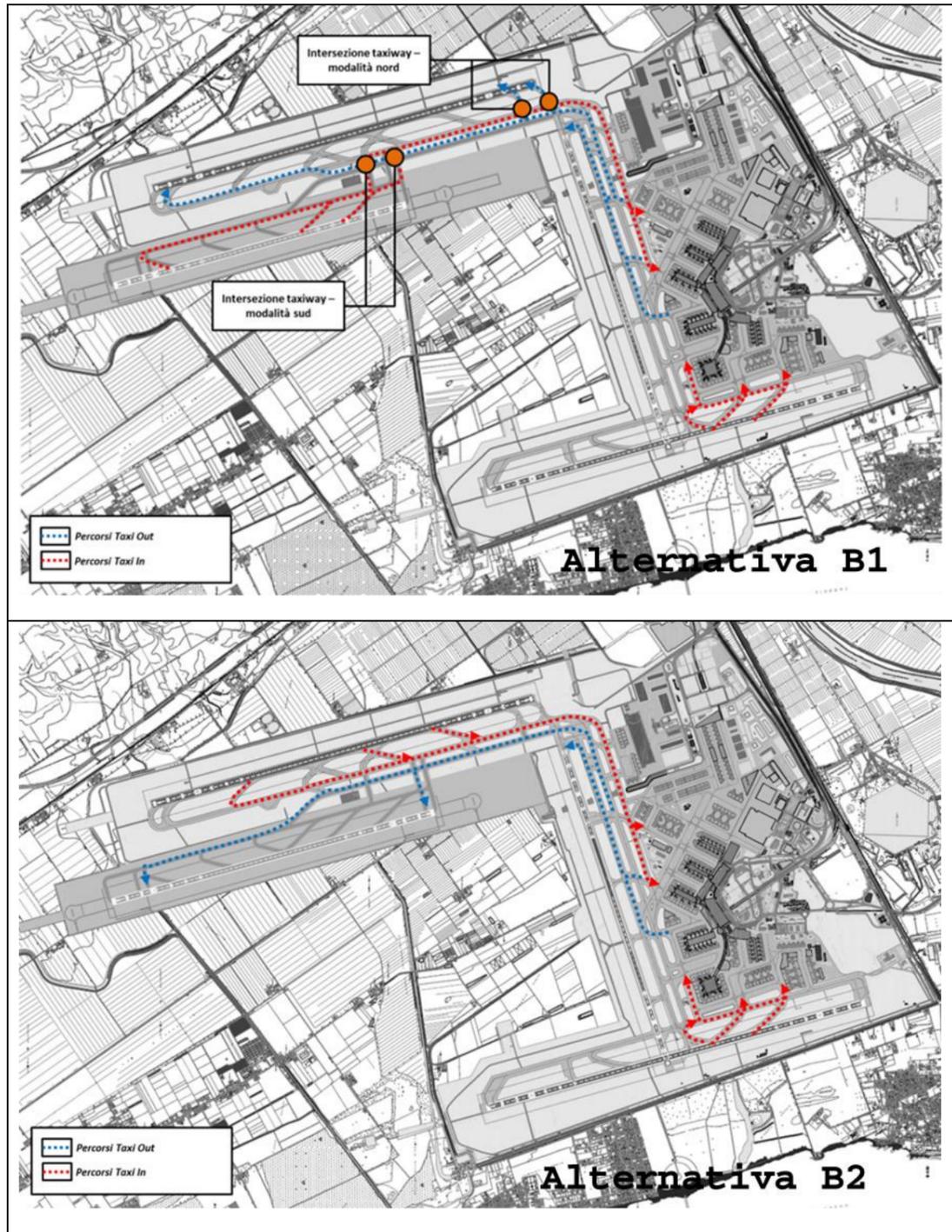


Figura 3-15 Percorsi lungo le vie di rullaggio

Per ciascuna pista e operazione di volo si è stimato un tempo di taxiway medio che dipende dalla distanza media tra la testata pista e le piazzole di sosta, dalla velocità di taxiway assunta dagli aeromobili nonché dalle interferenze tra i percorsi e pertanto dagli eventuali tempi di attesa medi in prossimità di ciascun incrocio.

**Tabella 3-14 Tempo di taxiway medio espresso in minuti distinto per tipologia di operazione e testata pista per le modalità operative**

RWY	Tempo di taxiway medio per testata pista [minuti]			
	Decolli		Atterraggi	
	Modalità B1	Modalità B2	Modalità B1	Modalità B2
25	15	15	-	-
16L	24	-	-	9
17	-	-	5	5
16R	-	21	12	-
35	-	-	10	7
34R	20	-	-	10
34L	-	19	-	13

### 3.2.3.3.2 Il calcolo delle emissioni

Le emissioni di CO<sub>2</sub> prodotte dagli aeromobili in fase di taxiway sono state stimate attraverso il modello previsionale EDMS per ciascun scenario considerato.

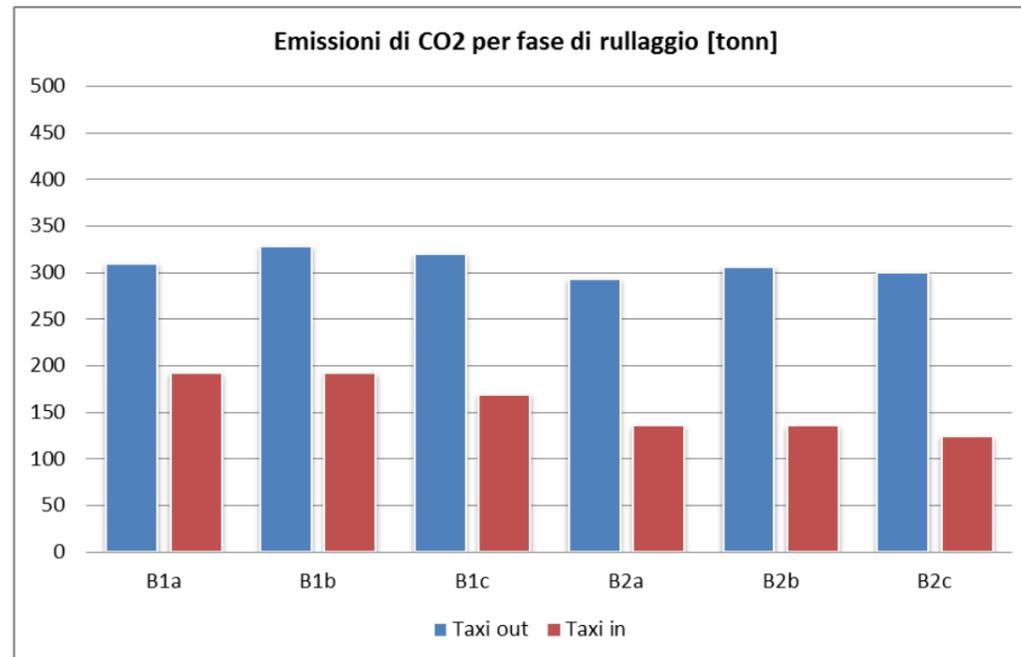
Nello specifico sono stati considerati il numero di aeromobili rappresentativo di ciascuna categoria, i percorsi associati a ciascuna testata pista e i relativi tempi di percorrenza riportati in Tabella 3-14.

Quale scenario di riferimento, come detto in precedenza, sono stati considerati i movimenti e la loro distribuzione per testata pista e per categoria utilizzati per le simulazioni acustiche e riportati nel paragrafo 3.2.3.2.1.

La Tabella 3-15 riporta i quantitativi complessivi di CO<sub>2</sub>, espressi in tonnellate, prodotti dagli aeromobili durante le diverse fasi di taxiway per i sei scenari alternativi.

