



# AEROPORTO FONTANAROSSA CATANIA

## AGGIORNAMENTO MASTERPLAN AEROPORTO FONTANAROSSA 2013-2030

PROGETTO

**ARUP**

OVE ARUP & PARTNERS  
INTERNATIONAL Ltd.

13 Fitzroy Street  
W1T 4BQ London  
Tel +44 20 7636 1531  
Fax +44 20 7580 3924  
www.arup.com

**ARUP**

ARUP ITALIA S.r.l.

Corso Italia, 1  
10122 Milano  
Tel +39 02 85979301  
Fax +39 02 8053984  
www.arup.com

 **Systematica**

Via Lovanio, 8  
20121 Milano  
Tel +39 02 6231191  
Fax +39 02 62311950  
www.systematica.net

Relazione tecnica generale  
Allegato  
Pianificazione aeronautica:  
definizione dei requisiti

DATA PROGETTO 11/05/2016

AGGIORNAMENTI Rev.01 08/02/2018

Numerazione

R.02 A3

SCALA:

L'ACCOUNTABLE MANAGER  
dott. Francesco D'Amico

P.H. PROGETTAZIONE  
INFRASTRUTTURE E SISTEMI  
ing. Luigi Bonfiglio

P.H. AREA DI MOVIMENTO  
ing. Massimo Donato

P.H. MANUTENZIONE  
INFRASTRUTTURE E SISTEMI  
geom. Andrea Musumarra

P.H. TERMINAL  
ing. Antonio Palumbo

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

L'AMMINISTRAZIONE

L'IMPRESA

SAC S.p.A.

**Aggiornamento Masterplan  
Aeroporto di Catania  
Fontanarossa 2013-2030**

**R.02–A3 Pianificazione aeronautica:  
definizione dei requisiti**

Rev.01 08/02/2018

Emissione | 11 May 2016

**Committente:**

SAC Società Aeroporto Catania S.p.A.

**Progettisti:**

**R.T.I. Incaricato**

Ove Arup & Partners International Ltd. (mandataria)

Arup Italia Srl (mandante)

Systematica Srl (mandante)

**Consulenze specialistiche:**

Gruppo CLAS S.p.A.

Arch. Longhitano - Studio AU, Architetti associati Longhitano&Paparo

This report takes into account the particular instructions and requirements of our client. It is not intended for and should not be relied upon by any third party and no responsibility is undertaken to any third party.

Job number 246563-00

## Indice

	Page	
<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Analisi della “opzione 0”</b>	<b>2</b>
2.1	Scenari ipotizzati	2
2.2	Identificazione dei vincoli	2
2.2.1	Capacità della pista	2
2.2.2	Capacità dell’apron	6
2.2.3	Caratteristiche di lunghezza pista: RESA	7
2.3	Analisi della ”Opzione 0b”	12
2.3.1	Pista corta parallela alla attuale	16
2.3.2	Pista parallela ruotata di 10°	17
2.3.3	Pista parallela ruotata di 1° antiorario	18
2.3.4	Pista parallela ruotata di 1° antiorario + EMAS RESA rwy 26 19	19
2.3.5	Vincoli aggiuntivi per la nuova pista	21
2.4	Riassunto delle analisi	22
<b>3</b>	<b>Requisiti funzionali per lo sviluppo dell’airfield</b>	<b>23</b>
3.1	Introduzione	23
3.2	Esigenza di ulteriori stand	23
3.2.1	Domanda di stand Codice C	23
3.2.2	Rapporto fra finger e stand remoti	25
3.2.3	Domanda di stand Codice E	26
3.2.4	Valori di riferimento gli stand	28
3.3	Requisiti per la lunghezza della pista	29
<b>4</b>	<b>Requisiti funzionali per lo sviluppo del terminal</b>	<b>31</b>
4.1	Approccio	31
4.2	Assunzioni alla base del programma dei requisiti (PoR)	33
4.3	Calcolo del programma dei requisiti (PoR)	35
4.3.1	Espansione di capacità mediante la ristrutturazione del terminal Morandi	36
<b>5</b>	<b>Identificazione delle opzioni di espansione</b>	<b>39</b>
5.1	Approccio	39
5.2	Opzioni di sviluppo delle aree “airside”	40
5.2.1	Valutazione delle opzione per l’airside	48
5.3	Opzioni di sviluppo del terminal	50

5.3.1	Valutazione delle opzioni per terminal	54
5.4	Sviluppo delle opzioni integrate	57
5.5	Valutazioni delle opzioni complessive	61
<b>6</b>	<b>Ulteriori sviluppi delle Opzioni selezionate</b>	<b>64</b>
6.1	Requisiti dei sistemi di supporto	64
6.1.1	Espansione delle strutture cargo	64
6.1.2	Espansione del deposito carburante	64
6.1.3	Espansione dei servizi di assistenza a terra	65
6.1.4	Area di simulazione delle emergenze	66
6.1.5	Engine run up facility (ERUF)	67
<b>7</b>	<b>Simulazioni</b>	<b>70</b>
7.1	Simulazioni Terminal	70
7.2	Simulazioni Airside	73

# 1 Introduzione

---

Il presente documento illustra le analisi effettuate al fine di identificare la migliore soluzione di espansione del terminal passeggeri e delle infrastrutture di volo correlate, con particolare riferimento alla pista di volo ed ai piazzali.

Il dato di base di partenza è la necessità assoluta dell'aeroporto di trovare soluzioni infrastrutturali che ne permettano lo sviluppo al fine di assecondare e se possibile attrarre il potenziale enorme traffico passeggeri afferente allo scalo.

Si è partiti dalla analisi della cosiddetta “Opzione 0” che rappresenta lo stato attuale dell'aeroporto con le sue caratteristiche e le sue capacità. La opzione 0 rappresenta quindi la soluzione attuale, con la pista di volo attuale, e viene analizzata al fine di ricercare possibili soluzioni di miglioramento delle capacità dell'aeroporto in tale configurazione.

Al capitolo 2 si analizzano quindi i vincoli e le soluzioni potenzialmente possibili associate alla opzione 0, al fine di provare ad identificare la massima potenzialità dell'aeroporto in configurazione attuale, e confrontare tale risultato con il traffico passeggeri potenziale insistente sullo scalo. Sono inoltre valutati i vincoli che verrebbero a presentarsi, e le limitazioni di crescita che l'assenza dell'investimento in nuove infrastrutture provocherebbe: in particolare si è identificato il livello di traffico massimo, oltre il quale non è più possibile crescere, a causa di una assenza di interventi infrastrutturali miranti ad espandere come ad esempio l'istante a partire dal quale non sarebbe più possibile la crescita del traffico in assenza di un'intervento di espansione. Nel capitolo sono descritte in modo sintetico tutte le alternative, che si riveleranno non fattibili o quanto meno non opportune, identificate al fine di provare a trovare una soluzione diversa alla espansione della pista.

Nel capitolo 3 sono invece presentati gli approcci e le ipotesi alla base della definizione dei requisiti funzionali per l'airfield, in particolare per gli stand dei piazzali aeromobili e per la nuova pista ed annessa runway.

Nel capitolo 4 si descrivono le metodologie e le assunzioni utilizzate per la definizione dei requisiti funzionali del terminal passeggeri nello stato attuale e durante le sue espansioni.

Nel capitolo 5 sono descritte e valutate le diverse opzioni individuate per lo sviluppo dell'aeroporto con l'identificazione dell'opzione di sviluppo ottimale, poi perseguita e sviluppata a livello di dettaglio di masterplan.

Infine il capitolo 6 presenta l'approccio e le ipotesi per la determinazione dei requisiti spaziali delle funzioni di supporto, fra cui assistenza a terra (GSE), le aree cargo e deposito carburante.

## 2 Analisi della “opzione 0”

---

### 2.1 Scenari ipotizzati

La conseguenza delle analisi effettuate per identificare le soluzioni che permettano lo sviluppo aeroportuale con tutte le conseguenze positive in ricaduta sulla economia dell’area, della Regione e del sistema paese, è la determinazione che la unica soluzione possibile ed allo stesso tempo efficiente sia la realizzazione della pista parallela alla attuale, a Sud di essa, di lunghezza maggiorata che sovrappassi la linea ferroviaria posta ad Ovest. La soluzione permetterebbe infatti una serie di palesi migliorie intrinseche quali in particolare:

- Risoluzione dei problemi di sicurezza attuali dell’aeroporto e della sua pista (deroghe attuali sulla RESA, presenza di linea ferroviaria adiacente alla testata – attualmente i cavi T.E. ferroviari sono un ostacolo segnalato)
- Avere una lunghezza di pista di circa 3000m sufficiente a permettere la conduzione di operazioni di corto, medio e lungo raggio.
- Avere finalmente una vera via di rullaggio (taxiway) non commistionata con le aree parcheggio aeromobili (apron) così da elevare esponenzialmente il livello di sicurezza e le potenzialità di capacità e movimentazione oraria.

Per arrivare alla determinazione di cui sopra, si devono percorrere tutti gli scenari possibili ed in particolare analizzare la condizione attuale dello scalo. Si prova quindi in questo capitolo ad analizzare anche lo scenario per il quale nessuna nuova pista venga costruita nel lasso temporale fino al 2030, in modo da identificare i conseguenti vincoli alla crescita del traffico aereo a Catania. L’Opzione 0 rappresenta il suddetto scenario.

### 2.2 Identificazione dei vincoli

#### 2.2.1 Capacità della pista

Il vincolo principale associato all’Opzione 0 è la mancanza di un’indipendente via di rullaggio parallela alla pista. L’esistente taxiway è infatti immediatamente adiacente agli stand e li attraversa completamente per la parte antistante i terminal. Le operazioni di manovra e di pushback degli aeromobili e le procedure di avvio possono richiedere oltre 5 minuti, rendendo inefficiente la gestione degli eventuali altri aeromobili in arrivo o in partenza che accumulerebbero ritardi con conseguenze di gestione, economiche per le compagnie, ed ambientali per la permanenza di aeromobili a motore acceso per lunghi periodi. Ogni pushback che si presenta durante il rullaggio di un aeromobile in partenza genererebbe ulteriori ritardi.

Nella Figura 1 si rappresenta in modo schematico l’area attuale di apron in azzurro e si vede che la taxi attraversa tale apron rendendo da un lato nei fatti inesistente la taxi, e dall’altro rendendo inefficiente la movimentazione sull’apron.

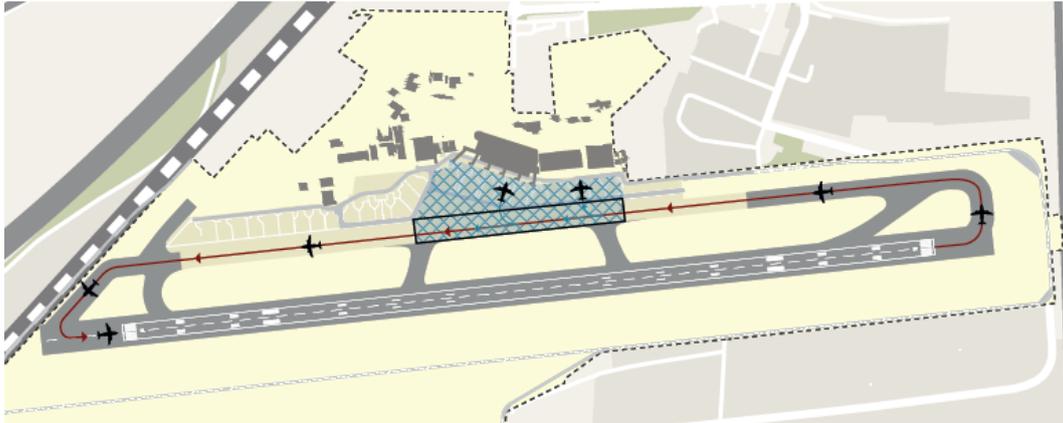


Figura 1 - Interazione tra l'apron e le vie di rullaggio (fonte: Arup).

Tale situazione comporta una teorica massima capacità di movimentazione pari a non più di 28 movimenti/ora. Tali numeri sono confermati sia da dati forniti da SAC che da simulazioni di studi precedentemente realizzati da Arup. A ciò si aggiunga che la capacità di movimentazione sullo scalo è ulteriormente limitata per la presenza di protocolli nella gestione del traffico militare insistente su Sigonella, oltre che la numerosa flotta di altri movimenti quali movimenti militari su Catania e movimenti elicotteri anch'essi presenti sull'aeroporto. Nella realtà quindi ad oggi l'aeroporto opera con 20 movimenti ora massimi.

Altri aeroporti dotati di singola pista con capacità oraria dichiarata di almeno 28-30 movimenti, sono tutti in possesso di una via di rullaggio indipendente che evita interferenze con le operazioni di pushback degli aeromobili. Nel seguito sono riportati, a solo titolo di esempio, tre aeroporti di questa tipologia; in rosso sulle figure si è evidenziata la taxi che come si vede è pienamente efficiente e non commistionata con l'apron.



Figura 2 - Aeroporto di Venezia - Capacità dichiarata: 30 movimenti/ora (fonte: Google Earth).

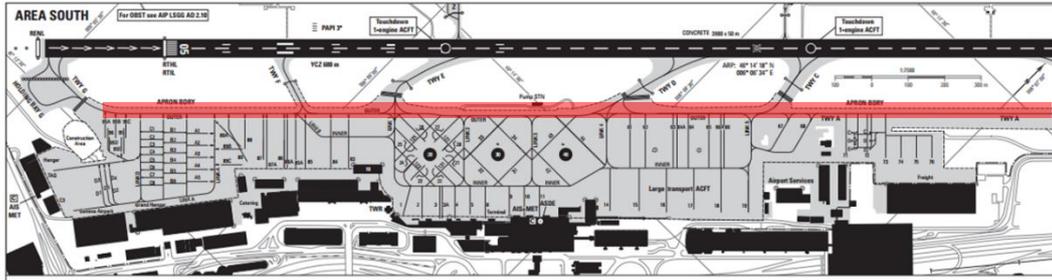


Figura 3 - Aeroporto di Ginevra - Capacità dichiarata 42 movimenti /ora (fonte AIP Switzerland)

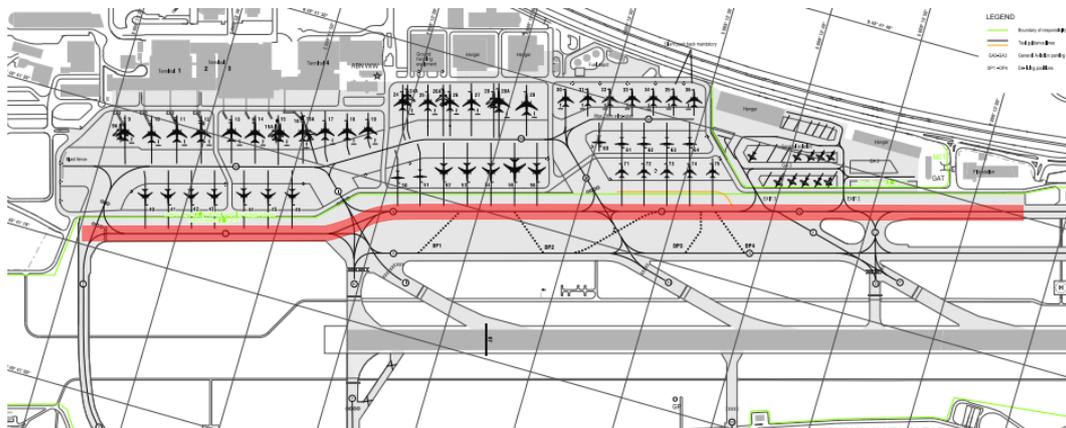


Figura 4 - Aeroporto di Stoccarda - Capacità dichiarata 42 movimenti/ora (fonte: AIP Germany)

Con il vincolo sulla capacità della via di rullaggio, il picco di traffico su Catania non può quindi crescere oltre i 28-30 movimenti orari teorici. Questo livello di picco di traffico orario equivale nei fatti, al massimo, a circa 10 mppa.

L'assenza di investimenti porterebbe quindi nei fatti a non potere movimentare su Catania più di 10mppa al massimo. Tale livello di traffico passeggeri, guardando ai livelli di crescita attuali e futuri, a partire dai recenti risultati eccezionali degli ultimi anni, si traduce in pratica ad una assenza di crescita nel giro di pochi anni, e ad una perdita di traffico potenziale, a partire dal 2022-2023, a vantaggio di altre rotte ed altri scali tra i quali gli scali mediterranei esteri.

In base alle curve di crescita stimate, tale vincolo infrastrutturale sulla crescita porterebbe in totale ad una perdita di traffico di circa 9.6 mppa nel periodo fino al 2030, come mostrato in Figura 5.

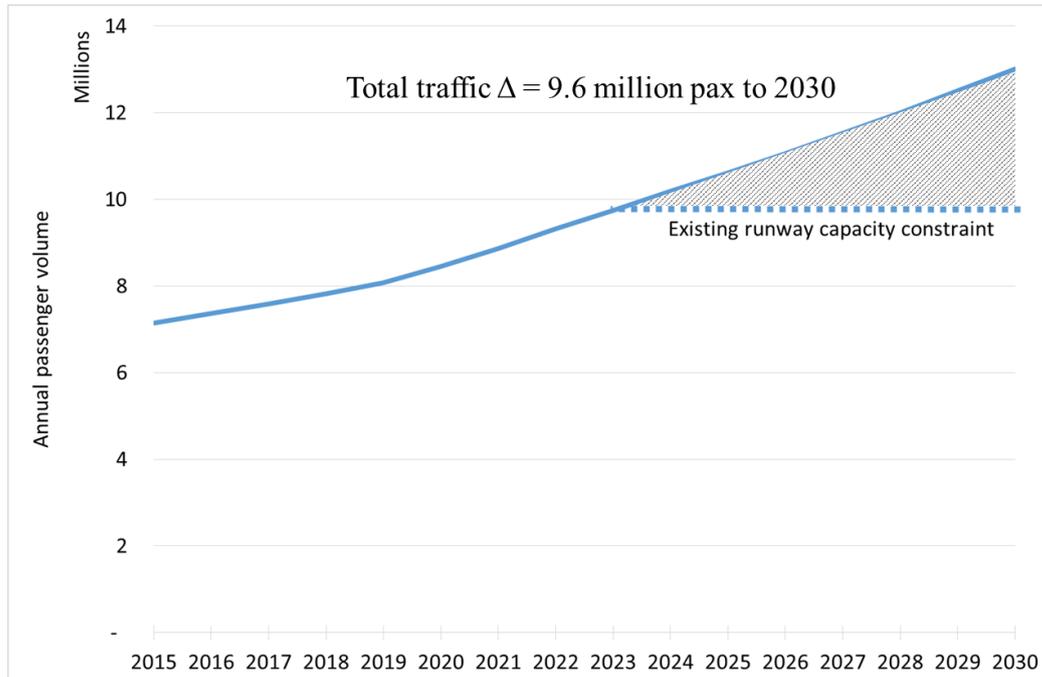


Figura 5 - Perdita di traffico causata dal vincolo sulla pista e sulle vie di rullaggio (fonte: Arup)

La realizzazione di una nuova pista a Sud di quella esistente, permetterebbe quindi di utilizzare quest'ultima come via di rullaggio parallela indipendente. In questo modo, la capacità dell'aeroporto non sarebbe vincolata dai limiti della via di rullaggio e potrebbe crescere fino al valore massimo teorico di circa 48 movimenti all'ora (ipotizzando la disponibilità di adeguate vie di rullaggio per l'ingresso e l'uscita), quantità più che sufficiente per gestire i movimenti orari di picco previsti fino al 2030 ed aumentare considerevolmente il livello di sicurezza per i ground handler.

Si è provato a simulare e cercare la soluzione di spostare completamente tutti gli stand aeromobili dall'apron attuale al fine di avere ora una vera e propria via di rullaggio, in modo tale da eliminare i conflitti fra le operazioni di pushback ed il rullaggio degli altri aeromobili. Questo scenario è mostrato nella Figura 6 successiva.

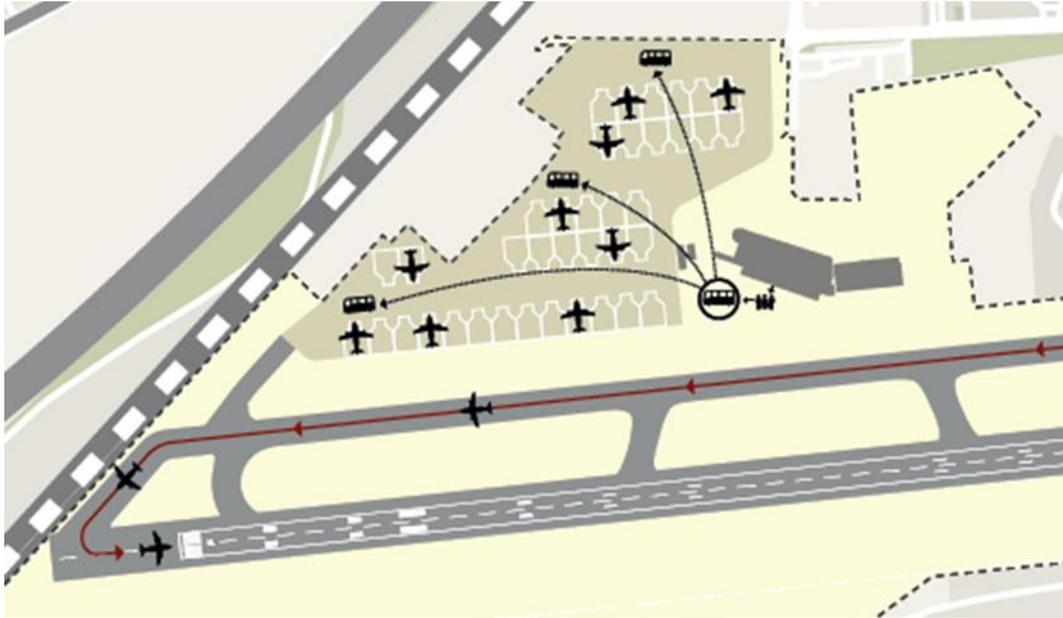


Figura 6 - Ipotesi di risistemazione dell'aprone nell'opzione 0 (fonte Arup)

Uno scenario di questo genere ridurrebbe il numero di conflitti nelle operazioni di rullaggio ma l'intero spazio disponibile allo sviluppo dell'aeroporto sarebbe destinato agli stand, non lasciando sufficiente spazio per altre importanti funzioni. Il numero di stand realizzabili sarebbe comunque significativamente limitato, riducendo il livello di servizio ai passeggeri e aumentando le operazioni di trasporto mediante bus, ad aumentando esponenzialmente la complessità delle movimentazioni rendendo questa soluzione nei fatti non percorribile.

## 2.2.2 Capacità dell'aprone

L'attuale disponibilità di stand è presentata nel diagramma seguente.

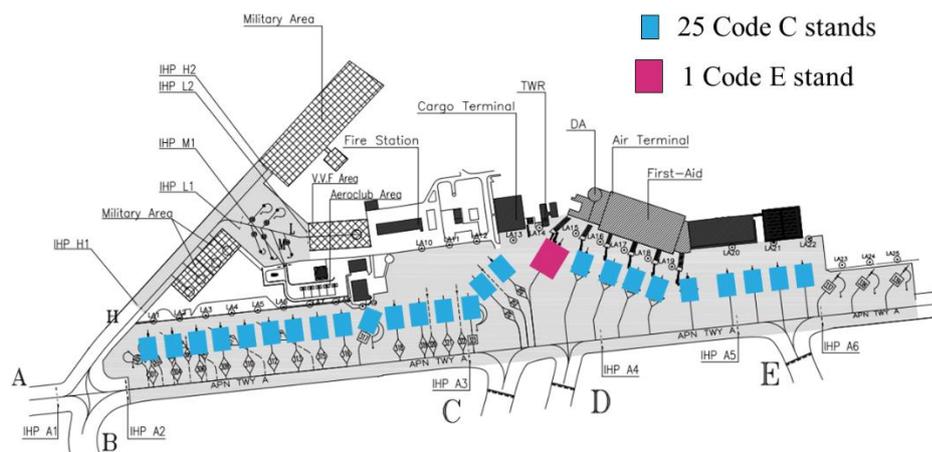


Figura 7 - Postazioni attualmente disponibili (fonte: Arup)

Ai fini di questa analisi di verifica della opzione 0, è stata considerata esclusivamente la configurazione codice C poiché questo tipo di aeromobile rappresenta la stragrande maggioranza del traffico.

Gli stand 337-339 non sono stati considerati per via delle restrizioni nel loro utilizzo (dimensione non massima a causa della vicinanza con la viabilità di servizio).

Una ulteriore limitazione importante, conseguenza della non costruzione della nuova pista parallela per lo sviluppo dell'aeroporto, risiede nell'impossibilità di sfruttare lo spazio compreso fra la pista attualmente esistente e la via di rullaggio parallela. Con la pista esistente operativa, lo spazio adiacente ad essa è principalmente vincolato dalla runway-strip e le conseguenti restrizioni OLS (Obstacle Limitation Surface) limitano ogni possibile sviluppo dell'apron in quest'area. Se fosse invece realizzata una nuova pista, in quest'area potrebbero essere posizionati stand remoti attualmente interferenti con le sagome di sicurezza degli aeromobili.

È opportuno notare come l'aeroporto, nelle condizioni attuali, non sia vincolato in termini di capacità teorica dell'apron, sufficiente ad accogliere il livello di traffico offerto dall'esistente configurazione di pista/via di rullaggio (28 movimenti per ora). Quello che ne limita lo sviluppo è invece la impossibilità della configurazione attuale ad accogliere maggiori movimenti che deriverebbero dall'aumento di traffico complessivo.

Il numero di stand richiesto da questo livello di traffico, come evidenziato in Tabella 3, è pari 30, solamente di 5 superiore alla disponibilità attuale. Ulteriori 5 stand potrebbero quindi essere realizzati sia ad Est dell'esistente apron (in seguito l'acquisizione dello spazio richiesto) oppure nello spazio a Nord del terminal cargo.

### 2.2.3 Caratteristiche di lunghezza pista: RESA

Vincolo ulteriore, associato alla opzione 0 identificata per l'aeroporto, è la lunghezza della pista. Quella esistente è lunga 2436 m (TORA/ASDA), sufficiente alla gestione della maggior parte delle operazioni a corto e medio raggio, realizzate con aeromobili di Codice C, come gli A320 e i B737.

E' noto che comunque la RESA attuale della pista esistente non è in linea con le più recenti specifiche per la certificazione EASE che dichiarano, dove praticabile, una dimensione della RESA di 240 m x 150 m, per una pista con strumentazione Codice 4 (Code 4 instrument runway). L'attuale RESA misura invece 90 m x 90 m per entrambe le direzioni operative.

L'implementazione delle certificazioni EASA alla configurazione attuale richiederebbe fondamentalmente l'estensione delle RESA per l'intera lunghezza di 240 m, causando formalmente l'accorciamento delle distanze disponibili della pista attuale. La Figura 8 e la

Tabella 1 riassumono i cambiamenti della lunghezza della pista qualora si implementasse oggi, nella opzione 0, la prescrizione EASA sulle RESA. Si noti che l'implementazione delle regole EASA potrebbe avere un effetto positivo sulla lunghezza della pista, dal momento che l'inizio del take-off roll si avvicina all'inizio della pista (momentaneamente, l'inizio del roll è a 60 m dall'undershoot RESA per questa direzione operativa).

