ENAC

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
ENTE NAZIONALE AVIAZIONE CIVILE
DIREZIONE PIANIFICAZIONE E PROGETTI

	MASTERPLAN AEROPORTUALE								
	N. DI PROGETTO: MP 08/001						Scala: -		
	Codice: 19IAD107						4		
	MP ENAC						3		
							2		
	N. Elaborato					rev.	1		
	M	P	D	0	2	0	0	27/11/19	Relazione Generale
							REV.	Data	Oggetto

Gruppo di lavoro:

Progettazione

COORDINAMENTO SEA : Ing. Alberto Servienti
Ing. Tiziano Zambello
Arch. Emanuela Ianniello
Arch. Antonio Orlando

ONE WORKS S.P.A :
Via Sciesa 3 20135 Milano, Italia
T +39 02 655913.1 - F +39 02 655913.60
milan@one-works.com

GRUPPO DI LAVORO ONE WORKS :
Arch. **Giulio De Carli**
Arch. Domenico Santini
Arch. Luisa Bianchini
Ing. Massimo Gallina
Ing. Francesca Sirtori
Ing. Denise Farese
Ing. Marina Milli
Ing. Katia Tiozzo

AEROPORTO DI MILANO MALPENSA

MASTERPLAN AEROPORTUALE

DOCUMENTI
RELAZIONE GENERALE

Firmato digitalmente da
giulio de carli

REDATTO: LB	CONTROLLATO: DS	APPROVATO: GDC

Novembre 2019

E' severamente vietata la riproduzione e la cessione a terzi senza autorizzazione S.E.A.

Aeroporto di Milano Malpensa

Masterplan Aeroportuale 2035

COMMITTENTE: SEA S.P.A.

Amministratore Delegato: dott. Armando Brunini

Accountable Manager: ing. Alessandro Fidato

Direttore Infrastrutture: Ing. Massino Casarotto

Post Holder Progettazione: Ing. Alberto Servienti

Post Holder Manutenzione: Ing. Stefano Dolci

Post Holder Area Movimento e Terminal: Ing. Davide Pisoni

TEAM DI PROGETTO:

ONE WORKS S.P.A.

Arch. Giulio De Carli (incaricato)

Gruppo di lavoro One Works

Arch. Domenico Santini (Coordinamento OW), Arch. Luisa Bianchini, Ing. Massimo Gallina, Ing. Francesca Sirtori, Ing. Denise Farese, Ing. Katia Tiozzo, Ing. Marina Milli.

SEA S.P.A.

Gruppo di lavoro SEA

Ing. Tiziano Zambello (coordinamento SEA), Arch. Emanuela Ianniello, Arch. Antonio Orlando, Ing. Claudia Carrà, Ing. Francesca Romano, Ing. Paolo Morelli, Dott. Giovanni Biondelli, sig.ra Carmela Lo Verde

Sommario

1 PREMESSA 11

2 IL MASTERPLAN AEROPORTUALE – RIFERIMENTI NORMATIVI 12

3 PROGRAMMAZIONE STRATEGICA DEI TRASPORTI 14

3.1 TEN-T Network 14

3.2 Piano Nazionale degli aeroporti 16

3.3 Programma Regionale Mobilità e Trasporti 19

4 INQUADRAMENTO URBANISTICO 20

4.1 Piano Territoriale Regionale (PTR) 21

4.2 Rete Ecologica Regionale (RER) 23

4.3 Programma Regionale di Sviluppo 24

4.4 Piano Territoriale d'Area di Malpensa 25

4.5 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Varese 25

4.5.1 Sistema infrastrutturale della mobilità 26

4.5.2 Sistema dell'aeroporto di Malpensa 27

4.6 Strumenti di pianificazione urbanistica locali 28

4.6.1 Il Piano di Governo del Territorio del Comune di Cardano al Campo 28

4.6.2 Piano di Governo del Territorio del Comune di Casorate Sempione 28

4.6.3 Piano di Governo del Territorio del Comune di Ferno 30

4.6.4 Piano di Governo del Territorio del Comune di Lonate Pozzolo 32

4.6.5 Piano di Governo del Territorio del Comune di Samarate 35

4.6.6 Il Piano di Governo del Territorio del Comune di Somma Lombardo 37

4.6.7 Piano di Governo del Territorio del Comune di Vizzola Ticino 39

5 INQUADRAMENTO STORICO 40

5.1 Prima fase di sviluppo dell'aeroporto 40

5.2 Prospettive per un cambiamento di ruolo 43
5.3 Piano Regolatore Generale dell'aeroporto "Malpensa 2000" 45
5.4 Trasferimento del traffico da Linate a Malpensa 48
5.5 Studio di Impatto Ambientale del 1999 49
5.6 Master Plan Aeroportuale del 2009 50
6 IL PIANO DI SVILUPPO AEROPORTUALE VIGENTE 52
7 CARATTERISTICHE ATTUALI DELL'AEROPORTO 55
7.1 Informazioni di carattere generale 55
7.2 Infrastrutture di volo – Stato di fatto 57
7.2.1 Piste, taxiway, piazzali 57
7.2.2 Segnaletica e aiuti visivi luminosi 60
7.2.3 Area terminale ovest (Terminal 1) 62
7.2.4 Area terminale nord (Terminal 2) 68
7.2.5 Strutture per il servizio del traffico merci 71
7.2.6 Altre aree operative 74
7.3 Servizi tecnologici, reti ed impianti 75
7.3.1 Impianti termici e reti elettriche 75
7.3.2 Sistema a di raccolta e trattamento acque meteoriche 77
7.3.3 Sistema di raccolta e trattamento acque nere 79
7.3.4 Rete idrica 81
7.3.5 Rete idrica antincendio 83
7.4 Sistemi di assistenza al volo 84
8 INFRASTRUTTURE LANDSIDE - ACCESSIBILITÀ 86
8.1 Il bacino di utenza attuale 86
8.2 L'accessibilità all'aeroporto di Malpensa – stato di fatto 90
8.2.1 Accessibilità stradale 91
8.2.2 Viabilità di accesso interna all'aeroporto 95

8.2.3 Accessibilità su ferro 97
8.2.4 Accessibilità con autobus 99
8.2.5 Mezzi di trasporto alternativi 100
8.3 Ripartizione modale – situazione attuale 101
8.4 Il sistema dei parcheggi – situazione attuale 103
9 ANALISI DEL TRAFFICO STORICO E TREND 109
9.1 Premessa 109
9.2 Inquadramento generale 109
9.2.1 Il contesto europeo 110
9.2.2 Possibili limitazioni alla futura crescita del trasporto aereo in Europa 113
9.2.3 Il contesto italiano 116
9.3 Traffico dell'aeroporto di Malpensa 126
9.3.1 Indicatori di connettività 126
9.3.2 Traffico Passeggeri 127
9.3.3 Traffico Merci 135
9.3.4 Movimenti di aeromobili 138
9.3.5 Sintesi del trend storico per le varie componenti di traffico 144
10 DINAMICHE PREVISIONALI DEL TRAFFICO 146
10.1 Previsioni del Piano Nazionale degli Aeroporti 146
10.2 Elaborazioni del Contratto di Programma ENAC-SEA 2016-2020 148
10.3 Elaborazioni delle previsioni con i metodi ICAO 149
10.3.1 Premessa 149
10.3.2 Descrizione della metodologia utilizzata 150
10.3.3 Traffico passeggeri - Risultati delle previsioni 153
10.3.4 Traffico merci - Risultati delle previsioni 169
10.3.5 Movimenti di aeromobili - Risultati delle previsioni 180
10.3.6 Aviazione Generale 190
10.4 Riepilogo dei risultati ottenuti 193

10.5 Analisi e previsione delle punte di traffico 194
10.5.1 Traffico passeggeri 194
10.5.2 Traffico merci 198
10.5.3 Movimenti di aeromobili 199
11 ANALISI DELLE CARATTERISTICHE OPERATIVE ATTUALI, CONFRONTO DOMANDA/CAPACITA' E INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI NECESSARI 200
11.1 Piste di volo 200
11.1.1 Analisi della situazione attuale 200
11.1.2 Valutazioni condotte da ENAV 201
11.1.3 Confronto domanda/capacità 202
11.2 Piazzali di sosta aeromobili 204
11.2.1 Analisi della situazione attuale 204
11.2.2 Domanda di traffico velivoli passeggeri 207
11.2.3 Domanda di traffico velivoli cargo 217
11.2.4 Confronto domanda / capacità 223
11.3 Vie di rullaggio 226
11.4 Terminal Passeggeri 227
11.4.1 Metodologia di analisi utilizzata 227
11.4.2 Terminal 1 – valutazione dei livelli di servizio 232
11.4.3 Terminal 2 – valutazione dei livelli di servizio 242
11.4.4 Considerazioni riassuntive 249
11.4.5 Confronto domanda/capacità 249
11.5 Area merci 251
11.6 Sistemi di accesso - la programmazione futura 252
11.6.1 Accessibilità stradale futura 252
11.6.2 Accessibilità ferroviaria futura 255
11.7 Sistemi di accesso - la ripartizione modale futura e i parcheggi 257
11.7.1 Sistema dei parcheggi 262

11.7.2 Verifica dimensionale delle infrastrutture – situazione attuale 277
11.7.3 Verifica dimensionale delle infrastrutture – situazione futura..... 287
12 STRATEGIA GENERALE DEL PSA E INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI .301
13 ANALISI DELL'ALTERNATIVA ZERO 304
14 DESCRIZIONE DELLE VARIE ALTERNATIVE DI SVILUPPO CONSIDERATE .310
14.1 Alternative considerate per lo sviluppo del settore cargo 310
14.1.1 Ipotesi 1 – Area Case Nuove 313
14.1.2 Ipotesi 2 – Area compresa tra S.S. 336 e fiume Ticino..... 323
14.1.3 Ipotesi 3 – Area a sud..... 332
14.1.4 Confronto tra le ipotesi considerate..... 339
14.1.5 Soluzioni di lay-out nell'ambito dell'area di sviluppo cargo a sud 340
14.2 Alternative considerate per l'ampliamento del Terminal 1 344
14.2.1 Ipotesi 1 – Estensioni verso sud e verso nord e nuovo satellite a nord 346
14.2.2 Ipotesi 2 – Ampliamento dei satelliti esistenti 348
14.2.3 Ipotesi 3 – Nuovo satellite interpista (midfield satellite) 351
14.2.4 Confronto tra le ipotesi di sviluppo considerate per il Terminal 1..... 354
14.2.5 Alternative considerate per la connessione tra il Terminal 1 e il quarto satellite 355
14.3 Alternative considerate per lo sviluppo di una "Airport City" 361
14.3.1 Ipotesi 1 – Area a sud del Terminal 1 e ad ovest di Cargo City..... 363
14.3.2 Ipotesi 2 – Area a ovest del Terminal 1, in corrispondenza del parcheggio P3..... 366
14.3.3 Ipotesi 3 – Area a nord del Terminal 1 (Case Nuove) 369
14.3.4 Confronto tra le ipotesi considerate..... 371
15 DEFINIZIONE DEL LAY-OUT DI RIFERIMENTO (ZONIZZAZIONE DELL'AEROPORTO) 372
15.1 Aree destinate alle infrastrutture air-side 372
15.2 Aree destinate ai terminal passeggeri 373
15.3 Aree destinate all'attività cargo.....373
15.4 Aree destinate ai sistemi di accesso e ai parcheggi auto 374

15.5 Aree destinate ad altre funzioni tecniche e di supporto all'attività aeroportuale 375

15.6 Altre aree 377

16 DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI INTERVENTI PREVISTI DAL NUOVO MASTER PLAN378

16.1 Indicazioni generali 378

16.2 Interventi sui terminal passeggeri 386

16.2.1 Terminal 1 (interventi 1.01, 1.02, 1.03, 1.06, 1.07, 1.08, 1.09) 386

16.2.2 Terminal 2 (interventi 1.04, 1.05, 1.10, 1.11) 395

16.3 Interventi in Area Cargo 398

16.3.1 Nuovi magazzini cargo "di prima linea" (interventi 4.01, 4.02, 4.03) 400

16.3.2 Magazzini cargo "di seconda linea" (interventi 4.07, 4.10) 402

16.3.3 Centro Servizi Cargo (intervento 4.08) 404

16.3.4 Altri Magazzini Cargo (interventi 4.09, 4.11, 4.13) 404

16.4 Interventi sulle infrastrutture air-side 405

16.4.1 Nuove taxiway di ingresso/uscita dalle piste (interventi 3.12, 3.13, 3.06, 3.07, 3.09) 409

16.4.2 Nuovo piazzale di sosta aeromobili cargo (interventi 3.01, 3.02) 413

16.4.3 Nuova area manutenzione e piazzola prova motori (interventi 3.04) 417

16.4.4 Nuovi piazzali in area nord-ovest (intervento 3.05) 420

16.4.5 Nuova area de-icing (intervento 3.14) 423

16.4.6 *Sistemazione aree di piazzale adiacenti al Terminal 1* 428

16.5 Verifica della visibilità dalla torre di controllo 430

16.6 Edifici di supporto all'attività aeroportuale 432

16.6.1 Nuovi edifici operativi in area nord-ovest e in area sud 433

16.6.2 Nuovi hangar manutenzione aeromobili (interventi 2.07, 2.10) 435

16.6.3 Nuovi hangar Enti di Stato e aviazione generale (interventi 2.02, 2.03) 436

16.6.4 Nuovi varchi doganali (interventi 5.09, 5.15, 5.16) 437

16.6.5 Edifici land-side in area Terminal 2 (interventi 2.06, 2.09, 2.21) 438
16.7 Viabilità e parcheggi 439
16.8 Airport City e altre aree di sviluppo terziario 440
16.8.1 Airport city e Smart Mobility Area (interventi 2.14, 2.19) 440
16.8.2 Headquarter SEA (intervento 2.20) 444
16.8.3 Nuovi edifici landside di supporto e uffici (interventi 2.08, 2.12, 2.22) 446
17 ASPETTI ARCHITETTONICI DEI NUOVI EDIFICI 450
17.1 Premessa 450
17.2 Terminal passeggeri 450
17.2.1 Terminal 1 451
17.3 Area “land side” del Terminal 1 – Airport City 454
17.3.1 Area “land side” del Terminal 2 459
17.4 Area nord-ovest del sedime aeroportuale 463
17.5 Conclusioni 465
18 INTERVENTI SULLE RETI TECNOLOGICHE 467
18.1 Impianti e reti termo-frigo 467
18.2 Impianti e reti elettriche 469
18.3 Impianti fotovoltaici 469
18.4 Rete di raccolta acque meteoriche 471
18.4.1 Sviluppo futuro 472
18.4.2 Stima delle portate 474
18.4.3 Pre-dimensionamento di massima delle opere idrauliche 478
18.5 Rete idrica e fognaria 483
18.5.1 Previsione dei consumi futuri 483
18.5.2 Progetto e verifica della rete fognaria 484
18.5.3 Progetto della rete idrica 487
18.6 Rete antincendio 488

18.7 Rete di distribuzione carburante 491
19 VINCOLI AEROPORTUALI 492
19.1 Superfici di delimitazione ostacoli 492
19.2 Aree di rispetto imposte dagli aiuti alla navigazione aerea 495
19.3 Piani di rischio e zone di tutela 496
20 COMPATIBILITA' AERONAUTICA DEGLI INTERVENTI 498
21 DEMOLIZIONI 499
22 CONSISTENZE DEGLI INTERVENTI 505
22.1 Riepilogo consistenze 511
23 CRONOPROGRAMMA 512
24 STIME DI COSTO DEGLI INTERVENTI 514
24.1 Riepilogo degli investimenti 516
25 ELENCO ELABORATI 519
25.1 Allegato 1: Analisi Forecourt - Terminal 1, Stato di fatto 536
25.2 Allegato 1: Analisi Forecourt - Terminal 2, Stato di fatto 538
25.3 Allegato 1: Analisi Forecourt - Terminal 1, Scenario futuro 540
25.4 Allegato 1: Analisi Forecourt - Terminal 2, Scenario futuro 543

1 PREMESSA

L'aeroporto è un sistema complesso il cui adeguamento e la cui crescita devono essere governati in modo organico e armonico, con programmi puntuali e con prospettive di lungo periodo, in particolare quando, come nel caso di Malpensa, è necessario considerare interventi finalizzati all'adeguamento della capacità operativa disponibile e al potenziamento dei livelli di funzionalità e di qualità del servizio offerto, tenendo tuttavia sempre presenti le necessità di coordinamento con un contesto territoriale che presenta particolari caratteristiche naturali ed antropiche.

Lo sviluppo di un aeroporto costituisce una miscela di benefici ed interferenze. Dal punto di vista territoriale la presenza dell'aeroporto genera una significativa domanda di territorio e impone dei vincoli sulle aree circostanti (limitazione ostacoli, piani di rischio, disturbo da rumore, ecc.) che possono condizionare il loro autonomo sviluppo; è peraltro anche innegabile che l'aeroporto costituisce un elemento di crescita economica capace di attrarre attività produttive anche non direttamente correlate al trasporto aereo (come avvenne in passato per le stazioni ferroviarie) e può configurarsi come primario elemento di riferimento su cui basare la pianificazione corretta e sostenibile di un intero sistema territoriale, che definisce strategie e opportunità basate sulla presenza di nodi di interscambio efficienti, forme di evoluzione ed innovazione tecnologica, possibilità di integrazione e cooperazione, ecc.

Le trasformazioni repentine e poco programmabili che caratterizzano il trasporto aereo impongono al gestore dell'aeroporto di dotarsi di soluzioni progettuali flessibili e di risposte puntuali alle necessità di adeguamento delle infrastrutture e di aggiornamento dei servizi, volte a soddisfare i programmi dei vettori, le aspettative dei passeggeri e le esigenze del territorio (in termini di efficiente supporto alle attività produttive, ma anche di attenzione agli aspetti sociali ed ambientali).

Questa significativa variabilità nel tempo degli elementi di riferimento esterni ha anche portato alla scelta (peraltro espressa anche nelle "linee guida" di ENAC) di considerare un periodo relativamente contenuto per quanto riguarda l'analisi delle necessità di sviluppo dell'aeroporto e, quindi, di fissare al 2035 la durata di vigenza della presente edizione del Master Plan, rimandando a future valutazioni eventuali ulteriori proposte di intervento.

Il nuovo Masterplan dell'aeroporto di Malpensa si propone di delineare dei percorsi di futura evoluzione dello scalo, partendo da una configurazione ormai consolidata e da un Piano di Sviluppo vigente che è ancora valido nelle linee generali, in relazione alla prevedibile crescita della domanda di traffico e ad altre necessità rilevate, in modo da poter costituire – una volta completato l'iter autorizzativo – un punto di riferimento certo per tutti gli stakeholder coinvolti (ENAC, Società di gestione, Enti territoriali, operatori economici, ecc.).

2 IL MASTERPLAN AEROPORTUALE – RIFERIMENTI NORMATIVI

Il Masterplan (o Piano di Sviluppo) aeroportuale rappresenta l'unico strumento di previsione, pianificazione e programmazione degli interventi di sviluppo di un aeroporto riconosciuto dalla normativa vigente ed è propedeutico alla realizzazione delle opere realizzate all'interno dei sedimi aeroportuali di proprietà dello Stato.

La natura urbanistica dello strumento è dichiarata dal D.L. 251/95 (convertito in L. 351/95)[1], che nell'art. 1, comma 6 stabilisce che l'approvazione del Piano di Sviluppo Aeroportuale comporta dichiarazione di pubblica utilità, nonché di indifferibilità e di urgenza, costituisce variante agli strumenti urbanistici esistenti ed assorbe la compatibilità urbanistica di tutti gli interventi in esso previsti.

La natura e i contenuti del Piano di Sviluppo Aeroportuale sono precisati dalla Circolare del Ministero dei Trasporti e della Navigazione e del Ministero dei Lavori Pubblici del 23.02.96 n. 1408, in cui si specifica che tale strumento "*indica per l'intero ambito aeroportuale la distribuzione delle opere e dei servizi, il quadro di consistenza delle opere e la loro compatibilità con i vincoli aeronautici, i tempi di attuazione, il programma economico-finanziario e può prevedere la definizione edilizia delle opere e dei manufatti compresi nel perimetro interessato*".

Le "Linee Guida per la redazione dei Piani di Sviluppo Aeroportuale" [2] , emanate da ENAC nel 2001 in attuazione della sopra ricordata Circolare, specificano in maniera dettagliata i contenuti del Piano, gli aspetti tematici che devono essere affrontati e la documentazione da produrre.

In sintesi, le Linee Guida stabiliscono come il Masterplan rappresenti uno strumento di pianificazione strategica a breve, medio e lungo termine che, partendo da un'accurata analisi dello stato di fatto dell'aeroporto, del traffico registrato, del contesto territoriale e ambientale, dei vincoli correlati all'attività aeronautica, definisce:

- i futuri scenari di sviluppo del traffico dello scalo,
- i fabbisogni infrastrutturali necessari a rispondere alla crescita del traffico,

---

[1] Circolare del Ministero dei Trasporti e dei Lavori Pubblici n. 1408 del 23 febbraio 1996, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale 21.05.96, n. 117, avente ad oggetto: "Programmazione, approvazione e autorizzazione dei piani di sviluppo aeroportuale e delle opere da realizzare in ambito aeroportuale" (Decreto Legge 28 giugno 1995, art. 1, comma 6, convertito nella Legge 3 agosto 1995, n. 351).

[2] "Linee guida per la redazione dei piani di sviluppo aeroportuali" – ENAC – Dipartimento Sicurezza – Area infrastrutture aeroportuali – Ufficio Pianificazione Aeroportuale – prot. N. 4829/UPA del 22.11.01

- l’assetto degli interventi previsti,
- le compatibilità con il contesto territoriale e i vincoli aeronautici,
- il rapporto con la programmazione statale e comunitaria nel settore trasporti,
- il programma di attuazione degli interventi nel tempo,
- le risorse economiche necessarie per l’esecuzione degli interventi e le fonti di finanziamento.

Il Masterplan è composto da:

- relazione tecnica descrittiva,
- elaborati grafici illustrativi,
- programma degli interventi previsti.

Si segnala che la natura di strumento di pianificazione del Piano di Sviluppo Aeroportuale è confermata anche dal Codice della Navigazione, che lo cita all’art. 714, in relazione agli ostacoli alla navigazione aerea.

Nella definizione del nuovo Masterplan di Malpensa si sono inoltre tenute in considerazione le indicazioni metodologiche proposte da ICAO – International Civil Aviation Organization (“Airport Planning Manual” – Doc. 9184-AN/902) e IATA – International Air Transport Association (“Airport Development Reference Manual” 10th Edition 2017).

Un altro fondamentale elemento di riferimento che ha guidato nella definizione preliminare delle caratteristiche riguardanti le infrastrutture “air side” è costituito dal manuale: “Certification Specifications and Guidance Material for Aerodrome Design – CS-ADR-DSN” (Issue 4 – 08.12.17) pubblicato dalla European Aviation Safety Agency (EASA).

3 PROGRAMMAZIONE STRATEGICA DEI TRASPORTI

3.1 TEN-T Network

La pianificazione nazionale e regionale basa la propria visione strategica sulla presenza dei “corridoi multimodali trans-europei” (rete TEN-T), ovvero di percorsi internazionali attraverso i quali fluiscono merci, persone, energia e telecomunicazioni.

Le reti transeuropee di trasporto costituiscono la policy della Commissione Europea finalizzata alla realizzazione e allo sviluppo di una rete pan-europea di strade, linee ferroviarie, vie navigabili interne, rotte marittime, porti, aeroporti e terminal ferroviari, volti a consentire il funzionamento del mercato interno, collegando le regioni europee e connettendo l’Europa con il resto del mondo.

La programmazione strategica condivisa dai Paesi membri dell’Unione prevede di realizzare entro il 2030 la rete “core”, attraverso la progressiva sostituzione dell’attuale patchwork di progetti prioritari con una rete europea principale, mentre entro il 2050 si procederà allo sviluppo di una “rete globale” definita sulla base di standard di riferimento comuni.

La strategia di lungo periodo è dunque articolata secondo due livelli: una rete principale (*core network*), composta dalle sezioni della rete strategicamente più rilevanti, e una rete globale (*comprehensive network*) finalizzata a garantire accessibilità a tutte le regioni, anche le più marginali.

Obiettivi principali della politica per le reti TEN-T sono quelli di colmare i gap infrastrutturali esistenti, eliminare i colli di bottiglia e le strozzature della rete e garantire l’interconnessione delle reti infrastrutturali nazionali, assicurandone l’interoperabilità con interventi basati sulla definizione di standard comuni per la rimozione delle barriere tecniche.

L’aeroporto di Milano Malpensa, in particolare, si trova in prossimità dell’incrocio tra il “corridoio Reno-Alpi”, che attraversa alcune delle regioni più densamente popolate ed economicamente più solide in Europa, e il “corridoio Mediterraneo”, che costituisce il principale asse est-ovest della rete TEN-T ubicato a sud delle Alpi.

Malpensa, già presente nell’elenco dei 30 progetti europei prioritari compilato nel 2005 in base agli standard fissati dal Reg. (UE) 1316/2013 (CEF Regulations), rientra nel gruppo di aeroporti “A” (“*international connecting points*”) e costituisce quindi un aeroporto “*core*” all’interno della rete comunitaria TEN-T.

L'immagine di seguito rappresenta i nove corridoi multimodali europei in programmazione e in fase di realizzazione. In particolare, i corridoi che interessano Malpensa sono due:

- **Corridoio Reno – Alpi** (ex Genova – Rotterdam): Genova, Milano, Lugano, Basilea; Genova, Novara, Briga, Basilea fino ad Amsterdam, Nimega, Rotterdam da un lato e Bruxelles, Anversa, Gand, Zeebrugge dall'altro;
- **Corridoio Mediterraneo**: Algeciras, Madrid, Barcellona, Marsiglia/Lione, Torino, Novara, Milano, Verona, Padova, Venezia, Ravenna/Trieste, Lubiana, Budapest, frontiera UE.

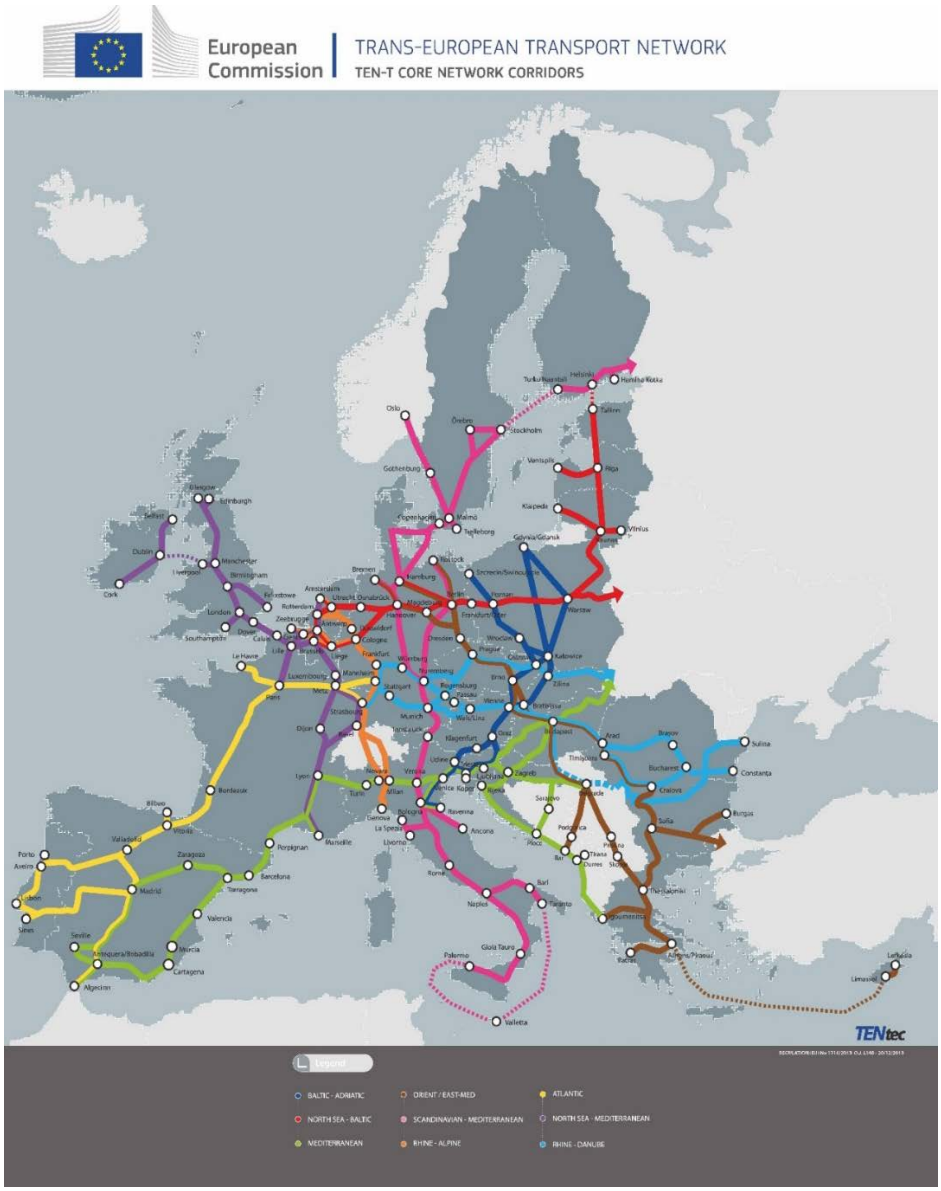


Figura 1 - TEN-T Core Network corridors – Regulation EU 1316/2013 & 1315/2013

3.2 Piano Nazionale degli aeroporti

Il Consiglio dei Ministri, su proposta del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, ha approvato, in esame definitivo d'intesa con la Conferenza Stato-Regioni, sentita l'Agenzia del Demanio, con il parere del Consiglio di Stato e delle Commissioni parlamentari competenti, lo schema di decreto del Presidente della Repubblica (DPR del 17.09.15, n. 201) recante l'individuazione degli aeroporti di interesse nazionale, a norma dell'articolo n. 698 del Codice della Navigazione, pubblicato in GU Serie Generale n. 294 del 18.12.15.

Il provvedimento è entrato in vigore nel gennaio 2016. I contenuti del DPR sono rimasti invariati rispetto alla versione approvata dal Consiglio dei Ministri del 27.08.15, di cui si forniscono di seguito le principali linee di riferimento.

In generale il Piano mira a creare le condizioni di uno sviluppo organico del settore nel quadro delineato dalla normativa nazionale ed europea di riferimento e in un'ottica di efficientamento e razionalizzazione della spesa. Le direttrici su cui fondare lo sviluppo integrato del settore aeroportuale e il suo risanamento economico finanziario sono così individuate:

- creazione di una visione di sistema e di sviluppo della rete nazionale di trasporto nel suo complesso, per renderla sostenibile e competitiva nell'ambito dei nuovi orientamenti delle reti trans-europee di trasporto, tenendo conto della vocazione dei territori, delle potenzialità di crescita e della capacità degli aeroporti stessi di intercettare la domanda di traffico;
- superamento dell'ostacolo della conflittualità fra aeroporti situati a distanze minimali nell'ambito dello stesso bacino territoriale, che determina situazioni di scarso sviluppo per tutti gli scali;
- incentivazione alla costituzione di reti o sistemi aeroportuali, che si ritiene possano costituire la chiave di volta per superare situazioni di inefficienza, ridurre i costi e consentire una crescita integrata degli aeroporti, con possibili specializzazioni degli stessi;
- promozione dell'accessibilità nei territori caratterizzati da carenze di altre modalità di trasporto;
- focalizzazione efficace degli investimenti, sia in termini di capacità aeroportuale che di accessibilità agli aeroporti;
- razionalizzazione della spesa e dei servizi, in un'ottica di efficientamento degli stessi;
- realizzazione di un disegno industriale "in itinere", suscettibile di aggiornamenti periodici delle politiche di Piano tese al governo del sistema aeroportuale.

In linea con l'obiettivo di razionalizzare il settore, il provvedimento individua dieci bacini di traffico omogeneo, secondo criteri di carattere trasportistico e territoriale. All'interno di questi bacini sono stati identificati 38 aeroporti di interesse nazionale, scelti sulla base di criteri riconducibili al ruolo strategico, all'ubicazione territoriale, alle dimensioni e alla tipologia del traffico e all'inserimento delle previsioni dei progetti europei della "Rete trans-europea dei trasporti".

Tra gli aeroporti di interesse nazionale, viene poi riconosciuta una particolare rilevanza strategica a 12 di essi, tra i quali sono stati individuati tre gate internazionali: Roma Fiumicino, Milano Malpensa, Venezia. I 12 aeroporti di particolare rilevanza strategica sono stati individuati dando priorità:

- agli aeroporti inseriti nella "rete centrale trans-europea" e tra questi, innanzitutto ai gate intercontinentali.
- agli aeroporti inseriti nella "rete globale trans-europea" che registrano i maggiori volumi di traffico.

Di seguito si riporta la classificazione individuata dal Piano Nazionale degli Aeroporti (PNA):

- **dieci bacini di traffico**, con 38 aeroporti di interesse nazionale: Nord Ovest (**Milano Malpensa**, Milano Linate, Torino, Bergamo, Genova, Brescia, Cuneo); Nord Est (Venezia, Verona, Treviso, Trieste); Centro Nord (Bologna, Pisa, Firenze, Rimini, Parma, Ancona); Centro Italia (Roma Fiumicino, Ciampino, Perugia, Pescara); Campania (Napoli, Salerno), Mediterraneo / Adriatico (Bari, Brindisi, Taranto); Calabria (Lamezia Terme, Reggio Calabria, Crotone); Sicilia orientale (Catania, Comiso); Sicilia occidentale (Palermo, Trapani, Pantelleria, Lampedusa); Sardegna (Cagliari, Olbia, Alghero).
- **Dodici aeroporti** che rivestono particolare **rilevanza strategica**: **Milano Malpensa**; Torino; Venezia; Bologna; Firenze/Pisa; Roma Fiumicino; Napoli; Bari; Lamezia Terme; Catania; Palermo; Cagliari.
- **Tre aeroporti** che rivestono il ruolo di **gate intercontinentali**: Roma Fiumicino ("primario hub internazionale"); **Milano Malpensa**; Venezia.

Gli indirizzi contenuti nel Piano Nazionale degli Aeroporti, aggiornato al 2014, considerano un volume complessivo di 150 milioni di passeggeri nazionali e prevedono al 2030 un aumento fino a 250 milioni di passeggeri/anno. Mentre per il settore cargo si prevede un aumento dal dato iniziale di ca. 950.000 tonnellate (2014) a circa 1.400.000 tonnellate nel 2030. Gli aspetti più significativi della crescita registrata nell'ultimo decennio e che hanno maggiormente influenzato lo sviluppo delle infrastrutture aeroportuali sono identificati dal Piano:

- nella componente di traffico internazionale, che è cresciuta in modo prevalente e diffuso su tutti gli aeroporti,
- nella componente del traffico low cost, con una crescita che in taluni scali ha riguardato la totalità dei flussi (Trapani +44%, Roma Ciampino +25.5%, Treviso +25.4%, Bergamo +23%, Pisa +15.8%),
- nei flussi intercontinentali, la cui crescita ha creato nuove aperture verso i mercati del Far East e del Middle East.

Figura 2 - Schema di decreto del Presidente della Repubblica recante l'individuazione degli aeroporti di interesse nazionale e di rilevanza strategica (DPR 2015).

3.3 Programma Regionale Mobilità e Trasporti

In data 20.09.16, il Consiglio Regionale della Lombardia, con deliberazione n. 1245, ha approvato il Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT), uno strumento di programmazione integrata che configura il sistema delle relazioni di mobilità, sulla base dei relativi dati di domanda e offerta, confrontandolo con l'assetto delle infrastrutture esistenti e individuando le connesse esigenze di programmazione integrata delle reti infrastrutturali e dei servizi di trasporto.

Nel Programma sono definiti 7 obiettivi specifici a cui è associato un set di strategie, sviluppate nell'ottica di trasversalità e integrazione tra le differenti modalità di trasporto per assicurare un sistema della mobilità e dei trasporti più efficace, efficiente, sicuro e sostenibile. L'aeroporto di Malpensa è presente nell'obiettivo: "*Migliorare i collegamenti della Lombardia su scala nazionale e internazionale: rete primaria",* attraverso la strategia: *"Supportare il potenziamento del sistema aeroportuale lombardo, favorendo lo sviluppo di Malpensa come aeroporto di riferimento per il nord Italia".*

Partendo dall'architettura degli obiettivi e delle strategie il Programma definisce poi 99 azioni, 20 delle quali vengono considerate elementi cardine per lo sviluppo delle politiche regionali su mobilità e trasporti. Si tratta di azioni per il potenziamento del trasporto ferroviario, per il rafforzamento dei servizi di trasporto collettivo e per il miglioramento dell'accessibilità stradale.

Tra le azioni cardine legate al sistema ferroviario rientrano:

Ambito	*Azione*	*Fase attuazione*
Regionale	Sistema di accessibilità ferroviaria a Malpensa	Terminato il collegamento tra il terminal 1 e 2 nel 2016. In fase di progetto il collegamento da Malpensa verso il Sempione e il Gottardo.
Regionale	Potenziamento della Rho-Gallarate	In fase di progettazione
Regionale	Realizzazione della Linea Varese-Mendrisio (con la realizzazione della tratta Arcisate - Stabio e la riapertura della Varese - Porto Ceresio)	Già realizzata con apertura della Mendrisio-Stabio nel 2014 e della Arcisate – Stabio nel 2017 e riapertura della Varese – Porto Ceresio nel Gennaio del 2018.

4 INQUADRAMENTO URBANISTICO

Il capitolo relativo all'inquadramento urbanistico analizza il contesto pianificatorio di riferimento per l'aeroporto di Malpensa, attraverso i documenti di seguito elencati.

Ambito	*Strumento*	*Estremi*
Regionale	Piano Territoriale Regionale	Aggiornamento PTR approvato con D.C.R. n. 64 del 10.07.18
	Rete Ecologica Regionale (RER)	Approvato con deliberazione n. 8/10962 del 30.12.09
	Programma Regionale di Sviluppo	Approvato con D.C.R. XI/64 del 10.07.18
	Piano Territoriale d'Area di Malpensa	Approvato con Legge Regionale 12.10.99, n. 10
Provinciale	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Varese	Approvato con Delibera P.V. n. 27 in data 11.04.07.
Comunale	Piano di Governo del Territorio del Comune di Lonate Pozzolo	Approvato con D.C.C. n. 21 del 12.06.13.
	Piano di Governo del Territorio del Comune di Casorate Sempione	Variante PGT VAS approvata con D.C.C. n. 4 del 09.03.15
	Piano di Governo del Territorio del Comune di Samarate	Approvato con D.C.C. n. 14 del 28.05.14
	Piano di Governo del Territorio del Comune di Somma Lombardo	Approvato con D.C.C. n. 30 / 2013 del 11.07.13
	Piano di Governo del Territorio del Comune di Cardano al Campo	Approvato con D.C.C. n. 67 del 05.12.11
	Piano di Governo del Territorio del Comune di Vizzola Ticino	Approvato con D.C.C. n. 7 del 15.02.13
	Piano di Governo del Territorio del Comune di Ferno	Variante approvata con D.C.C. n. 54 del 18.11.13

4.1 Piano Territoriale Regionale (PTR)

Il Piano Territoriale Regionale (PTR) della Lombardia, approvato con D.C.R del 19.01.10 e successivi aggiornamenti, la cui integrazione è stata adottata con D.C.R. n. 1523 del 23.05.17, definisce gli obiettivi di sviluppo socioeconomico e le linee orientative dell'assetto del territorio regionale, oltre ad identificare gli elementi di potenziale sviluppo e di fragilità che è indispensabile governare per il perseguimento degli obiettivi.

Il Piano Territoriale Regionale si propone quindi di rendere coerente la "visione strategica" della programmazione generale e di settore con il contesto fisico, ambientale, economico e sociale; ne analizza i punti di forza e di debolezza, evidenzia potenzialità ed opportunità per le realtà locali e per i sistemi territoriali.

Il PTR è aggiornato annualmente mediante il Programma Regionale di Sviluppo, ovvero con il Documento Strategico Annuale. L'aggiornamento può comportare l'introduzione di modifiche ed integrazioni, a seguito di studi e progetti, di sviluppo di procedure, del coordinamento con altri atti della programmazione regionale, nonché di quelle di altre regioni, dello Stato, dell'Unione Europea (art. 22, L.R. n. 12 del 2005). L'ultimo aggiornamento del PTR è stato approvato con D.C.R. n. 64 del 10.07.18 (pubblicato sul Bollettino Ufficiale di Regione Lombardia, serie Ordinaria, n. 30 del 28.07.18).

Il PTR costituisce il quadro di riferimento per l'assetto armonico della disciplina territoriale della Lombardia, e, più specificamente, per un'equilibrata impostazione dei Piani di Governo del Territorio (PGT) comunali e dei Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP). Gli strumenti di pianificazione, infatti, devono concorrere in maniera sinergica a dare attuazione alle previsioni di sviluppo regionale, definendo alle diverse scale la disciplina di governo del territorio.

L'obiettivo strategico del PTR vigente per il settore dei trasporti è quello di realizzare un sistema della mobilità sempre più integrato, efficiente nell'uso delle risorse e in grado di utilizzare le potenzialità offerte dall'innovazione tecnologica.

Nel PTR Malpensa viene individuata all'interno delle polarità poste a nord-ovest di Milano, insieme a Fiera. A tali due polarità viene dato il ruolo di attrattori autonomi di funzioni, essendo localizzate all'interno di un territorio caratterizzato da elevata densità insediativa.

Lo scenario di sviluppo previsto all'interno del PTR per quest'area è quello di elevata accessibilità, andando anche a comprendere la polarità di Novara come nodo secondario di gravitazione. Il governo delle trasformazioni previsto riguarda il possibile insediamento di funzioni di alto rango. Il

PTR inoltre evidenzia come l'area di trasformazione comprenda parte del Parco Regionale del Ticino.

Tra gli obiettivi di strategia regionale, nel PTR è sottolineata la necessità di affermazione di Malpensa come aeroporto di carattere intercontinentale e lo sviluppo del sistema aeroportuale lombardo con l'articolazione dei differenti ruoli per gli scali: Milano Linate (city airport di Milano), Bergamo Orio al Serio (collegamenti low cost nazionali ed internazionali e courier), Brescia Montichiari (cargo e riserva di capacità).

Il rafforzamento del ruolo di Malpensa quale gate intercontinentale, insieme a Roma e Venezia, del sistema aeroportuale nazionale non può prescindere da una puntuale definizione del sedime aeroportuale in funzione della capacità futura dello scalo, nonché dall'adeguamento e completamento del sistema di accessibilità, attraverso la realizzazione dei collegamenti con la rete primaria nazionale e internazionale, stradale e ferroviaria e con gli altri poli del sistema aeroportuale settentrionale.

La progettazione dei servizi di mobilità collettiva nell'area di Malpensa, e in particolare del Sistema Ferroviario Regionale, prevede un massiccio sviluppo di servizi di tipo suburbano sull'asse "del Sempione" e della Milano - Novara (fino a Magenta).

Riguardo all'accessibilità viaria, dopo i già completati collegamenti autostradali del quadrante est metropolitano (Tangenziale Est Esterna di Milano; Autostrada Milano-Brescia), rilevanza centrale nella programmazione regionale è assunta dagli interventi relativi al completamento del Sistema Viabilistico Pedemontano e dalle opere strategiche per l'accesso a Malpensa.

Tali opere sono già state inserite all'interno della Legge Obiettivo; erano costituite dalla connessione tra il raccordo Malpensa-autostrada A4 (Boffalora Ticino), la tangenziale ovest di Milano e il bacino abbiatense-vigevanese e dal potenziamento della S.S. 33 e della S.S. 341. Infine nell'ottica del miglioramento dell'accessibilità globale, si inseriscono anche la Interconnessione Pedemontana - Bre.Be.Mi. e i nuovi collegamenti autostradali Cremona - Mantova, Broni - Mortara - A26 e autostrada Varese - Como - Lecco.

Per quanto concerne l'accessibilità ferroviaria, il piano indica come lo sviluppo del sistema necessiti di azioni di potenziamento infrastrutturale e attenzione alla rete di adduzione. Nell'ambito del progetto ferroviario di potenziamento tecnologico e infrastrutturale "Collegamento Malpensa a Nord" il piano indica come propedeutico il prolungamento al Terminal 2 di Malpensa dell'attuale linea, (realizzato nel 2016), ed il progetto di collegamento tra il Terminal 2 e la linea ferroviaria del Sempione (in fase di progettazione definitiva).

Inoltre, relativamente al potenziamento della grande accessibilità di livello nazionale ed internazionale, si indicano come aventi rilevanza strategica il completamento del Sistema Alta Capacità/Alta Velocità Torino - Milano - Venezia, la realizzazione del collegamento Arcisate - Stabio, (inaugurato a dicembre 2017), il potenziamento della tratta Rho - Gallarate (tratta Rho - Parabiago con 4 binari e tratta Parabiago - Gallarate con 3) e la connessione della rete RFI con la rete Ferrovie nord tramite il “Raccordo Y” di Busto Arsizio, nonché in programmazione sono anche il potenziamento del collegamento transfrontaliero del Gottardo (potenziamento e quadruplicamento Chiasso - Milano; Gronda Seregno - Bergamo), le interconnessioni attraverso il collegamento Malpensa a Nord (con l’asse del Sempione e la tratta T2-Gallarate) e il raddoppio Milano - Mortara.

Il potenziamento dell'accessibilità a Malpensa richiederà anche l'attivazione di una nuova relazione ferroviaria lungo l'itinerario pedemontano Bergamo (Orio al Serio) - Carnate - Seregno - Saronno - Gallarate - (Malpensa) che permetta di collegare in modo veloce i principali centri abitati del nord milanese e della bergamasca con i due aeroporti. L'attivazione di questo itinerario richiederà il potenziamento dell'infrastruttura attuale sulle tratte Bergamo - Ponte S. Pietro e Seregno - Cesano Maderno, oltre che l'estensione dell'infrastruttura ferroviaria a Orio al Serio e a Malpensa Terminal 2 da Gallarate.

4.2 Rete Ecologica Regionale (RER)

Con la deliberazione n. 8/10962 del 30.12.09, la Giunta Regionale ha approvato il disegno definitivo di Rete Ecologica Regionale (RER). La Rete Ecologica Regionale è riconosciuta come infrastruttura prioritaria del Piano Territoriale Regionale e costituisce strumento orientativo per la pianificazione regionale e locale.

La RER, e i criteri per la sua implementazione, forniscono al Piano Territoriale Regionale il quadro delle sensibilità prioritarie naturalistiche esistenti e un disegno degli elementi portanti dell’ecosistema di riferimento, per la valutazione di punti di forza e debolezza, di opportunità e minacce presenti sul territorio regionale.

La RER aiuta il PTR a svolgere una funzione di indirizzo per la definizione dei Piani Territoriali di Coordinamento provinciali e dei Piani di Governo del Territorio comunali, con la triplice finalità di:

- tutela delle rilevanze esistenti, per quanto riguarda biodiversità e funzionalità eco sistemiche, ancora presenti sul territorio lombardo;
- valorizzazione, ovvero consolidamento delle rilevanze esistenti;

- ricostruzione, ovvero incremento attivo del patrimonio di naturalità e di biodiversità esistente, attraverso nuovi interventi di rinaturazione.

4.3 Programma Regionale di Sviluppo

Il Programma Regionale di Sviluppo (PRS) della XI Legislatura è stato presentato dalla Giunta il 29.05.18 (con D.G.R. 154/2018) e approvato dal Consiglio Regionale il 10.07.18 (con D.C.R. XI/64).

Il Programma Regionale di Sviluppo è il documento che definisce gli obiettivi, le strategie e le politiche che la Regione si propone di realizzare nell'arco della legislatura, per promuovere lo sviluppo economico, sociale e territoriale della Lombardia.

Il Programma Regionale di Sviluppo della XI Legislatura è articolato in quattro aree programmatiche:

- area istituzionale
- area economica
- area sociale
- area territoriale

A livello regionale l'aeroporto di Malpensa viene individuato, all'interno del Programma Regionale di Sviluppo, quale hub internazionale e centro del sistema aeroportuale lombardo. Il sistema degli aeroporti vede inoltre assegnare a Linate il ruolo di city airport, Brescia Montichiari viene inquadrato come aeroporto prevalentemente adibito al trasporto merci e come "riserva di capacità", mentre a Bergamo Orio al Serio viene assegnato il ruolo di aeroporto dedicato ai voli low cost. Il sistema dovrà garantire la rilevanza del ruolo economico della Lombardia in Italia e in Europa.

Il Programma, inoltre, evidenzia la particolare rilevanza dell'accessibilità stradale e ferroviaria agli aeroporti, concentrando l'attenzione a garantire facilità di spostamento sia alle persone che alle merci.

Per quanto riguarda il sistema aeroportuale lombardo il PRS, pendendo atto del trend in aumento del traffico di passeggeri e merci, evidenzia come l'impegno regionale sarà orientato a sviluppare gli scali esistenti valorizzandone le specificità ed evidenzia i seguenti aspetti:

- promozione di investimenti sull'aeroporto di Malpensa sul fronte air-side (piste, cargo city, gate e nuovi servizi) e garanzia di una efficiente accessibilità di tipo multimodale e a scala extraregionale;

- potenziamento della rete viaria e autostradale di accesso a Malpensa. Completamento della rete ferroviaria per l'accesso da nord a Malpensa (Patto Lombardia);
- collegamenti diretti dei treni ad alta velocità con l'aeroporto di Malpensa;
- consolidamento del sistema aeroportuale lombardo a servizio delle esigenze di trasporto del Nord Italia e dell'area macroregionale alpina europea, creando opportune sinergie tra gli scali lombardi;
- sviluppo delle opere di accessibilità viaria e su ferro, con particolare attenzione al collegamento ferroviario tra la città di Bergamo e l'aeroporto di Orio al Serio.

4.4 Piano Territoriale d'Area di Malpensa

Approvato con legge regionale (L.R. 12.04.99, n. 10), il Piano Territoriale d'Area (PTA) di Malpensa, che definisce gli assetti delle infrastrutture di comunicazione (ferroviarie e viabilistiche) e le opere ritenute strategiche connesse allo sviluppo dell'aeroporto di Malpensa, ha valore prevalente rispetto al PTC del Parco del Ticino e rispetto ai PGT comunali; deve essere recepito dai PTCP provinciali ed ha durata decennale.

In esso sono contenute alcune indicazioni immediatamente vincolanti che definiscono porzioni di territorio di fatto sottratte alla pianificazione comunale.

4.5 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Varese

La Provincia di Varese ha approvato il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) con Delibera P.V. n. 27 in data 11.04.07.

Per la Provincia di Varese, Malpensa non significa solo l'aeroporto, ma un sistema territoriale dove esigenze ed opportunità di livello superiore incontrano dinamiche territoriali locali e provinciali. Trattare il tema Malpensa significa infatti riconoscere ed analizzare un sistema complesso di dinamiche ed opportunità, che spesso vanno oltre il campo d'azione della pianificazione e della programmazione territoriale.

La Provincia sta realizzando un progetto pilota, una specifica azione di governo multilivello, entro la quale essa potrà svolgere a pieno il proprio ruolo istituzionale. Il progetto, di origine ministeriale, è denominato Complessità Territoriali e vede sin da subito il coinvolgimento del Ministero delle

Infrastrutture e dei Trasporti, di Regione Lombardia e del Parco del Ticino, ma potrà, o meglio dovrà, aprirsi ad altre realtà territoriali, in primis i Comuni.

Il PTCP sottolinea la grande valenza strategica del territorio, baricentrico rispetto agli incroci degli assi fondamentali e destinato ad acquistare nel futuro prossimo un'importanza sempre più rilevante. La presenza del "Corridoio Mediterraneo" a sud delle Alpi consentirà all'intero territorio regionale di consolidare il proprio ruolo di interfaccia tra l'occidente dell'Europa ed i Paesi del centro / est europeo. In particolare, all'esigenza di trasferire su rotaia il traffico merci, che oggi si svolge su gomma, andrà incontro il progetto dell'Alta Velocità Lione - Torino - Trieste che, con la realizzazione della gronda merci nord di Torino, costituirà una sezione fondamentale dell'ossatura del citato "Corridoio" e acquisterà ancora più importanza in quanto verrà collegato con l'aeroporto di Malpensa.

In quest'ottica l'aeroporto di Malpensa acquisterà sempre più importanza strategica, anche per effetto della concreta possibilità di un collegamento diretto con le reti di livello europeo.

4.5.1 Sistema infrastrutturale della mobilità

Il PTCP disegna un sistema di viabilità volto a consentire la gestione organizzata dei flussi di traffico secondo una logica gerarchica, funzionale all'efficienza della rete medesima, orientata alla diluizione capillare del traffico veicolare su tutto il territorio, ed in particolare dove si rilevano i maggiori problemi di congestione viaria, mantenendo e migliorando l'efficienza dei collegamenti verso i Comuni che si qualificano come poli a livello provinciale.

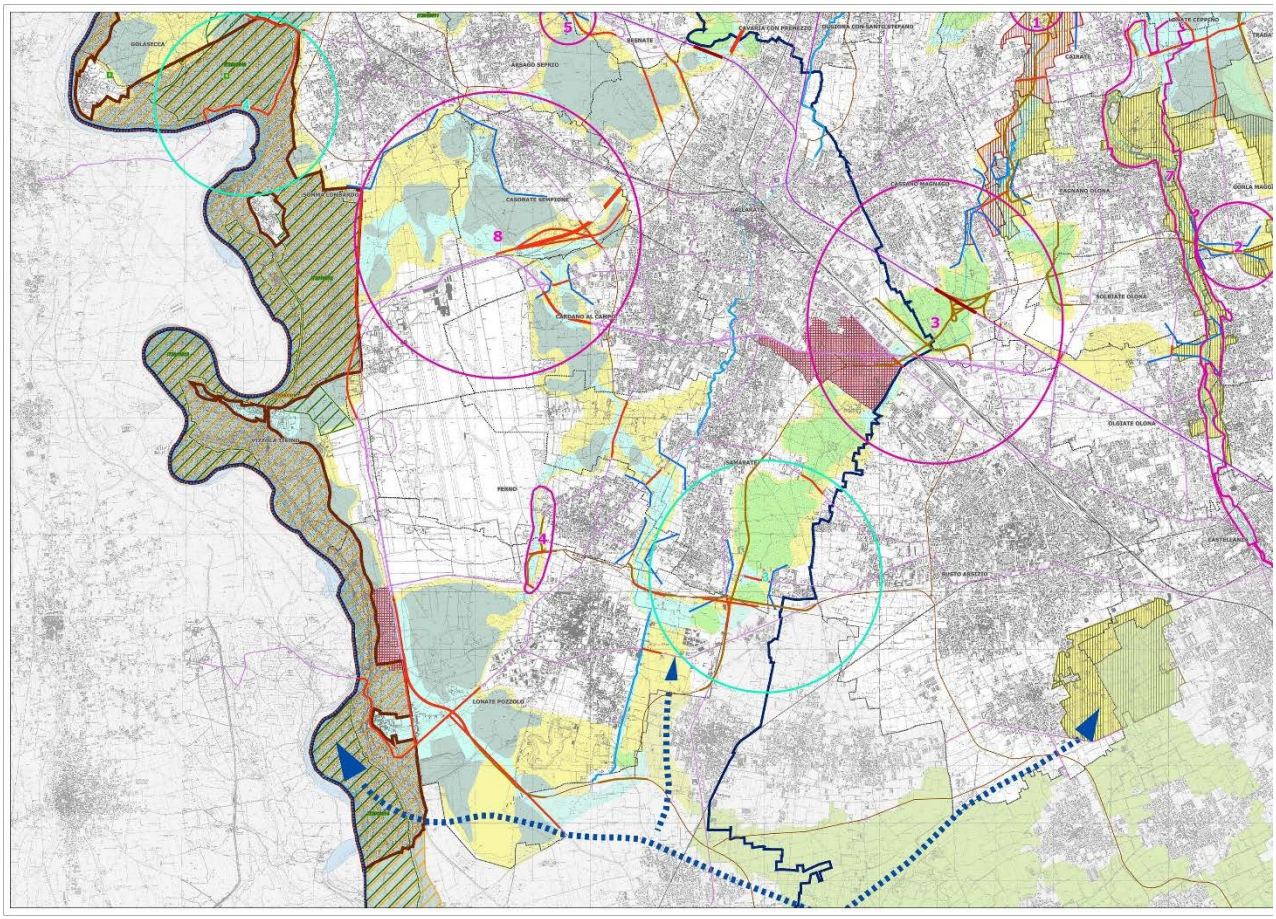


Figura 3 - PTCP Provincia di Varese – Carta del Paesaggio (PA03).

4.5.2 Sistema dell'aeroporto di Malpensa

L'approccio con il quale il PTCP tratta il tema "Malpensa" è volto al riconoscimento della sua complessità istituzionale e territoriale. In questa direzione si muove la scelta di operare attraverso uno specifico progetto (il già citato progetto pilota Complessità Territoriali), che vede sia una stretta collaborazione interistituzionale (progetto finanziato dal Ministero delle Infrastrutture, guidato da un partenariato tra Provincia di Varese, Regione Lombardia e Parco del Ticino e volto alla promozione di ulteriori partenariati soprattutto con gli Enti Locali) sia una programmazione/pianificazione integrata tra esigenze infrastrutturali, opportunità di sviluppo e attrattività del territorio garantendo qualità e sostenibilità ambientale.