**Tabella 3-15 Tonnellate di CO2 prodotte dagli aeromobili in fase di taxiway per i sei scenari**

	Emissioni di CO2 [tonnellate]					
	B1a	B1b	B1c	B2a	B2b	B2c
Taxi out	309,7	328,3	319,1	293,1	305,9	299,5
Taxi in	191,7	191,7	168,8	135,3	135,3	124,3
Totale	501,4	520	487,9	428,4	441,2	423,8



**Figura 3-16 Tonnellate di CO2 prodotte dagli aeromobili in fase di taxiway per i sei scenari**

### 3.2.3.4 Confronto delle alternative e selezione della soluzione di progetto

Relativamente agli aspetti del rumore gli indicatori considerati nell'analisi delle alternative sono il numero di popolazione esposta al rumore di origine aeronautica ricadente all'interno delle zone A, B e C).

Il confronto delle alternative è stato condotto normalizzando i valori ottenuti dalle modellazioni acustiche in relazione al relativo valore massimo. Nel confronto sono stati esclusi gli indicatori relativi al numero di popolazione esposta all'interno della zona C in quanto invariante nelle sei modalità alternative esaminate (cfr. Tabella 3-16).

**Tabella 3-16 Confronto delle alternative – Rumore – Indicatori normalizzati**

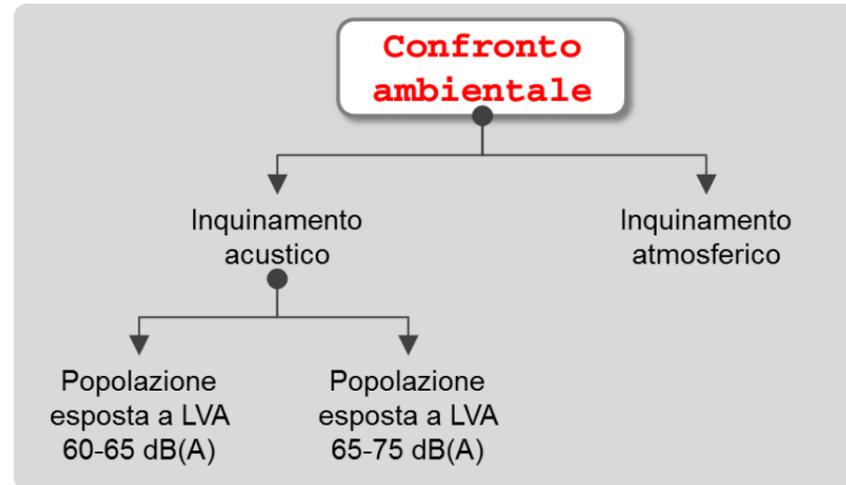
	Confronto alternative – Rumore						
	Scenario	B1a	B1b	B1c	B2a	B2b	B2c
Popolazione esposta	Zona A	0,6457	1	0,5135	0,3121	0,4223	0,4715
	Zona B	1	0,5947	0,5961	0,6993	0,2915	0,4444

Per quanto concerne il parametro "Inquinamento atmosferico" e più in particolare le tonnellate di CO<sub>2</sub> prodotte dagli aeromobili durante il rullaggio a terra, anche in questo caso il confronto delle soluzioni operative è stato effettuato normalizzando i risultati ottenuti dalle simulazioni effettuate rispetto al valore massimo (cfr. Tabella 3-17).

**Tabella 3-17 Confronto delle alternative – Atmosfera – Indicatori normalizzati**

	Confronto alternative – Atmosfera						
	Scenario	B1a	B1b	B1c	B2a	B2b	B2c
Emissioni CO2	Taxi out	0,943	1	0,972	0,893	0,932	0,912
	Taxi in	1	1	0,881	0,706	0,706	0,648
	Totale	0,964	1	0,938	0,824	0,848	0,815

Assunto che l'obiettivo finale della presente analisi delle alternative è quello di individuare la soluzione preferibile, quale miglior compromesso tra i diversi specifici aspetti, si è reso necessario combinare i valori normalizzati tra loro associando a ciascuno un peso in relazione alla maggior significatività del singolo indicatore. Ad esempio in riferimento al numero di abitanti esposti al rumore di origine aeronautica, è presumibile ritenere come la popolazione ricadente all'interno della zona B abbia un peso diverso nella scelta della soluzione ottimale rispetto a quella ricadente all'interno della zona A, essendo questa soggetta ad un livello di rumorosità differente. Si è a tal fine definito un piccolo "albero" di aggregazione così come riportato in Figura 3-17.



**Figura 3-17 Gerarchizzazione del confronto**

A tal fine si è definito un unico indicatore relativo all'esposizione al rumore della popolazione espresso come combinazione lineare degli abitanti all'interno della zona A e della zona B secondo la formula:

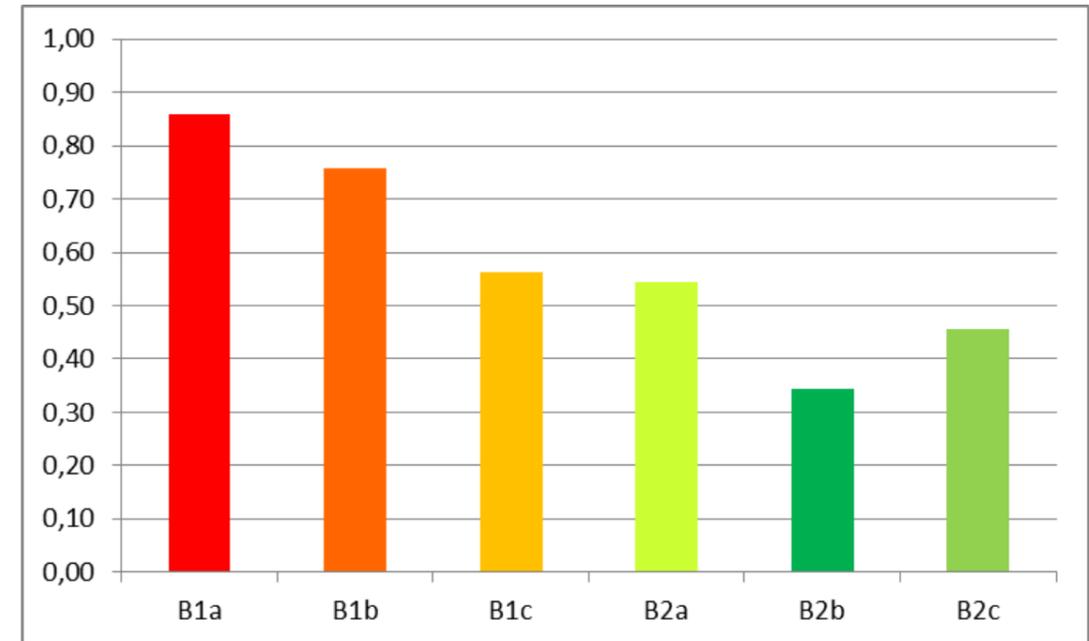
$$I_{Popolazione} = I_{ZonaA} \times P_{ZonaA} + I_{ZonaB} \times P_{ZonaB}$$

Ipotizzando quindi i valori riportati in tabella seguente, associati ai singoli pesi della precedente formula, si è calcolato l'indicatore complessivo del rumore per ciascuna alternativa.

**Tabella 3-18 Valori assegnati a ciascun peso relativo agli indicatori ambientali considerati per la componente acustica**

Peso	P <sub>ZonaA</sub>	P <sub>ZonaB</sub>
Valore	0,4	0,6

Anche in questo caso appaiono preferibili le soluzioni appartenenti alla categoria di analisi B2 e poi nello specifico la modalità B2b.



**Figura 3-18 Confronto alternative: "Parametro inquinamento acustico" - pesato**

Una volta identificati gli specifici indicatori in grado di valutare gli effetti indotti sul territorio dalle principali sorgenti quali gli aeromobili nelle diverse fasi connesse con le operazioni di volo sia in termini di impatti acustici che atmosferici, è necessario individuare quale alternativa risulti essere il miglior compromesso da un punto di vista ambientale. Secondo gli stessi criteri già applicati per il tema del rumore, si definisce un'indicatore ambientale complessivo  $I_{Ambiente}$  come combinazione lineare degli indicatori  $I_{Rumore}$  e  $I_{Atmosfera}$ , precedentemente definiti, secondo la formula:

$$I_{Ambiente} = I_{Rumore} \times P_{Rumore} + I_{Atmosfera} \times P_{Atmosfera}$$

Assegnando quindi un peso a ciascuna componente secondo la tabella seguente (ipotesi equilibrata), si è proceduto al confronto dei sei scenari attraverso la determinazione dell'indicatore  $I_{Ambiente}$ .

