



MINISTERO
DELLE INFRASTRUTTURE
E DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILI



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

Committente Principale



AEROPORTO INTERNAZIONALE DI FIRENZE AMERIGO VESPUCCI

Opera

MASTERPLAN AEROPORTUALE 2035

Titolo Documento Completo

Relazione di Dimensionamento del Terminal Passeggeri

Livello di Progetto

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

LIV	REV	DATA EMISSIONE	SCALA	CODICE FILE COMPLETO
PFTE	00	Ottobre 2022	N/A	FLR-MPL-PFTE-TRM1-002-AE-RT_Rel Dim Terminal
				TITOLO RIDOTTO Rel Dim Terminal

00	10/2022	Prima Emissione	C.Grouman	D.Perri	L. Tenerani
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

COMMITTENTE PRINCIPALE	GRUPPO DI PROGETTAZIONE	SUPPORTI SPECIALISTICI
 ACCOUNTABLE MANAGER Dott. Vittorio Fanti	 DIRETTORE TECNICO Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara n°631	PROGETTAZIONE SPECIALISTICA Arch. David Perri Ordine degli Architetti di Lucca n 1157
POST HOLDER PROGETTAZIONE AD INTERIM Dott. Vittorio Fanti POST HOLDER MANUTENZIONE Ing. Nicola D'Ippolito POST HOLDER AREA DI MOVIMENTO Geom. Luca Ermini	RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Arch. David Perri Ordine degli Architetti di Lucca n 1157	

Relazione di Dimensionamento del Terminal Passeggeri

Indice

1.	Premessa	3
2.	Traffico di Riferimento	3
2.1	Fasi di Sviluppo	3
2.2	Traffico Storico di Riferimento	5
2.3	Previsioni di Traffico	5
3.	Criteri di Dimensionamento del Terminal Passeggeri.....	7
3.1	Calcolo di TPHP	8
4.	Calcoli dei Requisiti dal Level of Service (LOS)	13
5.	Calcoli delle Superfici Complessive dal Terminal	16
6.	Confronto del Dimensionamento con Progetto	18
6.1	Verifica di Fase 2026.....	18
6.2	Verifica di Fase 2035.....	22
7.	Studio di Flussi dal Nuovo Progetto	26
8.	Terminal Layout e Flussi Passeggeri.....	27
9.	Flessibilità Operativa.....	30
10.	Verifica Piano Ostacoli	33
11.	Ampliamento dell'Apron: Criteri di Dimensionamento	38
12.	Ampliamento dell'Apron: Movimentazione e Sosta degli Aeromobili	41
12.1	Disegno dei Nuovi Torrini	43

1. Premessa

La presente relazione descrive gli aspetti aeroportuali che sono stati considerati per lo sviluppo del progetto di Masterplan Aeroportuale 2035 dell'Aeroporto di Firenze. In particolare, si presenta l'analisi di dimensionamento realizzato del Nuovo Terminal di passeggeri e le opere connesse di espansione dell'Apron 100 esistente, nuova viabilità e ingressi al sedime dell'aeroporto. L'elaborazione dei criteri aeroportuali permette di effettuare un corretto dimensionamento della infrastruttura necessaria a soddisfare la domanda di traffico, e permette, inoltre, di rispondere alle esigenze di flessibilità operativa che possono presentarsi in futuro compatibilmente con eventuali cambiamenti degli standard e delle procedure operative.

È stata sviluppata un'analisi del traffico di passeggeri, identificando i valori di TPHP (*typical peak hour passengers*) per ogni segmento di flusso. Questa informazione di input è stata posteriormente presa nel dimensionamento dei sottosistemi del Terminal secondo metodologia IATA Level of Service. Finalmente, la definizione delle aree operative è servita di base per elaborare un programma di necessità delle superfici complessive del Terminal.

Nello svolgimento del progetto sono stati considerati aspetti funzionali che permettono una ottimizzazione degli spazi del Terminal, in questa relazione si specifica e si presenta una descrizione dei flussi di passeggeri in partenze ed in arrivo.

Per ultimo, si esibiscono i criteri che sono stati valutati per il dimensionamento e disegno dell'ampliamento del piazzale verso il fronte Terminal, definendo le dimensioni degli stand secondo la tipologia di aeromobili che operano all'aeroporto. Come per il terminal, è stato disegnato un flusso e senso di circolazione di aeromobili nel Apron 100 che consente una operazione più efficiente e organizzata di ingresso ed uscita degli stand.

2. Traffico di Riferimento

2.1 Fasi di Sviluppo

Il sistema aeroportuale Pisa-Firenze serve un ampio bacino di traffico e rappresenta un volano di singolare importanza per la crescita e lo sviluppo economico, turistico, commerciale e sociale non solo regionale, ma di tutto il Centro Italia. In tale ottica, Toscana Aeroporti adotta e persegue un modello gestionale integrato, volto alla massima valorizzazione delle specificità infrastrutturali, operative e di mercato dei due aeroporti, indirizzato verso una crescita armonica, bilanciata, specializzata, non competitiva delle singole realtà

aeroportuali, mettendo a sistema i rispettivi punti di forza e prevedendo azioni di sviluppo volte al superamento degli elementi di fragilità che ne possono condizionare e limitare la crescita.

Con questi intenti Toscana Aeroporti ha previsto un articolato programma di intervento, miglioramento e sviluppo dell'operatività aeroportuale dei due scali, declinato su successivi e consequenziali orizzonti temporali di attuazione che originano dalle attuali condizioni di crisi globalizzata e mondiale del settore. La presente proposta di project review del Masterplan aeroportuale riguarda il medesimo scenario temporale di attuazione preso a riferimento da ENAC nell'ambito delle attività di rimodulazione e aggiornamento del Piano Nazionale degli Aeroporti attualmente in corso, avente quale anno conclusivo il 2035. Gli Scenari di riferimento per detta project review risultano i seguenti:



Figura 1 | Individuazione Fasi di Sviluppo

La fase di Stato di Fatto riporta lo stato attuale dello scalo aeroportuale al 2022. Le azioni della **Fase 2026** definiscono la configurazione del sedime aeroportuale al momento di entrata in esercizio dei due principali interventi di Piano, identificati con la nuova pista di volo e il nuovo terminal passeggeri.

Le azioni della **Fase 2030** rappresentano la configurazione aeroportuale in corrispondenza di primo periodo successivo al pieno esercizio delle due principali nuove opere di Piano e, rispetto al precedente Scenario 2026, evidenzia i progressivi interventi di sviluppo previsti per il comparto air-side, con ampliamenti ed ottimizzazione successive coerenti con i livelli di traffico aereo e richiesta operativa crescente.

Da ultimo, la **Fase 2035** rappresenta la configurazione finale del previsto sviluppo aeroportuale ed include la fase di ampliamento del nuovo terminal passeggeri, nonché gli ultimi adeguamenti delle infrastrutture air-side ed il completamento degli interventi minori all'interno del sedime. Anche in questo caso la programmazione temporale degli interventi viene prevista in modo da risultare, nel tempo, coerente rispetto alla progressione dei volumi di traffico aereo.

2.2 Traffico Storico di Riferimento

L' Aeroporto di Firenze ha presentato un pressoché costante aumento di traffico nei vent'anni pre-Covid-19. Come rappresentato nella Figura a seguire, è stato riscontrato un aumento totale di circa 150% nel periodo tra il 2000 e il 2019, in particolare per i passeggeri internazionali, a differenza dei passeggeri nazionali il cui trend è rimasto costante negli anni. Basato nel fatto di questa crescita costante evidenziata, la pianificazione dello sviluppo del futuro delle infrastrutture aeroportuali è in funzione della domanda di traffico aeroportuale del **2019, anno di riferimento** per l'attuazione del presente piano stimato come ultimo periodo rappresentativo di normale attività prima della pandemia COVID-19.

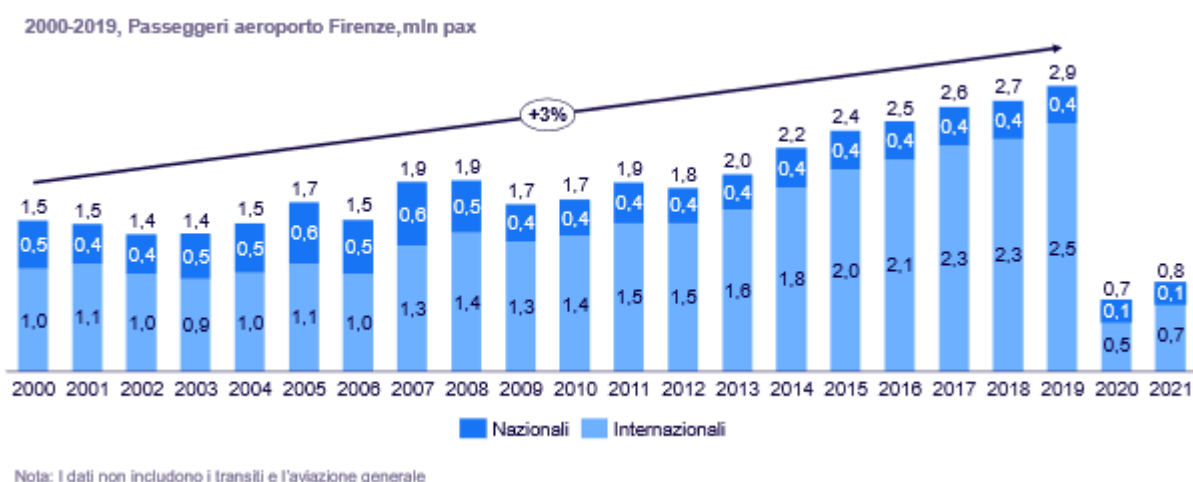


Figura 2 |Trend 2000-2021 pax nazionali e internazionali, Firenze (FLR) (Fonte: Assaeroporti)

A tale proposito assume fondamentale importanza una previsione di crescita del traffico aereo affidabile, supportata da tutti gli elementi di valutazione disponibili, in quanto il livello dell'offerta aeroportuale ne è direttamente dipendente. Le previsioni di crescita prese in considerazione riguardano il traffico commerciale, sia di passeggeri che di aeromobili, e costituiscono le linee guida per l'individuazione, il dimensionamento e la programmazione degli interventi costitutivi del progetto.

2.3 Previsioni di Traffico

In funzione delle caratteristiche e profili di traffico complementari tra loro, è stata sviluppata una previsione di volume di traffico del sistema toscano che favorirà lo sviluppo di tutto l'indotto e dell'economia regionale da un contributo specialistico dedicato. Per maggiore informazione si rimanda all'allegato di Previsione della Domanda di Traffico della Relazione Generale.

L'Analisi del traffico è stata svolta attraverso l'utilizzo della metodologia proposte di ICAO nel DOC 8991 ICAO "*Manual on Air Traffic Forecasting*" tenendo conto anche dell'evoluzione di traffico dell'Aeroporto di Firenze negli ultimi dodici anni per arrivare ad uno Scenario Basso. Per la definizione di altre due scenari di previsioni di traffico nel periodo 2022-2035 sono stata anche presi in considerazione un'analisi delle previsioni di traffico fornite dai principali enti / organismi internazionali (Eurocontrol, Airbus, Boeing). Infine, sono stati utilizzati software informatici dedicati alla valutazione dei bacini di utenza (Catchment Area) dell'aeroporto di Firenze e degli scali limitrofi.

- **Scenario Basso:** lo scenario "baseline" prevede la stima dell'evoluzione del traffico in condizioni "as is", dunque senza considerare gli effetti benefici legati alla realizzazione della nuova pista e dei terminal, sino al 2035 attraverso l'applicazione della *metodologia ICAO* presentata nel DOC 8991 ICAO "*Manual on Air Traffic Forecasting*";
- **Scenario Medio:** lo scenario "di riferimento" prende in esame gli effetti generati dai miglioramenti introdotti allo scalo aeroportuale a partire dall'anno 2026 sul traffico commerciale, attraverso un approccio *top-down* basato su valutazioni di natura econometrica, atto a valutare i flussi aggiuntivi generati dalle possibili nuove rotte abilitate, dal parziale recupero di passeggeri sulla catchment area e dal recupero delle cancellazioni storiche registrate sullo scalo che trovano origine nell'orientamento della pista 05-23 in particolari condizioni meteo;
- **Scenario Alto:** lo scenario "ottimistico" è costruito con il calcolo *top-down* di ulteriori benefici all'evoluzione del traffico, principalmente derivanti da turismo addizionale extra-UE rispetto al caso "Medio" e dall'ipotesi di un recupero più marcato del leakage sulla catchment area verso Bologna.

Per la sua natura prudenziale, il caso "Medio" risulta idoneo ad essere preso a riferimento per la discussione del Masterplan 2035 di Firenze. I valori si riportano nella tavola di seguito.

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Scenario Medio									
Passeggeri Partenza UE	1,292,634	324,875	498,919	1,019,539	1,337,413	1,591,695	1,647,618	1,776,296	1,919,299
Passeggeri Partenza Extra-UE	138,217	7,457	6,716	16,684	21,886	26,047	26,962	218,148	317,240
Totale Passeggeri Partenza	1,430,851	332,332	505,634	1,036,223	1,359,299	1,617,742	1,674,580	1,994,444	2,236,539
% Partenza UE	90%	98%	99%	98%	98%	98%	98%	89%	86%
% Partenza Extra UE	10%	2%	1%	2%	2%	2%	2%	11%	14%
Totale Passeggeri	2,861,701	664,663	1,011,269	2,072,446	2,718,598	3,235,484	3,349,160	3,988,888	4,473,078
% Δ		-77%	52%	105%	31%	19%	4%	19%	12%

	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Scenario Medio								
Passeggeri Partenza UE	2,027,979	2,088,784	2,154,985	2,218,638	2,283,305	2,348,290	2,416,746	2,486,241
Passeggeri Partenza Extra-UE	417,268	421,259	425,362	429,446	433,570	436,224	439,459	446,235
Totale Passeggeri Partenza	2,445,247	2,510,043	2,580,347	2,648,084	2,716,875	2,784,514	2,856,205	2,932,476
% Partenza UE	83%	83%	84%	84%	84%	84%	85%	85%
% Partenza Extra UE	17%	17%	16%	16%	16%	16%	15%	15%
Totale Passeggeri	4,890,494	5,020,086	5,160,694	5,296,168	5,433,750	5,569,028	5,712,410	5,864,952
% Δ	9%	3%	3%	3%	3%	2%	3%	3%

Tabella 3 | Previsioni di traffico Scenario Medio dell'Aeroporto Firenze (Fonte: Arthur D. Little)

Dall'analisi delle proiezioni si evince che il recupero dei livelli di traffico sussistenti antecedentemente alla Pandemia SARS-CoV-2 si raggiunge tra il 2023-2024, in questo caso considerando come anno-base il 2019 perché costituisce l'ultimo periodo di "normale attività" con un breakdown rappresentativo del traffico storico sull'aeroporto di Firenze. Si prevede di raggiungere il completo recupero del volume di traffico pari ad un totale annuale di circa 2.8 milioni di passeggeri in questo breve periodo.

Nel periodo del 2026 si evidenziano gli effetti sul traffico del inizio di operazione della nuova pista, con una crescita di traffico annuale dal 19%. Dopo un periodo di due anni di incremento significativo del traffico, si prevede una eventuale stabilizzazione della curva di aumento per seguire il trend storico del 3% annuale di crescita.

3. Criteri di Dimensionamento del Terminal Passeggeri

Con l'obiettivo di sviluppare l'analisi di dimensionamento e la verifica del Livello di Servizio dei sottosistemi del nuovo Terminal di Passeggeri, si procede con l'applicazione della verifica del volume di passeggeri previsto nell'ora di punta (Typical Peak Hour Passengers). Il TPHP viene calcolato secondo la metodologia di IATA, che definisce il giorno di progetto rappresentativo, o *Busy Day*, il secondo giorno con maggior flusso della

settimana media del mese come picco dell'anno¹. Si procede a fare la verifica del TPHP per lo scenario di base della inaugurazione del nuovo Terminal nell'anno 2026, e per lo Scenario di fine Masterplan nel 2035.

3.1 Calcolo di TPHP

Per determinare il valore del TPHP per ogni segmento di flusso di passeggeri è stata utilizzata la metodologia IATA *2nd Busiest Day*. Il metodo prevede un'analisi dettagliata del traffico storico come base per estrapolare i valori di TPHP nelle previsioni future di traffico, utilizzando la relazione di rapporto tra i valori di TPHP e traffico mensile per ogni segmento di traffico. Si riporta di seguito un grafico di sommario della procedura.

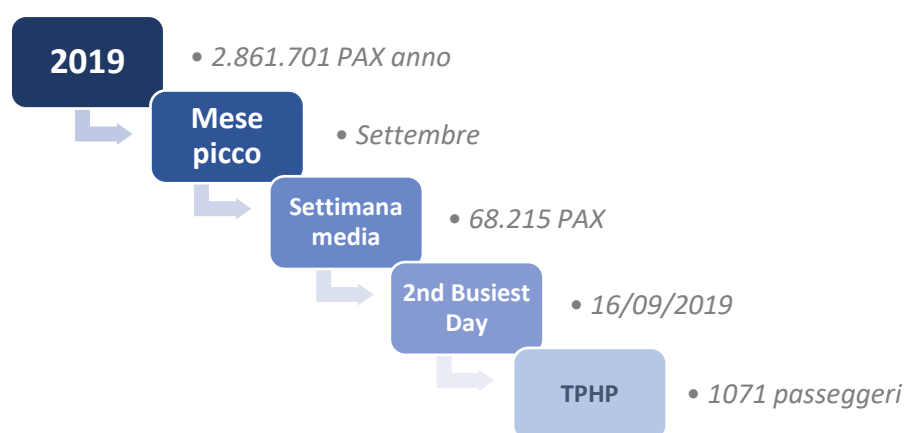


Figura 4 | Analisi IATA 2nd Busiest Day 2019

Come primo passo è stato analizzato, all'interno dell'anno di riferimento 2019, l'andamento mensile del traffico di passeggeri per determinare il mese di punta; in questo caso il mese caratterizzato dal massimo traffico totale di passeggeri è risultato settembre. Nella seguente tabella si riporta il breakdown del traffico mensile:

FLR	NAZIONALE		INTERNAZIONALE					TOTALE COMMERCIALE	
PAX 2019	PAX	%	UE	%	Extra UE	%	Totale Internazionale	PAX	%
Gennaio	26.843	16%	127,543	74%	17,325	10%	144,868	171,711	6.0%
Febbraio	25.360	16%	113,550	74%	14,950	10%	128,500	153,860	5.4%
Marzo	31.972	16%	151,800	75%	17,821	9%	169,621	201,598	7.0%
Aprile	28,849	11%	201,168	80%	21,821	9%	222,989	251,838	8.8%
Maggio	34,033	13%	210,466	78%	24,865	9%	235,331	269,364	9.4%

¹ IATA Level of Service (LoS) Best Practice

FLR	NAZIONALE		INTERNAZIONALE					TOTALE COMMERCIALE	
PAX 2019	PAX	%	UE	%	Extra UE	%	Totale Internazionale	PAX	%
Giugno	37,353	13%	220,461	77%	27,038	9%	247,499	284,852	10.0%
Luglio	35,532	13%	218,195	77%	29,002	10%	247,197	282,729	9.9%
Agosto	31,313	13%	214,823	78%	30,640	11%	245,463	276,776	9.7%
Settembre	34,904	11%	230,278	79%	27,167	9%	257,445	292,349	10.2%
Ottobre	35,135	12%	225,338	79%	23,804	8%	249,142	284,277	9.9%
Novembre	30,695	15%	153,021	75%	21,236	10%	174,257	204,952	7.2%
Dicembre	27,645	15%	138,986	74%	20,764	11%	159,750	187,395	6.5%
SUBTOTALE	379,639	13%	2,205,629	77%	276,433	10%	2,482,062	2,861,701	
DIVISIONE	TOTALE UE			TOTALE EXTRA UE			TOTALE		
	2,585,268			90%	276,433		10%	2.861.701	

Fonte: Statistiche ASSAEROPORTI 2019

Tabella 5 | Breakdown del traffico storico dell'Aeroporto Internazionale di Firenze del 2019.