Coerentemente a detta programmazione il PTCP deve concorrere all'attuabilità delle politiche regionali prevedendo opportune misure di tutela delle aree interessate da possibili sviluppi dell'aeroporto, al fine di precludere la possibilità di trasformazioni urbanistiche con esso fisicamente o funzionalmente incompatibili.

4.6 Strumenti di pianificazione urbanistica locali

4.6.1 Il Piano di Governo del Territorio del Comune di Cardano al Campo

Il Piano di Governo del Territorio (PGT) del Comune di Cardano al Campo è stato approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 67 del 5.12.11.

Non si prevedono interventi di sviluppo dell'aeroporto ricadenti nel Comune di Cardano al Campo.

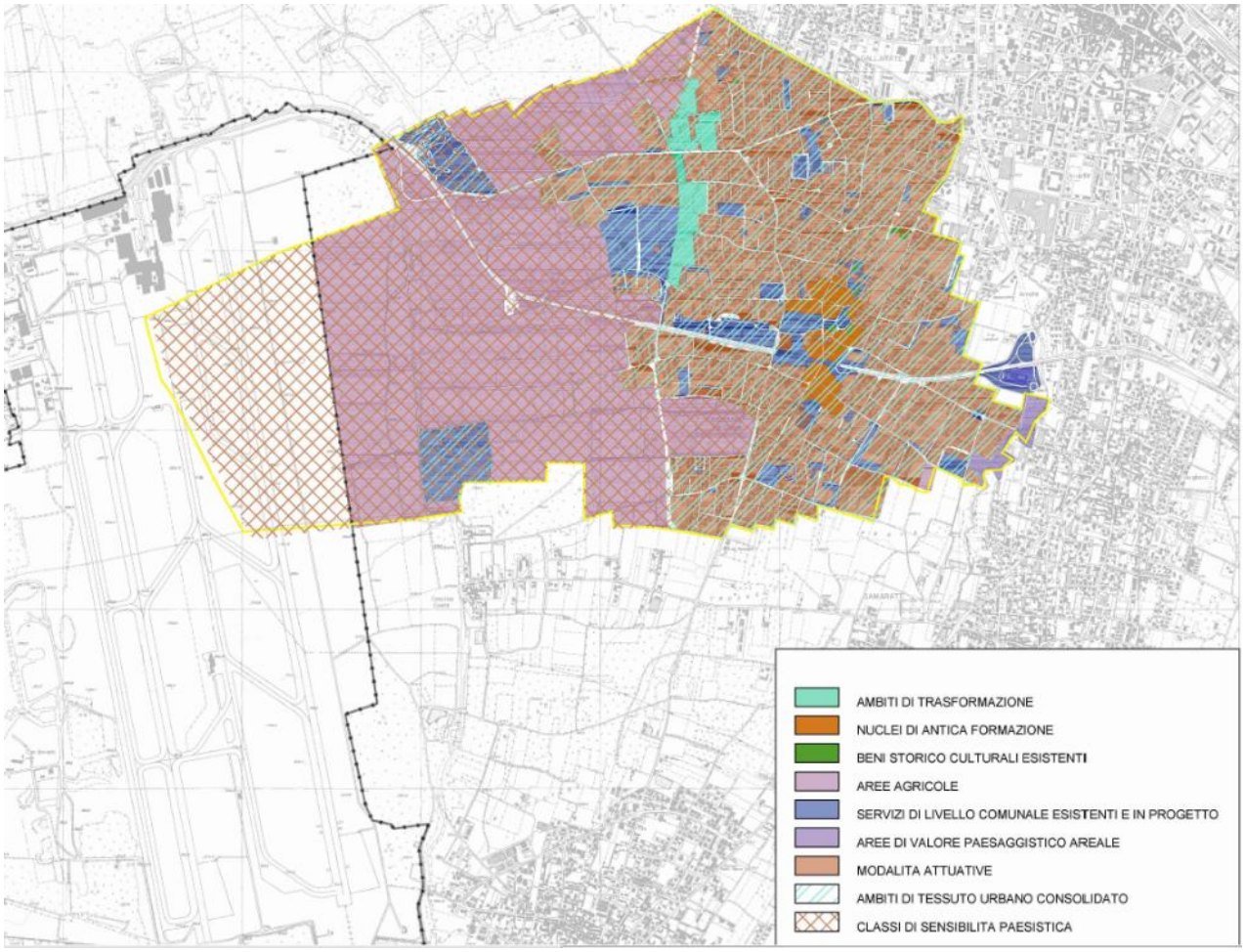


Figura 4 - PGT Comune di Cardano al Campo

4.6.2 Piano di Governo del Territorio del Comune di Casorate Sempione

Il Piano di Governo del Territorio (PGT) del Comune di Casorate Sempione è stato approvato con variante PGT VAS approvata con deliberazione di Consiglio Comunale n. 4 del 09.03.15.

All'interno dell'area del Comune ricadono alcuni degli interventi oggetto del presente Master Plan (sviluppi nell'area nord-est del sedime aeroportuale).

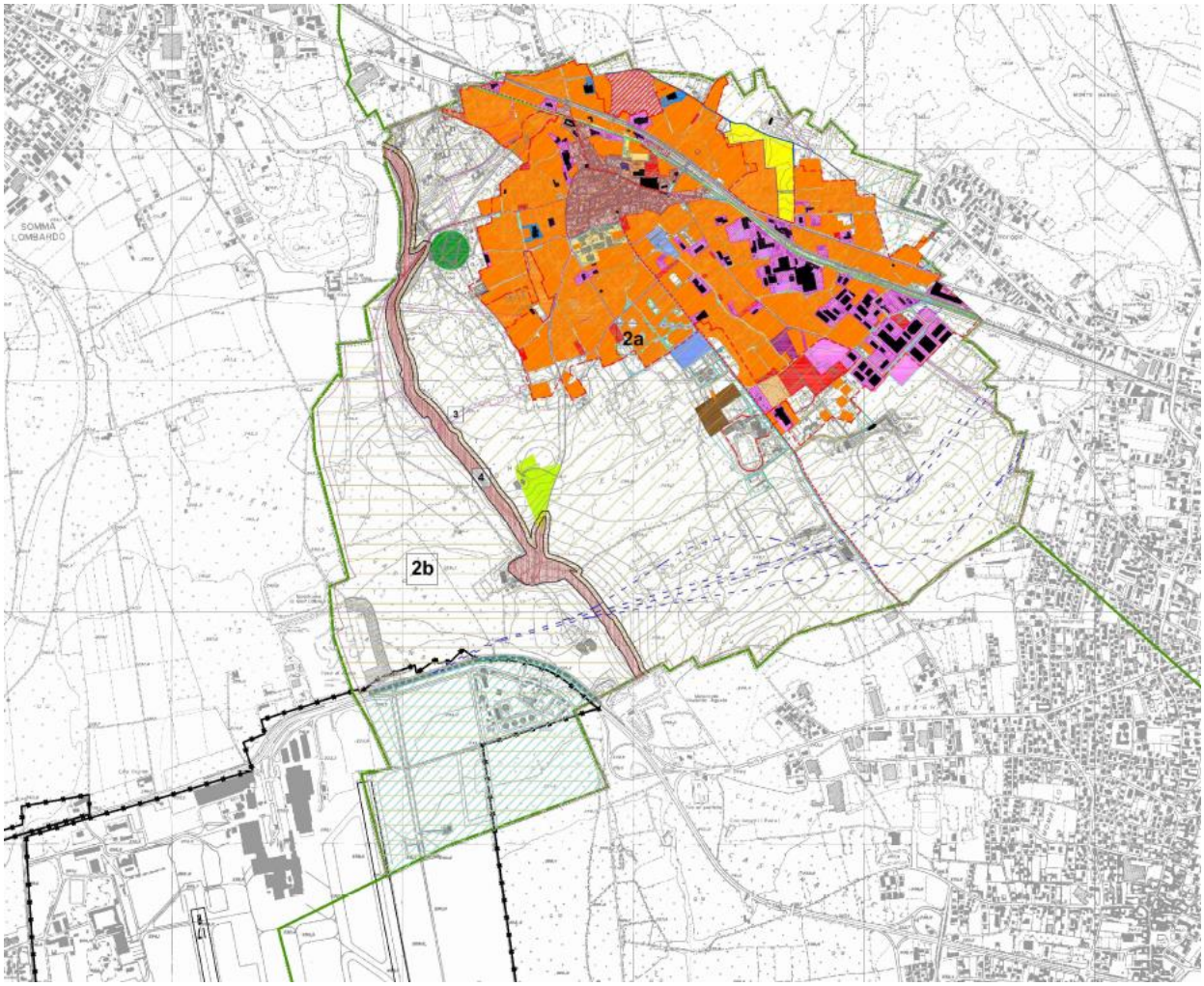


Figura 5 - PGT Comune di Casorate Sempione

Figura 6 - Legenda PGT Comune di Casorate Sempione

4.6.3 Piano di Governo del Territorio del Comune di Ferno

Il Piano di Governo del Territorio (PGT) del Comune di Ferno è stato approvato con delibera di Consiglio Comunale n. 54 del 18.11.13.

All'interno del comune di Ferno sono previsti alcuni degli interventi di sviluppo previsti dal Masterplan, in particolare per quanto riguarda le aree in prossimità del Terminal 1.

Figura 7 - PGT Comune di Ferno

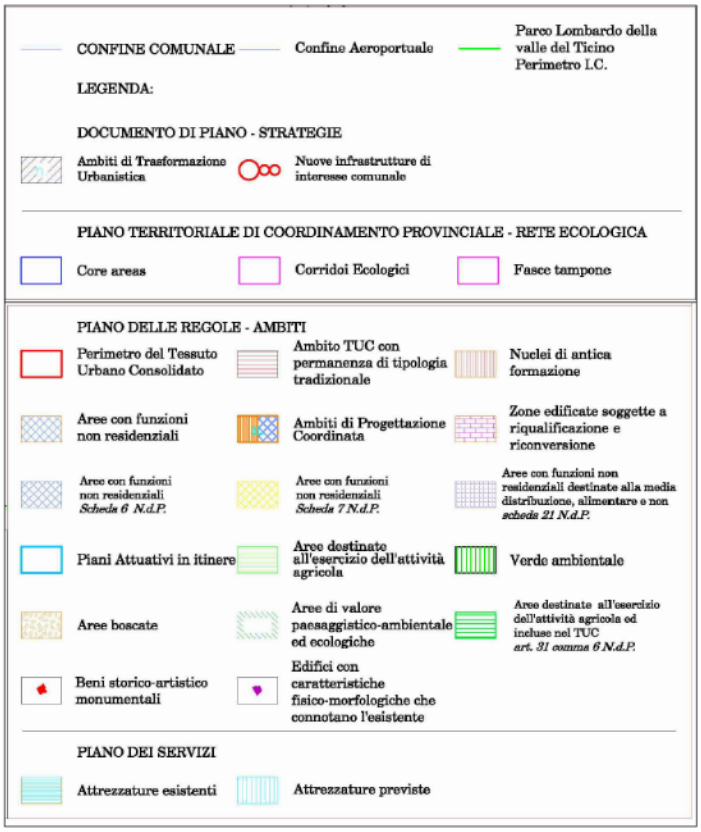


Figura 8 - Legenda PGT Comune di Ferno

4.6.4 Piano di Governo del Territorio del Comune di Lonate Pozzolo

Il Piano di Governo del Territorio (PGT) del Comune di Lonate Pozzolo è stato definitivamente approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 21 del 12.06.13.

Alcuni interventi oggetto del presente documento, previsti nella zona sud del sedime, ricadono nell'ambito del Comune di Lonate Pozzolo.

Il Piano illustra, nell'ambito del "Sistema Urbano", l'infrastruttura dell'aeroporto di Malpensa come segue:

- l'aeroporto di Malpensa, ubicato a nord/ovest dell'abitato, ha portato, oltre a un sensibile aumento delle occasioni di lavoro, anche evidenti criticità: rumore, emissioni in atmosfera, un sensibile aumento del traffico sulla viabilità principale di accesso, ma anche sulla viabilità secondaria, oltre ai vincoli indotti.

  La presenza del Parco del Ticino costituisce quindi una risorsa di ulteriore importanza quale elemento di mitigazione ambientale.

Figura 9 - PGT Comune di Lonate Pozzolo - Carta dei Vincoli

Figura 10 - PGT Comune di Lonate Pozzolo - Legenda Carta dei Vincoli

4.6.5 Piano di Governo del Territorio del Comune di Samarate

Il Piano di Governo del Territorio (PGT) del Comune di Samarate è stato approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 14 del 28.05.14.

Non sono previsti interventi di sviluppo dell'aeroporto ricadenti nel Comune di Samarate.

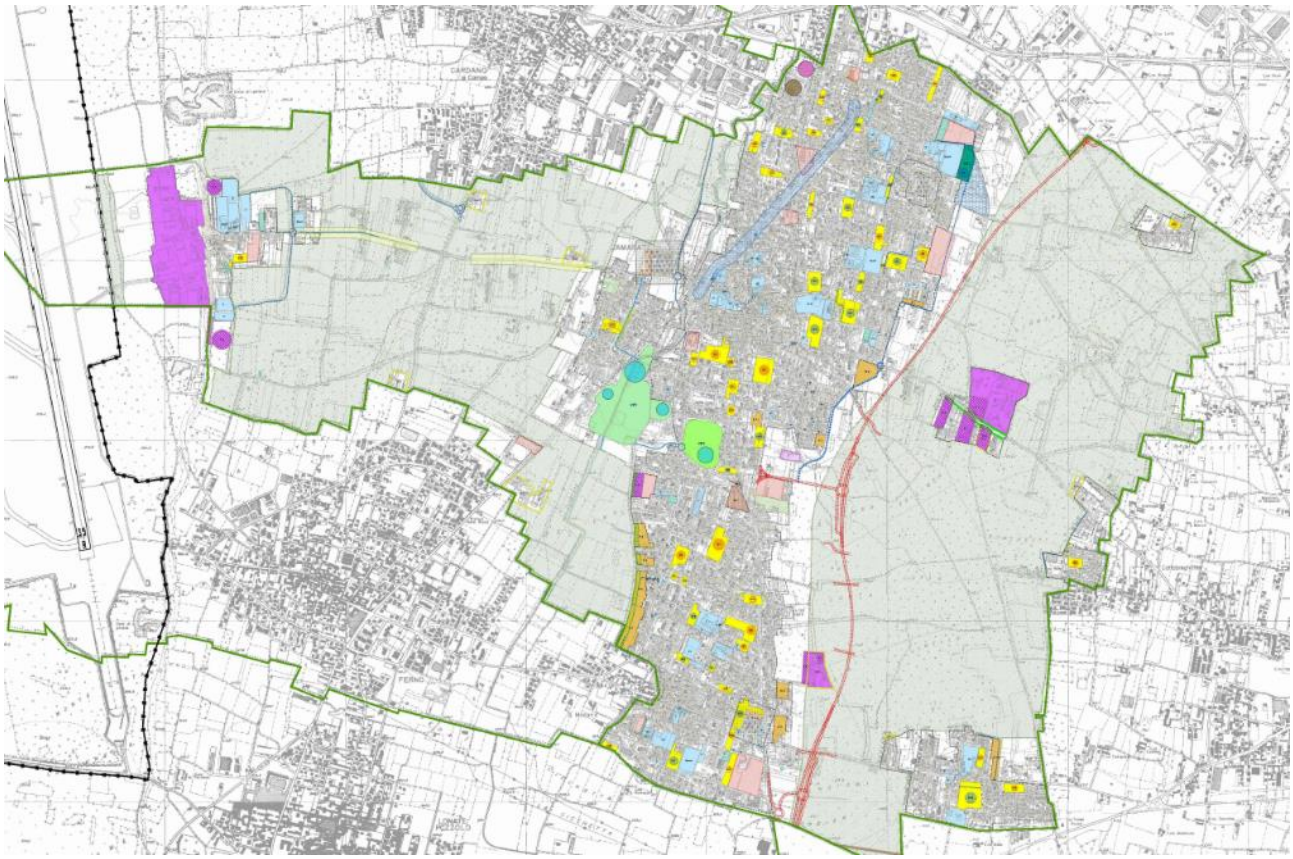


Figura 11 - PGT Comune di Samarate

Figura 12 - Legenda PGT Comune di Samarate

4.6.6 Il Piano di Governo del Territorio del Comune di Somma Lombardo

Il Piano di Governo del Territorio (PGT) del Comune di Somma Lombardo è stato approvato con delibera di Consiglio Comunale n. 30/2013 dell'11.07.13.

Sono previsti vari interventi di sviluppo dell'aeroporto ricadenti nel Comune di Somma Lombardo, in particolare nell'area del Terminal 2, nella zona nord-ovest del sedime (mantenendo tuttavia inalterato l'attuale confine di separazione rispetto al nucleo di Case Nuove) e a nord del Terminal 1.

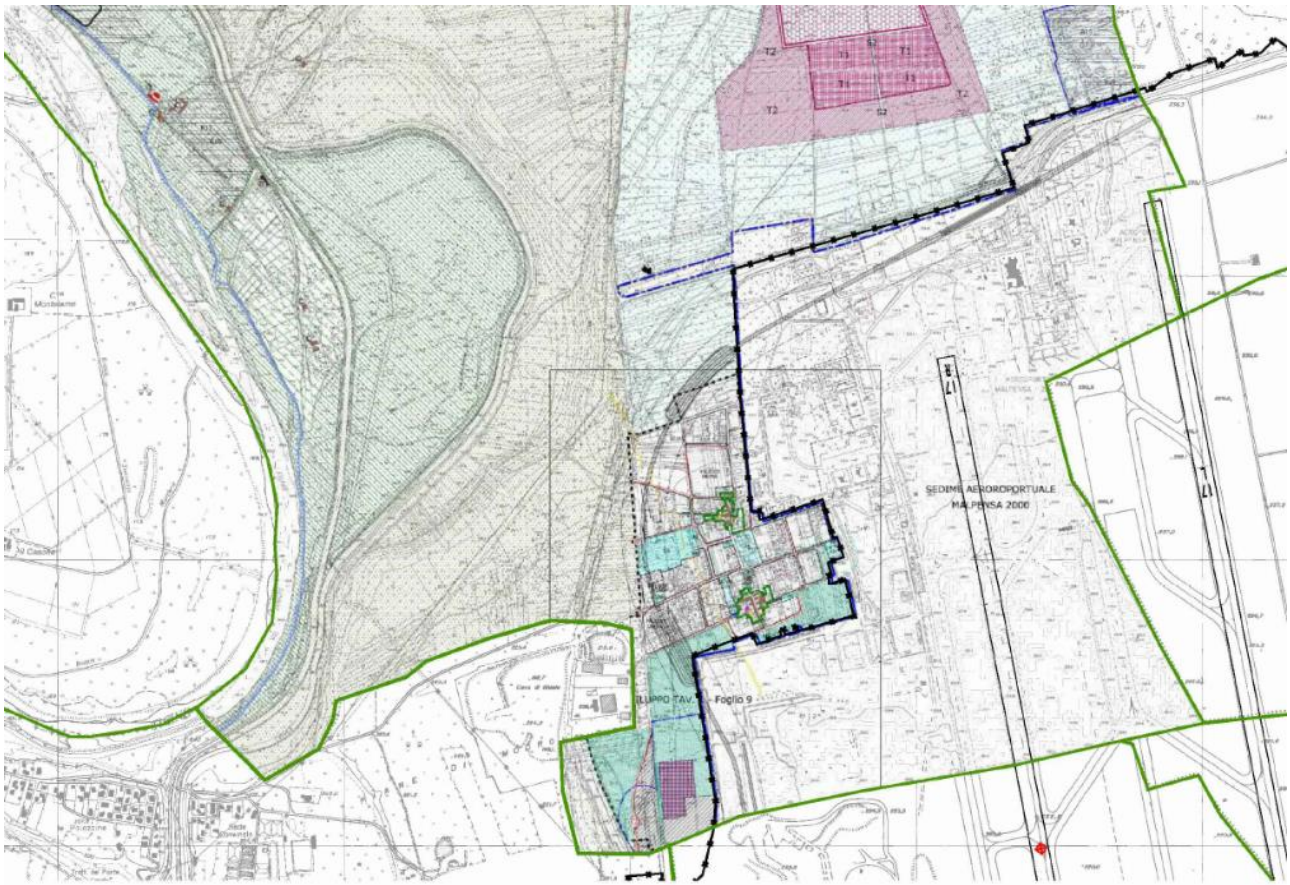


Figura 13 - PGT Comune di Somma Lombardo - stralcio

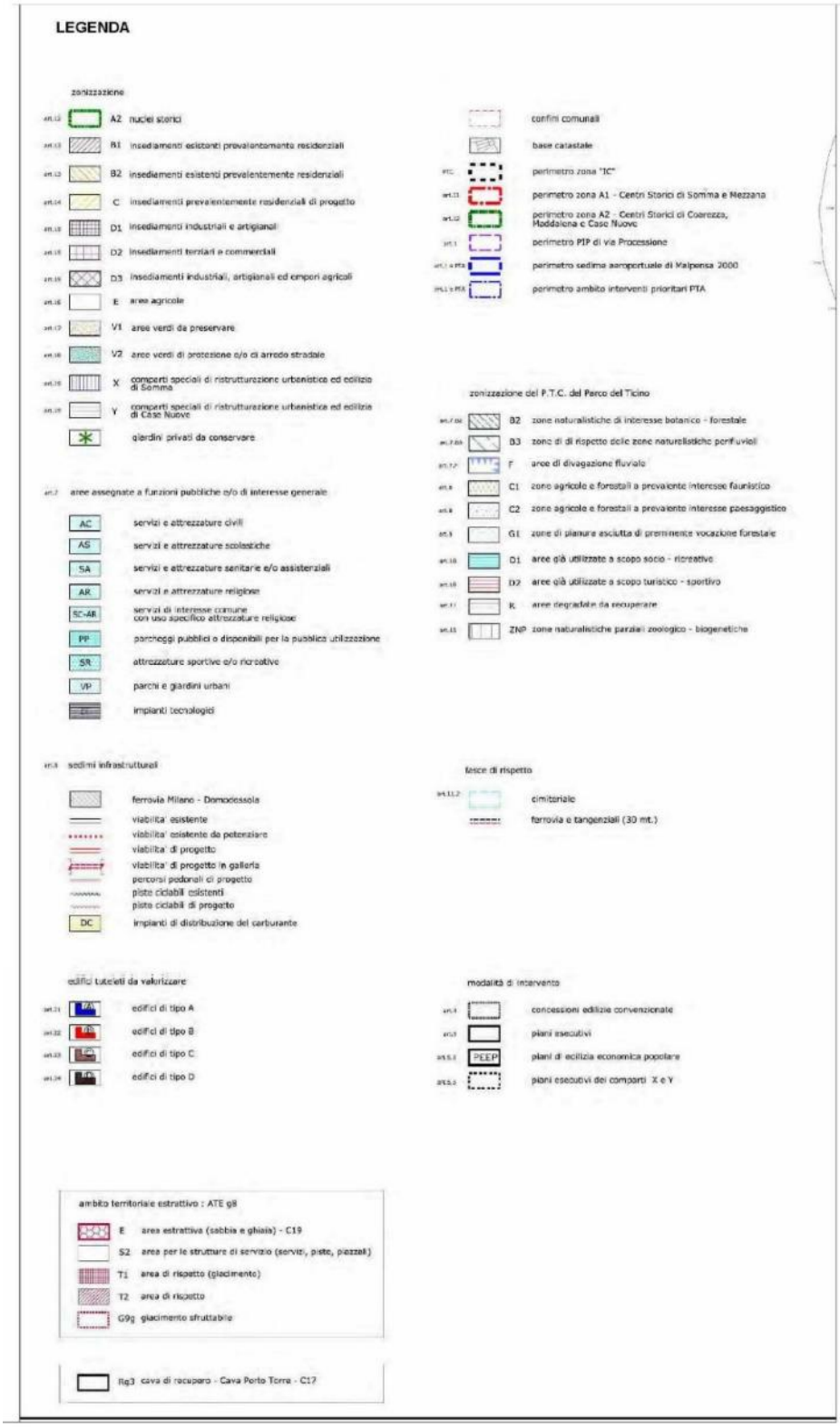


Figura 14 - Legenda PGT Comune di Somma Lombardo

4.6.7 Piano di Governo del Territorio del Comune di Vizzola Ticino

Il Piano di Governo del Territorio (PGT) del Comune di Vizzola Ticino è stato approvato con delibera di Consiglio Comunale n. 7 del 15.02.13.

Non è previsto alcun intervento di sviluppo dell'aeroporto ricadente nel Comune di Vizzola Ticino.

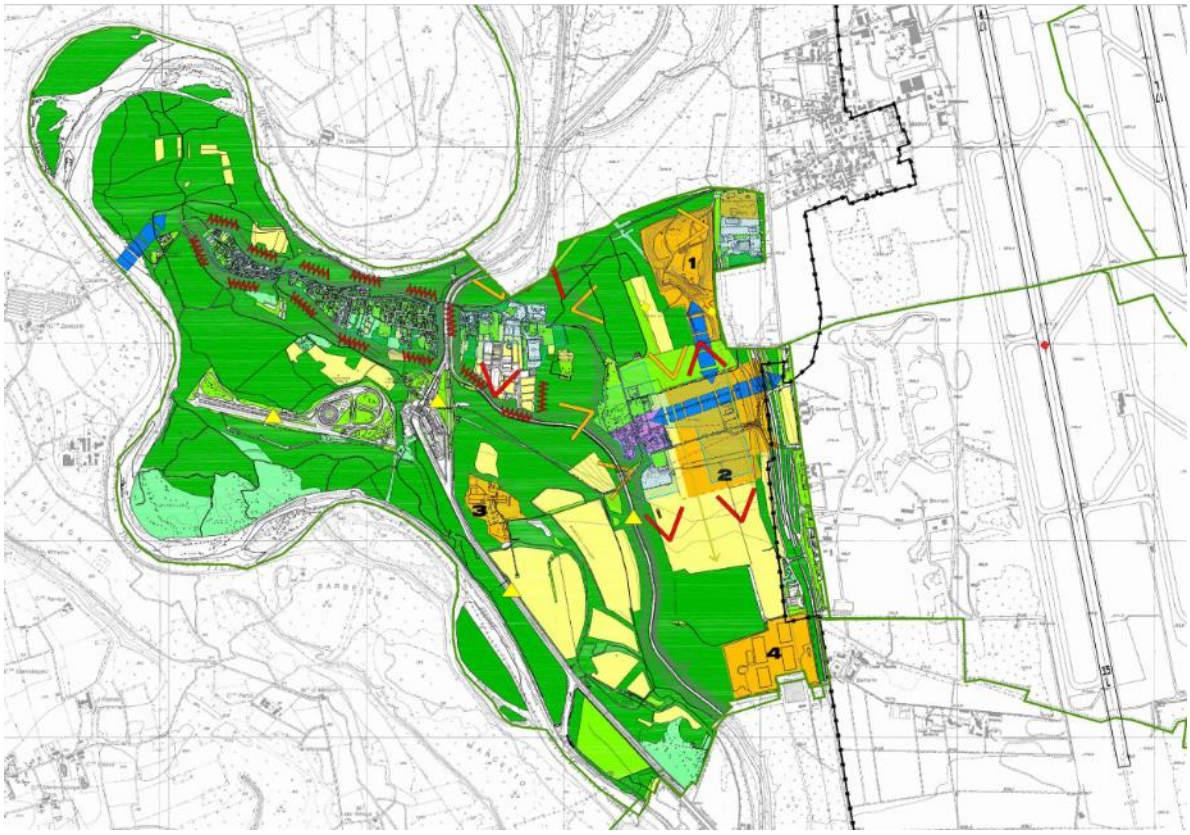
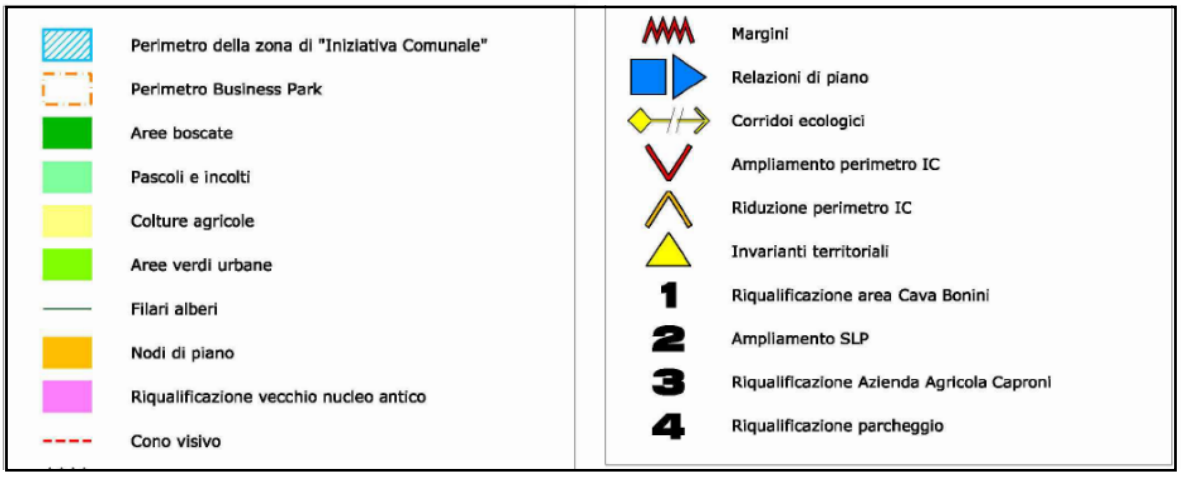


Figura 15 - PGT Comune di Vizzola Ticino



5 INQUADRAMENTO STORICO

5.1 Prima fase di sviluppo dell'aeroporto

Lo sviluppo del sistema aeroportuale milanese si colloca all'interno di un percorso che ha preso avvio nell'epoca dell'industrializzazione.

Il primo volo dalla località Cascina Malpensa è stato effettuato il 27 maggio 1910 dai fratelli Federico e Gianni Caproni, pionieri dell'aviazione non solo italiana.

Nello stesso anno l'esercito decise di istituire alla Cascina Malpensa un campo di volo per la Brigata Specialisti Genio e nel 1911 in tale località sorse una delle prime scuole di pilotaggio italiane, fondata da Vittorio Cordero di Montezemolo.

Il campo della Malpensa fu dotato di alloggi, hangar, magazzini, attrezzature e fu sede di squadriglie e del Raggruppamento aviatori da bombardamento; tra gli altri vi soggiornò Francesco Baracca. La scuola di Cascina Malpensa continuò a brevettare piloti militari fino al 1919.

In quegli anni nell'area coesistevano a poca distanza uno dall'altro quattro campi di volo: quello di Cascina Malpensa dove era distaccato il 26° Gruppo da bombardamento, l'adiacente terreno di Cascina Costa dove Giovanni Agusta aveva fatto costruire alcuni capannoni per produzioni aeronautiche, il campo di Vizzola Ticino dove si era insediata la fabbrica di Giovanni Caproni ed il campo di Lonate Pozzolo che, dal 1924, era diventato sede del 1° Stormo caccia e del 7° Stormo da bombardamento.

Dopo l'armistizio dell'8 settembre 1943 l'aeroporto di Malpensa fu occupato dalle forze armate tedesche, che lo sottoposero ad importanti lavori di ampliamento estesi anche ai campi di Lonate Pozzolo e Cascina Costa. Dall'ottobre 1943 all'aprile 1945 Malpensa e Lonate Pozzolo divennero basi dell'aviazione della Repubblica Sociale Italiana.

Nel dopoguerra, a fronte della necessità di non lasciare Milano isolata dalla rete di trasporto aereo mondiale, iniziò una nuova fase di sviluppo dell'aeroporto.

Il 22 maggio 1948 alcuni industriali di Busto Arsizio costituirono la Società Aeroporti di Busto e nel giugno dello stesso anno tale Società chiese al Ministero della Difesa l'autorizzazione all'inizio immediato dei lavori per attrezzare Malpensa, fino ad allora solo base militare, come aeroporto civile.

Il 21 novembre 1948 l'aeroporto fu ufficialmente aperto all'attività civile e il 2 febbraio 1950 veniva effettuato il primo collegamento aereo con New York.

Nel 1951 il Comune di Milano entrò a far parte della compagine azionaria con una quota di minoranza e nel 1952, dopo quattro anni dall'autorizzazione provvisoria, venne firmata la Convenzione tra lo Stato e la Società di gestione dell'aeroporto.

In tale convenzione si individuava l'area di Malpensa come sito nel quale realizzare il nuovo aeroporto di "classe A" di Milano.

Nel frattempo, il Comune di Milano, che era già proprietario dello scalo di Linate sorto tra il 1933 ed il 1937, intendeva rendere idoneo quest'ultimo ad accogliere il traffico nazionale ed europeo, mentre iniziava ad ipotizzare la realizzazione di un nuovo aeroporto di grandi dimensioni a Malpensa.

Figura 16 - Anni '50 – Veduta aerea dell'aeroporto di Malpensa da nord

Nel marzo 1955 l'Amministrazione Provinciale di Milano, considerando lo sviluppo aeroportuale come un elemento di grande interesse per l'intera area di competenza, acquistò un pacchetto azionario dal Comune di Milano e, in considerazione di questi ingressi, la Società Aeroporti di Busto cambiò la sua denominazione in Società per azioni Esercizi Aeroportuali, l'attuale SEA.

Negli anni fra il 1955 ed il 1959 Comune e Provincia di Milano svilupparono un intenso dibattito sulle problematiche aeroportuali milanesi e in particolare sul ruolo che avrebbero dovuto svolgere Linate e Malpensa, entrambi concessi in gestione a SEA.

Nel 1957 SEA iniziò i lavori di completamento del nuovo scalo di Linate e la realizzazione del nuovo sistema di piste e della nuova aerostazione di Malpensa. Quest'ultima opera fu possibile grazie all'acquisto, a spese SEA e a favore dello Stato, di circa i 2/5 dell'attuale sedime aeroportuale.

Contestualmente SEA realizzò la bretella stradale, l'attuale S.S. 336, fra l'aeroporto e l'autostrada dei laghi, che fu in seguito raddoppiata a cura dell'Amministrazione Provinciale di Varese e ceduta all'ANAS. L'idea di una nuova aerostazione a Malpensa dove poter concentrare il traffico di Milano si concretizzò nel 1966, quando l'allora Ministro dei Trasporti espresse le sue determinazioni in ordine al sistema aeroportuale milanese affermando che: "l'aeroporto sul quale dovranno gravitare, intorno al 1970, i traffici aerei internazionali è quello della Malpensa", specificando inoltre che: "i trasporti aerei internazionali di massima faranno capo all'aeroporto della Malpensa, mentre i trasporti aerei interni di massima faranno capo all'aeroporto di Linate". Queste indicazioni vennero successivamente confermate a vari livelli: Consiglio Nazionale dell'Economia e del Lavoro, Piano Nazionale degli Aeroporti, Regione Lombardia e vari Ministeri interessati.

Figura 17 - Anni '60 – Imbarco dei passeggeri (area nord di Malpensa)

La sopra indicata proposta di sviluppo venne formalizzata attraverso il D.M. n. 350/22 del 24.06.72 con l'approvazione di un primo "Piano Regolatore Generale Aeroportuale", più conosciuto come il progetto de "La Grande Malpensa".

Tale piano suscitò però reazioni contrarie presso l'opinione pubblica e gli Enti Locali e venne pertanto accantonato.

Nel frattempo, la Regione Lombardia dichiarò che il piano di sviluppo di Malpensa sarebbe stato discusso con il più vasto piano di riordino territoriale della Regione.

La stessa Regione Lombardia però, rendendosi conto della necessità di adeguare le infrastrutture aeroportuali alla domanda progressivamente crescente, nel 1979 riprese il tema considerando il mutato scenario di riferimento e si giunse quindi alla redazione di un nuovo “Piano Regolatore Generale Aeroportuale”, in sostituzione di quello del 1972.

Un ulteriore progetto di sviluppo di Malpensa (denominato “Nuova Malpensa”) venne redatto nel 1981[3] e, analogamente agli studi prodotti nel 1970 e nel 1972, prevedeva la realizzazione di una terza pista di volo nella zona a sud-ovest del sedime originario.

Figura 18 - Anni ’70 – Volo del Concorde a Malpensa

5.2 Prospettive per un cambiamento di ruolo

In una nota SEA del 1984, riassumendo le convinzioni ormai consolidate nel tessuto socio-economico-politico del tempo, si indica che: “Milano costituisce il centro di una rete molto ben ramificata sul mercato europeo e potrebbe diventarlo anche per il traffico di terzo livello, ma non sono sufficientemente organizzati i collegamenti intercontinentali. Da qui la fuga di traffico verso Zurigo, Francoforte, Parigi e Londra, dove invece questi collegamenti sono ben organizzati. Questo

[3] Nel 1980 il sistema aeroportuale milanese serviva ca. 6,5 milioni di passeggeri/anno (di cui 5,4 a Linate e 1,1 a Malpensa) e ca. 100.000 t di merce/anno (equamente ripartite tra i due aeroporti).

concetto costituisce un punto di forza per il trasferimento di tutti i voli internazionali a Malpensa, che diventa una grossa attrazione per il business Alitalia. Non è quindi improbabile pensare, in un futuro anche se lontano, ad una nuova base di armamento Alitalia e, quindi, a delle facilities da mettere a disposizione."

Si stava quindi delineando un possibile cambiamento di ruolo per Malpensa: da aeroporto terminale ad aeroporto hub, cioè snodo su cui incentrare lo sviluppo del traffico intercontinentale.

Tale strategia è stata confermata dalla legge 449/85 "Interventi di ampliamento e di ammodernamento da attuare nei sistemi aeroportuali di Roma e Milano", che indicava come indilazionabile l'adeguamento infrastrutturale di tali sistemi, con interventi sia sugli aeroporti, sia sui sistemi di accesso.

In particolare, il Piano Generale dei Trasporti redatto in quegli anni sottolineava "l'esigenza di assicurare rapidi collegamenti da/per Malpensa, in quanto unico aeroporto intercontinentale del nord Italia, non solo con Milano, ma anche con gli altri poli dell'Italia settentrionale".

Da quel momento partì il processo di attuazione del progetto "Malpensa 2000".

Lo scenario delineato dal Piano Generale dei Trasporti era caratterizzato, per quanto riguarda il settore aeroportuale, da un'attività produttiva in considerevole espansione e da un conseguente notevole incremento della domanda di trasporto aereo, sia per quanto riguarda i passeggeri sia per le merci.

In tale ottica si attribuì al sistema milanese il ruolo strategico di grande polo aeroportuale del nord Italia, riservando a Malpensa la funzione di scalo internazionale ed intercontinentale, mentre Linate era destinato a servire il traffico domestico.

Già negli anni '80 i dati di traffico evidenziavano come il sistema aeroportuale milanese fosse una realtà europea tra le più significative, risultando secondo solo a quelli di Londra e Parigi. Milano e la Lombardia, in effetti, già allora costituivano uno dei più importanti distretti industriali d'Europa e in una graduatoria europea per peso demografico l'area metropolitana milanese figurava al terzo posto dopo Londra e Parigi.

Ben diversa risultava invece la posizione in termini di accessibilità dell'area, che poneva Milano e la Lombardia oltre il 10° posto.

Tali valutazioni evidenziavano che l'Italia nel suo complesso, e in particolare Milano e l'Italia del nord, erano fortemente penalizzate dalla scarsità e dall'inefficienza dei collegamenti aerei interni ed internazionali, rischiando di venire emarginate rispetto ad altre aree nel processo di localizzazione delle nuove imprese del mercato globale. Dovevano perciò attuarsi con rapidità e rigore interventi mirati ad evitare un possibile declino economico di tutta l'area.

Con questo scenario di riferimento venne promulgata la già citata legge n. 449 del 22.08.85, “Interventi di ampliamento e di ammodernamento da attuare nei sistemi aeroportuali di Milano-Malpensa e Roma-Fiumicino”.

5.3 Piano Regolatore Generale dell’aeroporto “Malpensa 2000”

Il Piano Regolatore Generale dell’aeroporto di Milano Malpensa denominato “Malpensa 2000” venne redatto nel 1985 per rispondere a quanto prescritto dalla citata legge 449. Tale documento, presentato da SEA il 30.12.85, venne approvato con D.M. 13 febbraio 1987, n. 903, secondo le procedure previste dall’art. 4 della legge 449/85.

Il P.R.G. del 1985 raffigurava lo sviluppo previsto per l’infrastruttura e consentiva la lettura organica e complessiva dell’aeroporto come insieme di singoli sottosistemi che venivano illustrati nel Piano e negli allegati al Piano, tra cui la tavola 104A che, come evidenziato anche da ENAC (cfr. nota 19.7.2001 prot. 1700), contiene la planimetria dell’aeroporto completa delle nuove aree acquisite, della zonizzazione con la destinazione d’uso delle aree e la localizzazione schematica delle principali opere e relative funzioni, ivi compresa la nuova aerostazione passeggeri (Terminal 1), completa di cinque satelliti da realizzare in più fasi.

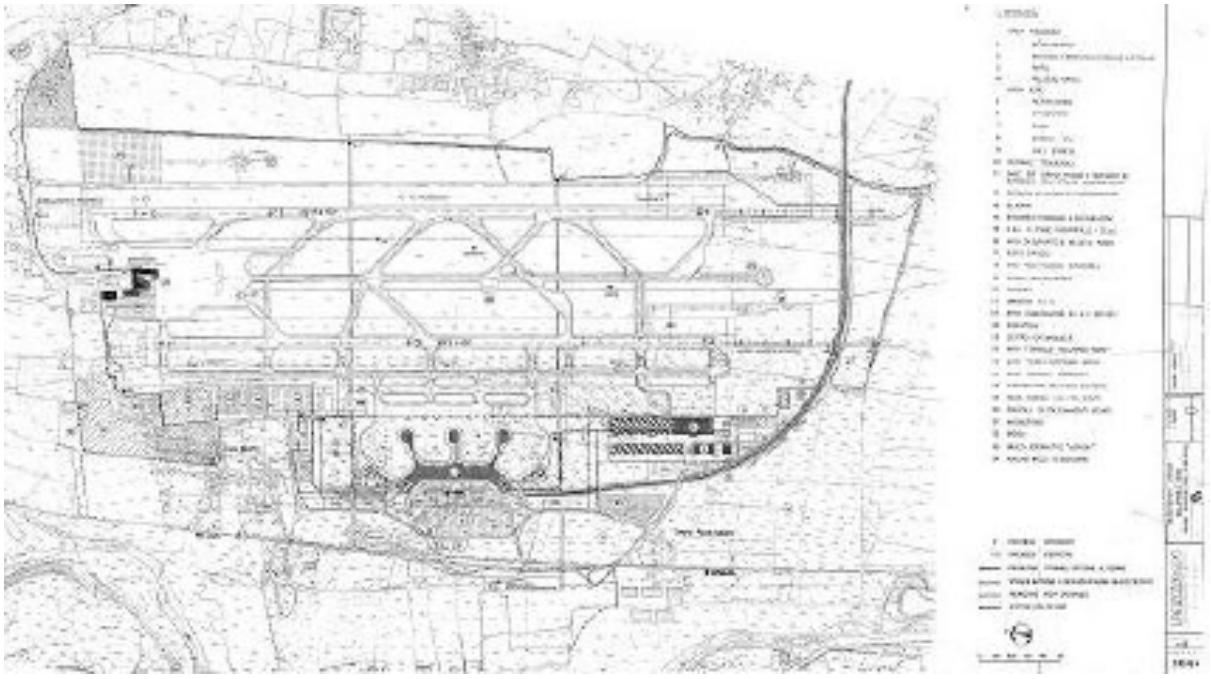


Figura 19 - Piano Regolatore Aeroportuale 1985 - Tav. 104/A

Nel citato D.M. è ricompreso il parere della Regione Lombardia, competente per territorio, che si espresse sentendo i Comuni interessati e i loro Consorzi secondo le procedure autorizzative vigenti all'epoca.

Su tale Piano ebbero modo di esprimersi favorevolmente sia la Soprintendenza per i Beni Ambientali ed Architettonici del Ministero dei Beni Culturali ed Ambientali, sia la Soprintendenza Archeologica.

Il P.R.G.A. fu sottoposto, ai sensi dell'art. 4 della legge 449/1985 e degli articoli 81 e 88 del DPR 616/77, al parere della Regione Lombardia che, previa consultazione dei Comuni interessati e dei loro Consorzi, con deliberazione del Consiglio Regionale del 3.6.1986 ha espresso parere favorevole con prescrizioni ed osservazioni e ha dato atto che *"a norma dell'art. 4, 2° comma, della legge 22.8.1985 n. 449 si è proceduto all'accertamento di conformità del PRG Aeroportuale con gli strumenti urbanistici dei Comuni interessati, e con il piano territoriale del Parco Ticino secondo le risultanze indicate in premessa"*.

La deliberazione del Consiglio Regionale, in conformità alla disciplina all'epoca vigente, evidenziava che la compatibilità urbanistica di cui all'art. 81 del DPR 616/77 avrebbe dovuto essere acquisita dalla SEA per ciascuna opera aeroportuale.

La SEA, prima dell'entrata in vigore della normativa del 1988 (normativa di riferimento della V.I.A.), pur non essendovi tenuta, provvide alla redazione di uno specifico Studio di Impatto Ambientale a seguito del quale venne stipulato un protocollo di intesa (convenzione del 3.11.1988) con la Regione Lombardia che prevedeva una serie di azioni tendenti a salvaguardare la qualità della vita dei residenti nei territori limitrofi all'aeroporto, sia dal punto di vista ambientale sia da quello socio-economico, e a ridurre le ricadute negative sugli ecosistemi naturali ed abitativi.

Il P.R.G.A. del 1985 venne approvato con alcune prescrizioni e osservazioni con decreto del Ministero dei Trasporti n. 903 del 13.2.1987, che espressamente richiamava, nelle premesse, la proposta di P.R.G.A. redatta da SEA, la delibera del Consiglio Regionale Lombardia del 3.6.1986, il D.M. 857 dell'11.9.1986, con il quale era stata approvata la perimetrazione aeroportuale e il parere espresso dal Comitato ex art. 5 del 22.8.1985 n. 449 nell'adunanza del 25.11.1986.

Successivamente, la legge 11.3.1988 n. 67, al dichiarato fine di favorire la realizzazione degli hub di Roma-Fiumicino e di Milano-Malpensa ha stabilito all'art. 14 che *"Il parere favorevole espresso dalle Regioni e dagli Enti Locali interessati in base all'articolo 81 del Decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1977, n. 616, sui piani regolatori generali degli aeroporti di Roma-Fiumicino e di Milano-Malpensa, comprende ed assorbe, a tutti gli effetti, la verifica di conformità urbanistica delle singole opere inserite negli stessi piani regolatori"*.

Negli anni successivi, SEA ha compiuto le azioni di propria competenza per dare attuazione al citato "Protocollo di Intesa" e tra i vari adempimenti si annovera anche la convenzione con il Parco del Ticino per il finanziamento di interventi di mitigazione e compensazione ambientale esterni all'aeroporto.

Nel 1989 ebbero inizio i lavori per l'ammodernamento e il potenziamento dell'aeroporto di Malpensa.

Su apposita istanza della SEA, il Ministero dei Lavori Pubblici, con decreto n. 1299 del 1993, accertata la sussistenza dei presupposti di cui alla nuova normativa, constatato il raggiungimento dell'intesa tra Stato e Regione Lombardia sul P.R.G. dell'Aeroporto di Milano - Malpensa, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 81 del DPR 24.7.1977 n. 616, ha autorizzato la realizzazione *"delle opere aeroportuali previste nel PRGA medesimo, conformemente agli elaborati tecnici che si allegano e fanno parte integrante del presente provvedimento, unitamente alle prescrizioni ed osservazioni contenute nel decreto del Ministero dei Trasporti n. 903 del 13.2.1987*".

In particolare, il decreto faceva obbligo alla SEA di rispettare le risultanze dello Studio di Impatto Ambientale redatto in ottemperanza alla richiamata deliberazione CR Lombardia del 3.6.1986 e la normativa paesistico ambientale prevista dal Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Lombardo della Valle di Ticino, dalle norme statali vigenti in materia ed in particolare dalle prescrizioni formulate dal Ministero dei Beni Culturali ed onerava la Società di presentare al Ministero dei Lavori Pubblici, prima della realizzazione delle singole opere, i programmi degli interventi da eseguire nell'aeroporto, nonché i relativi elaborati progettuali e le annesse relazioni tecniche, evidenziando che queste ultime dovevano risultare coerenti con le previsioni del P.R.G.A. Il Ministro chiariva inoltre che un nuovo accertamento della conformità urbanistica sarebbe stato necessario solo per eventuali opere che comportavano varianti essenziali alle previsioni del P.R.G.A.

Pertanto, a far data dall'adozione del DM 1299 del 1993, la realizzazione delle singole opere da eseguire in attuazione del P.R.G.A. del 1985 non richiede il preventivo accertamento della conformità urbanistica, salvo che esse costituiscano varianti essenziali.

Nel 1994 il Consiglio dei Primi Ministri europei, riunitosi a Essen, incluse l'aeroporto di Malpensa tra i 14 progetti prioritari del T.E.N. (Trans European Network) e avviò una procedura di monitoraggio del progetto nelle sue fasi realizzative, impegnando nel frattempo il Governo italiano a portare a termine una serie di infrastrutture di collegamento a servizio dell'aeroporto stesso.

Questa decisione rafforzò l'idea, già dichiarata da almeno una decina di anni, di sviluppare Malpensa come centro di raccordo del traffico intercontinentale da e per il nord Italia.

Figura 20 - Veduta aerea dei lavori di realizzazione del Terminal 1

5.4 Trasferimento del traffico da Linate a Malpensa

Nel 1996 il Ministro dei Trasporti, con D.M. 5 luglio 1996 n. 46-T, definiva i criteri di ripartizione del traffico tra i vari scali del sistema aeroportuale lombardo (Malpensa, Linate e Orio al Serio).

Il successivo D.M. 3 ottobre 1997 n. 57-T indicava la data del 25 ottobre 1998 per il trasferimento del traffico da Linate a Malpensa.

A seguito di tale decreto alcune compagnie aeree fecero ricorso alla Commissione Europea e tale ricorso portò alla definizione di una disciplina transitoria, concordata tra il Governo italiano e la stessa Commissione Europea, che venne sancita con D.M. 9 ottobre 1998 n.101-T.

Quest'ultimo D.M. evidenzia in premessa che "la realizzazione a Malpensa di un aeroporto hub è obiettivo dello Stato italiano, condiviso dai programmi dell'Unione Europea" e indica che Malpensa, per poter esercitare la funzione assegnatale, doveva avere un adeguato volume di traffico iniziale ed avviare un processo di incremento della concentrazione delle frequenze.

Di conseguenza, un altro aeroporto facente parte del medesimo sistema aeroportuale non poteva porsi in competizione con Malpensa e penalizzare l'avvio del progetto.

Il D.M. 101-T asseriva inoltre che la disciplina transitoria, a cui sarebbe conseguita in modo automatico l'applicazione delle disposizioni espresse dal precedente D.M. 46-T/1996, doveva prevedere il mantenimento di collegamenti basati su Linate in misura tale, da un lato, da non

penalizzare l'avvio dell'hub a Malpensa e, dall'altro, da non eccedere influendo in modo uguale e proporzionato su tutti i vettori coinvolti.

Tenuto conto dei dati di traffico registrati a Linate, dei tipi di aerei utilizzati e della loro percentuale media di riempimento, nonché della espressa necessità di fornire a Malpensa la "massa critica" necessaria per l'avvio del servizio, il decreto stabilì di mantenere a Linate una quota di frequenze pari al 34% di quelle effettuate nella stagione precedente, corrispondenti a circa 6 milioni di passeggeri/anno. Il decreto indicava inoltre che tale quota di traffico sarebbe rimasta a Linate fino alla entrata in funzione del collegamento ferroviario diretto tra Milano e Malpensa con due frequenze per ora, e al completamento dei lavori di potenziamento dell'autostrada A8 con la costruzione della corsia di emergenza.

L'applicazione del D.M. 101-T era dunque limitata al periodo intercorrente tra la data di entrata in esercizio della nuova area terminale di Malpensa (25 ottobre 1998) e la data di completamento dei lavori riguardanti le infrastrutture di collegamento ferroviario e stradale. Il collegamento ferroviario diretto Milano - Malpensa è operativo dal 30 maggio 1999, mentre la corsia di emergenza dell'autostrada A8 è entrata in esercizio in ottobre 1999.

Realizzate le condizioni previste dal D.M. 101-T/1998 per completare il trasferimento da Linate a Malpensa dei voli nei termini previsti dal D.M.46-T/1996, il trasferimento divenne operativo il 31 ottobre 1999, con l'inizio dell'orario invernale 1999/2000.

Contestualmente il Ministero dell'Ambiente, recependo le richieste espresse da alcune compagnie aeree e dalle popolazioni circostanti lo scalo, imponeva a SEA di avviare una nuova procedura di Valutazione di Impatto Ambientale riguardante gli effetti indotti dal trasferimento della rimanente quota di traffico da Linate a Malpensa, senza peraltro mettere in discussione l'insieme delle opere finalizzate al potenziamento dell'aeroporto e costituenti il Piano Regolatore Generale Aeroportuale.

5.5 Studio di Impatto Ambientale del 1999

Lo Studio di Impatto Ambientale e le successive integrazioni vennero predisposti nel rispetto delle indicazioni del Ministero dell'Ambiente e presentati, rispettivamente, in data 02.07.99 e 16.09.99.

Tale studio, partendo dal Piano Regolatore del 1985, indicava una serie di interventi sulle infrastrutture da realizzare con urgenza in relazione al trasferimento del traffico da Linate a Malpensa, confermando peraltro a tutti gli effetti le previsioni contenute nello strumento urbanistico del 1985.

Nello specifico, vennero analizzate le ricadute correlate a un "busy-day" di 944 movimenti/giorno e ad un traffico annuo di circa 21,3 milioni di passeggeri, valori determinati sommando ai movimenti e

ai passeggeri già presenti a Malpensa la quota che sarebbe stata trasferita da Linate per effetto dell'applicazione del D.M. 46-T/1996.

I risultati dello studio vennero analizzati dal Ministero dell'Ambiente che, di concerto con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, ha emanato il D.M. 25 novembre 1999 n. DEC/VIA/4231, in cui si esprime "giudizio di compatibilità ambientale negativo sull'ulteriore incremento dei voli all'aeroporto di Malpensa", subordinando un eventuale riesame a un percorso di minimizzazione dell'impatto indicato dal decreto stesso.

Si sottolinea che il citato decreto del Ministro dell'Ambiente non mette in discussione l'insieme delle opere costituenti il Piano Regolatore di Malpensa, bensì il trasferimento del traffico previsto dai precedenti decreti del Ministero dei Trasporti.

Il 29.11.99 il Ministero dei Trasporti e della Navigazione, avvalendosi della procedura prevista dall'art. 6, comma 5, della legge 349/86, richiese l'esame del tema da parte del Consiglio dei Ministri.

A seguito delle valutazioni effettuate dal Consiglio dei Ministri nella seduta del 03.12.99, il Presidente del Consiglio emanò in data 13.12.99 un proprio D.P.C.M. che, tenendo conto sia degli impegni assunti dal Governo Italiano in sede comunitaria, sia della rilevanza del progetto ai fini dello sviluppo economico dell'area di influenza, conferma il trasferimento dei voli a Malpensa, impegnando nel contempo le istituzioni interessate ad attivare le misure già individuate per la riduzione dell'impatto ambientale.

Risultava pertanto superato il parere negativo del Ministero dell'Ambiente e si consentiva l'attuazione del processo di trasferimento del traffico da Linate a Malpensa che, peraltro, è stato poi realizzato solo parzialmente poiché i successivi Decreti del Ministero dei Trasporti del 20.03.00, del 05.01.01 e - più recentemente - del 01.10.14 hanno fissato ulteriori criteri di ripartizione dei voli tra i due scali che garantiscono la possibilità di mantenere a Linate i collegamenti con le capitali degli Stati membri e con gli hub dell'Unione Europea.

5.6 Master Plan Aeroportuale del 2009

Nel 2005, per rispondere alle previsioni di crescita del traffico di Malpensa che a quel tempo operava come hub di Alitalia, vennero avviati gli studi per la redazione di un nuovo Masterplan aeroportuale, con il coinvolgimento di vari consulenti tecnici ed economici (MITRE, Dorsch, Gruppo CLAS, ecc.).

Nel 2008 si verifica il noto de-hubbing di Alitalia da Malpensa, ma comunque SEA, pur in uno scenario di riferimento non ancora ben definito, in novembre 2009 decide di pubblicare comunque il

nuovo Masterplan dell'aeroporto di Malpensa, che avrebbe dovuto costituire il quadro di riferimento per gli interventi di sviluppo correlati alla prevista crescita del traffico fino all'anno 2030.