**Tabella 3-19 Valori assegnati a ciascun peso relativo agli indicatori relativi alla componente rumore ed atmosfera**

Peso	P <sub>Rumore</sub>	P <sub>Atmosfera</sub>
Valore	0,6	0,4

Come si evince dal grafico di Figura 3-19 in linea generale le soluzioni che prevedono l'uso di pista 4 per i decolli inducono impatti in termini sia di rumore che di atmosfera minori. In termini assoluti la soluzione B2b, che prevede un maggior utilizzo di pista 4 per i decolli e un conseguente alleggerimento di pista 2, rappresenta la soluzione ottimale sotto il profilo ambientale e pertanto quella preferibile tra le sei ipotizzate.

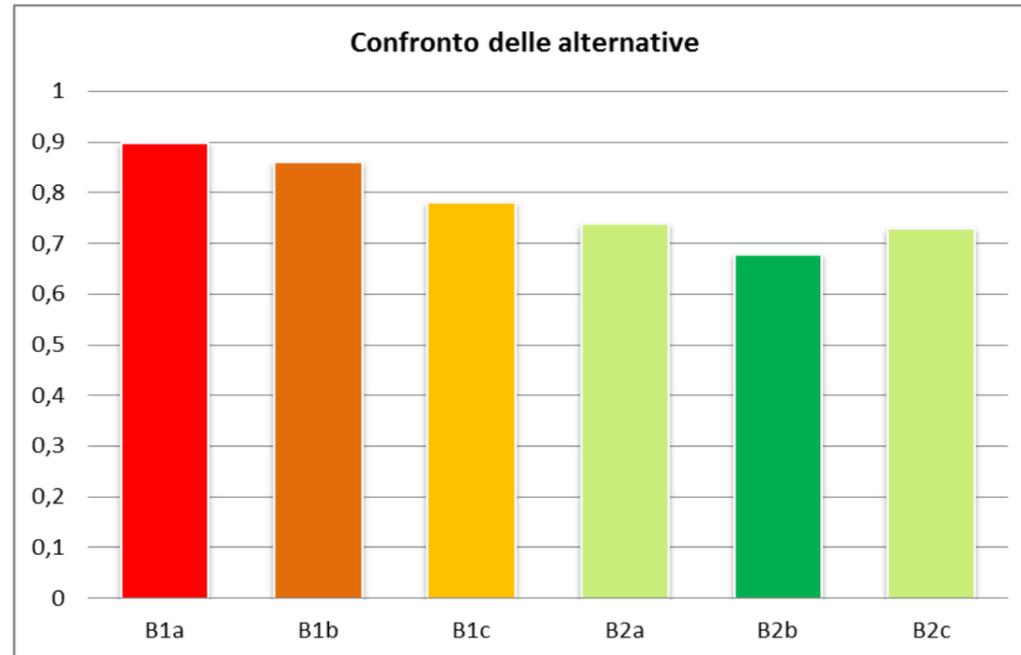


Figura 3-19 Confronto delle alternative rispetto all'indicatore ambientale I<sub>Ambiente</sub>

Poiché come sempre un limite del confronto mediante il metodo sopra indicato è quello dell'espressione del "peso" e quindi la possibilità di esprimere un giudizio non oggettivo, è tecnica consolidata quella di associare ad una tale metodologia un'analisi di sensitività del dato. In altre parole si fanno variare i pesi, possibilmente secondo criteri oggettivi o comunque comprensibili, e si verifica se la analisi condotta è stabile, ovvero se la soluzione che apparirebbe preferenziale mantiene in ogni possibile modifica la sua qualifica.

Nel caso in esame si sono definiti 5 scenari come indicato in Tabella 3-20.

Tabella 3-20 Valori assegnati a ciascun peso relativo agli indicatori relativi alla componente rumore ed atmosfera

Scenario di confronto	livello 1		livello 2		livello 3	
	esposizione al rumore	emissioni in aria	popolazione esposta	presenza ricettori sensibili	popolazione esposta 60/65	popolazione esposta 65/75
Equivalente	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
preponderanza popolazione esposta	0,25	0,75	0,8	0,2	0,5	0,5
preponderanza rumore	0,4	0,6	0,6	0,4	0,8	0,2
preponderanza ricettori sensibili	0,5	0,5	0,2	0,8	0,5	0,5
preponderanza inquinamento atmosferico	0,5	0,5	0,5	0,5	0,2	0,8

Le figure che seguono mettono in evidenza i risultati che si ottengono applicando diversamente i pesi.