Una volta determinato il traffico mensile ed individuato il mese di picco, si procede con l'analisi del traffico su base oraria riferito all'intero mese di picco (documenti forniti da TA: 2019C-FASCE ORARIE_1 2019 FLR / PAX fasce orarie Aviazione Commerciale con UK extra UE). A partire dal traffico mensile viene determinato il valore della settimana media assoluta (teorica) in questo caso di 68.215 passeggeri, rappresentativa di un sotto-periodo di 7 giorni consecutivi.

Successivamente, si è proceduto ad individuare la settimana effettiva (reale) più prossima alla settimana media assoluta e, ancora, ad individuare il secondo giorno della settimana, in ordine decrescente, caratterizzato da volume di traffico maggiore.

Analisi IATA 2nd Busiest Day: Settimana media assoluta 09/2019				
DATA	PAX TOTALE GIORNO	PAX TOTALE MAXIMUM IN ORA	PAX IN PERIODO DI 7 GIORNI	DIFFERENZA CON SETTIMANA MEDIA
10/09/2019	8,243	977	68,471	330
11/09/2019	9,132	897	69,097	956
12/09/2019	8,789	1,218	69,305	1164
13/09/2019	10,201	909	70,519	2378
14/09/2019	10,058	1,215	71,479	3338
15/09/2019	11,698	984	72,330	4189
16/09/2019	10,350	1,071	71,655	3514

FONTE: ELABORAZIONE TAE

Tabella 6 | Analisi IATA: Definizione della settimana media assoluta per il mese di 09/2019.

Da ultimo, relativamente al giorno individuato, si analizza il traffico totale articolato in partenze e arrivi per ogni fascia oraria, selezionando il valore complessivo (partenze + arrivi) più alto, così da individuare la relativa ora di picco. Nel caso in esame la settimana media reale è risultata quella compresa tra il 10 e il 16 settembre, il secondo giorno a maggior traffico il 16 settembre e l'ora di picco quella compresa tra le 14.00 e le 15.00.

<i>Analisi IATA 2nd Busiest Day: TPHP Totale 09/2019</i>			
TRAFFICO TOTALE	Settimana media reale	10/09/2019 -	16/09/2019
	Traffico settimanale		68.471 pax
	2nd Busy Day Data		16/09/2019
	2nd Busy Day PAX		10.350 pax
	2nd Busy Day TPHP		1.071 pax

FONTE: TA STATISTICHE, 2019C-FASCE ORARIE_1 2019 FLR

Tabella 7 | Analisi IATA 2nd Busiest Day: Riepilogo dell'analisi TPHP totale per il 2019.

Questa procedura si ripete per ogni diversa tipologia di passeggero, considerando le seguenti categorie:

- Totale passeggeri in partenza
- Totale passeggeri in arrivo
- Nazionali + UE (partenze e arrivi)
- Internazionali Extra UE (partenze e arrivi)

I risultati vengono di seguito presentati in tabella.

<i>Analisi IATA 2nd Busiest Day: Risultati per 09/2019</i>			
TYPICAL PEAK HOUR PAX METODO IATA			
2019	Traffico annuale Commerciale		2.861.701
	Mese picco selezionato		Settembre
	Traffico mensile		292.349 pax
	Settimana media		68.215 pax
TOTALE	Settimana media reale	10/09/2019	16/09/2019
	Traffico settimana		68.471
	2nd Busy Day Data		16/09/2019
	2nd Busy Day PAX		10.350 pax
	2nd Busy Day TPHP		1.071 pax
ARRIVI	Settimana media reale	19/09/2019	25/09/2019
	Traffico settimana		35.020 pax
	2nd Busy Day Data		21/09/2019
	2nd Busy Day PAX		5.450 pax
	2nd Busy Day TPHP		718 pax
PARTENZE	Settimana media reale	11/09/2019	17/09/2019
	Traffico settimana		33.038 pax
	2nd Busy Day Data		16/09/2019
	2nd Busy Day PAX		5.131 pax
	2nd Busy Day TPHP		899 pax

<i>Analisi IATA 2nd Busiest Day: Risultati per 09/2019</i>			
TYPICAL PEAK HOUR PAX METODO IATA			
NAZIONALI + UE ARRIVI	Settimana media reale	24/09/2019	30/09/2019
	Traffico settimana		31.775 pax
	2nd Busy Day Data		27/09/2019
	2nd Busy Day PAX		5.031 pax
	2nd Busy Day TPHP		684 pax
NAZIONALI + UE PARTENZE	Settimana media reale	11/09/2019	17/09/2019
	Traffico settimana		30.153 pax
	2nd Busy Day Data		16/09/2019
	2nd Busy Day PAX		4.827 pax
	2nd Busy Day TPHP		810 pax
INTERNAZIONALI ARRIVI	Settimana media reale	14/09/2019	20/09/2019
	Traffico settimana		3.310 pax
	2nd Busy Day Data		18/09/2019
	2nd Busy Day PAX		594 pax
	Fattore di correzione		8%
	2nd Busy Day TPHP		168 pax
INTERNAZIONALI PARTENZE	Settimana media reale	23/09/2019	29/09/2019
	Traffico settimana		3.113 pax
	2nd Busy Day Data		25/09/2019
	2nd Busy Day PAX		576 pax
	Fattore di correzione		8%
	2nd Busy Day TPHP		147 pax

FONTE: ELABORAZIONE TAE

Tabella 8 | Analisi IATA 2nd Busiest Day: Riepilogo dell'analisi TPHP per il 2019.

Nel caso del traffico internazionale (Extra UE), si applica un fattore di correzione al valore di TPHP rilevato per tenere in adeguata considerazione i passeggeri provenienti dalla Gran Bretagna a seguito dell'effetto Brexit. Quindi viene determinato, con riferimento all'anno 2019, il percentile della composizione del traffico proveniente dalla Gran Bretagna rispetto al traffico totale, in modo da definire l'opportuno fattore di correzione da utilizzare.

Per ogni valore di TPHP si definisce il relativo rapporto (ratio mensile) con il valore di traffico mensile totale. Facendo una previsione del traffico mensile basato sulla previsione di traffico annuale, e utilizzando questo stesso rapporto, è possibile determinare la proiezione del TPHP in futuro. Questo tipo di analisi diviso tra ogni segmento di traffico permette di arrivare ai risultati più precisi che riflettano la operazione reale dello scalo. Ulteriormente, determinando prima la proiezione di traffico mensile diviso tra il flusso UE ed Extra UE, acconsente di seguire le variazioni nel *breakdown* di traffico prodotto della messa in operazione della nuova pista.

Analisi IATA 2nd Busiest Day: Rapporto di ratio mensile			
TPHP	ANNO		2019
	TOTALE PASSEGGERI ANNUALE		2,861,701
	TOTALE	PHP TOTALE	1071
		Totale Mese pico	292,349
		RATIO	0.00366343
	TOTALE ARRIVI / PARTENZE	PHP ARRIVI	718
		Mese pico ARRIVI	150,225
		RATIO	0.004779497
		PHP PARTENZE	899
		Mese pico PARTENZE	142,124
		RATIO	0.006325462
	UE	PHP ARRIVI UE	684
		Mese pico ARRIVI UE	136,246
		RATIO	0.005020331
		PHP PARTENZE UE	810
		Mese pico PARTENZE UE	128,936
		RATIO	0.006282187
	EXTRA UE	PHP ARRIVI EXTRA UE	156
		Mese pico ARRIVI Extra UE	13,979
		RATIO	0.011159597
		Fattore BREXIT	8% 168
		PHP PARTENZE EXTRA UE	136
		Mese pico PARTENZE Extra UE	13,188
		RATIO	0.010312405
		Fattore BREXIT	8% 147

FONTE: ELABORAZIONE TAE

Tabella 9 | Analisi IATA 2nd Busiest Day: Definizione di ratio mensile per ogni segmento di traffico.

Si riporta di seguito i valori di TPHP calcolati per ogni singola fase del Masterplan utilizzando la metodologia descritta sopra. Pertanto, in definitiva, la verifica di domanda e capacità iniziale per il dimensionamento del Terminal è calcolata sul **traffico annuale di circa 4.0 MPax e un valore di Typical Peak Hour Passengers (TPHP) totale di 1621 passeggeri totali.**

ANNO		2019	2026	2030	2035
TOTALE PASSEGGERI ANNUALE		2,861,701	3,988,888	5,160,694	5,864,952
TOTALE	PHP TOTALE	1071	1621	2098	2384
	Totale Mese pico	292,349	442,617	572,643	650,790
	RATIO	0.00366343	0.00366343	0.00366343	0.00366343
TOTALE ARRIVI / PARTENZE	PHP ARRIVI	718	1087	1406	1598
	Mese pico ARRIVI	150,225	227,441	294,256	334,412
	RATIO	0.004779497	0.004779497	0.004779497	0.004779497
	PHP PARTENZE	899	1361	1761	2001
	Mese pico PARTENZE	142,124	215,176	278,388	316,378
	RATIO	0.006325462	0.006325462	0.006325462	0.006325462
UE	PHP ARRIVI UE	684	1017	1234	1423
	Mese pico ARRIVI UE	136,246	202,564	245,749	283,524
	RATIO	0.005020331	0.005020331	0.005020331	0.005020331
	PHP PARTENZE UE	810	1204	1461	1685
	Mese pico PARTENZE UE	128,936	191,641	232,496	268,235
	RATIO	0.006282187	0.006282187	0.006282187	0.006282187
EXTRA UE	PHP ARRIVI EXTRA UE	156	278	541	568
	Mese pico ARRIVI Extra UE	13,979	24,877	48,507	50,887
	RATIO	0.011159597	0.011159597	0.011159597	0.011159597
	Fattore BREXIT	8%	168	300	585
	PHP PARTENZE EXTRA UE	136	243	473	496
	Mese pico PARTENZE Extra UE	13,188	23,535	45,891	48,143
	RATIO	0.010312405	0.010312405	0.010312405	0.010312405
	Fattore BREXIT	8%	147	262	511

Fonte: ELABORAZIONE TAE

Tabella 10 | Analisi IATA 2nd Busiest Day: Definizione di TPHP per ogni Fase di Sviluppo

4. Calcoli dei Requisiti dal Level of Service (LOS)

Secondo i requisiti e previsioni del contratto di concessione tra ENAC/Ministero dei Trasporti e Gestore Aeroportuale Toscana Aeroporti, i sistemi dell'aerostazione e le relative aree operative sono state dimensionate per il rispetto di requisiti *Optimum Design* in termini di Livelli di Servizio (**Airport Development Reference Manual 10th e 11th ed.**, Cap. 3.4.6 Levels of Service – LOS, IATA, 2020).

Questa metodologia permette di determinare un range di superficie e quantità di processori necessari per ogni area operativa del terminal; in considerazione anche delle tempistiche di procedura di ciascuna attività

che deve fare il passeggero nel percorso di partenze e di arrivi. È stata verificata una serie di variabili che compongono le formule di dimensionamento, che possono variare secondo le caratteristiche di tipologia di traffico particolare di ogni aeroporto, le procedure di controllo che fanno gli enti pubblici e anche l'abitudine culturale locale. Oltre ai valori di TPHP, sopra calcolati, per ogni segmento di passeggeri, sono state considerate alcune variabili con valori specifici per FLR, come per esempio:

- Tempo di attesa al check-in
- Tempo di processamento nel check-in
- Tempo di processamento nel controllo di passaporto
- Tempo di permanenza degli accompagnatori
- Proporzione di accompagnatore per passeggero
- Proporzione di passeggeri che portano il bagaglio ad imbarcare
- Mezzo utilizzato per arrivare/partire dell'aeroporto
- Capacità media dell'aeromobile che opera nello scalo
- Load factor media dell'aeromobile che opera nello scalo

Una volta verificata ogni formula per certificarne la correttezza, secondo le caratteristiche particolari di FLR, viene stabilito un valore per tutte le aree operative del Terminal. Per la maggiore parte dei sottosistemi si utilizzano le formule della 10th e 11th edizione dal ADRM, ottenendo un range di valori di Optimum Design per il livello di servizio. Per i sottosistemi che compongono grandi spazi, si adotta la metodologia della 8th edizione dal ADRM con i parametri di livello LOS C. Di seguito una tabella riassuntiva del dimensionamento effettuato che ha l'obiettivo di rendere ottimale il livello di servizio per il traffico previsto, arrivando a un valore totale di circa 11.200m² di area operativa del Terminal.

N°	FASE INAUGURAZIONE 2026		3,988,888 Passeggeri / anno	
	UNITA' AMBIENTALE DEL TERMINAL	Unità	IATA ADRM 10 TH /11 TH ed.	IATA ADRM 8 TH ed.
1	BANCHINA PARTENZE			
	Lunghezza	m		81
2	HALL PARTENZE			
	Superficie	m ²	1531	
	Sedute	#	525	
3A	SELF CHECK-IN			
	Postazioni	#	17	
	Superficie	m ²	109	
3B	CHECK-IN BAGGAGE DROP			
	Postazioni	#	11	
	Superficie	m ²	232	
3C	CHECK-IN TRADIZIONALE			
	Postazioni	#	41	
	Superficie	m ²	1061	
4	CONTROLLI DI SICUREZZA CENTRALIZZATI			
	Postazioni	#	6	
	Superficie	m ²	896	
5	CONTROLLO PASSAPORTI PARTENZE			
	Postazioni	#	11	
	Superficie	m ²	311	
6B	SALA PARTENZE SCHENGEN			
	Superficie	m ²		1715
6C	SALA PARTENZE EXTRA-SCHENGEN			
	Superficie	m ²		373
7	SALA DI ATTESA GATE			
	Superficie Totale	m ²		2635
	Superficie della singola Sala di Attesa Gate	m ²		220
8	GATE			
	Schengen	#		10
	Extra-Schengen	#		2
9	CONTROLLO PASSAPORTI ARRIVI			
	Postazioni	#	11	
	Superficie	m ²	370	
10	SALA RITIRO BAGAGLI			
	Caroselli NB	#	3	
	Caroselli NB ++	#	1	
	Superficie	m ²	806	
11	CONTROLLO DOGANALE			
	Postazioni	#	3	
	Superficie	m ²	138	
12	HALL ARRIVI			
	Superficie	m ²		943
13	BANCHINA ARRIVI			
	Lunghezza	m		65
TOTALE AREE OPERATIVE			11.121m²	

Tabella 11 | Dimensionamento effettuato per ogni sottosistema del Terminal con metodologia IATA.

5. Calcoli delle Superfici Complessive dal Terminal

Dopo aver stabilito i requisiti spaziali per le aree operative e dei relativi Livelli di Servizio, si è proceduto con una stima dei requisiti di superfici commerciali, utilizzando come benchmark un set di aeroporti con livello di traffico e caratteristiche simili all'aeroporto di Firenze per l'anno di riferimento dal 2019, in questo caso l'Aeroporto Internazionale di Carrasco, il quale ha avuto, prima della pandemia, un flusso di circa 2.2 milioni di passeggeri.

Il primo punto analizzato è lo stato di fatto dell'aeroporto di Firenze per stabilire la distribuzione di superficie attuale. Sono state individuate le seguenti categorie di aree funzionali principali del Terminal: Area Operativa, Area Commerciale, Area Commerciale VIP ed Area Amministrativa dedicate ad uffici. Inoltre sono state considerate anche le percentuali di superficie dedicate ad aree tecniche – inclusi spazi di circolazione, aree sanitarie e servizi igienici, vani tecnici, sale impianti meccanici, sale quadri impiantistici, ed oltre area aree tecnici. Questa analisi ha restituito una stima subtotale della ripartizione delle superfici del terminal attuale. Infine si verifica la superficie totale per ogni piano, che include spessori di muri ed altre aree non contabilizzati.

FLR - Superfici attuale del Terminal									
AEROPORTO INT. DI FIRENZE	Area Operative	Area Commerciale	VIP	Area Amministrativa	Area Tecnica	Servizi Igienici	Circolazione	Subtotale	TOTALE
STATO DI FATTO									
Piano 0	2,559	971	0	2,458	2,661	299	823	9,771	10,209
Piano 1	1,402	1,791	290	650	967	207	1,846	7,153	7,620
Piano 2	0	0	0	1,079	81	68	0	1,228	1,344
Piano 3	0	0	0	233	7	0	0	240	254
TOTALE	3,961	2,762	290	4,420	3,716	574	2,669	18,392	19,427
percentile	22%	15%	2%	24%	20%	3%	15%		100%

Tabella 12 | Stima della ripartizione attuale delle superfici del terminal di FLR.

Come si può osservare dalla tabella precedente, il terminal esistente è caratterizzato dalla massima percentuale di superficie occupata per la destinazione amministrativa piuttosto che per le aree operative aeroportuali, con soltanto il 22% della superficie totale. Risulta importante evidenziare questo fatto significativo, perché vuol dire che **il terminal esistente non ha capacità di riserva per attendere una crescita di domanda**. Nel presente contesto l'infrastruttura del terminal attuale non è capace di supportare la domanda di traffico necessaria per il recupero dei livelli pre-COVID del 2019, a maggior ragione perché già attualmente si evidenziavano alcune aree funzionali sottodimensionate.

Facendo lo stesso processo con l'aeroporto di Carrasco, si verifica una ripartizione delle superfici del terminal con un percentile di occupazione per ogni tipologia di area funzionali. In questo caso il percentile dedicato alla superficie operativa è più bilanciato e corrisponde ad un 28% del totale.