Ad ogni modo, ci sarebbero minime differenze in termini di performance di decollo, poiché TORA, TODA e ASDA non cambiano significativamente. La LDA si ridurrebbe invece in entrambe le direzioni a 2102 m e ciò potrebbe essere limitante per certe tipologie di aeromobili e per certe condizioni della pista, quando l'azione frenante non è scarsa

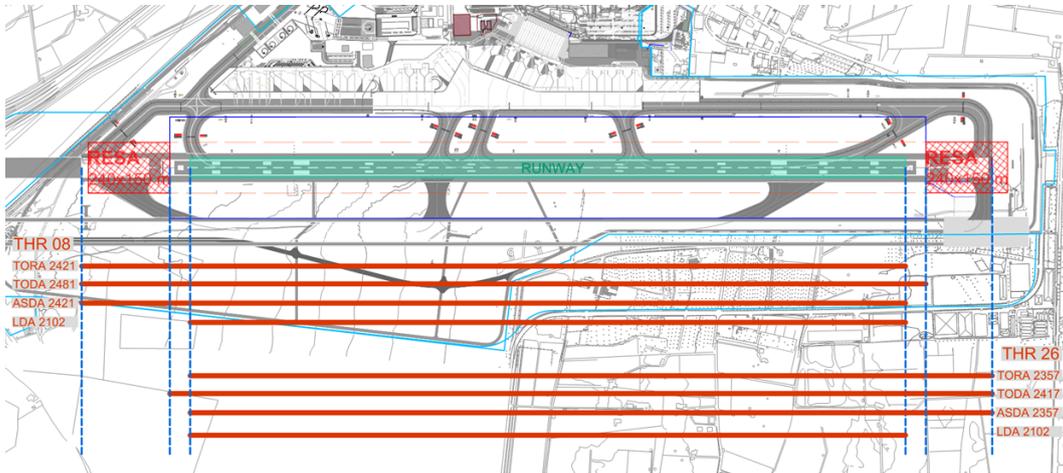


Figura 8 - Distanze dichiarate con RESA conformi alle norme EASA (fonte: Arup)

Tabella 1: Distanze dichiarate con RESA conformi alle norme EASA per la pista attuale (fonte: Arup)

	<b>08 TORA</b>	<b>08 TODA</b>	<b>08 ASDA</b>	<b>08 LDA</b>	<b>26 TORA</b>	<b>26 TODA</b>	<b>26 ASDA</b>	<b>26 LDA</b>
<b>Existing RESA</b>	2436 m	2496 m	2436 m	2340 m	2436 m	2496 m	2436 m	2350 m
<b>Full RESA</b>	2421 m	2481 m	2421 m	2102 m	2357 m	2417 m	2357 m	2102 m
Difference	<b>-15 m</b>	<b>-15 m</b>	<b>-15 m</b>	<b>-238 m</b>	<b>-79 m</b>	<b>-79 m</b>	<b>-79 m</b>	<b>-248 m</b>

La Figura 9 successiva mostra, a solo titolo di esempio, il raggio di operabilità di un B737-800 qualora la pista attuale dovesse essere adattata per uniformarsi alle indicazioni EASA. Come si vede si registrerebbe una significativa ed importante perdita di destinazioni commerciali da e per lo scalo catanese.

Le altre figure mostrano le situazioni dei vincoli oggi insistenti sulla pista attuale, che rendono nei fatti non attuabile lo scenario di opzione 0 per pensare un qualsivoglia sviluppo dell'aeroporto. In particolare si evidenzia come le interferenze con le altre ATZ, unitamente ai vincoli orografici ed alla direzione dei venti favorevole, rende praticamente obbligata la direzione della pista, e che i vincoli ad oggi presenti in particolare sulla pista 08 rendono necessaria in ogni caso la risoluzione degli stessi.



Figura 9 – Limitazione teorica per un B737-800 qualora la situazione attuale dovesse essere adattata e conforme alle norme EASA relativamente alle RESA

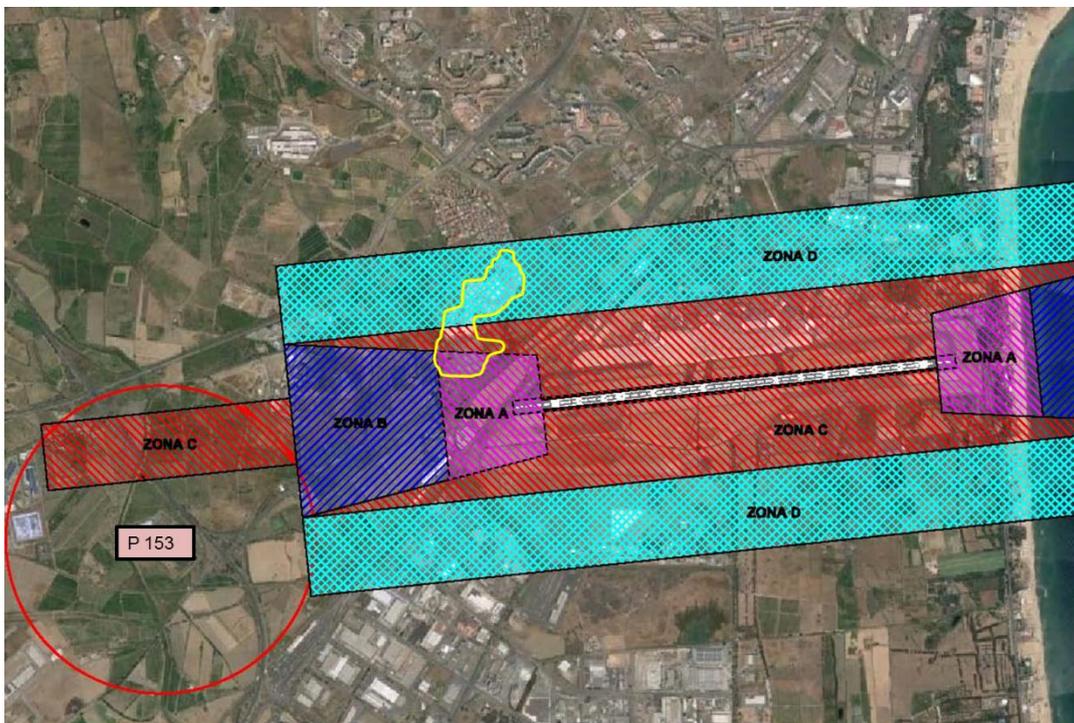


Figura 10 – Situazione vincoli principali (zone di sorvolo proibite), oltre quelli orografici, e nuovi insediamenti attuali (giallo) (fonte: SAC)

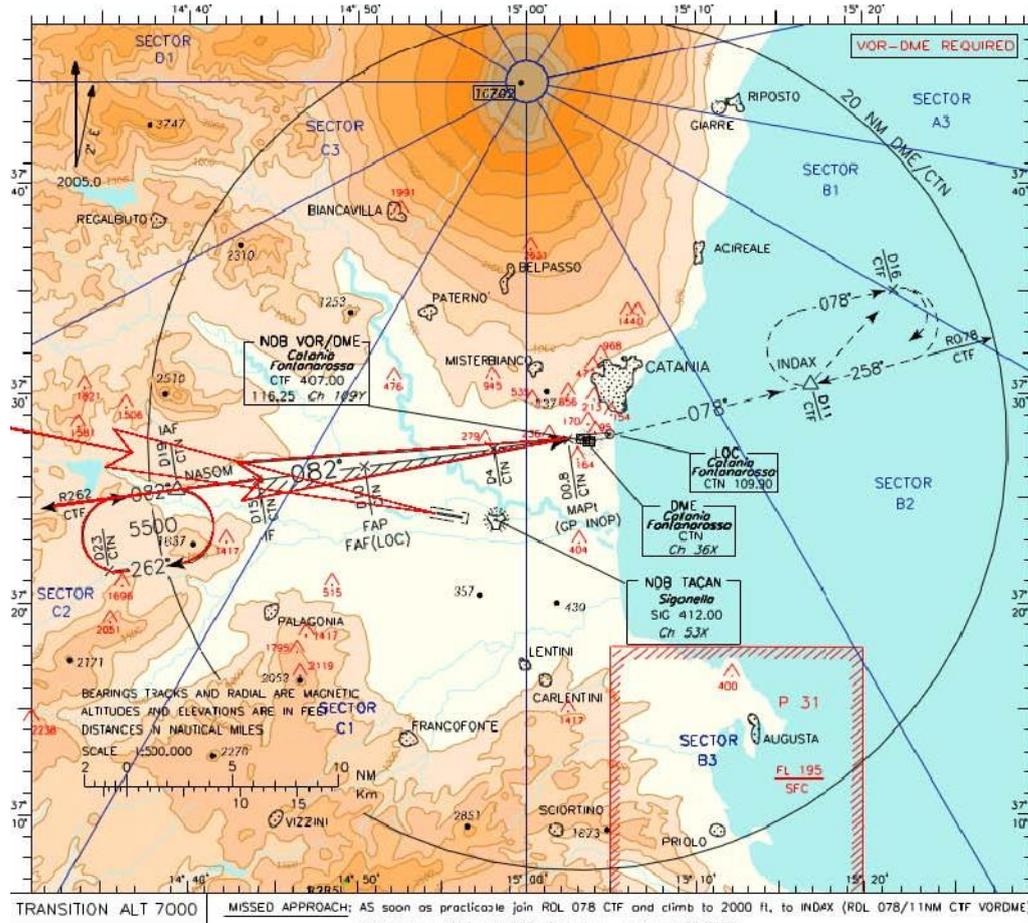


Figura 11 – Procedure di avvicinamento: influenza dei coni di Sigonella (fonte: SAC)

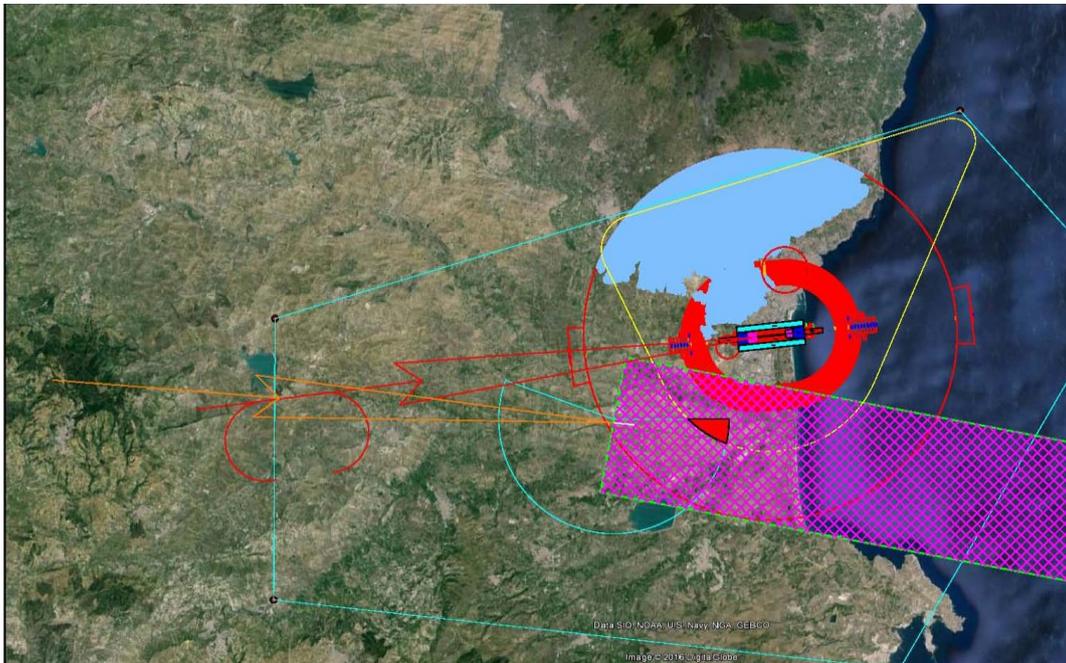


Figura 12 – Procedure di avvicinamento VOR-DME 08: influenza dei coni di Sigonella (fonte: SAC)

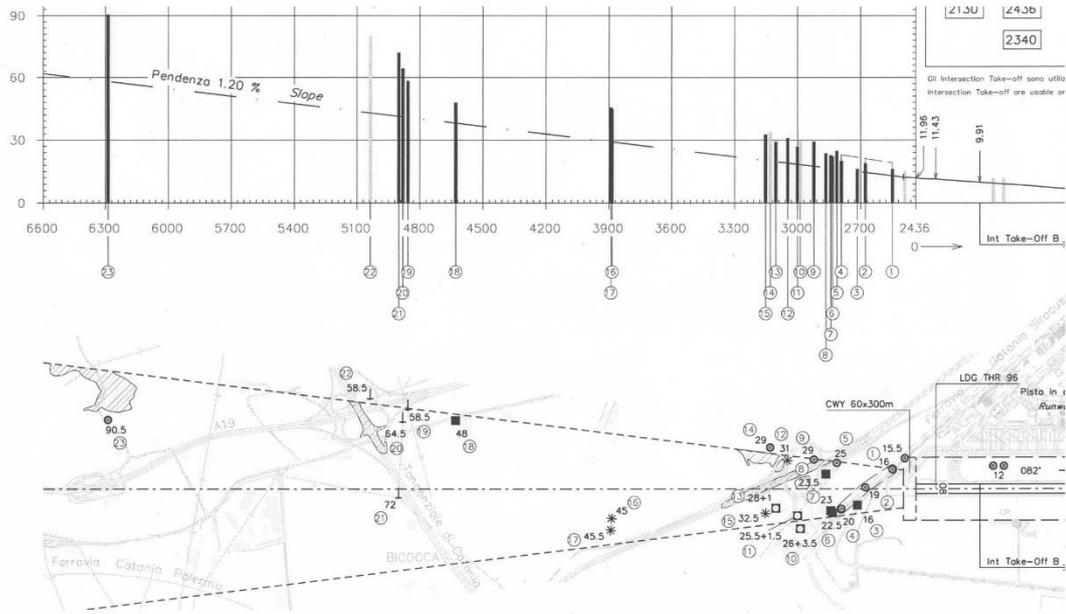


Figura 13 - Ostacoli RWY08

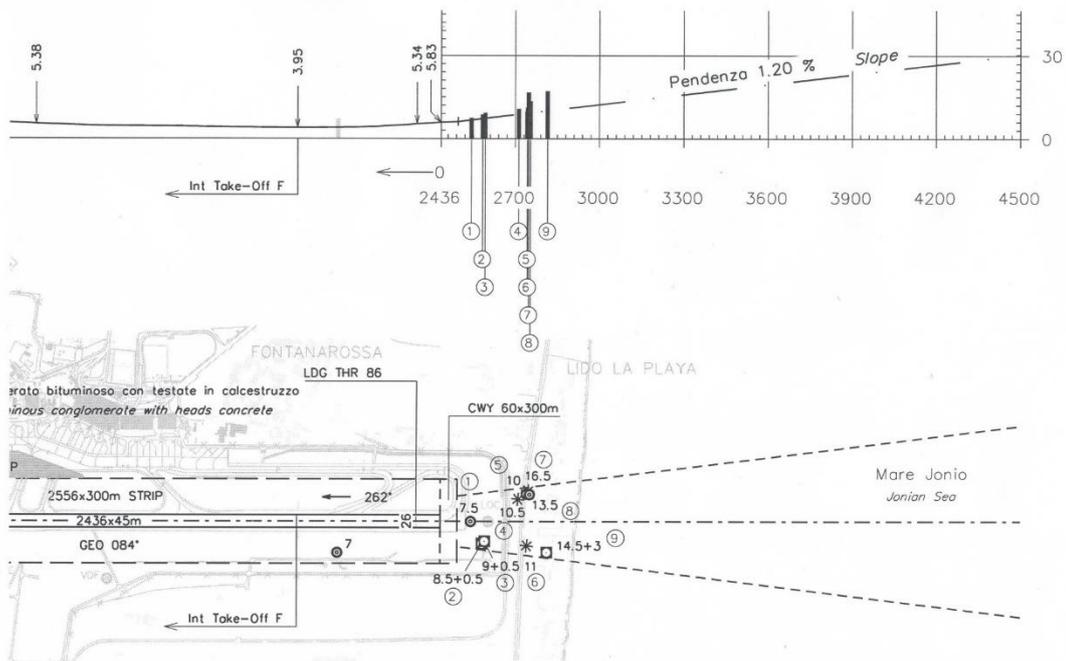


Figura 14 - Ostacoli RWY26

## 2.3 Analisi della "Opzione 0b"

Analizzato e mostrato il fatto che la opzione 0 è nei fatti una non soluzione per lo sviluppo dell'aeroporto Fontanarossa, al presente paragrafo si analizzano le possibilità di realizzazione di una nuova pista, che abbiamo visto essere necessaria almeno per risolvere le commistioni tra apron e taxi e liberare l'aeroporto da tale attuale grande vincolo, ma di lunghezza tale da non causare necessariamente l'interramento della linea ferroviaria.

L'ulteriore scenario analizzato è quindi la realizzazione di una nuova pista senza la necessità di oltrepassare l'esistente linea ferroviaria. Sono state analizzate diverse opzioni per determinare la lunghezza massima raggiungibile anche con la nuova pista non parallela all'esistente. Ne sono qui rappresentate alcune, con evidenziate in modo sintetico ed a volte solo grafico le principali problematiche associate.

Tale gamma di opzioni che cercano di realizzare una pista nuova, ma corta, che rientrano sotto il nome "opzione 0b". Esse sono molteplici nel dettaglio della inclinazione al fine di ricercare il massimo sviluppo possibile, compatibilmente con i vincoli, ma sostanzialmente si riassumono appunto nella ricerca di una pista corta, ma spostata a Sud rispetto alla attuale, che permette di non interrare la ferrovia ma di avere la agibilità di una vera taxi ed un apron più efficiente.

Oltre ai vincoli di disponibilità del sito e dei terreni, qualsiasi opzione che preveda una nuova pista non parallela all'esistente, deve tenere in considerazione anche degli aspetti di costruibilità, generati dalla potenziale sovrapposizione con la runway strip esistente. La costruzione non è permessa all'interno della graded strip area (75 m dalla mezzera della pista). Allo stesso momento, una minima lunghezza della pista (che sia l'esistente o la nuova) deve essere a disposizione durante la fase costruttiva per assicurare la continuazione delle attività dell'aeroporto.

Nello sviluppo delle possibili opzioni, è stato assunto quindi che una lunghezza della pista minima di 2000 m sia garantita in tutte le fasi della costruzione della nuova pista, e durante la transizione fra la pista esistente e la nuova pista. Una RESA di almeno 90 m deve necessariamente essere fornita anche nel periodo di transizione. Al fine di poter avanzare con i lavori alle spalle della pista, un'ulteriore zona buffer di 50 m oltre la RESA è richiesta per assicurare la clearance di approccio e decollo in presenza di mezzi e macchinari di costruzione. Si vedano in tal senso le figure successive.

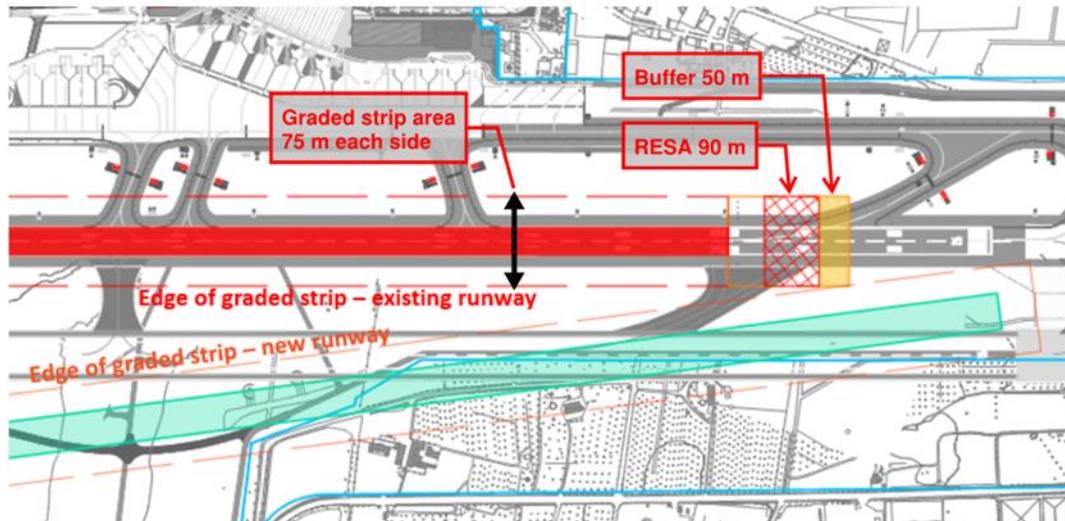


Figura 15 - Vincoli nel caso di opzione non-parallela (fonte: Arup)

Le figure successive presentano le opzioni praticabili laddove come assunzione principale si è usato il fatto che tutte stiano all'interno del sedime aeroportuale esistente o acquisibile come da documenti di masterplane relativo piano particellare.

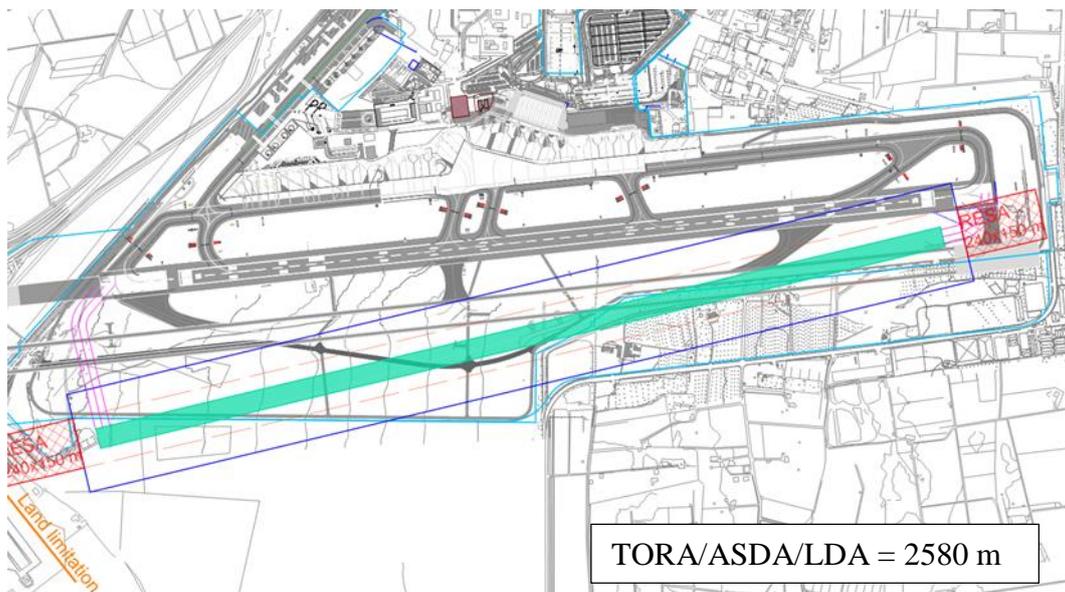


Figura 16 - Opzione 0b\_1 - rotazione antioraria di 7° (fonte: Arup).

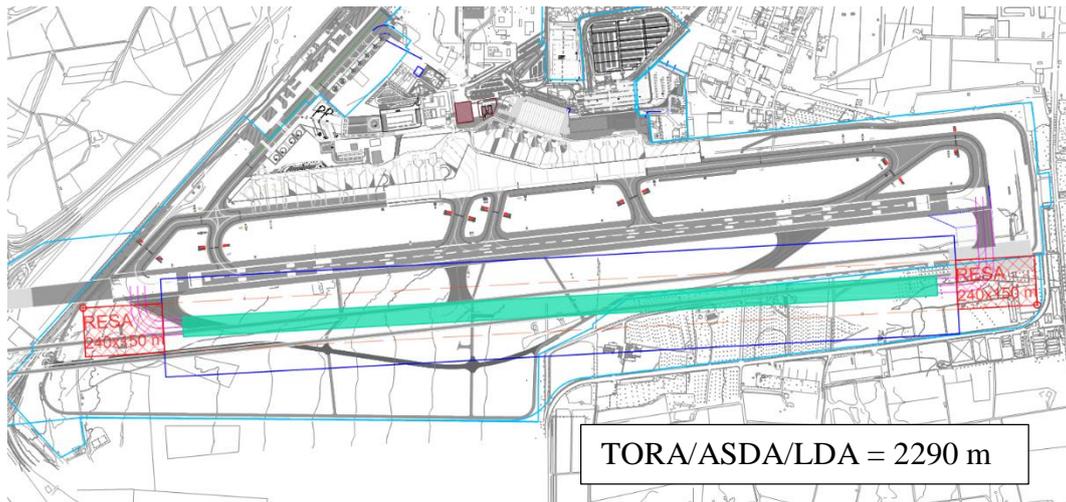


Figura 17 - Opzione 0b\_2 - rotazione oraria di 3° (fonte: Arup).

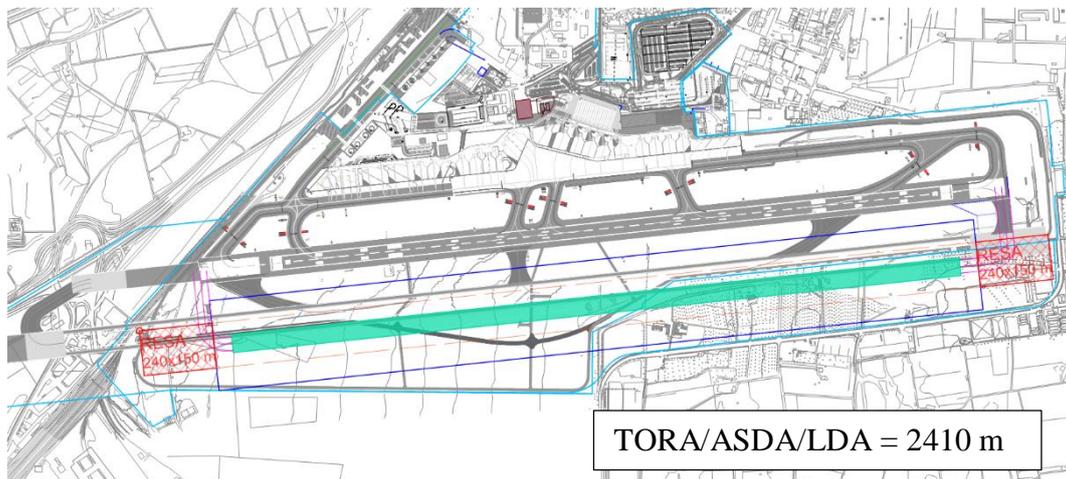


Figura 18 - Opzione 0b\_3 - Massimo spostamento verso Sud (fonte: Arup)

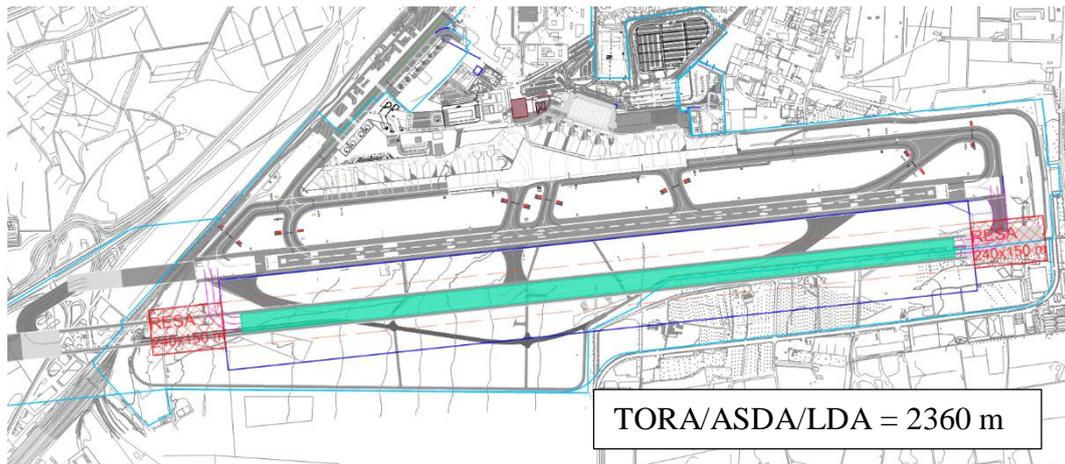


Figura 19 - Opzione 0b\_4 - Allineata alla nuova pista (fonte: Arup)

Per ciascuna opzione praticabile analizzata, la lunghezza raggiungibile con la nuova pista non è significativamente superiore alla lunghezza della pista esistente.

Per alcune opzioni sorgono inoltre ulteriori vincoli. Per le Opzioni 0b\_1 e 0b\_2 ad esempio le sezioni della pista esistente non possono essere utilizzate come via di rullaggio per via della vicinanza con la nuova pista (all'interno di 182.5 m dalla mezzeria della nuova pista – clearance minima per pista Codice E da una via di rullaggio parallela), eliminando pertanto i vantaggi in termini di capacità forniti dal layout con la nuova pista. La Figura 20 successiva mostra graficamente tale esempio.