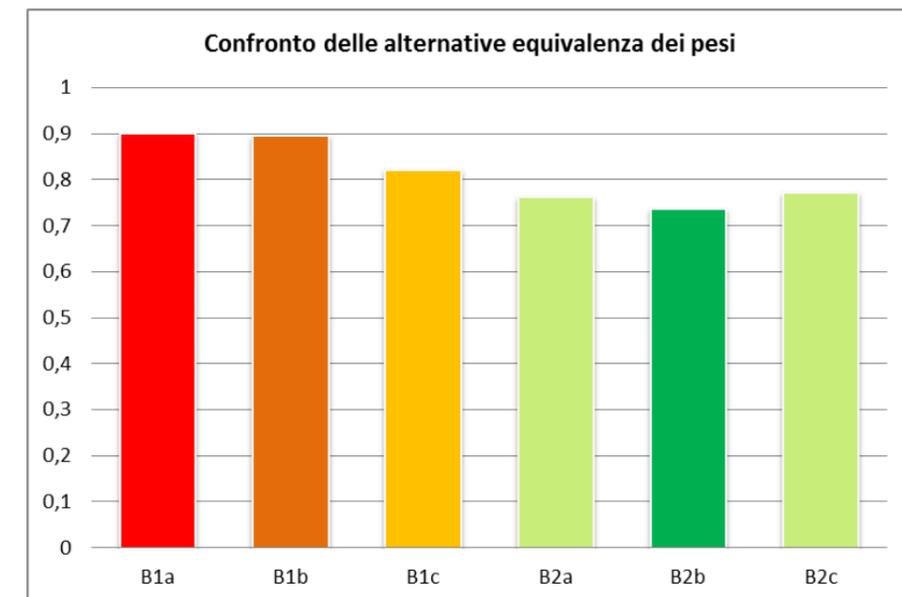


Figura 3-20 Confronto delle alternative con equivalenza dei pesi

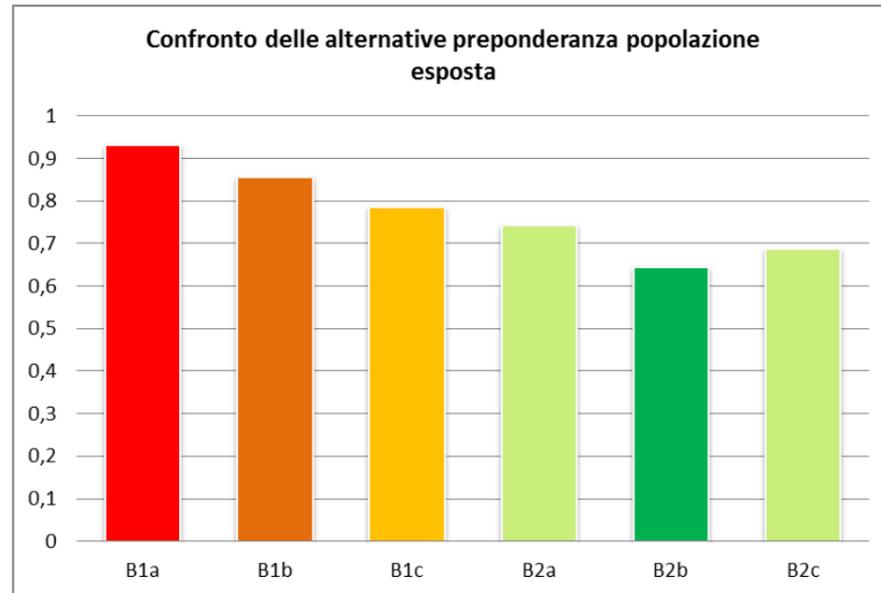


Figura 3-21 Confronto delle alternative con preponderanza popolazione esposta

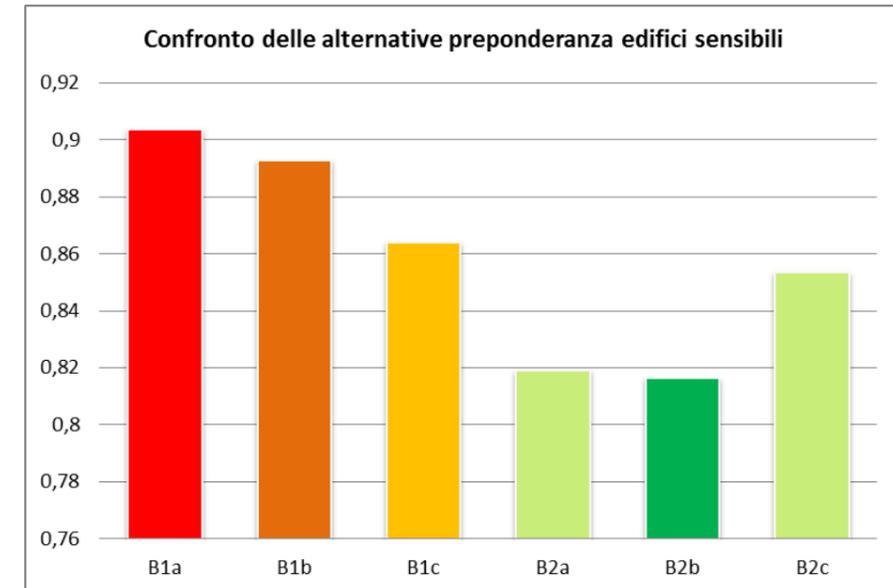


Figura 3-23 Confronto delle alternative con preponderanza ricettori sensibili

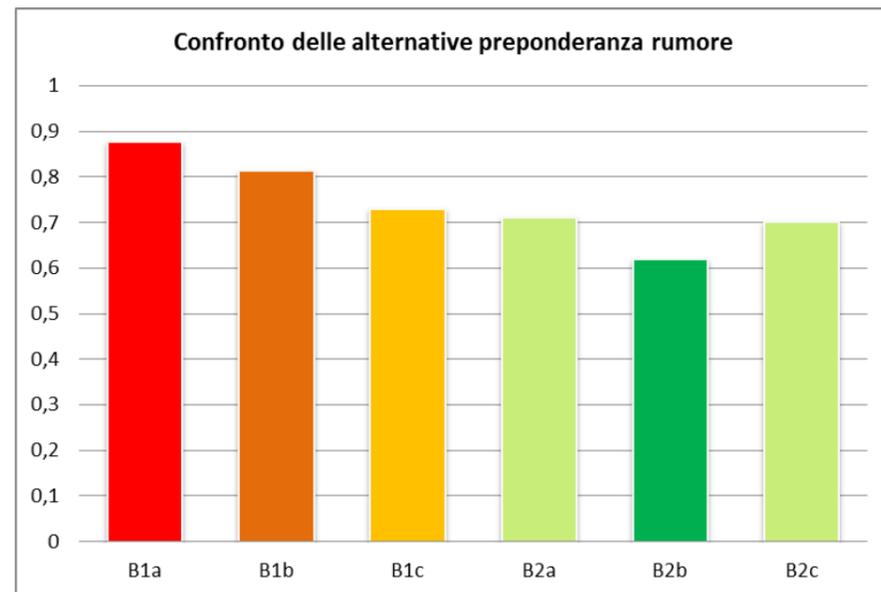


Figura 3-22 Confronto delle alternative con equivalenza del parametro rumore

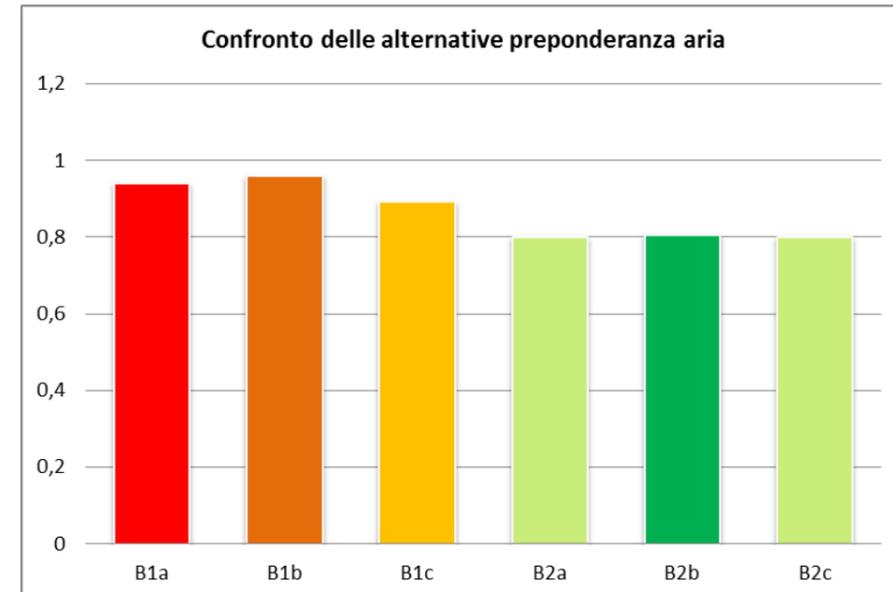


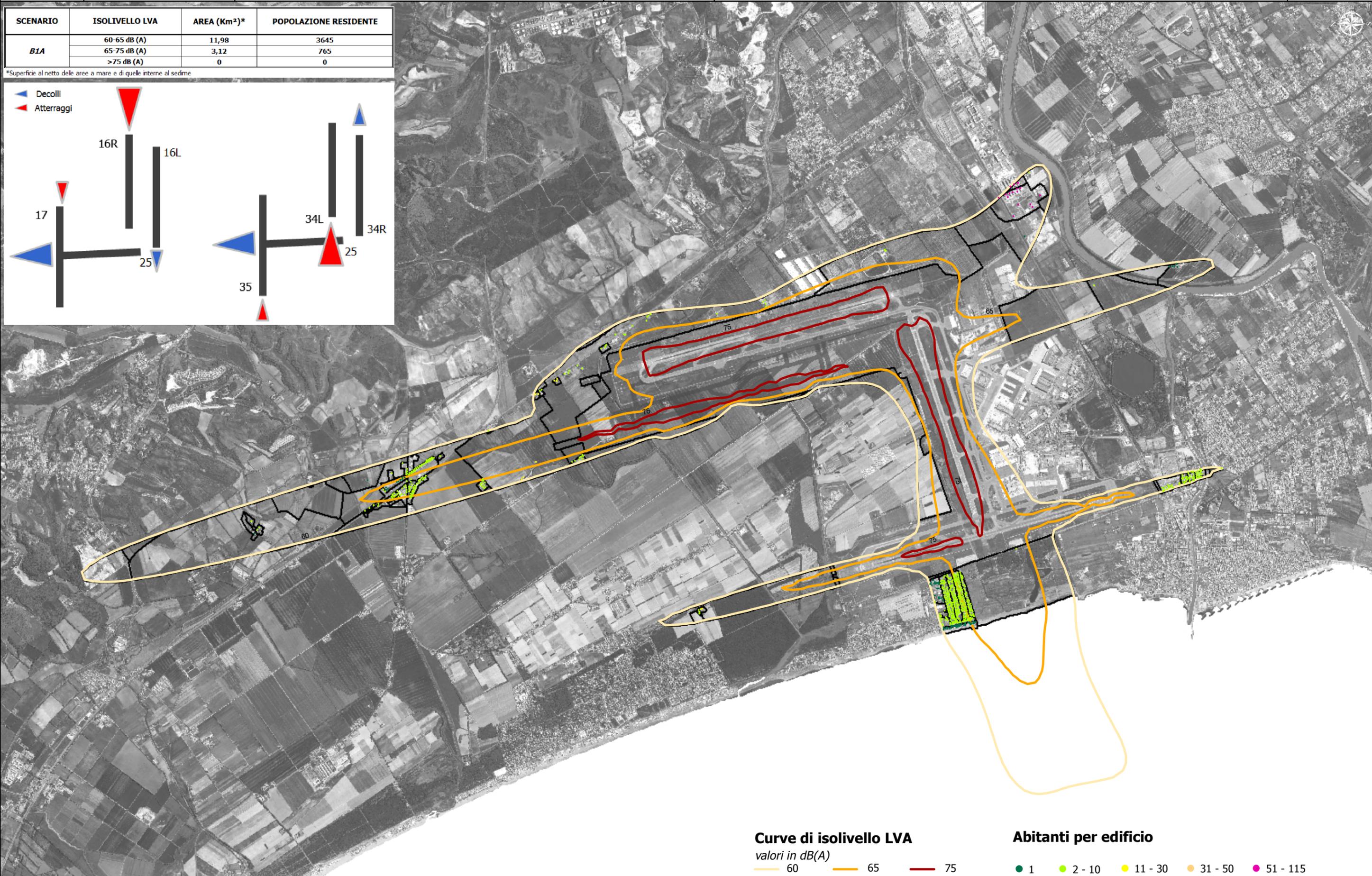
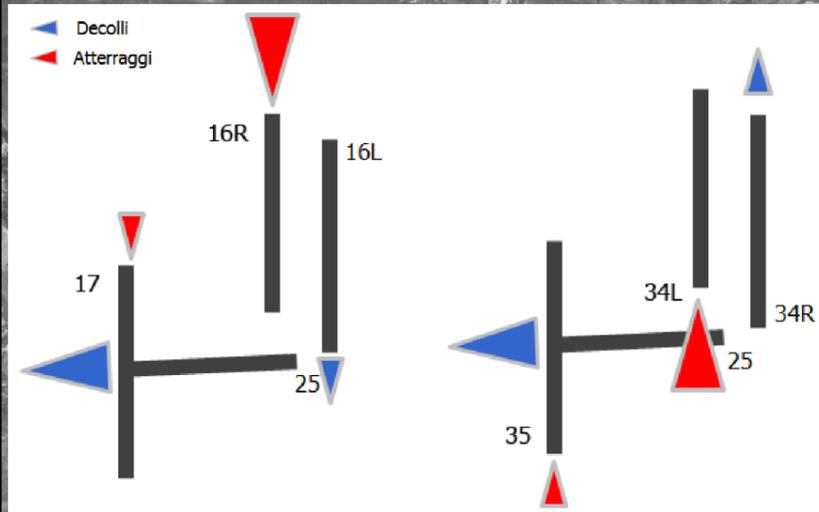
Figura 3-24 Confronto delle alternative con preponderanza attenzione all'inquinamento atmosferico