Stima della ripartizione delle superfici caso MVD									
AEROPUERTO INT. DE CARRASCO	Area Operative	Area Commerciale	VIP	Area Amministrativa	Area Tecnica	Servizi Igienici	Circolazione	Subtotale	TOTALE
Piano -1	0	1,091	0	369	5,038	473	1,497	8,468	8,479
Piano 0	4,860	2,144	956	1,716	1,447	558	1,617	13,298	14,203
Piano 1	1,574	0	0	2,922	2,374	148	149	7,167	6,955
Piano 2	6,633	2,655	804	834	104	677	2,024	13,731	14,393
Piano 3	0	560	0	0	41	48	2,745	3,394	4,031
TOTALE	13,067	6,450	1,760	5,841	9,004	1,904	8,032	46,058	48,061
percentile	28%	14%	4%	13%	20%	4%	18%		100%

Tabella 13 | Ripartizione delle superfici del terminal dell'Aeroporto Internazionale di Carrasco.

Applicando questi percentili sul valore di superficie operativa calcolata per i LOS del breve periodo in precedenza, si ottiene la seguente distribuzione di superficie, con un fabbisogno totale di superficie terminal di circa 40.000m².

FLR - Stima della ripartizione delle superfici del terminal								
AEROPORTO INT. DI FIRENZE	Area Operative	Area Commerciale	VIP	Area Amministrativa	Area Tecnica	Servizi Igienici	Circolazione	TOTALE
SUPERFICIE TEORICA	11,121	5,489	1,498	4,971	7,663	1,620	6,836	39,199
percentile	28%	14%	4%	13%	20%	4%	17%	100%

Tabella 14 | Calcolo della distribuzione di tipo di superficie ed area totale per nuovo Terminal.

Considerato che parte delle aree amministrative calcolate in 4.971m² rimarranno nel terminal esistente, ad esempio uffici per altre funzioni non-operative, come sede di uffici amministrativi per entità governative, operatori aeroportuali e altri fornitori di servizi, il fabbisogno totale di superficie del terminal sarà inferiore a 40.000m².

Ai fini della verifica finale del requisito di superficie dell'area commerciale, è stato utilizzato uno standard relativo all'industria retail come benchmark. In un report pubblicato dal The Mercurius Group, per aeroporti di livello 3, inerente alla progettazione dei nuovi terminal con particolare riferimento alle aree Retail, si

consiglia di dedicare una superficie di $1.5-2.0\text{m}^2 / '000 \text{ PAX}^2$ anno all' area commerciale sostenibile. Considerando il traffico di riferimento, questo standard comporta un range di riferimento tra circa 5.983m^2 - 7.978m^2 di area commerciale totale. Ci sono altre benchmark che consigliano parametri simile, come per esempio nel testo Airport Engineering di Norman Ashford dove si considera una superficie commerciale di $1500\text{m}^2 / 1$ milione di passeggeri imbarcati oltre $1500\text{m}^2 / 1$ milione di passeggeri imbarcati di superficie per attività food & beverage³. Questo valore trova riscontro nella ripartizione di superficie preliminarmente progettata, secondo la quale il totale di area commerciale più area VIP è di circa 6.987m^2 corrispondente a circa il 18% della superficie totale del Terminal.

6. Confronto del Dimensionamento con Progetto

L'analisi effettuata di dimensionamento delle aree operative, commerciali e amministrative è stata utilizzata per sviluppare un programma di necessità per il nuovo terminal. Questo programma di necessità è stato usato come base per l'elaborazione del progetto, aggiungendo le aree tecniche, di circolazione e di servizi igienici adeguati a servire ogni settore del terminal. In particolare, il disegno delle aree operative ha preso in considerazione i valori calcolati con la metodologia IATA LoS per soddisfare i requisiti e garantire un livello di servizio adeguato secondo la domanda di traffico.

6.1 Verifica di Fase 2026

Di seguito si presenta il confronto tra il calcolo delle aree operative come requisiti e i risultati di superficie di progetto del nuovo Terminal. Si fa riferimento anche alle planimetrie architettoniche di Zoning di ogni piano del Terminal per la Fase 2026 di inaugurazione che seguono, in cui si evidenziano le diverse zone di aree Operative, Commerciali, Amministrative, Tecnica abitabile e di Servizi Igienici. Aggiuntivamente, in queste planimetrie si grafica i flussi di circolazione di ogni segmento di passeggeri, divisi tra Arrivi UE, Arrivi Extra-Schengen, Partenze UE, Partenze Extra-Schengen, passeggeri in transito, e passeggeri VIP.

² *How Much Retail Space is Enough For Airports?* The Mercurius Group Travel Retail, 9/2017

³ Airport Engineering 3rd Edition, Norman Ashford – Paul H. Wright, 1992

N°	FASE 2026: 3,988,888 Passeggeri / anno		CALCOLO IATA IATA ADRM 8 th / 10 th / 11 th ed.		SUPERFICI PROGETTUALI			
	UNITA' AMBIENTALE DEL TERMINAL	Unità	Quantità		Superficie (m2)		Quantità	Superficie (m2)
1	BANCHINA PARTENZE							
	Lunghezza	m	81				116	
2	HALL PARTENZE							
	Superficie	m²			1531		1608	
3A	SELF CHECK-IN							
	Postazioni	#	17		1402	24		1429
	Superficie	m²						
CHECK-IN BAGGAGE DROP								
3B	Postazioni	#	11	52		6	52	
	Superficie	m²						
3C	CHECK-IN TRADIZIONALE							
	Postazioni	#	41			46		
	Superficie	m²						
4	CONTROLLI DI SICUREZZA CENTRALIZZATI							
	Postazioni	#	6				8	
	Superficie	m²			896		1183	
5	CONTROLLO PASSAPORTI PARTENZE							
	Postazioni	#	11				11	
	Superficie	m²			311		353	
6B	SALA PARTENZE SCHENGEN							
	Superficie	m²			1715			
6C	SALA PARTENZE EXTRA-SCHENGEN							
	Superficie	m²			373			
7	SALA DI ATTESA GATE							
	Superficie Totale	m²			2635			
	Superficie singola Sala di Attesa Gate	m²			220			
8	GATE							
	Schengen	#	10				9*	
	Extra-Schengen	#	2				3*	
9	CONTROLLO PASSAPORTI ARRIVI							
	Postazioni	#	11				11	
	Superficie	m²			370		738	
10	SALA RITIRO BAGAGLI							
	Caroselli NB	#	3				3	
	Caroselli NB ++	#	1				1	
	Superficie	m²			806		1206	
11	CONTROLLO DOGANALE							
	Postazioni	#	3				3	
	Superficie	m²			138		130	
12	HALL ARRIVI							
	Superficie	m²			943		1215	
13	BANCHINA ARRIVI							
	Lunghezza	m	65				116	
	TOTALE AREE OPERATIVE				11.121m²		12.843m²	

*Nota: Swing Gates, o porte di imbarco flessibili

Tabella 15 | Confronto calcolo aree operative e risultanti superficie progettuali NT Fase 2026.

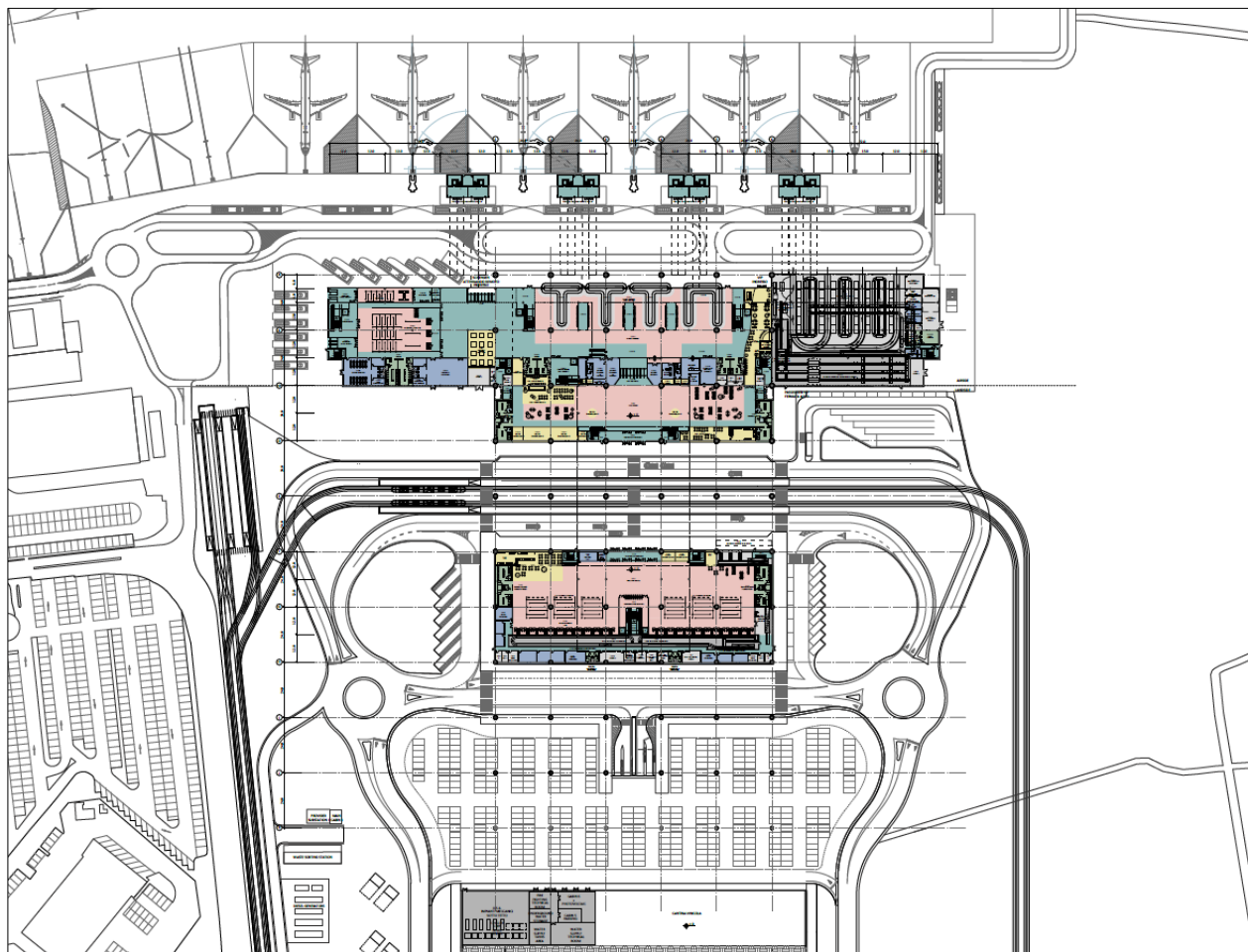


Figura 16 | Planimetria Piano Terra 2026– Zoning delle aree

LEGENDA DI AREE	
	Area Operativa
	Area Commerciale
	Area Amministrativa
	Area Tecnica abitabile
	Servizi Igienici
	Circolazione

LEGENDA DI FLUSSI DI CIRCOLAZIONE	
	Arrivi
	Arrivi Extra Schengen
	Partenze
	Partenze Extra Schengen
	Passeggeri in transito
	Passeggeri VIP

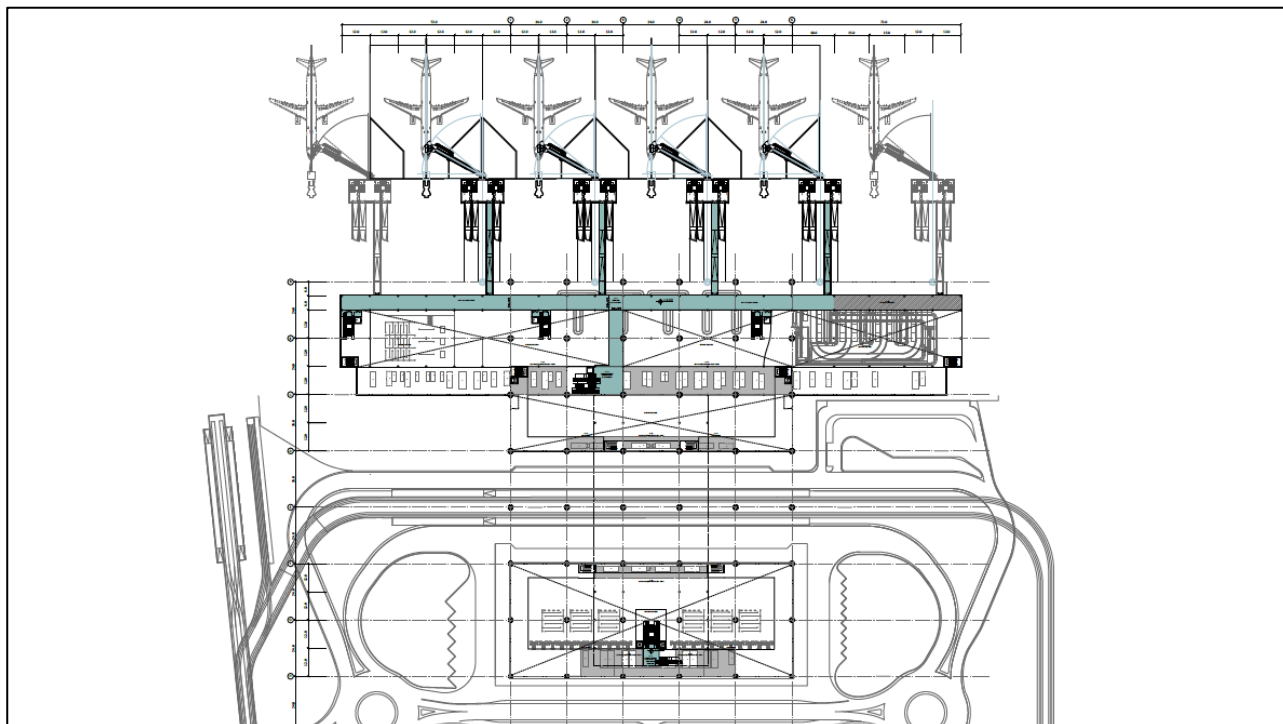


Figura 17 | Planimetria Piano Mezzanino 2026– Zoning delle aree

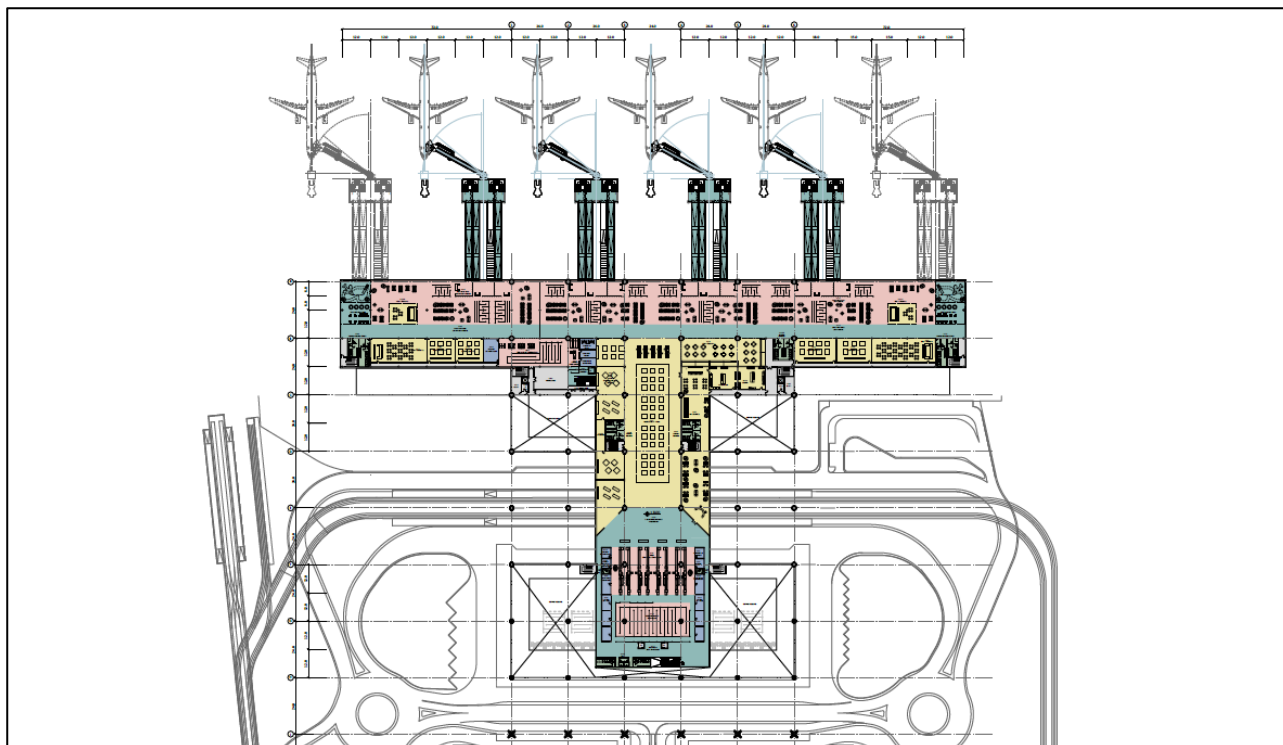


Figura 18 | Planimetria Piano Primo 2026– Zoning delle aree

6.2 Verifica di Fase 2035

Questa verifica sul dimensionamento è stata effettuata anche per la Fase 2035 del fine Masterplan, per verificare la capacità operativa del terminal secondo la evoluzione del traffico. Come si evidenzia nelle previsioni, si prevede una significativa crescita nel periodo immediatamente successivo a la messa in operazione della pista seguito da una evoluzione più moderata della curva secondo il trend storico. Pertanto, la verifica di domanda e capacità della **Fase 2035** per il dimensionamento del Terminal è calcolata sul **traffico annuale di circa 5.8 MPax e un valore di *Typical Peak Hour Passengers (TPHP)* totale di 2384 passeggeri totali.**

È prevista una fase d'espansione di alcuni settori del Terminal per rispondere alla domanda prevista, con l'obiettivo di garantire un livello di servizio Optimum delle aree operativi. Di seguito si presenta il confronto tra il calcolo delle aree operative come requisiti e i risultati di superficie di progetto del nuovo Terminal.

Si fa riferimento anche alle planimetrie architettoniche di Zoning di ogni piano del Terminal per la Fase 2035 di inaugurazione che seguono, in cui si evidenziano le diverse zone di aree Operative, Commerciali, Amministrative, Tecnica abitabile e di Servizi Igienici.