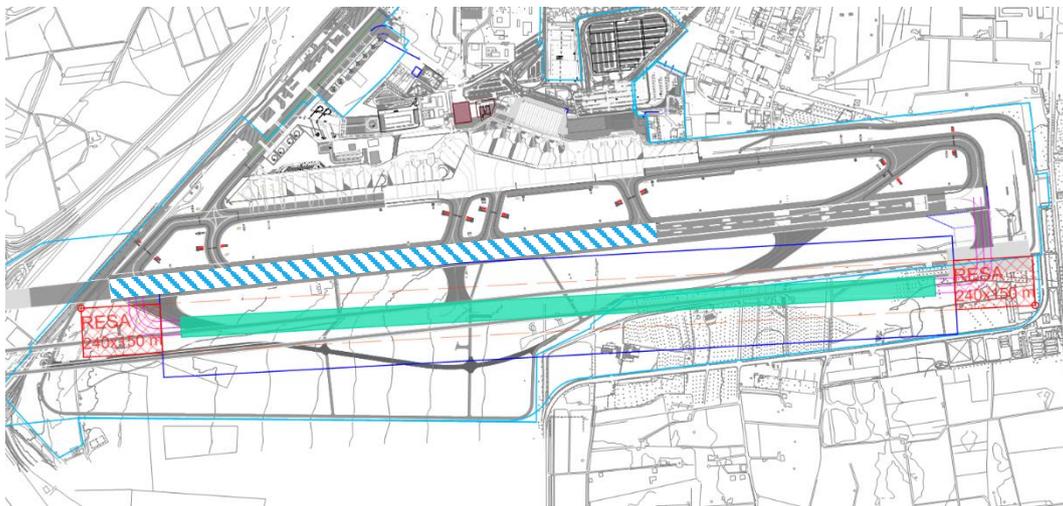


Figura 20 - Limitazioni nell'uso di vie di rullaggio parallele in caso di inclinazione che crei la vicinanza alla esistente pista che diventerà taxi (fonte: Arup)

Si presentano nel seguito altre opzioni simili alle precedenti, che portano alla medesima conclusione: non vi sono soluzioni efficaci al fini del miglioramento delle condizioni rispetto alle attuali in termini di lunghezza pista quindi di

predisposizione all'accoglimento di traffici potenziali future con aeromobili di maggiori dimensioni (cat.E), se si pensa di realizzare la nuova pista ma "corta".

In forma sintetica si eplicitano problematiche ed eventuali vantaggi, e i dati delle dimensioni delle piste 08 e 26 nelle nuove soluzioni presentate, e dimostrazione che nessun sostanziale vantaggio si ottiene dalla applicazione delle soluzioni presentate.

### 2.3.1 Pista corta parallela alla attuale

Problematiche: Ostacoli avv. rwy 08 e rwy 26 – RESA per nuove realizzazioni 240 metri- area di sedime – espropri – abbattimento ostacoli 5, 9 e 10 – servitu' sentiero luminoso.

Soluzioni: Penalizzazioni distanze dichiarate + acquisizione 30 ettari

<b>Rwy 08</b>	Tora 2276	Toda 2376	Asda 2276	Lda 1760
<b>Rwy 26</b>	Tora 2276	Toda 2376	Asda 2276	Lda 2146
<b>Differenze con attuale</b>	- 160	- 120	- 160	-580 (08) ÷ -204 (26)

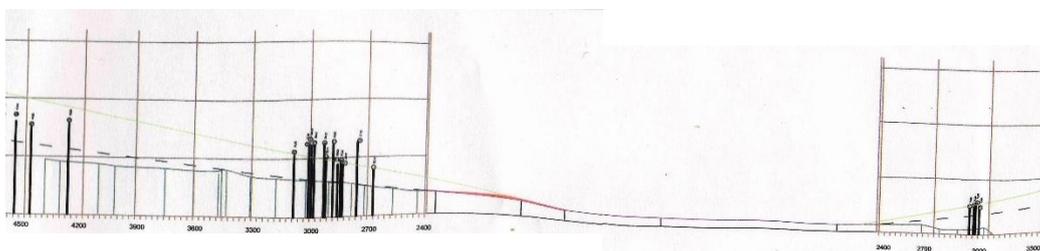


Figura 21 – Pista corta parallela alla attuale: pianta e sezione con ostacoli alle testate  
(fonte: SAC)

### 2.3.2 Pista parallela ruotata di 10°

Problematiche: Ostacoli in avvicinamento rwy 08 e rwy 26 – RESA per nuove realizzazioni 240 metri- area di sedime – aumento aree espropri – twy per 26 lunga – Centro commerciale in zona A.

Vantaggi: nessun ostacolo in avvicinamento rwy 26 – allontanamento interferenza avvicinamento LICC/LICZ - allontanamento punto di non sorvolo Area P153 (Bicocca)

<b>Rwy 08</b>	Tora 2276	Toda 2376	Asda 2276	Lda 1817
<b>Rwy 26</b>	Tora 2276	Toda 2376	Asda 2276	Lda 2146
<b>Differenze con attuale</b>	- 160	- 120	- 160	-523 (08) ÷ -204 (26)

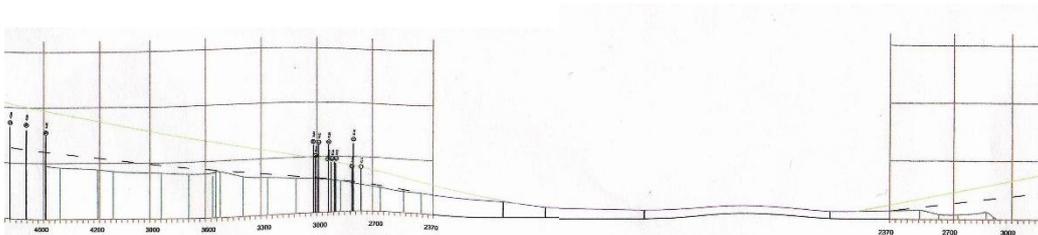


Figura 22 – Pista parallela ruotata di 10°: pianta e sezione con ostacoli alle testate (fonte: SAC)

### 2.3.3 Pista parallela ruotata di 1° antiorario

Problematiche: Ostacoli avvicinamento rwy 08 e rwy 26 – RESA per nuove realizzazioni 240 metri- area di sedime – aumento aree espropri – innalzamento quota soglia – mov terra aggiuntiva 150.000 mc - Area P153 (Bicocca)

Vantaggi: Incremento Lda 26 e le Tora – con innalzamento quota soglia 08, Incremento Lda 08

<b>Rwy 08</b>	Tora 2386	Toda 2446	Asda 2386	Lda 1990
<b>Rwy 26</b>	Tora 2386	Toda 2446	Asda 2386	Lda 2255
<b>Differenze con attuale</b>	- 50	- 50	- 50	-350 (08) ÷ -95 (26)

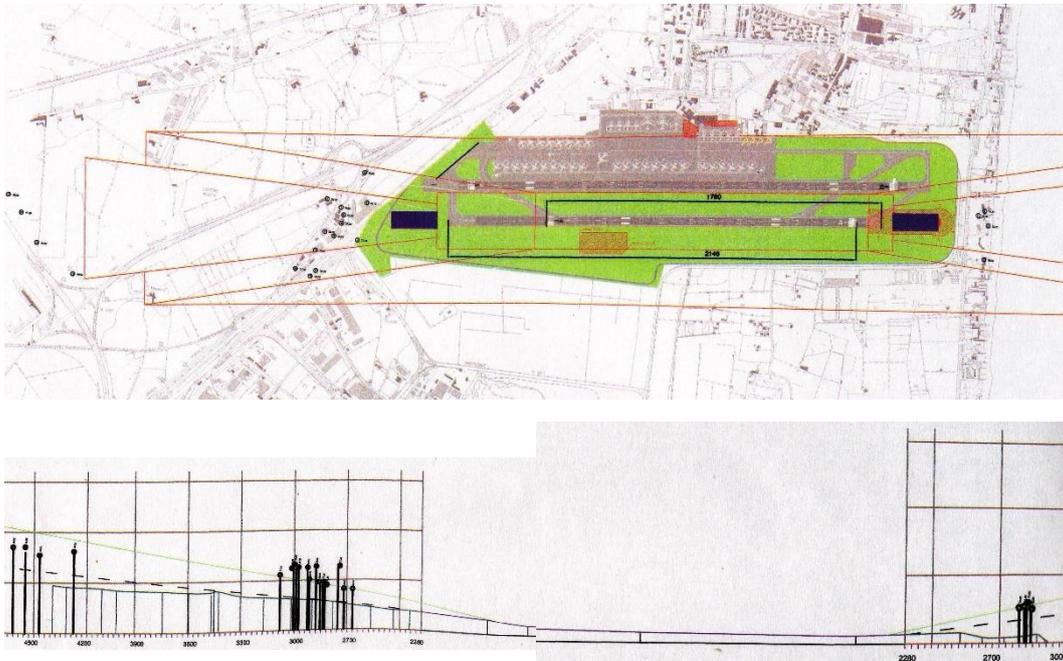


Figura 23 – Pista parallela ruotata di 1° antiorario: pianta e sezione con ostacoli alle testate (fonte: SAC)

### 2.3.4 Pista parallela ruotata di 1° antiorario + EMAS RESA rwy 26

Problematiche: Ostacoli avvicinamento rwy 08 e rwy 26 – RESA per nuove realizzazioni 240 metri- area di sedime – aumento aree espropri – innalzamento quota soglia – mov terra 150.000 mc -Area P153 (Bicocca) – Sistema d’arresto “EMAS” - peso massimo aeromobile critico – deroga ENAC – distanza necessaria LOC ILS 26.

Vantaggi: Incremento distanze dichiarate – operativamente interessante per la corsa al decollo

<b>Rwy 08</b>	Tora 2386	Toda 2696	Asda 2636	Lda 2062
<b>Rwy 26</b>	Tora 2636	Toda 2696	Asda 2636	Lda 2352
<b>Differenze con attuale</b>	+200	+200	+200	-278 (08) ÷ +2 (26)

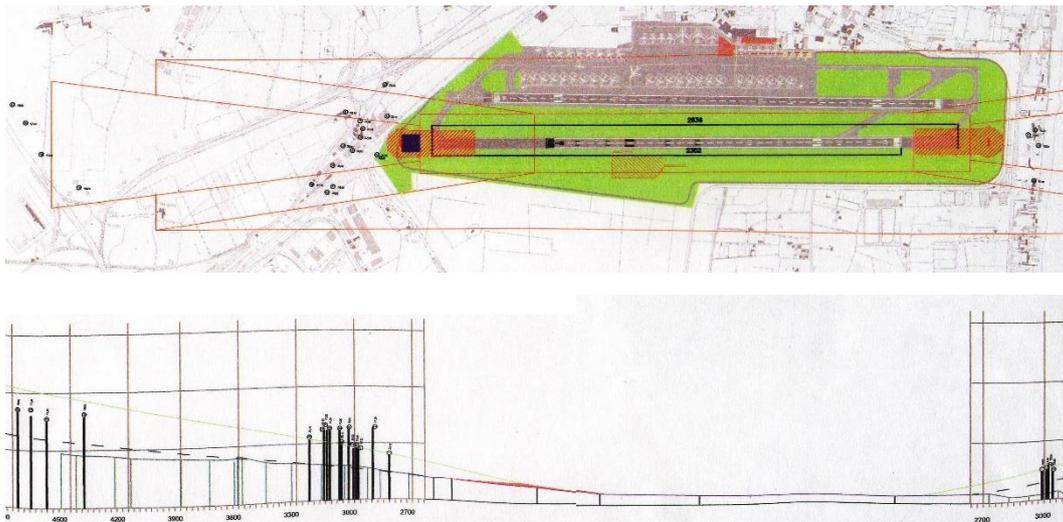


Figura 24 – Pista parallela ruotata di 1° antiorario + EMAS RESA rwy 26: pianta e sezione con ostacoli alle testate (fonte: SAC)



Figura 25 - Limitazione teorica per un B737-800 qualora la pista dovesse essere realizzata nuova parallela e conforme alle norme EASA relativamente alle RESA. Si confronti con la precedente Figura 9

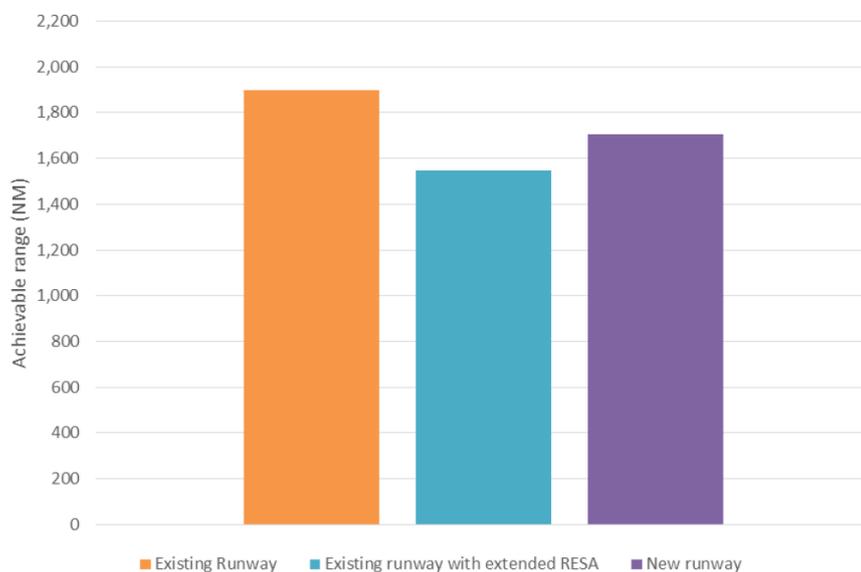


Figura 26 - Limitazione teorica per un B737-800: confronto tra la situazione attuale, la situazione attuale qualora la pista dovesse essere realizzata nuova parallela e conforme alle norme EASA relativamente alle RESA, e la situazione con nuova pista "opzione 0b"

In definitiva, nessuna delle opzioni identificate fornisce un'alternativa pratica alla realizzazione di una nuova pista parallela che si estenda al di sopra della linea ferroviaria. E' necessario interrare la ferrovia, al fine di eliminare gli ostacoli, e permettere lo sviluppo dell'aeroporto di Catania.

### 2.3.5 Vincoli aggiuntivi per la nuova pista

Dalle analisi dei paragrafi precedenti si evince quindi come la soluzione per permettere lo sviluppo dell'aeroporto di Catania sia da ricercare nella realizzazione della nuova pista che sovrappassi la ferrovia.

La posizione della nuova pista sarà comunque influenzata da ostacoli ambientali. Poiché le superfici OLS associate a nuove piste non necessitavano fino ad ora di alcuna protezione, sono state realizzati infatti negli anni vari insediamenti urbani che potrebbero impattare sul posizionamento della nuova pista e limitare alcune distanze di sicurezza, in particolare per quanto riguarda le LDA.

Indipendentemente dalla lunghezza della nuova pista, sarà quindi necessario procedere alla rimozione di numerosi ostacoli per liberare le OLS. L'investimento in termini di impatto sulle aree da espropriare e le demolizioni da effettuare in prossimità della ferrovia per permettere anche la sola realizzazione della "pista corta", non giustificerebbe una non esecuzione della pista lunga per tutto quanto rappresentato precedentemente.

Un'ulteriore restrizione dello spazio aereo da tenere in considerazione è l'interazione fra la CTR (Controlled Traffic Region) di Catania con la ATZ (Aerodrome Traffic Zone) dell'aeroporto militare di Sigonella. A causa della sorveglianza esistente e delle limitazioni di ATC (Air Traffic Control), esistono dei vincoli di flusso sul traffico da e per Catania, limitando la capacità oraria disponibile a 20-22 movimenti per ora – livello di traffico già attualmente raggiunto. Come mostrato in Figura 27, attualmente si verifica una parziale sovrapposizione gli spazi aerei dei due aeroporti, con conseguenti difficoltà di coordinamento nella gestione del traffico aereo dei due aeroporti.

Un altro aspetto negativo dovuto alla vicinanza fra i due aeroporti e l'orientazione delle loro piste, sta nel fatto che gli approcci in direzione 08 per Catania interferiscono con quelli verso ovest per Sigonella. Sarà opportuno tenere in considerazione di quest'aspetto negli studi dello spazio aereo nella pianificazione del concept finale della nuova pista dell'aeroporto di Catania.

In ogni caso, è già richiesto come necessario e non più procrastinabile nel tempo un aggiornamento dei sistemi e delle procedure di controllo del traffico aereo, superando i limiti dei protocolli radar imposti dalla presenza di Sigonella, per permettere un'ulteriore crescita dei movimenti presso Catania.

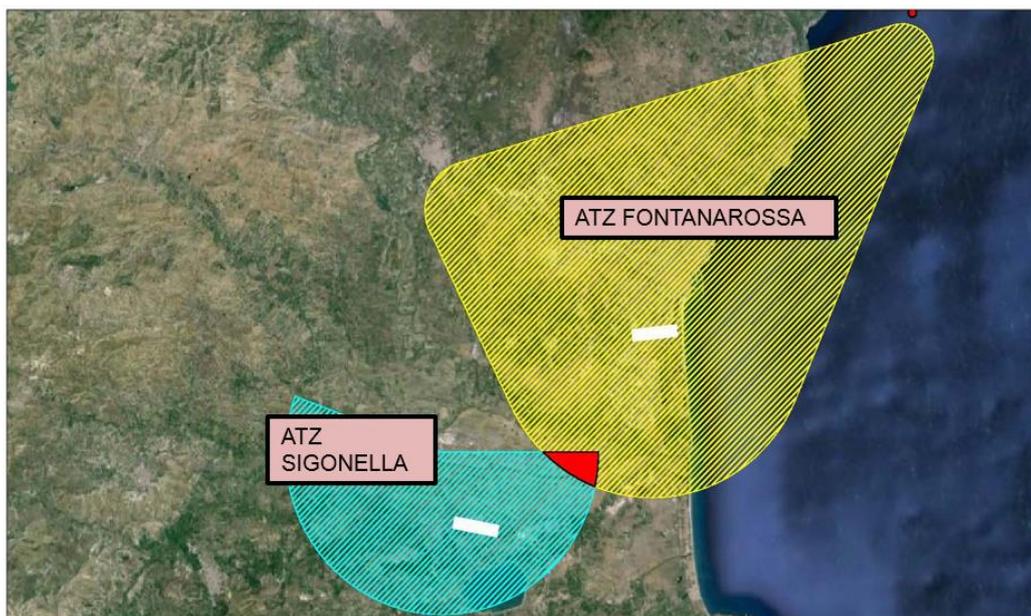


Figura 27 - Interazione fra gli spazi aerei e le piste di Catania e Sigonella (fonte: SAC)

## 2.4 Riassunto delle analisi

La tabella seguente riassume i livelli di capacità ottenibili per ciascun scenario di sviluppo di airfield/airspace descritti precedentemente.

Tabella 2 - Riassunto delle analisi dell'opzione 0 e 0b (Fonte: Arup)

Descrizione	Lunghezza della pista (m)	Capacità teorica oraria (mov/h)	Volume annuo (mppa)
Situazione attuale - Limite radar di Sigonella	2436	20-22	7
Opzione 0 – Nessun intervento sulle piste	2436	28	10
Opzione 0b – Nuova pista ma “corta”	2400-2500	Fino a 48	>13
Sviluppo senza vincoli – nuova pista lunga	3000 +	Fino a 48	>13

E' evidente, come la capacità teorica possa essere uguale ma che in pratica la “opzione 0b” non consentirebbe lo svilupparsi di un traffico di aeromobili Cat.E che sarà il traffico attrattivo futuro, limitando così drasticamente le potenziali appetibilità dello scalo catanese, a fronte di un investimento comunque paragonabile a quello necessario ad avere la pista lunga.

Non è nemmeno ipotizzabile la realizzazione di una pista corta quindi di una pista lunga in seconda fase in quanto sarebbe totalmente incompatibile per esigenze costruttive ed interferenza con la superficie ostacoli, con l'esercizio della pista già realizzata.

## 3 Requisiti funzionali per lo sviluppo dell'airfield

---

### 3.1 Introduzione

Questa sezione riassume l'approccio utilizzato per l'identificazione dei requisiti di espansione dell'aeroporto per accogliere il traffico previsto.

Considerate quindi le note espresse in capitolo 2 relativamente alla necessità di avere una pista di lunghezza maggiore che sovrappassi la ferrovia, verifichiamo nel presente capitolo quali sono le esigenze in termini di spazi di stazionamento aeromobili.

### 3.2 Esigenza di ulteriori stand

#### 3.2.1 Domanda di stand Codice C

Il calcolo del numero di stand necessari nel periodo fino al 2030 è basato principalmente sull'assunzione che questo valore cresca proporzionalmente con il picco di traffico orario previsto.

In particolare, la domanda di stand prevista è basata sul rapporto fra il numero di stand occupati ed il numero di movimenti in arrivo nell'ora di picco, momento nel quale si genera tale domanda. Questo rapporto è calcolato per il giorno nel quale si osserva il picco di stand occupati. A tal proposito sono stati analizzati i registri di volo del 2014 e del 2015 per identificare il valore ed il giorno in corrispondenza del quale è avvenuto il picco di stand occupati.

Nell'analisi sono state prese in considerazione sia il traffico passeggeri che quello cargo, ma non sono stati considerati gli altri movimenti quali aviazione civile generale e movimentazione elicotteri, per i quali non sono disponibili i registri di traffico. Attualmente, tutti gli aeromobili in volo da e per Catania sono sostanzialmente di Codice C, perciò il calcolo della domanda di stand è stato fatto per questa tipologia di aeromobili (la domanda per gli stand Codice E è affrontata in seguito separatamente).

Questo approccio assume che i turn-around times medi della flotta presso Catania rimangano invariati. Dato che la proporzione del traffico low-cost, che già genera i minimi turn-around times raggiungibili, rimarrà costante ed è la fetta più grande del traffico sullo scalo, quest'assunzione si ritiene possa essere corretta e rappresentativa di una situazione futura.

La metodologia sopra descritta è equivalente all'approccio descritto in ICAO doc 9184 - Manuale di pianificazione aeroportuale Parte 1 - Pianificazione principale, in cui la formula per calcolare il numero richiesto di stand è la seguente:

$$S = \sum \left( \frac{T_i}{60} * N_i \right) + \alpha$$

Dove i simboli hanno il seguente significato:

S = numero di stand richiesto;

T<sub>i</sub> = tempo di occupazione dello stand in minuti del gruppo di aeromobili i;

N<sub>i</sub> = il numero del gruppo di aeromobili i in arrivo durante l'ora di punta;

α = il numero di stand per aeromobili in più di riserva.

Come indicato sopra, per la flotta del codice C il tempo di occupazione dello stand rimarrà invariato. Tenendo conto di questo fattore, è chiaro che la domanda per gli aerei Code C è direttamente proporzionale all'ora di punta dell'arrivo.

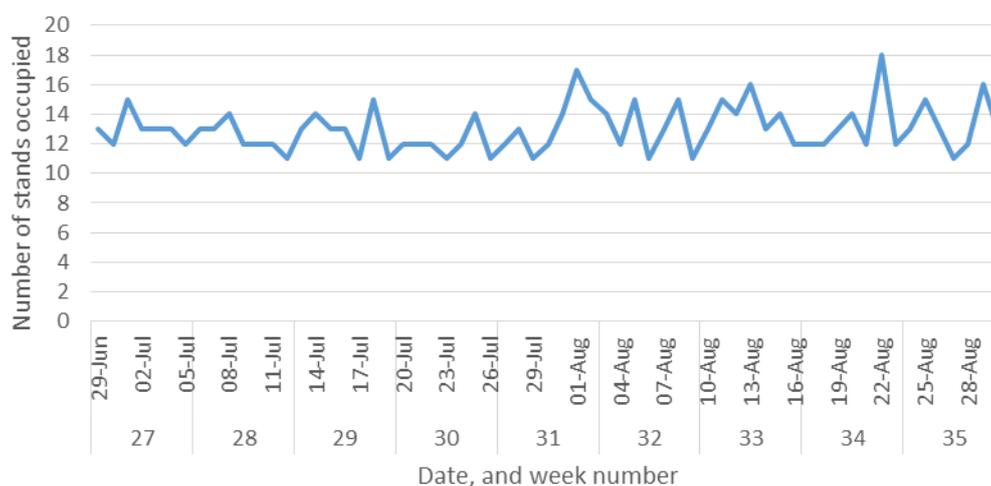


Figura 28 - Occupazione di picco degli stand nel 2014 (fonte: Arup)

Nel 2014, in accordo con il registro di volo, il picco di stand occupati si è verificato il 22 agosto fra le ore 08:00 e le ore 09:00, con 18 stand occupati. Questo numero è in linea con i dati sull'occupazione di stand di picco ricevuti da SAC, che indicano un valore simile (compreso fra i 17 ed i 19 aeromobili passeggeri).

Durante giorno e l'ora identificati, ci sono stati 12 movimenti in arrivo. La trentesima ora di punta di arrivi dell'anno presenta 12 arrivi. Questo porta ad un rapporto di occupazione di stand pari ad 1.5 stand per ogni movimento in arrivo nell'ora con il picco di traffico. Questo valore è stato successivamente utilizzato per la valutazione della futura richiesta di stand, sulla base dell'ora di maggior traffico in arrivo prevista.

In aggiunta, è stato ipotizzato di realizzare 4 ulteriori stand per il parcheggio di aeromobili a lungo termine ed il traffico irregolare di aviazione generale (GA rappresenta approssimativamente il 20% della domanda di stand per operazioni commerciali di passeggeri).

Nella tabella seguente sono presentate le valutazioni finali sulla domanda di stand fino al 2030.

Tabella 3 - Domanda di stand Codice C per il 2030 (fonte: Arup)

Domanda di stand Codice C	2015	2020	2025	2030
Previsione sull'ora di picco a due vie atms	20	24	29	35
Previsione per l'ora di picco di arrivi atms (30° ora)	12	15	18	21
Stand Codice C	18	22	26	31
Stand Codice C addizionali a lungo termine e GA	4	4	4	4
<b>Stand totali per aeromobili passeggeri codice C</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	<b>30</b>	<b>35</b>

### 3.2.2 Rapporto fra finger e stand remoti

Così come il numero richiesto di stand, un importante parametro per la pianificazione è la percentuale di finger. Attualmente, dei 25 stand Codice C disponibili, 5 finger (20% del totale). È inoltre presente un singolo stand Codice E anch'esso dotato di finger.

Un'analisi del registro di volo del 2015 e dell'assegnazione degli stand indica che circa il 40% dei passeggeri è stato gestito tramite finger. È stato generalmente osservato che le compagnie aeree preferiscono l'uso di stand remoti ed utilizzano postazioni remote anche in caso di disponibilità di finger. Questo è probabilmente dovuto alla differenza fra i costi delle due tipologie.

Le compagnie low-cost tipicamente preferiscono utilizzare stand remoti, poiché permettono una più rapida operazione di turn-around. La percentuale del traffico low-cost rispetto al traffico totale è del 65% e le previsioni stimano di mantenere questa quota.

Considerato quanto appena descritto, l'assunzione di base per la valutazione delle esigenze future di finger è che il rapporto di finger rispetto al numero totale di stand rimanga invariato o diminuisca imperteribilmente.

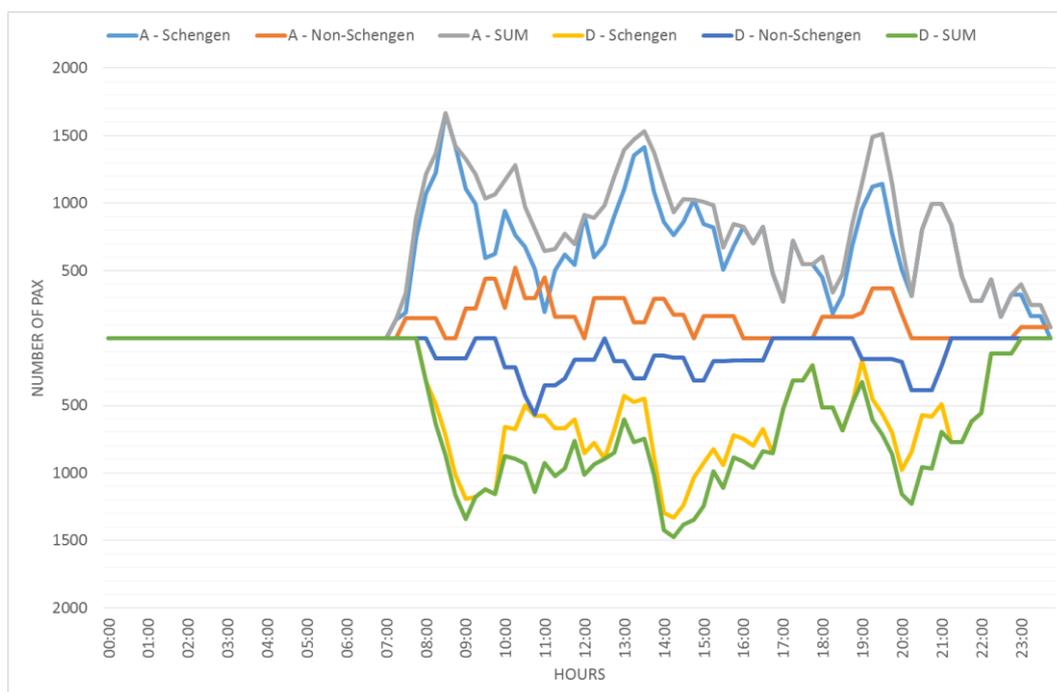


Figura 29 – Picchi orari passeggeri, oggi 40% dei quali sono serviti con stands

### 3.2.3 Domanda di stand Codice E

Per la valutazione della domanda di stand Codice E è stata realizzata una stima separata. Una delle ambizioni dell'aeroporto è quella di iniziare nell'immediato futuro a servire tratte intercontinentali a lungo raggio. Elemento chiave, necessario in quest'ottica, è una nuova e più lunga pista. È probabile che per queste tratte siano utilizzati gli aeromobili Codice E più piccoli, tipicamente B787, A330 o similari, come osservato per connessioni a lungo raggio di altri aeroporti non-hub.