In conclusione sembra di poter affermare che la tipologia di soluzioni definite B2 pongono una miglior condizione di rapporto tra l'opera e l'ambiente (inteso in termini sostanzialmente di disturbo alle popolazioni) e nello specifico la modalità operativa ipotizzata nella configurazione "b" sembra da preferirsi alle altre. Al riguardo un'annotazione appare interessante. Detta soluzione (la B2b) è quella che nella scelta operativa tende a massimizzare l'uso della nuova pista in progetto: ciò tutto sommato a maggior e miglior riscontro delle ipotesi in atto.

## Appendice I

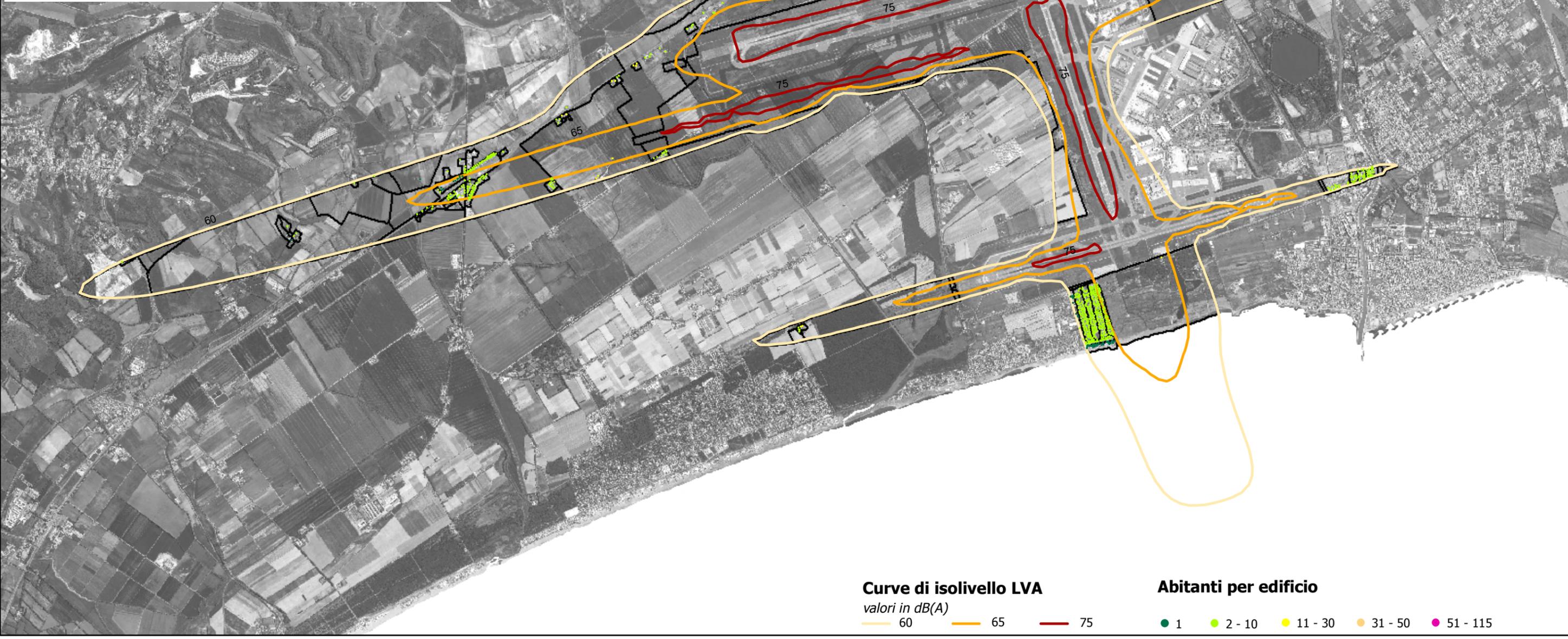
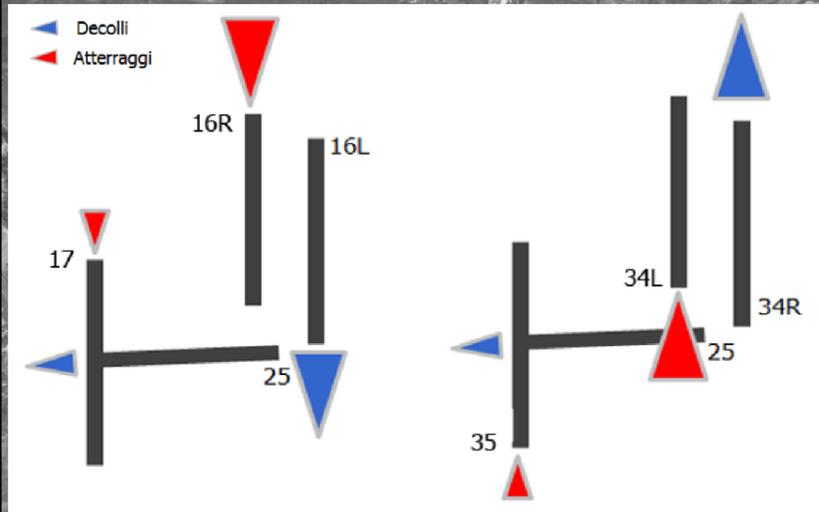
SCENARIO	ISOLIVELLO LVA	AREA (Km <sup>2</sup> )*	POPOLAZIONE RESIDENTE
B1A	60-65 dB (A)	11,98	3645
	65-75 dB (A)	3,12	765
	>75 dB (A)	0	0