N°	FASE 2035: 5,864,952 Passeggeri / anno		CALCOLO IATA IATA ADRM 8 th / 10 th /11 th ed.		SUPERFICI PROGETTUALI			
	UNITA' AMBIENTALE DEL TERMINAL	Unità	Quantità		Superficie (m2)		Quantità	Superficie (m2)
1	BANCHINA PARTENZE							
	Lunghezza	m	119				132	
2	HALL PARTENZE							
	Superficie	m²			1951		1940	
3A	SELF CHECK-IN							
	Postazioni	#	25		1980	30		1991
	Superficie	m²						
CHECK-IN BAGGAGE DROP								
3B	Postazioni	#	16	62		10	62	
	Superficie	m²						
3C	CHECK-IN TRADIZIONALE							
	Postazioni	#	46			52		
	Superficie	m²						
4	CONTROLLI DI SICUREZZA CENTRALIZZATI							
	Postazioni	#	9				12	
	Superficie	m²			1338		1443	
5	CONTROLLO PASSAPORTI PARTENZE							
	Postazioni	#	15				15	
	Superficie	m²			424		432	
6B	SALA PARTENZE SCHENGEN							
	Superficie	m²			2401			
6C	SALA PARTENZE EXTRA-SCHENGEN							
	Superficie	m²			764			
7	SALA DI ATTESA GATE							
	Superficie Totale	m²			3881			
	Superficie singola Sala di Attesa Gate	m²	277					
8	GATE							
	Schengen	#	11				12*	
	Extra-Schengen	#	3				6*	
9	CONTROLLO PASSAPORTI ARRIVI							
	Postazioni	#	14				14	
	Superficie	m²			621		852	
10	SALA RITIRO BAGAGLI							
	Caroselli NB	#	4				4	
	Caroselli NB ++	#	1				1	
	Superficie	m²			1341		1534	
11	CONTROLLO DOGANALE							
	Postazioni	#	4				4	
	Superficie	m²			190		200	
12	HALL ARRIVI							
	Superficie	m²			1386		1612	
13	BANCHINA ARRIVI							
	Lunghezza	m					132	
	TOTALE AREE OPERATIVE				16.276m²		17.166m²	

Tabella 19 | Confronto calcolo aree operative e risultanti superficie progettuali NT Fase 2035.

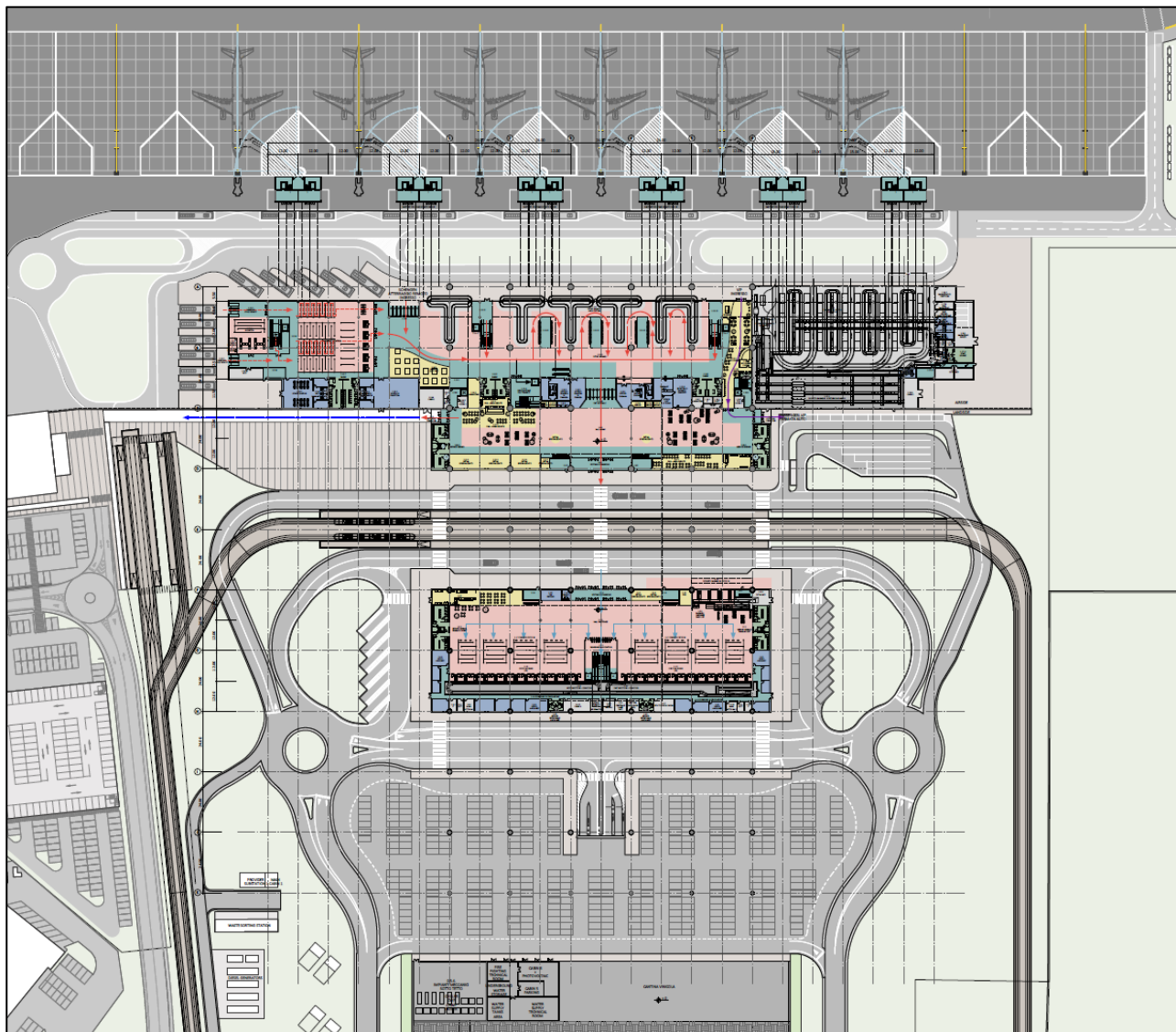


Figura 20 | Planimetria Piano Terra 2035– Zoning delle aree

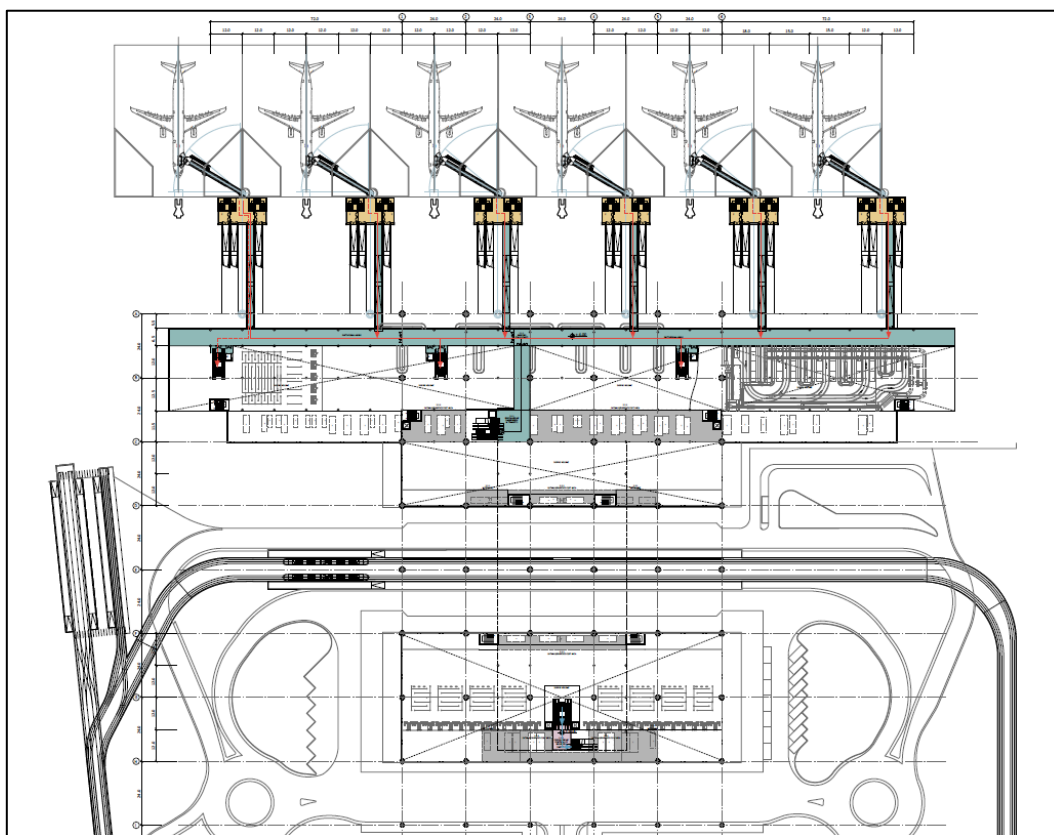


Figura 21 | Planimetria Piano Mezzanino 2035– Zoning delle aree

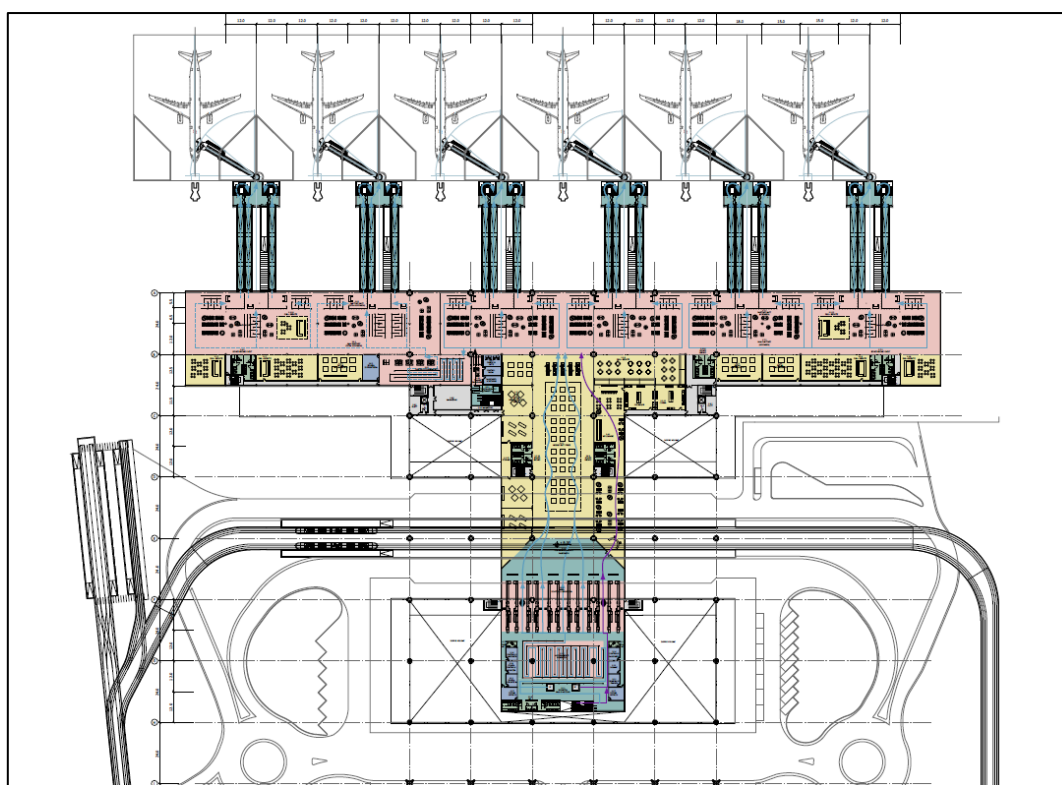


Figura 22 | Planimetria Piano Primo 2035– Zoning delle aree

7. Studio di Flussi dal Nuovo Progetto

Il nuovo sistema viario dell'aeroporto è composto da due anelli viari indipendenti che offrono accessi separati all'infrastruttura per arrivi e partenze. Le strade di circolazione interna includono corsie dedicate per il traffico di partenze ed arrivi, dimensionate per permettere sia il traffico passante che l'accesso alle banchine per i veicoli parcheggiati. Queste strade convergono in una piazza centrale dove sono collocati gli edifici *landside* Partenze e Arrivi, ai quali si accede da *curb* dedicati. Questa piazza centrale ha lo scopo di creare uno spazio esterno in cui si articolano tutti i flussi di circolazione dell'aeroporto, offrendo un grande spazio urbano coperto che direziona il traffico pedonale verso i trasporti di terra per il centro città, una vasta area di attesa ad uso misto con attività di somministrazione e vendita al dettaglio e un luogo all'aria aperta per esposizioni temporanee ed eventi. Inoltre, la localizzazione strategica centralizzata di questo spazio coperto è cruciale per permettere flessibilità operativa nel caso che per eventi imprevisti possano essere necessari nuovi requisiti di controllo per sicurezza e salute. Questo concept di flessibilità operativa è stato tenuto in considerazione durante lo sviluppo del terminal per generare spazi che possano essere adattati, ingranditi e modificati per permettere cambiamenti o implementazioni delle procedure.

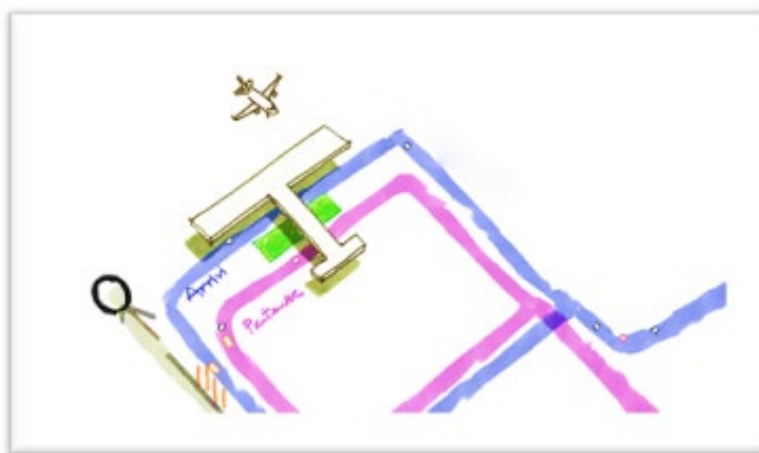


Figura 23 | Schema dell'impianto del layout viabilità ed intermodalità (viola: arrivi, magenta: partenze)

I flussi Aria-Terra e Terra-Aria seguono un processo consequenziale e criteri di dimensionamento associati con le tipologie esistenti di traffico operanti all'Aeroporto Internazionale di Firenze. Inoltre, il terminal è stato progettato con un programma spaziale flessibile, che offre aree aperte modificabili per soddisfare eventuali sviluppi a breve e lungo termine nei requisiti di processamento dei passeggeri. Il terminal ha una configurazione *Lineare*, scelta in quanto la più adatta per la quantità e tipologia di traffico operante all'Aeroporto di Firenze, in aggiunta al suo permettere una adeguata e progressiva espansione dell'area di

imbarco in particolare. Inoltre, il layout del terminal è stato progettato per evitare il più possibile la sovrapposizione e commistione dei flussi passeggeri tra arrivi e partenze nonché per offrire circolazione indipendente per i percorsi staff e di servizio. A tal riguardo, tutti gli uffici di gestione operativa sono posizionati in stretta prossimità delle rispettive aree operative, per ridurre la lunghezza dei corridoi di servizio e conseguentemente i tempi di spostamento per operatori e prestanti servizio durante l'operatività. Per esempio, i back-office delle avioilinee saranno posizionati direttamente sul retro dell'area check-in.

8. Terminal Layout e Flussi Passeggeri

Il progetto del nuovo terminal declina sulla base dei flussi passeggeri il modello tipologico del terminal lineare, contrapponendo gli ingressi partenze e le uscite arrivi l'uno di fronte all'altro invece che affiancati o su due livelli diversi. Questo layout determina una piazza centrale che integra non solo la viabilità e le banchine ma anche le connessioni intermodali da e per la città. I flussi arrivi e partenze sono chiaramente identificabili in due sistemi funzionali indipendenti, evidenti anche all'ingresso del sistema-aeroporto e attraverso il terminal. A livello terra, le differenti funzioni sono contenute in due edifici distinti posizionati direttamente l'uno di fronte a l'altro.

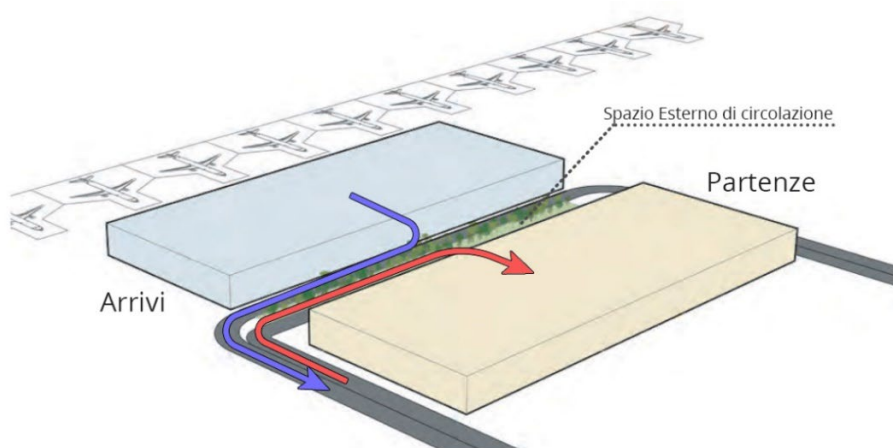


Figura 24 | Estratto dal Concept di Progetto. Schema distributivo del piano terra del terminal.

I passeggeri in partenza accedono all'aerostazione dal volume Sud del Terminal. Dopo aver effettuato il check-in ai chioschi self-service, bag drop o ai tradizionali banchi, i passeggeri accederanno al primo livello del Terminal utilizzando il nucleo di collegamento verticale per compiere i controlli di sicurezza. Quindi, il traffico in partenza si collegherà alla sala partenze *airside* al primo piano tramite l'edificio "ponte" che ospita i controlli di sicurezza centralizzati, l'area commerciale principale con il Duty Free di tipo *walk-through*, uno

spazio centrale per la somministrazione caratterizzato da un'ampia selezione di bar e ristoranti e la sala VIP. Al primo piano oltre questo edificio centrale di connessione ci sono la Sala Partenze e i dodici gate, quattro dei quali opereranno attraverso pontili di imbarco e una area dedicata alle partenze dei voli Extra-Schengen preceduta dai controlli di emigrazione. Ulteriori opzioni minori per *Food & Beverage* (F&B) saranno posizionate in prossimità di ogni gate, allo stesso modo di una selezione di retail last-minute, servizi e bagni.