La previsione sul traffico prevede l'inizio di significative operazioni con aeromobili Codice E entro il 2020, raggiungendo un valore annuale di 1960 operazioni nel 2030. Nella previsione, una parte di queste è indicata come Codice D e opera su rotte Europee Non-Schengen. Verosimilmente queste saranno operazioni charter per località quali il Regno Unito. Comunque, dal momento in cui la maggior parte degli aeromobili Codice D come il B757 e il B767 sono vicini al termine della loro vita utile commercialmente parlando, si ipotizza che in futuro, questo tipo di servizio venga offerto mediante i più piccoli aeromobili Codice E.

Un totale di 1960 operazioni all'anno si traduce in 5-6 operazioni giornaliere (3 arrivi e 3 partenze al giorno). Per via delle variazioni stagionali del traffico, è ragionevole assumere 4 arrivi e 4 partenze giornaliere nel periodo estivo, ridotti a 2 arrivi e 2 partenze giornaliere in quello invernale.

Tipicamente, le operazioni a lungo raggio per destinazioni geograficamente vicine operano ad orari simili. Questo è dettato dalle domande del mercato e dalle restrizioni sulle operazioni notturne degli aeroporti. Ad esempio, i voli dall'Europa al Nord America tipicamente partono in tarda mattinata / primo pomeriggio, e rientrano in tarda mattinata / mezzogiorno. Gli aeromobili Codice E hanno anche tipicamente tempi di turn-around dell'ordine di 2 – 3 ore. Unendo questi due fattori, si prevede che gli aeromobili Codice E saranno a terra a Catania approssimativamente allo stesso tempo. Con 4 operazioni di andata e ritorno previste per la stagione estiva, questo indica una domanda di 4 stand Codice E entro il 2030.

In aggiunta, per fornire un adeguato livello di servizio ai passeggeri dei voli di lungo raggio e per prevenire un'alta domanda di operazioni di trasposto con navette, questo tipo di aeromobili dovrebbero essere gestiti con finger.

La figura seguente presenta a solo titolo esemplificativo le operazioni di turn-around presso l'Aeroporto di Venezia. Come si può notare, tutte le operazioni con il Nord America arrivano nell'intervallo fra le 09:00 e le 13:00, con la prima ondata di partenze intorno alle 11:00, sebbene i voli dal medio Oriente arrivino tutti fra le 13:00 e le 14:00. Si può notare inoltre come un gran numero di aeromobili Codice E sia a terra nello stesso istante (anche a causa di qualche lento turn-around per alcune operazioni con il Nord America).

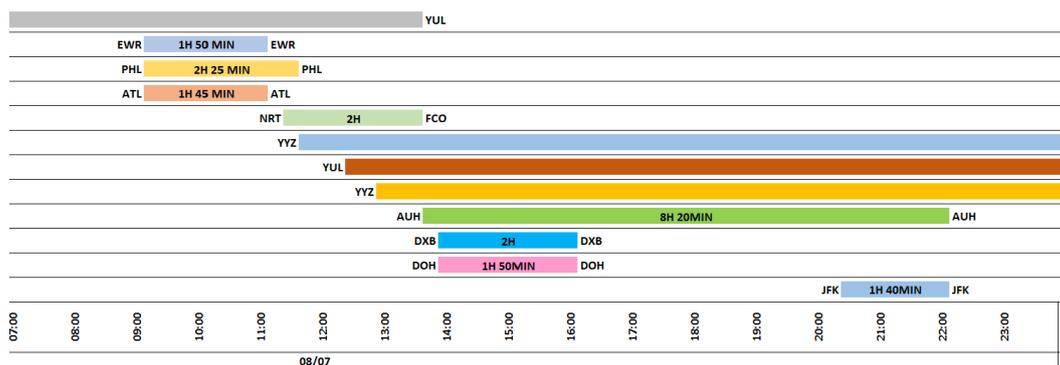


Figura 30 - Operazioni da terra per voli di lungo raggio all'Aeroporto di Venezia (8 luglio 2015) (fonte: Arup)

Il numero di stand Codice E dotati di finger è stato inoltre confrontato con altri aeroporti regionali europei, come mostrato nella tabella seguente.

Tabella 4 - Valori di riferimento per stand per aeromobili Codice E (fonte: Arup)

Aeroporto	Annuali MPPA (2014)	Stand con finger per aeromobili Codice E	Partenze di aeromobili Codice E (2015)	Rapporto fra partenze e stand per aeromobili Codice E
Varsavia	10.6	7	1570	224
Venezia	8.4	7	1808	258
Ankara	11	5	1132	226
Larnaca	5.3	6	1913	319
<b>Media</b>				<b>257</b>

	Annuali MPPA	Stand per aeromobili Codice E disponibili	Previsione partenze di aeromobili Codice E	Rapporto fra partenze e stand per aeromobili Codice E
<b>Catania 2030</b>	12.6	4	980	245

Come si può osservare dalla tabella soprastante, sulla base delle previsioni sul livello di traffico e gli numero di stand che si prevede di realizzare per quanto riguarda Catania, il rapporto fra gli stand Codice E con finger e le partenze annuali è compatibile con quelli degli altri aeroporti di dimensioni simili con traffico di lungo raggio.

### 3.2.4 Valori di riferimento gli stand

Il totale degli stand, considerando stand Codice C e Codice E, è riassunto nella tabella seguente.

Tabella 5 - Domanda di stand per il 2030 (fonte: Arup)

<b>Domanda di stand per aeromobili Codice C</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
Previsione sull'ora di picco a due vie atms	20	24	29	35
Previsione per l'ora di picco di arrivi atms (30° ora)	12	15	18	21
Stand Codice C	18	22	26	31
Stand Codice C addizionali a lungo termine e GA	4	4	4	4
Stand Codice E	1	1	4	4
<b>Totale stand Codice C equivalenti*</b>	<b>24</b>	<b>28</b>	<b>38</b>	<b>43</b>

\*Uno stand Codice E è equivalente a 2 stand Codice C.

Come mostrato nel grafico seguente, il numero totale di stand è stato confrontato con quello di altri aeroporti di simili dimensioni. Nell'anno 2015, Catania è posizionato molto al di sotto della trend line disegnata per confrontare i diversi aeroporti, possibilmente anche a causa delle specificità delle operazioni e delle limitazioni esistenti già descritte particolari per lo scalo catanese.

Nel 2030, il numero di stand calcolato posiziona Catania ancora al di sotto della trend line, ma comunque vicino alla media degli aeroporti che gestiscono un equivalente livello di traffico. Questo fornisce una ragionevole evidenza del fatto che i requisiti ipotizzati siano in un range appropriato.

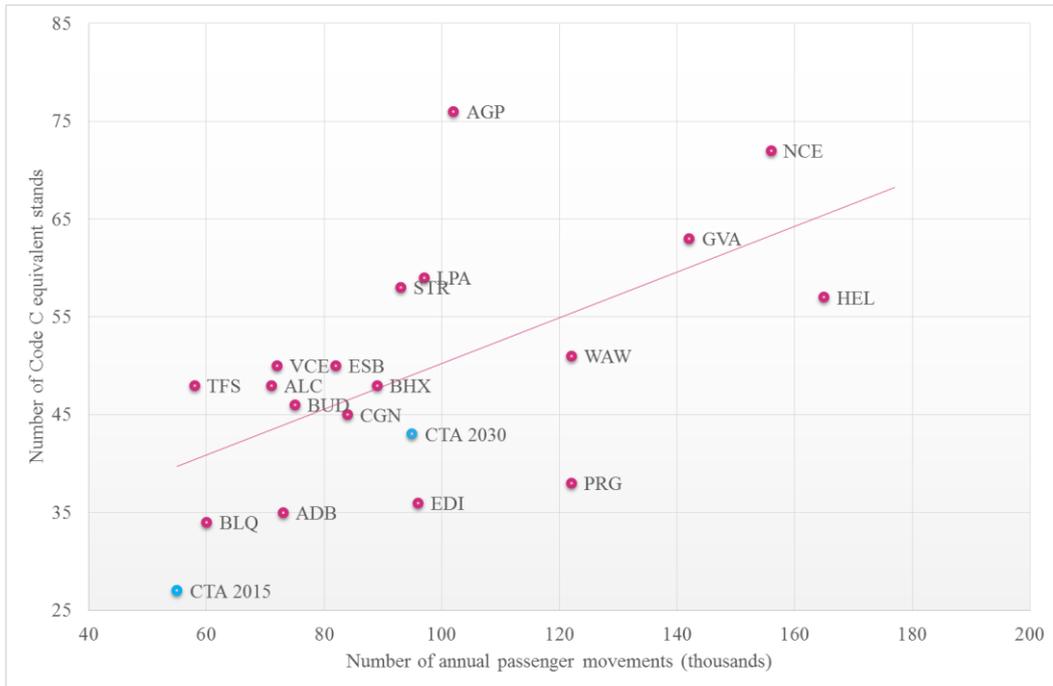


Figura 31 - Valori di riferimento per gli stand (fonte: Arup)

### 3.3 Requisiti per la lunghezza della pista

La pista esistente ha una lunghezza (TORA/ASDA) di 2436 m ma, per gestire il traffico di lungo raggio previsto, dovrebbe essere significativamente più lunga. Nel grafico successivo è riportata un'analisi della lunghezza richiesta a titolo di esempio per la tratta con destinazione New York (rappresentativa per le altre destinazioni della costa est degli USA) ipotizzando l'uso dei più comuni aeromobili utilizzati per questa tratta.

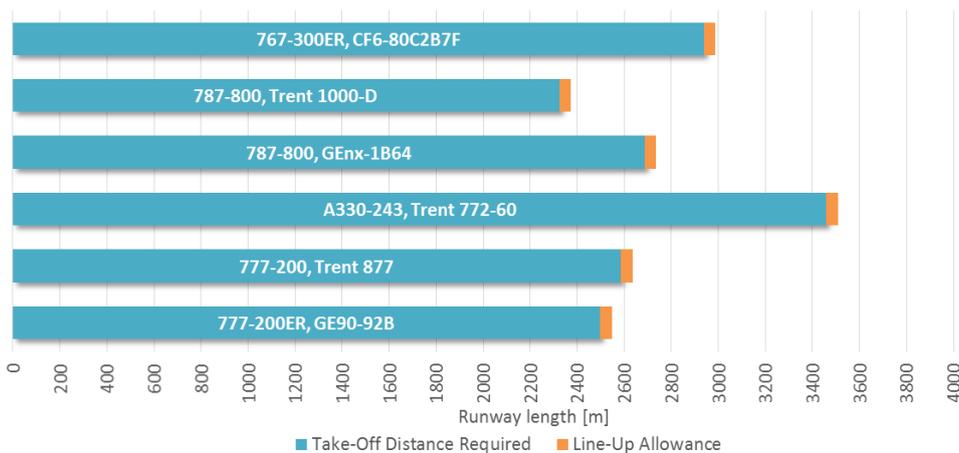


Figura 32 - Lunghezza della pista richiesta per la tratta CTA - JFK. (fonte: Arup)

Una lunghezza di circa 2800 m copre la maggior parte degli aeromobili per la destinazione considerata. Altre destinazioni, come ad esempio Chicago,

richiederebbe una lunghezza maggiore. La lunghezza definitiva della pista dovrebbe essere determinata sulla base di dettagliati studi di mercato che identifichino le più probabili destinazioni di lungo raggio, ma è probabile che sia richiesta una pista di **3000 – 3200 metri** per offrire la massima flessibilità in termini di tipologia di aeromobile e destinazioni di lungo raggio.

La Figura 33 presenta un confronto della lunghezza della pista dell'Aeroporto di Catania rispetto ad aeroporti con simili livelli di traffico ed altri fattori quali:

- Posizione geografica e tipologia di traffico (ad esempio charters turistici dalla Scandinavia). La distanza di volo e la tipologia di aeromobile sono i fattori principali per la lunghezza della pista.
- Temperatura ambientale. Anche la temperatura ha un forte impatto sulla lunghezza della pista.

Il confronto indica come Catania abbia una delle piste più corte fra gli aeroporti selezionati. La maggior parte degli aeroporti ha una pista di lunghezza compresa fra 2800 m e 3400 m.

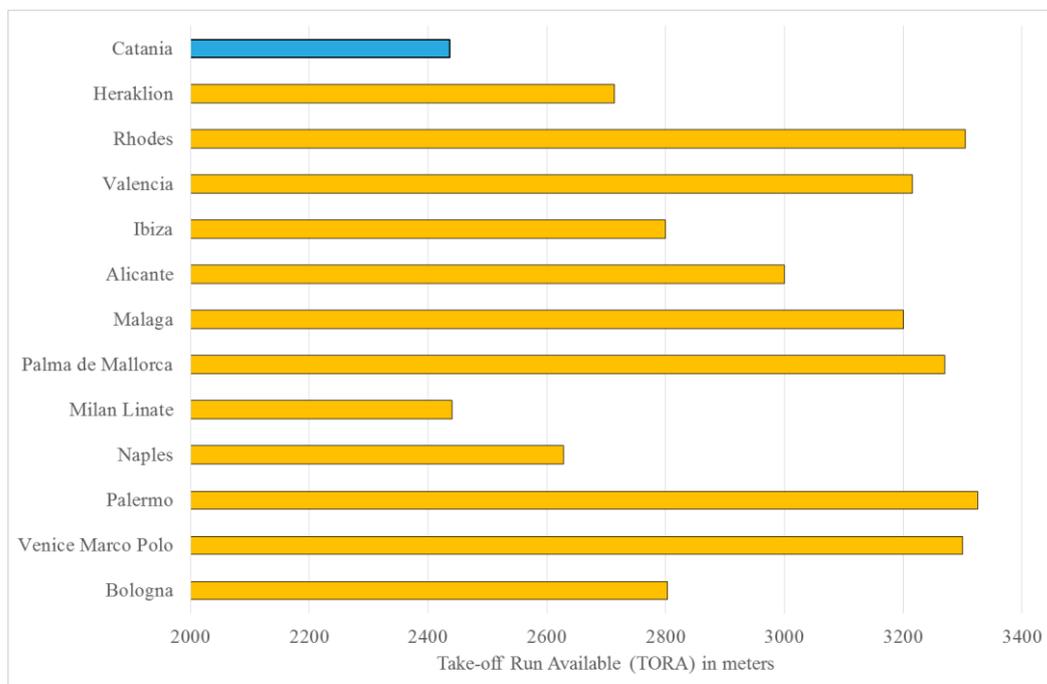


Figura 33 - Confronti fra lunghezze delle piste. (fonte: Arup)

Delle altre ragioni ed opportunità di dovere realizzare la nuova pista lunga in sovrappasso alla ferrovia, andando a risolvere tutti i problemi di sicurezza dello scalo, si è già detto in precedenza al capitolo 2.

## 4 Requisiti funzionali per lo sviluppo del terminal

---

### 4.1 Approccio

L'esistente terminal passeggeri "Fontanarossa" appare già al limite della sua capacità, in accordo anche con quanto dichiarato da SAC.

La capacità di Fontanarossa e i requisiti per la futura espansione del terminal sono stati calcolati utilizzando un modello interno al gruppo di lavoro basato sulla acquisizione di un database di migliaia di dati, che genera un "Programma dei Requisiti" (PoR). Nel programma dei requisiti si indicano, per ciascuna zona funzionale principale, il numero di elementi di servizio, quali macchinari, e le aree di pertinenza richieste dai diversi processi di gestione dei passeggeri.

Queste valutazioni sono basate sull'applicazione di specifici rapporti di pianificazione ed ulteriori parametri per la gestione dei passeggeri (fornite sia da SAC che basate sulla *best practise* del settore) in corrispondenza del flusso di movimenti previsto per ora di punta.

La capacità corrente del terminal è stimata confrontando il numero di servizi con i requisiti di un particolare livello di traffico. Nel caso in cui uno dei processi non rispecchi i requisiti, in termini di numero di punti (e.g. banchi per il check-in) o area di pertinenza (e.g. sala d'attesa), la capacità dell'intero terminal è definita eccessiva per quel livello di traffico.

La capacità è inoltre correlata al definito livello dei servizio ai passeggeri, espresso in termini di tempi d'attesa per ciascun passeggero per un particolare servizio e area (IATA LoS). Nel momento in cui vengono stabiliti i livelli di capacità, i parametri di performance devono essere esplicitamente dichiarati.

Source: Forecast\_151125.xlsx

**CATANIA-FONTANAROSSA Programme of Requirements**

ARUP

	2015		2020		2025		2030	
	Number	Area	Number	Area	Number	Area	Number	Area
Annual Passengers (Millions)	7.2		8.5		10.6		13.0	
Peak Hour Passengers	1,699		2,010		2,524		3,094	
1 Way PHP	1,598		1,878		2,303		2,824	
Arr	537		687		1,084		1,327	
Arr Schengen	1,605		1,899		2,384		2,923	
Arr Non-Schengen	1,505		1,769		2,169		2,659	
Dep	507		648		1,023		1,253	
Dep Schengen								
Dep Non-Schengen								
<b>Departures</b>								
<b>Check-in (Common Use)</b>								
Departing Peak Hour Passengers	1,605		1,899		2,384		2,923	
Active check-in counters	18		22		27		33	
Required check-in counters	26		31		39		48	
Self-service kiosks (CUSS and not airline dedicated)	5		6		8		10	
Area		8		10		12		15
Bag drop / premium desks	11		13		16		19	
Provided Check-in / bag drop counters	37		44		55		67	
Group/Oversize Check-in	1		1		1		1	
Airline Ticketing Counters	4		5		7		8	
<b>Total Counters</b>	<b>42</b>		<b>50</b>		<b>62</b>		<b>76</b>	
Check-in counter and queue area		1,669		1,970		2,467		3,018
Airline ticketing counter and queue area		53		63		79		97
Circulation		592		698		873		1,068
<b>Sub-total Area</b>		<b>2,323</b>		<b>2,741</b>		<b>3,431</b>		<b>4,198</b>
Max pax queuing at check-in	350		413		519		637	

Figura 34 - Stampa del Programma dei Requisiti (PoR) del terminal. (fonte: Arup)

## 4.2 Assunzioni alla base del programma dei requisiti (PoR)

La tabella seguente riassume i rapporti principali, i parametri per la gestione dei passeggeri, gli standard di performance e altri rilevanti ipotesi alla base del calcolo dei requisiti del terminal, in termini di spazio e gestione, utilizzando il metodo di calcolo interno del gruppo di lavoro, costituito da un folgio di lavoro Programma dei Requisiti (PoR).

La fonte di alcuni parametri di input è SAC; per i rimanenti sono stati assunti valori standard del settore, provenienti dai numerosi elementi a disposizione dai numerosi benchmark di centinaia di altri scali in Europa e nel mondo.

DEPARTURES				
Check-in (Common Use)	Number	Unit	Source	
Time	Check-in counters transaction time	95	secs/pax	Arup assumption
Time	Self-service kiosks (CUSS and not airline dedicated) transaction time	60	pax/kiosk/hr	Arup assumption
Time	Bag drop-off transaction time	72	secs/pax	
Space	Check-in counter and queue area	26	m2/position	Arup assumption
Space	Airline ticketing counter and queue area	12	m2/position	Arup assumption
Space	Self-service kiosks area	1.56	m2/position	Arup assumption
Ratio	% of pax using conventional check-in	60%		Arup assumption
Ratio	% of pax using kiosks	20%		Arup assumption
Ratio	% of pax using internet check-in / kiosks using bag drop	50%		Arup assumption
Ratio	% desk utilisation	80%		Arup assumption
Ratio	% desks dedicated	50%		Arup assumption
Ratio	% extra desks required due to dedication	30%		Arup assumption
Ratio	% distribution of peak demand due to show-up profile	90%		Arup assumption
Ratio	% airline ticketing counters to check-in counters	12%		Arup assumption
LoS	IATA Level of Service	1.70	m2/pax	IATA ADRM
MaxQ	Maximum queuing time	15	minutes	Arup assumption
Security Screening				
Time	Processing rate AMD + x-ray	160	pax/hr per unit	Morandi refurbishment
Space	Security screening and queuing area	67.5	m2/position	Arup assumptions
Departures Passport Control				
Time	Processing rate	120	pax/hour	Arup assumptions
Space	Passport control and queuing area	32	m2/position	Arup assumptions
ARRIVALS				
Baggage Claim				
Space	Devices length	40	m	As per Fontanarossa toda
Space	sq m / Code C carousel including peripheral retrieval zone	300	m2 per carousel	Arup assumptions
Arrivals Passport Control (Immigration)				
Time	Processing rate	120	pax/hour	Arup assumptions
Ratio	Surge factor	1.2	ratio	Arup assumptions
Space	Passport control and queuing area	42	m2/position	Arup assumptions
Arrivals Hall				
Ratio	Greeters per pax	0.2	ratio	Arup assumptions
Time	Occupancy time for pax	5	minutes	Arup assumptions
Time	Occupancy time for meeters and greeters	30	minutes	Arup assumptions
LoS	IATA Level of Service	1.8	m2/pax	Arup assumptions
Customs				
Number	Green channels	1		Arup assumptions
Number	Red channels	1		Arup assumptions
Area	Area per green channel	30	m2	Arup assumptions
Area	Area per red channel	50	m2	Arup assumptions
CONCESSIONS				
	Area reserved for concessions	900	m2/mppa	Arup assumptions
	% of concessions airside	75%		Arup assumptions
BAGGAGE HANDLING				
Makeup				
Space	Space per make up position including roadway and cart parking	70	m²	Arup assumptions
Number	Number of make up positions per Code C departure	2		Arup assumptions
Number	Number of make up positions per Code E departure	4		Arup assumptions
Hold Baggage Screening (HBS)				
	Number of bags per pax	0.6	ratio	Catania baggage statistics
	% of bags directed to EDS (level 3)	3%		Arup assumptions
	% of bags directed to ETD	25%		Arup assumptions
Space	Area of screening device & queuing belts and spacing around CTX	400	m2	Arup assumptions
Capacity	CT machine capacity	800	bags/hour	Arup assumptions
Capacity	EDS machine capacity	180	bags/hour	Arup assumptions
Capacity	ETD machine capacity	36	bags/hour	Arup assumptions
Arrivals off-load				
	Docks per baggage reclaim device	1		Current practice
	Exposed length	20	m/stripping belt	Arup assumptions
Baggage Handling Support				
	Airline/handling agent support space as % of BHS (excluding HBS and ETD)	5%		Arup assumptions
	Mobile X-ray Storage	50	m2	Arup assumptions
	Lost Baggage	100	m2	Arup assumptions
HOLDROOM AREA				
	Code C contact gate occupancy	60	minutes	Current practice
	Area per C gate	225	m2/gate	IATA & Arup assumption
	Area per E gate	408	m2/gate	IATA & Arup assumption
	% Passengers seating	80%		IATA & Arup assumption

Figura 35: Lista della assunzione del PoR. (Fonte: Arup)

### 4.3 Calcolo del programma dei requisiti (PoR)

Sulla base delle assunzioni presentate e delle previsioni di traffico, sono stati valutati i seguenti requisiti per i futuri servizi del terminal.

In **Error! Reference source not found.** sono riassunti i requisiti principali.

Facilities Required - SUMMARY					
MAIN PASSENGER PROCESSING FACILITIES	Existing Facilities	Arup PoR Calculations			
	2015	2015	2020	2025	2030
<b>Annual Passengers (Millions) mppa</b>	<b>7.2</b>	<b>7.2</b>	<b>8.5</b>	<b>10.6</b>	<b>13.0</b>
Arrival peak hour passengers	1,699	1,699	2,105	2,524	3,094
Departure peak hour passengers	1,605	1,605	1,989	2,384	2,923
<b>Pax Departures Facilities</b>					
Check-In Desks	46	42	52	62	76
Security Screening	10	12	14	17	21
Depart Passport Control Positions	6	5	6	9	11
Schengen Holdrooms + circulation space	3,801	2,696	3,320	3,846	4,577
Non-Schengen Holdrooms + circulation space	831	809	1,096	1,957	1,957
<b>Pax Arrivals Facilities</b>					
Baggage Reclaim Belts Code C	5	5	7	8	9
Baggage Reclaim Belts Code E	1	1	1	3	3
Arriv Passport Control Positions	4	5	7	11	13
<b>Other Areas</b>					
Baggage Make-up positions	28	33	41	48	58
Airside Concessions	1,463	4,829	5,708	7,166	8,784
<b>TOTAL GROSS TERMINAL AREA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>44,000</b>	<b>47,100</b>	<b>56,900</b>	<b>72,100</b>	<b>85,500</b>

Le aree con sfondo rosato presentano i servizi che superano l'attuale capacità (e.g. il numero di banchi per il check-in richiesto nel 2020 è pari a 52, superiore ai 46 attualmente disponibili). Si può notare come, in alcuni casi, l'attuale capacità sia già inferiore a quella richiesta per le ipotesi assunte, tra cui screening di sicurezza, postazioni di controllo passaporti all'arrivo e postazioni di protezione bagagli.

Si può inoltre notare come gli spazi dedicati all'airside siano significativamente inferiori ai requisiti, con un'area raccomandata quasi tre volte superiore di quella disponibile a Fontanarossa. Questa carenza non influenza la gestione dei passeggeri ma ha forte impatto sulla capacità dell'aeroporto di generare introiti da attività non-aeronautiche.

Si stima che nel 2020 i nastri di recupero bagagli risulteranno al di sotto della capacità per quanto riguarda le unità Codice C, ma la disponibilità di ulteriori unità Codice E, fa sì che la capacità sia sufficiente a rispettare i requisiti fino al 2025.

Si ritiene comunque che sia richiesta un'immediata espansione delle infrastrutture del terminal.

L'attuale superficie lorda (GFA – Gross Floor Area) del terminal e le ulteriori aree richieste complessivamente calcolate per il 2030 sono state confrontate con altri aeroporti progettati per simili capacità. È importante notare come la capacità dichiarata sia pari alla capacità di progetto, differente dal numero di passeggeri transitati annualmente, in generale inferiore rispetto alla capacità di progetto.

Come si può osservare nel grafico riportato sotto, la superficie lorda GFA del terminal esistente ed il numero di passeggeri che transitano attualmente pongano Fontanarossa appena al di sotto della trend line. I requisiti in termini di superficie

lorda GFA calcolati per il 2030 portano ad una distanza simile dalla trend line, indicando che l'incremento di superficie lorda sia appropriata alle previsioni di traffico.

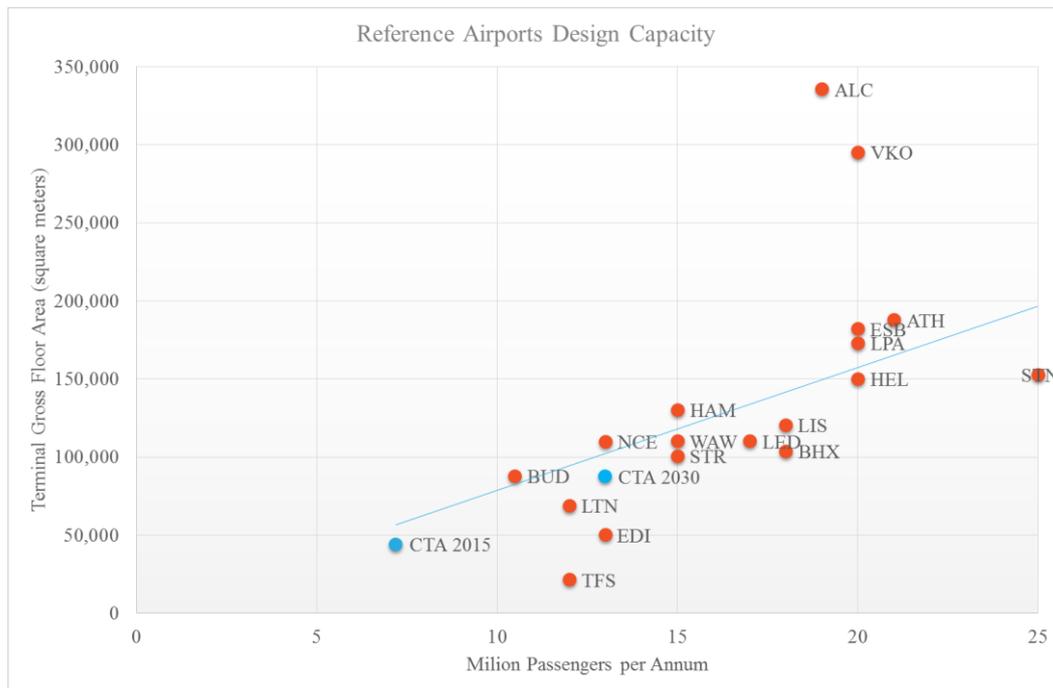


Figura 36 - Valori di riferimento dell'area del terminal rispetto alla capacità di progetto. (fonte: Arup)

### 4.3.1 Espansione di capacità mediante la ristrutturazione del terminal Morandi

In risposta al riconoscimento della carenza della capacità del terminal, nel piano di sviluppo a breve termine, SAC ha approvato la ristrutturazione del Terminal Morandi. Tale intervento al momento della redazione del masterplan è in sviluppo, e già inserito a piano quadriennale degli investimenti.