\*Superficie al netto delle aree a mare e di quelle interne al sedime



SCENARIO	ISOLIVELLO LVA	AREA (Km <sup>2</sup> )*	POPOLAZIONE RESIDENTE
B1B	60-65 dB (A)	14,04	5645
	65-75 dB (A)	3,38	455
	>75 dB (A)	0	0

\*Superficie al netto delle aree a mare e di quelle interne al sedime



**Curve di isolivello LVA**

valori in dB(A)

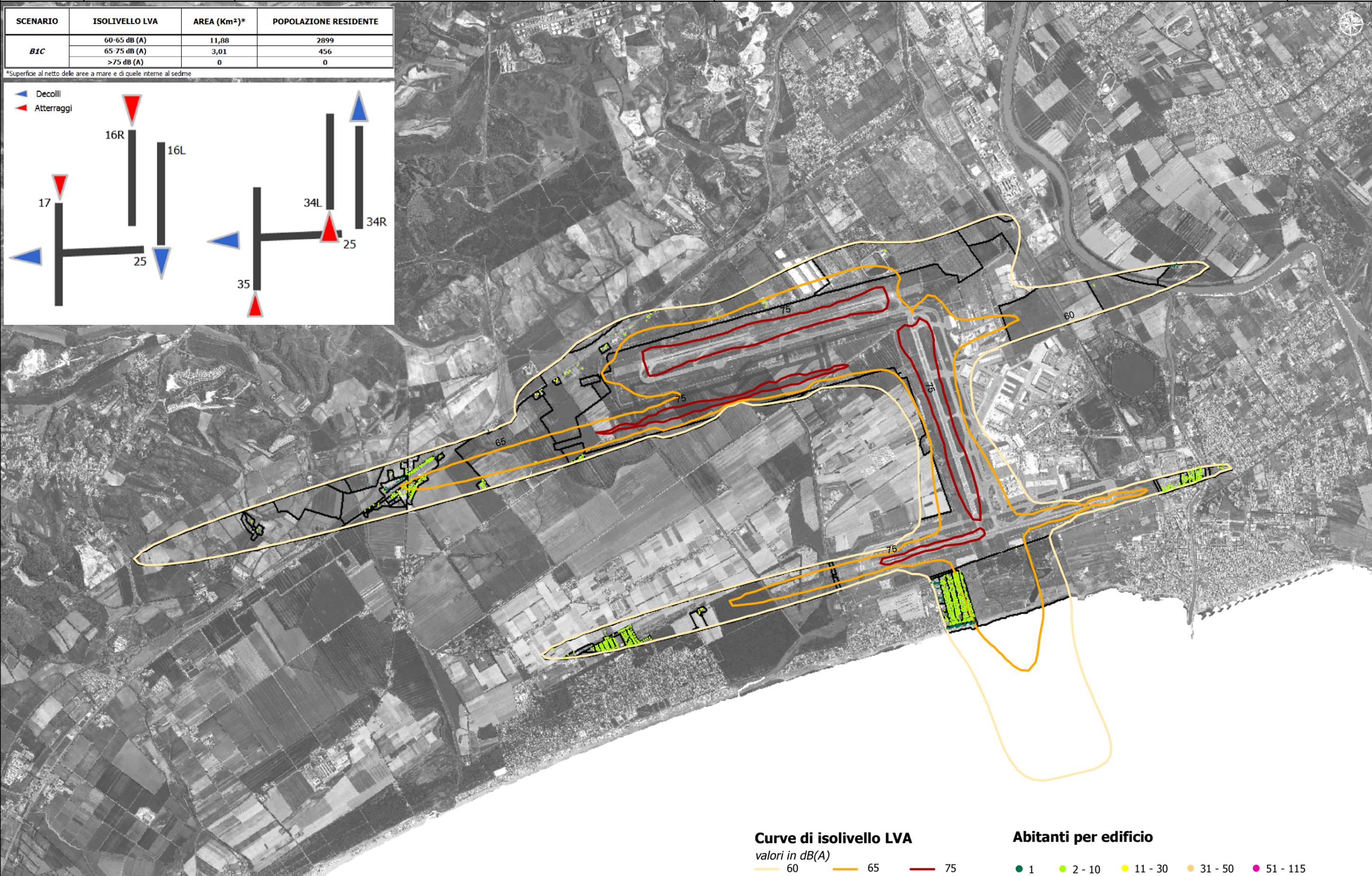
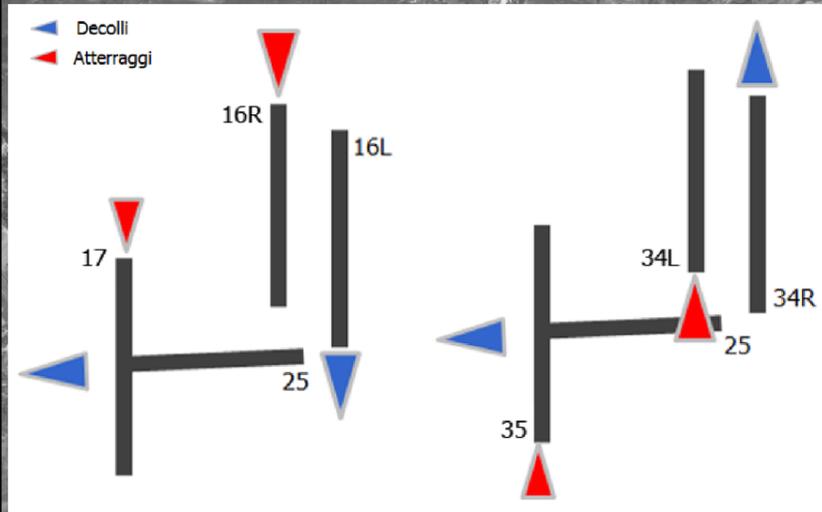
— 60 — 65 — 75

**Abitanti per edificio**

● 1 ● 2 - 10 ● 11 - 30 ● 31 - 50 ● 51 - 115

SCENARIO	ISOLIVELLO LVA	AREA (Km <sup>2</sup> )*	POPOLAZIONE RESIDENTE
B1C	60-65 dB (A)	11,88	2899
	65-75 dB (A)	3,01	456
	>75 dB (A)	0	0

\*Superficie al netto delle aree a mare e di quelle interne al sedime



**Curve di isolivello LVA**

valori in dB(A)