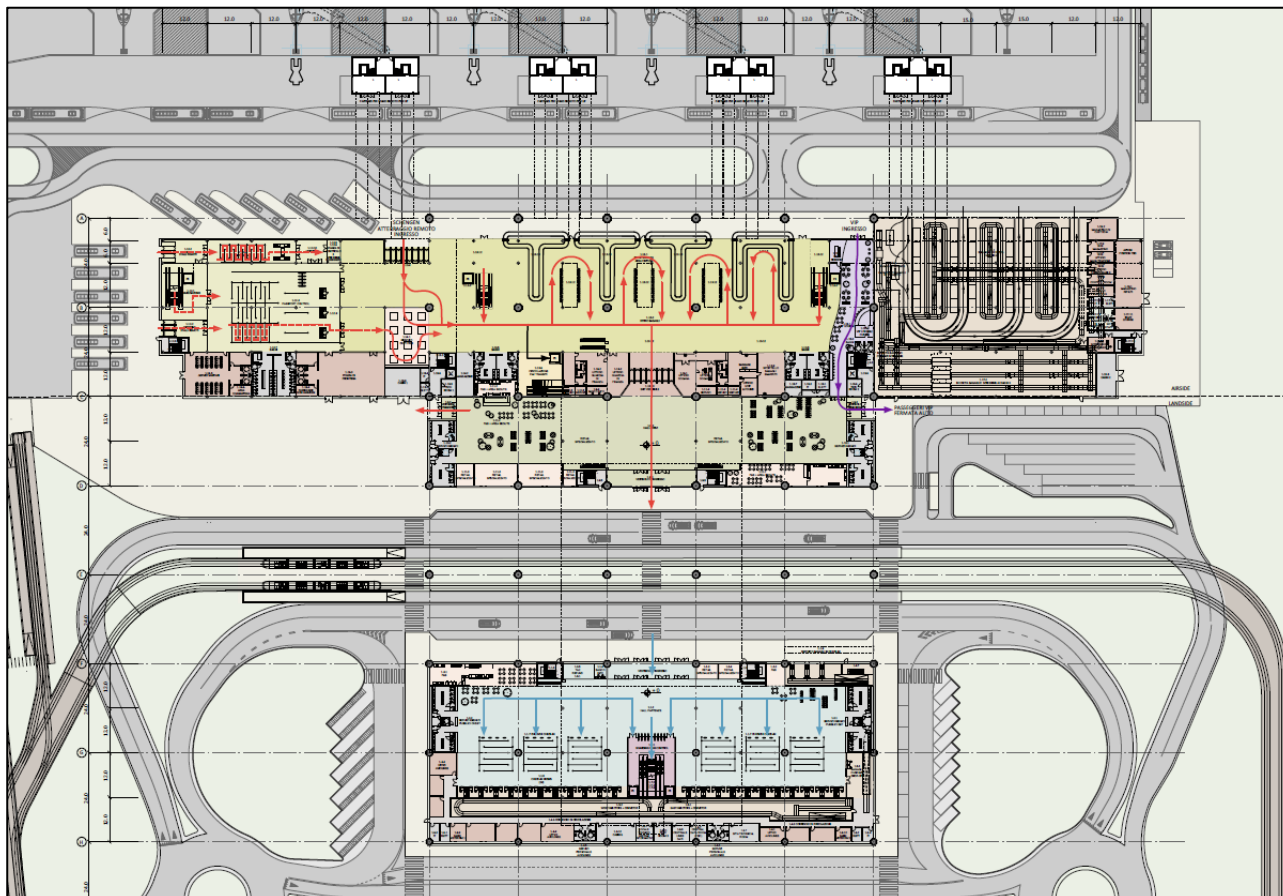


Figura 25 | Planimetria di flussi passeggeri del Piano Terra 2026.

Dentro al Terminal c'è pure un livello Mezzanino tra il piano Terra e il Primo Piano nella sala airside più vicina al Piazzale. Questo mezzanino connette i passeggeri in arrivo dai pontili fissi alla Sala Arrivi, oltre che i passeggeri in transito verso la sala partenze posta al livello superiore. Nell'area landside, il mezzanino offre accesso diretto dal piano terra ai controlli di sicurezza del Primo Piano.

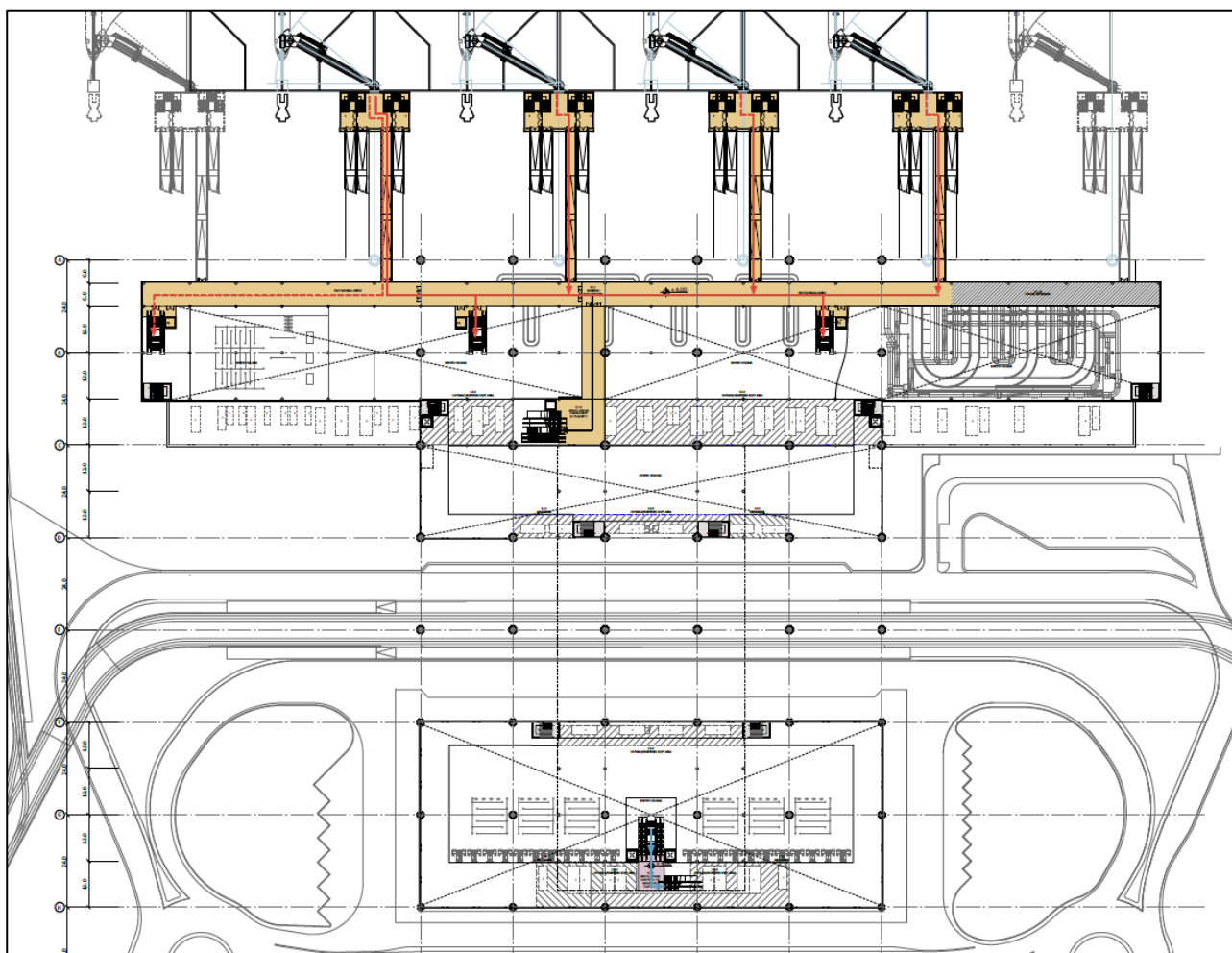


Figura 26 | Planimetria di flussi passeggeri del Piano Mezzanino 2026.

Il nucleo arrivi è collocato sul lato opposto della piazza centrale ed ospita le unità di processamento per i passeggeri in arrivo, l'area di ritiro bagagli e tutti gli uffici operativi ed aree di governo per i servizi di controllo governativi dedicati ai processi arrivi. I passeggeri Schengen in arrivo, una volta sbarcati attraverso i pontili, percorrono il corridoio mezzanino e scendono al piano terra oppure entrano direttamente dal piazzale nel caso arrivino da uno stand remoto. I passeggeri in arrivo da un volo Extra-Schengen possono accedere al piano terra sia da un nucleo di collegamento verticale dedicato e scendere al piano terra, oppure entrare direttamente dall'apron e procedere verso i controlli per l'immigrazione. Entrambe le tipologie di passeggeri convergeranno nell'area unificata di ritiro bagagli, contenente una area commerciale Duty Free, servizi di trasporto in superficie e bagni. Dalla sala airside, i viaggiatori usciranno verso la Hall Arrivi pubblica, che conterrà spazi dedicati ai servizi per i passeggeri, incluso il servizio Bagagli Smarriti, front-office degli Enti di Stato e una selezione di Ristoranti e Bar.

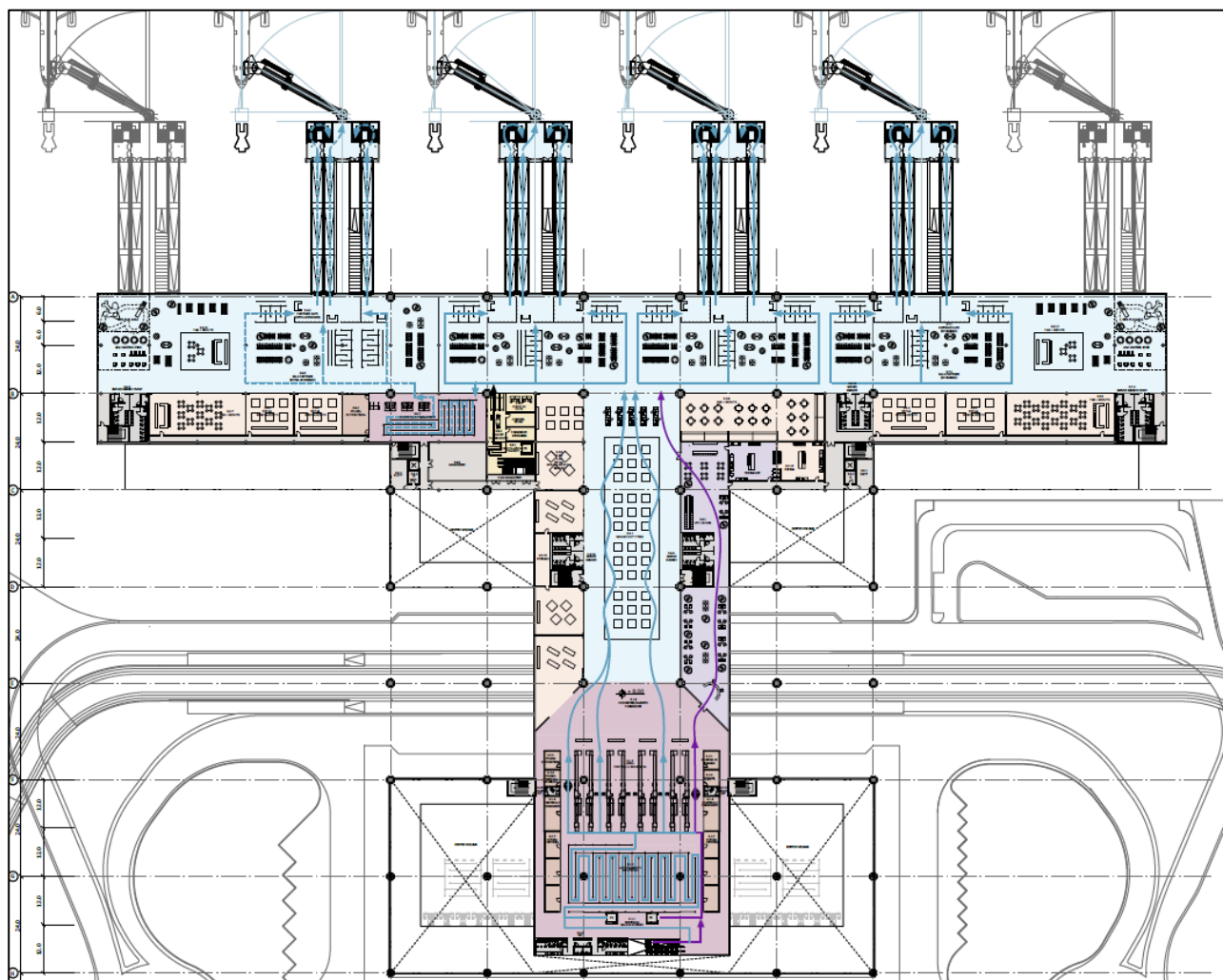


Figura 27 | Planimetria di flussi passeggeri del Primo Piano 2026.

9. Flessibilità Operativa

Il nuovo Terminal passeggeri dell'Aeroporto di Firenze è dimensionato secondo le previsioni dello scenario medio di traffico dall'anno 2026. A tal riguardo, si prevede che la capacità del Terminal possa essere incrementata attraverso possibili future espansioni modulari delle aree operative di processamento passeggeri. Tenendo a mente questo concetto, le aree funzionali principali del Terminal e i vari sottosistemi operativi sono stati organizzati in modo che possano permettere la crescita futura e la successiva integrazione di equipaggiamenti ed unità di processamento aggiuntivi.

Inoltre, come precedentemente riportato, la flessibilità operativa è stata presa in considerazione nel layout dell'edificio per generare aree che possano essere facilmente adeguate a rispondere a cambiamenti negli standard e procedure operative. A titolo di esempio, la sala partenze è equipaggiata con 9 gates dedicati ai voli Schengen e 3 gates per voli Extra-Schengen. Ulteriormente, esiste una divisione flessibile che, quando aperta, permette tornare tutto l'imbarco in area Schengen. Altrimenti, con un'altra chiusura c'è un gate che puoi diventare Extra-Schengen. Questo concetto di *swing gates* concede una flessibilità per coordinare meglio l'operazione in momenti di picchi di flusso.

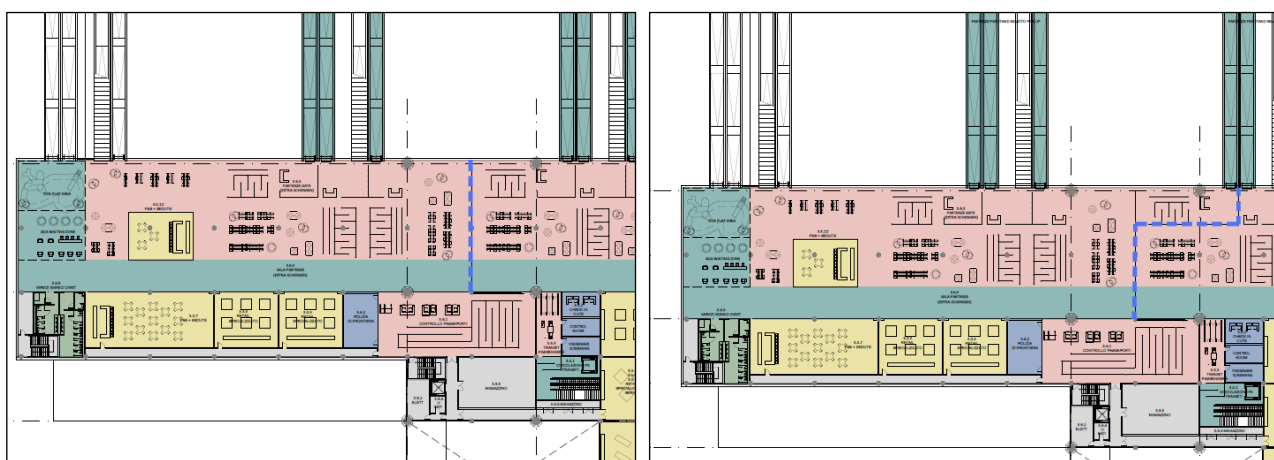


Figura 28 | Diverse configurazioni della divisione dell'imbarco Schengen ed Extra-Schengen nel 1°P.

Evidenziate nella planimetria sotto, nel piano terra ci sono aree designati a tale fine che permettono di gestire possibile problematiche operative oppure modifiche nelle procedure. Ad esempio, il settore N°1 si tratta di un'area semi-coperta disegnata per attendere grandi assembramenti di passeggeri in partenze che devono essere trasferiti per mezzi terrestri quando ci sono voli dirottati. Alcuni aeromobili non riescono ad atterrare per condizioni meteorologiche inadeguate e limitazioni della lunghezza della pista attuale. Quindi in questi casi il conseguente volo in partenza risulta cancellato. Questa situazione succede frequentemente nell'Aeroporto di Firenze e genera complicazioni operative per i vettori, passeggeri e gestore; infatti nel 2019 circa il 3% dei voli sono stati dirottati. L'area evidenziata è stata strategicamente situata nella vicinanza dell'area di sosta dei bus e la hall di partenze, consentendo una circolazione diretta e una superficie adeguatamente dimensionata per gestire questo volume di passeggeri.

Il settore N°2 può essere utilizzato per gestire nuove procedure operative, come per esempio i controlli sanitari che sono stati introdotti con il COVID-19. In questo caso, si tratta di un'area esterna vicino all'ingresso dell'hall di arrivi e partenze che serve per gestire testing, controllo di temperatura corporea, e verifica della documentazione dei passeggeri.