Tale documento si basava sull'ipotesi che Malpensa potesse nuovamente riconquistare il ruolo di hub che gli era stato affidato contestualmente all'entrata in esercizio della nuova area terminale ovest[4] o, in alternativa, che fosse in grado di sviluppare una rete di collegamenti "point to point" tale da generare autonomamente – anche in assenza di un hub carrier di riferimento – significativi volumi di passeggeri in transito, oltre che gestire la normale domanda di trasporto aereo prodotta dal territorio.

Il nuovo Masterplan ottenne in data 20.02.10 il "nulla osta tecnico" da parte di ENAC, che sottolineò come la visione strategica del documento fosse armonizzata con le esigenze di sviluppo del sistema aeroportuale nazionale e configurasse per Malpensa un ruolo e una prospettiva di crescita in linea con le indicazioni espresse dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti.

Parallelamente venne completato lo Studio di Impatto Ambientale necessario per attivare la procedura di Valutazione dell'Impatto Ambientale (V.I.A.) del nuovo Masterplan, ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

L'attivazione della suddetta procedura avvenne in maggio 2011, ma nel frattempo risultarono sempre più evidenti e significative le modifiche dello scenario di riferimento rispetto a quanto era stato considerato nel corso della redazione del Masterplan, e ciò portò dapprima alla produzione di una serie di integrazioni ed aggiornamenti della documentazione iniziale (aprile 2012 e novembre 2012), quindi alla sospensione e, infine, al ritiro dell'istanza di valutazione in luglio 2014.

[4] Già sul finire del 2008 si prospettava la possibilità di un impegno del Gruppo Lufthansa per realizzare a Malpensa un proprio hub, con avvio delle operazioni nel 2009. Però nel 2011 Lufthansa annuncia la dismissione delle attività correlate a tale progetto.

6 IL PIANO DI SVILUPPO AEROPORTUALE VIGENTE

Il Masterplan dell'aeroporto di Malpensa vigente alla data di redazione del presente documento è quello prodotto nel 1985 ("Malpensa 2000 – Piano Regolatore Generale").

Tale strumento stimava per il 2005 un traffico complessivo del sistema aeroportuale milanese (Malpensa + Linate) pari a 21 milioni di passeggeri/anno, 225.000 t di merce e 165.000 movimenti di aeromobili e proponeva un netto cambiamento di ruolo dei due aeroporti rispetto alla situazione in essere, tenendo ben presenti le indicazioni al tempo espresse dagli strumenti di pianificazione dei trasporti prodotti a livello regionale e nazionale.

Gli obiettivi principali considerati nella redazione di tale documento sono stati i seguenti:

- razionalizzazione del sistema operativo e procedurale in funzione di una maggiore capacità aeronautica e dell'attenuazione dei fenomeni di inquinamento acustico sul territorio circostante;
- razionalizzazione della movimentazione a terra degli aeromobili;
- ottimizzazione distributiva dei vari sottosistemi funzionali nell'ambito dell'area terminale;
- conseguimento di adeguati livelli di qualità del servizio;
- flessibilità, possibilità di realizzazione per fasi, possibilità di ulteriori ampliamenti.

Tali obiettivi appaiono ancor oggi pienamente condivisibili, anche se nel corso del tempo si è sempre più sviluppata una maggiore attenzione alle problematiche di tipo ambientale, che porta oggi a sottolineare la necessità di considerare non solo l'impatto acustico prodotto sul territorio, ma anche tutte le altre possibili ricadute (inquinamento atmosferico, uso dei suoli, ambiente idrico, aspetti paesaggistici, modifiche dell'ecosistema, aspetti socioeconomici, ecc.).

Il Piano Regolatore del 1985 include i seguenti interventi principali:

- adeguamento e potenziamento delle infrastrutture di volo (senza però ipotizzare la realizzazione di una terza pista),
- sviluppo della nuova area terminale a ovest delle piste di volo (piazzali di sosta aeromobili, terminal passeggeri, sistemi di acceso e parcheggi auto, strutture e funzioni integrative e di supporto all'attività aeroportuale),
- sviluppo delle strutture a servizio del traffico merci nella zona sud-ovest del sedime,
- collegamento ferroviario fino al Terminal 1,
- mantenimento in esercizio della preesistente area terminale posta nella zona nord del sedime (attuale Terminal 2),

- possibilità di insediamento di un'"area tecnica per le compagnie aeree" nella zona nord-est del sedime.

Tra vari possibili schemi di sviluppo, per il Terminal 1 venne scelta una configurazione di tipo "lineare con satelliti", per le sue caratteristiche di modularità e flessibilità e per la possibilità di essere realizzata per fasi successive. Oltre al nucleo iniziale impostato su tre satelliti, il Piano Regolatore prevede l'eventuale realizzazione di due ulteriori moduli a nord e a sud.

Notevole risalto viene dato dal Piano Regolatore alle necessità di integrazione del terminal passeggeri con la stazione ferroviaria, con i parcheggi auto e con alcuni altri servizi (ad esempio l'hotel), che costituiscono uno schema puntualmente applicato nell'area ovest secondo le previsioni espresse dal documento, e che sono state poi replicate anche per l'area nord (Terminal 2), anche in mancanza di specifiche indicazioni di Piano in tal senso.

Per l'area merci il Piano Regolatore del 1985 prevedeva uno sviluppo abbastanza contenuto, nella zona sud-ovest del sedime aeroportuale, in prossimità del tracciato della linea ferroviaria.

Partendo da tale nucleo iniziale, per soddisfare la crescente domanda del traffico merci registrata a Malpensa, la "Cargo City" si è poi però dovuta sviluppare ulteriormente verso sud, andando a interessare anche una parte consistente della zona in cui il Piano indica una destinazione più generica di: "aree per servizi tecnici di supporto ed integrativi dell'attività aeroportuale".

Nel corso degli anni si sono registrate alcune altre variazioni nell'effettivo sviluppo dell'aeroporto rispetto a quanto inizialmente previsto dal Piano Regolatore, si sottolinea tuttavia che ogni nuovo intervento realizzato a Malpensa risulta comunque in accordo con le linee generali di impostazione dettate da tale strumento e, nei casi in cui si sia dovuto procedere all'attuazione di opere non pienamente coerenti con le indicazioni di Piano, si è sempre preliminarmente provveduto all'acquisizione di tutte le necessarie autorizzazioni di carattere tecnico ed urbanistico.

Appare infatti inevitabile che, procedendo nei vari livelli di approfondimento progettuale connessi all'effettiva attuazione delle indicazioni di sviluppo fornite da un Masterplan, possano emergere delle necessità di modifica rispetto alle soluzioni originarie, senza che vengano per questo disattese le "direttrici" evolutive inizialmente dichiarate e su cui si è ottenuta specifica approvazione.

Rispetto alle indicazioni del Piano Regolatore del 1985, oggi per l'aeroporto di Malpensa risulta necessario un aggiornamento delle varie previsioni di intervento, che tenga conto dello scenario di riferimento attuale e delle ulteriori prospettive di crescita per il futuro.

In particolare, emerge la necessità di individuare nuove aree di sviluppo destinate al traffico merci, settore per cui si è registrato un significativo e progressivo incremento nel corso degli anni, mentre per la componente passeggeri e per le infrastrutture di volo il quadro di riferimento richiederà modifiche più contenute poiché, dopo la perdita del ruolo di "hub" di Alitalia, Malpensa dispone

ancora di sufficienti margini di crescita rimanendo in un ambito che dovrà essere sicuramente aggiornato e modificato, ma che rimane comunque coerente con quanto era stato originariamente previsto dal Piano del 1985.

7 CARATTERISTICHE ATTUALI DELL'AEROPORTO

7.1 Informazioni di carattere generale

L'aeroporto di Malpensa si colloca nell'alta pianura lombarda, nel settore sud-ovest della provincia di Varese e a nord-ovest della città di Milano, sui territori comunali di Cardano al Campo, Somma Lombardo, Casorate Sempione, Ferno, Lonate Pozzolo, Samarate e Vizzola Ticino, tutti afferenti alla Provincia di Varese, e prende il nome dalla vicina località di Malpensa, frazione di Somma Lombardo.

L'aeroporto dista circa 48 km dal centro di Milano e circa 130 km da Torino. Il sedime occupa un'area di circa 1.220 ettari, che ricade all'interno del Parco Lombardo della Valle del Ticino (primo parco regionale d'Italia, costituito nel 1974).

Figura 21 - Vista aerea generale dell'Aeroporto di Milano Malpensa e comuni interessati dal sedime aeroportuale

Il codice di riferimento ICAO dell'aeroporto è "4F", lo scalo è pertanto in grado di accogliere, senza alcuna restrizione, tutte le tipologie di aeromobili attualmente presenti sul mercato[5].

L'upgrading dell'aeroporto al codice "4F" è stato concesso da ENAC il 27.11.14, a seguito della presentazione da parte SEA di uno specifico "studio aeronautico" e alla pianificazione di una serie di interventi di adeguamento delle infrastrutture che sono stati successivamente eseguiti.

Le aree terminali destinate al traffico passeggeri sono poste, rispettivamente, a ovest (Terminal 1) e a nord (Terminal 2) del sistema di piste; nella zona sud-ovest è ubicata la principale area destinata al servizio del traffico merci ("Cargo City"), mentre nella zona nord-ovest sono presenti varie strutture e funzioni di supporto all'attività aeronautica.

L'aeroporto di Malpensa ottenne la prima certificazione ENAC il 27.11.03 (certificazione n. I-002/APT), successivamente confermata negli anni 2006, 2009, 2012 e 2015 alla scadenza dei trienni di validità.

In data 29.12.16 è stata ottenuta la conversione del suddetto Certificato di Aeroporto in conformità al Regolamento (CE) n. 216/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio e al Regolamento (UE) n. 139/2014 della Commissione.

Il nuovo Certificato riporta il numero IT.ADR.0002, ha durata illimitata (salvo rinuncia o revoca) e autorizza SEA – Società per Azioni Esercizi Aeroportuali ad operare sull'aeroporto di Milano Malpensa in conformità alle disposizioni del Regolamento (CE) n. 216/2008 e alle relative norme attuative del Regolamento (UE) n. 139/2014, alla "Base di certificazione" e al "Manuale dell'aeroporto".

Il punto di riferimento dell'aeroporto di Malpensa (ARP – airport reference point) presenta le seguenti coordinate:

45°37'48''N 08°43'23''E

L'elevazione di riferimento dello scalo è di 768 ft (234 m) s.l.m.

[5] Dal 2015 l'aeroporto di Malpensa accoglie con regolarità voli effettuati con velivoli A380 e B747-800

Figura 22 - Veduta aerea generale dell'aeroporto di Malpensa

7.2 Infrastrutture di volo – Stato di fatto

7.2.1 Piste, taxiway, piazzali

Il sistema delle infrastrutture di volo è caratterizzato da due piste parallele che presentano un interasse di 808 m e sono entrambe lunghe 3.920 m e larghe 60 m. Le due piste vengono prevalentemente utilizzate per atterraggi da sud e per decolli verso nord.

La tabella che segue riporta le "distanze dichiarate" delle due piste di volo (dati tratti da AIP – Italia, AD 2 LIMC 1-6; valori espressi in metri).

Designazione RWY	TORA	TODA	ASDA	LDA
17R	3.920	4.120	3.920	3.920
17R – int. Take-off EW/EM	3.005	3.205	3.005	-
35L	3.920	3.980	3.920	3.515
35L int. Take-off WB	3.515	3.575	3.515	-
35L – int. Take-off F/FE	2.550	2.610	2.550	-
17L	3.920	4.040	3.920	2.977
17L – int. Take-off AB	2.970	3.090	2.970	-
35R	3.920	4.080	3.920	3.920

Figura 23 – Tabella “distanze dichiarate” delle due piste di volo

Di seguito si forniscono i valori caratteristici delle varie soglie pista (le coordinate sono fornite con riferimento al sistema WGS84).

THR RWY	Coordinate		Elevazione [m]
	N	E	
17L	45°38’31.33’’	08°43’48.85’’	227
35R	45°36’56.70’’	08°44’14.99’’	210.6
17R	45°38’43.63’’	08°43’07.41’’	232.9
35L	45°36’51.86’’	08°43’38.30’’	212.2

Figura 24 – Tabella valori caratteristici delle soglie pista (dati tratti da AIP – Italia AD 2 LIMC)

Le due piste sono collegate con le aree terminali da una rete particolarmente estesa di vie di rullaggio (ca. 20 km in totale, escludendo le taxiway di piazzale) che garantisce la movimentazione al suolo dei velivoli. Le taxiway principali sono denominate “C” e “W”, sono parallele alle piste di volo e ad esse si collegano i vari raccordi di entrata/uscita.

Un altro elemento che caratterizza la configurazione del sistema di vie di rullaggio presente a Malpensa è costituito dalla taxiway “H”, che collega le aree terminali poste a ovest delle piste con l’area centrale del sedime, passando a sud di testata 35L ed evitando in tal modo gli attraversamenti di pista 17R/35L da parte dei velivoli che devono decollare da RWY 35R.

I raccordi “E”, “D”, “CB”, “DA”, “L” e “DB” sono utilizzabili solo in uscita dalle piste.

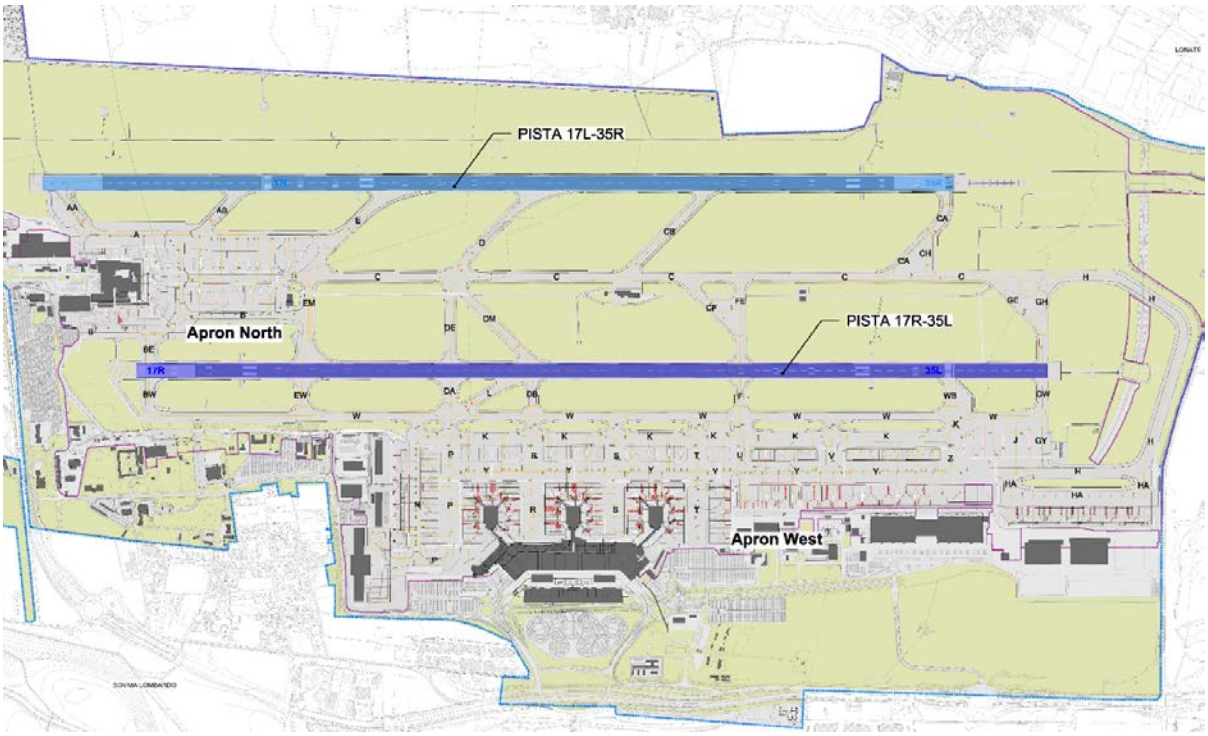


Figura 25 – Layout delle infrastrutture esistenti

Il *piazzale di sosta aeromobili ovest*, antistante il Terminal 1, presenta un'estensione di ca. 685.000 m^2 e può ospitare un massimo di 73 aeromobili di dimensioni medio-piccole o 55 aeromobili quando si consideri la presenza dei velivoli di maggiori dimensioni. In corrispondenza dei tre satelliti le piazzole di sosta sono dotate di pontili mobili per l'imbarco e lo sbarco dei passeggeri, mentre tutti gli altri stand "remoti" sono serviti con bus interpista. Gli stand dotati di loading bridge dispongono anche di sistemi visuali di guida per l'accosto dei velivoli (VDGS – visual docking guidance system).

Il *piazzale di sosta aeromobili nord*, antistante il Terminal 2, presenta un'estensione di ca. 320.000 m^2 e può ospitare un massimo di 32 aerei di dimensioni medio-piccole o 29 velivoli quando si consideri la presenza degli aeromobili di maggiori dimensioni. Gli stand adiacenti all'aerostazione vengono raggiunti a piedi dai passeggeri in partenza, mentre le rimanenti piazzole ("remote") sono servite con bus interpista.

I *piazzali di sosta aeromobili antistanti l'area merci* interessano una superficie complessiva di ca. 330.000 m^2 e presentano una capacità di sosta compresa tra 34 e 44 velivoli, in funzione delle dimensioni degli aeromobili serviti. Alcune delle piazzole di sosta presenti in quest'area sud-ovest del sedime sono utilizzabili per le attività di de-icing e de-snowing, similmente a altre postazioni ubicate più a sud, in corrispondenza delle taxiway "GY" e "J".

Il *piazzale manutenzione aeromobili* è ubicato nell'area a nord del Terminal 1, di fronte all'hangar, e presenta una superficie di ca. 30.000 m^2. Su questo piazzale sono state individuate altre 4 piazzole

di sosta che, tenendo conto delle possibilità di utilizzo alternative, offrono una capacità massima di 3 velivoli.

La quasi totalità delle piazzole di sosta presenti a Malpensa sono dotate di sistema a idranti per il rifornimento di carburante agli aeromobili (“hydrant refuelling system” - HRS) e di apparati fissi per la fornitura di energia elettrica a 400 Hz.

7.2.2 Segnaletica e aiuti visivi luminosi

Gli aiuti visuali luminosi (AVL) sono gli impianti che permettono ai piloti di visualizzare correttamente, in condizioni notturne o di bassa visibilità, le piste, le vie di rullaggio e le aree di sosta degli aeromobili.

Gli apparati presenti a Malpensa sono conformi ai più elevati standard espressi dalle regolamentazioni nazionali (ENAC) e internazionali (ICAO ed EASA).

L’aeroporto è dotato per entrambe le piste di volo di aiuti visuali luminosi configurati per consentire atterraggi anche con visibilità orizzontale fino a valori minimi di 50 m. In particolare, sono presenti:

- sentieri luminosi di avvicinamento: impianti che precedono le piste di volo ed evidenziano al pilota gli ultimi 900 m prima dell’atterraggio; per le piste 35R e 35L sono disponibili impianti di precisione CAT. III, mentre per pista 17L è installato un sistema di precisione CAT. I;
- indicatori ottici della pendenza di avvicinamento (PAPI): evidenziano la corretta angolazione del velivolo durante gli atterraggi e sono presenti su entrambi i lati di tutte le testate pista (RWY 17L, 35R, 17R, 35L);
- luci di soglia e fine pista: indicano le estremità delle due piste,
- luci di asse pista: luci inserite nella pavimentazione che indicano la linea centrale della pista e forniscono, grazie alla colorazione bianca o rossa, informazioni sulla distanza dalla fine della pista;
- luci di zona di toccata: sono disponibili per RWY 35R e per RWY 35L e indicano l’area in cui deve avvenire l’atterraggio;
- luci di bordo pista: individuano i limiti laterali della pista;
- luci di uscita: indicano ai piloti gli imbocchi dei raccordi per uscire dalla pista e, nel caso dei raccordi “d’uscita rapida”, sono integrate da specifiche luci di segnalazione (RETILs);
- segnaletica verticale: pannelli luminosi che identificano le uscite dalla pista.

Anche le vie di rullaggio sono dotate di AVL per agevolare i movimenti degli aeromobili a terra in condizioni di bassa visibilità. Si ricordano, in particolar modo:

- luci di asse taxiway: indicano la linea centrale dei percorsi di rullaggio a terra;
- stop bar: luci che indicano al pilota i punti di arresto a protezione delle piste di volo; sono associate a sistemi a microonde e se vengono attraversate quando sono accese viene automaticamente trasmesso in torre di controllo un allarme di “intrusione in pista” (runway incursion); nel caso delle taxiway in cui non è consentito il transito degli aeromobili verso la pista, le stop bar sono configurate come “no entry bar”, ovvero barre di luci rosse fisse (sempre accese);
- runway guard lights: segnali lampeggianti che indicano ai piloti la prossimità della pista di volo;
- luci di posizione di attesa intermedia: sono presenti lungo le principali vie di rullaggio (“C”, “W”, “K”, “Y” e “H”) ed evidenziano ai piloti determinate posizioni in cui, su istruzione della torre di controllo, può risultare necessaria la sosta del velivolo durante il rullaggio da/verso la pista;
- luci o catarifrangenti di bordo taxiway: evidenziano i limiti laterali delle vie di rullaggio;
- segnaletica verticale: pannelli luminosi ubicati lungo i percorsi di rullaggio e riportanti messaggi di posizione, di indicazione o di obbligo.

Agli impianti sopra elencati si aggiungono i sistemi di illuminazione presenti in tutti i piazzali e le luci di guida per l’accosto alle piazzole di sosta (Visual Docking Guidance System) di cui sono dotati gli stand adiacenti ai satelliti del Terminal 1.

A Malpensa sono presenti sistemi di monitoraggio delle lampade che permettono un controllo a distanza in tempo reale dello stato di efficienza dei vari segnali luminosi. Ogni guasto viene visualizzato presso il centro di manutenzione dell’aeroporto e l’eventuale raggiungimento di livelli minimi di efficienza (stabiliti dalle normative) provoca l’emissione di un allarme e l’attivazione dei conseguenti interventi.

Le luci presenti lungo i vari percorsi di rullaggio sono state realizzate con le predisposizioni tecniche necessarie per la futura implementazione di un sistema A-SMGCS (Advanced - Surface Movement Guidance and Control System).

Anche la segnaletica orizzontale fa parte degli aiuti visuali che facilitano la corretta movimentazione dei velivoli al suolo e comprende i seguenti marking principali: bordo pista, asse pista, soglia pista, designazione pista, soglia spostata, pre-soglia, “aiming point”, zona di contatto, asse taxiway, bordo taxiway e bordo piazzale, posizione d’attesa (per l’ingresso in pista o intermedia), nonché le varie tipologie di marking di piazzale utilizzate per garantire la sicurezza delle operazioni di ingresso/uscita a/dagli stand.

7.2.3 Area terminale ovest (Terminal 1)

L'area terminale posta a ovest del sistema di piste costituisce il principale nucleo operativo dello scalo.

Il Terminal 1, entrato in esercizio nell'ottobre 1998, serve attualmente tutto il traffico passeggeri di linea e charter che fa capo all'aeroporto di Malpensa, lasciando al Terminal 2 la sola componente "low cost" gestita dalla compagnia EasyJet.

L'aerostazione è composta da un corpo centrale che si sviluppa su sei piani (di cui tre costituiscono i livelli operativi principali) e da tre satelliti collegati all'edificio principale mediante corridoi su due livelli.

Il terzo satellite è entrato in esercizio in gennaio 2013, mentre gli altri principali lavori di completamento e di restyling del Terminal 1 sono stati progressivamente conclusi nel 2014 e nei primi mesi del 2015 (prima dell'apertura di EXPO 2015). Recentemente sono stati eseguiti anche altri interventi di restyling riguardanti la parte sud del terminal.

Figura 26 – Vista del Terminal 1

Il terminal è configurato in modo da mantenere sempre separati i flussi in arrivo da quelli in partenza; sono inoltre disponibili percorsi e postazioni di controllo specifici per i flussi di passeggeri in transito. I principali livelli "operativi" che compongono il corpo centrale del terminal sono:

- piano arrivi (quota +1.50);
- piano partenze (quota +7.90);
- piano registrazioni (quota +14.30);

a essi si aggiungono un primo piano interrato (quota -5.22) ove sono ubicati l'area di smistamento bagagli e l'atrio di accesso alla stazione ferroviaria, un secondo piano interrato (quota -11.25) che ospita esclusivamente funzioni tecniche e impianti, e un piano mezzanino (quota +19.10) distinto in diverse zone in cui sono presenti attività commerciali e uffici. I tre satelliti invece si compongono essenzialmente di un piano arrivi e di un piano partenze e sono connessi all'edificio principale da corridoi su due livelli che collegano tali piani alle quote +1.50 (flusso dei passeggeri in arrivo) e +7.90 (flusso dei passeggeri in partenza).

Dopo i citati interventi di completamento, la superficie utile complessiva del Terminal 1 risulta pari a ca. 360.000 m^2.

La ripartizione degli spazi del Terminal 1 si può riassumere come segue:

Funzione	Superficie complessiva (m^2)	Quota percentuale sul totale
Aree relative a corrispettivi regolamentati	ca. 240.500	66,8%
Aree relative a corrispettivi non regolamentati	ca. 38.800	10,8%
Aree occupate da funzioni "miste"	ca. 80.700	22,4%
Totale	**ca. 360.000**	**100,0%**

Si ricorda che le aree relative ai corrispettivi regolamentati sono tutte le superfici attinenti prodotti/servizi regolamentati (diritti, corrispettivi di sicurezza, infrastrutture centralizzate, beni in uso comune o esclusivo) e includono le zone direttamente utilizzate dai passeggeri per effettuare le varie operazioni correlate al viaggio (check-in, aree di attesa, controlli, percorsi di trasferimento, aree di imbarco, sale ritiro bagagli, ecc.), nonché le aree indirettamente connesse a tali attività (ad es.: locali e uffici occupati da personale SEA e/o da altri Operatori direttamente o indirettamente riferibili allo svolgimento delle suddette attività), i locali operativi (ad es.: l'area smistamento bagagli), i magazzini e i depositi degli handler, ecc.

Sono invece considerate aree relative ai corrispettivi non regolamentati le aree commerciali, vale a dire quelle occupate dai negozi, dai servizi di ristorazione (incluse le aree aperte antistanti bar e ristoranti dotate di tavolini) e da altre funzioni a servizio dei passeggeri (banche, uffici cambio, ufficio postale, ecc.), nonché le sale VIP (sia gestite da SEA, sia gestite dalle Compagnie aeree), gli spazi assegnati agli Enti di Stato, ecc.

Infine sono considerate aree occupate da funzioni "miste" le aree in cui si trovano gli uffici ove opera il personale dedicato allo svolgimento di attività non univocamente considerabili come "regolamentate" o come "non regolamentate" (ad es.: tutti gli spazi attribuiti alle funzioni trasversali

di manutenzione, i locali del servizio sanitario, gli uffici di strutture di coordinamento e supervisione di alto livello che sovrintendono sia alle attività regolamentate che a quelle non regolamentate, ecc.).

Se si trascurano (poiché non sono normalmente accessibili al pubblico e/o agli operatori) le aree del secondo piano interrato, le centrali tecnologiche poste in copertura, i cunicoli di passaggio del BHS e degli impianti e alcune altre zone non utilizzate o che presentano destinazione d'uso non riconducibile alle principali funzioni operative, le superfici dei diversi sottosistemi dell'aerostazione possono anche venire raggruppate come segue:

Funzione	Superficie complessiva (m^2)	Quota percentuale sul totale
Aree di traffico	ca. 116.500	39,7%
Aree commerciali	ca. 27.500	9,4%
Aree amministrative	ca. 22.000	7,5%
Aree tecniche e di servizio	ca. 127.500	43,4%
Totale	**ca. 293.500**	**100,0%**

In questo caso le *aree di traffico* comprendono tutte le zone destinate al diretto servizio dei passeggeri e a cui questi ultimi accedono per effettuare le varie operazioni correlate al viaggio (biglietterie, check-in, zone di attesa, controlli, corridoi di collegamento, aree di imbarco, sale ritiro bagagli, ecc.); le aree commerciali sono quelle occupate dai negozi, dai servizi di ristorazione e da altre funzioni a servizio dei passeggeri (banche, ufficio postale, …); le aree amministrative sono quelle occupate dagli uffici ove opera il personale aeroportuale (Società di gestione, compagnie aeree, handler, Enti di Stato,…); le aree tecniche e di servizio comprendono invece i locali operativi (a esempio l'area smistamento bagagli), i magazzini e i depositi di vario genere, i servizi per il personale (mensa, spogliatoi, …) e le altre funzioni di supporto.

Figura 27 – Veduta aerea del Terminal 1 e del parcheggio P3

Figura 28 – Veduta del Terminal 1 dal viadotto partenze

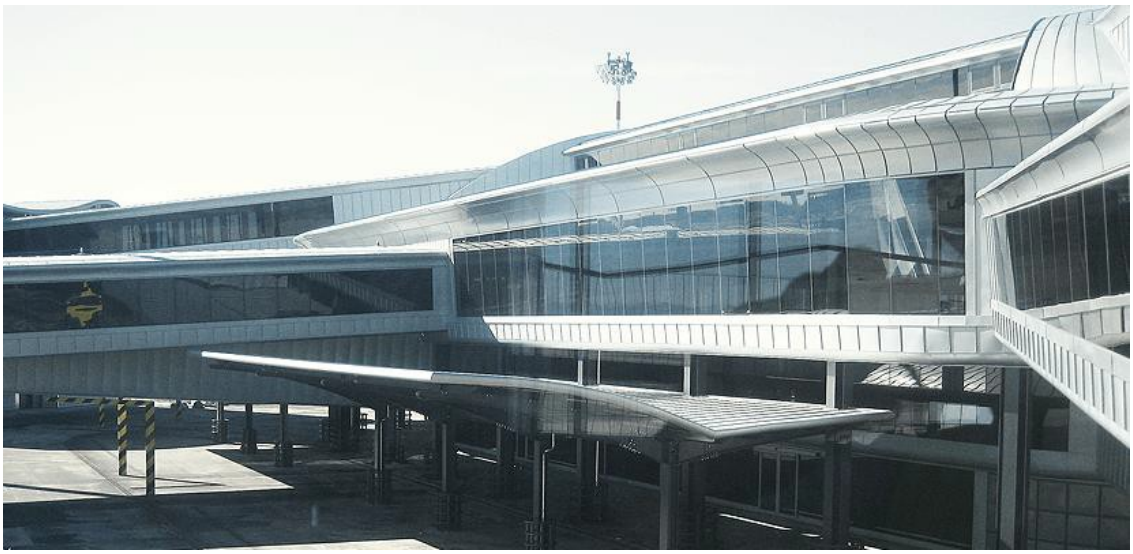


Figura 29 – Terminal 1 - satellite nord

Figura 30 – Terminal 1 - pontili di imbarco/sbarco del satellite nord

Sul “lato terra” il Terminal 1 è direttamente collegato con la stazione ferroviaria (31.400 m^2) ed è connesso su due livelli (arrivi e partenze) con il sistema stradale di accesso che collega l’aeroporto alla S.S. 336.

Nelle aree adiacenti all’aerostazione è presente una struttura alberghiera (hotel Sheraton) e sono inoltre ubicati i parcheggi auto destinati al pubblico e agli operatori, nonché le fermate e le aree di accumulo dei mezzi di trasporto pubblico (autobus extraurbani, servizio di navetta interno all’aeroporto, taxi, auto NCC, …).

Figura 31 – Hotel Sheraton (Terminal 1)

A nord dell'area terminale principale sono presenti varie funzioni di supporto all'attività aeroportuale, quali:

- un hangar per la manutenzione degli aeromobili costituito da tre corpi di fabbrica, di cui quello centrale in grado di accogliere un velivolo "wide body"; tale edificio presenta una superficie operativa totale di circa 21.300 m^2 ed è fronteggiato dal piazzale di sosta aeromobili già descritto al paragrafo precedente;
- le aree e gli edifici per la manutenzione dei mezzi di piazzale;
- i fabbricati che ospitano i fornitori dei servizi di catering, ecc.

Figura 32 – Hangar e piazzale manutenzione aeromobili

Sono state recentemente realizzate in quest'area anche di nuove strutture destinate al servizio della componente di *business aviation* che fa capo a Malpensa.

A sud del Terminal 1, invece, si trovano altre funzioni indispensabili per garantire l'attività dell'aeroporto quali: la centrale di cogenerazione, la torre di controllo (ENAV), la centrale operativa che garantisce il costante monitoraggio delle funzionalità aeroportuali, un presidio dei Vigili del Fuoco, ecc.

Figura 33 – Torre di controllo e uffici operativi ENAV

7.2.4 Area terminale nord (Terminal 2)

L'area terminale posta a nord del sistema di piste è quella preesistente allo sviluppo di Malpensa avvenuto nel 1998 ed è anch'essa costituita da un piazzale di sosta aeromobili, dall'aerostazione passeggeri (Terminal 2) e da varie strutture complementari e di supporto.

Nel Terminal 2 opera attualmente il solo vettore EasyJet.

L'aerostazione presenta una superficie complessiva di circa 60.000 m^2 e si compone di due aree ben distinte: l'edificio "arrivi" e l'edificio "partenze".

L'area "di traffico" si sviluppa prevalentemente al piano terreno; al primo piano sono infatti unicamente presenti una parte delle aree di attesa per l'imbarco e il corridoio di collegamento con l'edificio arrivi.

Stante la tipologia di traffico servito, in questo terminal non si rilevano flussi significativi di passeggeri in transito e, quindi, non sono presenti aree ed attrezzature specificamente destinate al servizio di tale componente.

Il piano sotterraneo, e gran parte dei piani superiori dell'edificio, sono dedicati ad attività "amministrative" o "tecniche" e, quindi, risultano per lo più non accessibili al pubblico.

Figura 34 – Terminal 2 (veduta dal piazzale nord)

Le dimensioni delle diverse aree operative che compongono il Terminal 2 vengono riassunte nella seguente tabella[6]:

Funzione	Superficie complessiva (m^2)	Quota percentuale sul totale
Aree relative a corrispettivi regolamentati	ca. 45.000	75,0%
Aree relative a corrispettivi non regolamentati	ca. 11.000	18,3%
Aree occupate da funzioni "miste"	ca. 4.000	6,7%
Totale	**ca. 60.000**	**100,0%**

[6] Per la descrizione delle funzioni operative associate alle diverse "aree" si rimanda a quanto già indicato per il Terminal 1

Se si escludono le aree dei piani interrati, i cunicoli di passaggio degli impianti e del BHS e alcune altre zone attualmente inutilizzate o che presentano destinazione d'uso non riconducibile alle principali funzioni operative, le superfici dei diversi sottosistemi del Terminal 2 possono anche venire raggruppate come segue:

Funzione	Superficie complessiva (m^2)	Quota percentuale sul totale
Aree di traffico	ca. 27.500	51,4%
Aree commerciali	ca. 6.500	12,1%
Aree amministrative	ca. 10.000	18,7%
Aree tecniche e di servizio	ca. 9.500	17,8%
Totale	**ca. 53.500**	**100,0%**

Figura 35 – Percorso di accesso alla stazione ferroviaria del Terminal 2

Sul "lato terra" l'edificio è direttamente connesso con il sistema stradale di accesso che collega l'aeroporto alla S.S. 336 e con i parcheggi auto destinati al pubblico.

In quest'area sono presenti delle palazzine uffici, un hotel e la stazione entrata in esercizio a seguito del recente prolungamento della linea ferroviaria tra il Terminal 1 e il Terminal 2.

In prossimità dell'area terminale nord sono inoltre presenti altre funzioni di supporto dell'attività aeroportuale quali: magazzini e officine per le attività di manutenzione, la mensa aziendale, il CRAL, ecc.

In una parte dei "vecchi" edifici destinati al servizio del traffico merci si è inoltre insediato in forma provvisoria l'operatore DHL, in attesa di poter disporre di una nuova sede operativa nell'area sud del sedime (Cargo City).

7.2.5 Strutture per il servizio del traffico merci

L'area principale destinata al servizio delle merci è ubicata nella zona sud-ovest del sedime (cosiddetta "Cargo City") e comprende gli edifici terminali (magazzini "di prima linea"), gli antistanti piazzali di sosta aeromobili (che possono comunque venire utilizzati – secondo necessità – anche per la sosta dei velivoli passeggeri) e una serie di strutture complementari e di supporto.

I piazzali di sosta aeromobili sono costituiti da due aree distinte:

- una zona (settore "700") che copre una superficie di ca. 240.000 m^2 (inclusi i tratti delle apron taxiway "Y", "V", "Z") e che comprende 15 piazzole di sosta per velivoli di dimensioni medio-grandi lungo il lato ovest, più altri 14 stand per aeromobili di cod. C a est;
- una zona (settore "800", entrato in esercizio nel 2013) che copre una superficie di ca. 90.000 m^2 (inclusa la apron taxiway "HA") e che consente la possibilità di sosta contemporanea di 7 velivoli wide-body (cod. E o F).

Il terminal merci che costituisce il nucleo originario di Cargo City è costituito da due edifici adiacenti (magazzini A/B e magazzini C/D), caratterizzati da una superficie utile totale di circa 50.000 m^2. Il complesso è dotato di stacker meccanizzato con circa 400 posizioni pallet.

In questi edifici, oltre alle aree del piano terreno e del soppalco destinate alla lavorazione e al deposito delle merci in arrivo e in partenza, sono presenti un piano interrato a destinazione tecnica/impiantistica, il primo e il secondo piano ove sono ubicati gli uffici degli operatori e degli Enti di Stato e la copertura che viene utilizzata come parcheggio auto per i dipendenti.

Tra i due descritti edifici è ubicata una palazzina uffici di 6 piani dove sono presenti anche varie funzioni di supporto (bar-ristorante, uffici doganali, uffici degli spedizionieri e dei trasportatori, ecc.).

A sud di questo "nucleo originario" destinato a servizio del traffico merci sono stati recentemente attivati vari interventi di sviluppo che seguono uno schema di sostanziale allineamento con i fabbricati già descritti e si affacciano sul piazzale di sosta aeromobili di più recente costruzione (settore "800").

Il magazzino FedEx presenta una superficie utile di ca. 16.800 m^2 (ca. 12.000 m^2 di area per il deposito ed il trattamento delle merci + ca. 4.800 m^2 per uffici disposti su 3 piani), un'altezza massima di ca. 16 m ed è inserito in un'area di ca. 26.000 m^2 destinata alle operazioni di movimentazione, sosta, carico e scarico dei mezzi.

Un ulteriore edificio cargo è ubicato nella limitrofa area di ca. 22.000 m^2 posta più a sud e consiste in un fabbricato rettangolare di ca. 15.000 m^2 (altezza 12,6 m). Questo fabbricato ospita due operatori (BetaTrans e WFS) che dispongono, rispettivamente, di ca. 10.000 e ca. 5.000 m^2 di magazzino, oltre ad un totale di ca. 2.900 m^2 di aree amministrative ubicate al primo piano, lato terra.

Un altro lotto di sviluppo destinato al servizio del traffico cargo è presente nella zona più meridionale del sedime ed in tale area è in corso la realizzazione del nuovo magazzino destinato all'operatore DHL.

Figura 36 – Cargo City – magazzini A/B

Figura 37 – Cargo City –magazzino FedEx

Sul “lato terra” tutti gli edifici cargo sono collegati alla rete stradale interna all’aeroporto che corre in direzione nord-sud e che si collega alla S.S. 336 mediante uno svincolo dedicato; ogni edificio dispone inoltre di specifiche aree per la movimentazione, il parcheggio e le operazioni di carico/scarico dei veicoli.

Figura 38 – Cargo City – Nuovi magazzini “di prima linea” (incluso rendering del magazzino DHL attualmente in corso di realizzazione) vista aerea da est

Figura 39 – Cargo City – Nuovi magazzini “di prima linea” (incluso rendering del magazzino DHL attualmente in corso di realizzazione) vista aerea da ovest

In prossimità del Terminal 2 (quindi nella zona nord del sedime aeroportuale), come già indicato è presente un’altra area destinata al servizio del traffico merci, che si compone di due magazzini con superficie utile complessiva di circa 10.000 m^2.

Parte di quest’area è attualmente utilizzata dall’operatore DHL, in attesa del prossimo trasferimento nell’edificio che verrà costruito a Cargo City, lasciando libera la zona per altri Operatori o per altre destinazioni d’uso.

7.2.6 Altre aree operative

La caserma dei Vigili del Fuoco si trova in posizione baricentrica rispetto al sistema delle infrastrutture aeroportuali, lungo la taxiway “C” (che corre parallela alle piste di volo, in posizione intermedia tra queste ultime).

Oltre a tale edificio principale, in aeroporto sono presenti altre due postazioni di primo intervento ubicate, rispettivamente, sul piazzale nord e in una posizione intermedia tra il Terminal 1 e l’area cargo.

Le operazioni degli elicotteri dei VV.F. fanno invece capo a una struttura posta nella zona sud-est del sedime.

Grazie alla descritta distribuzione si è in grado di garantire il rispetto dei tempi massimi di intervento prescritti dalla normativa (due minuti per ogni parte delle piste di volo e tre minuti per ogni altro punto dell'area di movimento).

La dotazione di mezzi e attrezzature presenti a Malpensa risponde alle caratteristiche previste per la categoria antincendio 9 ICAO.

All'estremità nord-ovest del sedime sono ubicati gli edifici e le officine che ospitano i servizi di manutenzione dell'aeroporto (infrastrutture di volo e viabilità, fabbricati, impianti elettrici e speciali, impianti meccanici). Nella medesima area sono inoltre presenti vari insediamenti degli Enti di Stato (alloggi di Polizia e Carabinieri; unità cinofila; caserma della Polizia di Frontiera; strutture del 2° Reparto Volo della Polizia di Stato).

Tutto il sedime è servito da una rete viaria di servizio che comprende sia i collegamenti esterni al confine doganale tra le diverse aree terminali e le altre aree operative, sia la viabilità interna "sotto dogana" attraverso cui è possibile effettuare le varie operazioni di handling di velivoli, passeggeri e merci, raggiungere - per finalità manutentive - tutti gli apparati e le aree operative, effettuare il controllo della recinzione perimetrale, ecc.

Specifiche informazioni riguardanti i sistemi di accesso e le aree di parcheggio dei veicoli vengono fornite al successivo cap. 8 della presente relazione.

Per quanto riguarda il sistema di rifornimento di carburante agli aeromobili, si segnala che lo stoccaggio del carburante avviene nella zona nord-est del sedime e presenta una capacità complessiva di 27,5 milioni di litri, garantendo all'aeroporto l'autonomia di alcuni giorni.

La fornitura di carburante all'aeroporto avviene tramite pipeline.

L'attività di refuelling degli aeromobili viene svolta con un sistema ad idranti esteso a quasi tutti gli stand presenti nei vari piazzali di sosta aeromobili.

7.3 Servizi tecnologici, reti ed impianti

7.3.1 Impianti termici e reti elettriche

L'aeroporto di Malpensa è dotato di infrastrutture tecnologiche tali da consentire un elevato grado di autonomia e garantire una buona affidabilità del sistema.

Dal 1997 opera a Malpensa una centrale di trigenerazione, che garantisce attualmente una capacità produttiva di 80 MW elettrici, 60 MW termici, 40 MW di produzione di acqua refrigerata ed è destinata a ulteriori potenziamenti futuri.

La tecnologia utilizzata è un doppio ciclo combinato cogenerativo e il sovradimensionamento garantisce ampi margini di riserva anche in caso di disservizio di uno dei due cicli, che operano sempre ottimizzando il recupero termico.

L'impianto utilizza tecnologie ad altissima efficienza, denominate di trigenerazione per la facoltà di ottenere da un'unica fonte (il metano) tre vettori energetici: elettricità in media tensione, acqua surriscaldata e acqua refrigerata, queste ultime destinate ad alimentare le reti di teleriscaldamento e telerefrigerazione estese a tutto il sedime aeroportuale.

La produzione termofrigorifera è legata alle utenze aeroportuali allacciate (edifici SEA, hotel Sheraton e altre utenze minori) e impegna complessivamente circa 300 GWh/a di energia termica. La produzione elettrica complessiva è di ca. 300 GWh/a, la metà delle quali utilizzate dalle utenze aeroportuali, mentre la quota in esubero – se sussistono condizioni di adeguata economicità – viene conferita alla rete esterna.

La centrale è ubicata in un'area di circa 84.000 m^2, in posizione intermedia tra Cargo City e il Terminal 1.

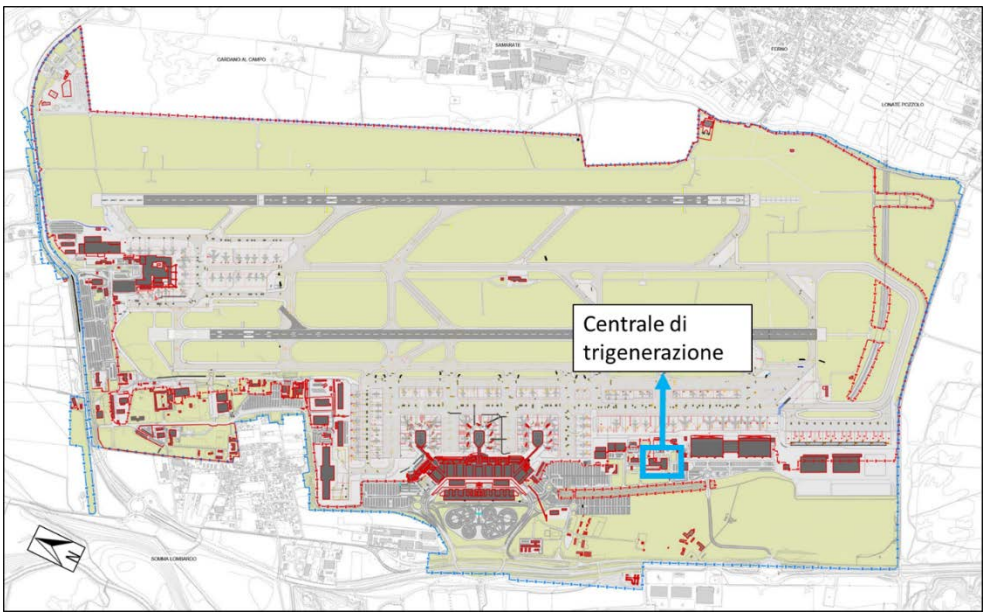


Figura 40- Aeroporto Milano Malpensa, stato di fatto con evidenziata la posizione della Centrale di trigenerazione.

Il fabbricato principale (circa 5.800 m^2) contiene la centrale frigorifera, l'officina, il locale pompe, i locali trattamento acqua addolcita, il sistema di produzione dell'aria compressa, la cabina elettrica principale, gli uffici, le sale di controllo e i servizi per il personale (spogliatoi, ecc.).

In un adiacente edificio di tre piani fuori terra più uno interrato sono ubicate le centrali telefoniche, il locale permutatori di sedime, il locale apparati, le sale di controllo e supervisione e vari uffici.

Le reti secondarie di distribuzione dei fluidi si sviluppano in cinque reti di teleriscaldamento (95% dell'utenza SEA, 80% dell'utenza aeroportuale) e cinque reti di telerefrigerazione (75% dell'utenza SEA, 60% dell'utenza aeroportuale).

Nell'area nord dell'aeroporto (Terminal 2) la distribuzione di acqua refrigerata avviene tramite reti locali minori, che non sono state connesse alle reti principali per ragioni economiche (elevate distanze e non ottimale rapporto costi/benefici).

L'energia elettrica viene distribuita attraverso otto anelli di media tensione (MT), che si diramano dalla cabina di smistamento SEA.

7.3.2 Sistema a di raccolta e trattamento acque meteoriche

Nell'assetto attuale, l'aeroporto si sviluppa su una superficie complessiva di ca. 12,2 km^2 di cui circa il 37% è formato da aree impermeabili.

Le portate di pioggia, in accordo con le vigenti disposizioni legislative, sono raccolte e disperse nel terreno (parte superficiale del sottosuolo).

Per le portate meteoriche di dilavamento definite dai Regolamenti Regionali n. 3 e n. 4 del 24 marzo 2006, (pubblicati sul S.O. n. 1 al Bollettino Ufficiale Regionale 27 marzo 2006, n. 13), si individuano diverse tipologie di conferimento con distinto recapito delle stesse. In base a queste tipologie si distinguono le aree omogenee riportate nella seguente figura.

Figura 41 - Suddivisione aree in base allo smaltimento delle acque di prima pioggia

Le acque meteoriche derivanti dal dilavamento dei piazzali aeromobili dell'area denominata "Terminal 2", prima del recapito finale nella parte superficiale del sottosuolo sono trattate tramite disoleatori (separazione fluidi leggeri) "in continuo". Altrettanto avviene per il piazzale dell'area "Cargo".

Per quanto riguarda i piazzali dell'area "Terminal 1", le acque meteoriche derivanti dal dilavamento dei piazzali aeromobili vengono raccolte in vasche di laminazione dimensionate per raccogliere i primi 5 mm di precipitazione e, previo trattamento di separazione dei fluidi leggeri, inviate in fognatura nera, mentre le acque eccedenti vengono conferite nel suolo tramite pozzi perdenti.

Qualora richiesto, si potrà procedere ad un adeguamento dei sistemi di trattamento delle acque meteoriche relative al piazzale di sosta aeromobili del Terminal 2, allo scopo di scaricare le piogge di dilavamento superficiale nella rete fognaria.

Nel complesso le acque meteoriche trattate ed inviate in fognatura sono quelle ricadenti in un'area di estensione di circa 1,4 km^2.

Le acque meteoriche derivanti da dilavamento delle piste vengono disperse sul suolo tramite pozzi perdenti (senza trattamento).

7.3.3 Sistema di raccolta e trattamento acque nere

Il sistema fognario di raccolta ed allontanamento delle acque nere aeroportuali è di tipo “separato” e serve tutti gli edifici presenti nel sedime. Le acque raccolte dalle varie utenze sono convogliate alla dorsale fognaria principale che si sviluppa da nord verso sud tra i piazzali di sosta aeromobili e la taxiway W. E’ quindi presente un unico allacciamento alla fognatura pubblica costituito da una condotta DN600. La fognatura pubblica afferisce a propria volta all’impianto di depurazione consortile di “S. Antonino Ticino”.

Alcune infrastrutture isolate (postazione radar, caserma VV.F.), non servite dalla rete fognaria, recapitano le proprie acque nere in specifici impianti di dispersione sul suolo (subirrigazione / vasca imhoff).

Nella rete di fognatura nera vengono scaricate, previo trattamento, anche le acque meteoriche provenienti da alcune infrastrutture air-side, come meglio descritto nel paragrafo precedente, e le acque di tipo industriale provenienti dall’impianto di autolavaggio presente in aeroporto.

Considerando l’anno 2018 la portata nel giorno e nell’ora di punta della fognatura nera è stimata pari a 264 l/s:

$$Q_{punta} = \frac{N(1+\alpha)\ dot\ \rho_g \rho_o \varphi}{365 * 86400} = 264\ \ [l/s]$$

- N = 24.561.735, totale passeggeri nel 2018;
- α = 0,11 % percentuale operatori rispetto ai passeggeri, si sono considerati 1.100 operatori ogni milione di passeggeri (come indicato dall’Airport Council International – ACI). Il numero totale di operatori considerati è quindi pari a circa 27.000 unità.
- dot = 100 l/gg ·ab, dotazione per abitante equivalente;
- φ = 0,8; coefficiente di deflusso indicante la frazione di acqua che giunge alla rete di fognatura;
- ρ_g = 1,37; coefficiente di punta giornaliero ricavato dal rapporto tra il numero di passeggeri nel giorno di punta e il numero medio di passeggeri al giorno nel 2018;
- ρ_o = 3,10; coefficiente di punta orario ricavato dal rapporto tra TPHP (typical peak hour passengers) e il numero medio di passeggeri all’ora nel 2018.

I coefficienti di picco giornaliero e orario tengono conto della variabilità nella distribuzione temporale dei passeggeri e quindi della maggiore concentrazione nel giorno e nell’ora di picco.

Anno	Totale passeggeri	Totale passeggeri e operatori	Numero di passeggeri nel giorno di punta	TPHP	Numero medio di passeggeri al giorno	Numero medio di passeggeri all'ora	Coefficiente di picco giornaliero [ρ_g]	Coefficiente di picco orario [ρ_o]
2018	24561735	24588753	92000	8689	67292	2804	1.37	3.10

Figura 42- tabella coefficienti di picco orario e giornaliero nel 2018.

Le acque di dilavamento meteoriche sono state stimate utilizzando il metodo cinematico. Si considera un'altezza di pioggia di 5 mm uniformemente distribuita sulla superficie impermeabile ed un tempo di svuotamento programmato delle vasche di trattamento pari a 96h:

$$Q_{pp} = \frac{S\varphi h_{pp}}{T_p} = 20 \quad [l/s]$$

In cui:

- S = 1,40 km^2 superficie scolante;
- h_{pp} = 5 mm altezza di pioggia;
- φ = 1 coefficiente di deflusso;
- T_p= 96 h.

La portata meteorica di dilavamento quindi risulta essere di 20 l/s.

Si verificano le condizioni di utilizzo della dorsale principale della rete fognaria nel tratto di valle, prima dello scarico in rete pubblica. Si è calcolata quindi la capacità di portata (Q_0) utilizzando la formula a moto uniforme di Gauckler-Strickler:

$$Q_0 = K_s A \left(\frac{D}{4}\right)^{2/3} \sqrt{i} = 460\ l/s$$

dove:

- K_s= 90 m$^{1/3}$/s è il coefficiente di scabrezza della condotta;
- A è la sezione della condotta;
- D è il diametro della condotta;
- i è la pendenza della condotta.

La condotta ha diametro di 600 mm e pendenza media del 0,41%. La pendenza è stata desunta dalla lunghezza di 96,19 m e il dislivello di 39 cm della condotta finale. Tali dati sono stati ricavati dalla planimetria delle reti fognarie bianche e nere allo stato di fatto e dalle schede dei pozzetti.

La dorsale esistente, nel tratto di valle, ha un grado di utilizzo pari a 54% nel caso di tempo asciutto (portata di 264 l/s) con tensioni tangenziali che ne garantiscono l'autopulizia, e 56% in caso di evento meteorico (portata di 284 l/s).

	Portata	Grado di Riempimento
	[l/s]	[y/D]
Verifica tempo asciutto	264	0.54
Verifica tempo di pioggia	284	0.56

Figura 43 - Tabella grado di riempimento in tempo di asciutto e di pioggia.

I reflui e le acque di pioggia vengono convogliati in un'unica dorsale ad ovest dell'area relativa alle infrastrutture di volo e scaricati alla rete pubblica.

La rete fognaria, che raccoglie i reflui provenienti dalle diverse utenze, li convoglia attraverso un apposito collettore al depuratore consortile di S. Antonino.

La convenzione in essere con il Consorzio di gestione del depuratore garantisce per tale impianto una potenzialità sufficiente a ricevere e smaltire i reflui provenienti dall'aeroporto per una portata fino a:

- 375 m^3/h (104 l/s) mediamente per 16 ore in tempo asciutto, pari a 6.000 m^3/giorno;
- 800 m^3/h (222 l/s) come punta sulla media di 3 ore in tempo asciutto;
- 1.370 m^3/h (380 l/s) come portata limite garantita in tempo di pioggia.

Il quantitativo di acqua scaricata in fognatura per l'anno 2018 è stato di: 1.543.516 m^3 e quindi inferiore rispetto ai limiti quantitativi medi di 2.190.000 m^3.

7.3.4 Rete idrica

L'aeroporto di Malpensa è dotato di un sistema di approvvigionamento idrico autonomo che soddisfa l'intero fabbisogno dell'aeroporto. All'interno del sedime aeroportuale sono presenti i pozzi di captazione indicati nella figura sottostante.