La ristrutturazione mira ad affrontare le principali aree che manifestano carenza e ad aumentare la capacità del terminal a breve termine, prima che venga concordato il piano di espansione a lungo termine.

I diagrammi seguenti presentano l'attuale schema di ristrutturazione pianificato.

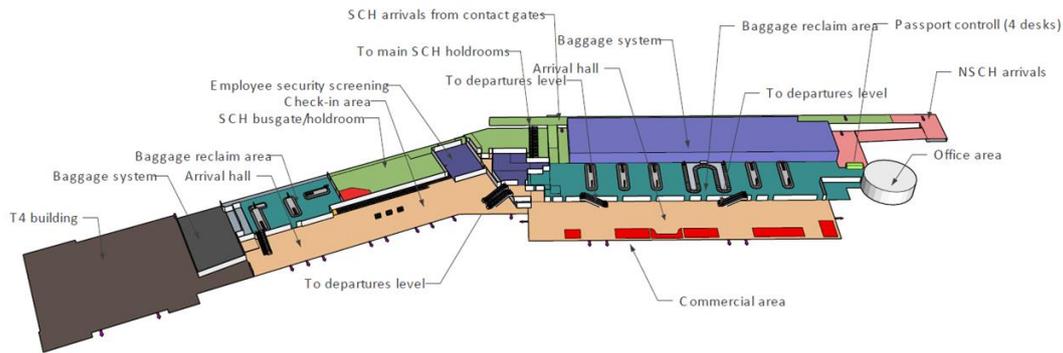


Figura 37 - Progetto preliminare di ristrutturazione del terminal Morandi - piano terra.  
(Fonte: SAC)

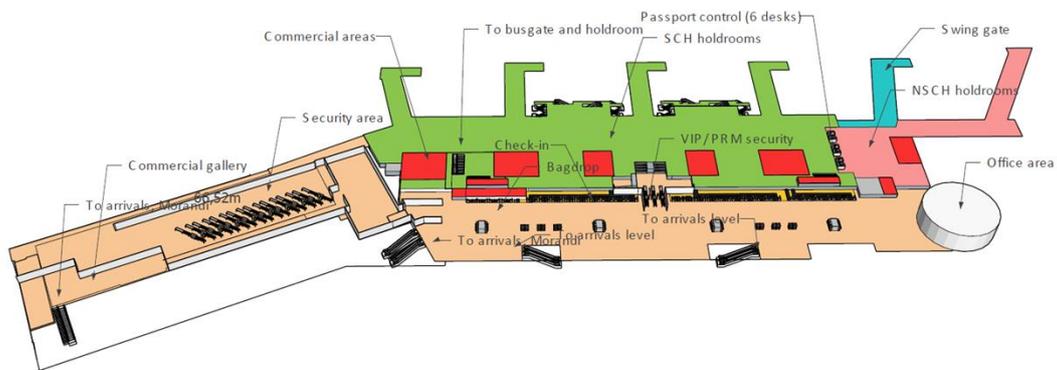


Figura 38 - Progetto preliminare di ristrutturazione del terminal Morandi - primo piano.  
(Fonte: SAC)

Questo schema prevede che alcuni processi subiscano un incremento di capacità, come mostrato nella tabella successiva.

Tabella 6: Ristrutturazione del terminal Morandi - espansione dei servizi. (Fonte: Arup, basata sul progetto di ristrutturazione fornito da SAC)

Servizi	Fontanarossa	Fontanarossa + Morandi
Check-in	46	71 (50 + 21)
Postazione di protezione bagagli	28	38 (28 + 10)
Screening di sicurezza	10	19
Sale d'attesa	18	23 (18 + 5)
Sale d'attesa in area Schengen [m <sup>2</sup> ]	3 801	3 361
Sale d'attesa in area non-Schengen [m <sup>2</sup> ]	831	1 297
Nastri di recupero bagagli	6	9
Area dedicata alla Airside [m <sup>2</sup> ]	1 463	2 774

Si nota come vengano espansi alcuni dei servizi che attualmente sono in prossimità o oltre la loro capacità, tra cui check-in, screening di sicurezza, postazioni di protezione bagagli e aree dedicata all' Airside.

Si può inoltre notare come alcuni processi subiscano comunque un'espansione anche laddove non ne sia stata evidenziata una carenza, tra cui il numero di sale d'attesa ed i nastri di recupero bagagli.

Infine, le sale d'attesa in area Schengen sono ridotte in ottica di una futura concessione di spazio aggiuntivo.

La capacità risultate del complesso Fontanarossa + Morandi è ancora una volta determinabile con lo spreadsheet Programma dei Requisiti (PoR), come presentato nella tabella seguente.

Tabella 7: Requisiti dei servizi del terminal rispetto a quelli disponibili. (Fonte: Arup)

Facilities Required - SUMMARY						
MAIN PASSENGER PROCESSING FACILITIES	Existing Pax Facilities	FR + Morandi Integrated	Arup PoR Calculations			
	2015	2015	2015	2020	2025	2030
<b>Annual Passengers (Millions) mppa</b>	<b>7.2</b>	<b>7.2</b>	<b>7.2</b>	<b>8.9</b>	<b>10.6</b>	<b>13.0</b>
Arrival peak hour passengers	1,699	1,699	1,699	2,105	2,524	3,094
Departure peak hour passengers	1,605	1,605	1,605	1,989	2,384	2,923
<b>Pax Departures Facilities</b>						
Check-In Desks	46	77	42	52	62	76
Security Screening	10	19	12	14	17	21
Depart Passport Control Positions	6	6	5	6	9	11
Schengen Holdrooms + circulation space	3,801	3,361	2,696	3,320	3,846	4,577
Non-Schengen Holdrooms + circulation space	831	1,297	809	1,096	1,957	1,957
<b>Pax Arrivals Facilities</b>						
Baggage Reclaim Belts Code C	5	8	5	7	8	9
Baggage Reclaim Belts Code E	1	1	1	1	3	3
Arriv Passport Control Positions	4	4	5	7	11	13
<b>Other Areas</b>						
Baggage Make-up positions	28	38	33	41	48	58
Airside Concessions	1,463	2,774	4,829	5,975	7,166	8,784
<b>TOTAL GROSS TERMINAL AREA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>44,000</b>	<b>54,000</b>	<b>47,100</b>	<b>58,000</b>	<b>72,100</b>	<b>85,500</b>

Come mostrato in tabella, le ulteriori postazioni di protezione bagagli realizzate con la ristrutturazione del Terminal Morandi porterebbe a rispettare i requisiti calcolati approssimativamente per altri 5 anni di operazioni prima che la capacità del complesso Fontanarossa + Morandi sia raggiunta. L'arco temporale potrebbe anche essere più breve a causa dell'inefficienza risultate dal fatto che le postazioni di protezione bagagli siano divise fra i due terminal. Si stima inoltre che le sale d'attesa in area Schengen supereranno i requisiti poco dopo il 2020.

Complessivamente, la ristrutturazione del Terminal Morandi offre solamente un modesto incremento della capacità di approssimativamente 1-2 mppa ed è dunque richiesta nel breve termine un'espansione ulteriore.

Nello sviluppo di masterplan, i dettagli della ristrutturazione del terminal Morandi sono stati sviluppati ad un livello superiore, al fine di indirizzare SAC nella implementazione delle progettazioni successive nella giusta direzione funzionale alla realizzazione del masterplan. Si rimanda pertanto alle tavole specifiche.

## 5 Identificazione delle opzioni di espansione

### 5.1 Approccio

Avendo calcolato i requisiti delle infrastrutture principali per il periodo fino al 2030, sono state identificate diverse ipotesi per il masterplan di airfield, terminal e landside.

Le diverse opzioni sono state generate dando priorità alle aree a maggior domanda, a quelle più vincolanti e con elementi meno flessibili. Queste sono la pista ed il sistema di vie di rullaggio, dal momento in cui sono già fissate e non possono essere facilmente trasferite o riposizionate.

Successivamente, è stata analizzata la posizione degli stand aggiuntivi richiesti, partendo dagli stand con finger Codice E, più ingombranti, e che necessitano di essere posizionati in adiacenza al terminal.

Infine sono state identificate le opzioni per il terminal e l'area landside. Il loro layout è generalmente meno vincolato rispetto agli elementi dell'airside, ma il loro posizionamento deve tenere in conto della vicinanza del terminal esistente e delle infrastrutture landside. Per la realizzazione di un pontile, è necessario prendere in considerazione la posizione delle postazioni di parcheggio degli aeromobili per permettere la connessione dei finger.

La logica di sviluppo delle opzioni è riassunta nel diagramma seguente. La casella che si riferisce alla pista e alle vie di rullaggio è rappresentata in trasparenza poiché sono posizionate a priori – sarà costruita una pista parallela all'esistente, con la trasformazione dei quest'ultima in via di rullaggio parallela.

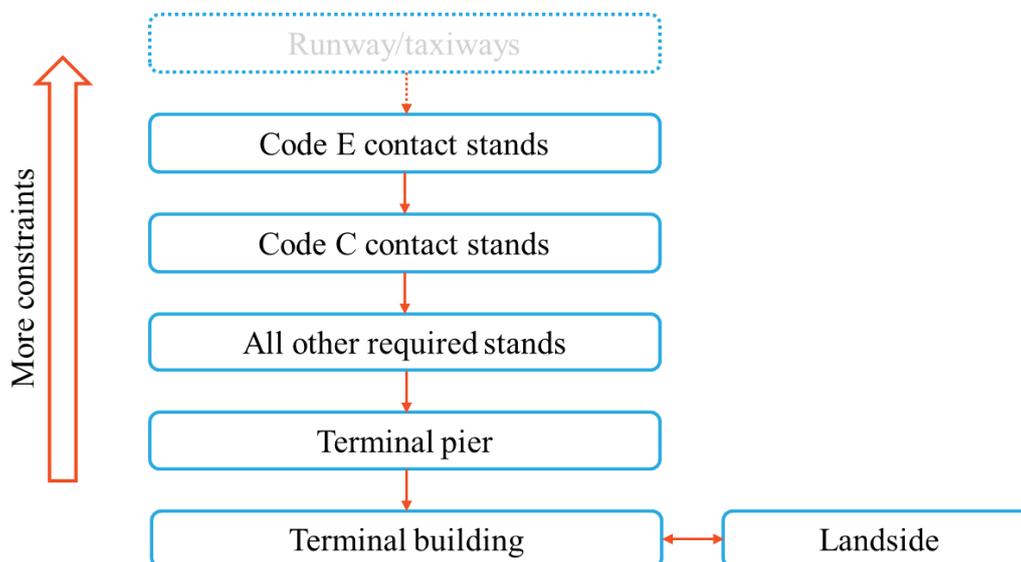


Figura 39 - Schema logico per lo sviluppo delle opzioni del masterplan. (Fonte: Arup)

Nella generazione delle diverse opzioni, si è deciso di valutare inizialmente le opzioni di airfield e terminal in maniera separata, in modo tale da scartare alcune

delle opzioni meno performanti e fornire ulteriore chiarezza al processo di selezione delle opzioni. Le sezioni successive descrivono questo processo.

## 5.2 Opzioni di sviluppo delle aree “airside”

Seguendo lo schema logico presentato in Figura 39, le opzioni considera per prima cosa la posizione dell’elemento più vincolante, ossia la posizione dei 4 stand Codice E con finger.

Le opzioni presentate coprono un ampio spettro di possibilità di espansione. Potrebbero essere generate ulteriori sotto-opzioni ma per lo scopo attuale, sono state selezionate esclusivamente le differenze più rilevanti. In tutte le opzioni è stato assunto che gli stand Codice E fossero posizionati vicino ai servizi del terminal esistente, così che possano essere facilmente collegati al terminal ampliato.

La costruzione di una nuova pista nell’arco temporale fino al 2030 è subordinata ad altre attività e senza di essa il lancio delle operazioni a lungo raggio risulta irrealizzabile –per via delle limitazioni sulla lunghezza della pista esistente c’è solo una piccola quantità di destinazioni che possono essere servite con aeromobili di codice E.

Di conseguenza, le opzioni di espansione per gli stand Codice E presuppongono la realizzazione della nuova pista come già più volte rappresentato. Questo aspetto ha una certa rilevanza poiché la pista esistente impone dei vincoli sulla posizione degli stand Codice E sotto forma di OLS (Obstacle Limitation Surface), in particolare per le Transitional Surface. Gli stand Codice E, con altezza massima della coda di 20 m, devono essere posizionati ad almeno 290 m dalla mezzzeria della pista.

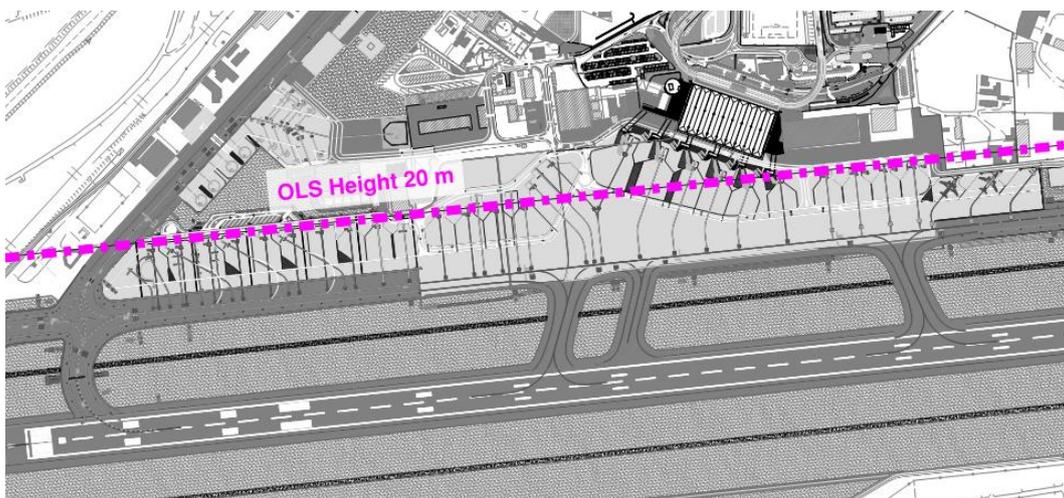


Figura 40 - Limiti OLS per stand Codice E (20m). (fonte Arup)

Lo sviluppo della nuova pista libererebbe anche spazio fra l’esistente pista e la via di rullaggio parallela per la realizzazione di stand remoti; attualmente, non potrebbero essere posizionati in quell’area perché ricadrebbero sulla runway strip.

Oltre alla pista e al terminal esistente, nessun'altra infrastruttura è considerata come "fissa" ed agisce come vincolo nell'identificazione delle opzioni. Eccezion fatta per la Torre di Controllo poiché di concessione ad ENAV e sussiste la possibilità che non possa essere spostata; è stata perciò considerata come vincolata.

Le dimensioni assunte per gli stand devono essere tali da ospitare tutti gli attuali e futuri aeromobili per il codice per il quale sono definiti. Si assume che gli stand Codice E debbano comportarsi come MARS (Multiple Apron Ramp System) e permetterne l'utilizzo come 2 stand Codice C, fornendo ulteriore flessibilità.

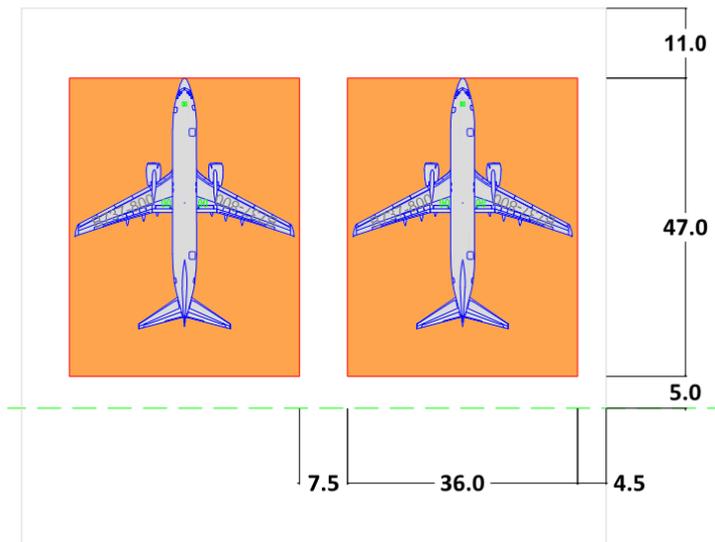


Figura 41 - Dimensioni di uno stand per aeromobile di codice C. (Fonte Arup)

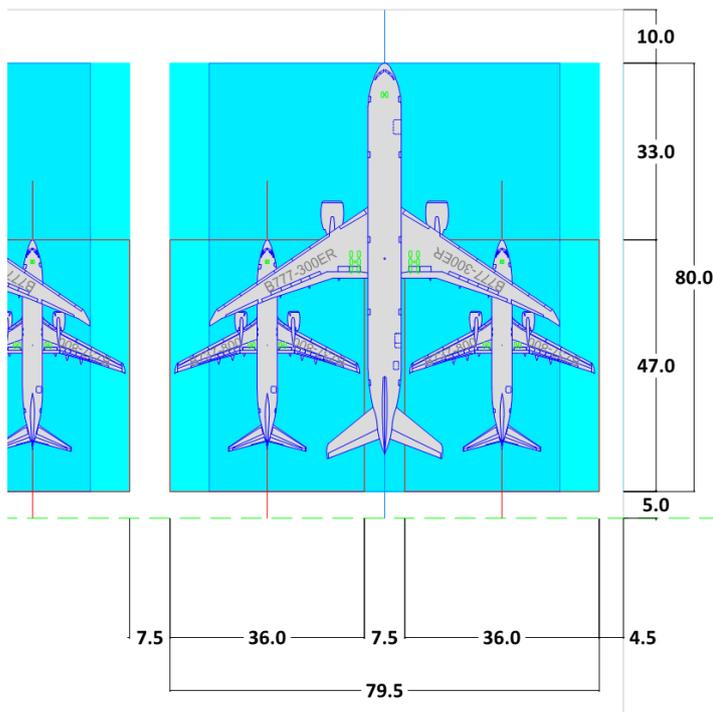


Figura 42 - Dimensione di uno stand Codice E MARS. (Fonte: Arup)

I diagrammi seguenti presentano le opzioni identificate e al di sotto sono riassunti in formato tabellare gli aspetti chiave di ciascuna opzione.

Inizialmente è stata valutata la possibilità di realizzare stand Codice E ad Est del Terminal Fontanarossa, sfruttando l'apron esistente; quest'opzione avrebbe bloccato ogni possibile espansione verso nord, creando un significativo vincolo alle espansioni dell'aeroporto successive, ed è stata pertanto scartata.

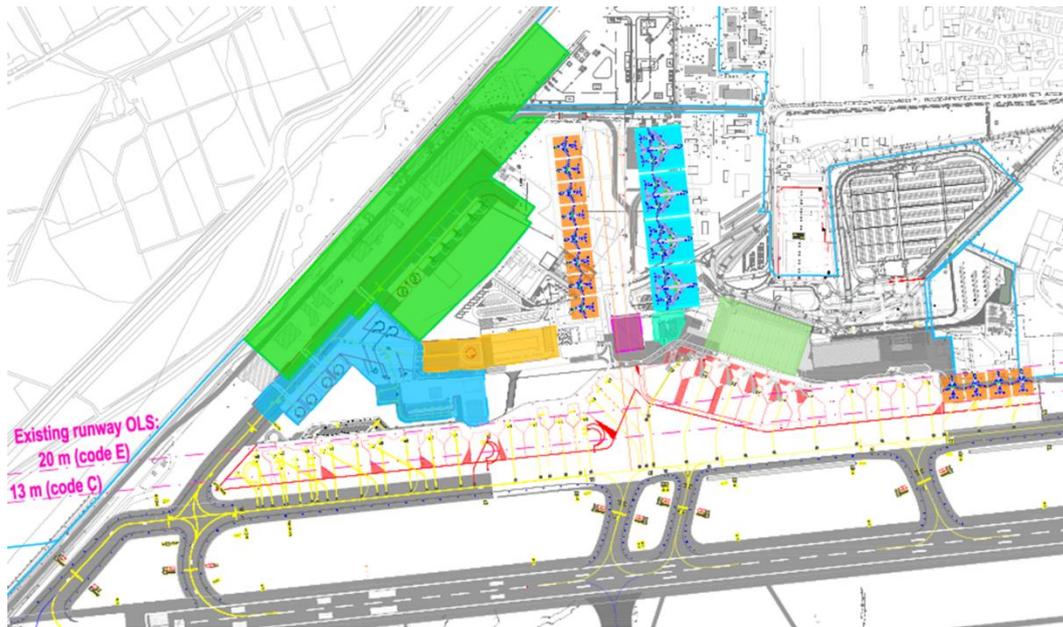


Figura 43 - Opzione per l'airside A1. (Fonte: Arup)

Tabella 7 - Elementi chiave dell'opzione per l'airside A1. (Fonte: Arup)

Elemento	Opzione 1
Ubicazione degli stand Codice E	4 stand a nord del terminal esistente, assumendo di costruire un molo dal Terminal Fontanarossa
Ubicazione degli stand Codice C	8 stand remoti a nord dalla parte opposta rispetto agli stand Codice E. 4 stand ad est, che in caso di espansione ad est potrebbero essere connessi tramite finger
Dipendenza dalla nuova pista	Nessuna dipendenza – comunque i 4 stand Codice E non sarebbero necessari in caso di mancata costruzione della nuova pista
Altre infrastrutture di volo richieste	Nuove vie di rullaggio per collegare gli stand a nord con le vie di rullaggio esistenti
Impatto sulle infrastrutture esistenti	Trasloco di tutti i servizi secondari a nord dell'apron esistente, tra cui cargo, assistenza a terra e manutenzione dell'aeroporto
Impatto sul piano di investimento a breve termine	Conflitto con lo schema di trasferire il terminal cargo a nord e fornire 7 stand cargo vicino ad esso
Possibili variazioni sullo schema	3 stand Codice E a nord in aggiunta all'esistente, per un totale di 4
Potenziali espansioni future	Stand remoti aggiuntivi nello spazio fra la via di rullaggio parallela e la pista esistente, dopo la costruzione della nuova pista

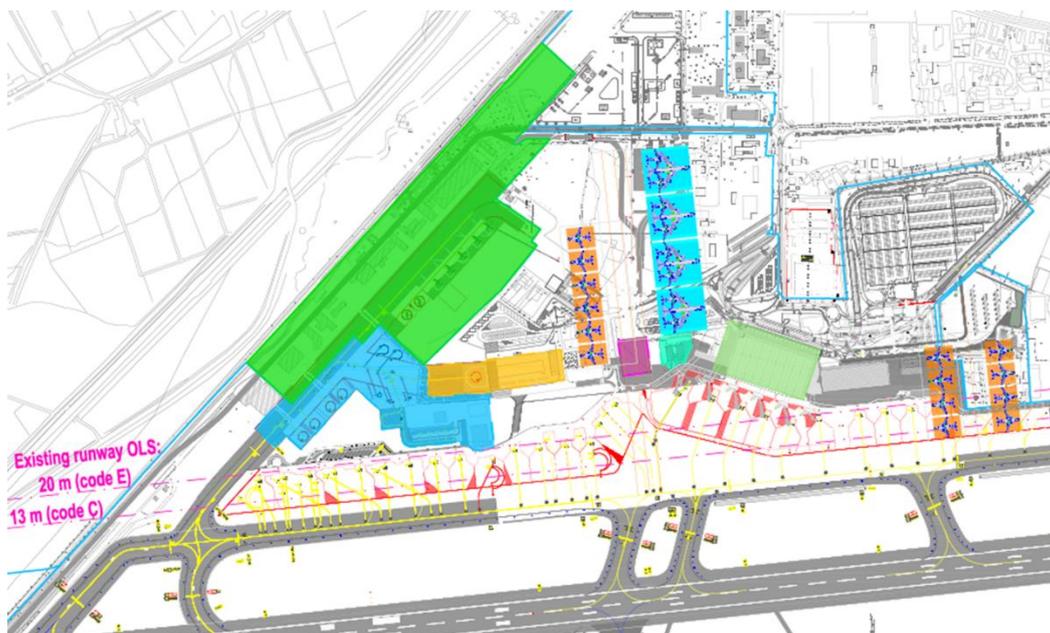


Figura 44: Opzione per l'airside A2. (Fonte: Arup)

Tabella 8: Elementi chiave dell'opzione per l'Airside A2. (Fonte: Arup)

Elementi	Opzione A2
Ubicazione degli stand Codice E	4 stand a nord del terminal esistente, assumendo la costruzione di un molo dal Terminal Fontanarossa
Ubicazione degli stand Codice C	6 stand remoti a nord dalla parte opposta rispetto agli stand Codice E. 8 stand ad est in configurazione a <i>cul-de-sac</i> . 4 di questi potrebbero essere connessi con finger, in caso di espansione ad est
Dipendenza dalla nuova pista	Nessuna dipendenza – comunque i 4 stand Codice E non necessari in caso di mancata costruzione della nuova pista
Altre infrastrutture di volo richieste	Nuove vie di rullaggio per collegare gli stand a nord con le vie di rullaggio esistenti
Impatto sulle infrastrutture esistenti	Trasloco di tutti i servizi secondari a nord dell'apron esistente, tra cui cargo, assistenza a terra e manutenzione dell'aeroporto
Impatto sul piano di investimento a breve termine	Conflitto con lo schema di trasferire il terminal cargo a nord e fornire 7 stand cargo vicino ad esso
Possibili variazioni sullo schema	3 stand Codice E a nord in aggiunta all'esistente, per un totale di 4
Potenziamenti espansioni future	Stand remoti addizionali nello spazio fra la via di rullaggio parallela e la pista esistente, dopo la costruzione della nuova pista, e nell'area a nord

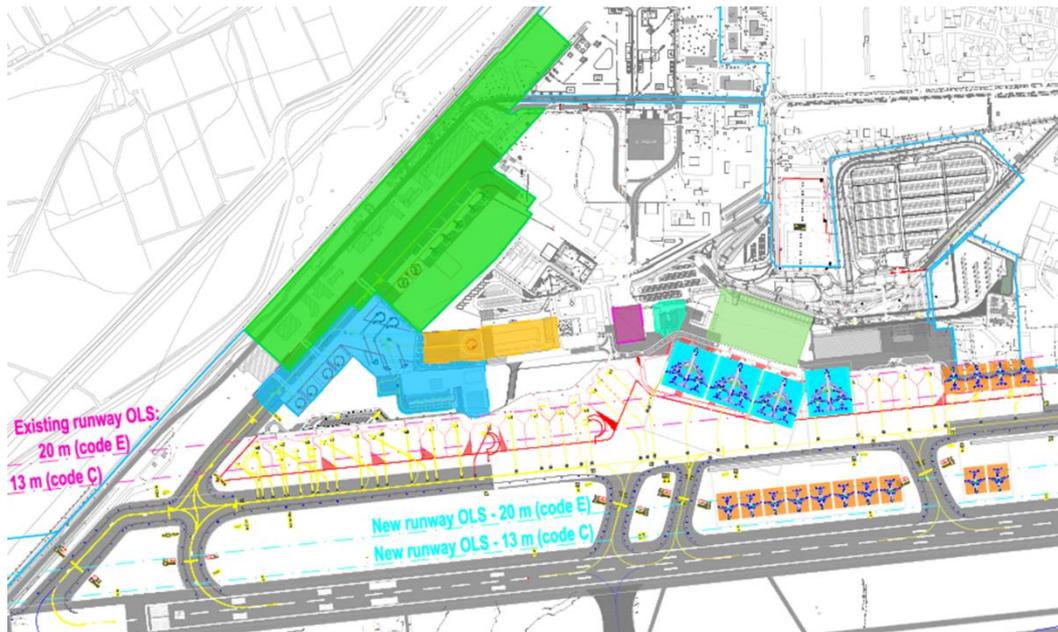


Figura 45: Opzione per l'airside A3. (Fonte: Arup)

Tabella 9: Elementi chiave dell'opzione per l'airside A3. (Fonte: Arup)