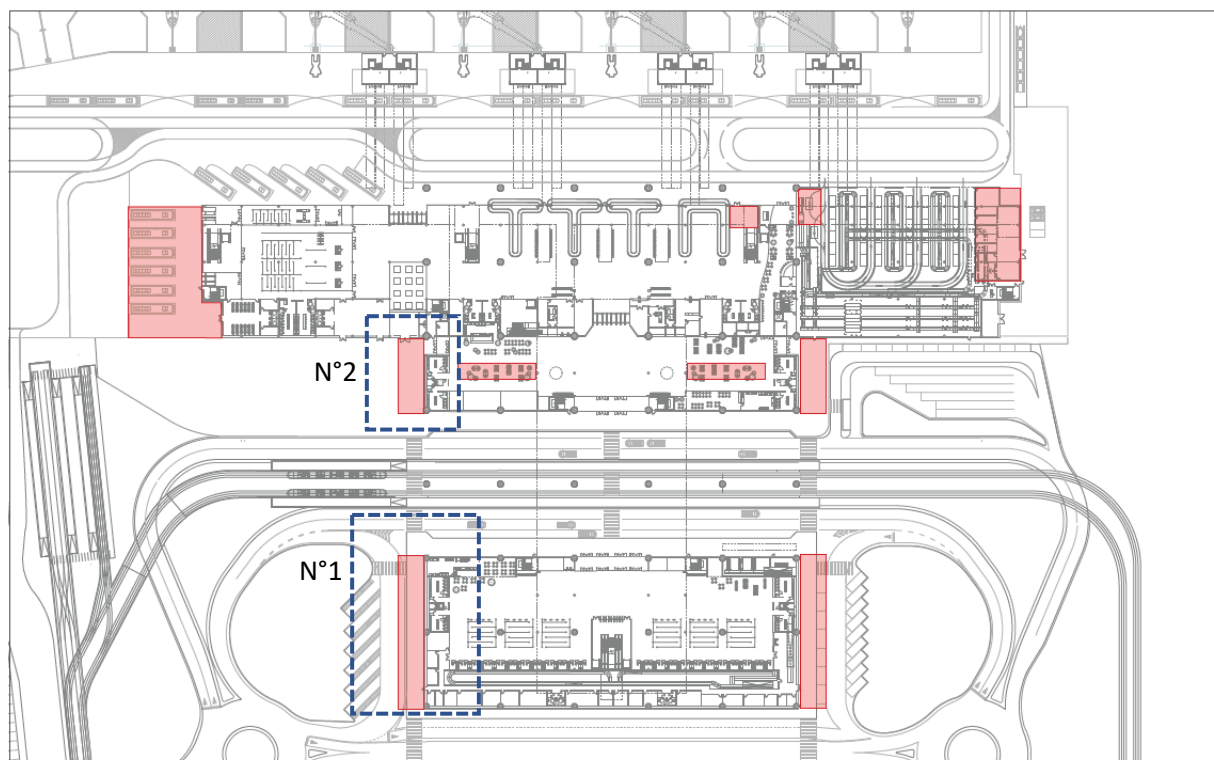


Figura 29 | Planimetria del Piano terra 2026 - Area di flessibilità operativa

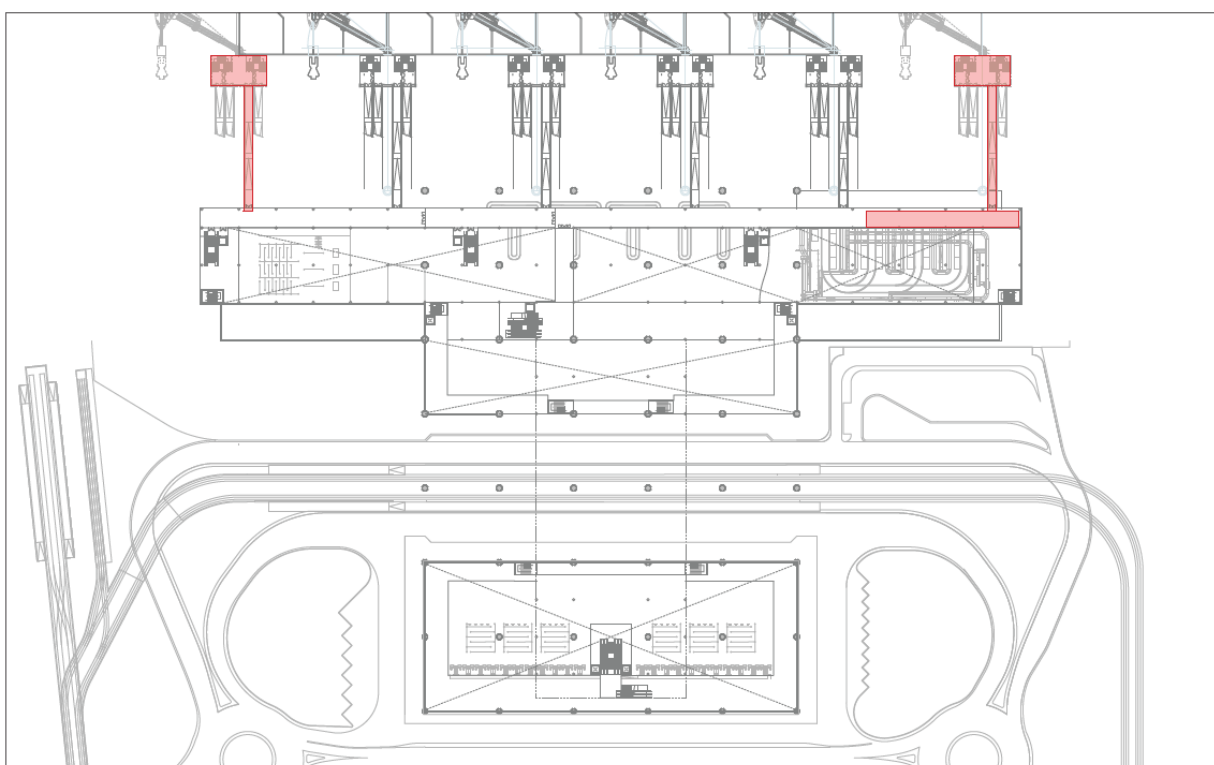


Figura 30 | Planimetria del Piano mezzanino 2026 - Area di flessibilità operativa

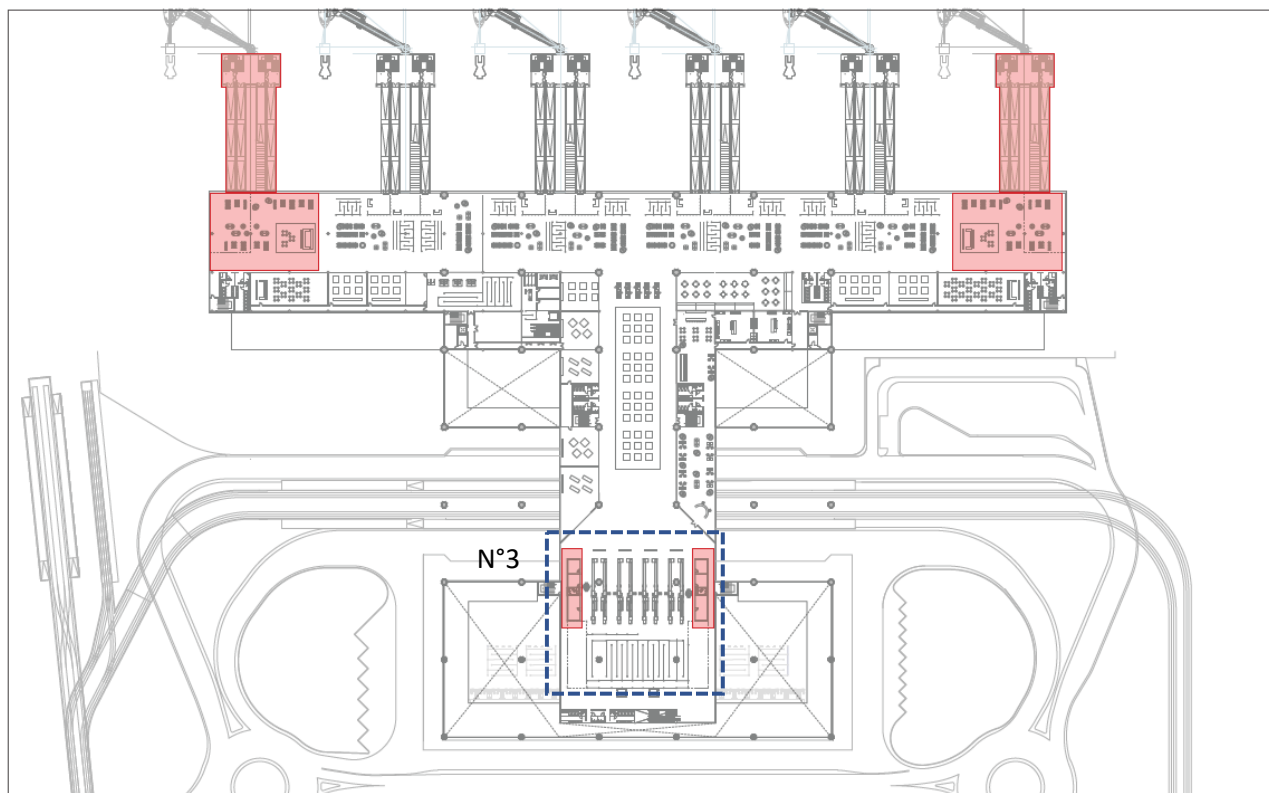


Figura 31 | Planimetria del Primo Piano 2026 - Area di flessibilità operativa

Soprattutto all'interno del Terminal, queste aree sono strategicamente localizzate per permettere una modifica nel layout di forma semplice ed efficiente, nel caso in cui ci sia necessità di sistemare un'area funzionale a nuove procedure operative oppure un eventuale incremento di domanda. Seconda la evoluzione e crescita del traffico, sono previsti diverse interventi per fare tornare queste aree flessibili in area operativa dove risultasse necessario. Per esempio, nella Fase 2030 quando è previsto un traffico annuale di 5,160,694 passeggeri / anno e una TPHP totale di 2098 passeggeri, il settore di controllo sicurezza centralizzato al primo piano avrà bisogno di una espansione di ulteriore due postazioni di controllo. In questo caso, nel settore evidenziato nella planimetria sopra N°3, è previsto un intervento semplice di costruzione in secco per lo spostamento di blocchi di uffici di enti, liberando lo spazio necessario per l'installazione di ulteriori postazioni controllo.

10. Verifica Piano Ostacoli

Il nuovo Terminal si sviluppa con una geometria in pianta rettangolare con il lato lungo di circa 265m nel primo Scenario 2026 parallelo all'attuale asse pista orientata 05-23. Il posizionamento del terminal tiene

conto del suo inserimento nel contesto urbano e inoltre è sottoposto al vincolo di non sfioramento delle superfici di delimitazione degli ostacoli ed in particolare della "transitional surface".

Le normative di riferimento che regolano la geometria di questi piani sono la normativa italiana edita dall'ENAC *"Regolamento di Costruzione ed Esercizio degli Aeroporti"* Cap. 4, la normativa internazionale ICAO *Annex 14 Chapter 4 "Obstacle Restriction and Removal"* e la EASA *CS-ADR-DSN – Issue 5 Chapter H*.

Le normative descrivono otto superfici di delimitazione degli ostacoli:

- Conical Surface
- Inner Horizontal Surface
- Approach Surface
- Inner Approach Surface
- Transitional Surface
- Inner Transitional Surface
- Balked Landing Surface
- Take-off Climb

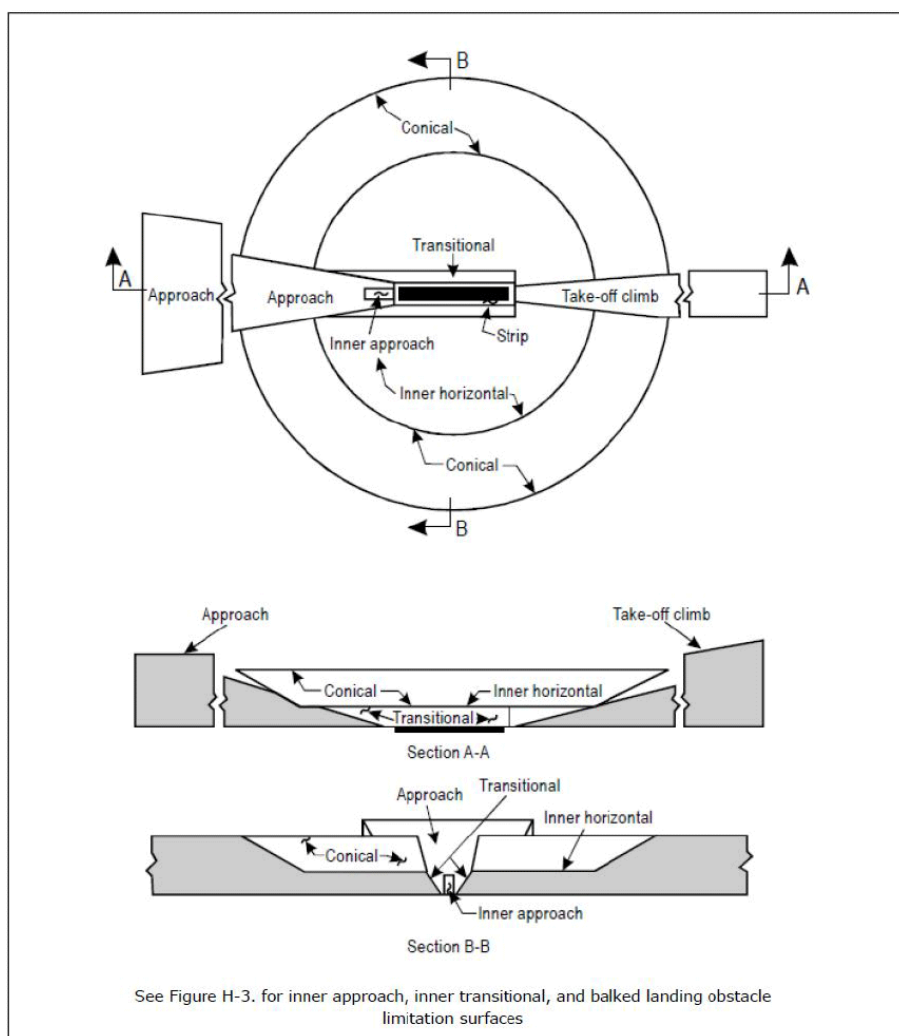


Figura 32 | ICAO Obstacle Limitation Surfaces

Nell'area in cui si è progettato di inserire il nuovo terminal la superficie cui si deve prestare attenzione per evitare di forare le superfici di delimitazione è la "Transitional surface" regolamentata nell' EASA nel Capitolo H paragrafo CS ADR DSN.H. 430.

CS ADR-DSN.H.430 Transitional surface

- a) *Applicability: The purpose of the transitional surface is to define the limit of the area available for buildings, other structures or natural obstructions, such as trees.*
- b) *Description: A complex surface along the side of the strip and part of the side of the approach surface that slopes upwards and outwards to the inner horizontal surface.*
- c) *Characteristics: The limits of a transitional surface should comprise:*
 - i. *a lower edge beginning at the intersection of the side of the approach surface with the inner horizontal surface and extending down the side of the approach surface to the inner edge of the approach surface and from there along the length of the strip parallel to the runway centre line; and*
 - ii. *an upper edge located in the plane of the inner horizontal surface.*
- d) *The elevation of a point on the lower edge should be:*
 - i. *along the side of the approach surface — equal to the elevation of the approach surface at that point; and*
 - ii. *along the strip — equal to the elevation of the nearest point on the centre line of the runway or its extension.*
- e) *The slope of the transitional surface should be measured in a vertical plane at right angles to the centre line of the runway.*

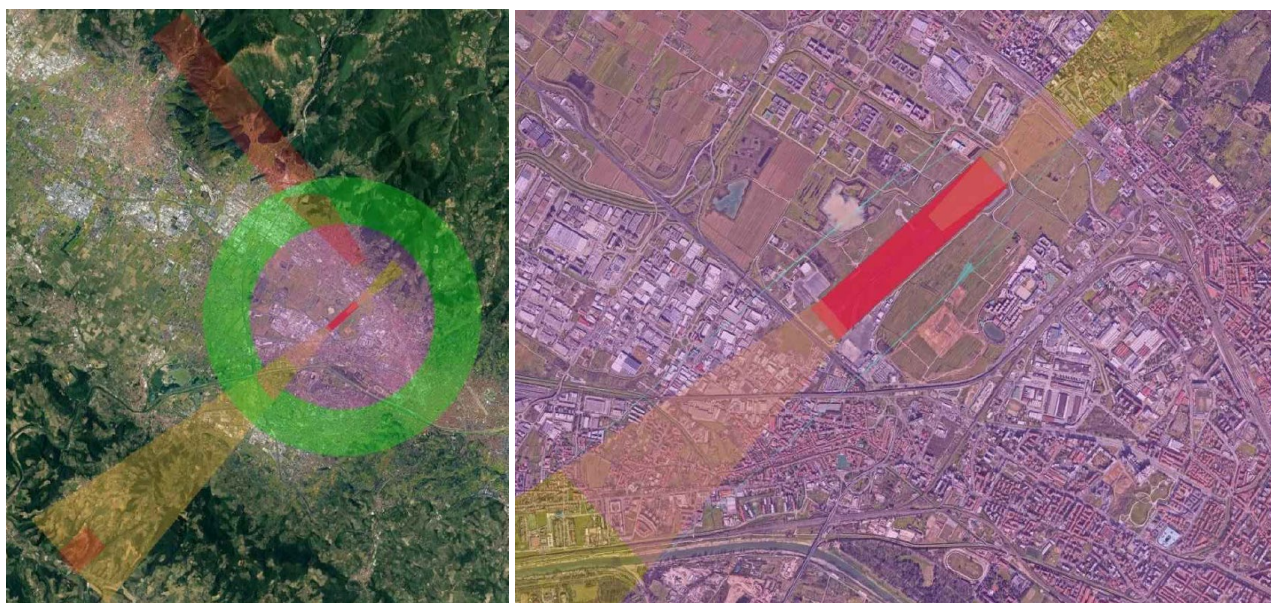


Figura 33 | Aeroporto Internazionale di Firenze: Obstacle Limitation Surfaces

La superficie di transizione pertanto è un piano inclinato che parte dal bordo strip e con una pendenza del 14,3% interseca la inner horizontal ad una quota di 45 m dalla quota di riferimento della soglia della pista.

Tale determinazione si evince dalla *Table J-1. Dimensions and slopes of obstacle limitation surfaces — Approach runways* di cui di seguito se ne riporta uno stralcio.

APPROACH RUNWAYS											
RUNWAY CLASSIFICATION											
Surface and dimensions ^a	Non-instrument Code number				Non-precision approach Code number			Precision approach category I Code number			II or III Code number
	1	2	3	4	1, 2	3	4	1, 2	3, 4	3, 4	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	
Length	1 600 m	2 500 m	3 000 m	3 000 m	2 500 m	3 000 m	3 000 m	3 000 m	3 000 m	3 000 m	
Slope	5 %	4 %	3.33 %	2.5 %	3.33 %	2 %	2 %	2.5 %	2 %	2 %	
Second section											
Length	-	-	-	-	-	3 600 m ^b	3 600 m ^b	12 000 m	3 600 m ^b	3 600 m ^b	
Slope	-	-	-	-	-	2.5 %	2.5 %	3 %	2.5 %	2.5 %	
Horizontal section											
Length	-	-	-	-	-	8 400 m ^b	8 400 m ^b	-	8 400 m ^b	8 400 m ^b	
Total length	-	-	-	-	-	15 000 m	15 000 m	15 000 m	15 000 m	15 000 m	
TRANSITIONAL											
Slope	20 %	20 %	14.3 %	14.3 %	20 %	14.3 %	14.3 %	14.3 %	14.3 %	14.3 %	
INNER TRANSITIONAL											
Slope	-	-	-	-	-	-	-	40 %	33.3 %	33.3 %	
BALKED LANDING SURFACE											
Length of inner edge	-	-	-	-	-	-	-	90 m	120 m ^c	120 m ^c	
Distance from threshold	-	-	-	-	-	-	-	c	1 800 m ^d	1 800 m ^d	
Divergence (each side)	-	-	-	-	-	-	-	10 %	10 %	10 %	
Slope	-	-	-	-	-	-	-	4 %	3.33 %	3.33 %	
a.	All dimensions are measured horizontally unless specified otherwise.				e. Where the code letter is F (Code element 2 of Table A-1), the width is increased to 140 m.						
b.	Variable length (CS ADR-DSN.J.475(c) or CS ADR-DSN.J.480(d)).										
c.	Distance to the end of strip.										
d.	Or end of runway whichever is less.										

Tabella 34 | Dimensions and slopes of Obstacle Limitation Surfaces (OLS)

La superficie di transizione così definita ha imposto il posizionamento del punto sommitale tetto del terminal, stimato ad una quota di poco superiore ai 26.50 metri, ad una distanza superiore a 350 m dall'asse pista e

pertanto a oltre 210 m dal bordo strip punto da cui si genera il piano di transizione. Pertanto la definizione di una distanza di circa 353 metri del punto sommitale dall'asse pista consente all'edificio di non forare il piano di transizione giacché a 350 il limite riscontrabile è di 30 metri.