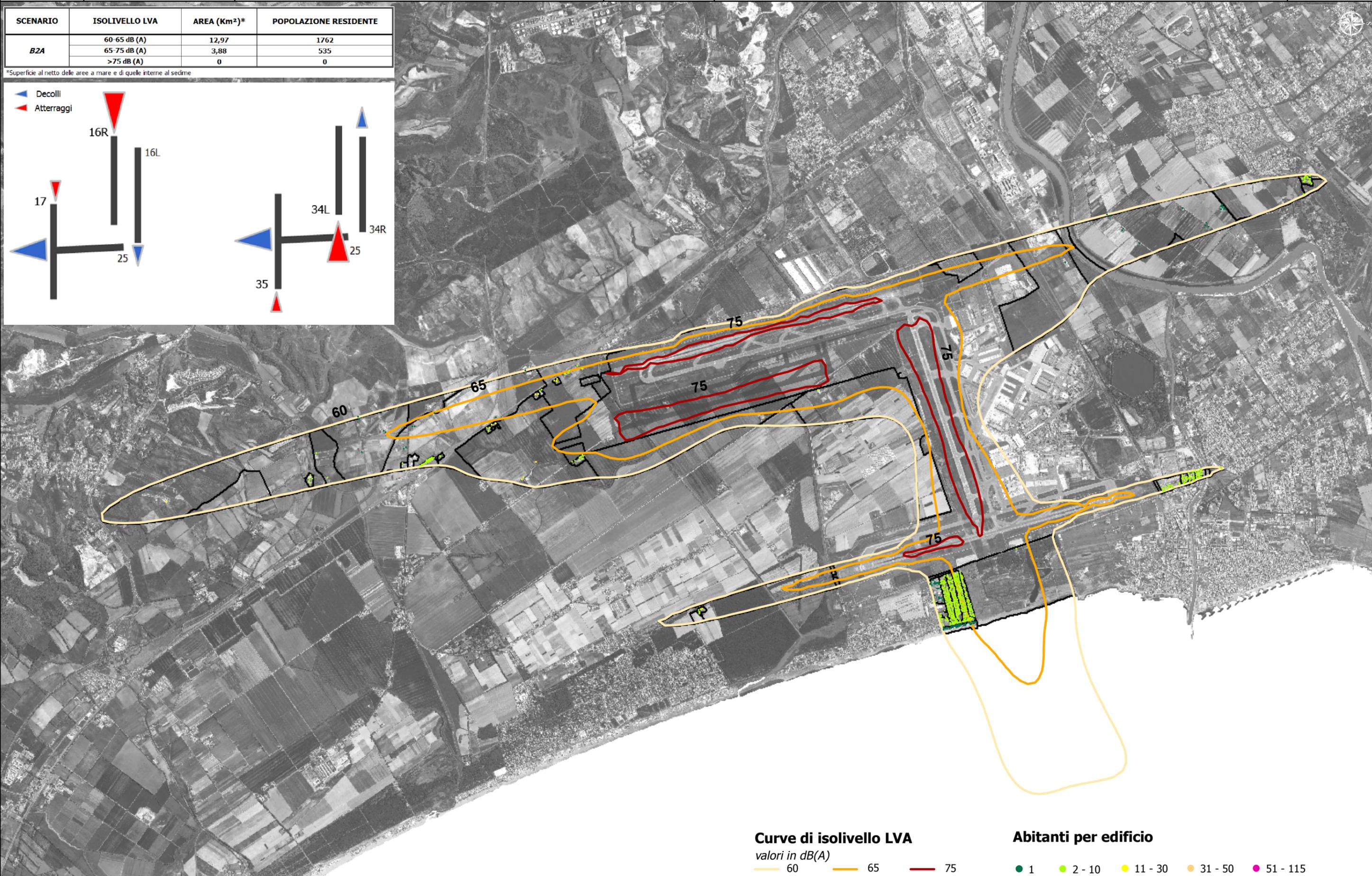
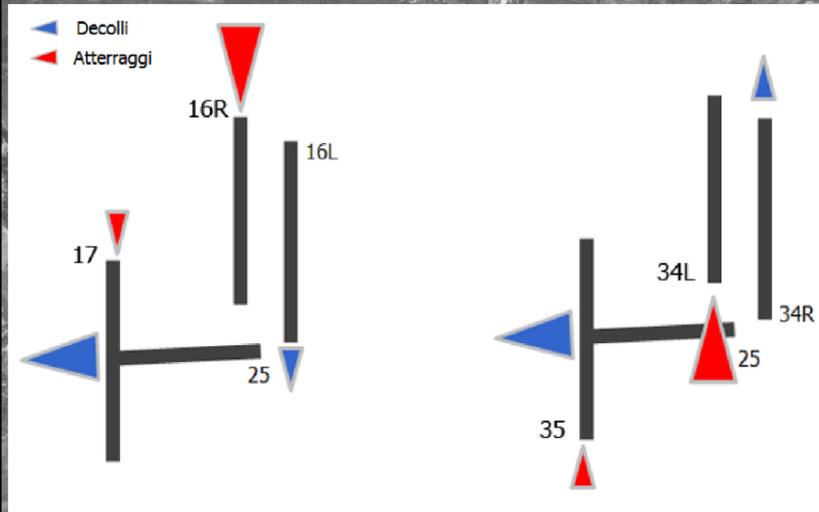
60 65 75

**Abitanti per edificio**

1 2 - 10 11 - 30 31 - 50 51 - 115

SCENARIO	ISOLIVELLO LVA	AREA (Km <sup>2</sup> )*	POPOLAZIONE RESIDENTE
B2A	60-65 dB (A)	12,97	1762
	65-75 dB (A)	3,88	535
	>75 dB (A)	0	0

\*Superficie al netto delle aree a mare e di quelle interne al sedime



**Curve di isolivello LVA**

valori in dB(A)

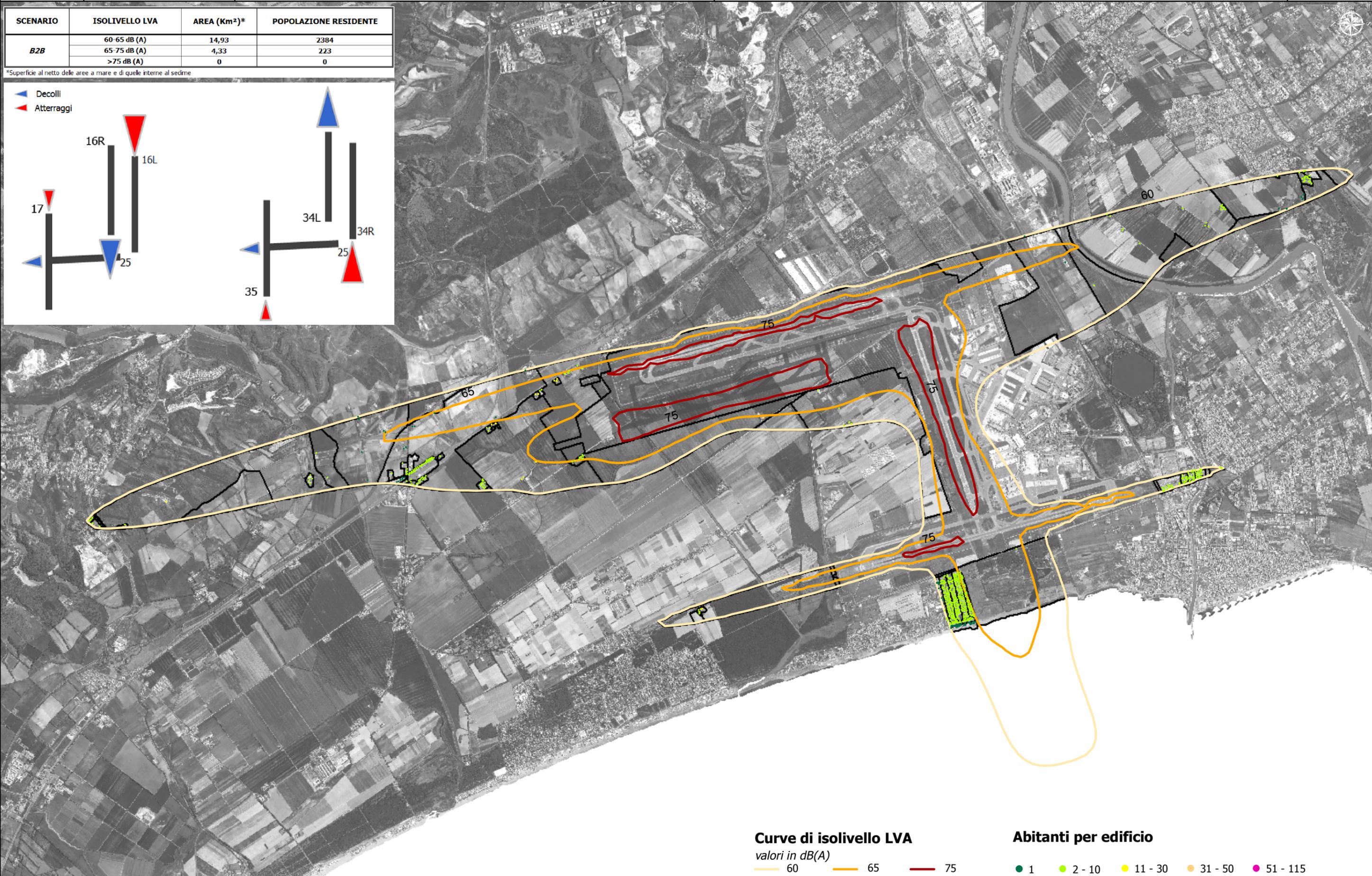
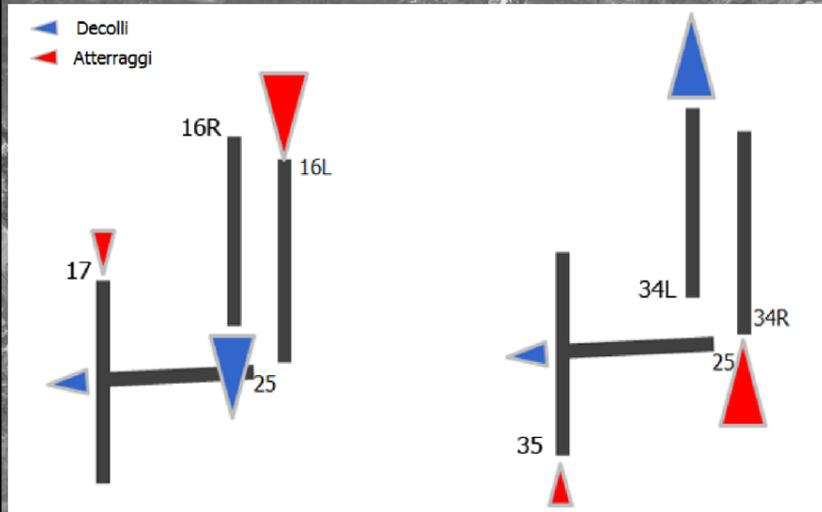
60 65 75