Elementi	Opzione A3
Ubicazione degli stand Codice E	4 stand al terminal Fontanarossa, assumendo una riconfigurazione con finger dal terminal esistente
Ubicazione degli stand Codice C	10 stand remoti fra l'esistente via di rullaggio parallela e la pista, 4 stand ad est connessi con finger, in caso di espansione del terminal ad est
Dipendenza dalla nuova pista	3 dei 4 stand Codice E e i 10 stand remoti Codice C non realizzabili in caso di mancata costruzione della nuova pista
Altre infrastrutture di volo richieste	Nessuna
Impatto sulle infrastrutture esistenti	Considerevole riconfigurazione del terminal esistente per ospitare gli stand Codice E, per quanto riguarda i finger, le aree d'attesa e quelle per il controllo passaporti
Impatto sul piano di investimento a breve termine	Nessuno evidenziato in questa fase
Possibili variazioni sullo schema	Allineamento degli stand Codice E ottimizzabile rispetto all'interfaccia del terminal
Potenziamenti espansioni future	Stand remoti addizionali realizzabili a nord (area a nord rispetto all'esistente terminal cargo)

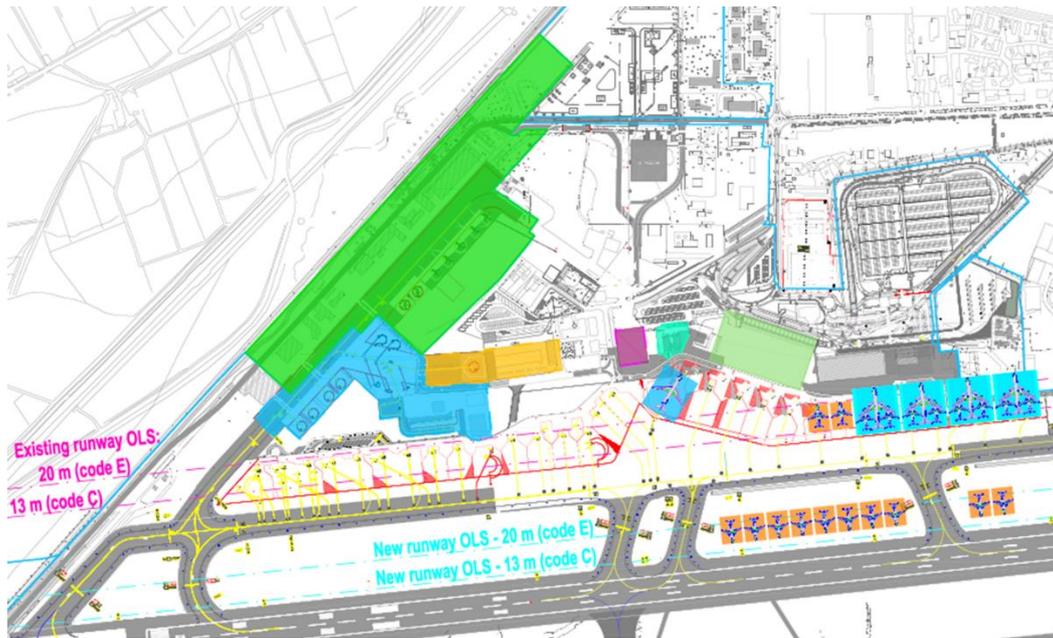


Figura 46: Opzione per l'airside A4. (Fonte: Arup)

Tabella 10: Elementi chiave dell'opzione per l'airside A4. (Fonte: Arup)

Elementi	Opzione A4
Ubicazione degli stand Codice E	4 stand previsti ad est, assumendo un'espansione del terminal o almeno l'estensione tramite un molo per permettere la configurazione con finger
Ubicazione degli stand Codice C	10 stand remoti posti fra l'esistente via di rullaggio parallela e la pista
Dipendenza dalla nuova pista	Tutti i nuovi stand non realizzabili in caso di mancata costruzione della nuova pista
Altre infrastrutture di volo richieste	Nessuna
Impatto sulle infrastrutture esistenti	Minore riconfigurazione del terminal esistente per trasferire la zona Non-Schengen ad est (gli stand Codice E si suppone prestino servizio di traffico Non-Schengen)
Impatto sul piano di investimento a breve termine	Nessuno evidenziato in questa fase
Possibili variazioni sullo schema	L'allineamento degli stand Codice E ottimizzabile rispetto all'interfaccia del terminal
Potenziali espansioni future	Stand remoti addizionali realizzabili a nord (area a nord rispetto all'esistente terminal cargo)

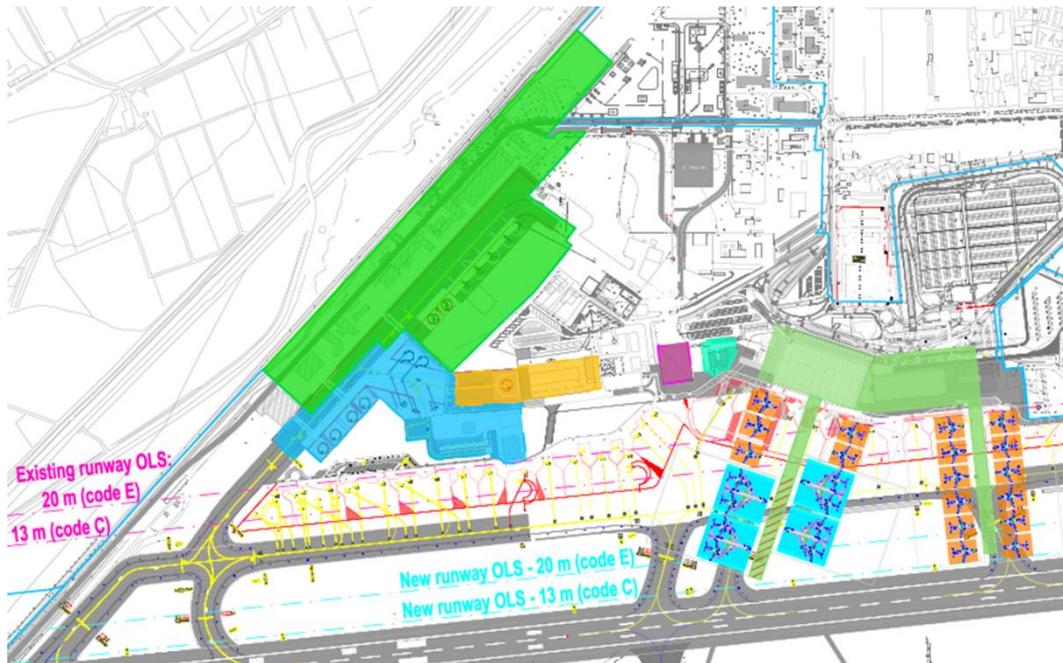


Figura 47: Opzione per l'airside A5. (Fonte: Arup)

Tabella 11: Elementi chiave dell'opzione per l'airside A5. (Fonte: Arup)

Elementi	Opzione A5
Ubicazione degli C codice E	4 stand previsti al termine di un nuovo molo connesso al Terminal Fontanarossa
Ubicazione degli stand Codice C	17 finger connessi tramite nuovi moli al Terminal Fontanarossa e ad un espansione orientale del terminal
Dipendenza dalla nuova pista	La maggior parte dei nuovi stand non realizzabili in caso di mancata costruzione della nuova pista
Altre infrastrutture di volo richieste	Infrastrutture di rullaggio e raccordi intorno ai nuovi moli
Impatto sulle infrastrutture esistenti	Riconfigurazione del terminal esistente, con la costruzione di moli, e dell'esistente via di rullaggio
Impatto sul piano di investimento a breve termine	Nessuno evidenziato in questa fase
Possibili variazioni sullo schema	L'esatto allineamento dei moli variabile per ottimizzare l'interfaccia con il terminal esistente
Potenziali espansioni future	Stand remoti addizionali realizzabili a nord (area a nord rispetto all'esistente terminal cargo)

## 5.2.1 Valutazione delle opzioni per l'airside

Le opzioni per l'airside precedentemente identificate, sono state valutate sulla base di diversi criteri per determinarne l'efficacia e valutare quali portare avanti negli step successivi.

I criteri utilizzati per la valutazione sono descritti nella seguente tabella.

Tabella 12: Criteri di valutazione dell'airside. (Fonte: Arup)

	<b>Criterio</b>	<b>Descrizione</b>
1	Suddivisione in fasi	Possibilità di suddividere l'espansione in fasi incrementali
2	Numero totale di stand senza la nuova pista	Proporzione con gli stand previsti prima della costruzione della nuova pista
3	Numero di finger	Percentuale di finger previsti
4	Accessibilità / circolazione nell'airside	Facilità di rullaggio tra pista ed apron, incluse potenziali fonti di ritardo
5	Espandibilità (oltre il 2030)	Future espansioni oltre le necessità previste per il 2030
6	Impatto sui servizi del terminal	Quanto i vincoli del concept cambiano i servizi del terminal
7	Costruttibilità	Facilità di realizzazione dell'opzione
8	Necessità di trasferimento e possibilità di espansione per i sistemi di supporto	Impatto dell'opzione sugli esistenti sistemi di supporto principali (cargo, depositi di carburante, sistemi di assistenza a terra)
9	Impatto sulla spesa di capitale (Capex)	Entità di investimento per l'implementazione dell'opzione
10	Impatto sulla spesa operativa (Opex)	Variazione dei costi operativi per l'opzione selezionata

Ciascuna opzione è stata analizzata per ogni criterio utilizzando una scala a tre livelli:

- Le opzioni che si ritengono essere molto soddisfacenti sono contrassegnate dal colore verde e ricevono 2 punti.
- Le opzioni che si ritengono essere ragionevolmente buone sono contrassegnate dal colore giallo e ricevono 1 punto.
- Le opzioni che si ritengono essere non soddisfacenti sono contrassegnate dal colore rosso e non ricevono punti.

Alla fine è assegnato un punteggio in termini percentuali, in base alla rapporto fra somma dei punti assegnati e quelli a disposizione.

La tabella seguente riassume il punteggio delle opzioni per ciascun criterio.

Tabella 13: Valutazione delle opzione per l'Airside. (Fonte: Arup)

	<b>Criterio</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>	<b>Giustificazione</b>
<b>1</b>	Suddivisione in fasi						Le opzioni A1 ed A2 dipendono dal trasferimento dei servizi secondari. Per le opzioni A3 e A4, gli stand aggiuntivi Codice E e gli stand remoti Codice C necessitano della nuova pista. L'opzione A5 risulta essere più difficoltosa da suddividere in fasi poiché la maggior parte dei nuovi stand sono dipendenti dalla nuova pista.
<b>2</b>	Numero totale di stand senza la nuova pista						Per le opzioni A1 e A2 possono essere realizzati tutti gli stand. Per le opzioni A3 e A4 può essere realizzato solo uno stand Codice E. Per l'opzione 5 solo pochi stand.
<b>3</b>	Numero di stand dotati di finger						Le opzioni A3 ed A4 sono valutate come le peggiori a causa dell'alto numero di stand remoti. Le opzioni A1 e A2 mantengono approssimativamente lo stesso rapporto di finger e stand remoti. L'opzione 5 prevede il maggior numero di finger.
<b>4</b>	Accessibilità / circolazione nell'airside						Tutte le opzioni, eccetto la A5, offrono buona circolazione nell'airside; questa offre invece una sola via di rullaggio parallela – potrebbe essere un limite nel caso in cui fossero richiesti movimenti a doppio senso paralleli alla pista (ad esempio per operazioni di traino).
<b>5</b>	Espandibilità (oltre il 2030)						Tutte le opzioni potrebbero essere facilmente espandibili.
<b>6</b>	Impatto sui servizi del terminal						L'opzione A3 è classificata come la peggiore per via della significativa riconfigurazione del terminal FR, richiesta per estendere la zona Non-Schengen a tutti gli stand Codice E, includendo il trasferimento dei collegamenti fissi. Nell'opzione A4, il nuovo terminal potrebbe essere costruito con criteri di progettazione tali da renderlo capace di gestire aeromobili Codice E ma ci sarebbe comunque forte impatto sulle operazioni nell'airside del terminal Morandi. L'opzione 5 ha ricevuto una bassa valutazione per l'impatto della costruzione dei nuovi moli e del trasferimento della zona Non-Schengen.
<b>7</b>	Costruttibilità						Le opzioni A1 e A2 sarebbero costruite in aree dove sono attualmente posizionati la maggior parte dei servizi secondari, compreso il deposito carburante. L'opzione A3 richiederebbe alcune riprogettazioni del terminal per trasferire i collegamenti fissi ed espandere la zona Non-Schengen. Nell'opzione A4, la realizzazione degli stand Codice E più occidentali è complicata dalla presenza del Terminal Morandi. La costruzione dell'opzione A5 potrebbe essere più difficoltosa poiché prevede che il sistema di rullaggio non sia operativo.
<b>8</b>	Necessità di trasferimento e possibilità di espansione per i sistemi di supporto						Le opzioni A1 ed A2 sono evidenziate come peggiori poiché le strutture di cargo, deposito carburante e manutenzione aeroporto necessitano di essere trasferite.
<b>9</b>	Impatto sulla spesa di capitale (Capex)						Le opzioni A1 ed A2 richiedono investimenti significativi – edifici completamente nuovi e sostituzione dei servizi secondari. All'opzione A5 è stato assegnato un basso punteggio a causa del significativo sviluppo della pavimentazione e dei nuovi moli, sebbene non interessi le altre funzioni dell'aeroporto.
<b>10</b>	Impatto sulla spesa operativa (Opex)						Nessuna differenza evidenziata in questa fase.
	<b>Punteggio finale</b>	<b>75%</b>	<b>75%</b>	<b>65%</b>	<b>65%</b>	<b>55%</b>	

Le opzioni selezionate per la prossima fase di valutazione sono le prime tre. La A3 e la A4 hanno ricevuto lo stesso punteggio ma si ritiene che la prima sia più vantaggiosa. L'opzione A4 fornirebbe meno aree per l'espansione del terminal verso est rispetto al lato ovest del terminal Fontanarossa; questo significa che gli stand Codice E andrebbero ad occupare la maggior parte dell'airside antistante il Terminal Morandi, rendendo impraticabile l'accesso diretto dei passeggeri alle navette dal Terminal Morandi.



Figura 48: Posizione degli stand Codice E prevista dall'opzione A4. (Fonte: Arup)

Nell'opzione A3, gli stand Codice E potrebbero essere realizzati senza occupare completamente l'airside antistante il Terminal Morandi – ci sarebbe la possibilità di realizzarli mediante un molo in direzione nord dal lato ovest del Terminal Fontanarossa con una continuazione dell'area Non-Schengen.

### 5.3 Opzioni di sviluppo del terminal

In questo paragrafo sono identificate e valutate, analogamente a quanto fatto in precedenza, le possibili opzioni di espansione del terminal. Tutte le opzioni assumono che l'espansione del terminal sia collegata agli edifici esistenti in modo da permettere un utilizzo più efficiente dei servizi.

Inizialmente l'identificazione delle opzioni non ha tenuto in considerazione il vincolo di ristrutturare il Terminal Morandi.

Come per le considerazioni sulle opzioni per l'airside, la possibilità di espansione verso ovest non è stata presa in considerazione poiché bloccherebbe ogni futura via di sviluppo dell'aeroporto a nord dell'esistente terminal cargo.

I seguenti diagrammi presentano le opzioni identificate. Al di sotto di ciascun diagramma, sono riassunti in formato tabellare gli elementi chiave.

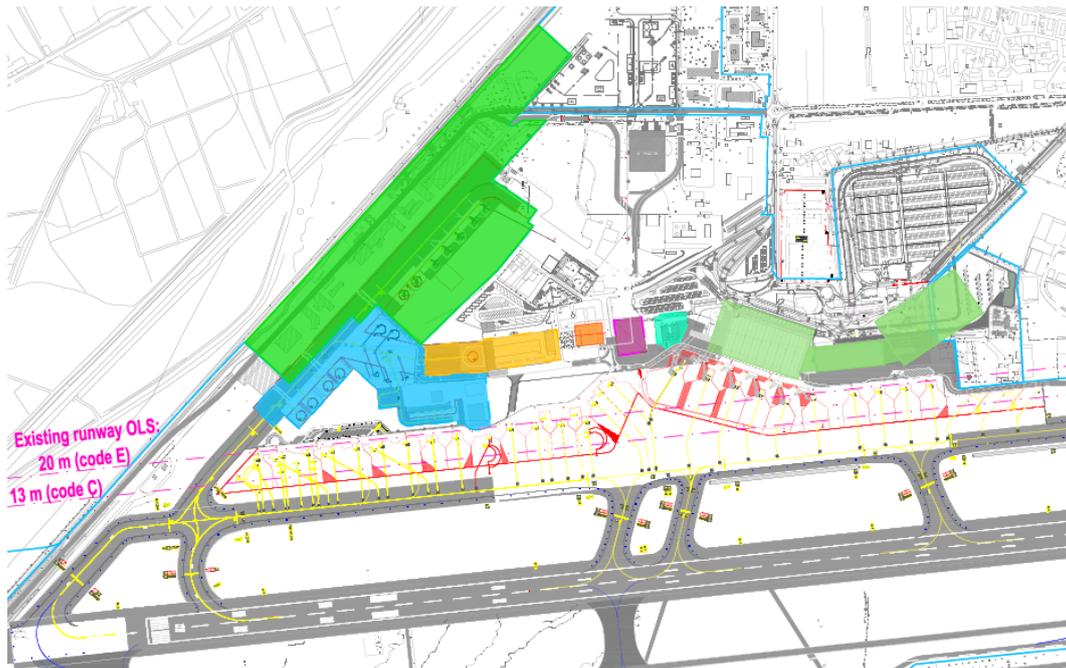


Figura 49: Opzione per il terminal T1. (Fonte: Arup)

Tabella 14: Elementi chiave dell'opzione per il terminal T1. (Fonte: Arup)

Elementi	Opzione T1
Concetto di espansione	Espansione ad est, con la costruzione di un nuovo edificio connesso al Terminal Morandi.
Posizione delle zone Schengen e Non-Schengen	Non determinante in questa fase
Impatto sulle infrastrutture esistenti	Preparazione di alcune aree landside ad est per permettere l'espansione pianificata
Impatto sui piani di investimento a breve termine	Nessuno identificato in questa fase – compatibile con il piano di ristrutturazione del Terminal Morandi
Possibili variazioni sullo schema	L'iniziale allineamento assume lo specchiamento degli elementi attorno al Terminal Morandi, ma questo allineamento potrebbe alterare l'ottimale interfaccia fra landside ed airfield; un'estensione del molo potrebbe essere realizzata verso nord in modo tale da ospitare stand Codice E
Potenziali future espansioni	Espansione del terminal a nord

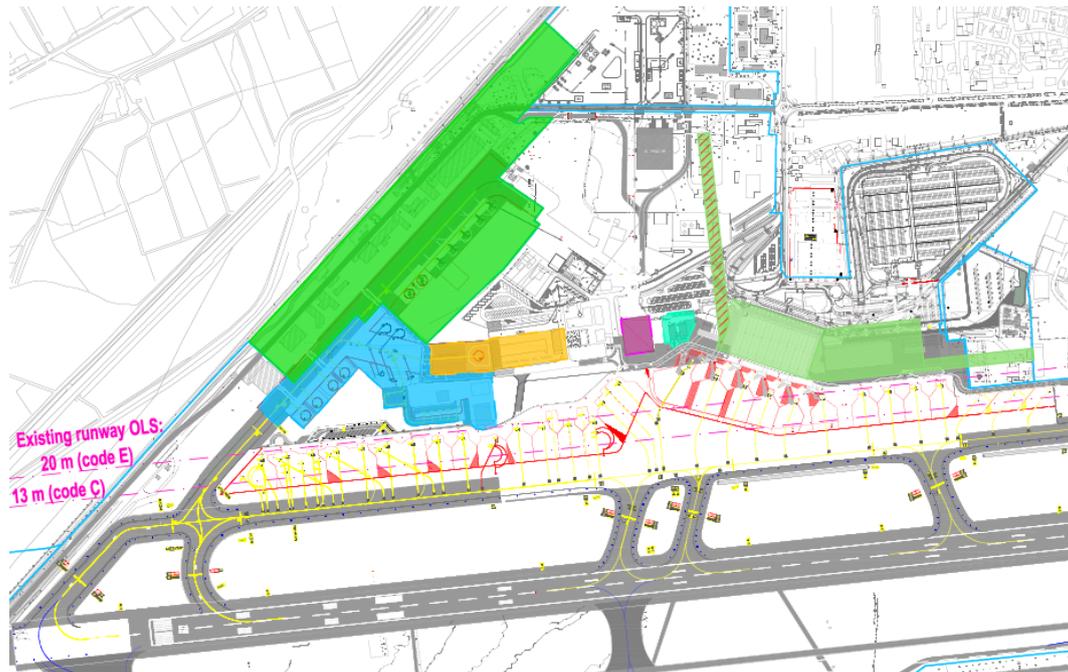


Figura 50: Opzione per il terminal T2. (Fonte: Arup)

Tabella 15: Elementi chiave per l'opzione per il terminal T2. (Fonte: Arup)

Elementi	Opzione T2
Concetto di espansione	Espansione ad est lungo l'apron esistente, rimpiazzando il Terminal Morandi ed espandendo ulteriormente ad est con la costruzione di un nuovo terminal
Posizione delle zone Schengen e Non-Schengen	Non determinate in questa fase
Impatto sulle infrastrutture esistenti	Riconfigurazione del cordolo d'accesso per un nuovo terminal orientale
Impatto sui piani di investimento a breve termine	Abbattimento del Terminal Morandi per liberare spazio per l'espansione verso est
Possibili variazioni sullo schema	Realizzazione di un'estensione del molo verso nord in modo tale da ospitare stand Codice E; ulteriore estensione del molo ad est per realizzare finger addizionali
Potenziali future espansioni	Espansione delle strutture del terminal a nord

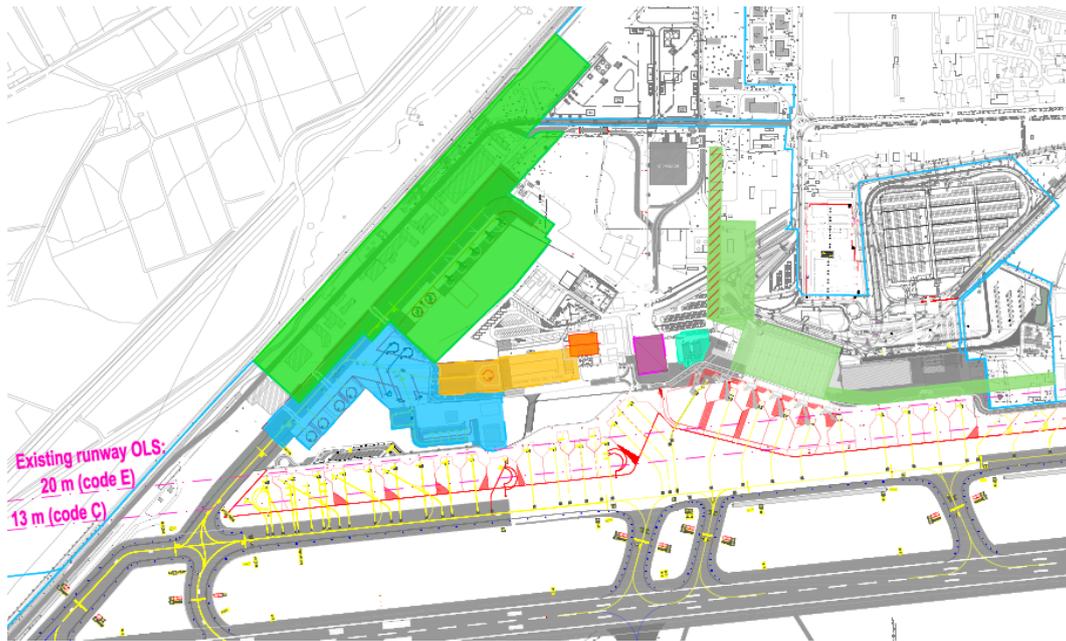


Figura 51: Elementi per il terminal T3. (Fonte: Arup)

Tabella 16: Aspetti chiave per l'opzione del terminal T3. (Fonte: Arup)

Elementi	Opzione T3
Concetto di espansione	Espansione verso nord, con la costruzione di un nuovo terminal connesso al Terminal Fontanarossa
Posizione delle zone Schengen e Non-Schengen	Non determinate in questa fase
Impatto sulle infrastrutture esistenti	Riconfigurazione degli accessi alla landside, siccome il nuovo terminal è posizionato al di sopra dell'esistente rete stradale d'accesso
Impatto sui piani di investimento a breve termine	Possibile conflitto con lo schema di trasferimento del terminal cargo a nord e 7 stand cargo al suo fianco
Possibili variazioni sullo schema	Leggere alterazioni nell'allineamento del terminal a nord per far miglior uso dello spazio a nord, in funzione dell'opzione dell'airside che sarà realizzata
Potenziali future espansioni	Espansione delle strutture del terminal verso est

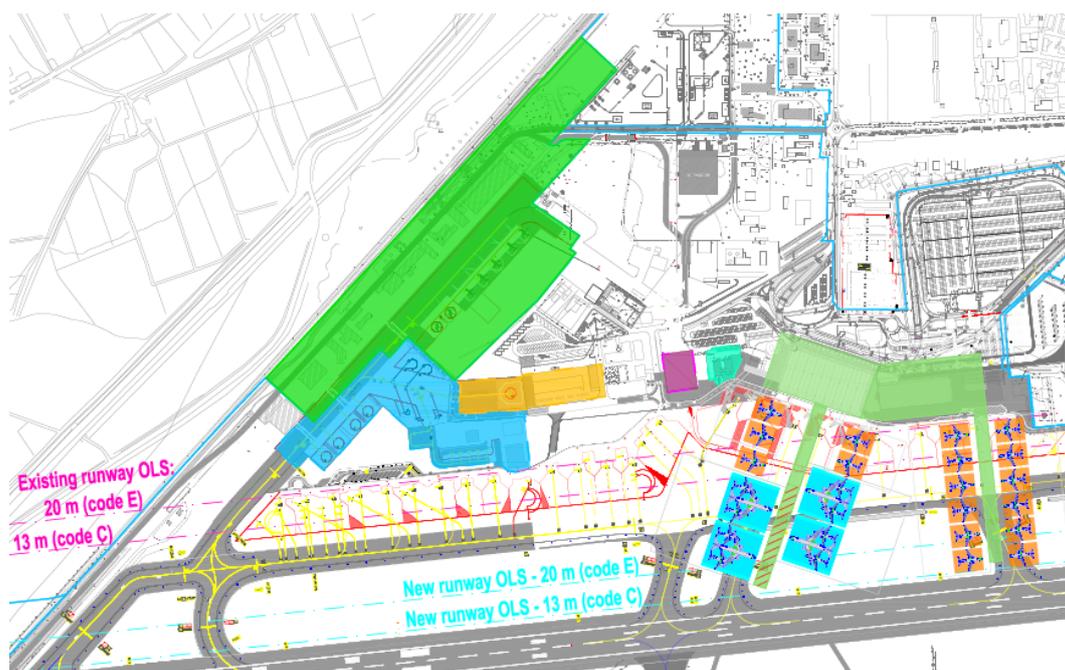


Figura 52: Opzione del terminal T4. (Fonte: Arup)

Tabella 17: Elementi chiave per l'opzione del terminal T4. (Fonte: Arup)

Elementi	Opzione T4
Concetto di espansione	Espansione ad est come per le opzioni T1 e T3 e realizzazione di moli dal terminal esistente ed un nuovo terminal ad est per ospitare addizionali stand con finger
Posizione delle zone Schengen e Non-Schengen	Zona Non-Schengen al termine del molo occidentale
Impatto sulle infrastrutture esistenti	Preparazione di alcune aree landside ad est per permettere l'espansione pianificata
Impatto sui piani di investimento a breve termine	Funzione dello schema di espansione del terminal – potrebbe o meno essere compatibile con il piano di ristrutturazione del Terminal Morandi.
Possibili variazioni sullo schema	Allineamento e posizione dei moli
Potenziali future espansioni	Espansione delle strutture del terminal verso nord

### 5.3.1 Valutazione delle opzioni per terminal

Le opzioni per il terminal precedentemente identificate sono state valutate sulla base di diversi criteri per determinarne l'efficacia e valutare quali portare avanti negli step successivi.

I criteri utilizzati per la valutazione sono descritti nella seguente tabella.