La verifica geometrica del rispetto dei requisiti si evince dalle immagini seguenti, estrapolate dalla tavola di progetto FLR-TT-AE-PL-00-008_Verifica Piano Ostacoli.

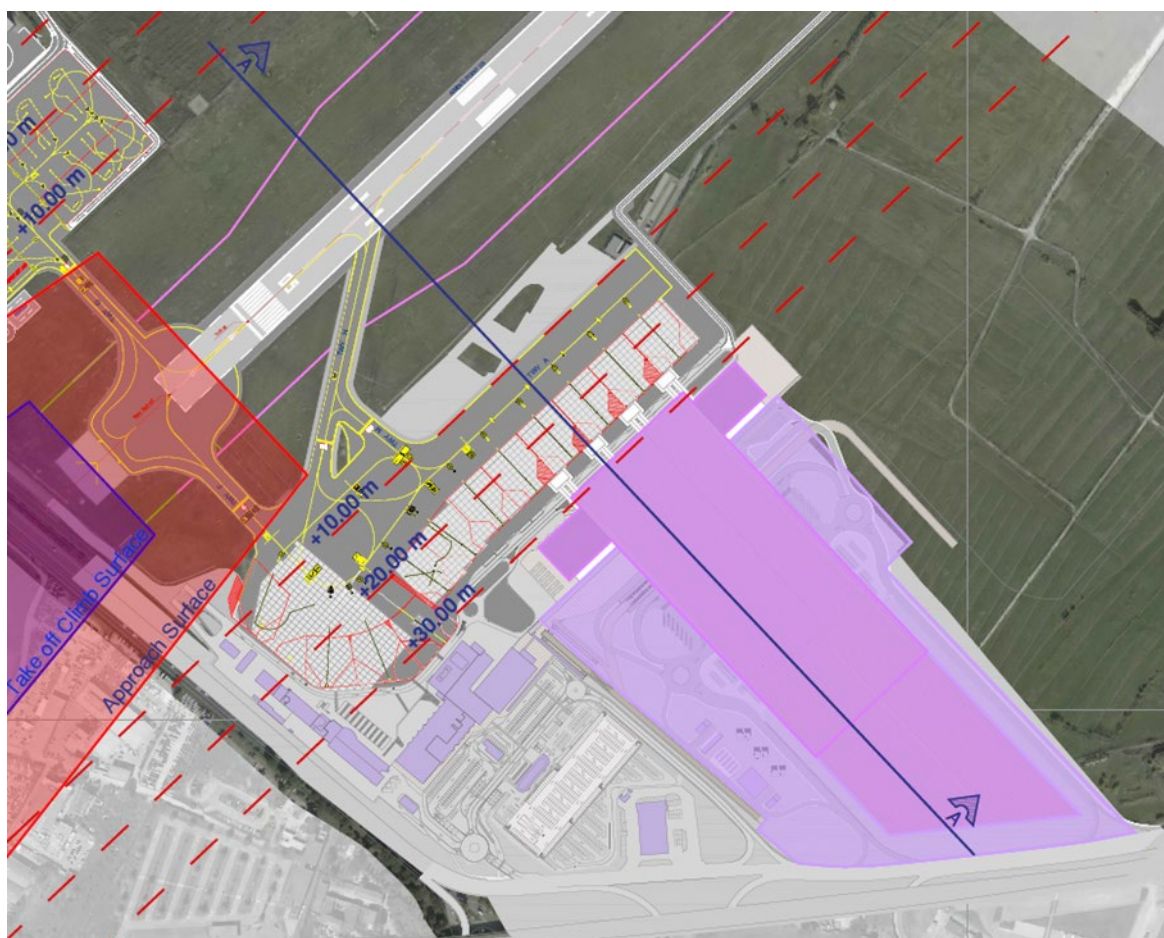


Figura 35 | Aeroporto Internazionale di Firenze: Verifica Geometrica di OLS in Planimetria

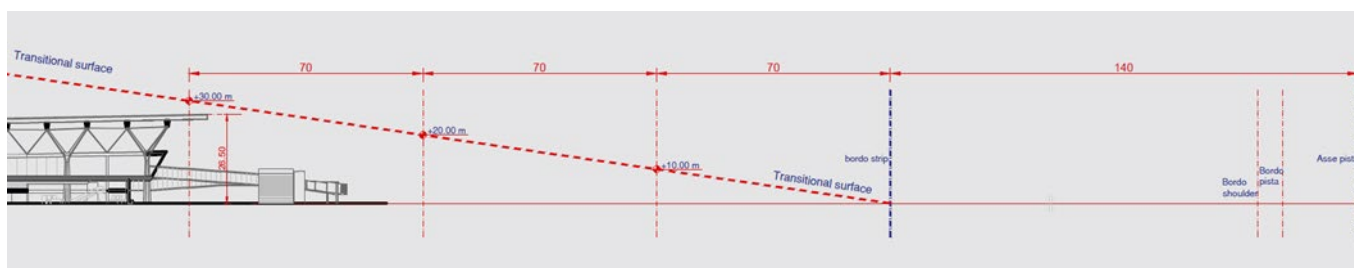


Figura 36 | Aeroporto Internazionale di Firenze: Verifica Geometrica di OLS in Sezione

11. Ampliamento dell'Apron: Criteri di Dimensionamento

La progettazione delle dimensioni dello stand caratteristico prospiciente il nuovo Terminal servito dal bridge di collegamento e il finger di imbarco\sbarco è effettuata in osservanza delle normative nazionali ed internazionali che impongono le distanze di sicurezza da edifici, altri aeromobili e/o altri oggetti ascrivibili alla categoria di ostacoli.

Il criterio principale che determina il dimensionamento è principalmente la distanza minima di sicurezza dell'involuppo degli aeromobili che possono sostare nello stand. Tale distanza è desunta dalla norma CS ADR-DSN – Issue 5, e in particolare dal requisito "*CS ADR-DSN.E.365 Clearance distances on aircraft stands*" di cui si riporta uno stralcio:

CS ADR-DSN.E.365 Clearance distances on aircraft stands

(a) The safety objective of clearance distances on aircraft stands is to provide safe separation between an aircraft using the stand and any adjacent building, aircraft on another stand and other objects.

(b) An aircraft stand should provide the following minimum clearances between an aircraft entering or exiting the stand and any adjacent building, aircraft on another stand and other objects:

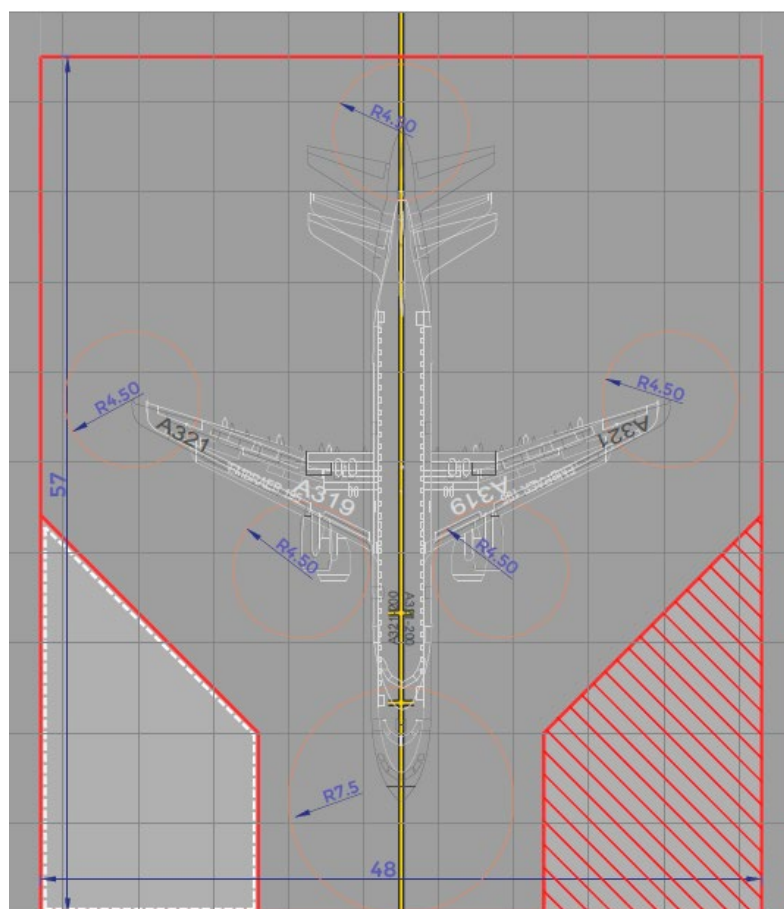
Code Letter	Clearance
A	3 m
B	3 m
C	4.5 m
D	7.5 m
E	7.5 m
F	7.5 m

Tabella 37 | Distanza di clearance per categoria di aeromobile

Per il corretto dimensionamento si è rispettato il requisito nelle due direttrici longitudinali e trasversali.

Nella direttrice longitudinale parallela al percorso di ingresso dell'aeromobile si è studiato l'involuppo degli aeromobili di classe Charlie attualmente in servizio presso lo scalo, in modo tale da rispettare le distanze di clearance in ogni combinazione di configurazione rispetto alla coda e alla punta dell'aeromobile.

Figura 38 | Verifica Dimensionale Stand Full CHARLIE



Il dimensionamento longitudinale è condizionato, inoltre, dal rispetto delle pendenze limite concesse al finger e la quota del portellone ingresso dei passeggeri per ogni aeromobile settando in tal modo una serie di posizioni di parcheggio tali da rispettare la pendenza concessa dalle norme. A questo inviluppo di posizioni si è poi aggiunta la distanza di clearance prevista dal requisito per la classe Charlie. La lunghezza dimensionata tiene conto anche della necessità di circolazione dei mezzi di rampa o Ground Support Equipment (GSE) intorno all'aeromobile in modo tale consentire tutte le operazioni in completa sicurezza.

Il rispetto di questo criterio ha comportato una lunghezza dello stand di 57 m.

Nella direttrice trasversale oltre al rispetto del requisito CS ADR-DSN.E.365 Clearance Distances on Aircraft Stands, si è dovuto tenere conto delle operazioni sottobordo e in particolare della presenza simultanea di più mezzi, il più vincolante è risultato essere l'auto botte di rifornimento del Jet-Fuel.

Sebbene le normative internazionali permettano un dimensionamento trasversale di 45m, funzione dell'incremento delle dimensioni massime di un aeromobile di classe CHARLIE stimate in 36 più la distanza di clearance prevista dalle EASA, è risultato più vincolante il rispetto delle normative di sicurezza previste per le operazioni di rifornimento dell'aeromobile.

Il decreto ministeriale del 30 giugno 2011 *"Disposizioni da osservarsi durante il rifornimento di carburante agli aeromobili."* (GU n. 169 del 22-7-2011), in particolare l'art.4 comma 4, impone di prevedere di una fascia di sicurezza di 6 metri rispetto ai serbatoi e ai loro sfiati.

Di seguito se ne riporta uno stralcio dell'articolo significativo e dei commi più coerenti per il tema:

Art. 4 "misure di prevenzione e divieti"

4. Durante le operazioni di rifornimento deve prevedersi intorno all'aeromobile una zona di sicurezza costituita da un'area circolare avente un raggio di metri 6 dai serbatoi degli aeromobili, dagli sfiati, dalle attrezzature e dai veicoli mobili usati per il rifornimento. Il Responsabile del rifornimento deve garantire che nessun estraneo alle operazioni di rifornimento, assistenza e controllo si trovi all'interno della predetta zona di sicurezza.

5. Le attrezzature per il rifornimento di carburanti e gli sfiati dei serbatoi dell'aeromobile non devono trovarsi ad una distanza inferiore a metri 15 da qualsiasi edificio, ad esclusione dei manufatti connessi con le pertinenti operazioni di scalo.

6. Non è consentito il rifornimento contemporaneo di due aeromobili posti in piazzole di sosta ERA/ASA contigue, nel caso in cui entrambi gli aeromobili siano con passeggeri a bordo o in fase di imbarco e sbarco. Il Gestore aeroportuale e i Responsabili del rifornimento devono coordinarsi per assicurare la corretta attuazione di tale disposizione.

13. I veicoli di rifornimento, assistenza e controllo e le attrezzature devono essere posti in modo tale da consentire:

- a) il libero accesso all'aeromobile da parte dei servizi di soccorso e lotta antincendio;*
- b) la rapida evacuazione, attraverso le uscite in uso, delle persone a bordo dell'aeromobile;*
- c) il rapido allontanamento dei mezzi rifornitori.*

14. I veicoli non devono transitare o sostare sotto l'ala degli aeromobili, salvo quelli del rifornimento e solo se la loro presenza è indispensabile per le operazioni di rifornimento di carburante, di oli lubrificanti ed idraulici. Nel caso di rifornimento con autocisterna:

- a) la parte dell'autocisterna contenente l'apparato motore non deve sostare sotto l'ala;*
- b) l'attrezzatura utilizzata per il servizio di manutenzione deve essere collocata ad una distanza superiore a 3 metri dalle aperture di sfiato dell'impianto di combustibile degli aeromobili.*

Pertanto considerando l'apertura alare di un full Charlie di 36 metri, e aggiungendo ad essa le fasce di rispetto di sicurezza imposte dalla normativa riguardante le attività di rifornimento di carburante di 6 metri rispetto agli sfiati e\o ai serbatoi, la larghezza minima dello stand dovrebbe risultare almeno di 48 metri.

In realtà la necessità di circolazione dei mezzi di rampa, del rispetto di garantire una via di fuga del mezzo di rifornimento in caso di innesco di principio di incendio e la necessità di rispetto della partitura strutturale del terminal ha comportato la scelta progettuale di portare la larghezza dello stand a 48 metri.

12. Ampliamento dell'Apron: Movimentazione e Sosta degli Aeromobili

L' Apron 100 esistente si amplia in connessione allo sviluppo dal nuovo Terminal, con un intervento su tre stand esistenti (N° 105, 106, e 107) e la nuova realizzazione di cinque stand in più, quattro dei quali collegati ognuno con Jetway al Terminal.



Figura 39 | Riconfigurazione ed Ampliamento dal Apron 100

La filosofia di utilizzo dell' Apron 100 nella nuova configurazione è mutuata dal precedente layout, in cui gli ingressi nel piazzale avverranno principalmente dal raccordo Hotel, seguendo poi il raccordo Mike nel cui punto di biforcazione della apron taxilane il pilota potrà essere indirizzato ad occupare uno degli stand dal

101 al 106 seguendo la taxi lane di sinistra, oppure potrà procedere sull'altra taxilane, nel lato destro, che permetterà di alimentare il parcheggio degli aeromobili dallo stand 107 al 112. I nuovi stand verranno serviti da una taxilane singola, alla quale sarà possibile accedere in uscita dallo stand esclusivamente attraverso una manovra di push-back; detta taxilane si estenderà nella parte di piazzale lato Testata 23 per ulteriori 50 m circa, al solo fine di permettere in sicurezza la manovra di allineamento e avvio motori.

La circolazione a terra, guidata dalla segnaletica orizzontale, è stata organizzata seguendo lo schema di circolazione in senso orario, in modo che l'accesso all'area Apron avvenga dal raccordo Hotel seguendo poi il raccordo Mike, mentre il rientro in pista per il decollo possa avvenire dagli esistenti raccordi Foxtrot, Hotel.

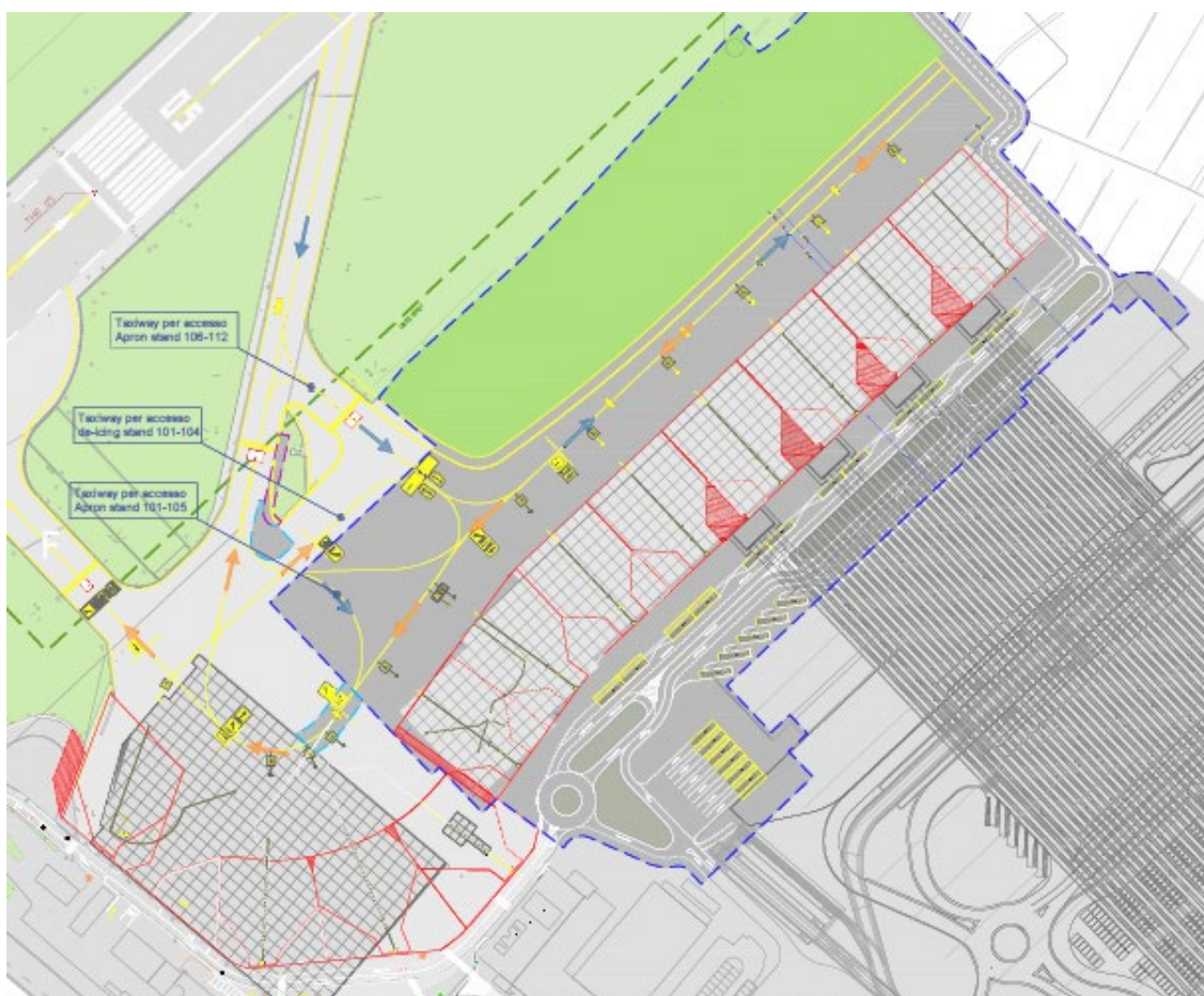


Figura 40 | Schema funzionale e senso di circolazione del nuovo Apron.