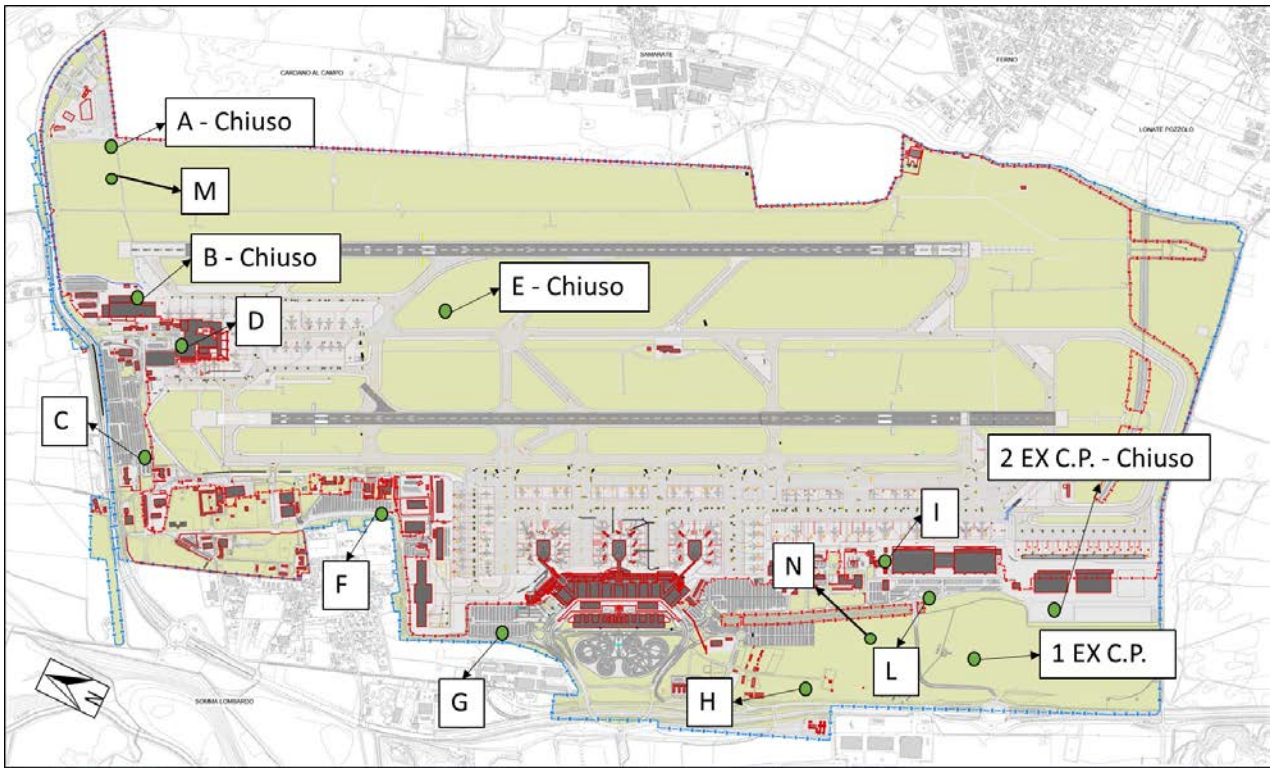


Figura 44 - Ubicazione dei pozzi idrici presenti all'interno del sedime di Malpensa.

I pozzi possono essere suddivisi come segue:

- le utenze del Terminal 2 sono alimentata dai pozzi "C" e "D" (quest'ultimo in fase di chiusura) e dal nuovo pozzo "M" (in corso di attivazione);
- i quattro pozzi "F", "G", "H", "L" alimentano le utenze della rete di distribuzione del Terminal 1;
- il pozzo "I" è dedicato prevalentemente all'alimentazione della vasca di riserva idrica di 1.500 m^3 predisposta per necessità antincendio;
- il pozzo "1EX C.P." sarà chiuso prossimamente; l'area cargo verrà servita dal nuovo pozzo "N", in iter di autorizzazione per la concessione;
- il pozzo "A" è stato chiuso; l'alimentazione idrica dell'area Deposito Carburanti avviene tramite la rete idrica del Terminal 2;
- anche i pozzi "B", "E" e "2EX C.P." sono già stati chiusi, mentre il pozzo "D" sta per essere chiuso (richiesta già inoltrata alla Provincia di Varese) ed anche il pozzo "1EX C.P." verrà chiuso (anche se al momento non è ancora stata presentata richiesta alla Provincia di Varese).

La richiesta di apertura del nuovo pozzo “N” è in corso di valutazione presso la Provincia di Varese; per il nuovo pozzo “M” è stata invece inoltrata richiesta per idoneità dell’acqua ad ATS Insubria.

Nella seguente tabella vengono riportate le portate dei pozzi emunte nell'anno 2018.

destinazione	pozzi	portata emunta nell'anno 2018 (m^3/anno)
T1	G	614.900
T1	H	768.266
T1	L	164.788
T1	F	522.490
T2	C	136.888
T2	D	180.806
deposito carburanti	A	180
TOTALE		2.509.188

Figura 45 - Tabella delle portate emunte dai pozzi nell'anno 2018

Mediamente dal 2013 al 2015 la portata totale emunta dai pozzi aeroportuali è pari a circa 64,36 l/s con picchi massimi di 87,97 l/s. La maggior parte della portata (mediamente il 54%) deriva dalle stazioni “G”, “H” ed “L” e in misura variabile con il periodo considerato dai restanti pozzi. L’evoluzione temporale delle portate emunte presenta una certa variabilità, con un andamento relativamente stabile negli ultimi cinque anni (media = 2.4×10^6 m^3/anno, coefficiente di variazione 12%).

7.3.5 Rete idrica antincendio

L’aeroporto di Malpensa, per quanto riguarda il rischio antincendio secondo legge n. 930 del 23 dicembre 1980, è inserito nella categoria 9 ICAO.

Nella configurazione attuale l’aeroporto è dotato delle tre vasche antincendio indicate nella seguente figura, con diverse capacità di stoccaggio:

- vasca (1) nella zona Terminal 2 con capacità di stoccaggio di 290 m^3;
- vasca (2) nella zona a nord del Terminal 1 con capacità di stoccaggio di 3.000 m^3;
- vasca (3) nella zona a sud del Terminal 1 con capacità di stoccaggio di 1.500 m^3.

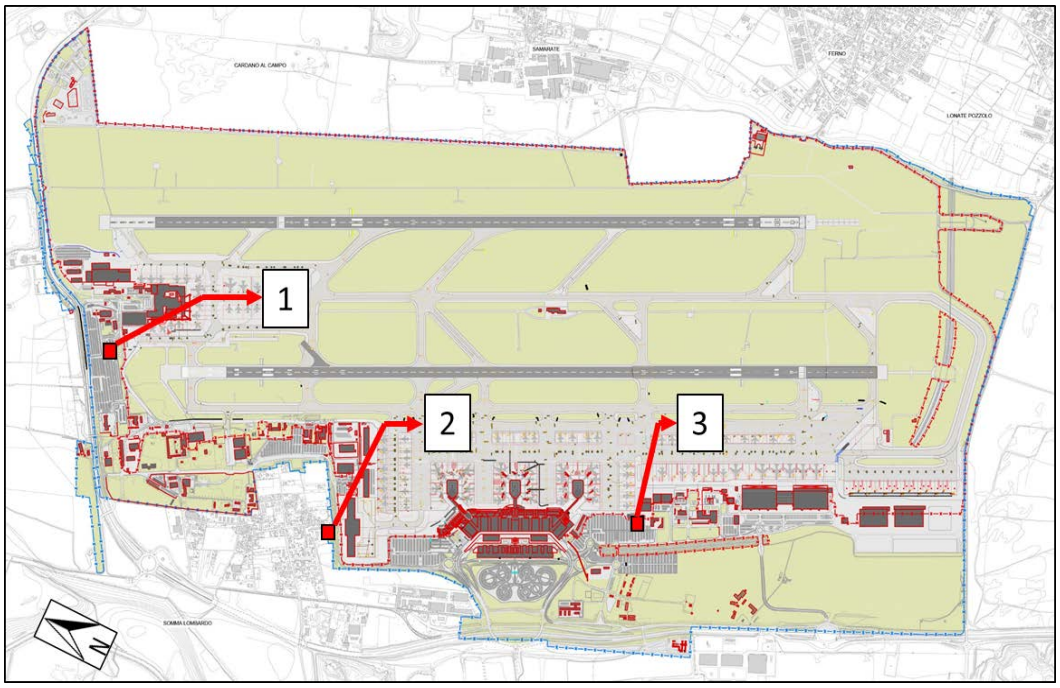


Figura 46 - Ubicazione vasche antincendio esistenti

La rete antincendio attuale è costituita da 199 pozzetti idranti con capacità di erogazione complessiva di 27.000 l/min.

7.4 Sistemi di assistenza al volo

L'aeroporto di Malpensa è dotato di radioaiuti che consentono atterraggi e movimenti a terra nelle condizioni più estreme di bassa visibilità (visibilità orizzontale fino a 50 m). Questi apparati sono di competenza ENAV e comprendono:

- Instrument Landing System (ILS): impianto che permette il controllo dell'allineamento con la pista e del corretto angolo di avvicinamento durante la fase di atterraggio; ne sono dotate le testate 35L, 35R e 17L;
- VOR/DME: dispositivi utilizzati per determinare la posizione e l'orientamento del velivolo, sia durante la navigazione che nelle fasi di atterraggio;
- Approach Radar (APP): radar di avvicinamento, consente alla torre di controllo di visualizzare l'esatta posizione degli aeromobili prima dell'atterraggio;
- Radiogoniometro (RDG): apparato che integra i sistemi di comunicazione radio tra terra e aeromobile, dando la posizione del velivolo con cui si è in contatto radio;

- Surface Movement Radar (SMR): sistema di due radar che identificano la posizione a terra di aeromobili e mezzi e ne permettono la “visione” in torre di controllo;
- Multilaterazione: sistema costituito da varie stazioni radio presenti in aeroporto che consente, mediante “triangolazione”, di definire l’esatta posizione degli aeromobili sulle vie di rullaggio, fornendo informazioni integrative di precisione al SMR.

In aeroporto sono inoltre presenti vari apparati necessari per le rilevazioni meteo e della visibilità, anch’essi di competenza ENAV.

8 INFRASTRUTTURE LANDSIDE - ACCESSIBILITÀ

Per l'aeroporto di Malpensa si intendono sviluppare specifiche strategie riguardanti i sistemi di accesso considerando diversi obiettivi:

- aumentare la qualità del servizio offerto ai passeggeri;
- ampliare il bacino di utenza e favorire la crescita del traffico;
- rendere il viaggio dei passeggeri più sostenibile e ridurre o ottimizzare il traffico di superficie attraverso l'introduzione di nuove modalità di accesso e il miglioramento di quelle esistenti.

In particolare, SEA sta perseguendo questi obiettivi con azioni programmatiche che riguardano sia le infrastrutture ferroviarie che stradali, nonché con azioni innovative di mobilità sostenibile.

8.1 Il bacino di utenza attuale

La definizione del bacino di utenza di riferimento consente di:

- verificare l'effettiva corrispondenza delle caratteristiche attuali dell'aeroporto alla domanda espressa dal territorio,
- confermare il ruolo svolto dallo scalo rispetto alle infrastrutture di trasporto alternative,
- valutare le ricadute prodotte dall'attività aeroportuale sui diversi sistemi di accesso.

La "*catchment area*" degli aeroporti di Milano comprende in primo luogo il territorio della Regione Lombardia, in cui sono ubicati gli aeroporti di Malpensa e Linate e che rappresenta il loro primo bacino d'utenza.

La Regione Lombardia ha un'area di 23.861 km^2, e nel 2018 ha registrato:

- un PIL di 366,5 miliardi di euro (pari al 21,8% del PIL nazionale)
- una popolazione superiore ai 10 milioni di abitanti;
- una densità di imprese attive pari a oltre 34 per km^2.

Il posizionamento geografico ed economico del sistema aeroportuale milanese è arricchito dalla sua collocazione lungo le principali direttrici di sviluppo della rete di trasporto trans-europea.

Il numero di destinazioni e di frequenze offerte a Malpensa è tale da attrarre quote di domanda anche da aree che – in termini di semplice distanza chilometrica – potrebbero più facilmente raggiungere altri scali nazionali ed europei.

Tenendo conto delle valutazioni sopra espresse, si ritiene di poter affermare che Malpensa:

- costituisce l'unica struttura di riferimento del nord-ovest per quanto riguarda i collegamenti intercontinentali, estendendo per questa tipologia di domanda la propria forza attrattiva a tutta la Lombardia (69% dei viaggiatori), ma anche a Piemonte, Liguria, Emilia-Romagna, Veneto e Canton Ticino;
- costituisce insieme a Linate la struttura primaria di riferimento per la domanda di trasporto aereo di medio raggio prodotta dalle province di Milano (27%), Varese (36%), Como (9%), Monza-Brianza (9%), Pavia, Lecco e Sondrio;
- attrae per i collegamenti di medio raggio anche quote marginali della domanda di traffico prodotta nelle province di Lodi, Cremona, Bergamo e Brescia.

Una verifica delle indicazioni sopra esposte risulta possibile analizzando i dati che emergono dalle indagini campionarie effettuate in aeroporto per definire l'area di residenza dei passeggeri[7]. Nelle seguenti figure si riportano sia i dati riguardanti la residenza dei passeggeri, sia quelli relativi alla località da cui sono partiti per giungere in aeroporto.

Residenza	**T1**	**T2**	**tot. Malpensa**
Italia	69%	78%	72%
altri Paesi EU	19%	20%	19%
Est Europa / Russia	2%	-	1%
Nord America	3%	1%	2%
America Latina	2%	-	1%
Africa / Medio Oriente	2%	1%	2%
Estremo Oriente	3%	-	2%
campione	*2.724*	*1.054*	*3.778*
	100%	100%	100%

[7] Fonte: Doxa – "Passenger profile – Reporto totale 2018" (gen. 2019)

Residenza	T1	T2	tot. Malpensa
Lombardia	71%	66%	69%
altro nord-ovest	15%	14%	15%
nord -est	3%	1%	2%
centro	2%	1%	2%
sud	2%	6%	3%
isole	7%	12%	9%
campione (residenti in Italia)	*1.863*	*823*	*2.686*
	100%	100%	100%

Residenza	T1	T2	tot. Malpensa
Milano città	16%	16%	16%
Milano provincia	10%	12%	11%
Monza e provincia	9%	10%	9%
Bergamo e provincia	4%	3%	4%
Brescia e provincia	4%	2%	3%
Como e provincia	9%	9%	9%
Cremona e provincia	2%	1%	2%
Lecco e provincia	3%	2%	3%
Lodi e provincia	2%	1%	2%
Mantova e provincia	1%	1%	1%
Pavia e provincia	3%	3%	3%
Sondrio e provincia	2%	1%	2%
Varese e provincia	35%	39%	36%
campione (residenti in Lombardia)	*1.318*	*547*	*1.865*
	100%	100%	100%

Zona di provenienza	T1	T2	tot. Malpensa
Milano città	27%	25%	26%
Milano provincia	7%	10%	8%
Monza e provincia	5%	4%	5%
Varese e provincia	23%	29%	25%
Como, Lecco, Sondrio e province	9%	7%	8%
Cremona, Mantova, Lodi, Pavia e prov.	4%	4%	4%
Bergamo, Brescia e province	6%	3%	5%
totale Lombardia	81%	82%	81%
Torino e provincia	6%	4%	5%
Novara, Vercelli, Verbania e province	3%	5%	4%
altre province Piemonte	1%	2%	1%
Genova e provincia	1%	1%	1%
altre province Liguria	1%	0%	1%
totale Nord-Ovest	12%	12%	12%
Regioni del Nord-Est	4%	3%	4%
Regioni del Centro	1%	1%	1%
Regioni del Sud e Isole	0%	0%	0%
Svizzera	2%	2%	2%
altri Paesi	0%	0%	0%
campione (passeggeri in partenza)	*2.658*	*1.012*	*3.670*
	100%	100%	100%

Il territorio di influenza di Malpensa è caratterizzato da un diffuso tessuto industriale e da numerose importanti strutture del comparto terziario (polo fieristico di Rho-Pero, centro logistico HUPAC di Busto Arsizio, CIM di Novara, retroporto di Genova, ecc.). L'area risulta quindi caratterizzata da una serie di infrastrutture puntuali di rilevanza nazionale e internazionale capaci di costituire un asse primario a livello infrastrutturale ed economico-produttivo, con notevolissime potenzialità di sviluppo.

8.2 L’accessibilità all’aeroporto di Malpensa – stato di fatto

L’area nord-ovest dell’Italia è caratterizzata da una elevata densità abitativa e dalla presenza di numerosi scali aeroportuali. Negli ultimi anni si è registrata l’attivazione di una serie di interventi infrastrutturali, concentrati soprattutto nelle regioni Piemonte e Lombardia, finalizzati ad irrobustire la rete viabilistica ed autostradale, oltre che a decongestionare le infrastrutture esistenti.

Allo stato di fatto, gli aeroporti del macro-bacino nord-ovest sono caratterizzati da una buona accessibilità su gomma: non si evidenziano, infatti, ampie aree non raggiungibili entro i 90 minuti di viaggio a partire da un nodo della rete aeroportuale.

In questa prospettiva, gli interventi sulla rete viaria che ancora non sono stati realizzati sono funzionali all’accrescimento delle condizioni di accessibilità diffusa, ma anche locale, dei singoli aeroporti. In particolare, per Malpensa, il completamento dell’autostrada Pedemontana Lombarda consentirà il raggiungimento delle aree della Brianza ed il collegamento est-ovest svincolato da Milano.

Le strategie che hanno guidato la creazione dell’attuale sistema di accessibilità di Malpensa sono state basate sui concetti di intermodalità e di flessibilità tra i vari sistemi di trasporto da/per l’aeroporto.

Quanto sopra significa sostanzialmente poter disporre di infrastrutture e di servizi di trasporto su gomma e su ferro preferibilmente di tipo “dedicato” e “veloce”, ovvero:

- tratte ferroviarie con collegamenti ad alta frequenza, molto ben connesse con l’aerostazione e integrate alla rete di trasporto pubblico di tipo urbano di Milano, ovvero del nucleo cittadino più importante servito dall’aeroporto;
- collegamenti viari a scorrimento veloce di tipo autostradale a più corsie, con possibilità di interscambio diretto con la rete nazionale della grande viabilità.

Proprio in questa ottica si inserisce il sistema territoriale delle infrastrutture a servizio dell’aeroporto che attualmente costituisce il complesso primario di collegamento.

Entrambi i terminal di Malpensa si configurano come nodi intermodali in cui convergono i sistemi su gomma (veicoli privati e veicoli pubblici), ferro e aria.

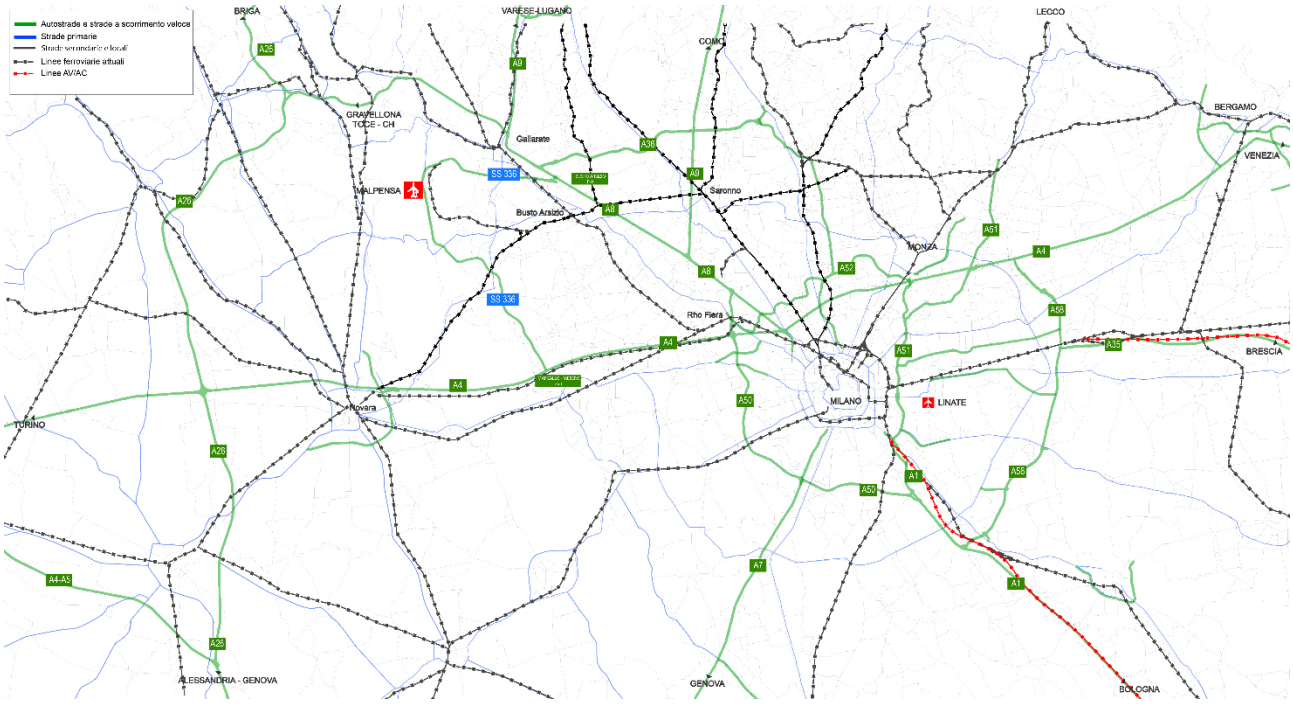


Figura 47 - Il sistema di accessibilità stradale e ferroviario di accesso all'aeroporto – scala regionale

8.2.1 Accessibilità stradale

Allo stato attuale l'aeroporto è raggiungibile tramite la SS336 e la SS336dir che, a loro volta, collegano Malpensa con l'autostrada A8 "Milano - Laghi" ad est e l'autostrada A4 "Torino - Milano" a sud.

La superstrada SS336 si collega con l'autostrada Milano - Laghi all'uscita di Busto Arsizio; il tratto di connessione con l'aeroporto di Malpensa presenta una sezione stradale a quattro corsie complessive su due carreggiate separate. La sua velocità massima varia in funzione della presenza o meno della corsia laterale di emergenza, passando da 110 km/h nel tratto a sud a 90 km/h e, in prossimità del Terminal 2, a 50 km/h.

Il tratto tra il Terminal 2 e il Terminal 1 è stato costruito ex-novo in trincea e con gallerie artificiali e consente una velocità massima di 110 km/h.

Nel tratto a sud dell'aeroporto la superstrada attraversa il territorio a est del Ticino tra le province di Varese e Milano, innestandosi infine con un peduncolo sulla ex strada statale 11 Padana Superiore a Magenta, circa un chilometro oltre il casello di Marcallo - Mesero, dell'autostrada A4 Torino - Milano.

Figura *48* - Sistema di accessibilità-viabilità perimetrale di collegamento tra T1-T2 e Cargo City.

Figura *49* - Tratta a nord dell'accesso al Terminal 1 – SS336dir

Figura 50 - Tratta ad ovest dell’accesso al Terminal 2 – SS336

Figura 51 - Tratta a sud dell’accesso alla Cargo City – SS336dir

L’accessibilità di più ampia scala vede ad ovest il collegamento con la città di Torino raggiungibile tramite l’autostrada A4 in circa 2h e verso sud le direttrici per Genova (tramite la A7) e Parma (tramite la A1) raggiungibili rispettivamente in poco più di 2h ed in 1h e 50min.

I collegamenti est-ovest sono garantiti dal nuovo sistema pedemontano che, seppur non completato, permette di raggiungere in tempi contenuti anche le città svizzere di Lugano, Chiasso e Mendrisio in un intervallo di tempo compreso tra 45 minuti e 1 ora.

Sull'altro versante del lago Maggiore Briga, collegata attraverso la A8 e successivamente la A26 Gravellona - Toce e la SS33, è raggiungibile in ca. 2h e 30min. La strada che collega Malpensa con Briga è a doppia corsia per senso di marcia fino quasi a Domodossola per poi diventare ad una corsia per senso. La minore capacità della strada di collegamento induce un incremento di quasi un'ora rispetto al collegamento con Lugano, Bellinzona e i comuni più a nord.

Attraverso il collegamento con la A4 in direzione ovest è invece possibile raggiungere Chamonix in Francia in poco più di 2h e 30min.

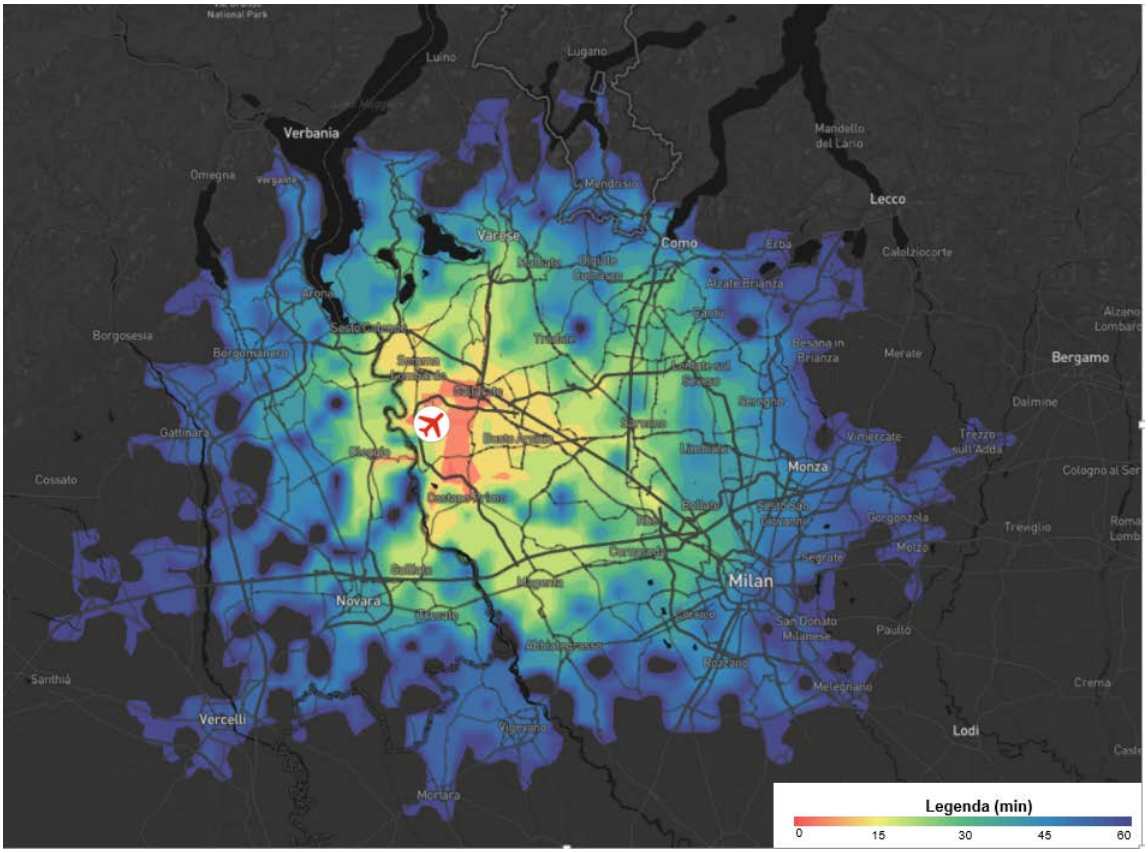


Figura 52 - Heatmap Milano Malpensa (PSAM degli Aeroporti di Milano Linate e Milano Malpensa, 2018)

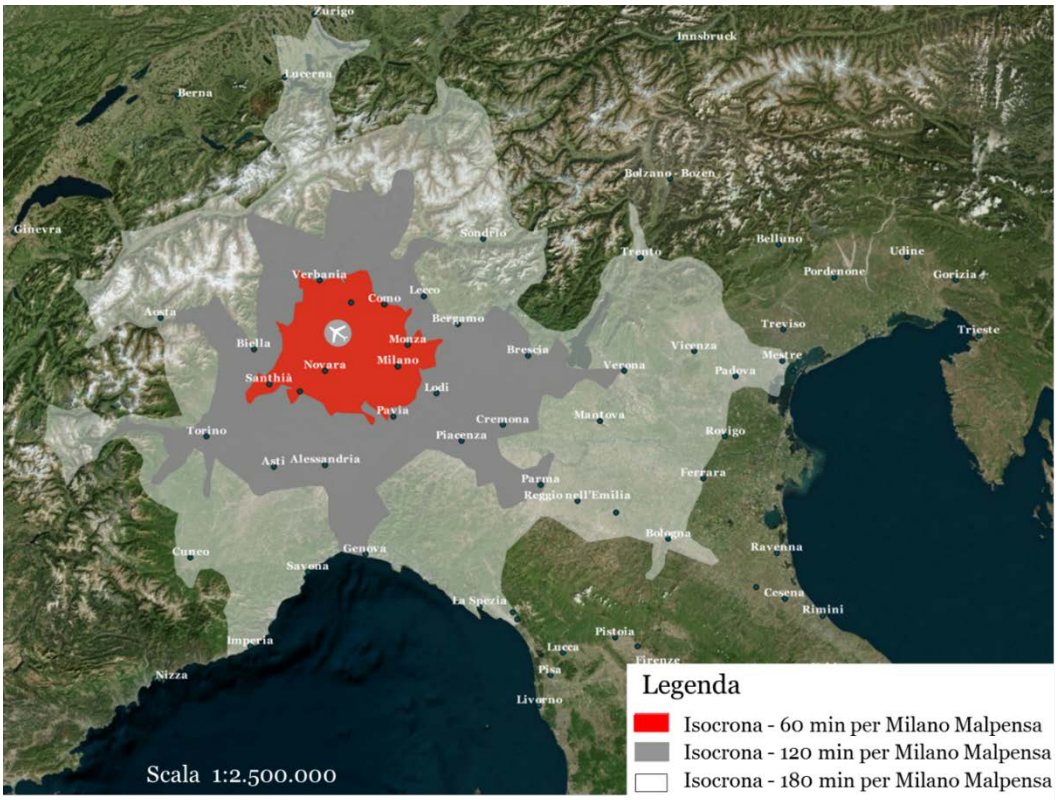


Figura 53 - Rappresentazione cartografica delle isocrone,Milano Malpensa (PSAM degli Aeroporti di Milano Linate e Milano Malpensa, 2018)

8.2.2 Viabilità di accesso interna all'aeroporto

Il collegamento finale verso i due Terminal passeggeri e l'area Cargo è garantito tramite tre svincoli separati a due livelli. Un quarto svincolo a livelli sfalsati, localizzato tra i due Terminal, permette il collegamento con il comune di Somma Lombardo.

All'interno del sedime aeroportuale la viabilità è organizzata in modo da separare i flussi diretti alle aree terminali e ai parcheggi, i flussi destinati alle aree dei servizi tecnologici e quelli verso l'area cargo.

Il Terminal 1 è connesso tramite una viabilità ad anello di lunghezza tale da garantire ogni accumulo all'interno delle corsie di accesso che si distribuisce su due livelli, in modo da servire sia gli arrivi (quota +1.50), che le partenze (quota +14.30).

Figura 54 - Sistema di accessibilità al Terminal 1

L'accesso al Terminal 2 è gestito da una rotatoria con precedenza all'itinerario di connessione tra la SS336 e il terminal stesso. Le corsie di collegamento sono di lunghezza tale da garantire un ampio accumulo dei veicoli diretti verso l'aerostazione, in modo da evitare ogni ostacolo al deflusso sulla viabilità principale.

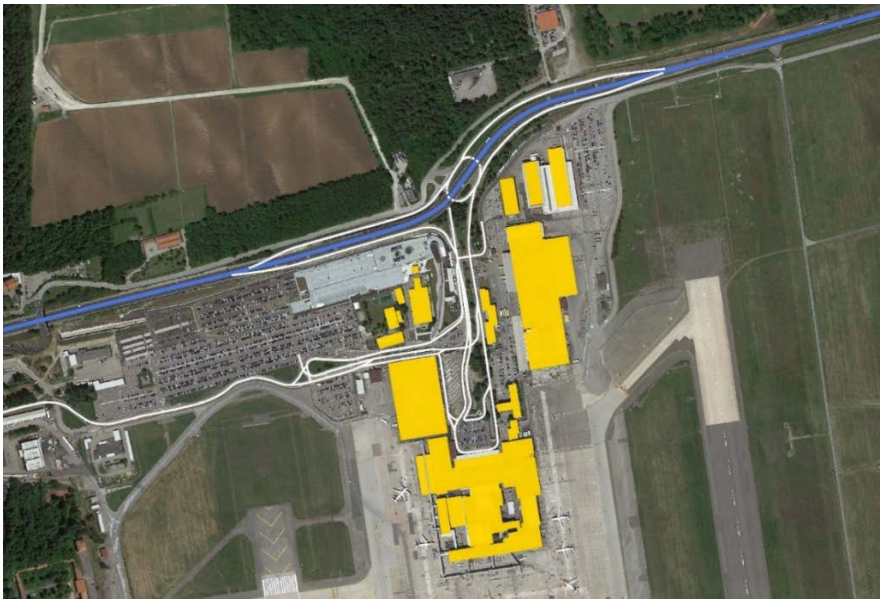


Figura 55 - Sistema di accessibilità al Terminal 2

La Cargo City è connessa alla SS336dir tramite una grande rotatoria ovale avente diametro esterno minimo di circa 50m.

Figura 56 - Sistema di accessibilità alla Cargo City

8.2.3 Accessibilità su ferro

L’accessibilità ferroviaria a Malpensa è sempre stata considerata un tema di rilevanza strategica prioritaria per lo sviluppo dell’aeroporto.

Attualmente l'aeroporto può essere facilmente raggiunto dal centro di Milano con il servizio ferroviario “Malpensa Express”, che parte dalle stazioni di Cadorna, Milano Centrale e Milano Porta Garibaldi ed effettua le fermate Malpensa Terminal 1 e Malpensa Terminal 2.

Inoltre, dal 9 giugno 2019 è entrata in esercizio la linea S50 che garantisce il collegamento diretto dell’aeroporto con la Svizzera, con partenza da Bellinzona passando da Lugano e Mendrisio. La linea S40, con partenza da Como, arriva solo fino a Varese, dove è possibile l’interscambio con la S50.

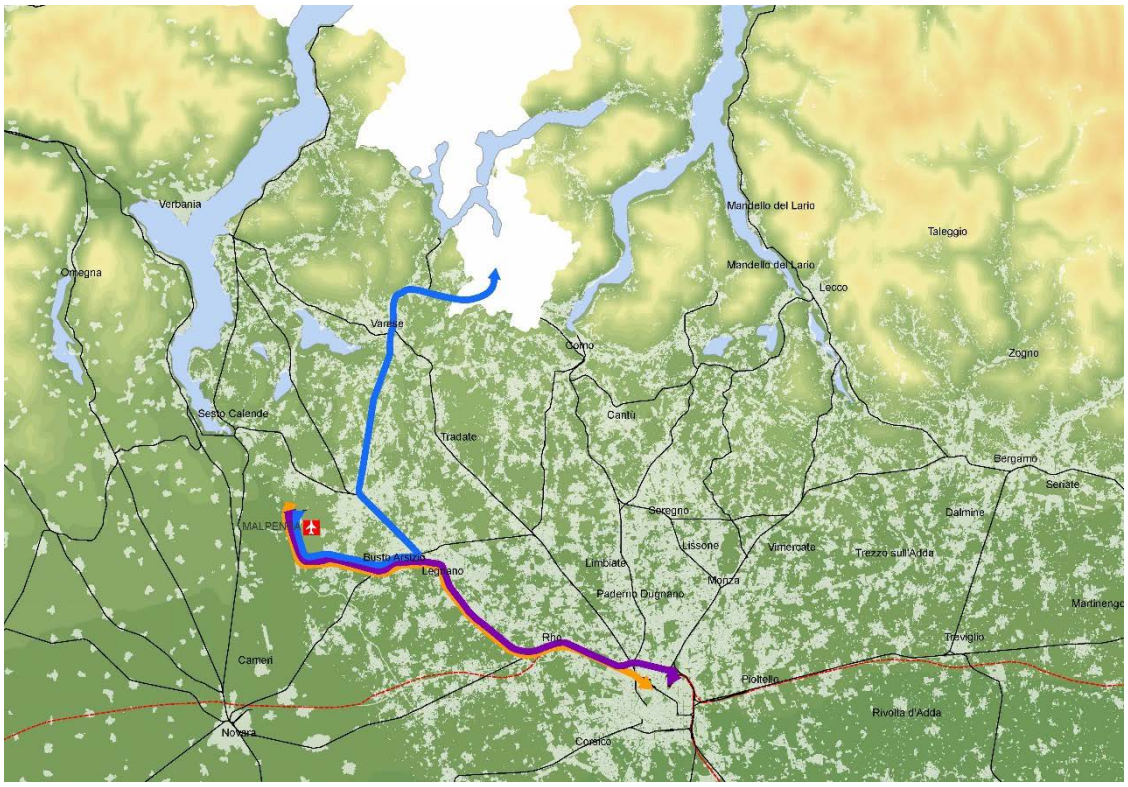


Figura *57* - Offerta ferroviaria attuale

Il collegamento ferroviario dedicato costituito dal “Malpensa Express” fornisce 146 corse/giorno da/per Milano in entrambe le direzioni (68 da stazione Centrale e 78 dalla stazione Cadorna) corrispondente ad 1 treno ogni 15 minuti da due differenti stazioni di origine (in aggiunta vi è la possibilità d’interscambio con treni regionali a Milano Bovisa o tramite S50 a Busto Arsizio).

Il tempo di percorrenza da/per Malpensa Terminal 1 è dell’ordine dei 37’ da Milano Cadorna e 51’ da Milano Centrale. Il tempo di percorrenza da/per Malpensa Terminal 2 è dell’ordine dei 43’ da Milano Cadorna e di 57’ da Milano Centrale.

La linea ferroviaria è inserita a Milano nel “sistema passante”, in punti d’interscambio collegati con la rete della metropolitana e con alcune delle principali linee di trasporto di superficie.

In aeroporto le stazioni ferroviarie risultano direttamente collegate ai due Terminal passeggeri, garantendo così un’elevata qualità del servizio offerto all’utenza.

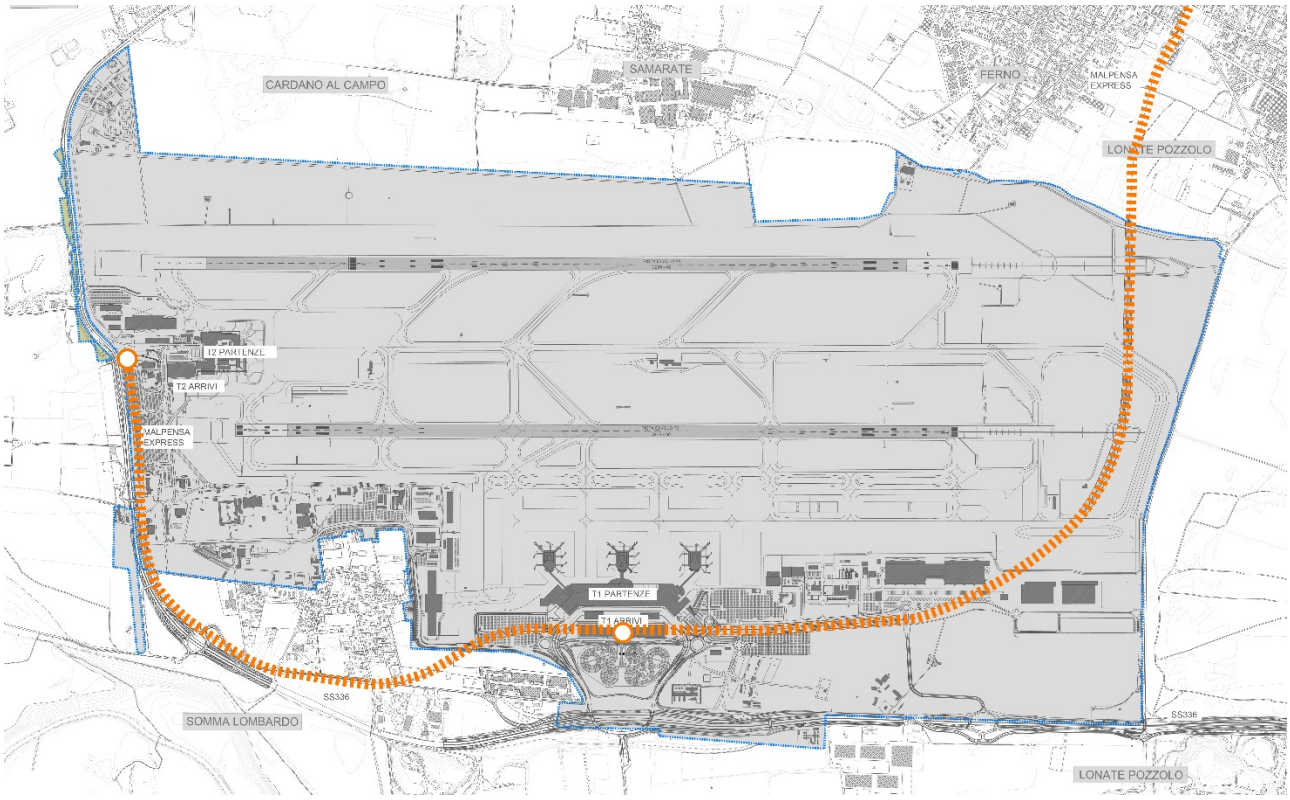


Figura 58 - Sistema ferroviario di accesso all'aeroporto – ubicazione delle due stazioni di Malpensa

8.2.4 Accessibilità con autobus

L'aeroporto di Malpensa è collegato tramite le seguenti linee bus per il trasporto pubblico, gestite dalla società S.A.C.O:

Linea	*Percorso e cadenza*
Autolinea extraurbana Gallarate – Malpensa – Castelnovate	Collega la stazione ferroviaria di Gallarate con Castelnovate passando da Cardano Al Campo, Aeroporto di Malpensa (Terminal 1 e 2), Case Nuove e Vizzola Ticino. La cadenza è oraria.
Autolinea Unificata Somma Lombardo – Maddalena – Casenuove – Malpensa – Castelnovate con dev. "Stabilimenti Agusta"	Collega Somma Lombardo a Castelnovate transitando per Maddalena, Case Nuove, Malpensa, Vizzola Ticino. La linea effettua il percorso dal lunedì al sabato

L'aeroporto è inoltre facilmente accessibile tramite un sistema articolato di navette da e per le principali città del bacino di riferimento, con specifiche aree di attestamento in prossimità sia del Terminal 1 che del Terminal 2.

In tabella si riportano gli altri principali collegamenti bus da e per l'aeroporto di Malpensa:

Linea	*Percorso e cadenza*
Linea Malpensa Terminal 1 e Terminal 2 – Fiera Milano Rho	Collegamenti diretti tra l'aeroporto e la Fiera Milano Rho operati dalle società Airpullman (Malpensa Shuttle) e Autostradale (Malpensa Bus Express) durante le manifestazioni fieristiche
Linea Milano Stazione Centrale – Malpensa Terminal 1 e Terminal 2	Collegamenti operati dalle società Airpullman, Autostradale e Terravision, con cadenza ogni 20 minuti. Le società Air Pullman e Autostradale effettuano fermata su richiesta anche a Fiera Milano City in occasione delle manifestazioni fieristiche
Milano Linate – Malpensa Terminal 1 e Terminal 2	Collegamento effettuato da Air Pullman con 10 corse/giorno a/r
Bergamo Orio al Serio – Aeroporto Malpensa Terminal 1 e Terminal 2	Collegamento effettuato da Airpullman (Orio Shuttle) con percorso Orio al Serio – Monza – Malpensa

L'aeroporto è anche collegato con altre città della Lombardia (Varese, Brescia), con le principali località del Piemonte (Torino, Novara, Domodossola), della Liguria (Genova), con alcune località sciistiche (Bormio, Livigno) e del Canton Ticino (Lugano, Chiasso) e con varie località in tutta Italia (Bologna, Roma, Napoli tramite operatori che offrono servizi a chiamata - Marinobus, Flixbus).

8.2.5 Mezzi di trasporto alternativi

L'aeroporto è accessibile anche attraverso il sistema di car sharing "E-Vai" e DriveNow.

E-Vai è un sistema presente in oltre 30 località della Lombardia, con più di 80 postazioni, compresi gli aeroporti di Milano Linate, Milano Malpensa, Orio al Serio e il point di Rho Fiera.

Al Terminal 1 di Milano Malpensa sono disponibili 4 postazioni auto e 2 colonnine con 4 punti ricarica. Le autovetture sono elettriche di ultima generazione, ad alte prestazioni e di facile utilizzo. Il noleggio è completamente online, senza il rilascio di alcun badge, e le auto si aprono con un semplice sms.

DriveNow è presente al Terminal 1 in corrispondenza del parcheggio P3 con 10 stalli.

8.3 Ripartizione modale – situazione attuale

Nel 2016 è stato sviluppato uno specifico studio a cura della società CLAS, mirato a valutare puntualmente le modalità di accesso dei passeggeri a Malpensa.

Per l'indagine è stata utilizzata una metodologia "face to face" (CAPI), che ha consentito una maggiore interazione tra intervistatore e intervistato e la registrazione in tempo reale dei dati su server, mediante connessione internet.

Per il solo aeroporto di Malpensa il campione intervistato è stato di circa 12.000 persone.

Di seguito si riportano i grafici della ripartizione modale attuale relativi ai due terminal, T1 e T2.

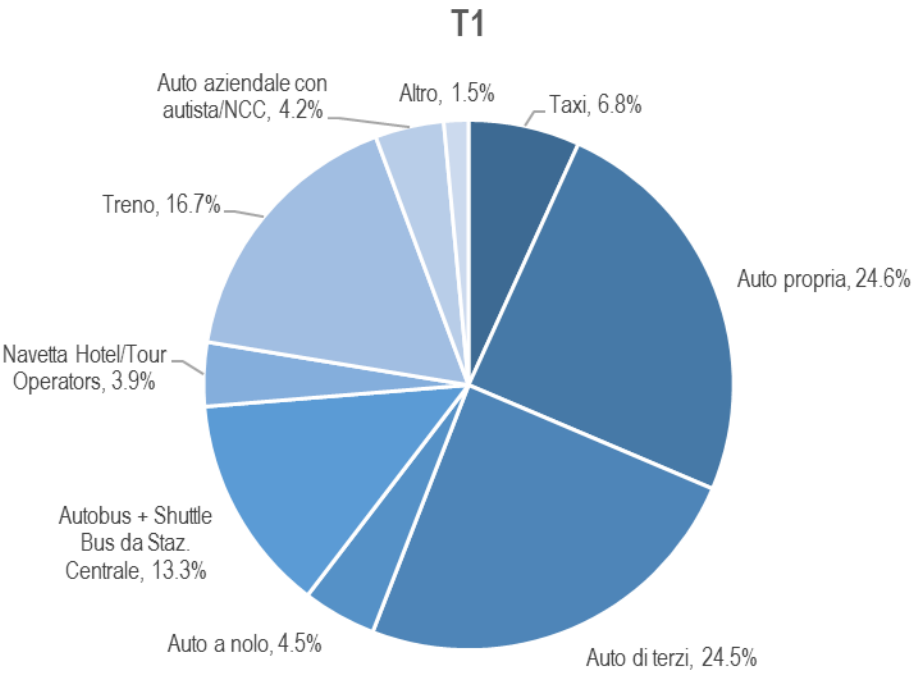


Figura 59 - Ripartizione modale di accesso al Terminal 1 (fonte: CLAS)

Analizzando la ripartizione modale dei passeggeri diretti al Terminal 1 le principali modalità di trasporto sono:

- il trasporto privato (come conducente o accompagnato) che raggiunge circa il 49% del totale,
- il trasporto ferroviario e i servizi di autobus, che vengono entrambi utilizzati da circa il 17% dei passeggeri,
- il taxi che riguarda circa il 7% degli utenti.

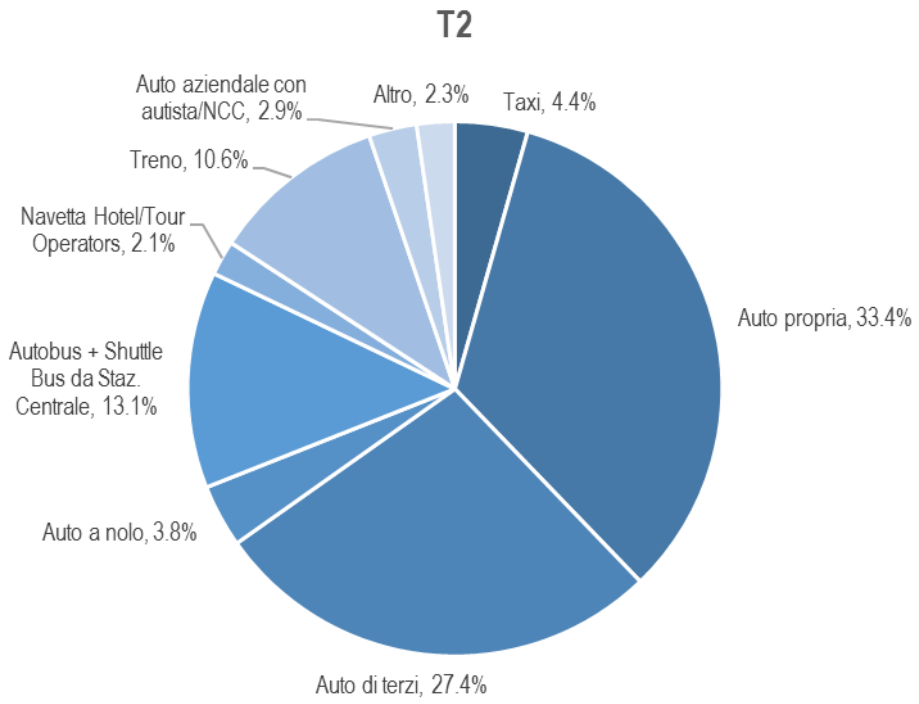


Figura 60 - Ripartizione modale di accesso al Terminal 2 (fonte CLAS)

Analizzando i risultati delle indagini svolte al Terminal 2, si osserva che in questo caso le principali modalità sono:

- l'uso del trasporto privato (come conducente o accompagnato) per il 60% circa degli intervistati,
- il servizio offerto dagli autobus (incluse le navette degli hotel), che riguarda circa il 15% degli utenti,
- il trasporto ferroviario, che raggiunge l'11% del totale,
- i taxi, che vengono utilizzati dal 4% dei passeggeri.

I tre quarti degli intervistati (74,9%) hanno peraltro risposto di essere a conoscenza della disponibilità di collegamenti ferroviari da/per Malpensa.

8.4 Il sistema dei parcheggi – situazione attuale

A Malpensa il sistema delle aree di sosta destinate al pubblico risulta particolarmente articolato e comprende cinque zone dedicate alle diverse tipologie di utenza, quattro localizzate in prossimità del Terminal 1 (P1, P2, P3 e P4) e una localizzata presso il Terminal 2 (P5).

I parcheggi sono suddivisi in parcheggi per la sosta breve, media e lunga, con aree dedicate per gli autonoleggiatori.

Complessivamente i posti auto disponibili all'interno del sedime (sosta breve e lunga), parte a raso e parte in struttura multipiano, sono circa 10.100. È da evidenziare come a questi si aggiunga un notevole numero di parcheggi extra sedime, su aree private e con gestione da parte di Società esterne.

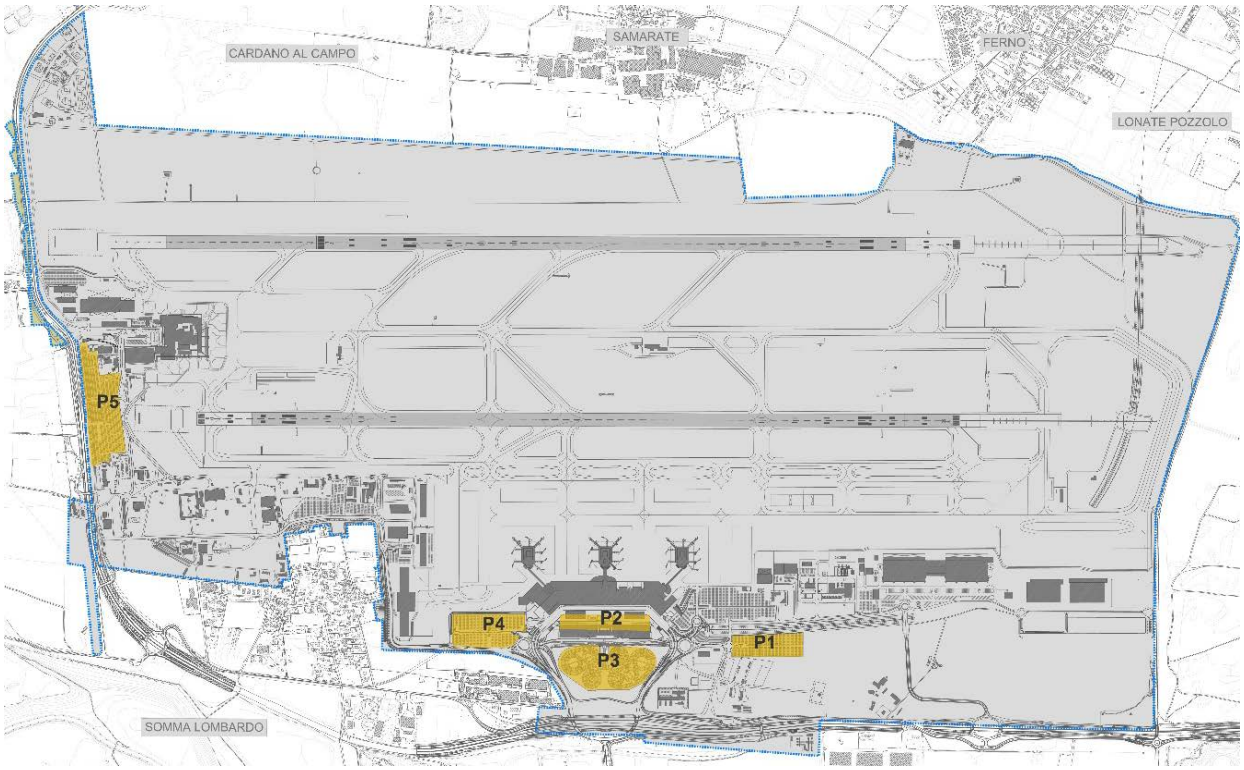


Figura 61 - Ubicazione delle aree di sosta destinate ai passeggeri

Il parcheggio P1 "long term" è localizzato a sud del Terminal 1; è un parcheggio a raso destinato alle soste più prolungate ed è dotato di circa 1.150 posti auto.

Il parcheggio P2 "executive" è quello più vicino al Terminal 1, è dotato di circa 2.900 posti auto coperti, disposti su più livelli e collegati direttamente all'aerostazione. Al suo interno si trovano l'area "Top car" con 130 posti per auto di lusso e l'area "Genius", con 500 posti al piano -4, dedicata alle soste prolungate.

Il parcheggio P3 “express” è localizzato a ovest del Terminal 1, oltre il P2. Quest’area di sosta dispone di ca. 1.500 posti auto scoperti.

Il parcheggio P4 “holiday” è localizzato poco a nord del Terminal 1. È dotato di circa 1.100 posti auto scoperti e garantisce un collegamento diretto all’aerostazione.

Infine, il parcheggio P5 “easy” è localizzato in prossimità del Terminal 2 e risulta anche collegato 24 ore su 24 al Terminal 1 grazie al servizio navetta gratuito. Quest’ultima area offre più di 2.500 posti auto scoperti.

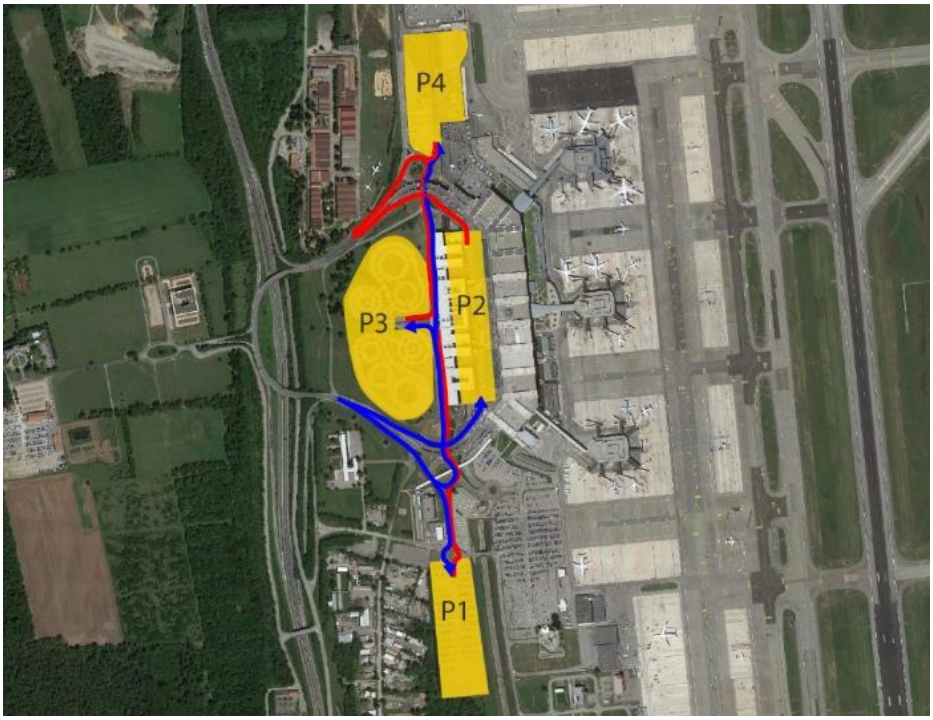


Figura 62 - Accessibilità aree di sosta T1

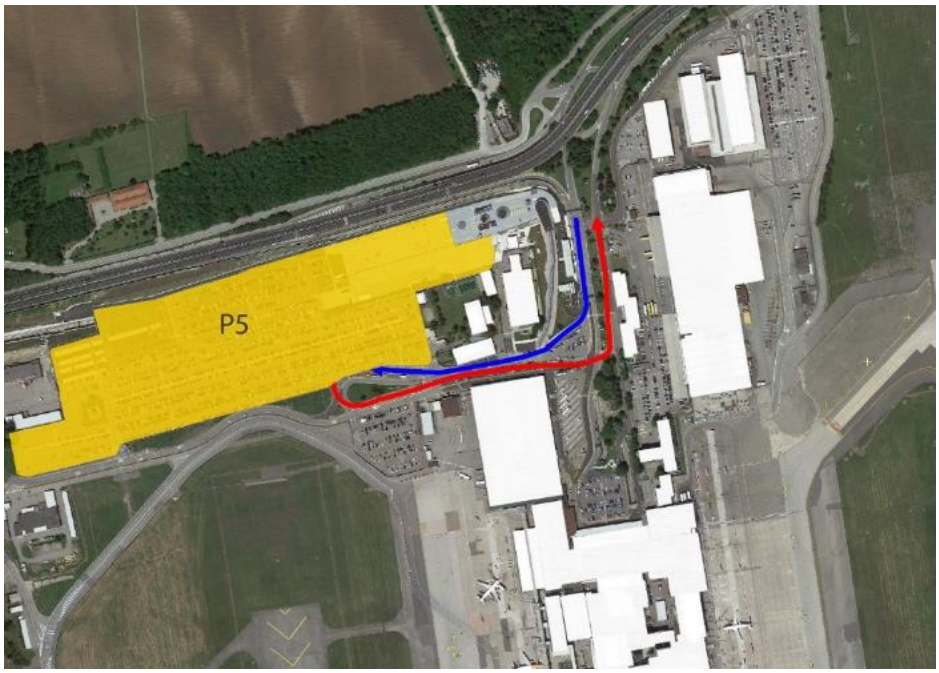


Figura 63 - Accessibilità aree di sosta T2

Nel grafico seguente viene mostrato il dato relativo all'occupazione media di ciascuna area di sosta durante i diversi mesi del 2018. Tale dato mostra come l'occupazione media delle aree di sosta si aggiri intorno al 74% per il parcheggio P1, al 58% per il P2, al 69% per il P3 ed al 42% per il P4 e al 72% per il P5. Si osserva poi una punta di occupazione che va oltre il 100%, nel mese di agosto, nei parcheggi P2, P3, P5; nel mese di settembre nei parcheggi P1 e P5; ad ottobre nei parcheggi P3 e P5; a dicembre nel P3.