Tabella 18: Criteri di valutazione per il terminal. (Fonte: Arup)

	<b>Criteri</b>	<b>Descrizione</b>
1	Concept del terminal / efficienza operativa	Possibilità di realizzare terminal con spazi contigui; la divisione delle operazioni del terminal riduce l'efficienza
2	Facilità della suddivisione in fasi	Facilità di suddivisione in fasi dell'espansione delle aree del terminal e valutazione sulla dipendenza dell'espansione dalla realizzazione di altre infrastrutture o investimenti
3	Flessibilità (ad esempio aree Non-Schengen flessibili)	Possibilità di variare la configurazione interna dello spazio del terminal per ospitare cambiamenti nelle tipologie di traffico (ad esempio più traffico Non-Schengen)
4	Layout complessivo delle aree commerciali ed esposizione al passeggero	Valutazione dell'esposizione ai passeggeri complessiva delle aree commerciali esistenti e di futura realizzazione nelle strutture del terminal; l'ideale sarebbe che i servizi del terminal fossero configurati in modo che tutti i passeggeri possano facilmente accedere a tutte le aree commerciali
5	Esperienza del passeggero al termine dello sviluppo	Esperienza complessiva del passeggero una volta completate le strutture del terminal; accettabili solo alcuni cambi di livello; ideali flussi diretti e chiari.
6	Esperienza del passeggero durante le diverse fase	Esperienza del passeggero durante l'espansione delle strutture del terminal; ottimale che i passeggeri non percepiscano alcuna riduzione nei livelli di servizio e che permanga la facilità dei movimenti nonostante siano in corso le operazioni di espansione
7	Costruttibilità	Facilità di costruzione di una nuova struttura del terminal; ideale la costruzione su un area libera, senza alcun vincolo
8	Impatto sulla spesa di capitale (Capex)	Entità dell'investimento richiesto per l'implementazione dell'opzione
9	Impatto sulla spesa operativa (Opex)	Incremento dei costi operativi per l'opzione selezionata
10	Sostenibilità	Valutazione della sostenibilità dell'opzione considerata; ad esempio lo riutilizzo dello spazio del terminal esistente è stato considerato più sostenibile rispetto alla costruzione di una nuova infrastruttura

Analogamente a quanto effettuato per le opzioni per l'airside, l'efficacia di ciascun opzione per il terminal è stata analizzata relativamente alle altre, utilizzando una scala a tre livelli (rosso, giallo e verde). La tabella seguente riassume i punteggi delle diverse opzioni per ciascun criterio.

Tabella 19: Valutazione delle opzioni del terminal. (Fonte: Arup)

	<b>Criterio</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>Giustificazione</b>
<b>1</b>	Concept del terminal / efficienza operativa					L'opzione T1 potrebbe avere alcune perdite di efficienza a causa delle limitazioni nell'uso del Terminal Morandi per via del suo design. L'opzione T3 è segnata come bassa per via della suddivisione nelle operazioni del terminal.
<b>2</b>	Facilità della suddivisione in fasi					L'opzione T1 è classificata come media perché le infrastrutture del Terminal Morandi renderanno più impegnativa la futura espansione verso est (potrebbe essere necessario lo spostamento di alcuni processi del terminal). La suddivisione in fase dell'opzione T4 è impegnativa per l'invasione dell'airside.
<b>3</b>	Flessibilità (ad esempio aree Non-Schengen flessibili)					L'opzione T3 è classificata come la migliore poiché la flessibilità è integrata nel concept del nuovo terminal, mentre per le altre opzioni questa potrebbe essere limitata per la utilizzazione delle infrastrutture esistenti.
<b>4</b>	Layout complessivo delle aree commerciali ed esposizione al passeggero					L'opzione T3 è valutata come bassa per la divisione delle operazioni del terminal – non l'intera totalità dei passeggeri avrà accesso ad entrambe le aree commerciali del terminal.
<b>5</b>	Esperienza del passeggero al termine dello sviluppo					L'opzione T3 è classificata come bassa per via della divisione delle operazioni del terminal. Anche l'opzione T1 è classificata bassa per la possibile realizzazione di diversi livelli per via della ristrutturazione del Terminal Morandi.
<b>6</b>	Esperienza del passeggero durante le diverse fasi					L'opzione T1 è valutata come bassa – ristrutturazione multipla e possibili divisioni temporanee nelle operazioni del terminal. Alcuni disturbi nella costruzione del molo nell'opzione T4.
<b>7</b>	Costruttibilità					L'opzione T1 è classificata come bassa a causa della complessità aggiuntiva di includere il Terminal Morandi. L'opzione T3 è valutata come bassa per via della necessità di demolire il sistema viario esistente. L'opzione T4 è stata considerata la peggiore a causa dei considerevoli cambiamenti nella filosofia progettuale del terminal e della costruzione all'interno di aree operative funzionali.
<b>8</b>	Impatto sulla spesa di capitale (Capex)					L'opzione T1 è stata valutata come più bassa per via delle multiple ristrutturazioni richieste e dei potenzialmente maggiori investimenti necessari nelle prime fasi. Le opzioni T3 e T4 sono valutate come basse poiché, la prima necessità della demolizione dell'esistente rete stradale mentre la seconda è caratterizzata da una complessa suddivisione in fasi costruttive.
<b>9</b>	Impatto sulla spesa operativa (Opex)					L'opzione T3 è valutata come bassa per la divisione delle operazioni del terminal.
<b>10</b>	Sostenibilità					L'opzione T1 è la più sostenibile per via del riutilizzo dell'esistente edificio.
	<b>Punteggio finale</b>	<b>60%</b>	<b>90%</b>	<b>65%</b>	<b>60%</b>	

Le opzioni selezionate per le successive valutazioni sono la T1 e la T3. L'opzione T2 è sì caratterizzata dal punteggio più elevato ma, vista la decisione di mantenere e ristrutturare il Terminal Morandi, non è più praticabile.

L'Opzione T4 ha ottenuto lo stesso punteggio della T1 ma è associabile esclusivamente con l'Opzione per l'airfield A5, caratterizzata dal punteggio più basso; il loro accoppiamento non genererebbe dunque un buon punteggio e l'Opzione T4 è stata scartata in questa fase.

## 5.4 Sviluppo delle opzioni integrate

Dopo l'analisi delle singole opzioni, per quanto riguarda l'airside ed il terminal, le opzioni scelte sono state combinate fra loro per generare un certo numero di opzioni olistiche, sulle quali sono poi state effettuate ulteriori valutazioni. La tabella seguente identifica e spiega le opzioni selezionate in modo integrato, olistico, a formare una combinazione di soluzioni migliori possibili dalle quali identificare i vantaggi e svantaggi al fine della valutazione della migliore strategia per il futuro dello scalo catanese.

Tabella 20: Identificazione delle opzioni olistiche per il masterplan. (Fonte: Arup)

Opz. Term.	Opz. Airside	Y/N	Opzione integrata	Commenti / informazioni aggiuntive
T1	A1	✓	Opzione 1	L'opzione del terminal T1 è valorizzata con un molo in direzione nord per ospitare gli stand Codice E con finger
T1	A2	✗		L'opzione non è compatibile, gli 8 stand Codice C ad est non possono essere previsti a causa dell'espansione del terminal nella stessa direzione
T1	A3	✓	Opzione 2	Opzione del terminal T1 con espansione verso est dal Terminal Morandi. Stand Codice E posizionati al terminal Fontanarossa
T3	A1	✗		L'opzione del terminal T3 con l'opzione per airside A2 è leggermente migliore per un uso più efficace dello spazio ad est per gli stand
T3	A2	✓	Opzione 4	
T3	A3	✗		L'opzione del terminal T3 con l'opzione dell'airside A2 è un'opzione migliore, poiché collegando T3 con A3, la zona Schengen è divisa in due aree e ciò è operativamente svantaggioso

In linea con le due opzioni per il terminal selezionate, sono state sviluppate due compatibili opzioni per la landside.

I diagrammi seguenti presentano le opzioni olistiche per il masterplan identificate. Per ciascun diagramma sono riassunte in tabella gli aspetti chiave dell'opzione considerata.

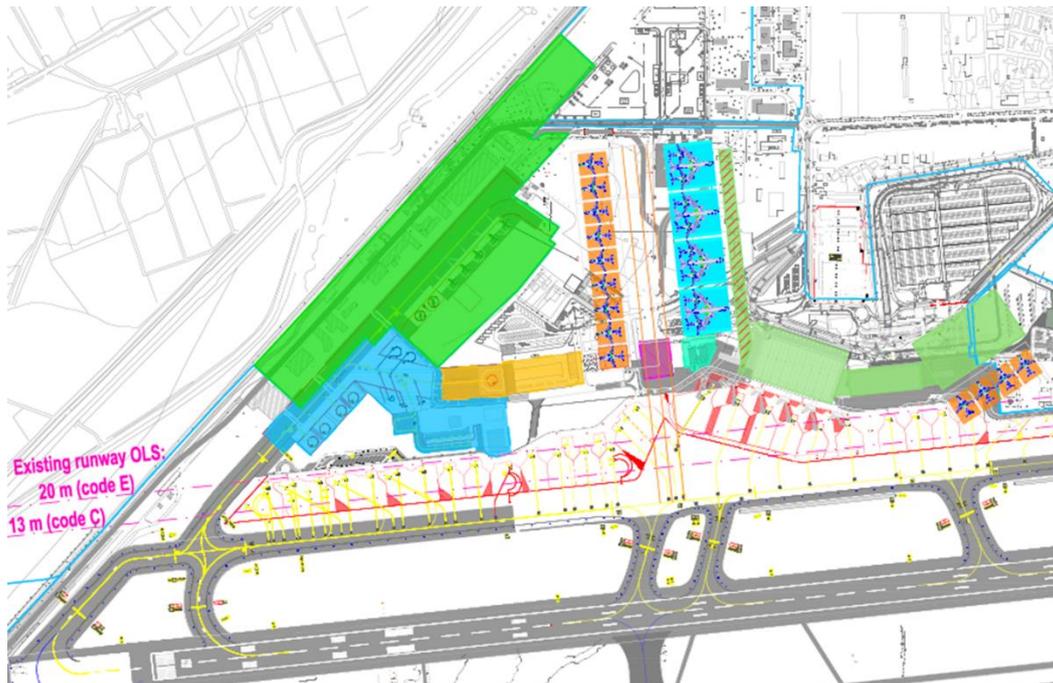


Figura 53: Opzione integrata 1. (Fonte: Arup)

Tabella 21: Elementi chiave dell'opzione integrata 1. (Fonte: Arup)

Elementi	Opzione 1
Concept dell'espansione	Espansione delle strutture e dei servizi del terminal verso est, con un nuovo edificio connesso al Terminal Morandi; estensione del molo a nord, a partire dal lato più occidentale del Terminal Fontanarossa, per ospitare gli stand Codice E con finger
Posizionamento delle zone Schengen e Non-Schengen	Zona Non-Schengen all'interno del molo, il resto delle aree del terminal zone Schengen
Impatto sulle infrastrutture esistenti	Necessità di preparare alcune aree della landside ad est per l'espansione pianificata del terminal; trasferimento di tutti i servizi secondari a nord dell'apron esistente, inclusi cargo, assistenza a terra e manutenzione dell'aeroporto
Impatto sul piano di investimenti a breve termine	Compatibile con piano di ristrutturazione del Terminal Morandi; conflitto con lo schema per il trasferimento del terminal cargo a nord e la realizzazione di 7 stand cargo al suo fianco
Possibili variazioni sullo schema	3 stand Codice E a nord in aggiunta all'esistente, per un totale di 4
Potenziali future espansioni	Espansione del terminal a nord, alle spalle del molo; realizzazione di stand remoti aggiuntivi nello spazio fra la via di rullaggio parallela e l'esistente pista, dopo la realizzazione della nuova pista

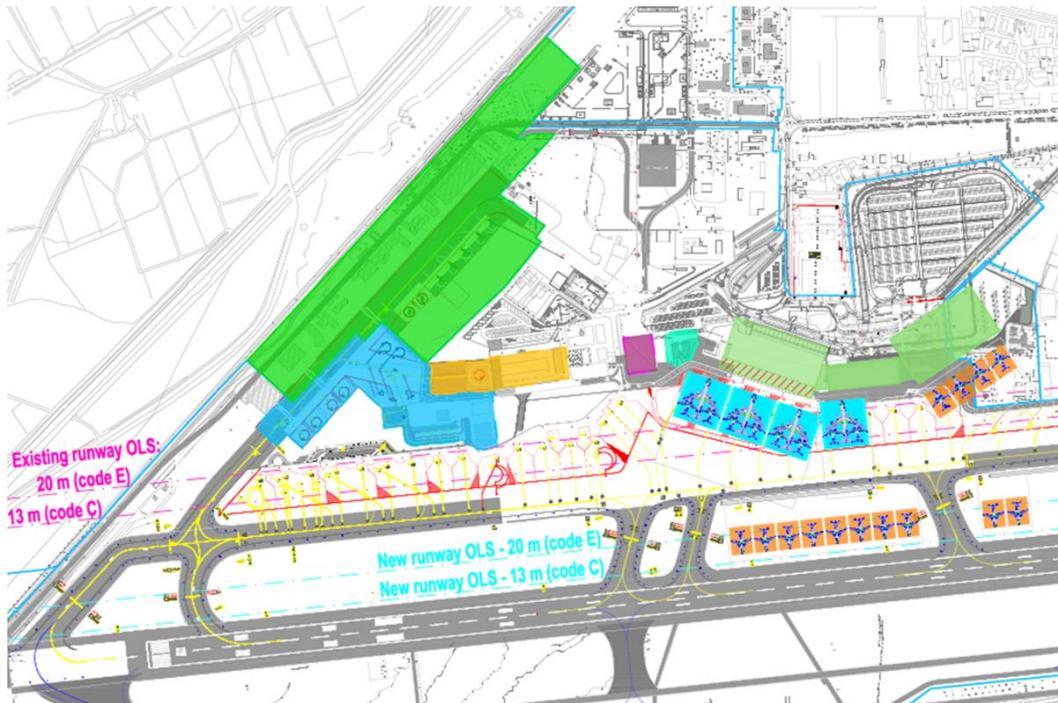


Figura 54: Opzione integrata 2. (Fonte: Arup)

Tabella 22: Elementi chiave dell'opzione olistica 2. (Fonte: Arup)

Elementi	Opzione 2
Concept dell'espansione	Espansione dei servizi del terminal ad est, con un nuovo edificio del terminal connesso al Terminal Morandi
Posizionamento delle zone Schengen e Non-Schengen	Zona Non-Schengen posizionata nel Terminal Fontanarossa; zona Schengen nel Terminal Morandi e nel nuovo terminal orientale
Impatto sulle infrastrutture esistenti	Necessità di preparare alcune aree della landside per permettere l'espansione pianificata del terminal
Impatto sul piano di investimenti a breve termine	Compatibile con il piano di ristrutturazione del Terminal Morandi
Possibili variazioni sullo schema	2 o 3 stand Codice E al Terminal Fontanarossa con i rimanenti stand Codice E realizzabili a nord, sia connessi ad un molo che come stand remoti
Potenziabili future espansioni	Espansione verso nord delle strutture del terminal e dell'apron

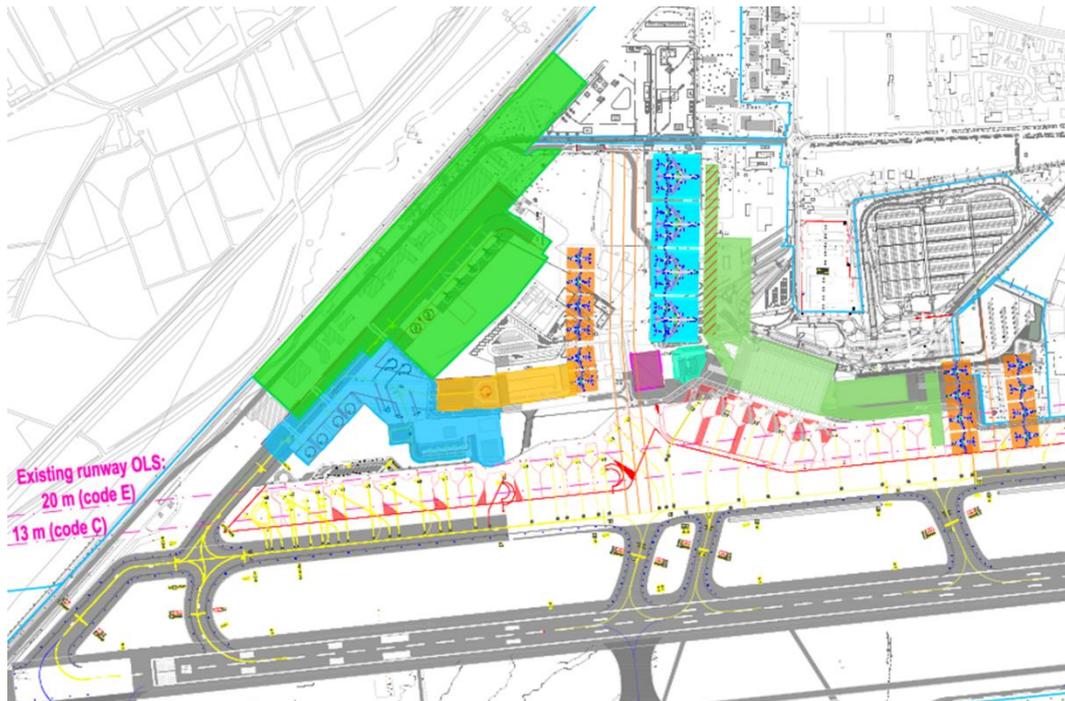


Figura 55: Opzione integrata 3. (Fonte: Arup)

Tabella 23: Elementi chiave dell'opzione olistica 3. (Fonte: Arup)

Elementi	Opzione 3
Concept dell'espansione	Espansione del terminal verso nord, con un nuovo edificio connesso al Terminal Fontanarossa; stand Codice E con finger collegati con il nuovo terminal settentrionale
Posizionamento delle zone Schengen e Non-Schengen	Zona Non-Schengen nel nuovo terminal settentrionale; zona Schengen nel Terminal Fontanarossa + Morandi
Impatto sulle infrastrutture esistenti	Necessità di una consistente riconfigurazione degli accessi, poiché il nuovo terminal è posizionato sulle esistenti vie di accesso; trasferimento della maggior parte dei servizi secondari a nord dell'apron esistente, inclusi cargo, assistenza a terra e manutenzione dell'aeroporto
Impatto sul piano di investimenti a breve termine	Compatibile con il piano di ristrutturazione del Terminal Morandi; conflitti con lo schema per il trasferimento del terminal cargo a nord e la realizzazione di 7 stand cargo al suo fianco
Possibili variazioni sullo schema	Ulteriori stand Codice C ad est come per l'opzione per l'airside A1 con l'apron settentrionale per aeromobili di codice C esteso per sopperire alla necessità dei rimanenti stand Codice C; variazione dell'allineamento del terminal settentrionale per bilanciare le aree fra landside ed airside
Potenziali future espansioni	Ulteriori espansioni delle strutture e dei servizi del terminal a nord; stand remoti addizionali nello spazio fra la via di rullaggio parallela e l'esistente pista, dopo la realizzazione della nuova pista

## 5.5 Valutazioni delle opzioni complessive

Le tre opzioni integrate identificate sono state valutate, tenendo in considerazione di airside, terminal ed una varietà di aspetti della area landside, inclusi trasporto pubblico, accessi, parcheggi ed impatto ambientale.

Spiegazioni più approfondite per la classificazione di airside e terminal sono state precedentemente fornite nelle sezioni 5.2.1 e 5.3.1; le tabelle successive riassumono i risultati della valutazione delle opzioni integrate.

Tabella 24: Valutazione delle opzioni generali. (Fonte: Arup)

Categoria	ID	Criterio	1	2	3
Impatto urbanistico e pianificazione generale	1	Compatibilità con gli strumenti urbanistici	Green	Green	Green
	2	Rapporto con lo sviluppo della città	Green	Green	Red
	3	Piano particellare di esproprio	Yellow	Yellow	Yellow
Airfield / Apron	1	Suddivisione in fase	Yellow	Yellow	Yellow
	2	Numero totale di stand senza la nuova pista	Green	Yellow	Green
	3	Numero di finger	Green	Red	Green
	4	Accessibilità / circolazione nell'airside	Green	Green	Green
	5	Espandibilità (oltre il 2030)	Green	Green	Green
	6	Prossimità al/ai terminal	Yellow	Yellow	Green
	7	Costruttibilità	Yellow	Yellow	Yellow
	8	Impatto sulla spesa di capitale (Capex)	Yellow	Green	Yellow
	9	Impatto sulla spesa operativa (Opex)	Green	Green	Green
Sistemi secondari		Necessità di spostamento e possibilità di espansione	Red	Green	Red
Terminal		Concept del terminal / efficienza operativa	Yellow	Yellow	Yellow
		Facilità di suddivisione in fasi dell'espansione	Yellow	Yellow	Green
		Flessibilità (ad esempio possibilità di variare la zona Non-Schengen)	Yellow	Yellow	Green
		Layout generale dell'esposizione passeggio – area commerciale	Green	Green	Yellow
		Esperienza del passeggero al termine dello sviluppo	Yellow	Yellow	Yellow
		Esperienza del passeggero durante le fasi	Red	Red	Green
		Costruttibilità	Yellow	Yellow	Yellow
		Impatto sulla spesa di capitale (Capex)	Yellow	Yellow	Yellow
		Impatto sulla spesa operativa (Opex)	Green	Green	Yellow
		Sostenibilità	Green	Green	Yellow



pista sarà operativa. L'opzione 1 è caratterizzata da un più alto numero di finger mentre l'opzione 2 preserva maggiormente le infrastrutture e le aree disponibili nella zona nord dell'aeroporto.

Detto questo, le previsioni sulle flotte dicono che saranno predominanti gli operatori low-cost (65% del totale dei movimenti), che preferiscono l'uso di stand remoti, dunque il criterio legato al numero di finger dovrebbe avere meno importanza nella valutazione generale delle opzioni. Allo stesso tempo, l'abilità di sviluppare la parte settentrionale dell'aeroporto per funzioni secondarie è un aspetto importante per il futuro sviluppo dell'aeroporto.

Segue dunque che l'opzione ottimale di sviluppo sia l'**Opzione 2**.

## 6 Ulteriori sviluppi delle Opzioni selezionate

In questa sezione è presentato il processo per lo sviluppo delle opzioni selezionate, sia in termini di dettagli aggiuntivi per airside, terminal e infrastrutture landsidem, che in termini di posizionamento e dimensione di altre importanti funzioni dell'aeroporto.

### 6.1 Requisiti dei sistemi di supporto

#### 6.1.1 Espansione delle strutture cargo

I requisiti dei servizi cargo è stato calcolato assumendo un basso livello di automazione ed un rapporto massa/area di  $5 \text{ t/m}^2$  per le strutture ospitanti i servizi cargo. Questo porta alla necessità di  $1900 \text{ m}^2$  entro il 2030. La superficie totale dei servizi cargo, inclusa l'area di carico della landside, risulta essere approssimativamente di  $3800 \text{ m}^2$ . I servizi saranno posizionati a nord dell'aeroporto.

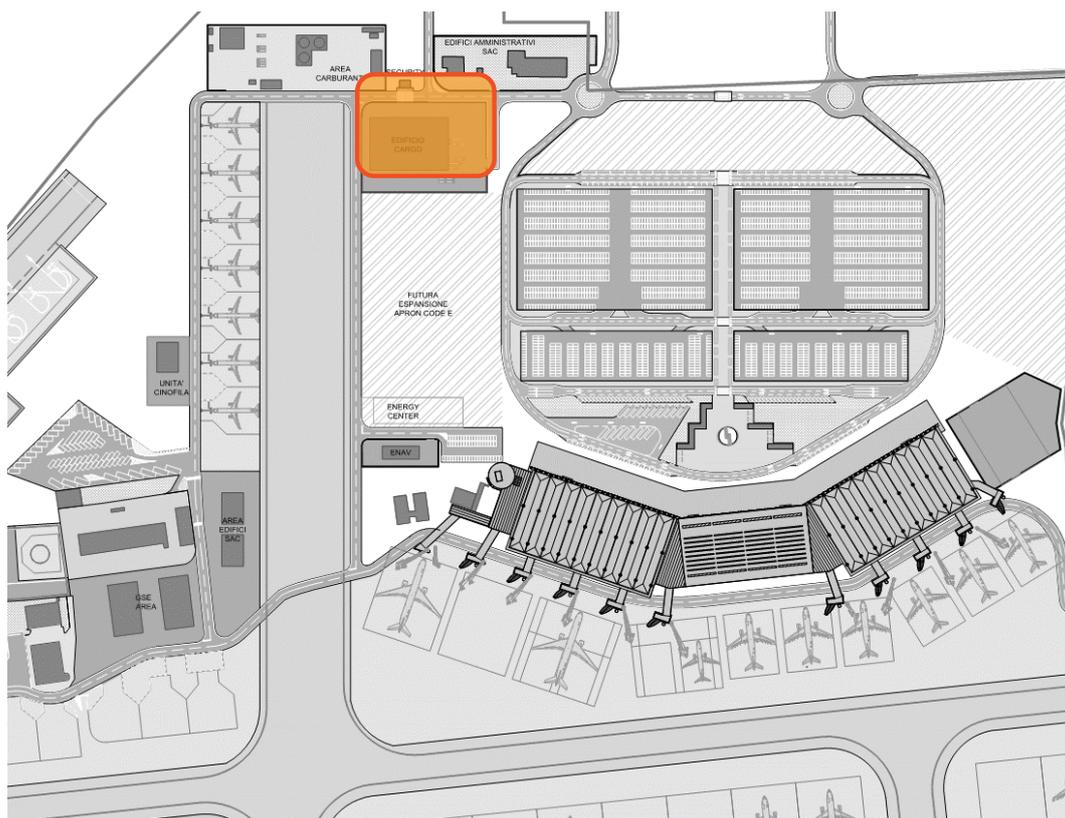


Figura 56: Posizione dei servizi cargo. (Fonte: Arup)

#### 6.1.2 Espansione del deposito carburante

Il requisito per il deposito carburante è stato valutato sulla necessità di fornire una riserva di carburante di 5 giorni per l'assortimento ed il volume della flotta prevista. Il carburante sarebbe conservato in 3 separate cisterne, in modo tale che

una sia sempre disponibile al rifornimento, una sia dedicata al mixing ed una funga da deposito. La superficie totale, incluse le cisterne, gli stand di carico e le aree di parcheggio dei veicoli è pari a 10216 m<sup>2</sup>. Il deposito carburante sarà posizionato nella zona più settentrionale delle sito aeroportuale.

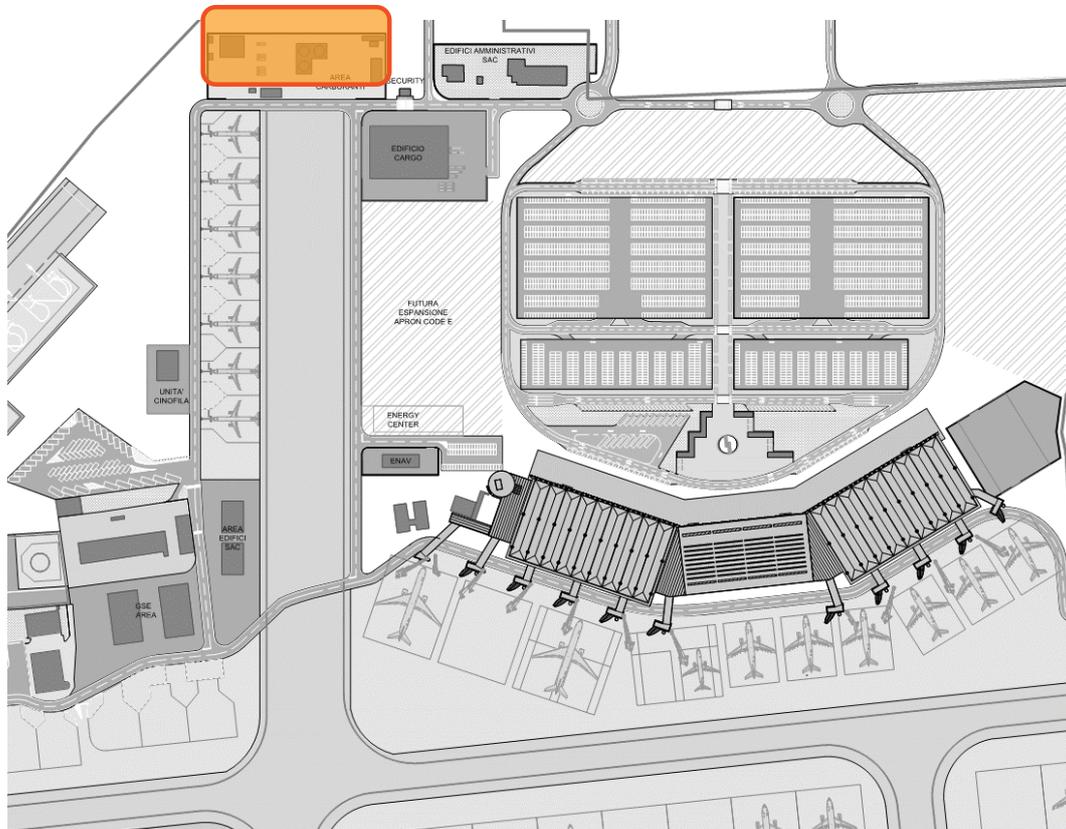


Figura 57: Posizione del deposito carburante. (Fonte: Arup)

### 6.1.3 Espansione dei servizi di assistenza a terra

La futura crescita del traffico porterà alla necessità di espandere lo spazio dedicato alle attrezzature di assistenza a terra (GSE), tra cui il deposito a lungo termine e le officine. L'area richiesta è stata calcolata in 26000 m<sup>2</sup> e sarà posizionata nelle vicinanze dell'apron più occidentale, a fianco della stazione dei vigili del fuoco.