Una apron taxilane sussidiaria consentirà agli aeromobili parcheggiati negli stand 101-104, che dovessero aver necessità del servizio di de-icing, di raggiungere lo stand dedicato a questa attività.

Lo sviluppo del piazzale 100, congruentemente con la crescita stimata dei passeggeri e dell'ampliamento del terminal, ha un percorso di crescita che si sviluppa attraverso una serie di scenari intermedi tra il 2026 e il 2035, corrispondenti alle fasi di sviluppo A, B, C, D, E ed F, i cui orizzonti principali sono il 2026, 2030 e 2035. Di seguito si riporta, come sintesi della capacità dell'infrastruttura di sosta degli aeromobili, un prospetto comparativo tra lo stato di fatto e lo stato di progetto corrispondente ai tre scenari evolutivi principali.

APRON STANDS	STATO DI FATTO	FASE 2026	FASE 2030	FASE 2035
Stands Totali	14 CAT C o 7 CAT C + 11 CAT A/B	19 CAT C o 12 CAT C + 11 CAT A/B	24 CAT C o 17 CAT C + 11 CAT A/B	25 CAT C o 18 CAT C + 11 CAT A/B
Remote Apron 100:	7 CAT C	8 CAT C	13 CAT C	12 CAT C
Remote Apron 200:	3 CAT C E190 or 5 CAT A/B	3 CAT C E190 or 5 CAT A/B	3 CAT C E190 or 5 CAT A/B	3 CAT C E190 or 5 CAT A/B
Remote Apron 300:	4 CAT C E190 or 6 CAT A/B	4 CAT C E190 or 6 CAT A/B	4 CAT C E190 or 6 CAT A/B	4 CAT C E190 or 6 CAT A/B
Fixed Apron Stands	0	4 CAT C FULL	4 CAT C FULL	6 CAT C FULL

Tabella 41 | Sommario di quantità di Stands SDF vs. SDP

Per una visione complessiva del percorso evolutivo degli aprons e delle taxiways si rimanda alle tavole FLR-MPL-PFTE-RWY4-004-010-AE-PL, in cui sono evidenziati tutte le fasi evolutive nel loro complesso.

12.1 Disegno dei Nuovi Torrini

I torrini dal nuovo terminal sono stati progettati con il presupposto di avere la massima flessibilità operativa, per permettere la maggiore quantità di imbarchi e sbarchi in simultaneo. Si è sviluppato un layout che permette l'imbarco di tre voli contemporaneamente sfruttando i corridoi separati che portano alle scale laterali ed al Loading Bridge posto al centro, oppure due imbarchi ed un sbarco dal Loading Bridge al mezzanino.

Il torrino è collegato al Terminal con tre pontili fissi che arrivano al piano primo dell'aerostazione, ovvero dalla sala partenze posta a quota +8,00m, e un quarto pontile fisso collegato al mezzanino a quota +4,00m per gli arrivi. La quota del torrino a +5,60 si raggiunge realizzando un corridoio di collegamento in pendenza con tre rampe identiche non superiori a 10 metri di lunghezza e con pendenza massima dell'8%.

La realizzazione di questi corridoi consente, tenuto conto anche degli ingombri delle strutture, di mantenere al di sotto un'altezza cautelativamente superiore a 4,50 metri in una fascia di circa 23,50 metri. Permettendo così una viabilità di servizio ampia, senza impedimenti o ostacoli per il passaggio dei mezzi di servizio ma soprattutto dei mezzi di emergenza e dei Vigili del fuoco. Nella sezione che segue si illustra il passaggio della viabilità sotto i pontili.

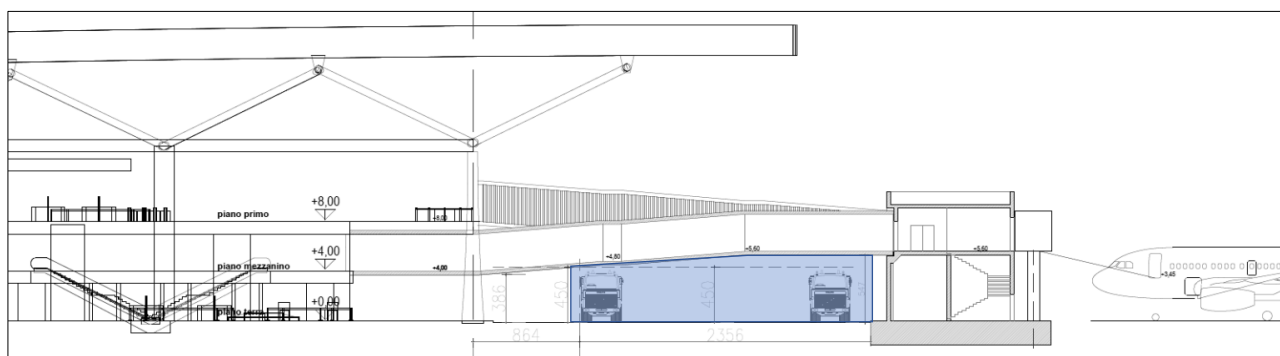


Figura 42 | Sezione schematica Terminal - Torrini

Ogni torrino si sviluppa in due piante, al piano terra e primo piano, con un'area di circolazione verticale dedicata e separata per ogni imbarco. Per l'imbarco remoto con Cobus oppure a piede ogni area è dotata di un elevatore e scala fissa per scendere al piano terra. Nelle figure sottostanti sono riportate le piante del piano terra e del piano primo del Torrino.

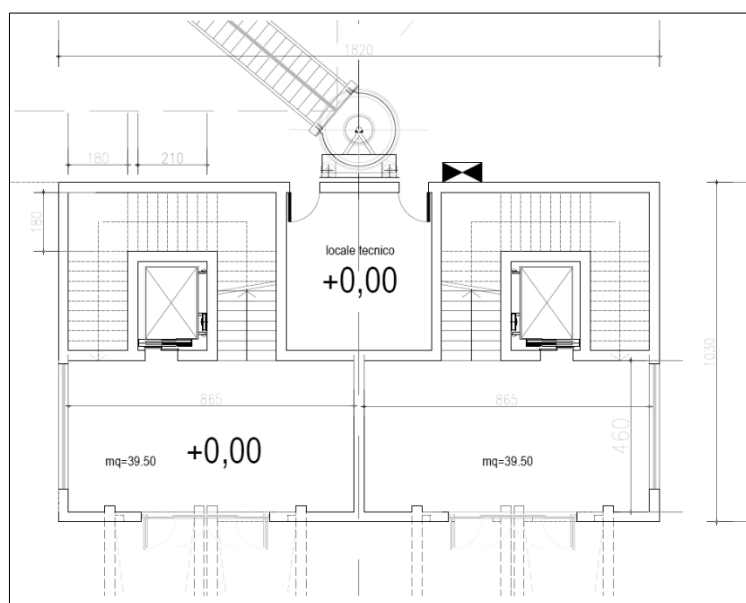


Figura 43 | Torrino Planimetria Piano Terra

Nel piano terra dal torrino c'è un ampio hall di attesa per ogni imbarco remoto, dove i passeggeri possono fare la salita a bordo mediante il Cobus che si ferma davanti, oppure a piedi nel caso dallo stand remoto che si trova accanto.

Nel livello superiore le porte di separazione dei tre spazi sono solo per un utilizzo in caso di evacuazione di emergenza, ma sarà comunque possibile aprirle per far passare un flusso passeggeri da un lato all'altro a seconda delle esigenze operative. I due corridoi laterali permettono di fare degli imbarchi a stand remoti, mentre che i due corridoi interni servono per collegarsi al Jetway per gli imbarchi e disimbarchi verso il mezzanino.

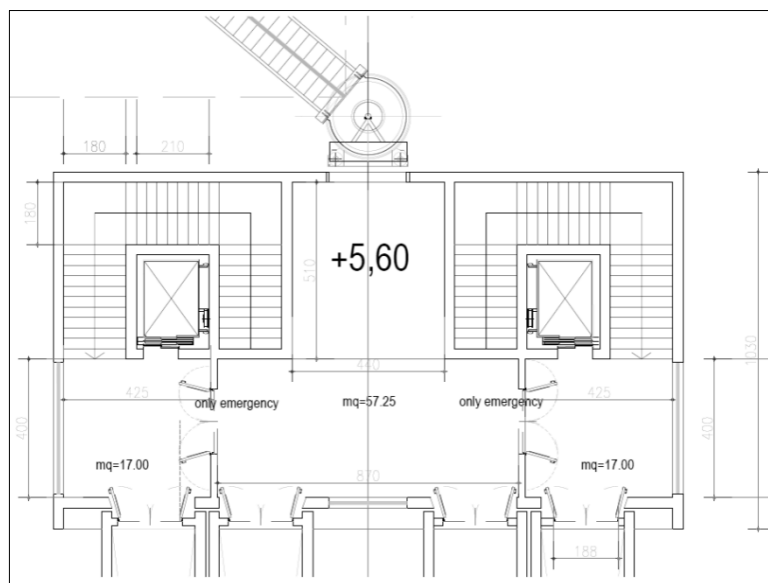


Figura 44 | Torrino Planimetria Primo Piano

Nel primo piano al centro del torrino si posiziona il *Loading Bridge* o *Jetway*. Considerato che i Torrini sono posti a 48 metri di distanza l'uno dall'altro, per evitare che l'aereo resti troppo arretrato e distante dall'aerostazione ed in considerazione della pendenza massima del Loading Bridge dal 12%, il punto di attacco dello stesso al torrino è stato posto al centro, questo anche a garantire una maggiore flessibilità di utilizzo eventualmente per tutti i gate (Figura 11.6).

Nel posizionamento dello stesso sono stati presi in considerazione le aree critiche che normalmente operano ed opereranno in futuro sull'aeroporto di Firenze, in particolare sono:

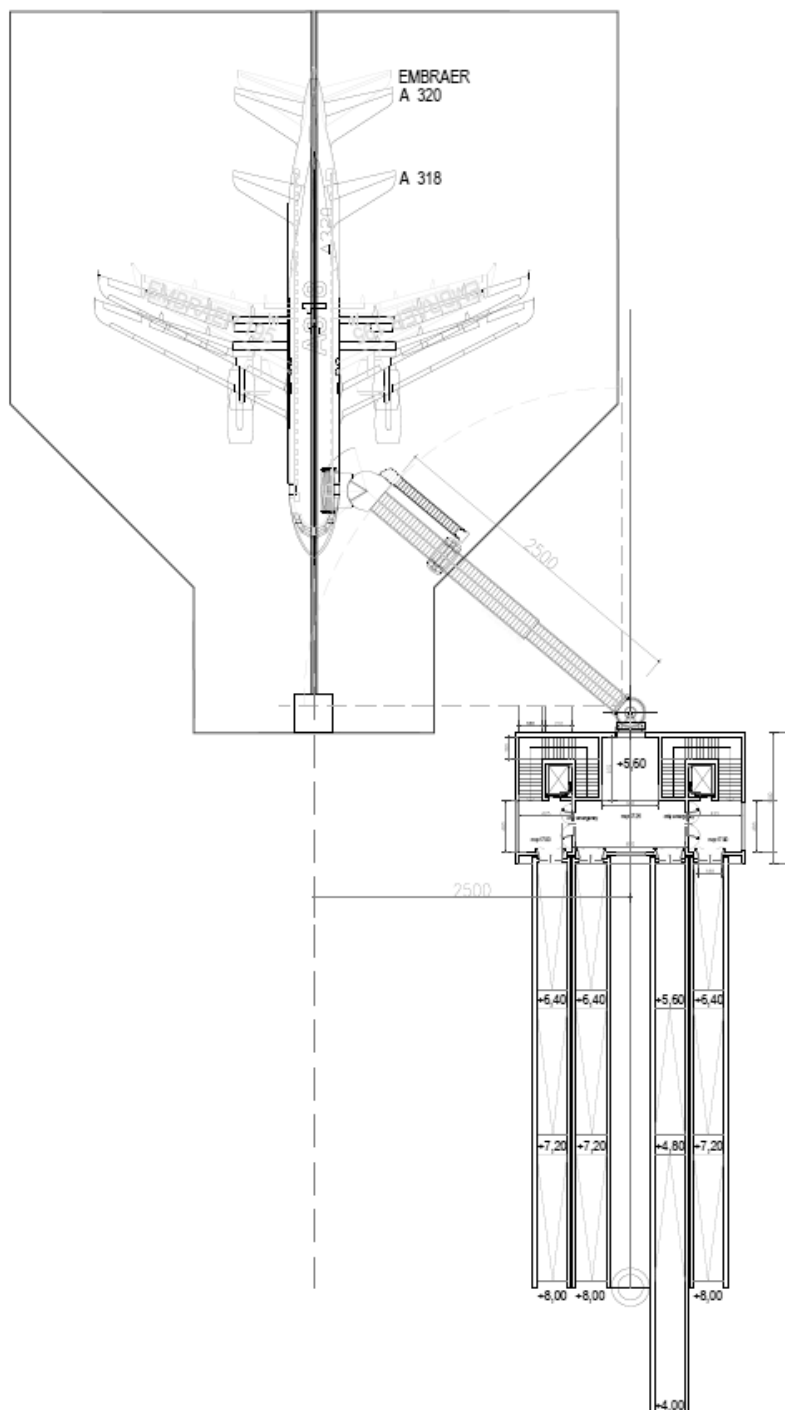
AEROMOBILE	ALTEZZA PORTA PER ATTACCO LOADING BRIDGE	
	MIN (m)	MAX (m)
Airbus 318	H=3,37	H=3,45
Airbus 319	H=3,38	H=3,47
Airbus 320	H=3,38	H=3,48
Embraer 190	H=2,60	H=2,66
Embraer 195	H=2,60	H=2,67

Tabella 45 | Altezza di Porta per Attacco di Loading Bridge

In ogni caso, è stato analizzato il range di altezza della porta per l'attacco dal loading bridge per determinare la postazione dall'aeromobile sullo stand. È stata sempre presa in considerazione la pendenza massima dal bridge, come le distanze di sicurezza che devono essere garantite dall'aeromobile nello stand. Quindi, tenuto conto delle altezze campione, è stata presa a riferimento la situazione

peggiore, ovvero la porta dell'Embraer
H=2,60m. Avendo il torrino una quota
di 5,60m e la porta di arrivo
dell'Embraer di 2,60m, il dislivello da
superare è di 3,00 metri, per cui la
distanza di estensione del Loading
Bridge è di 25 metri. Nella Figura 11.6
che segue si può osservare le diverse
postazioni degli aeromobili secondo la
altezza della porta di attacco.

Figura 46 | Planimetria Torino – Postazione degli Aeromobili



Indice delle Figure

Figura 1 Individuazione Fasi di Sviluppo	4
Figura 2 Trend 2000-2021 pax nazionali e internazionali, Firenze (FLR) (Fonte: Assaeroporti).....	5
Tabella 3 Previsioni di traffico Scenario Medio dell'Aeroporto Firenze (Fonte: Arthur D. Little)	7
Figura 4 Analisi IATA 2nd Busiest Day 2019.....	8
Tabella 5 Breakdown del traffico storico dell'Aeroporto Internazionale di Firenze del 2019.....	9
Tabella 6 Analisi IATA: Definizione della settimana media assoluta per il mese di 09/2019.	9
Tabella 7 Analisi IATA 2nd Busiest Day: Riepilogo dell'analisi TPHP totale per il 2019.....	10
Tabella 8 Analisi IATA 2nd Busiest Day: Riepilogo dell'analisi TPHP per il 2019.	11
Tabella 9 Analisi IATA 2nd Busiest Day: Definizione di ratio mensile per ogni segmento di traffico.	12
Tabella 10 Analisi IATA 2nd Busiest Day: Definizione di TPHP per ogni Fase di Sviluppo	13
Tabella 11 Dimensionamento effettuato per ogni sottosistema del Terminal con metodologia IATA.....	15
Tabella 12 Stima della ripartizione attuale delle superfici del terminal di FLR.	16
Tabella 13 Ripartizione delle superfici del terminal dell'Aeroporto Internazionale di Carrasco.....	17
Tabella 14 Calcolo della distribuzione di tipo di superficie ed area totale per nuovo Terminal.	17
Tabella 15 Confronto calcolo aree operative e risultanti superficie progettuali NT Fase 2026.	19
Figura 16 Planimetria Piano Terra 2026– Zoning delle aree	20
Figura 17 Planimetria Piano Mezzanino 2026– Zoning delle aree	21
Figura 18 Planimetria Piano Primo 2026– Zoning delle aree	21
Tabella 19 Confronto calcolo aree operative e risultanti superficie progettuali NT Fase 2035.....	23
Figura 20 Planimetria Piano Terra 2035– Zoning delle aree	24
Figura 21 Planimetria Piano Mezzanino 2035– Zoning delle aree	25
Figura 22 Planimetria Piano Primo 2035– Zoning delle aree	25
Figura 23 Schema dell'impianto del layout viabilità ed intermodalità (viola: arrivi, magenta: partenze) ...	26
Figura 24 Estratto dal Concept di Progetto. Schema distributivo del piano terra del terminal.....	27
Figura 25 Planimetria di flussi passeggeri del Piano Terra 2026.	28
Figura 26 Planimetria di flussi passeggeri del Piano Mezzanino 2026.	29
Figura 27 Planimetria di flussi passeggeri del Primo Piano 2026.	30
Figura 28 Diverse configurazioni della divisione dell'imbarco Schengen ed Extra-Schengen nel 1°P.....	31
Figura 29 Planimetria del Piano terra 2026 - Area di flessibilità operativa	32
Figura 30 Planimetria del Piano mezzanino 2026 - Area di flessibilità operativa.....	32

Figura 31 Planimetria del Primo Piano 2026 - Area di flessibilità operativa	33
Figura 32 ICAO Obstacle Limitation Surfaces	34
Figura 33 Aeroporto Internazionale di Firenze: Obstacle Limitation Surfaces.....	35
Tabella 34 Dimensions and slopes of Obstacle Limitation Surfaces (OLS)	36
Figura 35 Aeroporto Internazionale di Firenze: Verifica Geometrica di OLS in Planimetria	37
Figura 36 Aeroporto Internazionale di Firenze: Verifica Geometrica di OLS in Sezione	37
Tabella 37 Distanza di clearance per categoria di aeromobile.....	38
Figura 38 Verifica Dimensionale Stand Full CHARLIE.....	39
Figura 39 Riconfigurazione ed Ampliamento dal Apron 100.....	41
Figura 40 Schema funzionale e senso di circolazione del nuovo Apron.....	42
Tabella 41 Sommario di quantità di Stands SDF vs. SDP	43
Figura 43 Torrino Planimetria Piano Terra	44
Tabella 45 Altezza di Porta per Attacco di Loading Bridge	45
Figura 38 Planimetria Torrino – Postazione degli Aeromobili	46