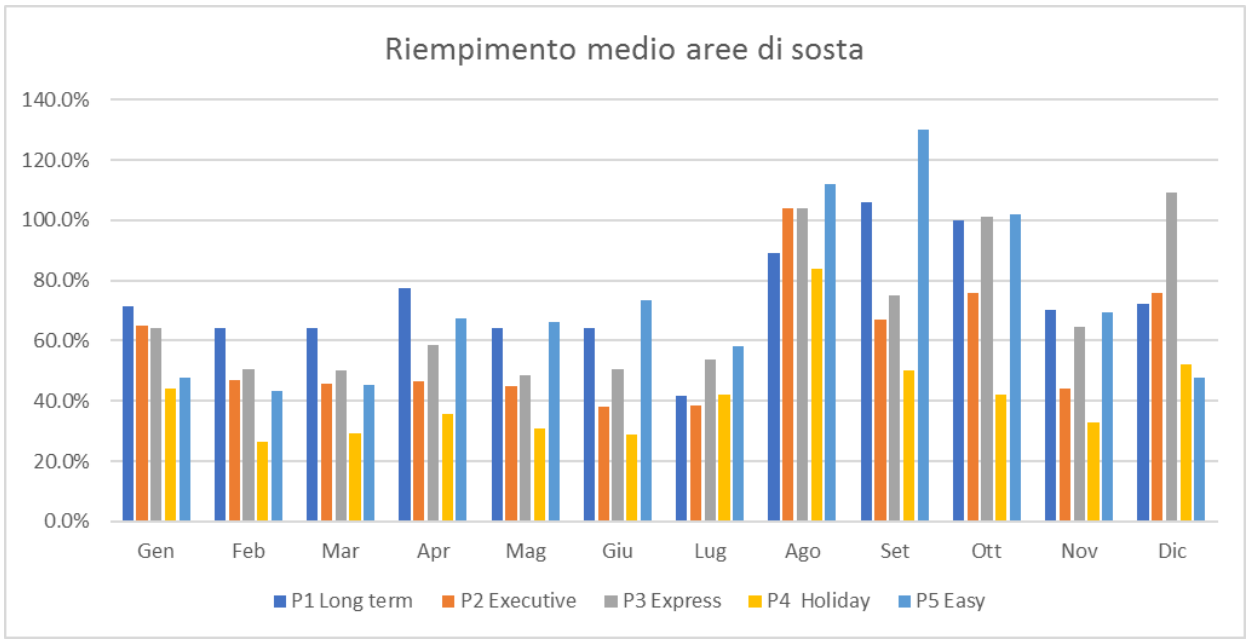


Figura 64 - Tasso occupazione medio aree di sosta P1-P5.

Di seguito si mostra l'andamento del numero di veicoli in ingresso e in uscita in una settimana tipo (sulle 24h) del mese di agosto 2018 in ciascun parcheggio.

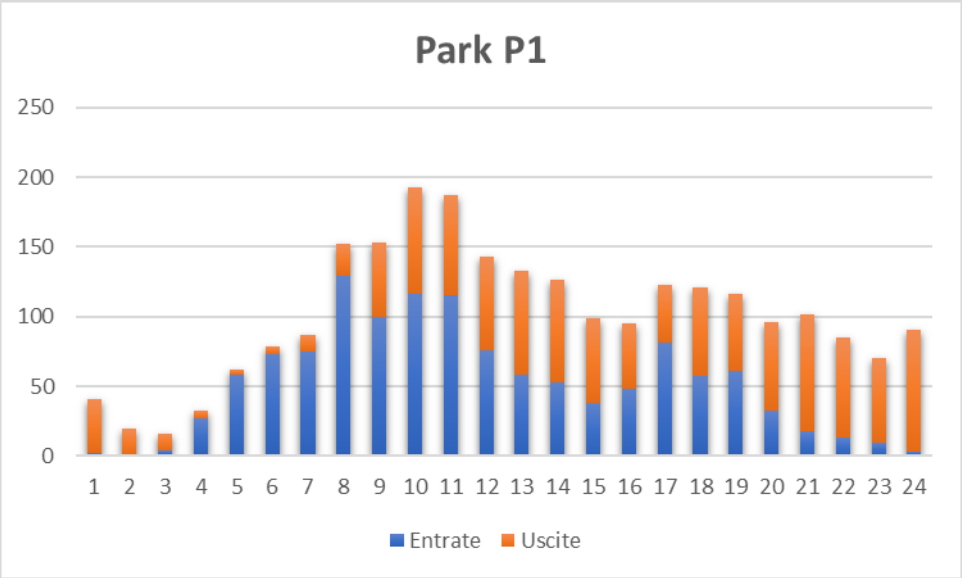


Figura *65* - Andamento veicoli in ingresso e uscita park P1.

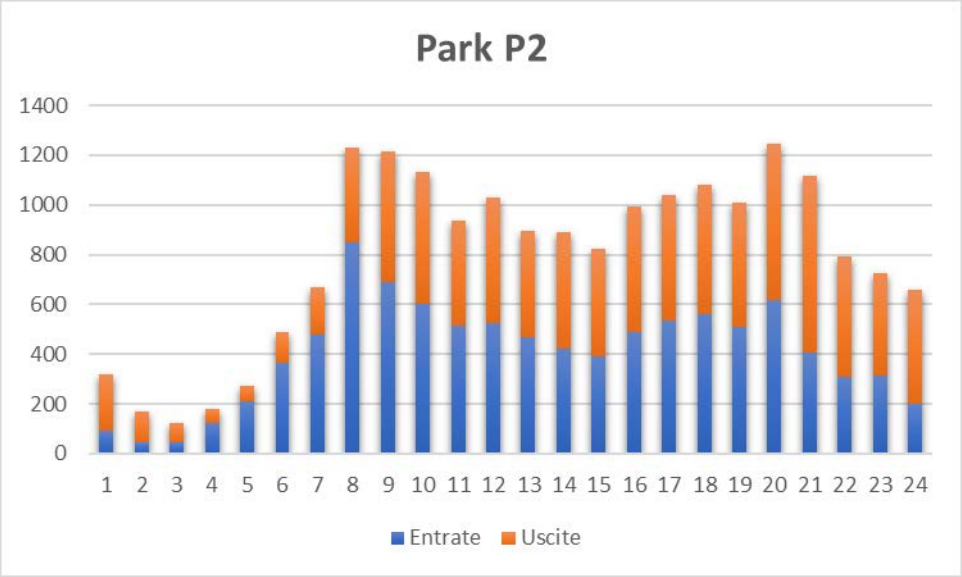


Figura 66 - Andamento veicoli in ingresso e uscita park P2.

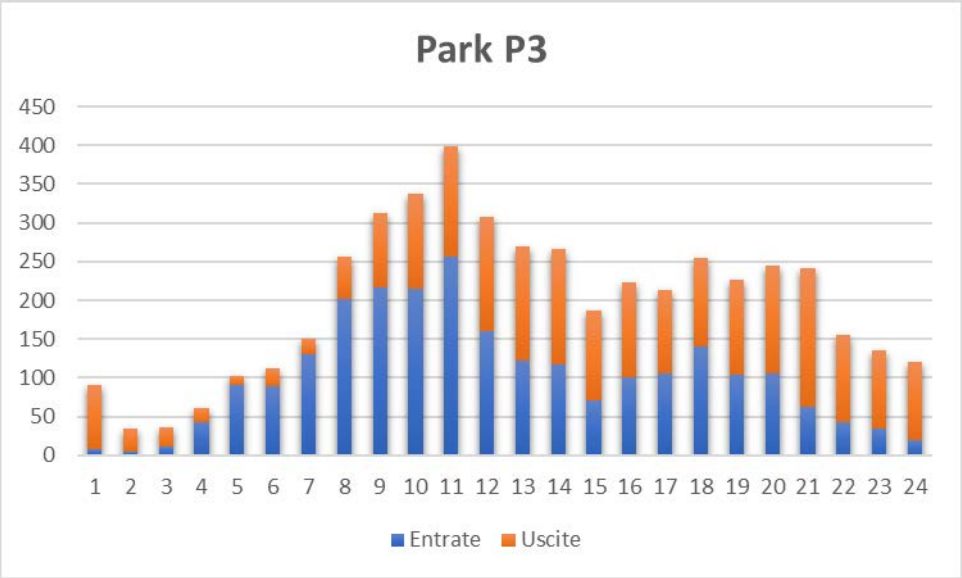


Figura 67 - Andamento veicoli in ingresso e uscita park P3

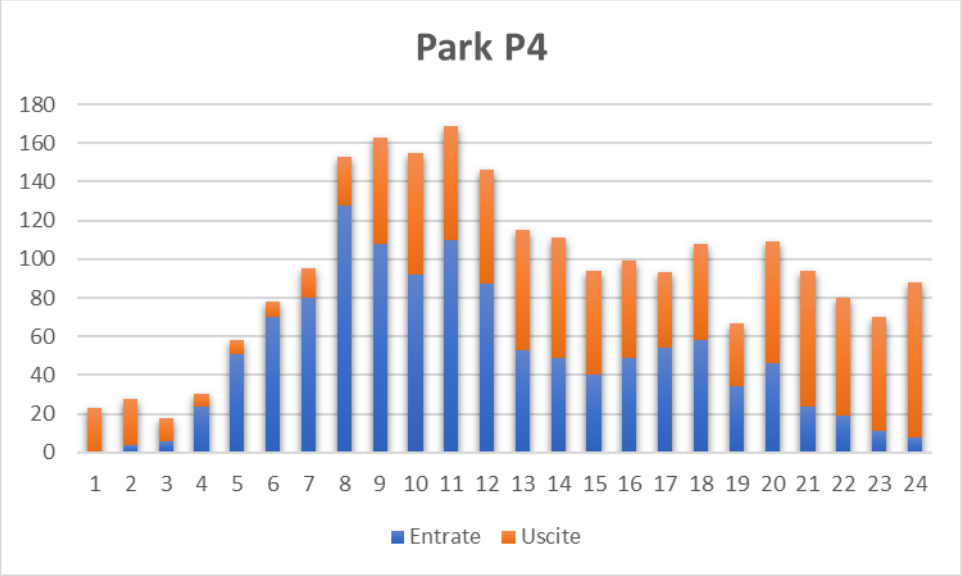


Figura 68 - Andamento veicoli in ingresso e uscita park P4

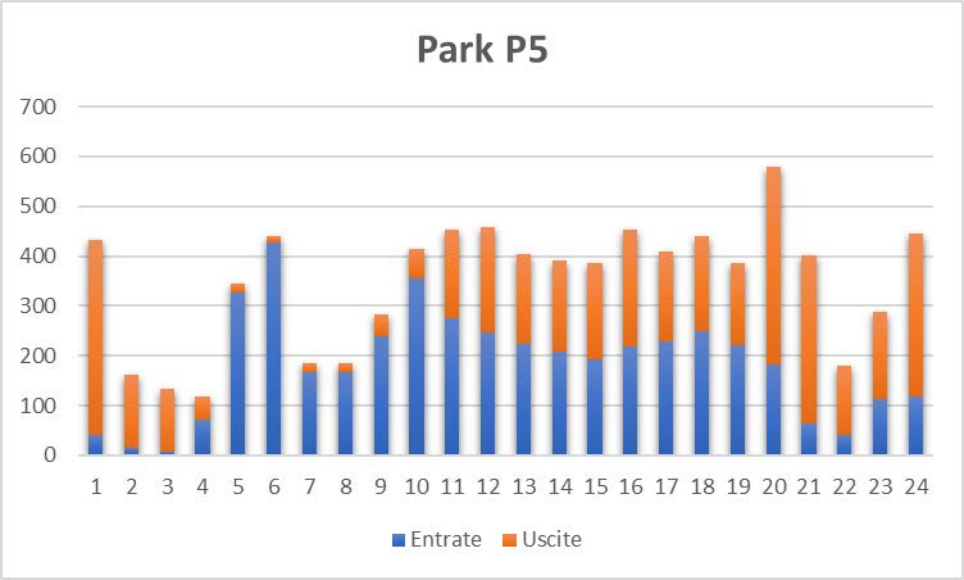


Figura 69 - Andamento veicoli in ingresso e uscita park P5

Parcheggi destinati agli operatori

Per quanto riguarda il numero di posti auto destinati agli operatori, considerando il numero degli addetti (ca 20.000) e quelli sulla loro ripartizione modale (74.4% in auto), ricavati da un'indagine SEA effettuata nel Luglio 2018 su di un campione comprendente tutti gli operatori aeroportuali, e tenendo conto dei 24.5 milioni di passeggeri del 2018, la ratio è pari a 817 addetti per milione di passeggeri. Applicando la ripartizione modale e considerando come caso cautelativo due turni di lavoro, i posti auto necessari a soddisfare la domanda degli addetti sono ca 5.800 a fronte di un'offerta totale tra area Terminal 1, area Terminal 2 e Cargo City di ca 6.200 posti auto.

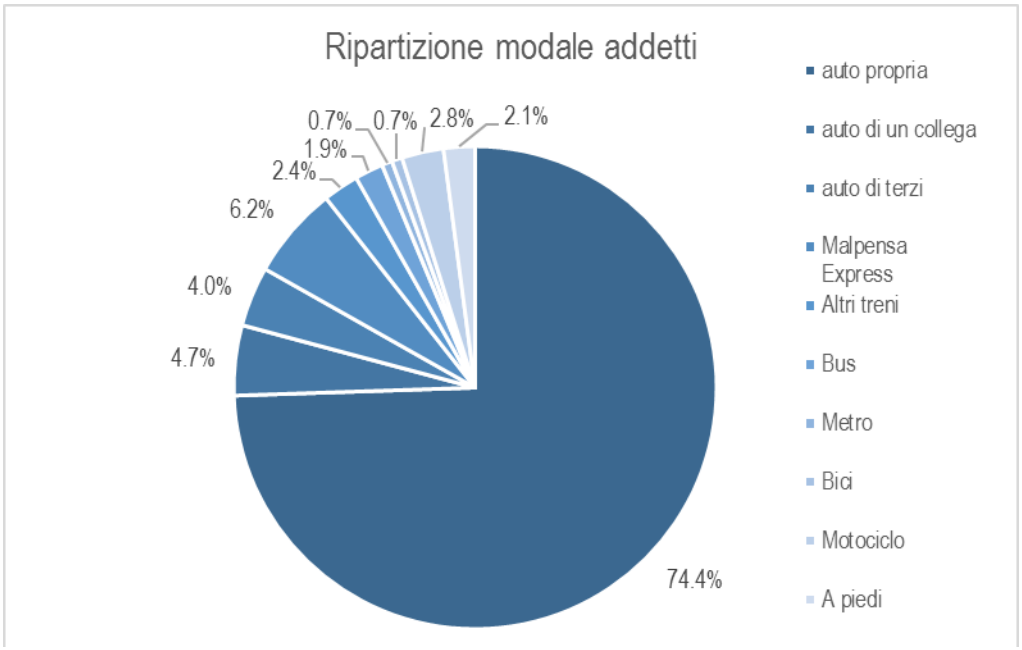


Figura 70 – Ripartizione modale addetti

9 ANALISI DEL TRAFFICO STORICO E TREND

9.1 Premessa

Il nuovo Masterplan aeroportuale di Malpensa considera un arco temporale complessivo di 17 anni, a partire dal 2019 fino al 2035.

La metodologia utilizzata per la definizione delle previsioni di traffico si basa sulle linee guida fornite da ICAO ed è finalizzata a definire un quadro di riferimento di medio-lungo periodo per le successive considerazioni sviluppate nel corso del presente studio.

Le previsioni di traffico vengono determinate su base annuale e sono relative al numero di passeggeri, alle tonnellate di merci e al numero di movimenti aerei serviti in aeroporto.

La pianificazione dello sviluppo futuro delle infrastrutture aeroportuali è strettamente correlata alla previsione della domanda di traffico per il periodo di riferimento. Per un periodo di media-lunga durata, come nel caso in oggetto, è necessaria una previsione supportata da elementi che siano quanto più possibile affidabili e rappresentativi della specifica realtà di Malpensa, poiché le valutazioni riguardanti il traffico costituiscono il principale elemento di riferimento per i dimensionamenti delle infrastrutture e per la definizione dei programmi di intervento, che rappresentano l'obiettivo finale del Masterplan, nonché per le successive valutazioni del piano economico-finanziario e dello studio di impatto ambientale.

Prima di procedere con l'elaborazione delle previsioni di traffico, si è quindi ritenuto opportuno, nell'ambito del presente capitolo, procedere ad un'analisi puntuale dello scenario di inquadramento generale, dell'evoluzione registrata a Malpensa nel corso degli ultimi anni e delle caratteristiche attuali della domanda.

9.2 Inquadramento generale

Negli ultimi venti anni il trasporto aereo ha subito una significativa evoluzione a livello globale; questo paragrafo analizza le dinamiche del mercato aeroportuale, per comprendere i fattori chiave e le relazioni, sia di natura commerciale che economica, che hanno influenzato e che influenzano lo sviluppo di traffico.

I fattori fondamentali che hanno caratterizzato l'evoluzione del trasporto aereo negli ultimi due decenni, come viene ricordato nell'analisi elaborata da Censis in collaborazione con Assaeroporti[8], si possono riassumere come segue:

- la liberalizzazione ha determinato un aumento del numero di vettori, rotte e aeroporti nel mondo;
- nuovi aeroporti di particolare importanza si sono sviluppati in aree geografiche come il Medio Oriente e l'Estremo Oriente, modificando profondamente la distribuzione dei flussi globali;
- la crescita della concorrenza ha reso accessibile il trasporto aereo a ceti sociali che ne erano esclusi;
- le dinamiche tariffarie e i sistemi di regolazione sono cambiati radicalmente e, di conseguenza, anche il rapporto tra l'aeroporto e le compagnie aeree;
- è aumentata la possibilità di scegliere l'aeroporto da cui partire all'interno della stessa *catchment area*, anche grazie allo sviluppo di reti e infrastrutture ferroviarie.

9.2.1 Il contesto europeo

Dal 2001 al 2007, ovvero nel periodo successivo agli attentati terroristici negli USA, il traffico europeo ha conosciuto una forte e costante crescita. In Italia nel 2007 il traffico è risultato superiore del 48% rispetto a quello dell'anno 2002. Dal 2008 al 2013, invece, la crisi economica globale ha provocato un rallentamento della crescita generale del traffico aereo commerciale. Nel 2013, il settore aereo ha visto un timido miglioramento del traffico passeggeri negli scali europei rispetto al 2012, pari al +1%, con una concentrazione di crescita soprattutto negli ultimi quattro mesi dell'anno.

Il rapporto ACI (Airport Council International) riguardante l'evoluzione del mercato dell'aviazione europea nel 2014, riferisce che in tale anno il traffico passeggeri negli aeroporti europei è cresciuto in media del 5,4%, con una netta differenza tra il traffico interno al mercato UE (+4,9%) e quello esterno (+7,3%). Anche i movimenti sono cresciuti del 2,6%, presentando una situazione analoga a quella del traffico passeggeri (+5,6% nel mercato extra UE; +1,5% nei collegamenti comunitari).

Nel rapporto ACI relativo all'anno 2015 si rileva che il traffico di passeggeri negli aeroporti europei è cresciuto in media del 5,2% rispetto all'anno precedente, con un andamento piuttosto stabile nei diversi trimestri. Secondo i dati ACI Europe, gli aeroporti dei soli paesi UE hanno registrato una crescita del +5,6%, mentre gli scali non UE hanno fatto registrare un aumento più ridotto, pari al +3,9%. Anche i movimenti sono cresciuti del 2,2%, mentre il traffico merci ha registrato solo un +0,7%.

L'analisi condotta da ACI sulla dinamica del traffico aereo nell'anno 2016 evidenzia che il mercato dell'aviazione in Europa ha registrato un incremento del traffico passeggeri del 5,1% rispetto all'anno

[8] Assaeroporti 50 anni 1967-2017, *Il Sistema Aeroportuale italiano*

precedente e gli aeroporti dei soli paesi UE hanno registrato una crescita del +6,7%. Diversamente, gli aeroporti non UE hanno registrato un calo del -0,9%. Il traffico merci ha registrato un significativo aumento (+4,1%, migliore risultato dal 2010) e i movimenti di aeromobili sono cresciuti del 3,2% rispetto all'anno precedente.

Nel 2017, il traffico passeggeri in Europa ha registrato una crescita complessiva del +8,5% rispetto al 2016. Il traffico passeggeri negli aeroporti comunitari è cresciuto del +7,7%, mentre negli scali esterni all'Unione Europea è cresciuto dell'11,4% rispetto all'anno precedente. Il 2017 è stato un anno estremamente positivo anche per l'andamento del traffico merci, che nel mercato europeo è aumentato di un tasso pari a +8,5%. I movimenti di aeromobili hanno registrato una crescita del 3,8% rispetto al 2016.

Più nello specifico, secondo le ultime pubblicazioni di importanti organizzazioni di settore, il 2017 è stato un anno decisamente positivo per il traffico aereo, con un incremento del 7,5% dell'indice RPK (Revenue Passenger Kilometer) e del 6,5% del ASKs (Available Seat Kilometer). Si sottolinea inoltre l'aumento del load factor (percentuale di posti occupati rispetto a quelli disponibili), che è cresciuto significativamente nell'ultimo decennio fino a raggiungere un valore medio pari al 81,4% nel 2017.

Anche in termini di connettività e numero di movimenti di aeromobili, il 2017 ha visto entrambi i valori raddoppiati rispetto al 1990.

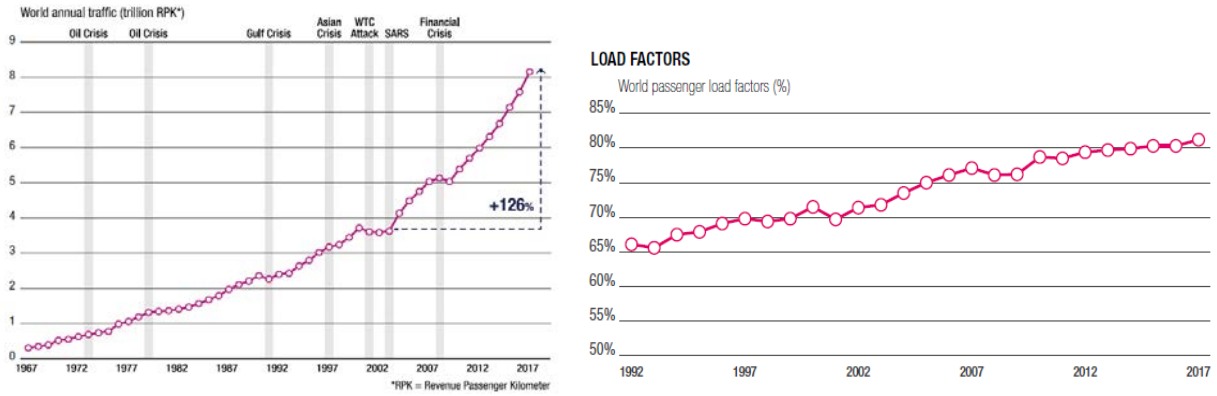


Figura 71 - Andamento storico del traffico passeggeri espresso in RPK e del coefficiente di load factor (Fonte: ICAO e OAG, Airbus GMF 2018)

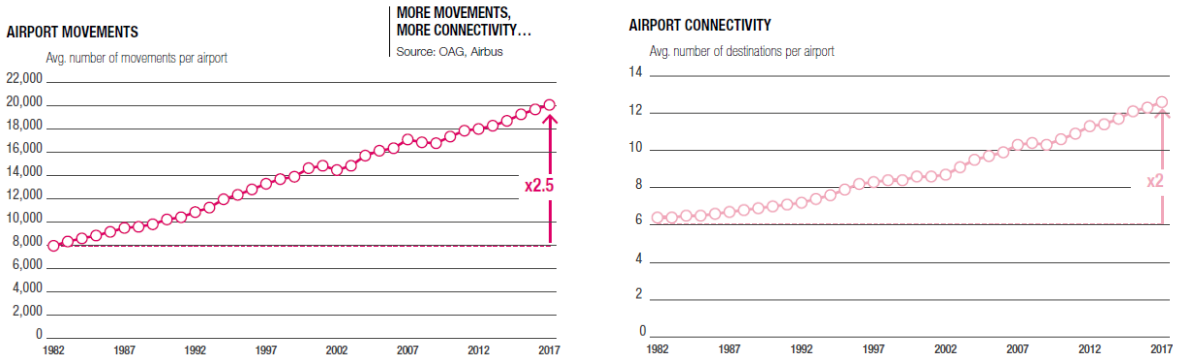


Figura 72 - Andamento storico del traffico movimenti espresso in ASK e del coefficiente di connettività (Fonte: OAG, Airbus GMF 2018)

La progressione del traffico passeggeri relativo al periodo Nov. 2016 – Nov. 2017 (Fonte: ACI Media Releases, Febbraio 2018) può essere dettagliato per area geografica come segue:

- Africa: +10,5%
- Asia-Pacific: +10,6%
- Europa: +8,1%
- America Latina: +3,8%
- Medio Oriente: +3,5%
- Nord America: +4,8%

Nella tabella successiva sono invece riportati, sulla base delle informazioni fornite da IATA e aggiornate a Dicembre 2017, altri indici di riferimento riguardanti il traffico aereo e distinti per area geografica.

	ΔKm percorsi per passeggero (RPK)	**Δ posti disponibili-Km (ASK)**	**Passenger Load Factor (PLF) 2017**
Africa	+6,3%	+2,9%	70,9%
Asia Pacific	+10,1%	+8,4%	81,0%
Europe	+8,2%	+6,2%	83,9%
Latin America	+7,0%	+5,5%	81,8%
Middle East	+6,4%	+6,5%	74,5%
North America	+4,2%	+4,1%	83,6%
Total Market	**+7,6%**	**+6,3%**	**81,4%**

La crescita registrata nel 2017 rispetto al 2016 si traduce in un tasso del 7,7%, portando il traffico a 4,1 miliardi di passeggeri trasportati. Le compagnie aeree hanno beneficiato della stazionarietà del prezzo del petrolio, potendo quindi stimolare il mercato con una riduzione delle tariffe, ma mantenendo comunque inalterato il loro margine di guadagno.

Secondo l'Airports Council International gli aeroporti che hanno beneficiato del maggior tasso di crescita nel 2017 rispetto al 2016 sono soprattutto quelli dell'area asiatica (Delhi: +14,0%, Xi'an: +13,0%, Kuala Lumpur: +11,0%, Guangzhou: +10,0%, Bangkok: +9,0%, ecc.), mentre in ambito europeo si segnalano i risultati di Mosca: +18,0%, Amsterdam: +7,5% e Barcellona: +7,0%.

Nel 2018, il traffico passeggeri dei Paesi europei ha registrato una crescita complessiva del +6,1% rispetto al 2017. La quota relativa agli aeroporti comunitari è cresciuta del +5,4%; mentre negli scali esterni all'Unione Europea il traffico è cresciuto dell'8,3% rispetto all'anno precedente. Nonostante un incremento più moderato rispetto al 2017, la crescita è comunque rimasta molto dinamica, soprattutto se si considerano i trend economici e le tensioni geopolitiche che hanno caratterizzato l'anno 2018. Il traffico merci nel mercato europeo, nel 2018, è aumentato solamente di un tasso pari a +1,8% rispetto al 2017.

In generale, negli ultimi anni si è registrato un continuo evolversi della struttura del mercato del trasporto aereo. Ciò, soprattutto, grazie all'espansione del traffico *low cost* che ha allargato la propria quota di mercato puntando a servizi di qualità superiore e scegliendo di posizionarsi nei principali aeroporti nazionali, offrendo al tempo stesso un numero maggiore di destinazioni nel breve e medio raggio.

Altro contributo all'incremento del traffico è attribuibile alla crescita di alcune importanti compagnie internazionali (per esempio Air France-KLM, Qatar Airways, Lufthansa Group, …) che hanno consolidato la loro presenza in Europa, a volte anche indirettamente, tramite l'acquisizione di vettori europei.

Un ulteriore elemento che va evidenziato è rappresentato dalla vitalità che contraddistingue il settore dell'aviazione commerciale che, nonostante il periodo di stagnazione e di difficoltà che sta attraversando l'economia europea ed in particolare quella italiana, è cresciuto in maniera consistente con valori piuttosto significativi. Ciò dimostra l'elasticità di tale settore e la forte influenza che esso ha nel comportamento di consumatori e imprese.

9.2.2 Possibili limitazioni alla futura crescita del trasporto aereo in Europa

Una delle principali sfide che la crescita futura del traffico aereo si troverà ad affrontare è l'insufficiente capacità degli aeroporti di gestire il prevedibile futuro aumento del numero dei voli; si stima che questa mancanza comporterà una perdita di circa 2 milioni di voli previsti per il 2035. I dati

utilizzati per queste previsioni sono il risultato del costante lavoro fatto da Eurocontrol, che raccoglie le informazioni provenienti da circa 111 aeroporti. Il campione a cui si fa riferimento copre circa l'84% dei voli ECAC del 2017, per un totale di poco meno di 9 milioni di voli. Per il periodo 2017-2035 è prevista una crescita della capacità di circa il 16% (non equamente distribuita tra i veri aeroporti presi in esame); la crescita maggiore riguarda i 20 principali aeroporti europei per i quali è previsto un incremento della capacità del 28%. Bisogna sottolineare che queste previsioni includono due condizioni rilevanti: l'apertura del nuovo aeroporto di Istanbul e la nuova pista all'aeroporto di Londra Heathrow.

Nella tabella sottostante è riassunto il numero di voli che, secondo gli studi condotti da Eurocontrol, non potranno essere allocati per mancanza di capacità all'aeroporto secondo quattro scenari, dal più impegnativo ed ottimista a quello con una visione piuttosto stazionaria della crescita:

Scenario	**Unaccommodated IFR Movements (million)**				**Unaccommodated demand (%)**			
	2025	**2030**	**2035**	**2040**	**2025**	**2030**	**2035**	**2040**
Global Growth	0,7	1,1	2,1	3,7	5%	7%	10%	16%
Regulation & Growth	0,3	0,5	0,9	1,5	2%	3%	6%	8%
Happy Localism	0,3	0,6	1,0	1,4	2%	4%	7%	9%
Fragmenting World	0,2	0,2	0,3	0,4	2%	2%	2%	3%

Secondo lo scenario intermedio e più probabile ("Regulation and Growth"), circa 1,5 milioni di voli non potranno effettuarsi a causa della mancanza di capacità, corrispondenti all'8% della domanda ECAC stimata per il 2040. Questa insufficienza di capacità impatterà soprattutto alcuni Paesi (Turchia, Polonia, Regno Unito, Svizzera, Olanda), come indicato nel grafico seguente.

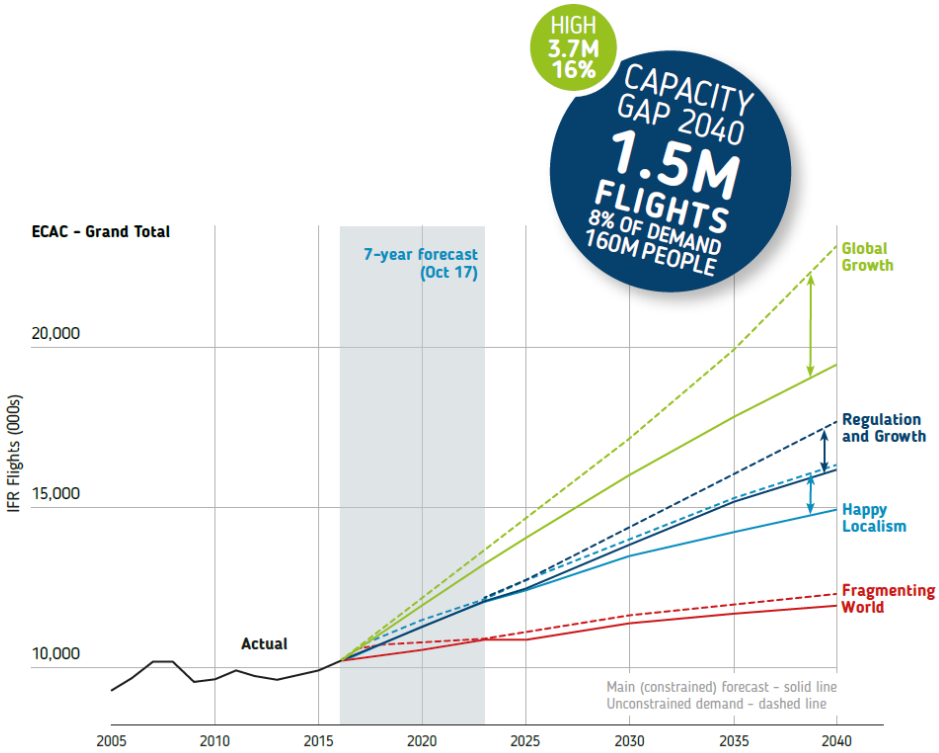


Figura 73 - Andamento previsionale del traffico movimenti secondo i 4 scenari ipotizzati nello studio di Eurocnotrol (Fonte: European Aviation in 2040 Challenges of growth, Eurocontrol)

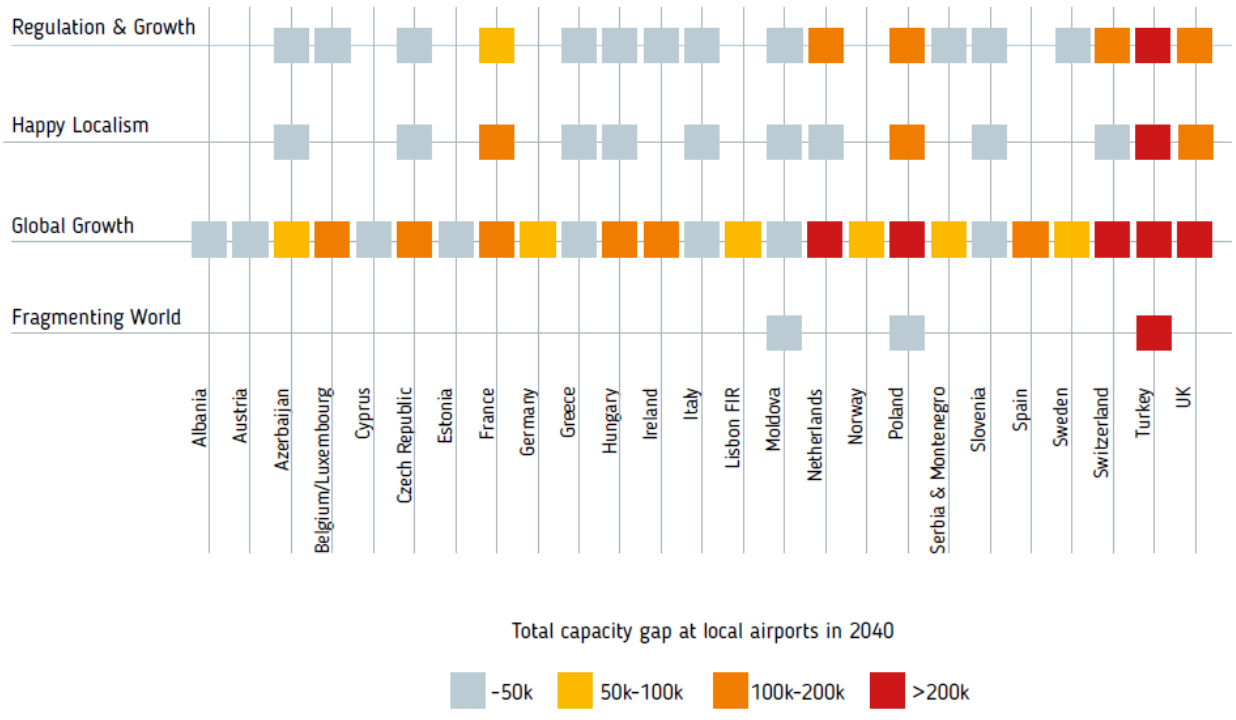


Figura 74 - Gap della capacità totale degli aeroporti europei prevista al 2040 (Fonte: European Aviation in 2040 Challenges of growth, Eurocontrol)

La differenza tra domanda e offerta non è equamente distribuita in tutta l'Europa: le aree che si troveranno ad affrontare le maggiori difficoltà, secondo lo scenario intermedio "Regulation and Growth", sono la Turchia (per la quale si prevedono più di mezzo milione di voli in eccesso nel 2040), la Francia e il Regno Unito per le quali si prevedono quasi di 0,2 milioni di movimenti non processati.

Nello scenario di maggiore crescita ("Global Growth") si stima che circa 3,7 milioni di voli verranno persi per mancanza di capacità, equivalenti a circa il 16% della domanda. Mentre lo scenario di minore sviluppo ("Fragmenting World") considera una crescita più contenuta del traffico e stima quindi "solamente" 0,4 milioni di voli non allocati nel 2040.

9.2.3 Il contesto italiano

Il sistema del trasporto aereo in Italia ha subito un'evoluzione sostanzialmente analoga a quella descritta per il contesto internazionale e, a partire dagli anni '60, ha sempre più consolidato la propria identità. In Italia, il trasporto aereo si caratterizza per un forte policentrismo e per l'entrata in scena del capitale privato che, negli ultimi anni, ha fortemente investito per ammodernare e potenziare le infrastrutture aeroportuali presenti sul territorio nazionale.

Attualmente, il tessuto aeroportuale italiano può essere suddiviso in tre diversi livelli: quello costituito da tre aeroporti principali, che assumono un ruolo preponderante nel contesto nazionale ed europeo; un livello intermedio di infrastrutture di media dimensione e un livello costituito da aeroporti minori che registrano problemi di marginalità e integrazione. I gate intercontinentali di Fiumicino (primario hub nazionale), Malpensa e Venezia (secondo la definizione del Piano Nazionale Aeroporti) intercettano il 43% del traffico passeggeri; altri 7 aeroporti con più di 5 milioni di passeggeri all'anno, ne movimentano il 33%; infine, i 32 aeroporti con meno di 5 milioni di passeggeri all'anno, servono una quota pari circa al 24% del totale.

Fino al 2008 il comparto aereo ha registrato un eccezionale sviluppo tecnologico e organizzativo, che, nonostante il progressivo incremento del prezzo dei carburanti, ha portato a una tendenziale riduzione dei costi operativi delle compagnie aeree e alla diminuzione del prezzo dei biglietti, con un conseguente incremento della domanda. Il processo di liberalizzazione dei mercati ha favorito la nascita di nuove compagnie aeree entrate in competizione con le tradizionali "Compagnie di Bandiera", offrendo ulteriori benefici per i passeggeri e aumentandone la propensione al volo. Come conseguenza di tali aspetti, si è registrato un significativo incremento del numero totale dei passeggeri serviti dagli aeroporti italiani.

Di contro, accanto ai fenomeni terroristici, alle epidemie, alle contingenze economiche e alle fluttuazioni del mercato che hanno raggiunto il culmine nel periodo “di crisi” registrato a livello mondiale a partire dal 2008, nello scenario italiano si aggiungono le situazioni di criticità registrate da Alitalia e da altre compagnie. Inoltre, i gestori degli aeroporti operano in un quadro molto concorrenziale, in cui la competizione è favorita anche da altri tipi di trasporto (come la linea ferroviaria ad alta velocità, i bus *low cost*, ecc.).

Il grafico seguente evidenzia l’evoluzione del traffico aereo registrata in Italia e confronta l’andamento con quello medio globale.

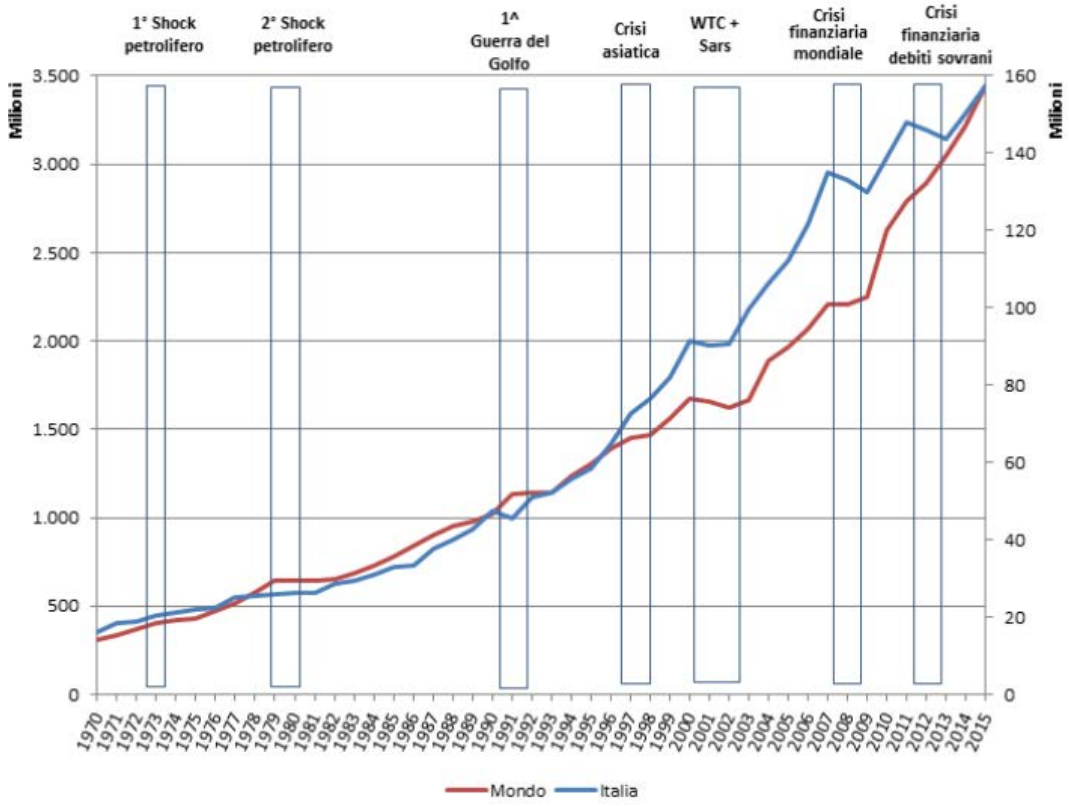


Figura 75 - Il carattere resiliente del traffico aereo. Passeggeri trasportati in Italia (asse destro) e nel Mondo (asse sinistro), 1970-2015 (Fonte: elaborazione Censis su dati WorldBank e Istat).

Osservando la serie storica dei dati di traffico passeggeri relativi all’insieme degli aeroporti nazionali, si evince che dopo anni di crescita fino al 2007 (+10,1% rispetto all’anno precedente), nel 2008 ha inizio un trend negativo del traffico aereo commerciale che vede una momentanea ripresa nel biennio 2010-2011 e che continua poi fino al 2014. Dal 2015, invece, il trend è particolarmente positivo e i tassi di crescita annuali sono sostenuti.

Nell’anno 2017 si evidenziano i risultati positivi raggiunti dal sistema aeroportuale romano (Fiumicino e Ciampino) con oltre 47,1 mln di passeggeri, da quello milanese (Malpensa e Linate) con oltre 29,1 mln, e dal sistema Venezia-Treviso con quasi 12,2 mln.

In tale anno, il sistema aeroportuale italiano ha confermato di essere determinante per la crescita del turismo in Italia e per le esportazioni dei prodotti italiani nel resto del mondo. Il bilancio relativo all'anno 2017 diffuso da ENAC evidenzia in particolare tre fattori:

- i passeggeri serviti dagli aeroporti italiani, pari a circa 175 milioni, crescono del 6,2% rispetto all'anno precedente;
- i movimenti di aeromobili risultano essere cresciuti di circa il 2,4% rispetto all'anno precedente;
- il settore cargo, con un totale di circa 1,1 milioni di tonnellate di merci movimentate, registra una crescita record del 9,2% rispetto al 2016.

Nel bilancio 2018 diffuso da Assaeroporti si evince come la crescita del traffico passeggeri sia ulteriormente proseguita rispetto al 2017: nel corso del 2018 sono stati infatti serviti oltre 185 milioni di passeggeri, con un incremento del 6,2% rispetto al 2017. Il traffico internazionale evidenzia un incremento del 7,2%, mentre il traffico domestico del 3,3%. I movimenti aerei nel corso dell'anno sono stati pari a 1,4 milioni (+3,6%). La situazione risulta invece diversa per quanto riguarda il traffico merci, che non raggiunge neanche l'1% di crescita rispetto al 2017.

Si segnala che la componente cargo è concentrata prevalentemente (per circa l'80%) su tre aeroporti: Malpensa, Fiumicino e Bergamo; i primi due scali sono utilizzati sia per il trasporto "general cargo" che per il traffico "courier", mentre Bergamo Orio al Serio si rivolge quasi esclusivamente al traffico "courier". Molto limitato è il traffico di merci negli aeroporti del Sud Italia, meno del 2% del totale.

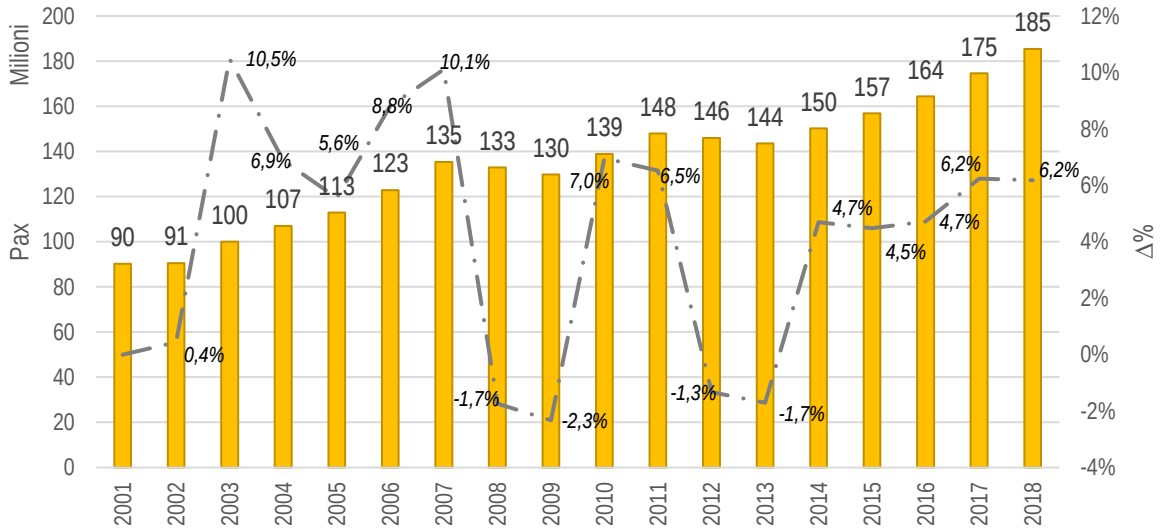


Figura 76 - Andamento del traffico passeggeri (#) negli aeroporti italiani nell'arco temporale 2001-2018 e tassi di variazione annuale (Elaborazione One Works su dati Enac e Assaeroporti).

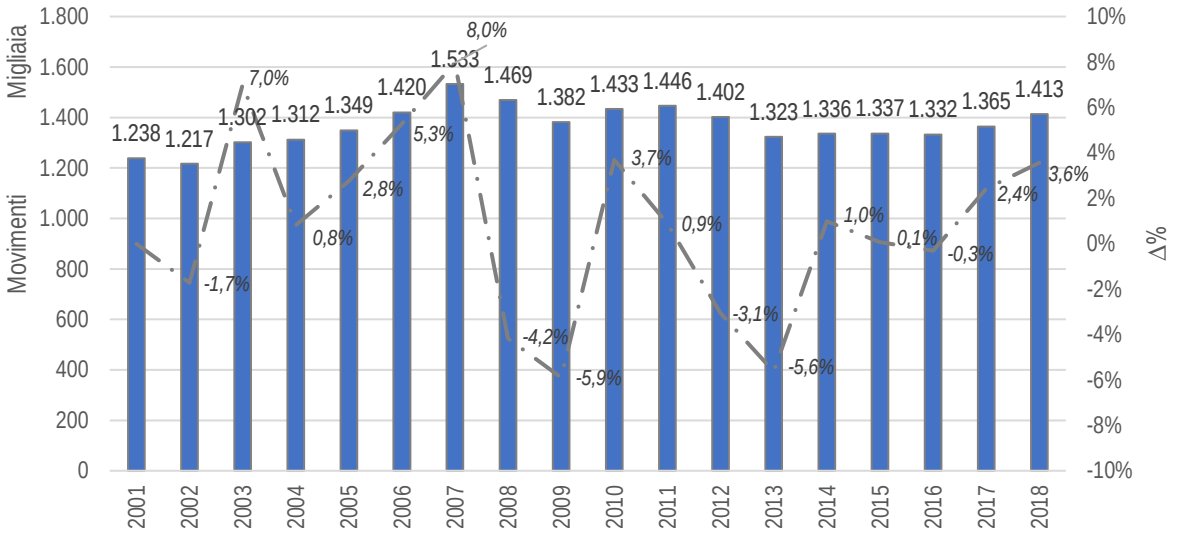


Figura 77 - Andamento del traffico movimenti (#) negli aeroporti italiani nell'arco temporale 2001-2018 e tassi di variazione annuale (Elaborazione One Works su dati Enac e Assaeroporti).

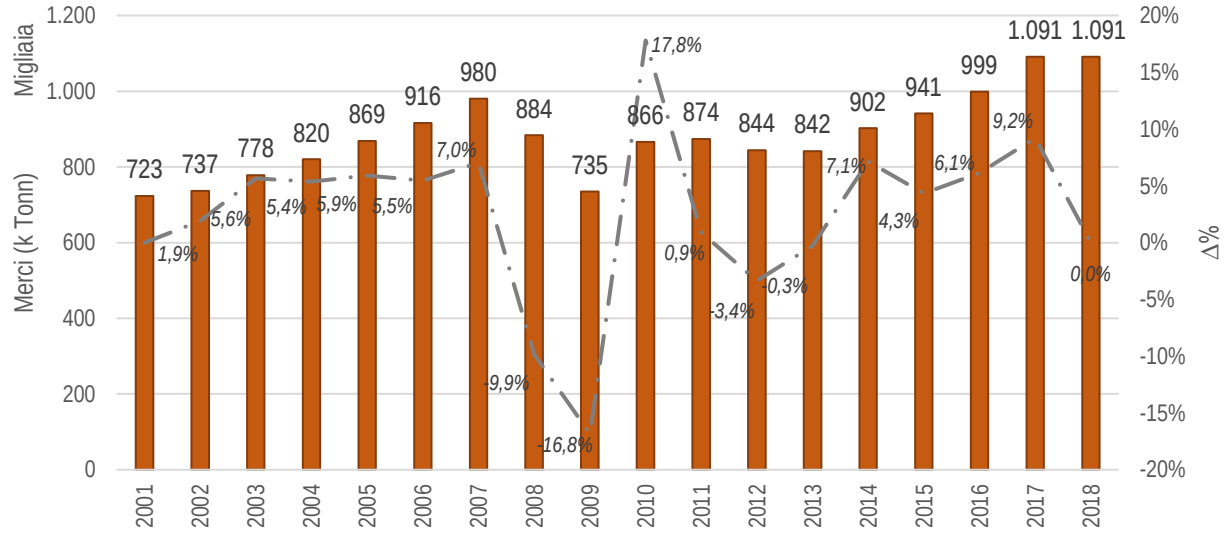


Figura 78 - Andamento del traffico merci (t) negli aeroporti italiani nell'arco temporale 2001-2018 e tassi di variazione annuale (Elaborazione One Works su dati Enac e Assaeroporti).

Nel 2018 l'area Nord Ovest (aeroporti di Malpensa, Linate, Bergamo, Bologna, Genova, Torino, …) ha registrato un volume di traffico pari a 61,1 milioni di passeggeri; l'area Centro (Fiumicino, Ciampino, Ancona, …) un volume pari a 57,9 milioni di passeggeri; le Isole (Alghero, Cagliari, Olbia, Palermo, Catania, …) 26,4 milioni; il Sud (Bari, Brindisi, Lamezia Terme, Napoli, Pescara, Reggio Calabria, …) 21,3 milioni e il Nord Est (Venezia, Verona, Treviso, …) 18,7 milioni di passeggeri.

L'area caratterizzata dalla maggiore crescita del traffico passeggeri in termini percentuali è il Sud (+ 11,1%), seguita dall'area Nord Est (+8,5%) e dall'area Nord Ovest (+6,5%).

Tra gli aeroporti del Nord Ovest il sistema aeroportuale lombardo (25% del totale traffico nazionale) ha servito 46,8 milioni di passeggeri (+6,5%); Milano Malpensa e Linate hanno contribuito rispettivamente con 24,7 milioni (+11,5%) e con 9,2 milioni (-3,3%), mentre Bergamo Orio al Serio con 12,9 milioni (+4,9%). Al Centro Italia il sistema aeroportuale romano (26% del totale traffico nazionale) ha raggiunto 48,8 milioni di passeggeri (+4,2%) e, in particolare, l'aeroporto di Roma Fiumicino ha servito 43,0 milioni (+4,9%). Tra gli aeroporti del Nord Est, Venezia raggiunge 11,2 milioni di passeggeri trasportati (+7,9%); mentre al Sud, Catania e Napoli crescono rispettivamente dell'8,9% e del 15,8%, servendo 9,9 milioni di passeggeri ciascuno.

Secondo i dati ENAC relativi agli ultimi anni, il traffico passeggeri ha subito significative trasformazioni in termini di distribuzione geografica all'interno del territorio nazionale. Il traffico passeggeri nel Nord Ovest ha avuto l'incremento più basso (+48%, da 30,6 milioni nel 2001 a 45,4 milioni di passeggeri al 2016), mentre lo sviluppo più significativo in termini percentuali si è registrato al Sud (+139,9%, da 7,1 a 17,1 milioni), seguito dal Nord Est (+106,2%, da 11,5 a 23,7 milioni), dalle Isole (+99,3%, da 11,6 a 23 milioni) e dal Centro (+88,3%, da 29,3 a 55,1 milioni).

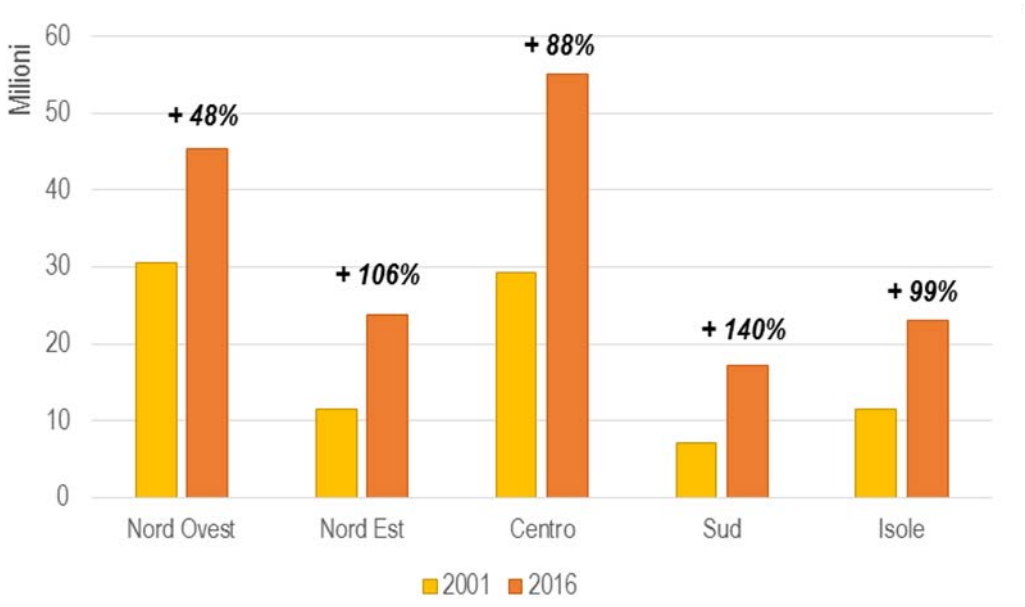


Figura 79 - Traffico passeggeri (#) per ripartizione territoriale (2001, 2016); Elaborazione One Works su dati Enac.