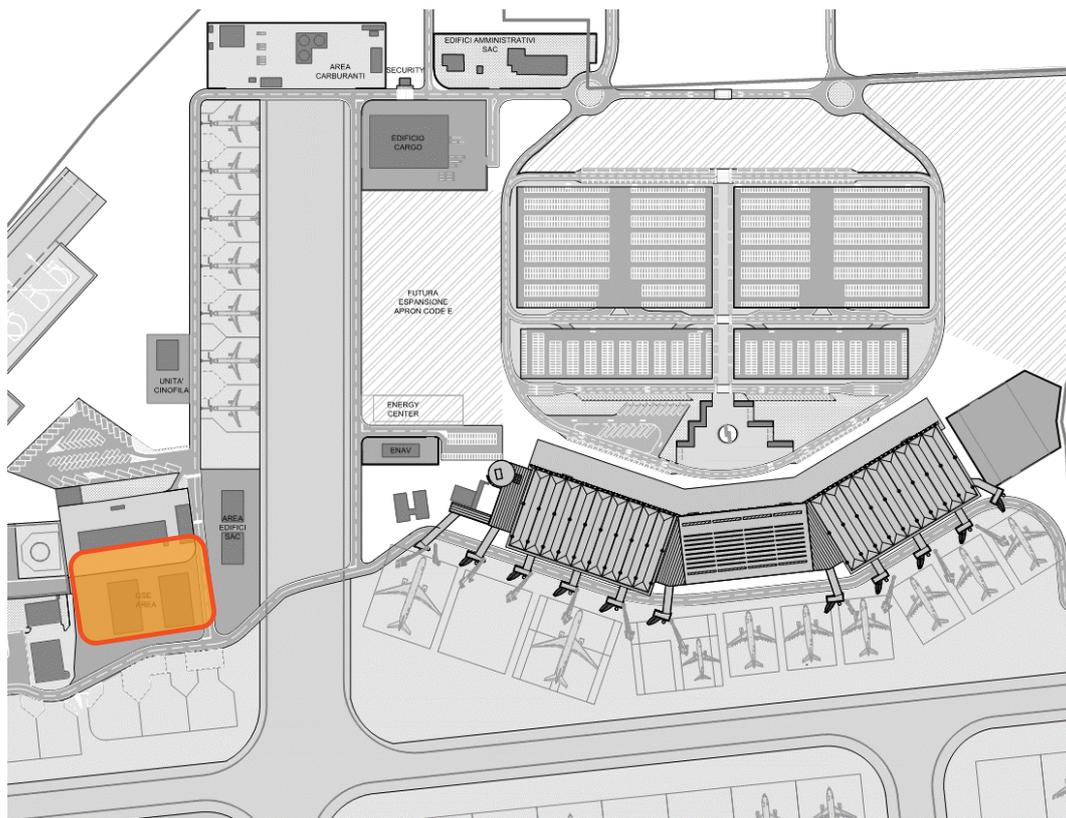


Figura 58: Posizionamento dei servizi di assistenza a terra. (Fonte: Arup)

#### 6.1.4 Area di simulazione delle emergenze

L'area di simulazione delle emergenze è una zona dedicata alla preparazione del personale dei vigili del fuoco dell'aeroporto ai diversi scenari che possono presentarsi in caso di incidente o problemi ad un velivolo sulla superficie aeroportuale. Quest'area è stata posizionata nella parte sud del sito, pressappoco a metà della lunghezza della pista.

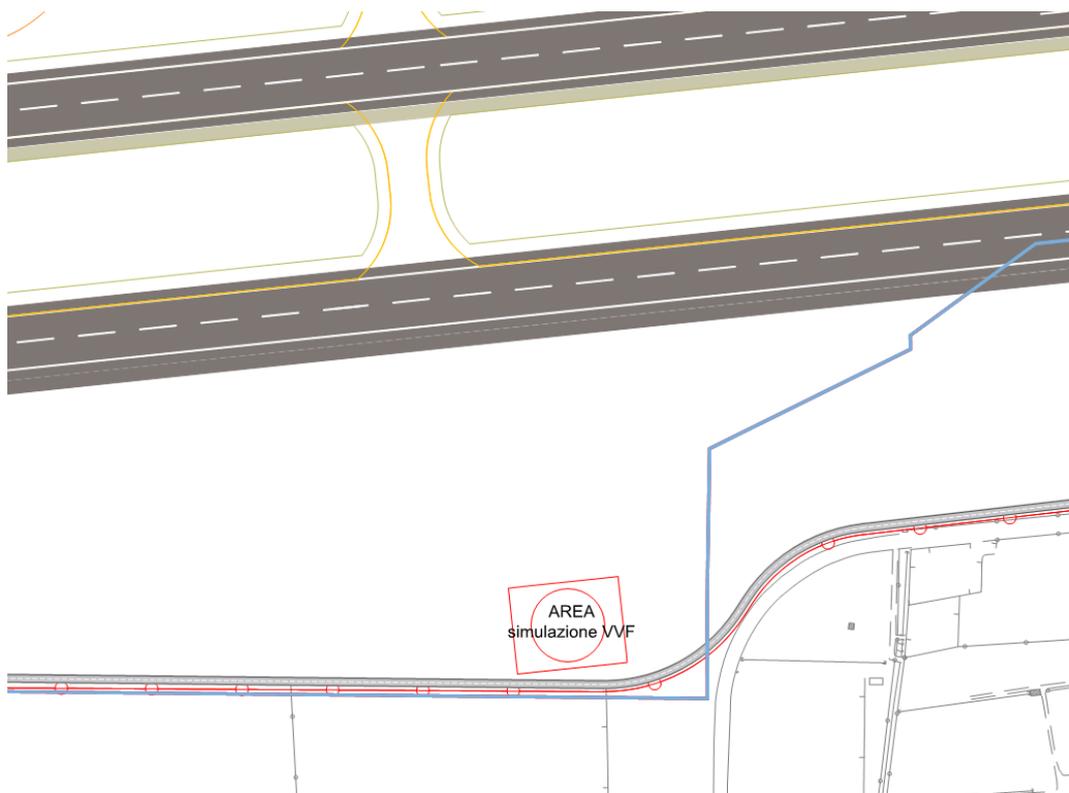


Figura 59: Area di simulazione dei vigili del fuoco. (Fonte: Arup)

Questa posizione presenta i seguenti vantaggi:

- È lontana da ogni infrastruttura operativa e da ogni altra infrastruttura potenzialmente pericolosa, come ad esempio il deposito carburanti o le stazioni di rifornimento;
- Non intralcia i piani di costruzione della nuova pista;
- È libera dalle Obstacle limitation surfaces (OLS) della nuova pista (massima altezza di ogni strumento 14m);
- Assicura ampio spazio di manovra dei veicoli di emergenza;
- È vicina al sistema di viabilità di servizio.

### 6.1.5 Engine run up facility (ERUF)

L'ERUF (Engine Run Up Facility) è un'area dedicata e progettata alle regolari operazioni di engine run-up / testing dei motori presso l'aeroporto.

Esistono due principali tipologie di operazioni di engine run-up:

- Run-up eseguiti prima del regolare decollo: in questo caso l'area dedicata al run-up è preferibile che sia posizionata accanto alle vie di rullaggio in direzione della pista di partenza; gli aeromobili dovrebbero essere in grado di posizionarsi autonomamente nell'ERUF in modo tale da generare il minimo impatto sulle operazioni di partenza.

- Run-up eseguiti dopo le operazioni di manutenzione dei motori: in questo caso il test di run-up richiede più tempo, ma dato che non è necessaria l'esecuzione prima del decollo, l'area non deve necessariamente essere localizzata accanto alla pista; quest'area è spesso equipaggiata con barriere anti rumore su tre lati per ridurre l'inquinamento acustico generato dal prolungato funzionamento dei motori; per questo motivo possono essere necessarie operazioni di posizionamento dell'aeromobile nell'area dedicata.

In ogni caso, la progettazione dell'ERUF deve assicurare la sicurezza dal jet blast degli altri aeromobili, delle strutture e delle attrezzature nelle vicinanze.

Applicando dunque le comuni pratiche per il posizionamento dell'ERUF osservate in altri aeroporti, è stato assunto:

- Un'area per l'ERUF base è richiesta (senza le barriere anti rumore);
- I requisiti in termini di dimensione e geometria deve corrispondere agli stand codificati ICAO;
- La sicurezza dal jet blast può essere assicurata sia con un'area libera alle spalle dell'aeromobile (600m per Codice C e 700m per Codice E), che tramite jet blast deflector;
- È preferibile una struttura che permetta il posizionamento autonomo degli aeromobili;
- La posizione e le operazioni ERUF dovrebbero avere il minor impatto possibile sulle operazioni dell'aeroporto;
- Per l'operatività della pista esistente, è richiesta una ERUF Codice C;
- Una volta ultimata la nuova pista, con la possibilità dunque di accogliere aeromobili di dimensioni maggiori, dovrà essere realizzata un'ERUF adatta ad aeromobili Codice E.

L'Aeroporto di Catania è spazialmente vincolato e non sono numerose le aree che rispettano i criteri elencati. Il layout è stato analizzato in due fasi per identificare idonee posizioni dell'ERUF: prima e dopo lo sviluppo della pista.

Per la prima fase, l'area ottimale è stata identificata in corrispondenza del raccordo fra le vie di rullaggio A1 ed H1, nelle vicinanze dell'ingresso della pista 08.

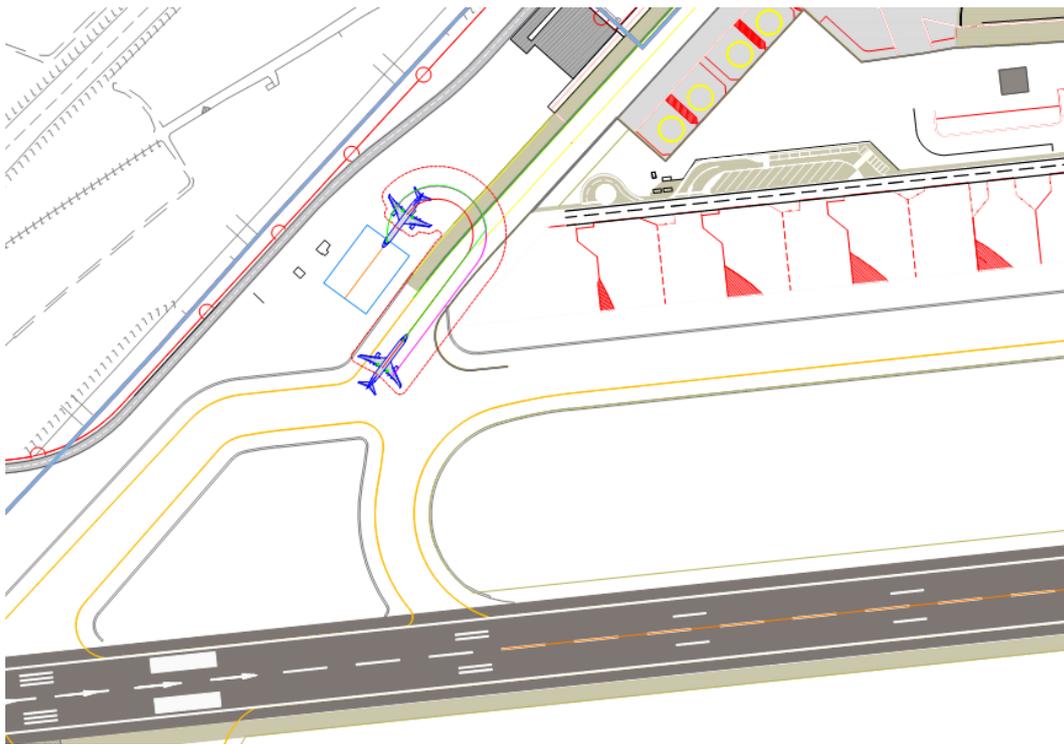


Figura 60: Posizione dell'ERUF per aeromobili Codice C. (Fonte: Arup)

Lo spazio disponibile è sufficiente per il posizionamento autonomo degli aeromobili Codice C. Sono necessari jet blast deflector posizionati fra l'ERUF e le strutture militari a nord.

Per la seconda fase (quando sarà operativa la nuova pista) l'area ottimale per l'ERUF per aeromobili Codice E è stata identificata fra l'esistente via di rullaggio parallela e la pista esistente (che diventerà la nuova via di rullaggio parallela per la pista di nuova costruzione). Quest'area è sufficiente per il posizionamento autonomo di aeromobili Codice E con accesso da entrambe le direzioni e da entrambe le vie di rullaggio. Sono necessari jet blast deflector per proteggere la zona alle spalle dell'ERUF.

Nelle successive fasi di sviluppo, l'area fra la via di rullaggio parallela e la pista esistenti potrebbe essere richiesta per ulteriori stand per gli aeromobili. In questo caso sarà necessario definire un nuovo sito per l'ERUF

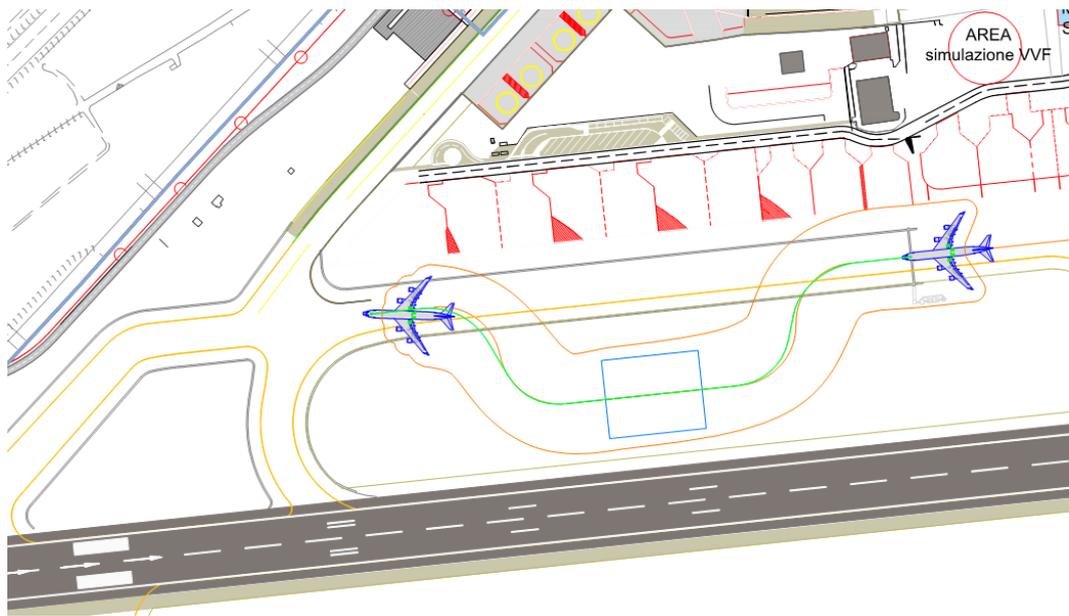


Figura 61: Posizione dell'ERUF per aeromobili Codice E. (Fonte: Arup)

## 7 Simulazioni

### 7.1 Simulazioni Terminal

È stato sviluppato un modello di simulazione dinamica del passeggero dello sviluppo finale proposto per convalidare le prestazioni dei processi del terminal passeggeri.

La simulazione del terminal è stata eseguita utilizzando il software Mass Motion. Mass Motion è un pacchetto software sviluppato da Arup che consente l'analisi dinamica della circolazione dei passeggeri. Il modello è in grado di rappresentare sia la circolazione generale e le interazioni tra i passeggeri, sia gli elementi operativi / di elaborazione tra cui il check-in, lo screening di sicurezza, il controllo dei passaporti.

Un programma annuale di crescita del 2030 è stato sviluppato sulla base della giornata più impegnativa del 2015 (7 giugno 2015). I voli sono stati aggiunti al programma per abbinare i movimenti delle ore di punta e i passeggeri per ciascuna categoria (arrivi / partenze, Schengen / Non-Schengen).

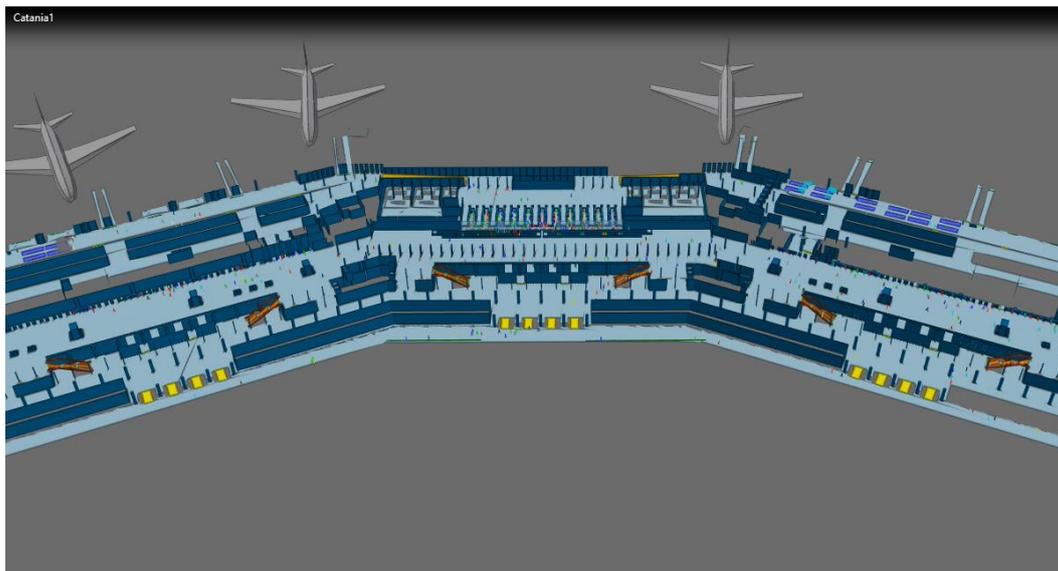


Figure 1 Modello di simulazione del terminal

Questo programma è stato inserito nel modello di simulazione del terminal passeggeri e gli output chiave sono stati estratti per identificare le prestazioni del terminal passeggeri.

Un reporting profile è stato utilizzato per i passeggeri in partenza per determinare il flusso dei passeggeri al check-in. Il reporting profile applicato è mostrato sotto.

Tempo prima del decollo	Percentuale passeggeri
02:00 - 01:45	5%
01:45 - 01:30	25%
01:30 - 01:15	40%
01:15 - 01:00	20%
01:00 - 00:45	10%
00:45 - 00:30	0%
00:30 - 00:15	0%
00:15 - 00:00	0%

Tabella 1 Reporting profile passeggeri in partenza

Le metriche principali estratte dal modello includevano i massimi volumi di passeggeri e i tempi di attesa nei processi chiave dei passeggeri.

La seguente tabella riassume i risultati principali dell'esercizio di modellazione.

Processo	Tempo di attesa medio di punta	Tempo di attesa massimo nelle ore di punta	IATA LoS Optimum
Check-in	00:01:52	00:06:02	10-20 min
Screening di sicurezza	00:01:24	00:04:47	5-10 min
Passaporti partenze	00:01:33	00:05:33	5-10 min

Processo	Tempo di attesa medio di punta	Tempo di attesa massimo nelle ore di punta	IATA LoS Optimum
Passaporti arrivi	00:08:23	00:18:41	10 min

Tabella 2 Tempi di attesa dei passeggeri nei processi del terminal

Per i processi chiave dei passeggeri, i tempi di attesa medi e massimi di attesa sono al di sotto dei livelli di soglia per le prestazioni accettabili secondo IATA LoS Optimum, a indicare che in tutti i casi è stata fornita la capacità appropriata.

Per il check-in, i tempi di attesa registrati sono bassi poiché è stato assunto un comune check-in (in questa fase, l'assegnazione del check-in per il programma futuro non è nota).

L'unico processo in cui i tempi di attesa superano occasionalmente lo standard di prestazione è il processo del controllo passaporti in arrivo. I tempi di attesa nelle ore di punta medie sono inferiori a 10 minuti, ma il tempo di attesa massimo è superiore a 10 minuti. Tuttavia, il processo del controllo passaporti in arrivo è estremamente sensibile al programma di arrivo e, nel caso in cui più aeromobili siano tutti in funzione nello stesso momento, è inevitabile accumulare passeggeri di breve durata.

## 7.2 Simulazioni Airside

E' stata sviluppata una simulazione dinamica per la componente airside del masterplan per verificare che il layout e l'infrastruttura fornita consentano di ottenere un livello adeguato di prestazioni dell'area lato volo.

La simulazione airside è stata sviluppata utilizzando il software CAST Aircraft. CAST Aircraft simula il traffico degli aeromobili in e intorno ad un aeroporto considerando tutti i componenti rilevanti come infrastrutture, regole operative, restrizioni e strategie. Con CAST Aircraft nuovi concetti e strategie possono essere rapidamente valutati in livelli scalabili di dettaglio, ad esempio per identificare colli di bottiglia, pianificare le risorse o valutare la capacità di un sistema.

La simulazione airside è stata eseguita con il programma del 2030 nei giorni feriali e sono stati registrati i parametri chiave delle prestazioni:

Rolling hour departure delay;

Rolling hour arrival delay.



Figure 2 Modello di simulazione airfield

I seguenti grafici presentano i risultati ottenuti dall'esercizio di simulazione.

Il primo grafico presenta il rendimento raggiunto della pista rispetto alla domanda di movimento totale. Il massimo rendimento ottenuto dal sistema di pista è di 34 movimenti, appena dopo le ore 14:00. Ciò corrisponde alla richiesta massima programmata di 35 movimenti tra le 13:00 e le 14:00.

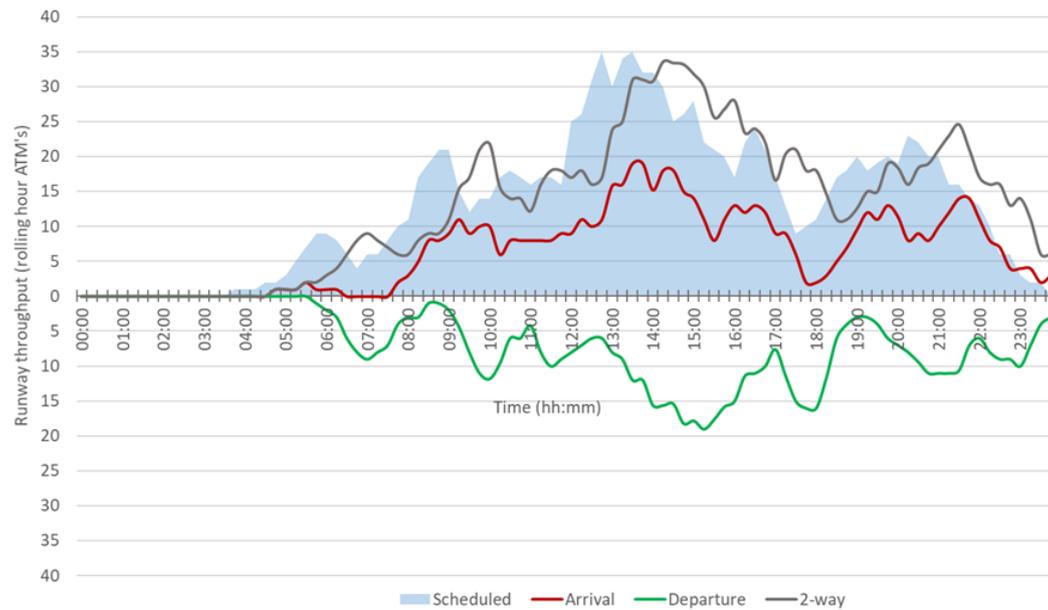


Figure 3 Throughput della pista registrato

I seguenti grafici presentano separatamente per gli arrivi e le partenze la domanda del giorno lavorativo a rotazione e il conseguente ritardo.

Come si può vedere, il ritardo di 10 minuti non viene superato in nessun momento della giornata. Su questa base si può concludere che il layout dell'aeroporto fornisce prestazioni adeguate al massimo livello di traffico previsto.

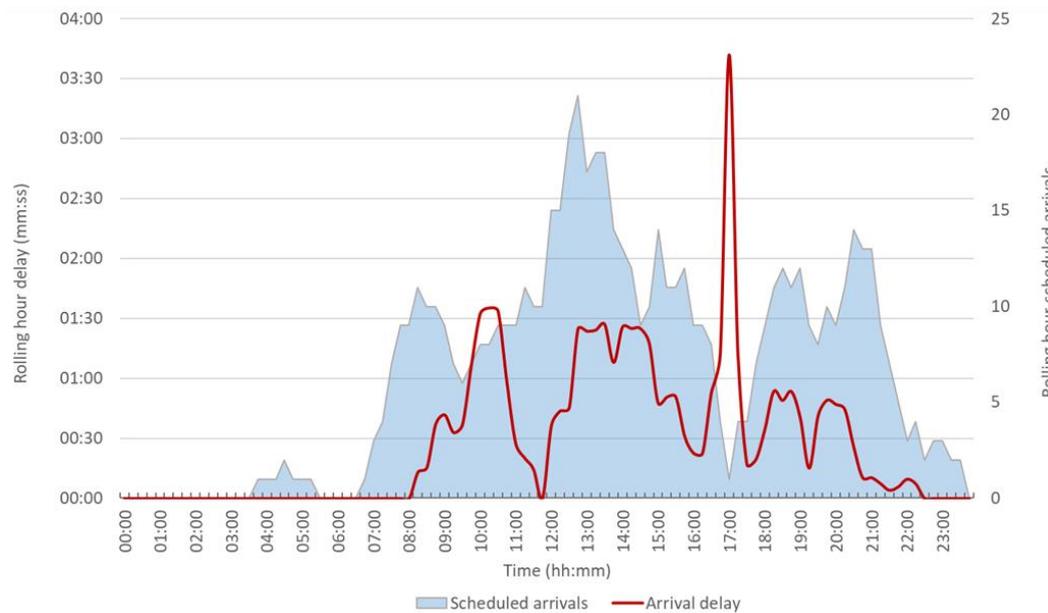


Figure 4 Rolling hour arrival delay

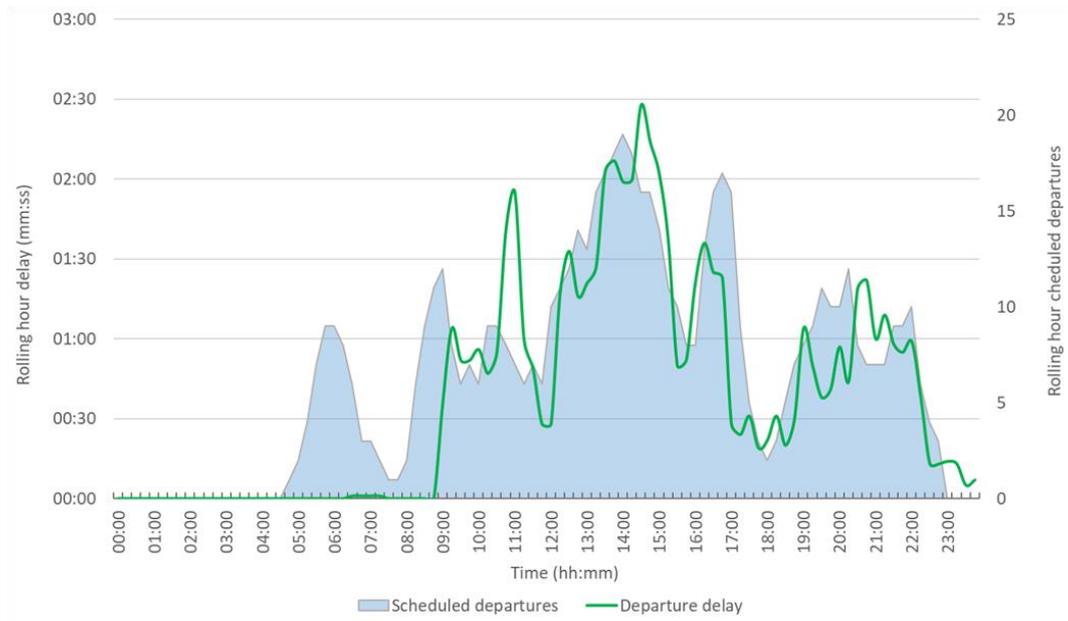


Figure 5 Rolling hour departure delay