**Abitanti per edificio**

1 2 - 10 11 - 30 31 - 50 51 - 115

SCENARIO	ISOLIVELLO LVA	AREA (Km <sup>2</sup> )*	POPOLAZIONE RESIDENTE
B2B	60-65 dB (A)	14,93	2384
	65-75 dB (A)	4,33	223
	>75 dB (A)	0	0

\*Superficie al netto delle aree a mare e di quelle interne al sedime



**Curve di isolivello LVA**

valori in dB(A)

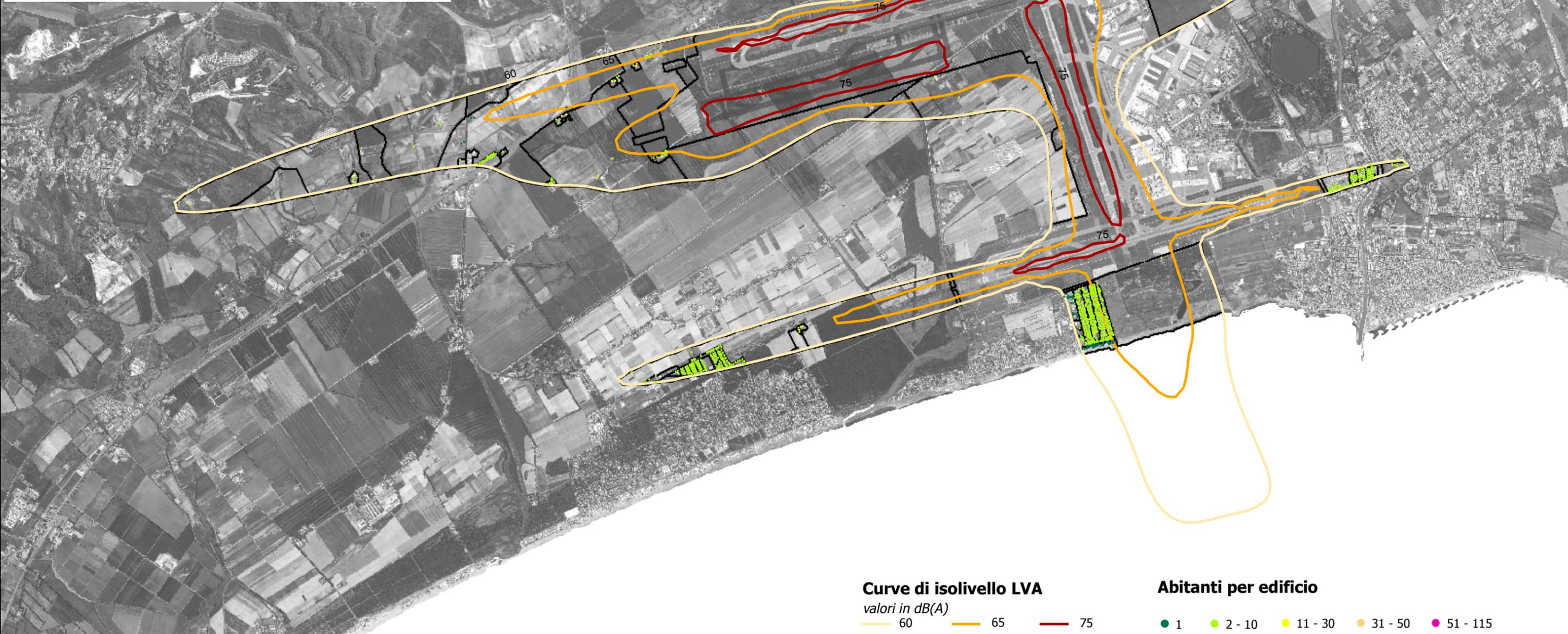
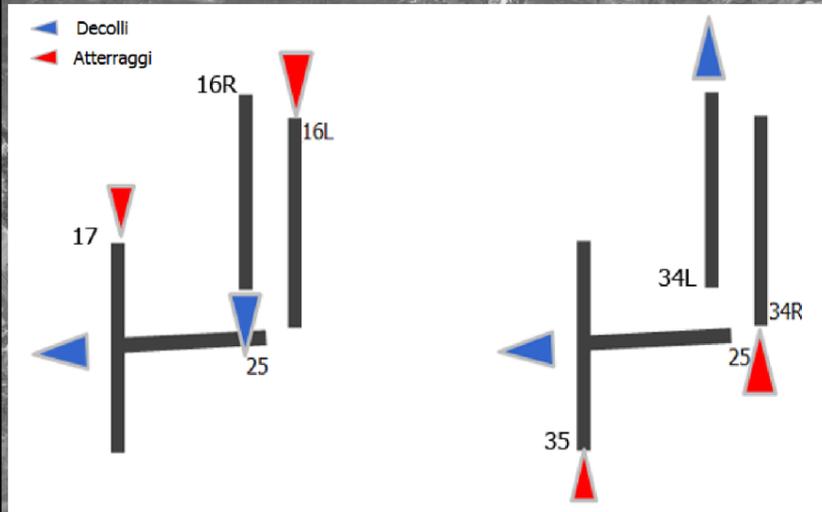
60 65 75

**Abitanti per edificio**

1 2 - 10 11 - 30 31 - 50 51 - 115

SCENARIO	ISOLIVELLO LVA	AREA (Km <sup>2</sup> )*	POPOLAZIONE RESIDENTE
B2C	60-65 dB (A)	13,91	2662
	65-75 dB (A)	3,94	340
	>75 dB (A)	0	0

\*Superficie al netto delle aree a mare e di quelle interne al sedime



**Curve di isolivello LVA**

valori in dB(A)

— 60 — 65 — 75

**Abitanti per edificio**

● 1 ● 2 - 10 ● 11 - 30 ● 31 - 50 ● 51 - 115