Dal 2001 al 2016 il Nord Ovest è passato dal 34% al 27,4% del mercato nazionale, superato dal Centro, che è passato dal 32,5% al 33,5%. Risulta inoltre rilevante la crescita delle quote del Nord Est (dal 12,8% al 14,4%), del Sud (dal 7,9% al 10,4%) e delle Isole (dal 12,8% al 14%).

Secondo il rapporto di Confindustria 2017, relativamente alla domanda di mobilità a medio-lunga percorrenza, l'offerta aerea si è maggiormente incentrata sui collegamenti diretti, sia sulle rotte continentali, sia sulle rotte interne Nord-Sud. In quest'ultimo caso, a parte i collegamenti con le Isole, la competitività del trasporto ferroviario è risultata molto bassa, sia perché la rete Alta Velocità è praticamente assente al Sud, ma anche per la qualità mediamente carente del servizio ordinario. In sostanza, l'offerta di trasporto aereo si è rivelata più flessibile e più orientata alla domanda di quella ferroviaria; tale fenomeno ha portato verso una redistribuzione della domanda di mobilità di persone sulle percorrenze in cui aereo e ferrovia sono in concorrenza: a favore del primo, nelle percorrenze Nord-Sud/Isole; a favore della seconda, nelle percorrenze Centro-Nord.

Anche per quanto riguarda la componente cargo si sono registrati diversi mutamenti. Il settore del cargo aereo è una modalità fortemente caratterizzata dall'alto valore unitario dei volumi trasportati e da esigenze di elevata rapidità del trasporto. Nella maggior parte dei Paesi europei è presente uno scalo principale nel quale si concentra la maggior parte dei flussi merci indotti dal grande movimento di passeggeri (come ad esempio Londra Heathrow, Parigi Charles de Gaulle, Amsterdam Schiphol, Francoforte, Bruxelles), ma esistono anche scali specializzati esclusivamente nel cargo (Leipzig-Halle, Liegi, East-Midlands).

In Italia è disponibile la prima tipologia di infrastrutture, ma mancano aeroporti esclusivamente specializzati nel cargo (salvo esperienze di modeste dimensioni, come quella di Brescia e quella in sviluppo a Taranto, che tuttavia registrano volumi di merci contenuti); di conseguenza le merci transitano prevalentemente negli scali che presentano importanti flussi passeggeri e sono dotati di adeguate infrastrutture (in particolare gli aeroporti di Malpensa e Fiumicino).

L'aeroporto di Malpensa, in particolare, ha ormai consolidato la propria leadership nazionale in questo settore, avendo raggiunto nel 2018 un traffico merci di quasi 560.000 tonnellate, grazie allo sviluppo impresso da una infrastrutturazione dedicata e specializzata (Cargo City). Secondo il Rapporto di Confindustria 2017 "*L'andamento del cargo aereo e lo stato degli investimenti aeroportuali"*, i primi 5 scali cargo italiani (Malpensa, Fiumicino, Bergamo, Venezia e Bologna) hanno servito nel 2016 il 91,5% del traffico totale, con una crescita nel periodo 2001-2016 del 52,5%.

Le analisi economiche finanziarie e del settore aeroportuale attestano che la domanda di trasporto aereo (sia passeggeri che merci) sarà in costante espansione, ad eccezione di possibili specifiche crisi assorbibili in tempi brevi. In particolare, il "Piano Nazionale degli Aeroporti", commissionato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, pubblicato nel 2016, stima per il complesso degli aeroporti italiani circa 250 milioni di passeggeri al 2030, e un volume di traffico al 2035 che varia da un massimo di circa 400 milioni di passeggeri secondo la proiezione di crescita calcolata sulla

dinamica nazionale 1996-2016, a un minimo di circa 290 milioni di passeggeri secondo la proiezione di crescita calcolata sulla dinamica nazionale 2006-2016 (Rapporto Censis Assaeroporti 2016).

Un intervallo di variabilità così ampio del traffico di lungo termine è dovuto all'influenza della scelta dell'intervallo temporale considerato nelle previsioni: nel primo caso, in cui si utilizza la serie storica degli ultimi venti anni, si includono il processo di liberalizzazione e l'entrata dei vettori *low cost* che hanno determinato una crescita significativa (effetto *booster*); nel caso in cui invece si consideri la serie temporale degli ultimi dieci anni, la previsione evidenzia una crescita di lungo termine inferiore, in quanto vengono incorporati i fenomeni di recessione e crisi registrati a livello mondiale.

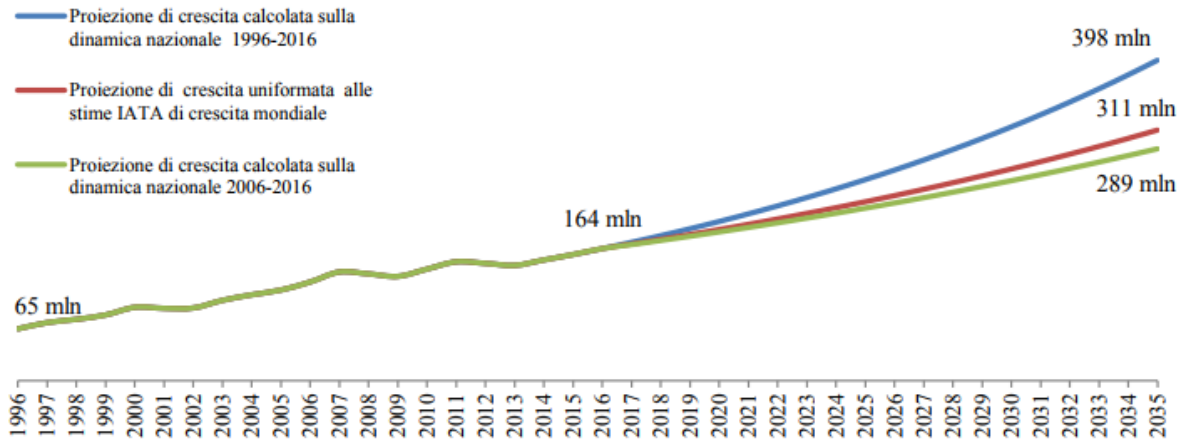


Figura 80 - Proiezioni di crescita del traffico aereo in Italia al 2035 (Fonte: elaborazione Censis su dati ENAC e IATA).

Numerosi studi attestano l'importanza del settore dell'aviazione civile rispetto alla crescita economica. Nello specifico, l'industria aeroportuale mondiale vale 260 miliardi di dollari e dà lavoro a circa 2,6 milioni di addetti diretti (dato aggiornato al 2016), con tassi di crescita rispettivamente del 7,4% e del 3,1% rispetto al 2015, secondo analisi sviluppate da IATA.

A livello nazionale il settore aeroportuale, considerando l'impatto diretto, indiretto e indotto degli scali, vale il 3,6% del PIL (elaborazioni del "Documento di Economia e Finanza 2016"). La crescita del trasporto aereo sulle rotte internazionali traina gli investimenti diretti esteri: secondo la Cassa Depositi e Prestiti, ogni incremento di traffico del 10% genera aumenti di investimenti dall'estero del 4,7%. Inoltre, il turismo mondiale presenta tassi di crescita notevoli (+75% negli ultimi quindici anni, +110% per i Paesi emergenti) e l'Italia può intercettare quote importanti di tale mercato se procederà con interventi di miglioramento quantitativo e qualitativo della connettività aeroportuale.

I nuovi contratti di programma nati dalla collaborazione tra Assaeroporti e le Istituzioni competenti prevedono investimenti per circa 4,2 miliardi di euro nel quinquennio 2018-2022. Di questi, il 93%

proviene dalle risorse proprie delle società di gestione e solo il 7% è finanziato con risorse pubbliche (UE, Stato, Regioni). Il Centro Studi Investimenti Sociali Censis suddivide per macro-area geografica gli investimenti nel prossimo quinquennio come segue: la maggior parte della spesa (47,9%) interessa il Centro Italia, per la rilevanza di Fiumicino; gli aeroporti del Nord Ovest e del Nord Est generano rispettivamente il 18,8% e il 18,3% degli investimenti, mentre agli scali del Sud e delle Isole corrisponde il 15%.

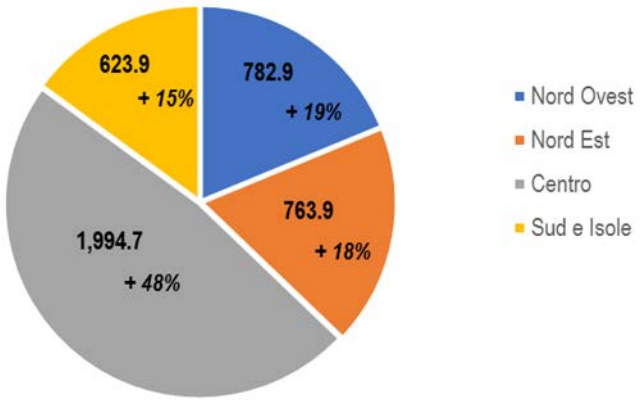


Figura 81 - Spesa per investimenti degli aeroporti italiani suddivisi per macro-area nei prossimi 5 anni in milioni di euro (Elaborazione One Works su dati Enac).

9.2.4 Il traffico aereo "low cost"

Come in altri Paesi del Sud Europa, l'andamento del traffico aereo in Italia è stato condizionato da una forte esposizione ai fenomeni macroeconomici, nonché da una peculiare flessione dei vettori tradizionali, non più capaci di garantire una diffusa presenza nella rete aeroportuale italiana, a favore dei vettori *low cost*, e dalla crescente concorrenza del treno ad alta velocità su alcune importanti connessioni interne al Paese.

A partire dal 2008 in Italia si è registrato un forte incremento della penetrazione degli operatori *low cost* a discapito dei vettori tradizionali. Infatti, nel periodo 2008 – 2017, la quota del traffico passeggeri *low cost* è aumentata con un tasso di crescita medio annuo pari a 8,3%, mentre i vettori tradizionali hanno registrato un tasso medio annuo negativo del -0,4%.

La contrazione maggiore del traffico dei vettori tradizionali si è registrata nel 2008, con un calo rispetto al 2007 di ca. il -11%, mentre il traffico *low cost* è cresciuto del 24%. Dal 2009, l'incremento più massiccio del traffico servito da vettori *low cost* si è avuto nel 2014, con un aumento percentuale rispetto all'anno precedente del 19%, per circa 68,8 milioni di passeggeri totali annui, mentre il trasporto aereo da compagnie tradizionali è sceso del 5%, portandosi a 81,4 milioni di passeggeri/anno. Dal 2016 in poi entrambi i segmenti sono cresciuti; in particolare, nel 2017 la quota

di mercato dei vettori *low cost* ha superato quella dei vettori tradizionali raggiungendo il 50,9% del totale e crescendo del 9,3% rispetto all'anno precedente. Nel 2018 la quota di vettori *low cost* è ulteriormente aumentata del 7% rispetto all'anno precedente e ha raggiunto il 51,3% del totale.

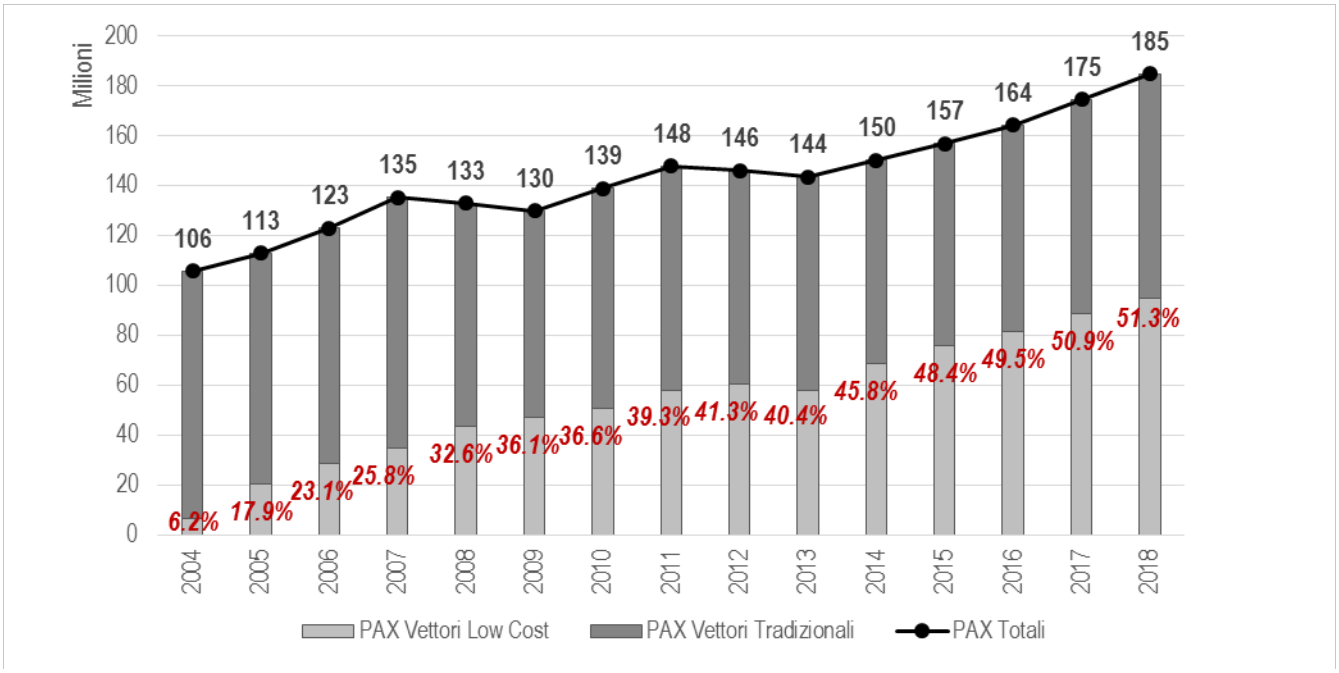


Figura 82 - Traffico passeggeri (#) in Italia per tipologia di vettore (low cost e tradizionale) e quote di mercato del low cost dal 2004 al 2018 (Elaborazione One Works su dati Enac).

Il traffico *low cost* costituisce attualmente il 56% della componente relativa ai collegamenti aerei interni (+5,94% rispetto al 2017) e il 48,8% di quella relativa ai voli internazionali (+7,18% rispetto all'anno precedente).

Osservando la classifica dei principali vettori operanti in Italia nel 2016 (fonte ENAC) si osserva come Ryanair (*low cost*) si sia posizionata al primo posto con 32,6 milioni di passeggeri, seguita da Alitalia con 23,1 milioni e da Easyjet (altra compagnia *low cost*) con 14,3 milioni di passeggeri.

9.2.5 Inquadramento generale dell'economia

Nel corso del 2018 l'economia globale ha continuato a crescere, sebbene si sia registrato un indebolimento delle prospettive del commercio mondiale. Sull'espansione dell'attività economica internazionale gravano numerosi fattori di rischio quali le ripercussioni di un esito negativo del negoziato commerciale tra Stati Uniti e Cina, che porterebbe all'introduzione di nuove misure protezionistiche, il riacutizzarsi delle tensioni finanziarie nei Paesi emergenti, le modalità con le quali si concluderà il processo di uscita del Regno Unito dall'Unione Europea (Brexit) e altri fattori.

Secondo le previsioni diffuse dall'OCSE, nel 2019 la crescita dell'economia mondiale dovrebbe risultare pari al 3,5%.

Secondo gli indicatori più recenti, nella parte finale del 2018 il tasso di crescita è rimasto robusto negli Stati Uniti ed è tornato positivo in Giappone, dopo la marcata contrazione del PIL registrata nel terzo trimestre per le calamità naturali che hanno colpito il paese. Tra le principali economie emergenti, in Cina il rallentamento dell'attività economica, in atto dall'inizio del 2018, è proseguito anche negli ultimi mesi, nonostante le misure di stimolo fiscale introdotte dal governo.

Relativamente al greggio, dall'inizio di ottobre i prezzi sono scesi fortemente, per effetto soprattutto di fattori di offerta, quali l'incremento della produzione negli Stati Uniti, in Arabia Saudita e in Russia, nonché la tenuta delle esportazioni dell'Iran, a seguito dell'allentamento temporaneo delle sanzioni applicate dagli Stati Uniti.

L'attività nell'area dell'euro ha subito un rallentamento, in parte a causa di fattori temporanei, ma anche per un deterioramento delle attese delle imprese e per la debolezza della domanda estera. Negli ultimi mesi dell'anno la produzione industriale ha subito una caduta superiore alle attese in Germania, in Francia e in Italia. Nella media dell'anno l'inflazione è stata pari all'1,7% (1,5% nel 2017).

In Italia, all'indebolimento dei mesi estivi ha contribuito la riduzione della domanda interna, in particolare degli investimenti e, in misura minore, della spesa delle famiglie. Secondo la Banca d'Italia i piani di investimento delle imprese dell'industria e dei servizi sarebbero più contenuti a seguito sia dell'incertezza politica ed economica sia delle tensioni commerciali. L'andamento delle esportazioni italiane è risultato ancora favorevole nella seconda metà dell'anno; il rallentamento del commercio globale ha però influenzato le valutazioni prospettiche delle imprese sugli ordinativi esteri. I premi per il rischio sui titoli sovrani sono scesi, per effetto dell'accordo tra il Governo italiano e la Commissione Europea sui programmi di bilancio.

Le dinamiche dello scenario economico nazionale ed internazionale sopra riassunte potranno influenzare anche lo sviluppo futuro di Malpensa, insieme all'evoluzione di caratteristiche più specifiche legate al territorio in cui operano gli scali milanesi ed alle peculiarità infrastrutturali e funzionali proprie dell'aeroporto.

9.3 Traffico dell'aeroporto di Malpensa

L'aeroporto di Milano Malpensa assume una funzione di particolare rilievo all'interno della rete aeroportuale sia della Lombardia che dell'intero territorio nazionale.

Il modello di traffico attualmente sviluppato e gestito nello scalo di Malpensa è definibile come *point-to-point*, caratterizzato da flussi di passeggeri e merci quasi interamente "originanti da" o "diretti verso" la *catchment area* dell'aeroporto. Proprio la dimensione particolarmente significativa della domanda di collegamenti aerei espressa dalla *catchment area* di Malpensa consente alle compagnie di sostenere anche voli intercontinentali di lungo raggio.

Terminata nel 2008 la fase della presenza di un vettore dominante (hub carrier), oggi Malpensa serve una molteplicità di vettori in competizione tra loro. Questo modello di business si conferma ancora oggi una scelta strategica vincente, che ha consentito a SEA di leggere tempestivamente le evoluzioni del mercato, attuando la piena fungibilità e indipendenza dalle scelte dei singoli vettori.

Malpensa rappresenta un caso di studio interessante, poiché non è l'hub di nessuna compagnia aerea, come altri aeroporti che intercettano un significativo flusso di passeggeri (Amsterdam, Francoforte, Parigi-Charles de Gaulle, Londra-Heathrow, ecc.) e non è nemmeno uno scalo dedicato solamente ai voli *low cost*, che conta su volumi importanti, ma su collegamenti di breve-medio raggio, serviti con velivoli a corridoio singolo. Tuttavia, nonostante la sua identità "mista", l'aeroporto di Malpensa continua a registrare risultati particolarmente significativi a livello europeo.

9.3.1 Indicatori di connettività

Nel ranking mondiale 2017 dei 30 aeroporti meglio connessi, l'aeroporto di Milano Malpensa occupa la 28esima posizione (con un valore dell'indice di connettività mondiale pari a 2,58); considerando la rete EU, si colloca invece alla 24esima posizione secondo il rank 2016. L'indicatore di connettività mondiale rappresenta il numero medio di step necessari da parte di un passeggero per raggiungere un qualsiasi aeroporto del network, partendo dall'aeroporto considerato.

Un indicatore in grado di dare una misura più puntuale del grado di accessibilità verso l'Europa che caratterizza i singoli aeroporti è basato sui tempi minimi di viaggio per raggiungere gli altri aeroporti europei. Il tempo di viaggio comprende sia i tempi di volo sia i tempi di attesa negli scali intermedi (nel caso in cui per raggiungere una determinata destinazione sia necessario più di un volo). Per l'aeroporto di Malpensa nel 2017, il numero di aeroporti collegati in Europa all'interno di una giornata è stato pari a 380, mentre i tempi medi di connessione sono stati pari a 333 minuti (22° posizione a livello europeo, 1° posizione a livello italiano).

Oltre alla capacità complessiva di raggiungere il network europeo, che include anche destinazioni raggiunte con elevati tempi di viaggio, appare interessante anche l'indicazione relativa alla parte dell'Europa raggiungibile in tempi limitati, considerando in particolare l'insieme delle destinazioni per le quali è possibile effettuare un volo di andata e ritorno entro la giornata (day trip): da Malpensa emerge la possibilità di effettuare un day trip verso 180 aeroporti.

Nella classifica 2017 del PIL europeo raggiungibile in funzione del tempo di viaggio, l'aeroporto di Malpensa si colloca alla 9° posizione con una percentuale di PIL pari a 81,86% raggiungibile in 2 ore; mentre la percentuale di popolazione europea raggiungibile con collegamenti diretti da Malpensa è pari a 92,6%.[9]

9.3.2 Traffico Passeggeri

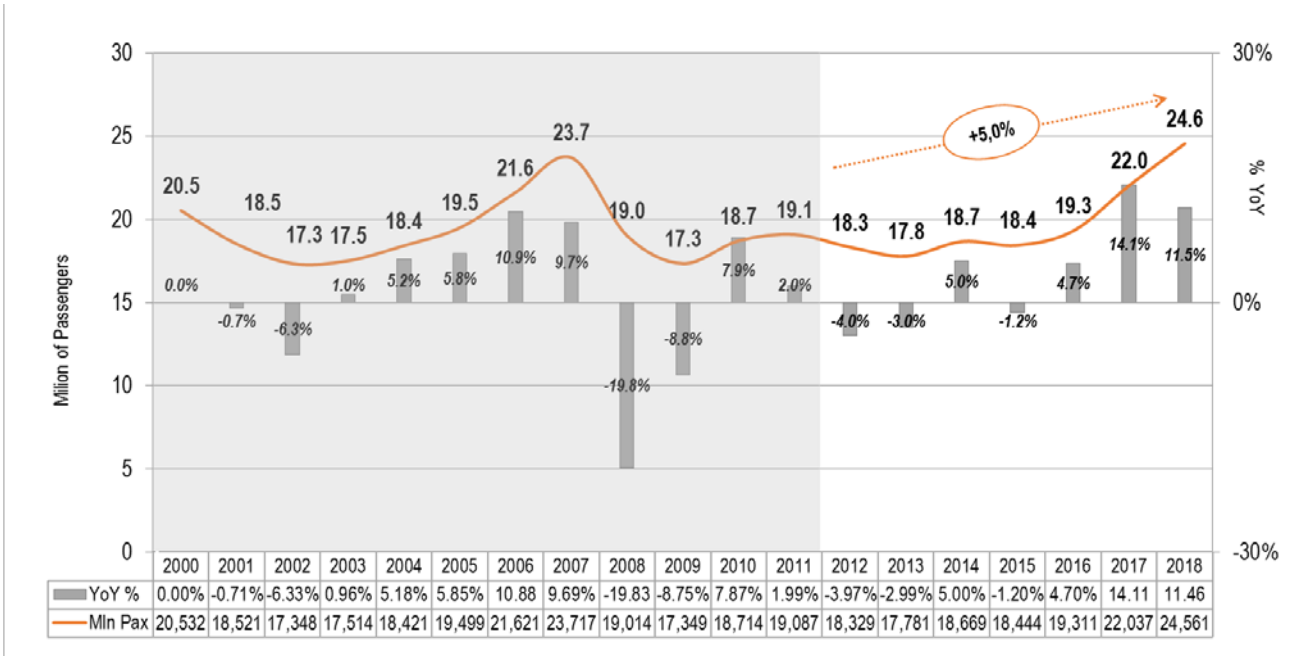
L'aeroporto di Malpensa è passato da un traffico annuo di circa 16,8 milioni di passeggeri nel 1999 (primo anno dopo l'apertura dell'area terminale ovest e il trasferimento di una quota di traffico da Linate) a ca. 23,7 milioni di pass./anno nel 2007, con un incremento complessivo in tale periodo superiore al 40%.
Fino allo scorso anno, il 2007 era stato l'anno con i più elevati volumi di traffico e trend di crescita molto significativi (+ 9,7% rispetto al 2006, con una quota di ca. 3,7 milioni di passeggeri in transito).

Negli anni successivi l'attuazione di un piano di risanamento di Alitalia ha inciso profondamente sull'andamento del traffico di Malpensa, poiché venne dato avvio al processo di *de-hubbing* a favore dello scalo di Roma Fiumicino. Di conseguenza, a partire dalla primavera 2008 si è registrata una significativa riduzione del numero di collegamenti aerei operati da Malpensa.
Dopo la forte e generalizzata diminuzione registrata negli anni 2008-2009, c'è stata per alcuni anni una sostanziale tenuta del traffico passeggeri e una significativa ripresa nell'ultimo periodo.
In particolare, il biennio 2017-2018 ha registrato tassi di crescita significativi: nel 2017 il volume di traffico passeggeri registrato è stato pari a oltre 22 milioni con una crescita del 14,1% rispetto al 2016; nel 2018 il volume è stato pari a 24,6 milioni di passeggeri, in crescita di 11,5 punti percentuali rispetto all'anno precedente.

Il valore del CAGR relativo all'ultimo decennio (CAGR 2009-2018) è pari a 3,9%; quello relativo al periodo 2012-2018 è pari a 5,0%; mentre negli ultimi 5 anni (CAGR 2014-2018) la crescita media annuale è stati pari a 7,1%.

[9] ICCSAI Fact Book 2018, *La Competitività del Trasporto Aereo in Europa*

I dati del traffico passeggeri registrati a Malpensa dall'anno 2000 fino all'anno 2018 sono illustrati nel seguente grafico.



	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
YoY %	0.00%	-0.71%	-6.33%	0.96%	5.18%	5.85%	10.88	9.69%	-19.83	-8.75%	7.87%	1.99%	-3.97%	-2.99%	5.00%	-1.20%	4.70%	14.11	11.46
Mln Pax	20,532	18,521	17,348	17,514	18,421	19,499	21,621	23,717	19,014	17,349	18,714	19,087	18,329	17,781	18,669	18,444	19,311	22,037	24,561

Figura 83 - Malpensa: Evoluzione del traffico passeggeri (#) 2000-2018 e CAGR 2012-2018.

Nel 2018 il traffico passeggeri complessivo di Malpensa ha riguardato per circa il 60,6% collegamenti in area Schengen e per il rimanente 39,4% destinazioni extra Schengen.

Circa il 69,2% dei passeggeri giunti in aeroporto hanno utilizzato il Terminal 1 e il rimanente 30,8% il Terminal 2. Nel Terminal 1 la quota del traffico Schengen è pari al 50,7% e quella del traffico Extra Schengen al 49,3%; nel Terminal 2 le quote sono state rispettivamente pari all'82,6% e al 17,4%.

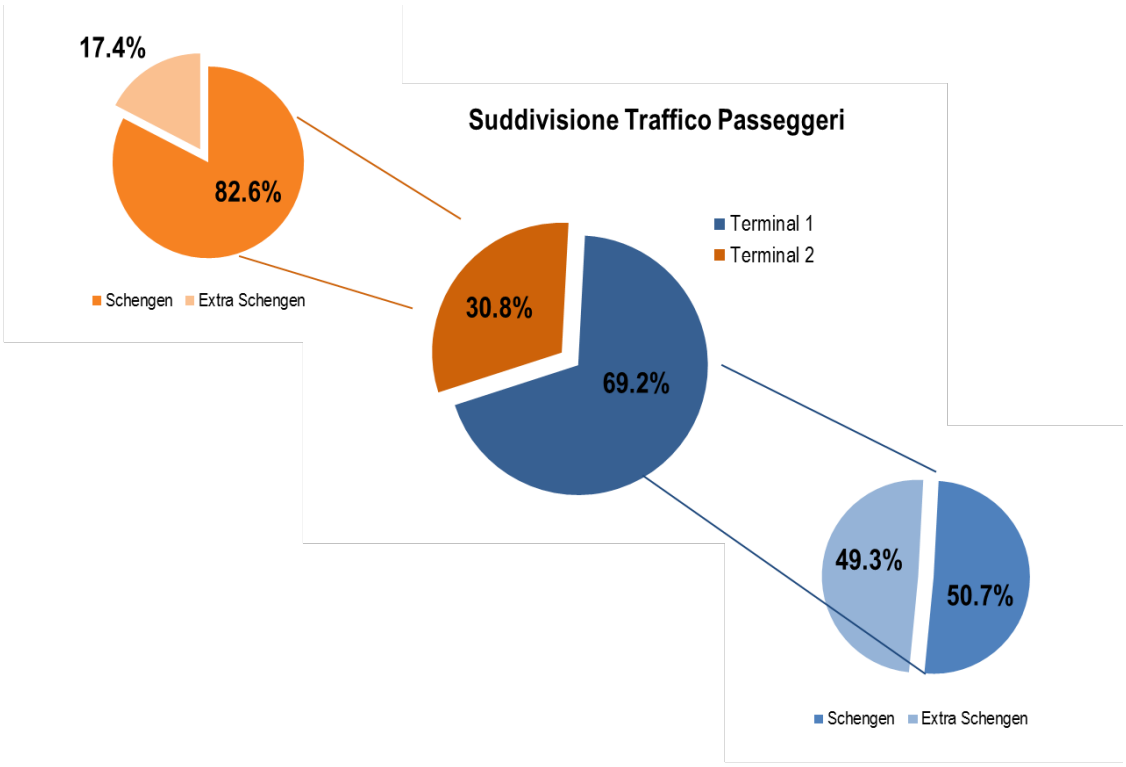


Figura 84 - Malpensa: Suddivisione del traffico passeggeri nel 2018 tra Terminal T1 e T2 e tra destinazioni aree Schengen ed Extra Schengen.

Nel 2018 i voli intercontinentali di Malpensa hanno registrato ca. 6.258.000 passeggeri, rappresentando il 25,5% del traffico totale, in crescita dell'8,1% rispetto all'esercizio 2017.

Il traffico europeo ha registrato un incremento dell'8,6% attestandosi a 14,2 milioni di passeggeri, con una crescita di 1,1 milione di passeggeri. Al risultato hanno prevalentemente contribuito:

- easyJet (+6,6%, +311,3 mila passeggeri) che nel corso dell'esercizio ha attivato il collegamento verso Berlino e ha consolidato l'operatività avviata nel corso del 2017 verso Lublino, Fuerteventura, Vienna e Faro (+65,6 mila passeggeri totali),
- Ryanair (+23,2%, +198,9 mila passeggeri) che ha ampliato il proprio network dal mese di novembre 2017 collegando Valencia, Liverpool, Alicante e Katowice e dalla stagione invernale 2018 ha aggiunto Kaunas e Tenerife.

Il traffico domestico è cresciuto del 29,4% attestandosi a 4,1 milioni di passeggeri, con un incremento di 929,9 mila unità. Al risultato hanno contribuito:

- Ryanair (+65,6%, +406,2 mila passeggeri) con un progressivo consolidamento dei collegamenti verso Catania e Comiso e con le destinazioni attivate nel novembre 2017 per Palermo e Lamezia Terme,

- Air Italy (+201,8%, +281,0 mila passeggeri), che a partire dalla stagione estiva 2018 ha concentrato sull'aeroporto di Malpensa le attività in precedenza operate da Linate, attivando i collegamenti per Roma Fiumicino, Napoli, Palermo, Catania e Lamezia Terme;
- Alitalia (+774,3%, +140,5 mila passeggeri) che risulta il terzo vettore in ambito domestico avendo nuovamente attivato il collegamento per Roma Fiumicino dalla stagione estiva 2018 (in precedenza presente fino al mese di febbraio 2017);
- easyJet (+3,5%, +79,9mila passeggeri) la cui crescita è principalmente ascrivibile al collegamento verso Catania.

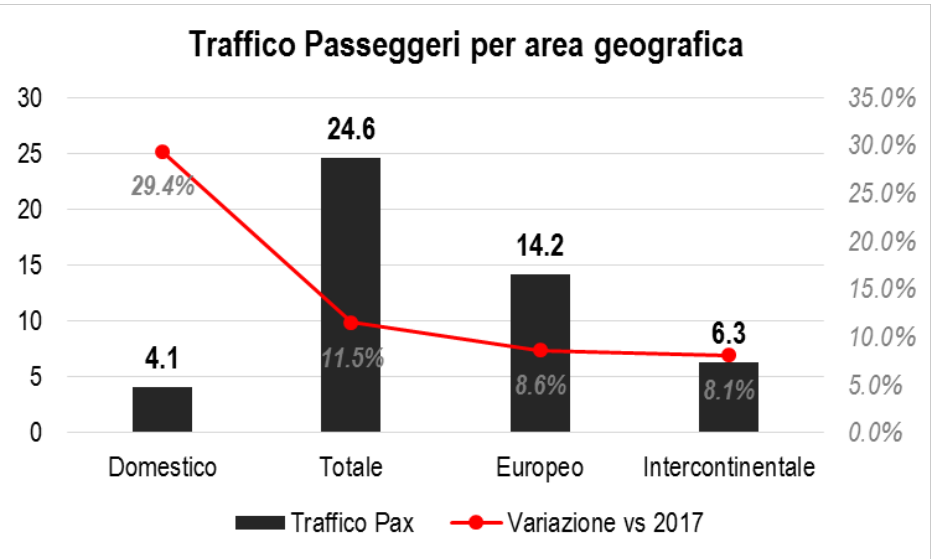


Figura 85 - Malpensa: Suddivisione del traffico passeggeri nel 2018 tra per area geografica e crescita rispetto al 2017.

I grafici seguenti riportano l'andamento delle componenti internazionale e nazionale del traffico passeggeri di Malpensa durante gli ultimi dodici anni e il CAGR 2012-2018.

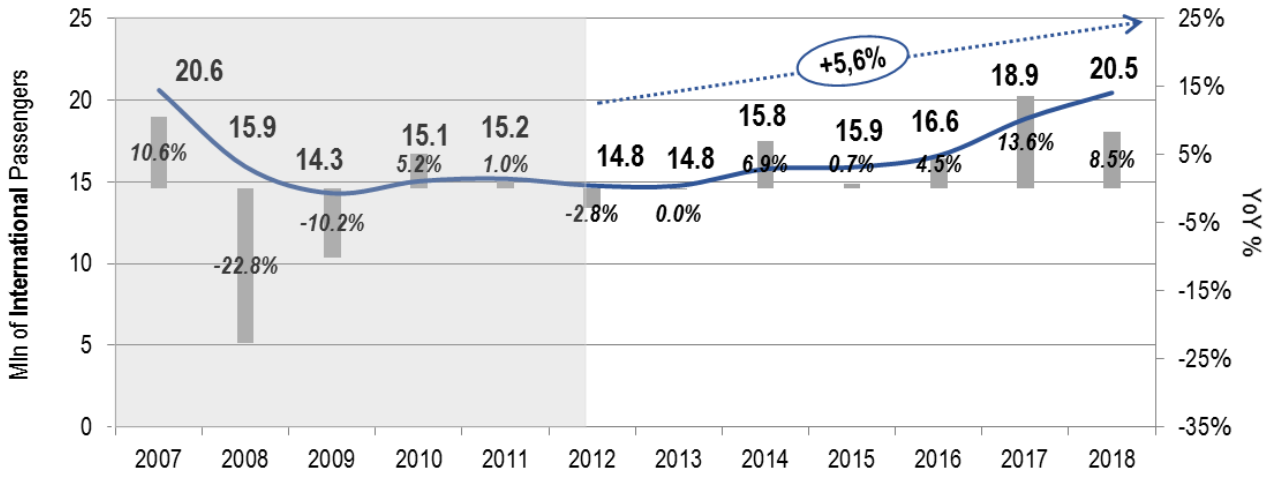


Figura 86 - Malpensa: Evoluzione della componente di traffico Internazionale dal 2007 al 2018 e il CAGR 2012-2018 (#).

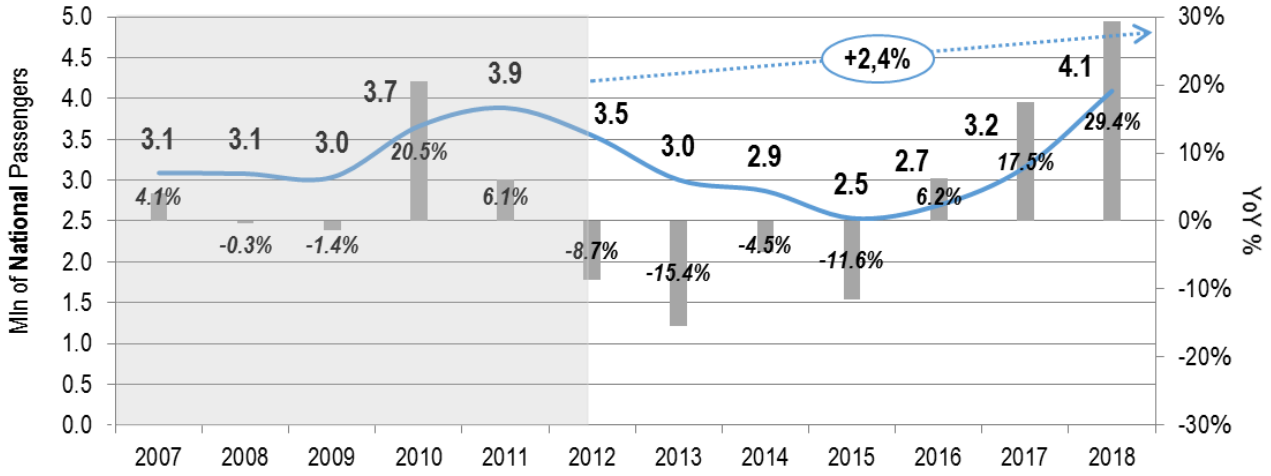


Figura 87 - Malpensa: Evoluzione della componente di traffico Nazionale dal 2007 al 2018 e il CAGR 2012-2018 (#).

Nel grafico seguente si evidenziano l'evoluzione del traffico passeggeri totale dell'aeroporto e la ripartizione tra componente domestica (traffico sui voli interni al territorio nazionale) e internazionale (somma del traffico sui collegamenti europei, sia Schengen che extra-Schengen, e su quelli intercontinentali).

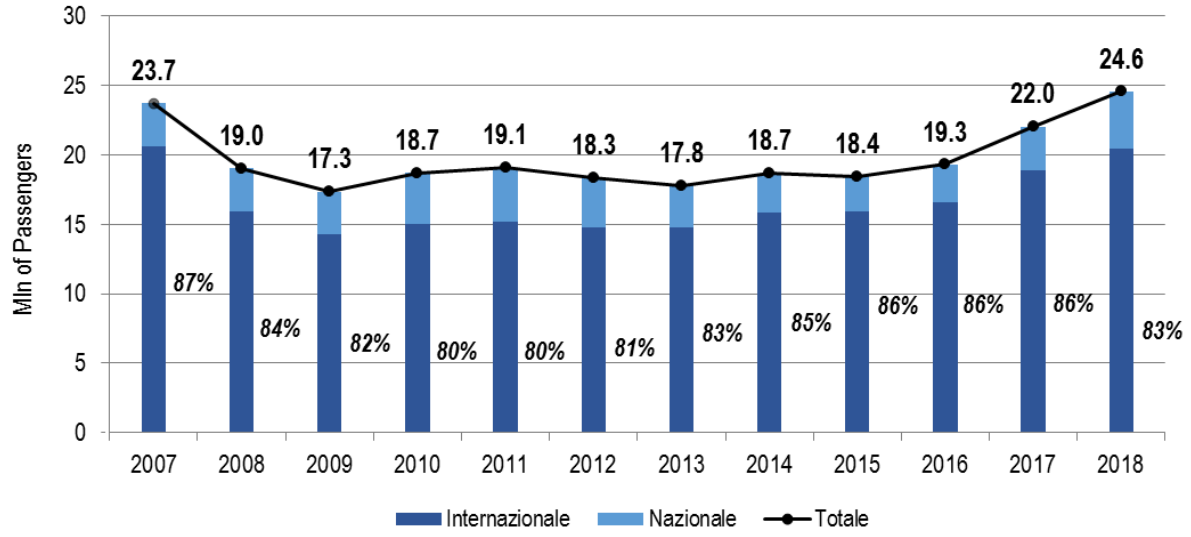


Figura 88 - Malpensa: Evoluzione della quota delle componenti di traffico Internazionale e Nazionale dal 2007 al 2018.

I collegamenti intercontinentali hanno registrato flussi particolarmente significativi da/per il Medio Oriente e il Nord America; in particolare le destinazioni che hanno conseguito i maggiori risultati di traffico sono state New York JFK (791.985 pax/anno; +15,4% rispetto all'anno precedente); Dubai (681.844 pax/anno; + 3,2%) e Istanbul (416.778 pax/anno; +6,3%).

Per quanto riguarda i collegamenti europei, nel 2018 le rotte più densamente trafficate sono state quelle con Parigi C. De Gaulle con 911.510 pax/anno (+15,4% rispetto all'anno precedente), Amsterdam con 840.160 pax/anno (12,8%), Barcellona con 819.077 pax/anno (+7,9% rispetto all'anno 2017).

In ambito nazionale i collegamenti principali sono risultati quelli con Catania (1.052.620 pax/anno; +10,3% rispetto all'anno precedente), Palermo (675.775 pax/anno; +81,3%), Lamezia Terme (560.428; +80,0%) e Napoli (459.407 pax/anno; +29,2%).

Alla performance positiva di Malpensa hanno contribuito sia il Terminal 2, dove opera esclusivamente *EasyJet* (ca. 403.000 passeggeri aggiuntivi; +5,6%), sia il Terminal 1 (ca. 2,1 milioni di passeggeri aggiuntivi; +14,3%), dove tutti i segmenti di traffico hanno contribuito alla crescita. In particolare, i vettori *legacy* hanno contribuito per 1,3 milioni di passeggeri (+11,9%), i vettori *low cost* per 732 mila passeggeri (+28,1%), il comparto *leisure* e *charter* per 72 mila passeggeri (+6,2%).

Nel 2018 la quota relativa ai voli *legacy* ha coperto il 50,6% del traffico passeggeri complessivo, superando la componente dei voli *low cost* (44,4% del traffico). I voli *leisure* e *charter* rivestono invece un'incidenza decisamente più moderata (pari a ca. il 5%).

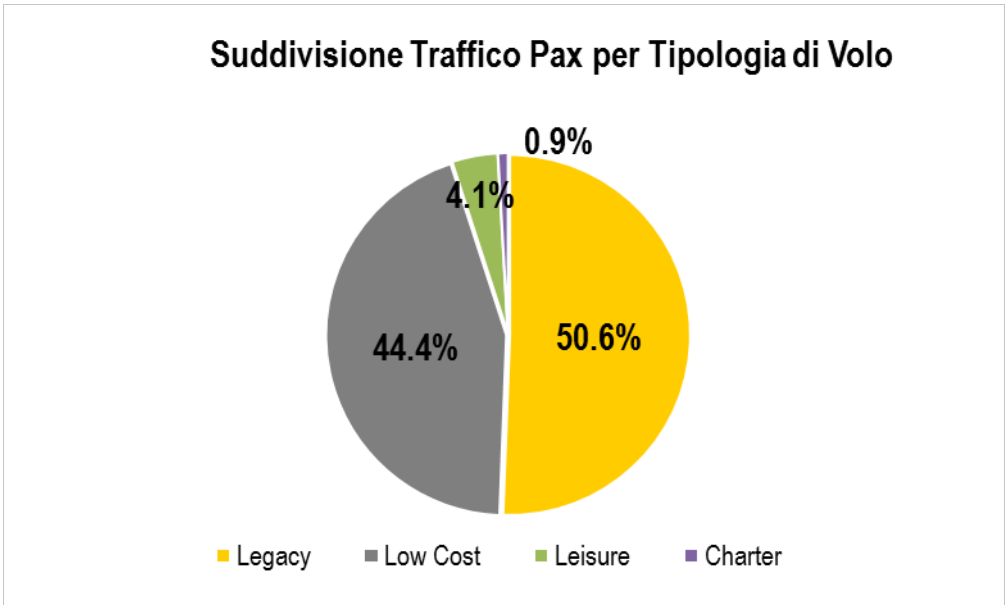


Figura 89 - Malpensa: Suddivisione del traffico passeggeri in termini di tipologia di volo nell'anno 2018.

Analizzando le compagnie aeree operanti su Malpensa, nel 2018 EasyJet, con ca 7,6 milioni di persone trasportate, si è confermata come principale vettore dell'aeroporto. Rispetto all'anno precedente è ulteriormente cresciuta del 5,6 % (dopo avere registrato un +6,5% nel 2017) ed ha servito da sola il 30,8% del traffico aeroportuale, registrando un *load factor* medio pari a quello dell'anno precedente (89% dei posti disponibili).

Le altre compagnie aeree che nel 2018 hanno registrato i volumi di traffico più significativi su Malpensa sono state:

- Ryanair con ca 2,1 milioni di passeggeri, registrando un tasso di crescita molto significativo rispetto all'anno 2017 (+ 40,9%);
- Lufthansa con ca 1,3 milioni pax/anno e una variazione positiva di 11,5 punti percentuali rispetto all'anno precedente;
- Air Italy con circa 1,0 milioni di passeggeri, in aumento del 56,4% rispetto all'anno precedente;
- Emirates con oltre 0,9 milioni pax/anno, registrando un'ulteriore crescita di 1,4% oltre ai significativi incrementi di 8,6% e 15,9% ottenuti nel 2017 e 2016;
- Vueling con circa 0,8 milioni di pax/anno e un aumento di 3,8 punti percentuali.

Alitalia ha registrato nel corso del 2018 un incremento del traffico su Malpensa pari al 19,5%, dopo le forti diminuzioni del volume di traffico passeggeri che hanno caratterizzato sia il 2017 (-47,6% rispetto al 2016) che il 2016 (-8,9% rispetto al 2015).

Il grafico seguente riporta le 15 principali compagnie aeree in termini di numero di passeggeri serviti a Malpensa nel corso dell'anno 2018.

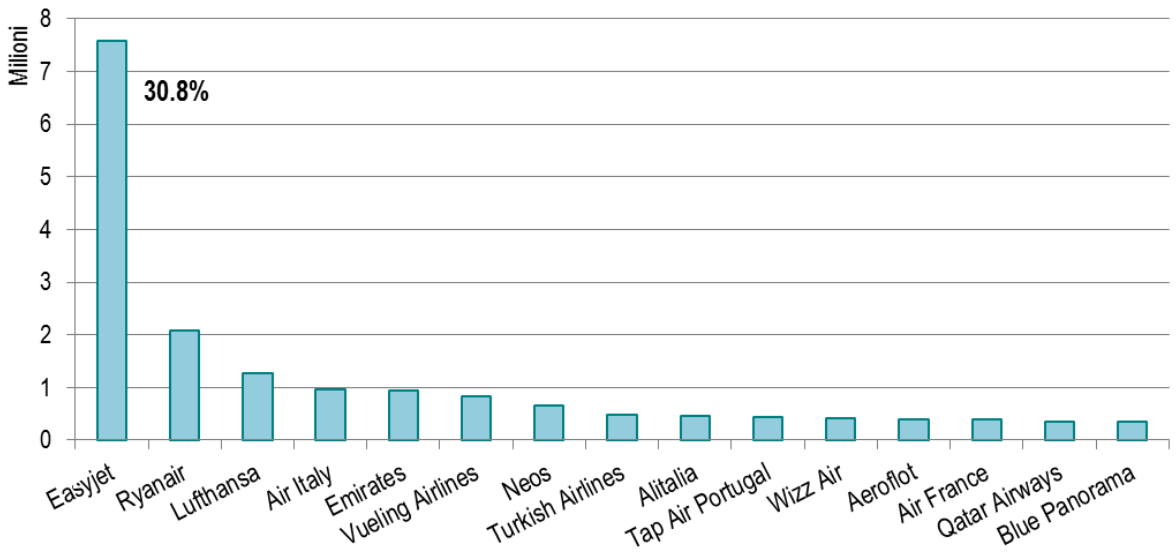


Figura 90 - Malpensa: Le 15 compagnie aree con il maggior volume di traffico passeggeri (#) nel 2018.

Stagionalità e Distribuzione giornaliera

Il traffico passeggeri di Malpensa raggiunge il picco nei mesi estivi: il traffico registrato da giugno a settembre riguarda infatti oltre il 39% del traffico totale. Nel 2018 il picco giornaliero è stato raggiunto il 19/08, con oltre 90 mila passeggeri serviti in aeroporto.

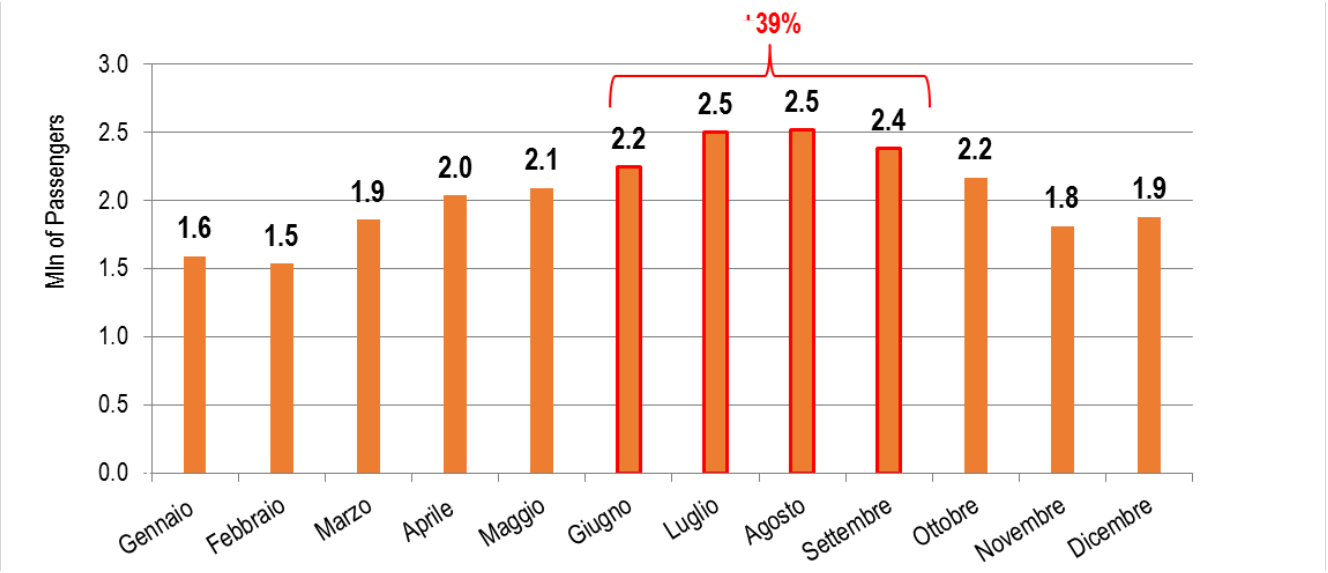


Figura 91 - Malpensa: Stagionalità del traffico passeggeri (#) nel 2018.

9.3.3 Traffico Merci

La “Cargo City” di Malpensa costituisce un polo nevralgico a livello nazionale per la distribuzione delle merci in import ed export. Per il settore cargo l’anno in cui si sono registrati a Malpensa i volumi più elevati è stato il 2017, con quasi 580.000 tonnellate di merce trasportata per via aerea (+7,4% rispetto al 2016); superando anche i valori “pre dehubbing”. Si sottolinea che il 2017 è stato un anno significativamente positivo per il settore cargo in tutto il mondo e in Italia, dove il cargo ha fatto segnare il record storico di movimentazioni con un totale di circa 1,1 milioni di tonnellate di prodotti movimentati negli scali italiani (+9,2% rispetto all’esercizio precedente).

Nel corso del 2018 Malpensa ha registrato un traffico merci di 558.218 tonnellate, in flessione del 3,2% rispetto all’anno precedente. Questo risultato è attribuibile prevalentemente alla componente export: il traffico inbound è infatti stato pari a 228.670 tonn (-0,8%) e rappresenta il 41% (+1 punto percentuale) del traffico totale, mentre quello outbound è risultato pari a 329.548 tonn (-4,8%) e al 59,0% del traffico totale.

I valori di tonnellate di merce trasportata per via aerea a Malpensa nel corso degli ultimi diciotto anni vengono mostrati nel grafico seguente, ove vengono anche riportati i tassi di variazione annua.

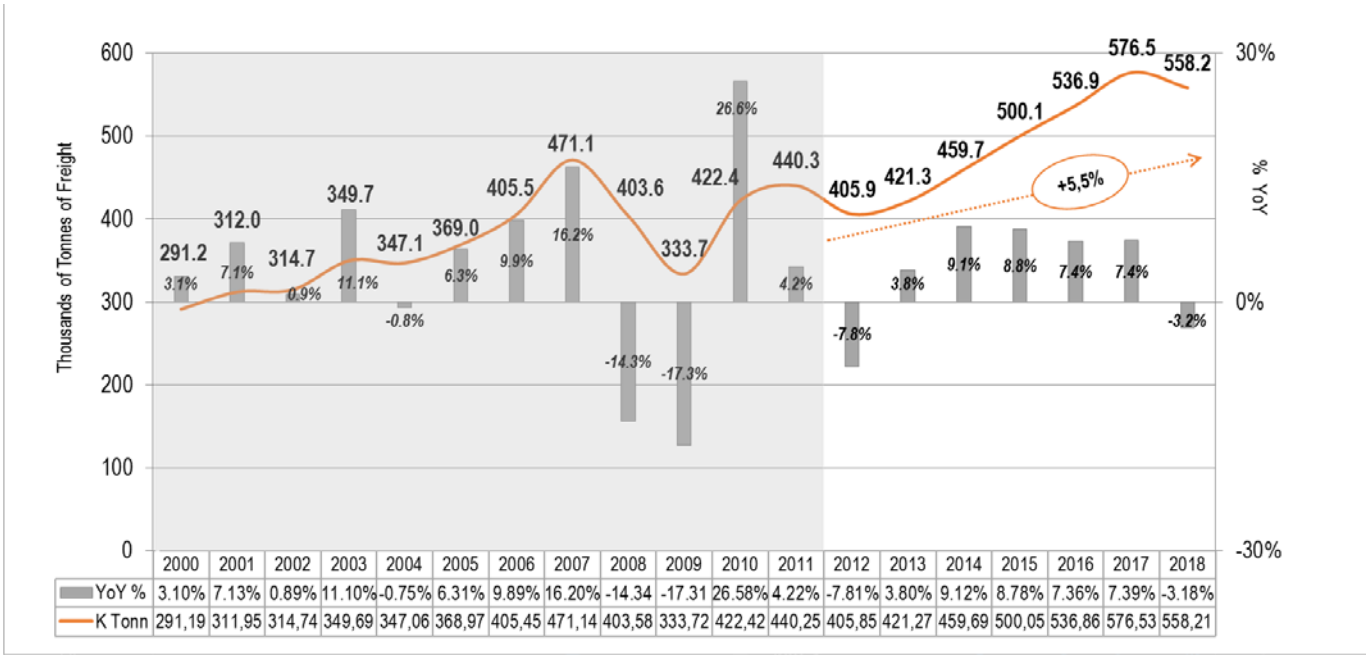


Figura 92 - Evoluzione del traffico cargo (tonn) dal 2000 al 2018 a Malpensa e CAGR 2012-2018.

La distribuzione per area geografica evidenzia che le destinazioni con il maggior tasso di crescita sono state l’Africa, il Medio Oriente e l’Europa, rispettivamente con valori pari al 15,4%, al 4,8% e al 2,4%. I flussi da/per l’Estremo Oriente e il Nord America hanno invece subito una contrazione del 13,7% e del 5,4% rispetto all’anno precedente.

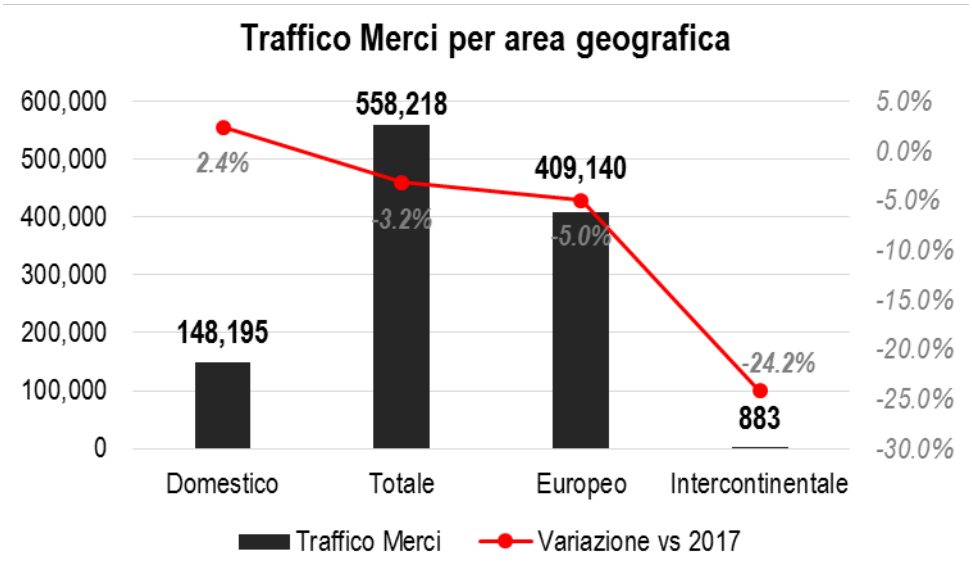


Figura 93 - Malpensa: Suddivisione del traffico merci nel 2018 tra per area geografica e variazione rispetto al 2017.

Le tre compagnie principali per il traffico merci sono Cargolux, Qatar Airways e Air Bridge Cargo Airlines, che coprono il traffico inbound per il 40% e quello outbound per il 37%.

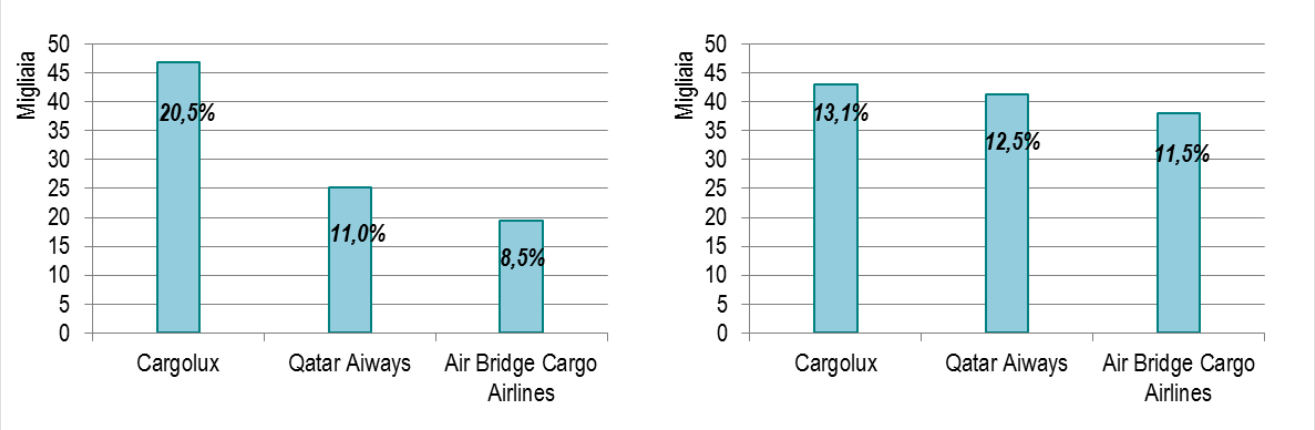


Figura 94 - Malpensa: Le 3 compagnie aree con il maggior volume di traffico merci (tonn) nel 2018, inbound e outbound.

Il traffico merci di Malpensa è stato trasportato per il 70,9% da velivoli “all cargo” (395.830 tonn.) con una riduzione di 6 punti percentuali rispetto al dato 2017, anno in cui il volume di merce trasportata dagli aerei “all cargo” aveva invece subito un incremento del +8,8% rispetto all’anno precedente.

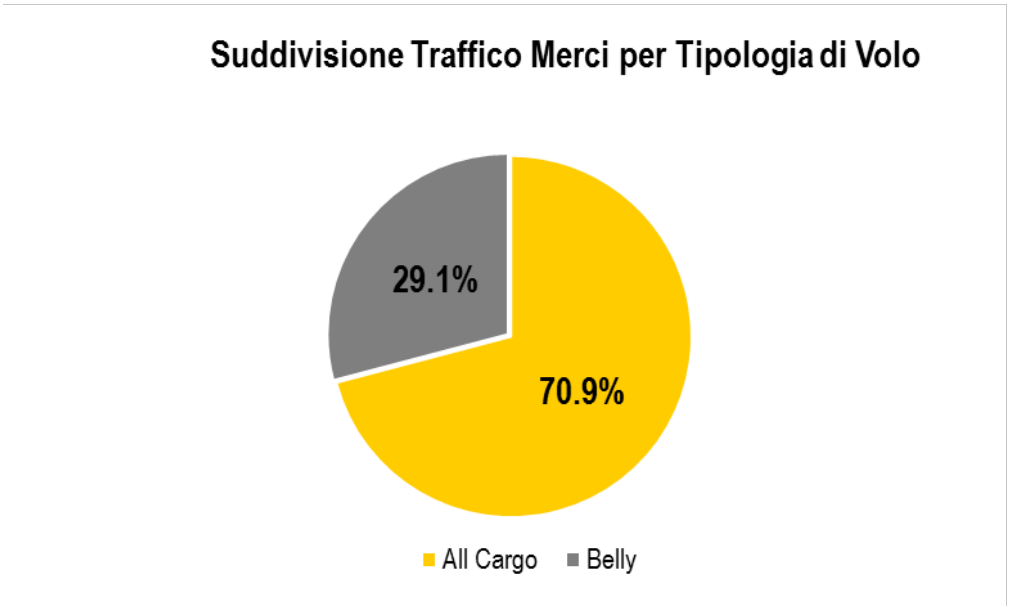


Figura 95 - Malpensa: Suddivisione del traffico merci in termini di tipologia di volo nell'anno 2018.

La diminuzione della quota di traffico "all cargo" è principalmente imputabile alla riduzione delle frequenze operate su Malpensa da alcune compagnie tra cui Cargolux (che pur rimanendo la prima compagnia per quantità di merce trasportata nel 2018, con 89.993 tonnellate, pari al oltre il 16% del totale, è diminuita del 15,8%) ed Etihad Airways (che ha sospeso i voli nei primi mesi del 2018 e ha ridotto il numero di frequenze operate per il resto dell'anno, registrando un volume di merci pari a 11.020 tonnellate, con una diminuzione del -86,8% rispetto all'anno precedente).
Il traffico belly, con 162.388 tonnellate di merce trasportata, è invece cresciuto rispetto al 2017 del 4,5%. Il consuntivo 2018 riflette la tendenza del settore cargo di aumentare la modalità di trasporto a elevata frequenza ed efficienza con colli di dimensioni progressivamente ridotte e con densità minore (trasportato medio per movimento aereo).

Lo scenario di sviluppo che interesserà il settore cargo negli anni a venire sarà influenzato dalla crescita significativa del settore "e-Commerce", che già contraddistingue molti scali europei e che determinerà la necessità di valutare nel piano di sviluppo dell'aeroporto anche opere infrastrutturali dedicate alla gestione di questa specifica tipologia di merci.

La componente del traffico di posta registrata a Malpensa risulta trascurabile (ca 2-2,5% del traffico cargo totale).

Stagionalità e Distribuzione giornaliera

La variazione stagionale del traffico merci è influenzata da molteplici fattori che rendono l'andamento di questa componente meno prevedibile rispetto alla curva del traffico passeggeri. Nel 2018 il mese

di picco del traffico merci a Malpensa è stato il mese di luglio, in cui è stato movimentato il 9% del traffico totale. Il picco giornaliero è stato invece raggiunto il 02/12 con oltre 2.400 tonnellate di merci processate.

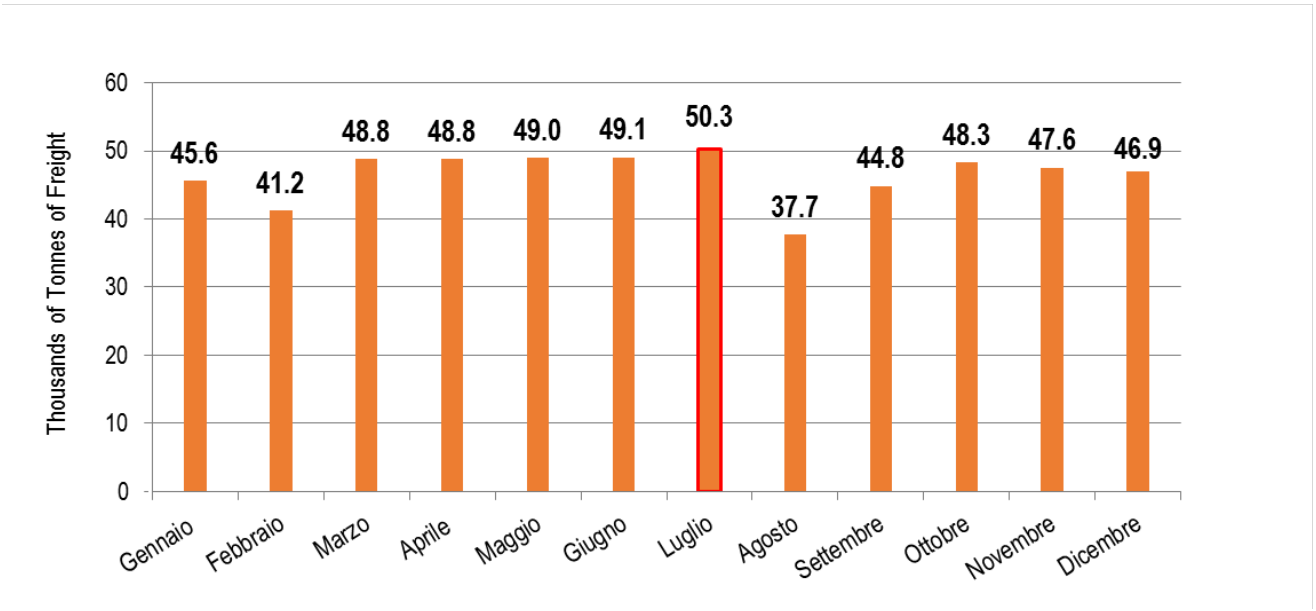


Figura 96 - Stagionalità del traffico merci nel 2018 presso l'aeroporto di Malpensa.

9.3.4 Movimenti di aeromobili

In termini di movimenti di aeromobili dell'aviazione commerciale (movimenti di velivoli passeggeri e di velivoli "all cargo"), il 2007 è stato per Malpensa l'anno in cui si sono rilevati i valori complessivi più elevati, raggiungendo 263.584 movimenti (+ 6,5% rispetto all'anno precedente).

Il traffico in termini di movimenti di aeromobili registrato a Malpensa nel corso degli ultimi diciotto anni viene illustrato nel grafico seguente, in cui sono riportate anche le variazioni di anno in anno.

I valori riportati mostrano un tendenziale calo del numero dei movimenti di aeromobili dal 2009 al 2015, in corrispondenza di un periodo piuttosto fluttuante per il volume dei passeggeri trasportati; focalizzandosi però sul trend degli ultimi anni, si nota un andamento di traffico piuttosto costante e una modesta crescita nell'ultimo biennio, in corrispondenza di un andamento significativamente positivo del traffico passeggeri. Nel 2018 si sono registrati quasi 190.000 movimenti, in aumento di 8,7 punti percentuali rispetto all'anno precedente.

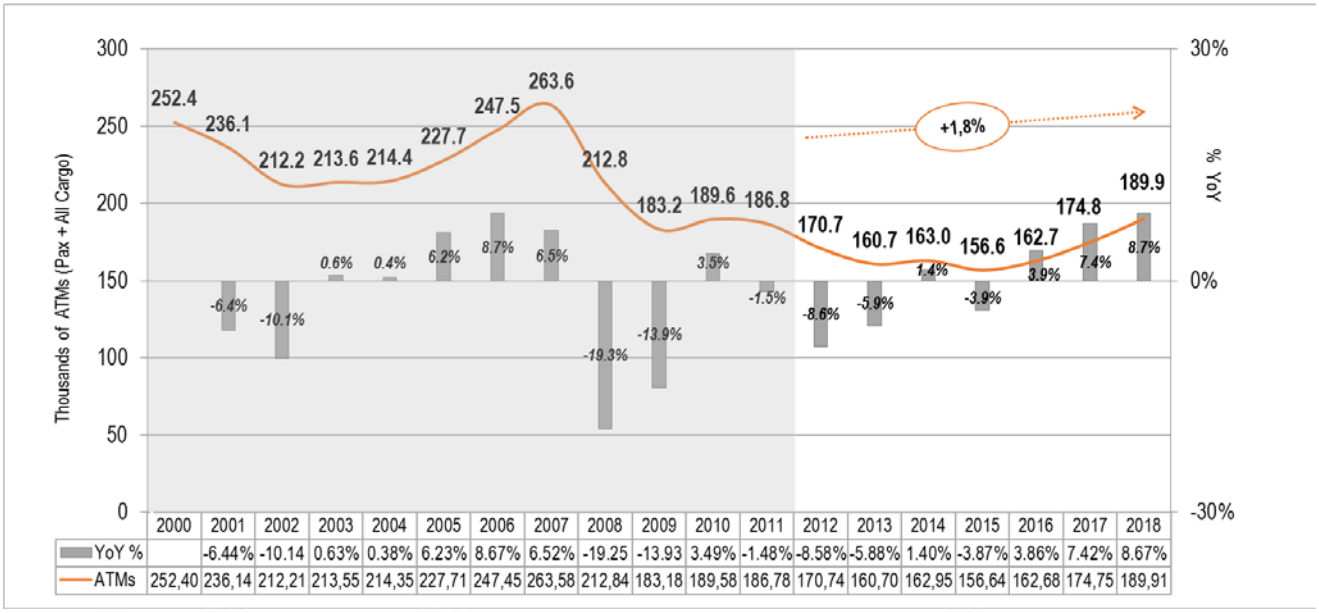


Figura 97 - Evoluzione dei movimenti di aeromobili (#) 2000-2018 presso l'aeroporto di Malpensa.

Nel 2018 a Malpensa si sono registrati incrementi sia per quanto riguarda la componente Schengen (120.396 mov/anno; +11,6% rispetto all'anno precedente), sia per quella extra-Schengen (69.514 mov/anno; +4,0%).

Le destinazioni nazionali più frequentemente collegate sono state: Catania con 6.568 mov/anno (+10,8%), Palermo con 4.297 mov/anno (+82,5%), Roma Fiumicino con 3.816 movimenti (+251,1%) e Lamezia Terme con 3.531 movimenti (+83,1%).
A livello europeo, invece, i principali collegamenti sono stati: Parigi CDG con 6.872 mov/anno (+8,8%), Amsterdam con 6.133 mov/anno (+6,9%) e Barcellona con 5.673 mov/anno (+2,9%). Le mete intercontinentali principali sono state: Istanbul con 3.672 mov/anno (-2,3%), New York JFK con 3.262 mov/anno (12,4%), Doha con 2.522 mov/anno (15,6%) e Dubai con 2.364 mov/anno (-1,0%).

Il maggior numero di collegamenti nel 2018 è stato effettuato dalla compagnia EasyJet (49.713 mov/anno, con un incremento del 2,7% rispetto all'anno precedente), seguita da Lufthansa (13.258 mov/anno; +5,8% rispetto al 2017), da Ryanair (12.327 mov/anno, con un tasso di crescita di +39,0% rispetto all'anno precedente) e da Air Italy (8.118 mov/anno e un incremento del 70,9%).

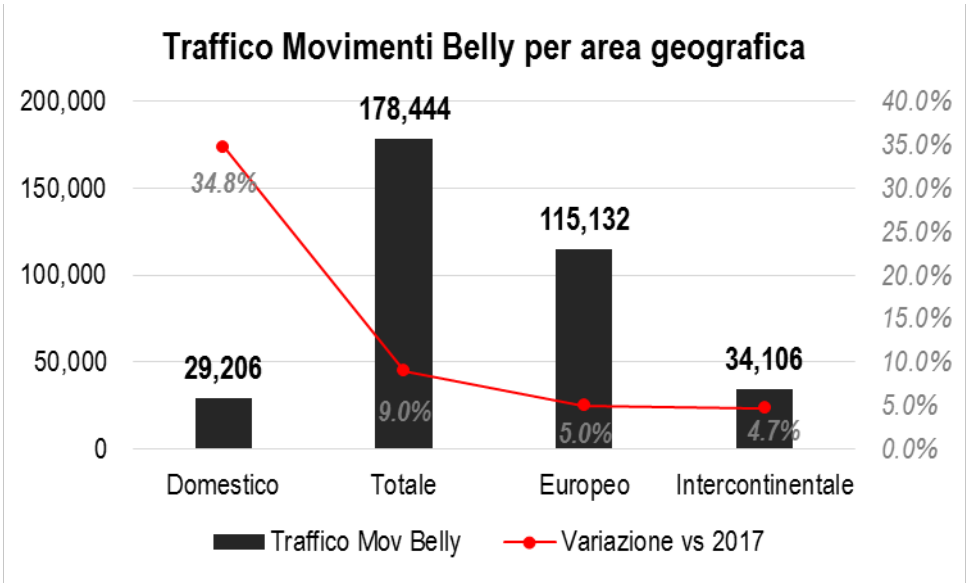


Figura 98 - Malpensa: Suddivisione del traffico movimenti “belly” nel 2018 tra per area geografica e variazione rispetto al 2017.

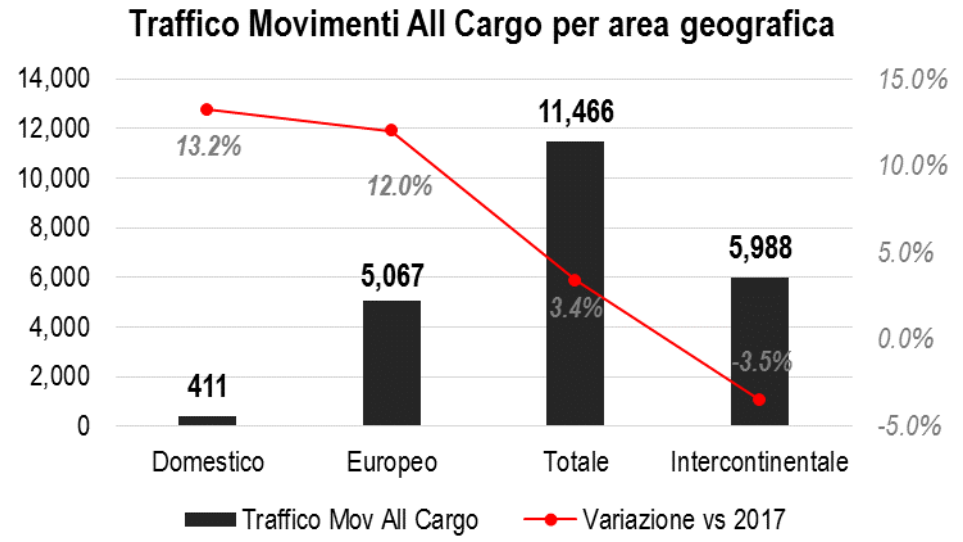


Figura 99 - Malpensa: Suddivisione del traffico movimenti “all cargo” nel 2018 tra per area geografica e variazione rispetto al 2017.

Il seguente grafico evidenzia la proporzione tra la componente internazionale (voli con destinazione europea o intercontinentale) e quella domestica (collegamenti compiuti nell’ambito del territorio nazionale) registrata nel corso degli ultimi 12 anni.

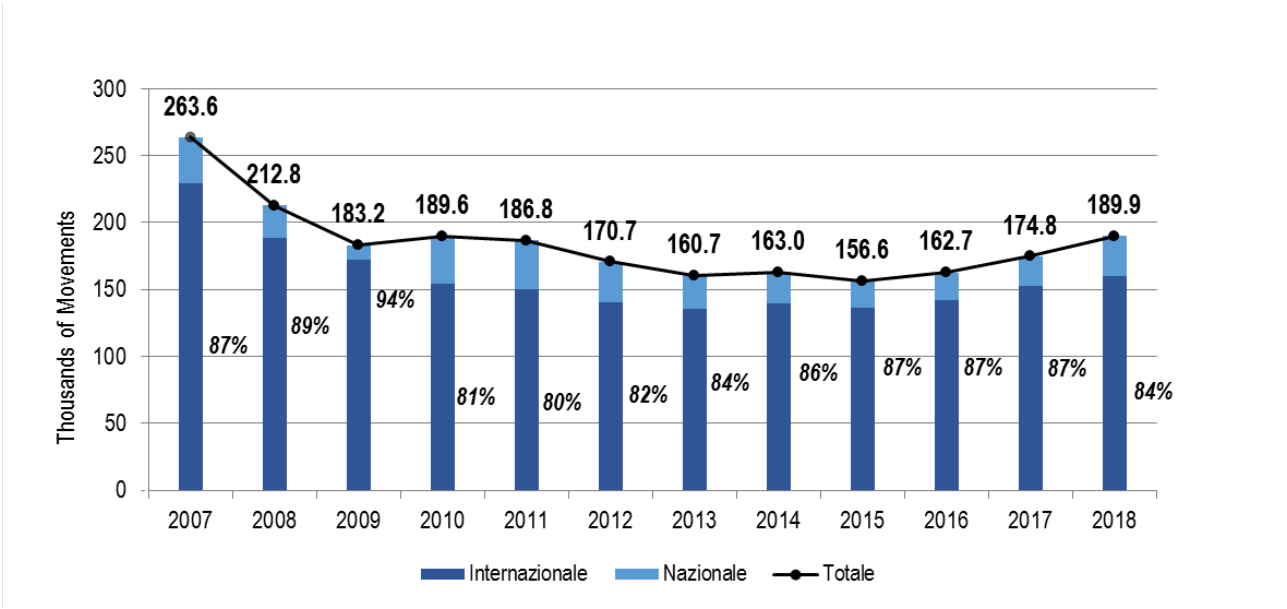


Figura 100 - Malpensa: Evoluzione della quota delle componenti di traffico Internazionale e Nazionale dal 2007 al 2018.

Nel 2018 la quota relativa ai voli *legacy* ha coperto il 53,1% del traffico complessivo, con 100.915 movimenti, mentre i voli *low cost* hanno costituito il 36,8% del traffico, con 69.831 movimenti. I voli "all cargo" hanno costituito il 6% del traffico, con 11.466 movimenti; mentre i voli *leisure* e *charter* hanno avuto un'incidenza decisamente più moderata (complessivamente pari a ca. il 4,1%).

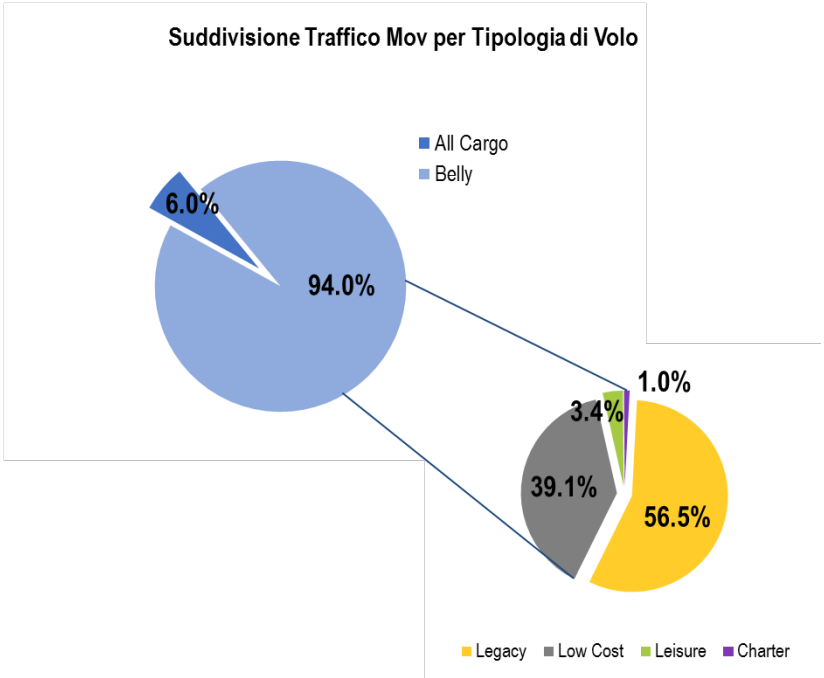


Figura 101 - Malpensa: Suddivisione del traffico movimenti in termini di tipologia di volo nell'anno 2018.

Nel seguente grafico si riporta l'andamento del traffico suddiviso per movimenti di aeromobili passeggeri e movimenti di aeromobili all cargo.

Relativamente alla prima categoria, viene anche evidenziato lo sviluppo del coefficiente medio di riempimento degli aeromobili passeggeri (calcolato come rapporto tra il numero dei passeggeri di aviazione commerciale e il numero di movimenti di velivoli passeggeri); negli ultimi anni questo valore è aumentato in maniera significativa, passando dai 93 pax/mov dei primi anni del periodo considerato agli oltre 127 pax/mov del 2016, ai 135 pax/mov del 2017 e ai 138 pax/mov del 2018, con un aumento del 48%. Questo fenomeno è dovuto soprattutto alla presenza sempre più significativa dei vettori *low cost*, in quanto essi sono caratterizzati da elevati *load factor* medi, ma anche ad una progressiva tendenza delle compagnie *legacy* ad utilizzare su Malpensa velivoli di maggiori dimensioni, oltre che ad ottimizzare i fattori di occupazione dei posti disponibili sugli aerei.

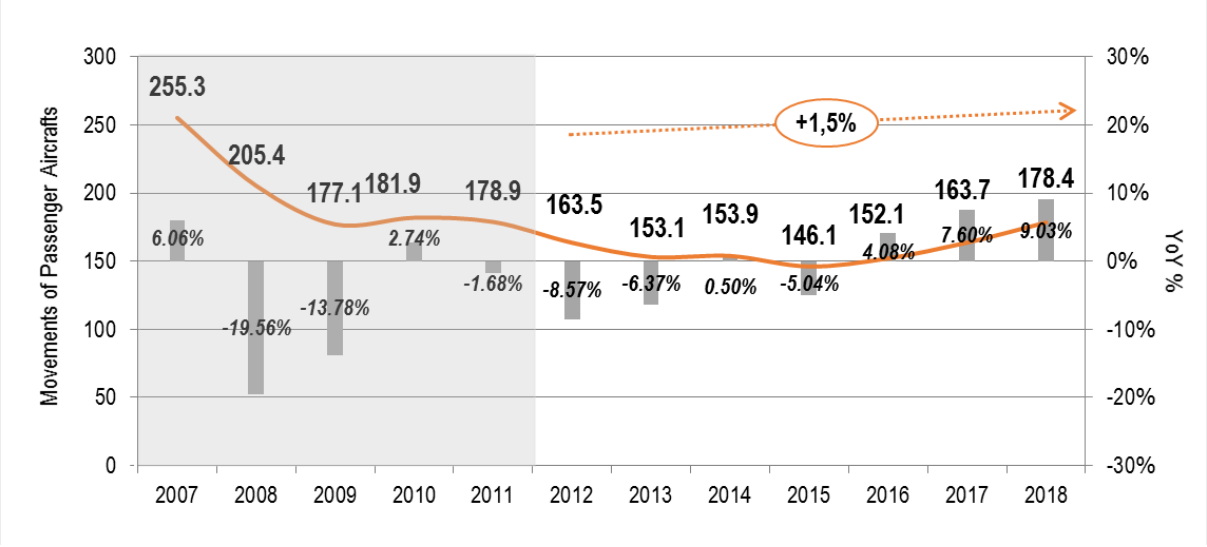


Figura 102 - Evoluzione dei movimenti di aeromobili per Passeggeri (#) 2007-2018 presso l'aeroporto di Malpensa.

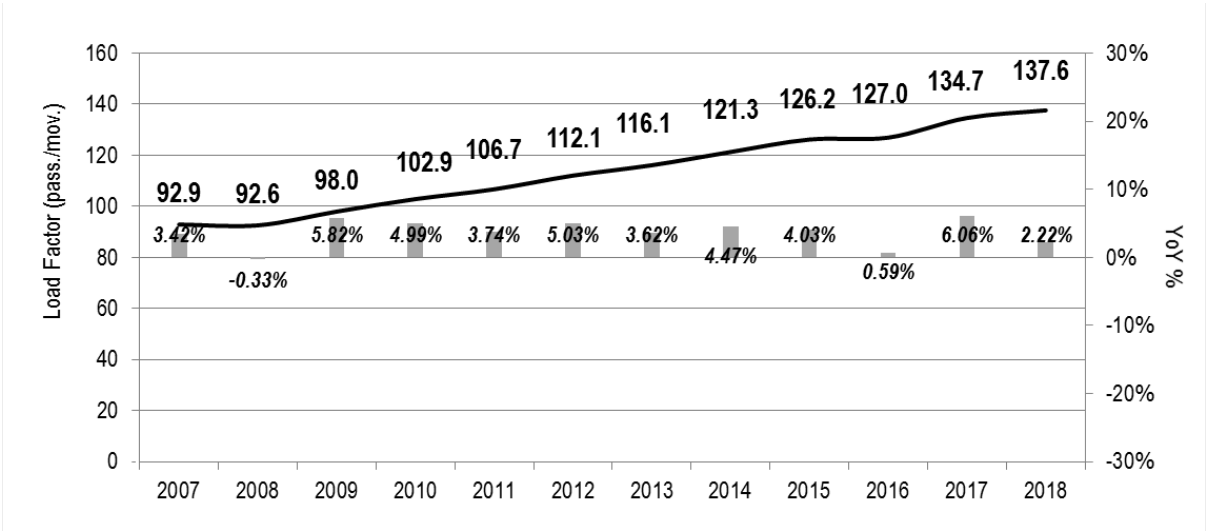


Figura 103 - Evoluzione del Riempimento medio degli aeromobili per Passeggeri (#) 2007-2018 presso l'aeroporto di Malpensa.

Per quanto riguarda i movimenti all cargo, è interessante notare che i valori registrati negli ultimi 5 anni (dal 2014 in poi) sono maggiori rispetto al valore del 2007. Il CAGR 2012-2018 è pari a 8,1% e il CAGR quinquennale del periodo 2014-2018 è pari a 6,1%.

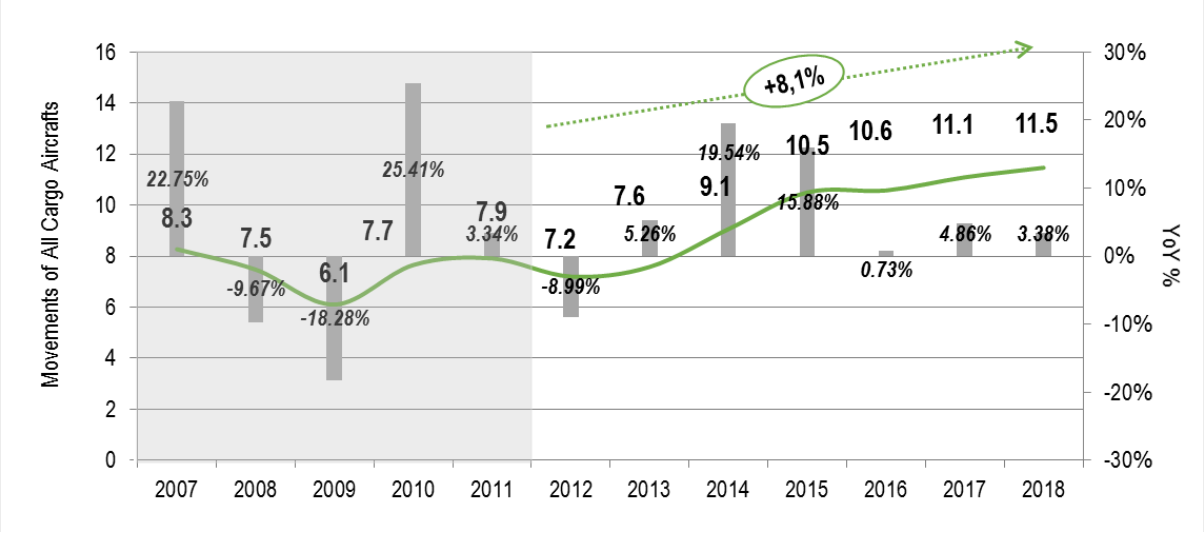


Figura 104 - Evoluzione dei movimenti di aeromobili all cargo (#) 2007-2018 presso l'aeroporto di Malpensa.

Nel 2018 la percentuale di movimenti effettuati con velivoli di tipo "wide body" è stata pari al 12,5% e in questo ambito l'aeromobile che più frequentemente ha operato sullo scalo di Malpensa è stato il Boeing 767 (256 posti in media); per quanto riguarda invece i velivoli "narrow body", il modello maggiormente utilizzato è stato l'Airbus 320 (179 posti).

Load factor

Un fattore strettamente legato al numero dei movimenti di aeromobili è il valore che esprime il coefficiente di riempimento di un aeromobile rispetto ai posti totali disponibili. Un valore di load factor alto corrisponde ad un riempimento dell'aeromobile elevato e ne consegue una maggiore redditività in rapporto con i costi operativi. Pertanto, i vettori cercano di realizzare maggiori ricavi puntando al più alto load factor possibile, sfruttando l'efficienza delle proprie risorse soprattutto nei momenti in cui il rialzo del prezzo dei carburanti limita le opportunità di abbassare le tariffe del biglietto.

Negli ultimi anni il valore del load factor è progressivamente cresciuto, eccetto per il biennio 2008-2009 a causa della crisi economica mondiale. Nel 2018 un ulteriore incremento di tale indice ha consentito di raggiungere il valore record di 81,9% (a fronte di valori pari all' 81,5% nel 2017 e all' 80,5% nel 2016). In particolare, l'area geografica con il coefficiente di riempimento maggiore risulta essere l'Europa, con collegamenti caratterizzati da un valore medio del load factor pari all' 84,5%.

In particolare, i tre principali vettori che operano a Malpensa: Easyjet, Ryanair e Lufthansa, hanno registrato nel 2018 un *load factor* pari rispettivamente a 89%, 89% e 66%, in aumento rispettivamente del 0,0%, 1,2% e 5,0% rispetto all'anno 2017.

Stagionalità e Distribuzione giornaliera

Il traffico movimenti di velivoli passeggeri di Malpensa raggiunge il picco nei mesi estivi: nei mesi da giugno a settembre viene infatti servito il 37% del traffico totale.

Nel 2018 il picco giornaliero è stato registrato il 14/09, con 637 movimenti.

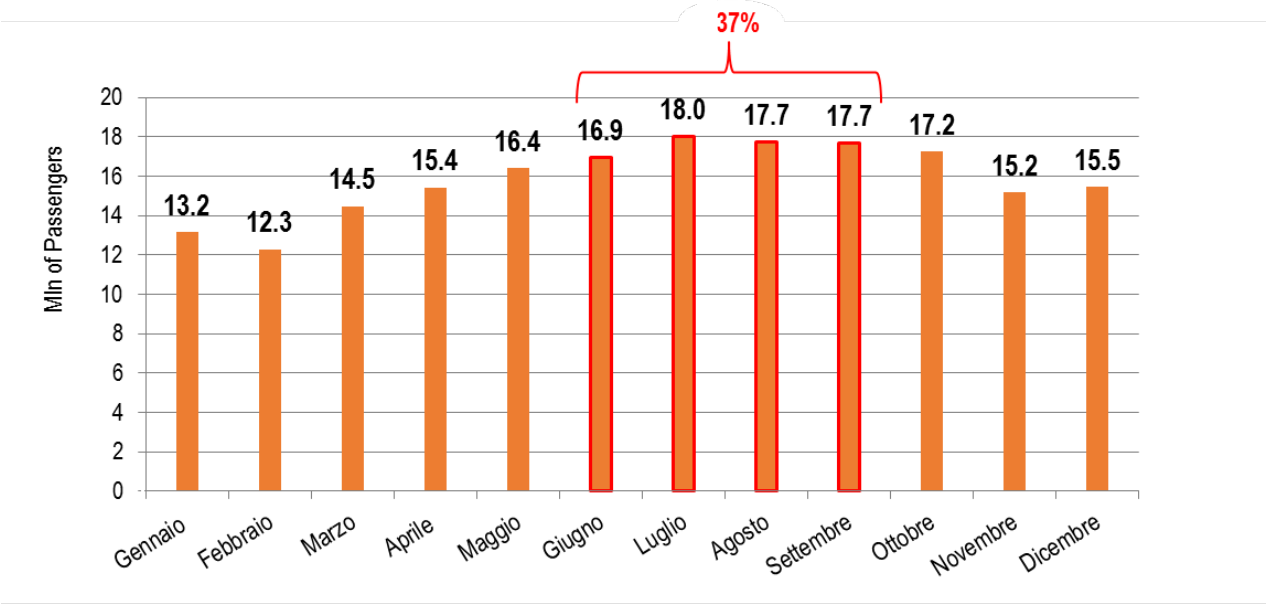


Figura 105 - Stagionalità del traffico movimenti (#) nel 2018 presso l'aeroporto di Malpensa.

9.3.5 Sintesi del trend storico per le varie componenti di traffico

I dati di traffico registrati a Malpensa nel corso degli ultimi dodici anni sono riassunti nella seguente tabella.

Anno	Passeggeri		Movimenti (Pax + Cargo)		Cargo	
	Numero	Δ annuo %	*Numero*	Δ annuo %	*Tonnellate*	Δ annuo %
2007	23.717.177	-	263,584	-	471,148	-
2008	19.014.186	-19.8%	212,841	-19.3%	403,584	-14.3%
2009	17.349.602	-8.8%	183,182	-13.9%	333,720	-17.3%
2010	18.714.187	7.9%	189,580	3.5%	422,429	26.6%
2011	19.087.098	2.0%	186,780	-1.5%	440,258	4.2%
2012	18.329.205	-4.0%	170,747	-8.6%	405,858	-7.8%
2013	17,781,144	-3.0%	160,700	-5.9%	421,277	3.8%
2014	18,669,740	5.0%	162,953	1.4%	459,696	9.1%
2015	18,444,778	-1.2%	156,642	-3.9%	500,054	8.8%
2016	19,311,565	4.7%	162,683	3.9%	536,862	7.4%
2017	22,037,241	14.1%	174,754	7.4%	576,539	7.4%
2018	24,561,735	11.5%	189,910	8.7%	558,218	-3.2%
CAGR 12-18	**5.0%**		**1.8%**		**5.5%**	

10 DINAMICHE PREVISIONALI DEL TRAFFICO

Nel presente capitolo vengono illustrate le dinamiche previsionali del traffico dell'aeroporto di Malpensa descritte nel Piano Nazionale degli Aeroporti, quelle elaborate dal Gestore e le stime sviluppate con le metodologie di tipo statistico indicate dalla letteratura di riferimento.

10.1 Previsioni del Piano Nazionale degli Aeroporti

Secondo gli indirizzi di assetto configurati nel documento: "Studi ed elaborazioni relativi al Piano Generale degli Aeroporti" del 1986, nel corso degli ultimi decenni le risorse finanziarie sono state allocate principalmente sui due aeroporti cardine del Paese: Roma Fiumicino e Milano Malpensa, riconoscendo a questi la centralità di poli aeroportuali per il Centro e Nord Italia. Di conseguenza, negli anni '90 l'assetto della rete aeroportuale italiana si configurò sul cosiddetto impianto *"hub and spoke"*, in cui gli altri aeroporti giocavano il ruolo di conferimento del traffico sui nodi primari di Roma e Milano. L'affermazione delle liberalizzazioni nel trasporto aereo, il fenomeno *low cost*, l'ampliamento dell'accesso al mezzo aereo ai diversi livelli sociali, la crisi del vettore nazionale e lo sviluppo al contempo delle altre componenti modali del trasporto hanno in realtà comportato una distribuzione del traffico che, a differenza degli altri Paesi europei, non viene caratterizzata da una concentrazione prevalente sugli aeroporti *Hub*, ma vede una ripartizione quasi paritetica tra gli scali di Roma e Milano e gli altri. Da qui è nata l'esigenza di redigere un documento aggiornato, in grado di essere utilizzato come strumento sia di analisi e sia di indirizzo strategico. Nel 2011, a seguito della validazione da parte del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti dello "Studio sullo sviluppo futuro della rete aeroportuale nazionale", ENAC ha redatto una proposta di "Piano Nazionale degli Aeroporti" contenente le scelte strategiche finalizzate a dotare il Paese di uno strumento programmatico in grado di orientare gli investimenti delle società di gestione aeroportuale e di creare al contempo le condizioni per una maggiore intermodalità, in linea con gli standard europei.

Il modello delineato dal sopracitato Piano costituisce il riferimento programmatico di sviluppo degli aeroporti, rispetto al quale gli operatori devono adeguare, sulla base di specifici Master Plan, le proprie linee di sviluppo strutturale ed i propri investimenti.

Il “Piano Nazionale degli Aeroporti” individua i sistemi aeroportuali di interesse nazionale, tenendo conto delle dimensioni e della tipologia del traffico, dell'ubicazione territoriale e del ruolo strategico dei medesimi, nonché di quanto previsto nei progetti europei TEN-T (cfr. par. 3.1)[10].

Per l’aeroporto di Milano Malpensa, secondo scalo aeroportuale del sistema italiano, con potenziale rilevanza strategica per l’accesso intercontinentale, è indicato uno sviluppo con standard adeguati ad accogliere nel 2030 oltre 35 milioni di passeggeri ed orientato a consolidare il proprio posizionamento strategico anche in relazione alla possibilità di configurarsi come *hub multivettore*. Secondo il “Piano Nazionale degli Aeroporti” sono necessari rilevanti interventi riguardanti il potenziamento delle connessioni territoriali, sia su gomma che su ferro, tali da permettere il raggiungimento degli standard europei in termini di servizio e quindi frequenze e tempi di percorrenza. Rispetto alla potenzialità e alla capacità dello scalo di Malpensa, il traffico totale previsto al 2030 secondo tre diversi scenari risulta essere il seguente[11]:

- Previsione minima: 35,0 milioni di passeggeri,
- Previsione media: 36,5 milioni di passeggeri,
- Previsione massima: 38,2 milioni di passeggeri.

AEROPORTI	2030		
	MIN	MED	MAX
Milano Malpensa	35,0	36,5	38,2
Bergamo	10,8	11,5	13,5
Brescia	1,4	1,7	2,1
Cuneo	0,5	0,8	1,1
Genova	1,8	2,7	3,1
Milano Linate	8,1	9,3	10,5
Torino	4,9	5,4	5,8

Figura 106 - Previsioni di Traffico per gli aeroporti del Bacino del Nord Ovest secondo il PNA 2014- Fonte: ENAC

[10] Informazioni rese ufficiali dal Decreto del Presidente della Repubblica 17 settembre 2015, n.201.
[11] Stime dichiarate nel Piano Nazionale degli Aeroporti, aggiornato a febbraio 2014.

10.2 Elaborazioni del Contratto di Programma ENAC-SEA 2016-2020

In ottobre 2015 è stato predisposto uno studio di previsione del traffico relativo al sistema aeroportuale di Milano per la definizione del documento "Contratto di Programma ENAC-SEA, sotto periodo 2016-2020" con un contesto previsionale di breve-medio periodo.

Le previsioni di traffico sono state elaborate prendendo a riferimento la struttura del mercato sugli scali di Milano, le previste evoluzioni, il posizionamento dei vettori e la potenzialità della *catchment area* del Nord Italia in termini di generazione di domanda nel medio periodo. Tali valutazioni sono inoltre state integrate con le previsioni di medio periodo pubblicate da associazioni e società internazionali operanti nel campo aeronautico (in particolare: IATA – ottobre 2014).

Le previsioni di traffico sviluppate per il "Contratto di Programma" fanno riferimento ai dati rilevati fino al 2015 e alle previsioni a medio termine elaborate da SEA tenendo in considerazione le specifiche prospettive di sviluppo ipotizzate per il periodo 2016-2020 (fonte: elaborazioni SEA + IATA). L'anno 2015 recepisce una quota straordinaria di traffico, in ragione dell'evento eccezionale rappresentato da EXPO, e l'anno 2018 tiene conto del previsto trasferimento del traffico di Linate sullo scalo di Malpensa durante i mesi estivi a causa della chiusura di Linate per lavori di manutenzione. Si sottolinea peraltro che, successivamente alla redazione dello studio in esame, i lavori di manutenzione delle infrastrutture di Linate e la conseguente chiusura dell'aeroporto sono stati riprogrammati al 2019.

La seguente tabella riporta i valori di previsione del periodo 2015-2020 dichiarati nel Contratto di Programma (esclusa la componente di Aviazione Generale):

Malpensa	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Passeggeri *in milioni*	18,806	19,182	20,059	21,823	22,235	23,189
Movimenti	158.832	161.903	169.579	188.628	190.949	197.863
Merci e Posta *(tonnellate)*	484.100	493.906	523.829	603.813	640.372	659.694

Il CAGR 2015-2020 risulta essere pari al 4,3% per il traffico passeggeri, al 4,5% per i movimenti degli aeromobili e al 6,4% per il traffico di merci e posta.

Analizzando le proiezioni per area geografica, il documento evidenziava una ripresa verso tutte le aree. Il traffico intercontinentale è previsto in continua progressiva evoluzione, evidenziando una crescita media annua di 1,9 punti percentuali (Nord America 3%, Medio Oriente e Africa 2%, Estremo Oriente 1%). Sono previsti, inoltre, significativi aumenti del traffico domestico (CAGR 2015-2020: 6,7%) ed europeo (CAGR 2015-2020: 5%).

Viene considerata una forte crescita dei vettori *low cost*, per i quali si individua un incremento medio annuo percentuale di 8 punti, mentre i vettori *legacy,* per cui si ipotizza una crescita media annua

dell'1,2%, conservano la loro identità a livello continentale e danno impulso alle connessioni intercontinentali.

In termini di previsione del traffico cargo, sono state utilizzate le previsioni IATA per area geografica ad eccezione dei vettori *courier*, per i quali è stato applicato un trend previsionale in linea con lo sviluppo infrastrutturale e con le previsioni elaborate dalle società del comparto stesso. Si stima un traffico *All Cargo* pari a 494 mila tonnellate al 2020 e un CAGR 2015-2020 pari a 7,4%.

Per quanto riguarda l'Aviazione Generale, si ipotizza un incremento medio annuo dell'1% per i movimenti e del 2,1% per i passeggeri.

10.3 Elaborazioni delle previsioni con i metodi ICAO

10.3.1 Premessa

Il presente capitolo illustra l'applicazione della metodologia ICAO, di cui al DOC 8991 ICAO "Manual on Air Traffic Forecasting", utilizzata per determinare le previsioni di traffico dell'aeroporto di Milano Malpensa.

Nel caso in esame, sono state applicate tutte e tre le metodologie proposte da ICAO, tenendo anche conto della importante crescita di traffico che ha caratterizzato lo scalo di Malpensa negli ultimi anni. Le fasi procedurali sono le seguenti:

- raccolta dei dati storici di traffico;
- raccolta dei dati storici di diverse variabili socioeconomiche e studio della loro correlazione con la variabile da prevedere;
- analisi di benchmarking e confronto con altri aeroporti.

Il periodo temporale di previsione si estende dal 2019 al 2035 e viene suddiviso in tre diverse fasi:

- 1° fase: 2019-2025
- 2° fase: 2026-2030
- 3° fase: 2031-2035

È importante ricordare che l'evoluzione del traffico aereo dipende da molti fattori, a volte non controllabili e/o prevedibili a priori, e quindi i valori individuati nell'ambito del presente studio devono essere considerati come elementi di riferimento per la programmazione dei futuri interventi, che devono però inserirsi in un ambito di variabilità tanto più ampio quanto più ci si allontana nel tempo e che impone quindi di garantire per tutte le proposte di sviluppo individuate nell'ambito del Masterplan specifiche caratteristiche di flessibilità ed elasticità.

10.3.2 Descrizione della metodologia utilizzata

Il citato DOC 8991 ICAO "Manual on Air Traffic Forecasting", prevede l'utilizzo di tre metodologie diverse, al fine di determinare lo scenario previsionale più attendibile:

1. **Metodo della linea di tendenza**; si basa sulla proiezione dell'andamento storico del traffico;

2. **Metodo econometrico**; tiene conto dei principali indicatori di crescita socio-economica (come il GDP, la popolazione residente, gli arrivi turistici, il tasso di cambio, il prezzo del carburante, i volumi di importazioni ed esportazioni, ecc.) che possono influire sull'andamento del traffico (a seconda del livello di correlazione con quest'ultimo);

3. **Metodo di mercato;** considera le previsioni della domanda di trasporto aereo nel medio-lungo periodo elaborate dai produttori di aeromobili e da associazioni internazionali operanti nel settore.

Le stime derivate dai diversi metodi sono state confrontate ed è stato definito un andamento di sviluppo di riferimento.

10.3.2.1 Metodo della linea di tendenza

Il metodo della linea di tendenza è di carattere quantitativo e si basa sullo studio delle serie storiche di evoluzione del traffico, da cui si trae una funzione di tendenza interpolante i dati disponibili. Tale funzione, prolungata negli anni futuri, costituisce l'andamento previsionale cercato e può assumere natura lineare, esponenziale, logaritmica o parabolica.

La metodologia si basa sull'assunto che i fattori che hanno determinato la crescita del traffico negli anni passati si mantengano pressoché inalterati anche in futuro e per tale motivo rappresenta un metodo che si presta ad essere impiegato con più efficacia negli scenari in cui:

- esiste un costante rapporto fra il valore che la funzione assume sulla ascissa *x+1* e il valore che essa assume sulla ascissa *x* (esponenziale);
- esiste un graduale incremento/riduzione del tasso di crescita e quindi è costante il rapporto fra l'incremento della funzione e l'incremento della variabile (lineare);
- viene fornita una precisa indicazione di saturazione del mercato (logaritmica).

Il trend che viene scelto nella maggior parte dei casi è quello lineare, definito dalla seguente equazione:

$$Y_i = b_0 + b_1 X_i$$

Interpolando i dati storici, viene calcolato il coefficiente di determinazione che permette di verificare la bontà della linea di tendenza, indicando il grado di concordanza tra il comportamento delle due variabili. Il coefficiente assume valori compresi tra 0 (assenza di correlazione) e 1 (livello massimo di correlazione).

Questo metodo non si dimostra però particolarmente efficace nell'analisi della situazione di grande instabilità economica che si è registrata negli ultimi anni in Italia, caratterizzata da una riduzione consistente del traffico negli anni 2008 e 2009. L'aeroporto di Malpensa, in particolare, ha registrato un andamento molto fluttuante negli ultimi due decenni e questo determina una scarsa affidabilità della serie storica per prevedere l'andamento di sviluppo futuro.

Per tale motivo, come verrà meglio spiegato nel successivo paragrafo contenente i risultati delle previsioni, per l'applicazione di questa metodologia si è ritenuto opportuno scegliere un intervallo di osservazione in cui i valori subiscono piccole variazioni e l'andamento non è significativamente discontinuo. In questo modo si ottiene un coefficiente di correlazione sufficientemente alto per poter implementare la previsione negli anni futuri.

10.3.2.2 Metodo econometrico

Il metodo econometrico mira a correlare il dato di traffico con alcuni parametri macroeconomici. Tale metodologia risulta particolarmente efficace nelle previsioni di lungo periodo, quando le condizioni socioeconomiche influenzano lo sviluppo del traffico aereo. La principale difficoltà per l'applicazione di questa metodologia consiste nel reperimento dei dati e delle loro previsioni future.

Le variabili che vengono più frequentemente considerate e che sono state valutate anche nel caso specifico di Malpensa sono il PIL, il PIL pro capite, i flussi turistici (arrivi oppure presenze), la popolazione, il prezzo del carburante, il tasso di cambio, le imprese attive, gli addetti, i volumi di importazioni/esportazioni. Attraverso la verifica della correlazione tra le variabili indipendenti e la variabile dipendente (traffico aeroportuale), si identificano quelle più significative per la bontà del modello.

L'obiettivo è di definire una relazione di dipendenza (che sarà necessariamente una relazione empirica) tra la variabile da stimare *Y* (traffico passeggeri, traffico merci) e le variabili macroeconomiche *Xj.* La relazione può essere di diverso tipo e la tipologia più diffusa nelle previsioni a medio-lungo termine è quella lineare, che si presenta nella forma:

$$Y = \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \cdots + \alpha_n X_n + \beta$$

dove $X_1 \ldots X_n$ sono le variabili macroeconomiche e $\alpha_1 \ldots \alpha_n$, β sono costanti di correlazione che vengono calcolate con il metodo dei minimi quadrati.

Di tutti i parametri macroeconomici sopra elencati quelli maggiormente adeguati a rappresentare l'identità dello scalo di Malpensa e la relativa *catchment area* si sono rilevati essere il Valore Aggiunto e gli arrivi turistici, per rappresentare rispettivamente la componente outgoing dello scalo (variabile di tipo economico) e quella incoming (variabile di tipo sociale). Nel modello di previsione del traffico merci, si è invece ritenuto più corretto utilizzare come variabili di riferimento il Prodotto Interno Lordo (GDP) e le esportazioni.

10.3.2.3 Analisi delle previsioni sviluppate dagli operatori del settore aeronautico

Questo metodo considera le previsioni della domanda di trasporto aereo nel medio-lungo periodo elaborate dai produttori di aeromobili (come Boeing e Airbus) e da associazioni internazionali operanti nel settore del trasporto aereo (come IATA, ICAO, ACI).

I principali produttori di aeromobili pubblicano periodicamente studi prospettici sul mercato del trasporto aereo. Questi studi hanno come oggetto ampie regioni geografiche di tutto il mondo e, nonostante non si concentrino sui singoli aeroporti, risultano essere molto utili per avere un termine di paragone esterno.

Nella metodologia di mercato, i dati di traffico aereo sono spesso espressi in termini di RPK (revenue passenger per kilometer = numero di passeggeri che pagano il biglietto per la distanza da loro percorsa in volo). La conversione dei tassi di crescita percentuali annui da RPK a PAX (traffico passeggeri) si effettua attraverso uno specifico parametro utilizzato in letteratura e dedotto dalle variazioni percentuali annue di RPK e PAX nel mercato europeo. Da queste analisi emerge che i valori dei tassi di crescita di RPK risultano maggiori delle percentuali di crescita della variabile PAX di circa l'1%.

10.3.3 Traffico passeggeri - Risultati delle previsioni

10.3.3.1 Metodo della Linea di Tendenza

Il metodo della Linea di Tendenza non si dimostra particolarmente efficace nelle situazioni di grande instabilità, ove la variabile da stimare assume un comportamento variabile negli anni, in quanto questo determina una scarsa affidabilità della serie storica su cui si basa la previsione dell'andamento futuro.

Nel caso di Malpensa, si sono registrati tassi di variazione annuale del traffico passeggeri non costanti negli ultimi due decenni. In particolare, dal 2002 al 2007 si è verificata una crescita significativa del traffico, mentre nell'ultimo decennio i tassi di variazione annuale non hanno seguito un andamento lineare (calo nel biennio 2008-2009; ripresa nel biennio 2010-2011; nuovo cambio di direzione negli anni 2012-2013; comportamento meno fluttuante e tendenzialmente in crescita dal 2014 ad oggi).

La correlazione della variabile PAX relativa all'intero periodo 2000-2017 non risulta essere sufficientemente elevata per poter utilizzare l'intera serie dei dati storici come base di riferimento per le previsioni future, in quanto il modello previsionale non avrebbe un grado di affidabilità accettabile. Come riassunto nel grafico sottostante, il coefficiente di determinazione in specifici periodi dell'anno assume un valore molto basso e prossimo allo 0, ad eccezione dell'andamento che si è verificato durante il periodo 2002-2007 in cui il valore di R^2 è risultato pari a 0,92 e dell'andamento tra il 2009-2017 in cui il valore di correlazione, seppur modesto, è uguale a 0,45.

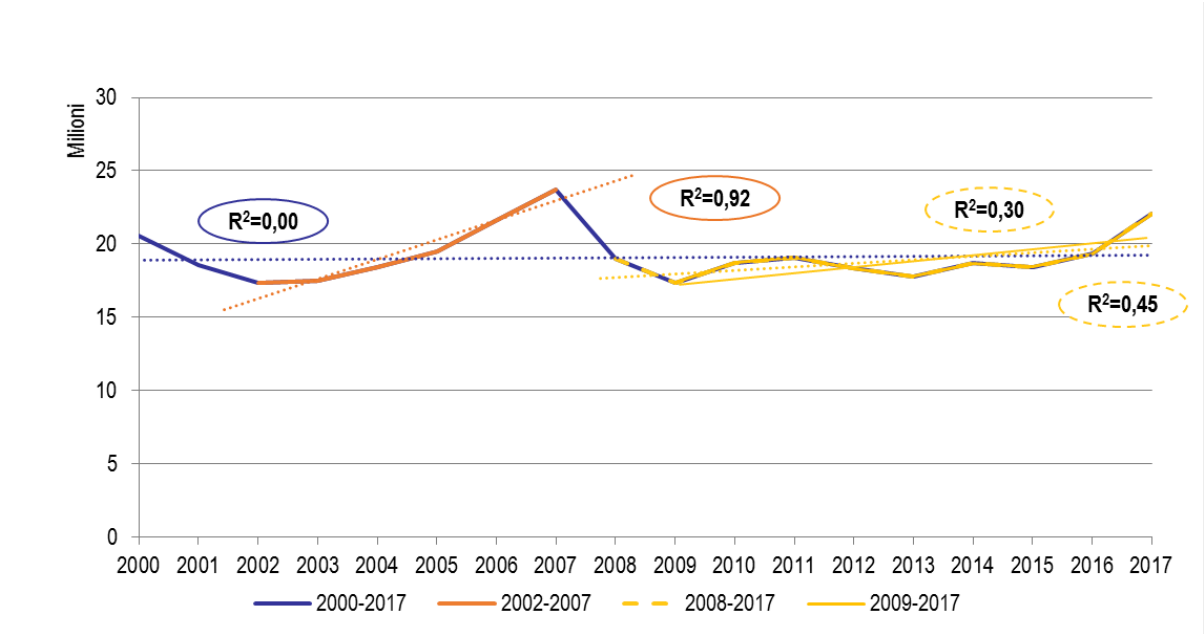


Figura 107 - Andamento del traffico passeggeri presso l'Aeroporto di Malpensa e trend lineari in diversi periodi storici.

Si è ritenuto quindi opportuno scegliere un intervallo di osservazione più breve, in cui i valori subiscono piccole variazioni e l'andamento non è significativamente discontinuo.

Interpolando i dati degli ultimi 7 anni (2012-2018) con una funzione matematica di tipo lineare/logaritmico, si ottiene un coefficiente di determinazione pari a 0,74, sufficientemente alto da indicare che la funzione è in grado di spiegare l'evoluzione dei dati storici e, di conseguenza, di stimare correttamente il trend futuro del traffico. Utilizzando, invece, una funzione di tipo esponenziale, il coefficiente di determinazione risulta pari a 0,76.

Tuttavia, nelle previsioni a lungo termine, le funzioni di tipo lineare o logaritmico risultano essere maggiormente realistiche in quanto tendono, rispettivamente, a descrivere una crescita graduale nel tempo e una soglia di saturazione nel lungo periodo. La funzione esponenziale, invece, tende ad avere costante il rapporto fra il valore che la funzione assume sulla ascissa x+1 e il valore che essa assume sulla ascissa x, determinando un tasso di crescita incrementale negli anni e quindi restituendo un valore molto alto a lungo termine.

Sulla base di queste valutazioni, si è ritenuto idoneo utilizzare i tassi di crescita annuale della funzione logaritmica al fine di elaborare una stima maggiormente realistica con una crescita graduale e tassi di incremento in decrescita negli anni futuri.

Viene stimato il volume di traffico dei passeggeri del primo anno di previsione perché il modello matematico stima erroneamente una decrescita del traffico rispetto al volume registrato all'anno 2018, essendo quest'ultimo posizionato al di sopra della linea tendenziale di previsione. La stima del traffico nel 2019 è stata dedotta analizzando l'andamento dei primi mesi dell'anno (nei primi 3 mesi si è registrata una forte crescita pari a +10,6% rispetto all'anno 2018) e si è ipotizzato un tasso di crescita annuale piuttosto cautelativo pari a circa +6,8%, dedotto dalla crescita media annuale degli ultimi 5 anni (2014-2018). Questa metodologia riflette l'andamento significativamente positivo degli ultimi anni (CAGR 2012-2018 pari a 5,0%).

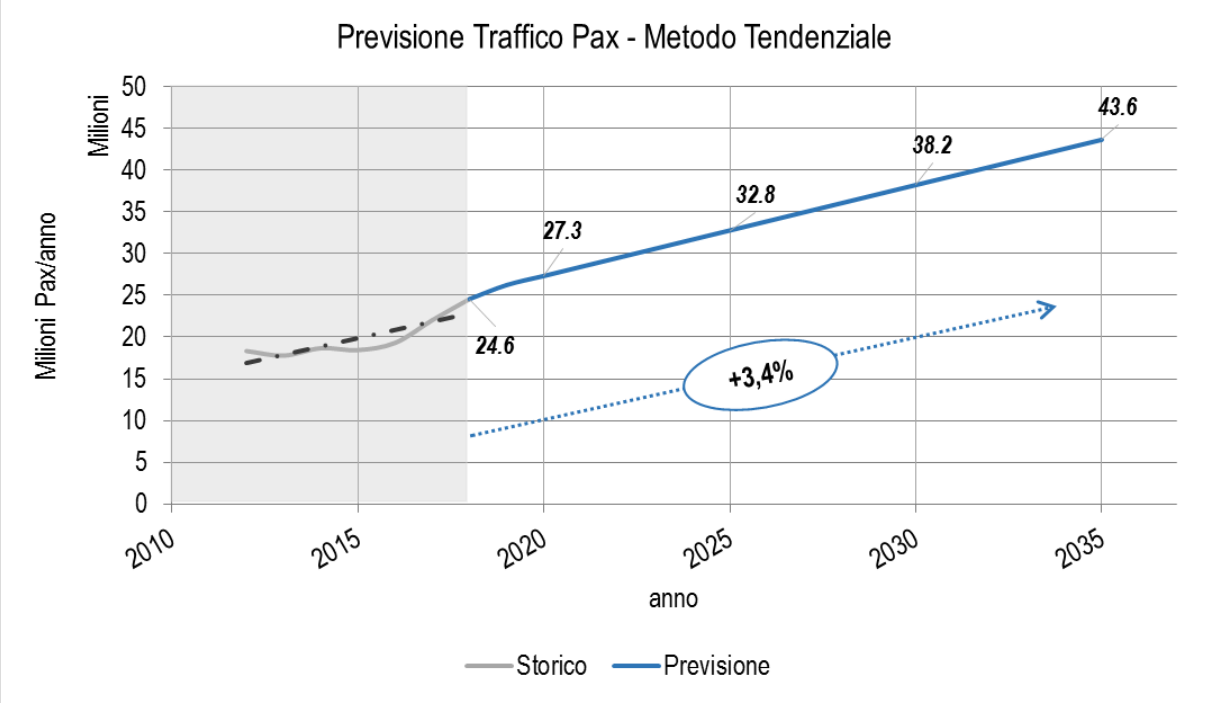


Figura 108 - Andamento del traffico passeggeri presso l'aeroporto di Malpensa dal 2012 al 2018 e previsione fino al 2035, secondo il metodo della Linea di Tendenza.

Secondo il metodo della Linea di Tendenza, i volumi di traffico passeggeri dell'aviazione commerciale presso l'aeroporto di Malpensa sarebbero circa:

- 1° fase: 32,8 M / 2025; CAGR $_{2019 - 2025}$: 4,6%
- 2° fase: 38,2 M / 2030; CAGR $_{2026 - 2030}$: 3,6%
- 3° fase: 43,6 M / 2035; CAGR $_{2031 - 2035}$: 3,0%
- Intero periodo previsionale: CAGR $_{2019 - 2035}$: 3,2%
- Dalla situazione esistente: CAGR $_{2018 - 2035}$: 3,4%.

La previsione stima dunque che il traffico passeggeri possa raggiungere i 43,6 milioni di passeggeri/anno nel 2035 (+ 77,6% rispetto all'anno 2018).

10.3.3.2 Metodo Econometrico

Analisi dei dati di input

Le variabili prese in considerazione nel modello econometrico per la previsione del traffico passeggeri sono: il Valore Aggiunto (VA) e gli arrivi turistici (ARR). Il primo associabile alla componente *outgoing* del traffico di Malpensa, il secondo alla componente *incoming*.

Tali variabili sono riferite all'area Nord Ovest dell'Italia in quanto la *catchment area* dei passeggeri di Malpensa comprende prima di tutto la Regione Lombardia, ma anche il Piemonte, la Liguria e la Valle d'Aosta. Tale area è stata determinata valutando diversi fattori tra cui l'accessibilità allo scalo, le evoluzioni infrastrutturali e gli aeroporti in competizione (analisi sviluppate nell'ambito dello studio sullo sviluppo dell'intermodalità ferroviaria a Milano Malpensa elaborato dall'università Bocconi e SEA).

Considerare il valore delle variabili riferito all'intero territorio nazionale avrebbe invece potuto distorcere il risultato finale, in quanto non avrebbe opportunamente rappresentato la potenzialità dell'area di Milano e del Nord Ovest del Paese.

Variabile VA

Nella letteratura e nella molteplicità dei casi studio, il traffico passeggeri risulta fortemente correlato alla crescita del prodotto interno lordo (GDP) di un determinato Paese o area geografica: al crescere o al diminuire dell'uno corrisponde un quasi immediato analogo andamento dell'altro. Per questo motivo, anche nel caso in esame si è scelto di verificare se sussiste una correlazione tra queste due variabili.

Più precisamente, il dato considerato è quello del Valore Aggiunto. La differenza tra il GDP e il VA è nella metodologia di calcolo della medesima grandezza: la ricchezza interna prodotta in un determinato periodo di tempo. Il GDP nominale è la somma delle quantità di beni finali prodotti in un'economia, moltiplicate per il loro prezzo corrente. Il valore aggiunto da un'impresa al processo produttivo è pari al valore della sua produzione al netto del valore dei beni intermedi usati nella produzione stessa. La somma del valore aggiunto in un dato periodo è pari al GDP.

La correlazione tra la serie dei passeggeri di Malpensa e quella del VA del Nord-Ovest risulta essere buona (coefficiente pari a 0,87).

Le previsioni future del valore del VA sono state recepite dalle stime di OECD[12] relative all'Italia che si estendono fino al 2060 e ponderate secondo la differenza media tra i tassi di crescita annuale dell'Italia e del Nord Ovest secondo le serie storiche 2012-2017 (escludendo dunque gli anni di crisi economica). Il tasso di differenza è risultato essere pari a circa l'11%.

Tali stime prevedono un tasso di crescita medio annuale, CAGR complessivo 2018-2035, della variabile economica pari a 0,8%.

[12] OECD, Organization for Economic Cooperation and Development, *Analysis and Forecast*

La componente economica si rivela piuttosto conservativa anche a causa di un'attuale situazione economica e politica che rende incerto lo scenario di sviluppo futuro.

Variabile ARR

Il settore turistico è da sempre di fondamentale rilevanza per un Paese, come l'Italia, che vanta un patrimonio architettonico e storico-culturale unico al mondo a cui si aggiungono le ricchezze naturali e paesaggistiche del suo territorio e l'ampia offerta eno-gastronomica. Si ritiene inoltre significativo evidenziare che il settore turistico nell'area Nord Ovest di Italia è cresciuto di oltre il 4% negli ultimi 5 anni e, nello specifico, la città di Milano è stata caratterizzata da un grado di attrattività in costante crescita.

Il grado di correlazione tra la variabile ARR e la variabile PAX è risultata pari a 0,87.

A differenza dell'andamento piuttosto cautelativo del VA, la variabile ARR è stata scelta per rappresentare l'alto potenziale di attrattività dell'area Nord Ovest dell'Italia e, in particolare, del capoluogo lombardo. Lo scenario di sviluppo della variabile sociale si basa su un'ipotesi di crescita secondo la regressione lineare della variabile attraverso la serie storica 2008-2018, che è caratterizzata da un coefficiente di determinazione pari a 0,96 (viene escluso il valore *outlier* relativo al volume del 2015 in cui l'evento eccezionale costituito dall'Expo ha alterato l'andamento). Anche in questo caso è stato stimato il volume di traffico del primo anno di previsione.

Il tasso medio di crescita annuale degli arrivi risulta pari a +2,5%.

Risultati

Le due variabili socioeconomiche considerate per lo sviluppo del modello econometrico sono state pertanto il Valore Aggiunto e gli arrivi turistici della catchment area di Malpensa (Italia Nord Ovest), entrambe ben correlate con la variabile dei passeggeri (coefficiente di correlazione pari a 0,87). Tra la variabile PAX da stimare e le variabili socioeconomiche sussiste una concordanza di tipo lineare, i cui coefficienti sono stati stimati attraverso il metodo dei minimi quadrati.

Il volume di traffico passeggeri stimato arriva a 39,8 milioni di passeggeri/anno nel 2035 (+ 61,9% rispetto al dato 2018).

Secondo il metodo econometrico, i volumi di traffico passeggeri dell'aviazione commerciale presso l'aeroporto di Malpensa sarebbero circa:

- 1° fase: 31,2 M / 2025; CAGR $_{2019 - 2025}$: 2,9%
- 2° fase: 35,5 M / 2030; CAGR $_{2026 - 2030}$: 2,5%

- 3° fase: 39,8 M / 2035; CAGR $_{2031 - 2035}$: 2,3%
- Intero periodo previsionale: CAGR $_{2019 - 2035}$: 2,6%
- Dalla situazione esistente: CAGR $_{2018 - 2035}$: 2,9%.

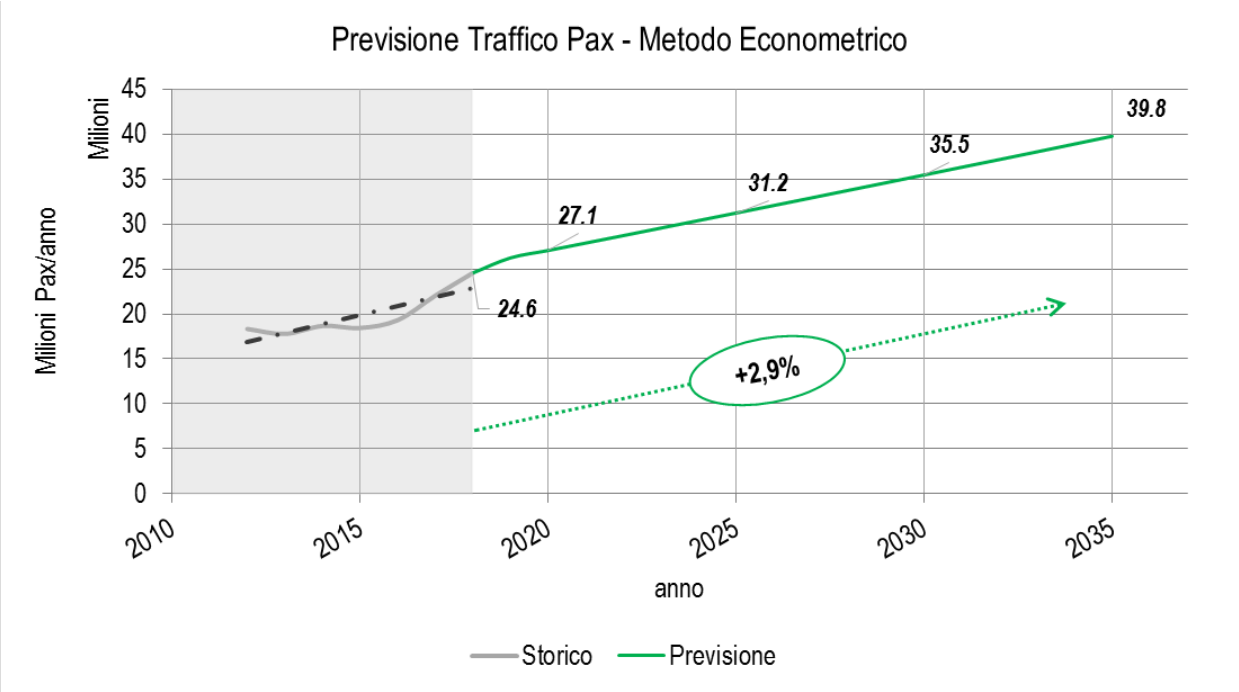


Figura 109 - Andamento storico del traffico passeggeri presso l'aeroporto di Malpensa (2012- 2018) e previsione fino al 2035, secondo il metodo Econometrico.

10.3.3.3 Analisi delle previsioni sviluppate dagli operatori del settore aeronautico

Il "metodo di mercato" considera le analisi sviluppate dai principali operatori specializzati nel settore aeronautico. In queste analisi il prodotto interno lordo (GDP) rappresenta una delle variabili più importanti per spiegare lo sviluppo del mercato aereo; secondo gli studi della crescita del GDP nei prossimi 20 anni (2017-2037), si ipotizza che i Paesi dell'area asiatica saranno responsabili per più del 50% di questa crescita, mentre Stati Uniti ed Europa copriranno una quota pari a circa il 30%. Ad influenzare questa crescita incide anche l'andamento positivo delle economie emergenti con 54 nazioni responsabili insieme di più del 60,0% della crescita economica mondiale nei prossimi 20 anni.

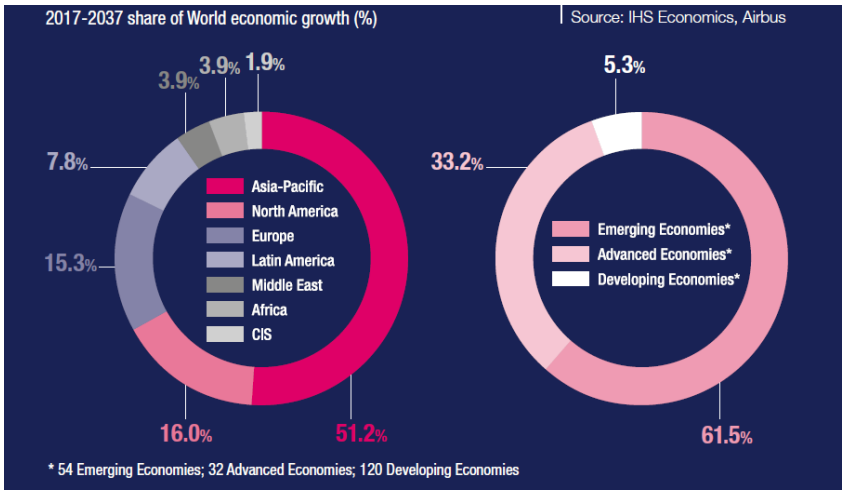


Figura 110 – Ipotesi di distribuzione della crescita economica mondiale nei prossimi 20 anni (Airbus GMF 2017-2037).

L'Airbus GMF ha previsto per i prossimi 20 anni un 4,4% di crescita annuale del traffico aereo, con un incremento del 4,8% nella prima decade e un 4,0% nella seconda.

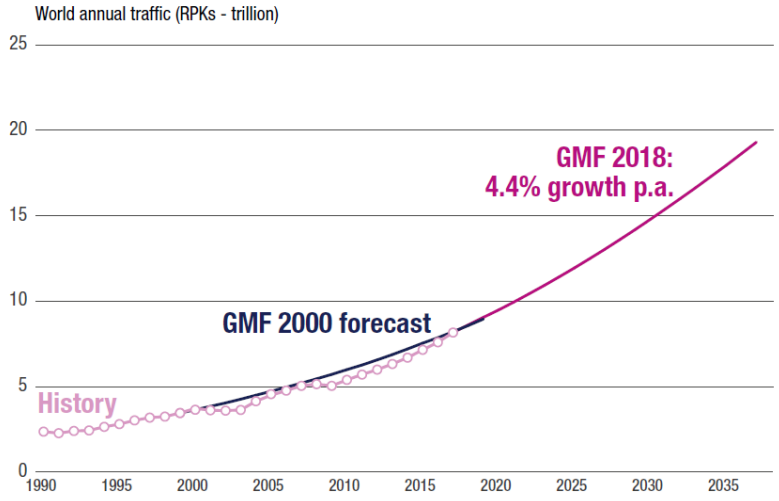


Figura 111 – Ipotesi di sviluppo del traffico in termini di RPK a livello mondiale nei prossimi 20 anni (2017-2037).

Come anticipato, il mercato asiatico guiderà nel 2037 il traffico aereo mondiale ed è stato stimato che quest'ultimo triplicherà nell'area alla fine del periodo di previsione. Anche i Paesi emergenti saranno caratterizzati da una crescita annuale significativa, del 6,2%, passando quindi da un 29,0% del traffico mondiale rilevato nel 2017 ad un 40,0% di traffico previsto per il 2037. A spiegare la notevole crescita che ci si aspetta per il traffico asiatico è il numero di nuovi aerei[13] che verranno destinati alla regione Asia-Pacific nei prossimi 20 anni (il 40,0% del totale mondiale).

[13] Commercial Market Outlook, Boeing 2018-2037

Nella tabella seguente sono riassunti i valori del CAGR 2017-2037 relativi allo sviluppo del traffico passeggeri in termini di RPK forniti da Airbus e Boeing per le diverse aree geografiche.

	Traffic (RPK) - Airbus	Traffic (RPK) - Boeing
Africa	4,9%	6,0%
Asia Pacific	5,5%	5,7%
Europe	3,3%	3,8%
Latin America	4,2%	5,9%
Middle East	5,9%	5,2%
North America	3,1%	3,1%

Nel caso specifico di Malpensa, si sono utilizzati i seguenti tassi di crescita annui (riferiti a PAX):

- IATA per Europa: +2,0% (Ott. 2018, scenario di politiche costanti)
- AIRBUS per Europa: +4,2% per 2017-2027; +2,2% per 2027-2037 (Global Market Forecast 2018-2037)
- BOEING per Europa: +3,1% (Current Market Outlook 2018-2037)
- ACI per Italia: +3,3; +2,8%; 2,6% rispettivamente per ogni 5 anni (World Airport Traffic Forecasts 2017-2040).

Considerando come anno base il 2018, il volume di traffico passeggeri stimato con questa metodologia risulta pari a 39,4 milioni di passeggeri/anno al 2035 (+ 60,5% rispetto al dato del 2018).

Utilizzando il “metodo di mercato”, i volumi di traffico passeggeri dell’aviazione commerciale presso l’aeroporto di Malpensa risulterebbero quindi circa:

- 1° fase: 30,5 M / 2025; CAGR $_{2019 - 2025}$: 3,1%
- 2° fase: 34,9 M / 2030; CAGR $_{2026 - 2030}$: 2,6%
- 3° fase: 39,4 M / 2035; CAGR $_{2031 - 2035}$: 2,5%
- Intero periodo previsionale: CAGR $_{2019 - 2035}$: 2,8%
- Dalla situazione esistente: CAGR $_{2018 - 2035}$: 2,8%.

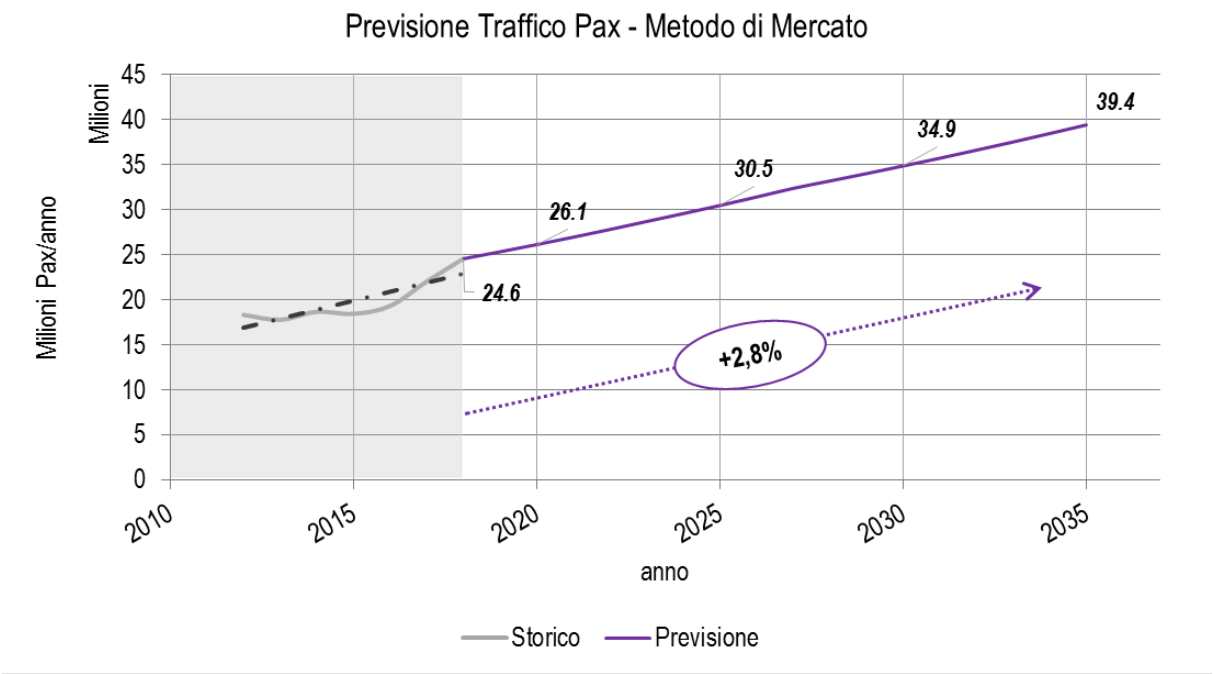


Figura 112 - Andamento del traffico passeggeri presso l'aeroporto di Malpensa (2012-2018) e previsione fino al 2035, secondo il metodo di Mercato.

10.3.3.4 Confronto tra i metodi di previsione utilizzati e definizione dello scenario "base"

I tre metodi di previsione suggeriti dalla letteratura di settore forniscono risultati significativamente simili tra loro, come mostra la figura sotto riportata. Nel dettaglio, il metodo che stima la crescita più sostenuta del traffico passeggeri è quello Tendenziale in quanto tale metodologia tende a rispecchiare il comportamento dello scalo aeroportuale nel periodo storico di osservazione scelto. Gli altri due metodi, quello Econometrico e quello di Mercato, forniscono una stima molto simile poiché tengono in considerazione variabili socioeconomiche analoghe e il loro sviluppo nel periodo futuro.

I possibili scenari di crescita del traffico passeggeri stimati secondo le tre metodologie suggerite da ICAO sono stati messi a confronto e se ne è ricavata la media, definita come lo scenario più attendibile.

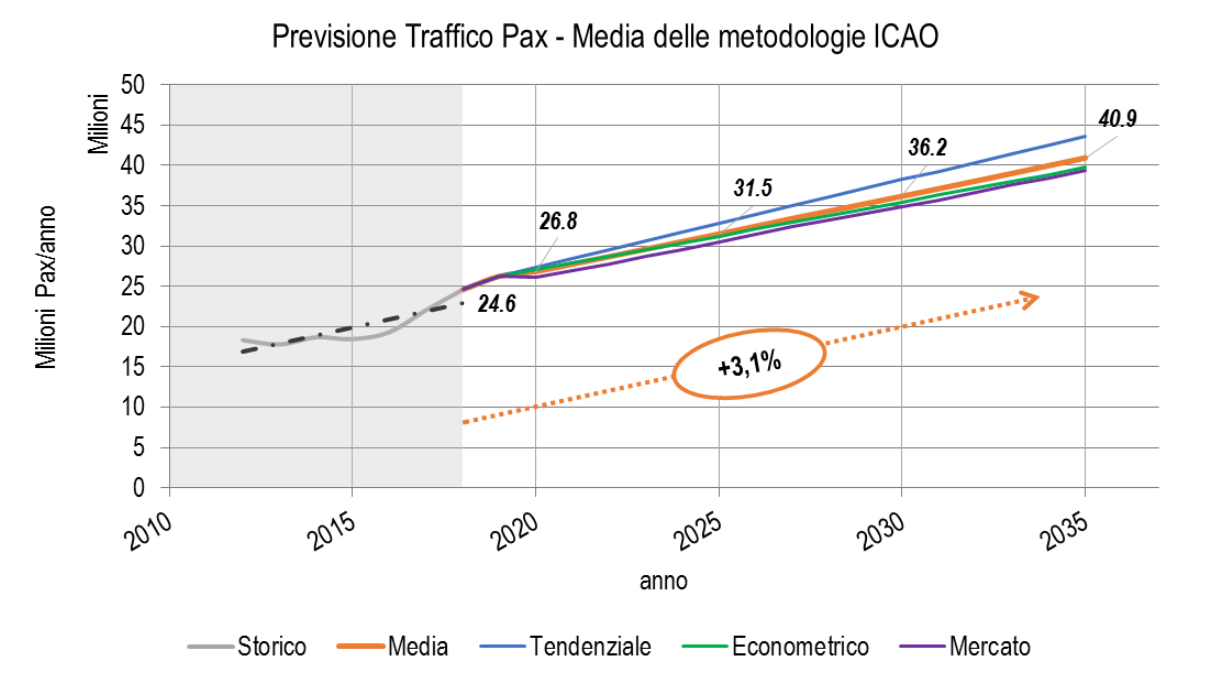


Figura 113 - Andamento del traffico passeggeri presso l'aeroporto di Malpensa (2012-2018) e previsione fino al 2035, secondo i tre metodi indicati da ICAO.

Utilizzando la media tra gli indici di sviluppo definiti con le diverse metodologie, i volumi di traffico passeggeri dell'Aviazione Commerciale presso l'aeroporto di Malpensa risultano essere i seguenti:

- 1° fase: 31,5 M / 2025; CAGR $_{2019 - 2025}$: 3,1%
- 2° fase: 36,2 M / 2030; CAGR $_{2026 - 2030}$: 2,8%
- 3° fase: 40,9 M / 2035; CAGR $_{2031 - 2035}$: 2,5%
- Intero periodo previsionale: CAGR $_{2019 - 2035}$: 2,8%
- Dalla situazione esistente: CAGR $_{2018 - 2035}$: 3,1%.

La media delle tre metodologie ICAO stima dunque un volume di traffico passeggeri pari a circa 40,9 milioni di passeggeri per l'anno 2035 (+ 66,7% rispetto al traffico registrato nel 2018).

Di seguito si riporta la tabella che riassume i valori del traffico passeggeri previsti fino al 2035 secondo i tre metodi definiti dalla letteratura specifica e i valori di CAGR dell'intero periodo di previsione per ogni metodologia e i CAGR delle tre fasi relativi alla media complessiva.

Metodo ICAO	Tendenziale	Econometrico	Mercato	MEDIA	
Anno	*Pax*	*Pax*	*Pax*	*Pax*	
2018	24.561.735	24.561.735	24.561.735	24.561.735	
2019[14]	26.234.960	26.234.960	26.234.960	26.234.960	
2020	27.326.366	27.059.065	26.135.000	26.840.144	
2021	28.417.232	27.885.853	26.961.354	27.754.813	**CAGR 19-25**
2022	29.507.559	28.715.347	27.815.432	28.679.446	3,1%
2023	30.597.347	29.547.573	28.698.209	29.614.376	
2024	31.686.596	30.382.554	29.574.582	30.547.911	
2025	32.775.307	31.220.314	30.479.510	31.491.710	
2026	33.863.480	32.060.879	31.413.976	32.446.112	
2027	34.951.117	32.904.274	32.379.002	33.411.464	**CAGR 26-30**
2028	36.038.217	33.750.523	33.197.800	34.328.847	2,8%
2029	37.124.781	34.599.652	34.021.344	35.248.593	
2030	38.210.810	35.451.687	34.865.894	36.176.130	
2031	39.296.304	36.306.653	35.732.000	37.111.652	
2032	40.381.264	37.164.577	36.620.228	38.055.356	**CAGR 31-35**
2033	41.465.690	38.025.484	37.531.159	39.007.444	2,5%
2034	42.549.582	38.889.400	38.465.388	39.968.124	
2035	43.632.942	39.756.354	39.423.529	40.937.608	
CAGR 18-35	3,4%	2,9%	2,8%	3,1%	

10.3.3.5 Ambito di variabilità delle previsioni (scenari "best" e "worst")

L'utilizzo di diversi metodi di previsione permette di minimizzare possibili errori che sono legati alla stima di singole variabili socioeconomiche utilizzate nei modelli, oppure alle stime delle principali associazioni di settore, soprattutto considerando quanto il sistema in esame risulti complesso e in veloce evoluzione.

Al fine di elaborare delle previsioni di traffico che, specie nel medio e lungo periodo, siano sufficientemente flessibili per incorporare eventuali cambiamenti repentini che il mondo aeroportuale normalmente registra a causa di mutamenti di mercato, di rapporti con i vettori, ecc., si è ritenuto opportuno determinare tre scenari di traffico, partendo dai risultati definiti al paragrafo precedente:

- **Base Scenario**: pari alla media tra i risultati ottenuti dall'applicazione delle tre metodologie ICAO;

[14] Per la stima del volume di traffico all'anno 2019 non viene considerato che a seguito della chiusura di Linate per il rifacimento della pista e per il restyling del terminal è previsto il trasferimento temporaneo dei voli a Malpensa.

- **Worst Scenario**: scenario dedotto dall'applicazione di un tasso che varia dal -1% e viene incrementato dell'1% ogni anno;
- **Best Scenario**: scenario dedotto dall'applicazione di un tasso che varia dal +1% e viene incrementato dell'1% ogni anno.

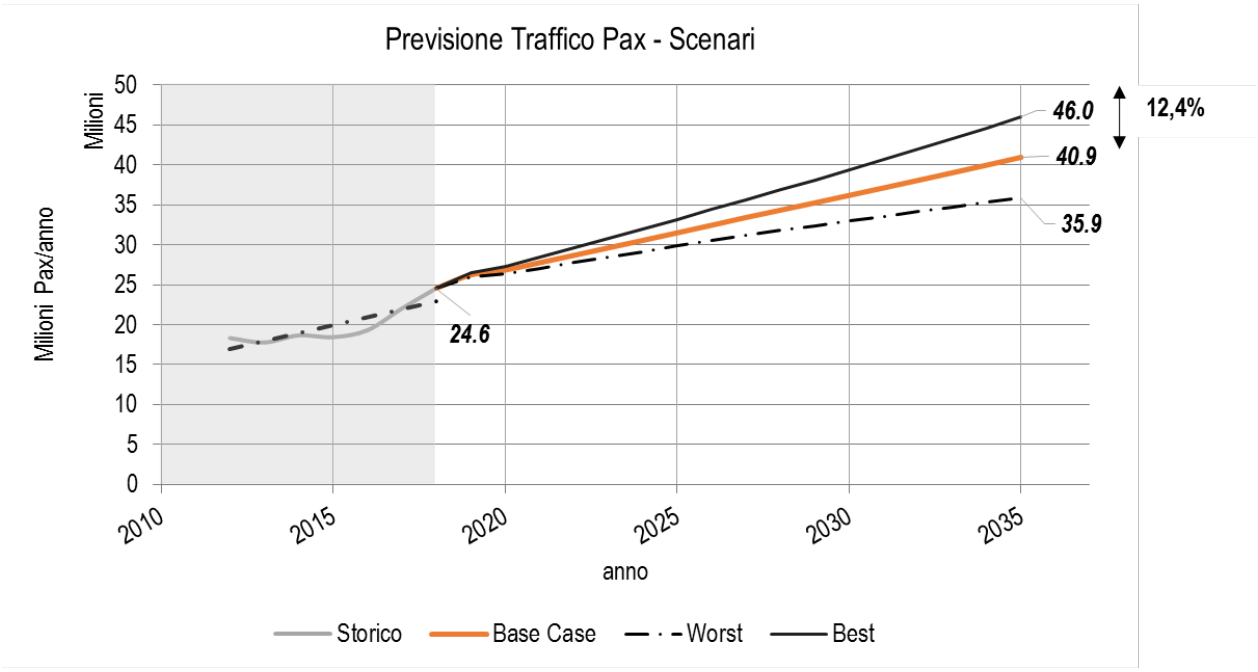


Figura 114 - I tre scenari (Base, Worst, Best Case) della previsione del traffico passeggeri fino al 2035.

Lo scenario "Best" stima un volume di traffico passeggeri pari a circa 46 milioni di passeggeri al 2035; lo scenario "Worst" porta invece a determinare per lo stesso anno di riferimento circa 36 milioni di passeggeri.

Di seguito si riporta la tabella con i valori dei volumi del traffico annuo di passeggeri nei tre diversi scenari.

Scenari	Base	Worst	Best
Anno	*Pax*	*Pax*	*Pax*
2018	24.561.735	24.561.735	24.561.735
2019	26.234.960	25.972.610	26.497.309
2020	26.840.144	26.381.177	27.299.110
2021	27.754.813	27.083.147	28.426.479
2022	28.679.446	27.781.779	29.577.113
2023	29.614.376	28.477.184	30.751.568
2024	30.547.911	29.157.981	31.937.841
2025	31.491.710	29.835.246	33.148.174
2026	32.446.112	30.509.079	34.383.145
2027	33.411.464	31.179.578	35.643.350
2028	34.328.847	31.791.945	36.865.748
2029	35.248.593	32.393.457	38.103.729
2030	36.176.130	32.989.013	39.363.247
2031	37.111.652	33.578.623	40.644.682
2032	38.055.356	34.162.293	41.948.419
2033	39.007.444	34.740.030	43.274.858
2034	39.968.124	35.311.837	44.624.410
2035	40.937.608	35.877.720	45.997.497

10.3.3.6 Ripartizione del traffico passeggeri per componenti (Scenario Base)

Suddivisione tra Terminal e Terminal 2

Al fine di pianificare in modo corretto il dimensionamento di ciascuno dei due terminal di Malpensa si è proceduto a definire i volumi di traffico che interesseranno, rispettivamente il Terminal 1 e il Terminal 2.

La suddivisione del traffico passeggeri commerciali tra i due terminal è stata elaborata considerando le dinamiche delle quote delle componenti nella serie storica e ipotizzando una lieve crescita dello share dei passeggeri al Terminal 1 come conseguenza delle nuove rotte internazionali e intercontinentali prevedibili per il futuro.

	T1	T2
Anno	*Pax/Tot*	*Pax/Tot*
2012	68.00%	32.00%
2013	64.70%	35.30%
2014	65.20%	34.80%
2015	63.60%	36.40%
2016	65.00%	35.00%
2017	67.40%	32.60%
2018	69.15%	30.85%

La seguente tabella riassume i valori di previsione del traffico passeggeri suddiviso tra i due terminal (scenario “base”).

	TOTALE	T1	T2	T1/TOT	T2/TOT
Anno	*Pax*	*Pax*	*Pax*	*%*	*%*
2018	24.561.735	16.984.458	7.577.277	*69,15%*	*30,85%*
2019	26.234.960	18.181.962	8.052.998	*69,30%*	*30,70%*
2020	26.840.144	18.642.574	8.197.570	*69,46%*	*30,54%*
2021	27.754.813	19.320.268	8.434.545	*69,61%*	*30,39%*
2022	28.679.446	20.007.487	8.671.959	*69,76%*	*30,24%*
2023	29.614.376	20.704.491	8.909.885	*69,91%*	*30,09%*
2024	30.547.911	21.403.113	9.144.798	*70,06%*	*29,94%*
2025	31.491.710	22.111.514	9.380.196	*70,21%*	*29,79%*
2026	32.446.112	22.829.958	9.616.154	*70,36%*	*29,64%*
2027	33.411.464	23.558.716	9.852.748	*70,51%*	*29,49%*
2028	34.328.847	24.256.188	10.072.659	*70,66%*	*29,34%*
2029	35.248.593	24.957.777	10.290.816	*70,81%*	*29,19%*
2030	36.176.130	25.667.328	10.508.802	*70,95%*	*29,05%*
2031	37.111.652	26.384.993	10.726.659	*71,10%*	*28,90%*
2032	38.055.356	27.110.929	10.944.427	*71,24%*	*28,76%*
2033	39.007.444	27.845.295	11.162.149	*71,38%*	*28,62%*
2034	39.968.124	28.588.257	11.379.867	*71,53%*	*28,47%*
2035	40.937.608	29.339.986	11.597.622	*71,67%*	*28,33%*
CAGR 18-35	3,1%	3,3%	2,5%	*0,2%*	*-0,5%*

Suddivisione tra traffico Schengen ed Extra Schengen

Un’ulteriore analisi, utile per avere una maggiore comprensione della tipologia di traffico futuro, ha riguardato la suddivisione del traffico passeggeri commerciali tra componente Schengen (S) e componente Extra Schengen (X).

Tale studio è stato effettuato a partire dai dati storici, ovvero dalle percentuali della componente Extra Schengen che caratterizza attualmente i due terminal rispetto ai volumi di traffico complessivi.

T1	S	X
Anno	*Pax/Tot*	*Pax/Tot*
2012	50.50%	49.50%
2013	48.20%	51.80%
2014	45.40%	54.60%
2015	41.40%	58.60%
2016	43.00%	57.00%
2017	47.70%	52.30%
2018	50.70%	49.30%

T2	S	X
Anno	*Pax/Tot*	*Pax/Tot*
2012	85.20%	14.80%
2013	83.60%	16.40%
2014	82.70%	17.30%
2015	83.80%	16.20%
2016	83.60%	16.40%
2017	82.30%	17.70%
2018	82.60%	17.40%

Le seguenti tabelle restituiscono lo share Schengen/Extra Schengen per ciascun anno di riferimento del Masterplan e per entrambi i terminal, T1 e T2.

	TOTALE T1	S	X	S/TOT	X/TOT
Anno	*Pax*	*Pax*	*Pax*	*%*	*%*
2018	16.984.458	8.611.120	8.373.338	*50,70%*	*49,30%*
2019	18.181.962	9.201.984	8.979.525	*50,6%*	*49,4%*
2020	18.642.574	9.418.449	9.223.254	*50,5%*	*49,5%*
2021	19.320.268	9.743.599	9.575.405	*50,4%*	*49,6%*
2022	20.007.487	10.072.368	9.933.499	*50,3%*	*49,6%*
2023	20.704.491	10.404.863	10.297.693	*50,3%*	*49,7%*
2024	21.403.113	10.736.965	10.663.948	*50,2%*	*49,8%*
2025	22.111.514	11.072.759	11.036.344	*50,1%*	*49,9%*
2026	22.829.958	11.412.354	11.415.044	*50,0%*	*50,0%*
2027	23.558.716	11.755.864	11.800.211	*49,9%*	*50,1%*
2028	24.256.188	12.082.540	12.171.004	*49,8%*	*50,2%*
2029	24.957.777	12.410.074	12.545.138	*49,7%*	*50,3%*
2030	25.667.328	12.740.366	12.924.564	*49,6%*	*50,4%*
2031	26.384.993	13.073.474	13.309.383	*49,5%*	*50,4%*
2032	27.110.929	13.409.457	13.699.699	*49,5%*	*50,5%*
2033	27.845.295	13.748.375	14.095.619	*49,4%*	*50,6%*
2034	28.588.257	14.090.293	14.497.252	*49,3%*	*50,7%*
2035	29.339.986	14.435.273	14.904.713	*49,20%*	*50,80%*
CAGR 18-35	3,3%	3,1%	3,5%	*-0,2%*	*0,2%*

	TOTALE T2	S	X	S/TOT	X/TOT
Anno	*Pax*	*Pax*	*Pax*	*%*	*%*
2018	7.577.277	6.258.831	1.318.446	*82,60%*	*17,40%*
2019	8.052.998	6.637.317	1.414.394	*82,4%*	*17,6%*
2020	8.197.570	6.741.786	1.453.321	*82,2%*	*17,7%*
2021	8.434.545	6.921.598	1.509.391	*82,1%*	*17,9%*
2022	8.671.959	7.100.955	1.566.465	*81,9%*	*18,1%*
2023	8.909.885	7.279.920	1.624.573	*81,7%*	*18,2%*
2024	9.144.798	7.455.615	1.683.080	*81,5%*	*18,4%*
2025	9.380.196	7.630.907	1.742.634	*81,4%*	*18,6%*
2026	9.616.154	7.805.856	1.803.264	*81,2%*	*18,8%*
2027	9.852.748	7.980.523	1.865.000	*81,0%*	*18,9%*
2028	10.072.659	8.140.911	1.924.550	*80,8%*	*19,1%*
2029	10.290.816	8.299.149	1.984.716	*80,6%*	*19,3%*
2030	10.508.802	8.456.523	2.045.811	*80,5%*	*19,5%*
2031	10.726.659	8.613.070	2.107.853	*80,3%*	*19,7%*
2032	10.944.427	8.768.826	2.170.863	*80,1%*	*19,8%*
2033	11.162.149	8.923.827	2.234.863	*79,9%*	*20,0%*
2034	11.379.867	9.078.108	2.299.873	*79,8%*	*20,2%*
2035	11.597.622	9.231.707	2.365.915	*79,60%*	*20,40%*
CAGR 18-35	2,5%	2,3%	3,5%	*-0,2%*	*0,9%*

I dati relativi al Terminal 1 confermano sostanzialmente la medesima percentuale di traffico Extra Schengen attuale, che si attesta intono al 50% sul volume totale fino al 2035.

Per il Terminal 2, che registra una percentuale di traffico Schengen pari a circa l'80% avendo come mercato di riferimento principalmente i Paesi dell'Unione Europea, si prevede un leggero incremento della quota extra Schengen.

10.3.4 Traffico merci - Risultati delle previsioni

10.3.4.1 Metodo della Linea di Tendenza

Anche nel caso del traffico merci si è ritenuto opportuno scegliere un intervallo di osservazione in cui i valori subiscono piccole variazioni e che ben rifletta il potenziale dello scalo nei prossimi anni. Per la componente merci il periodo di osservazione scelto coincide con gli ultimi 7 anni (2012-2018). Interpolando i dati con una funzione matematica che risulta dalla media delle funzioni di tipo esponenziale e lineare (la prima per riflettere la forte crescita degli ultimi anni e la seconda per prevedere volumi a lungo termine), si ottiene un coefficiente di determinazione R^2 pari a 0,94. Tale funzione è dunque in grado di riprodurre adeguatamente i dati storici e stimare in modo teoricamente ottimale il trend futuro di sviluppo del traffico cargo.

Analogamente a quanto fatto per il traffico passeggeri, il volume di traffico del 2019 è stato stimato considerando l'andamento iniziale dell'anno in corso: nei primi 3 mesi dell'anno si è infatti registrata una diminuzione pari a -6,8%; e si ipotizza che a fine anno la variazione annuale sarà pari a circa -5,5%, pari ad un tasso dedotto dai coefficienti di variazione annuale negativi presenti nella serie storica di Malpensa.

Nonostante il primo anno di stima, che appunto riflette l'arresto della crescita del mercato cargo a livello mondiale, il metodo "della linea di tendenza" rispecchia l'andamento positivo degli ultimi anni in cui il CAGR 2012-2018 è risultato pari a 5,5%.

La previsione effettuata stima quindi che il volume di traffico merci possa arrivare a 1,2 milioni di tonnellate nel 2035 (+ 107,8% rispetto al volume registrato nel 2018).

Utilizzando il metodo "della linea di tendenza", i volumi di traffico merci presso l'aeroporto di Malpensa risultano i seguenti:

- 1° fase: 723 k t / 2025; CAGR $_{2019 - 2025}$: 5,4%
- 2° fase: 922 k t / 2030; CAGR $_{2026 - 2030}$: 4,9%
- 3° fase: 1,2 M t / 2035; CAGR $_{2031 - 2035}$: 4,7%
- Intero periodo previsionale: CAGR $_{2019 - 2035}$: 5,0%
- Dalla situazione esistente: CAGR $_{2018 - 2035}$: 4,4%.

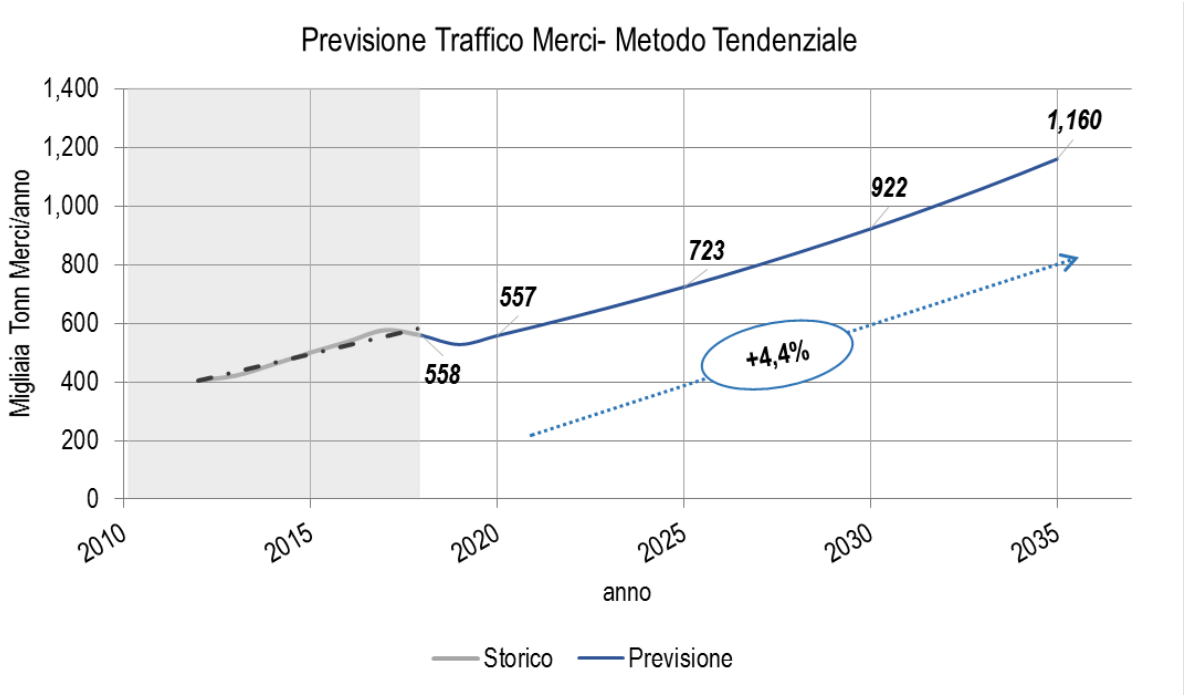


Figura 115 - Andamento del traffico merci in migliaia di tonnellate presso l'aeroporto di Malpensa e previsione fino al 2035, secondo il metodo della Linea di Tendenza.

10.3.4.2 Metodo Econometrico

Analisi dei dati di input

Diversamente dal caso dei passeggeri, le variabili implementate nel modello econometrico per la previsione delle merci sono riferite all'intero territorio nazionale poiché la *catchment area* del settore merci risulta molto più ampia rispetto a quella dei passeggeri e il traffico cargo dello scalo di Malpensa ha un'incidenza di oltre il 50% sul totale nazionale.

Variabile GDP

Come per la previsione del traffico passeggeri, anche per quella del traffico merci l'utilizzo della variabile GDP è suggerito dalla letteratura.

Secondo OECD e ISTAT[15], le previsioni future del valore del GDP del territorio nazionale prevedono un tasso medio di crescita di questa variabile pari a 0,7%; come già indicato, la componente

[15] OECD, Organization for Economic Cooperation and Development, *Analysis and Forecast;* ISTAT, *Istituto Nazionale di Statistica*

economica risulta particolarmente conservativa a causa dalla situazione instabile che attualmente caratterizza il Paese.

Ai fini dell'elaborazione delle previsioni di traffico, è stato calcolato il grado di correlazione tra la serie storica del traffico merci registrato a Malpensa e quella del GDP, determinando un valore molto elevato del coefficiente di correlazione (pari a 0,97), che conferma l'idoneità della suddetta variabile ad essere utilizzata per le previsioni.

Variabile EXPORT

Secondo l'ultimo dato disponibile, nel 2017 l'Italia si è attestata al 7° posto nella classifica dei Paesi mondiali in termini di valore delle esportazioni. Complessivamente, rispetto al 2016, nel 2017 sono in crescita le esportazioni (+7,4% in valore e +3,1% in volume), di cui +8,2% per i paesi extra UE e +6,7% per i paesi UE[16].

L'ipotesi di crescita annuale stima un tasso pari a +3,6% fino all'anno 2021 secondo le analisi OCSE, in rallentamento rispetto alle previsioni del 2018 a causa della guerra dei dazi, poi in ripresa con un valore pari a +4,5%. Anche secondo il rapporto Export del Polo Sace Simest[17] del 2019 il volume delle esportazioni italiane evolverà in maniera positiva, ma non senza incontrare delle difficoltà. Secondo il rapporto, infatti, è dal 2010 che l'export italiano chiude in positivo e anche per il 2019 le previsioni indicano un incremento del valore delle vendite di beni all'estero, anche se frenato da tensioni tra Stati Uniti e Cina, dal rallentamento delle economie avanzate e dal calo della fiducia tra gli operatori. La ripresa è comunque attesa già dall'anno 2020.

Il grado di correlazione tra la variabile EXPORT e la variabile cargo è pari a 0,91, valore significativamente alto e dunque in grado di garantire la bontà del modello econometrico utilizzato.

Risultati

Tra la variabile cargo da stimare e le variabili socioeconomiche utilizzate nel modello sussiste una concordanza di tipo lineare, i cui coefficienti sono stati stimati attraverso il metodo dei minimi quadrati.

Nel caso specifico del settore cargo, si ritiene opportuno ipotizzare due diversi scenari dedotti attraverso l'approccio della metodologia econometrica:

[16] Rapporto annuale di ICE – Agenzia per la promozione all'estero e l'internazionalizzazione delle imprese italiane
[17] SACE, Società di Cassa Depositi e Prestiti

1) Modello econometrico con ipotesi 1: considera la serie storica fino al 2018 (dato disponibile da consuntivo);
2) Modello econometrico con ipotesi 2: da consuntivo, l'anno 2018 e i primi 3 mesi dell'anno 2019 hanno registrato un volume di traffico merci in calo rispetto ai precedenti (-3,2% 2018 vs 2017; -6,8% primi 3 mesi 2019 vs 2018). Questa flessione ha frenato la crescita anticipando la decelerazione delle esportazioni a causa del rallentamento dell'economia globale e della guerra dei dazi. Dato l'andamento estremamente positivo degli ultimi anni del traffico merci di Malpensa e considerato il significativo sviluppo futuro della Cargo City di Malpensa, questo scenario valuta il biennio 2018-2019 come una situazione eccezionale rispetto alla normale tendenza di sviluppo e, quindi, considera i relativi dati di traffico come *outliers.*

Nell'ipotesi 1, il volume di traffico merci stimato arriva a oltre 1 milione di tonnellate a fine periodo (+ 81,1% rispetto al 2018). Secondo questa metodologia, i volumi di traffico cargo che potranno essere raggiunti nell'aeroporto di Malpensa sono i seguenti:

- 1° fase: 727 k t / 2025; CAGR $_{2019 - 2025}$: 5,4%
- 2° fase: 862 k t / 2030; CAGR $_{2026 - 2030}$: 5,5%
- 3° fase: 1,0 M t / 2035; CAGR $_{2031 - 2035}$: 3,4%
- Intero periodo previsionale: CAGR $_{2019 - 2035}$: 4,2%
- Dalla situazione esistente: CAGR $_{2018 - 2035}$: 3,6%.

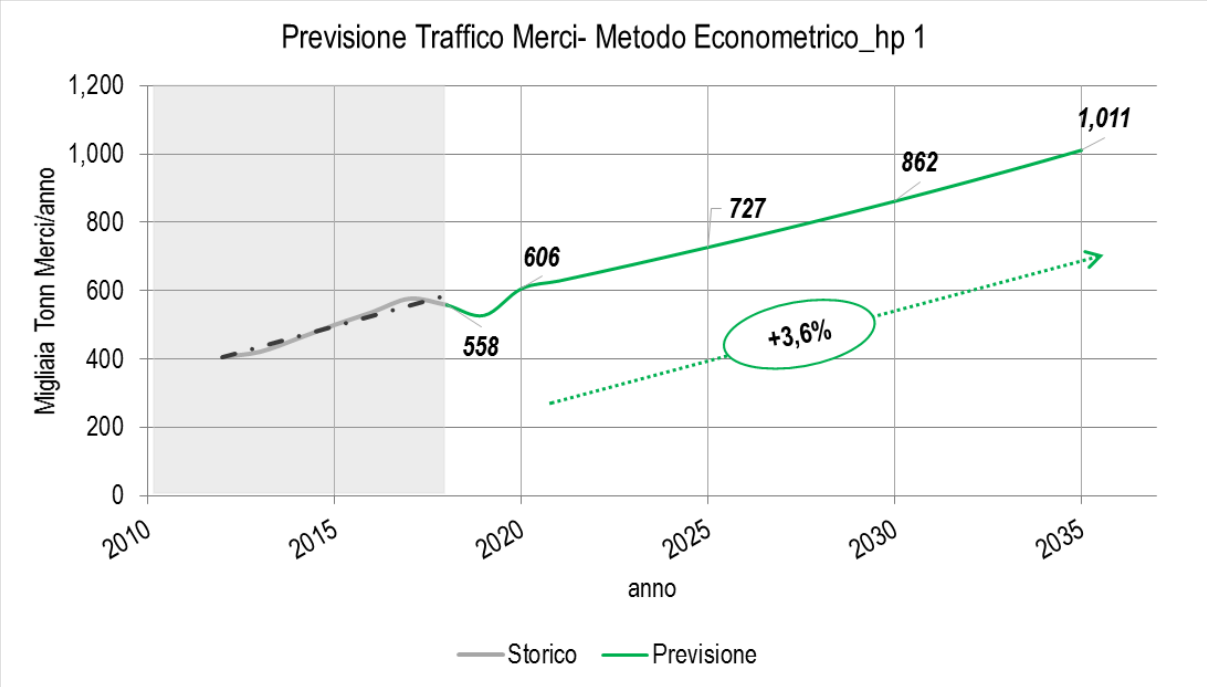


Figura 116 - Andamento del traffico merci in migliaia di tonnellate presso l'aeroporto di Malpensa e previsione fino al 2035, secondo il metodo Econometrico (ipotesi 1).

Nell'ipotesi 2, il volume di traffico merci previsto giunge a circa 1,2 milioni di tonnellate al 2035 (+ 112,7% rispetto al dato 2018). Secondo questa seconda ipotesi, i volumi di traffico cargo stimati sono di seguito descritti:

- 1° fase: 835 k t / 2025; CAGR $_{2019 - 2025}$: 4,5%
- 2° fase: 1,0 M t / 2030; CAGR $_{2026 - 2030}$: 3,6%
- 3° fase: 1,2 M t / 2035; CAGR $_{2031 - 2035}$: 3,5%
- Intero periodo previsionale: CAGR $_{2019 - 2035}$: 3,9%
- Dalla situazione esistente: CAGR $_{2018 - 2035}$: 4,0%.

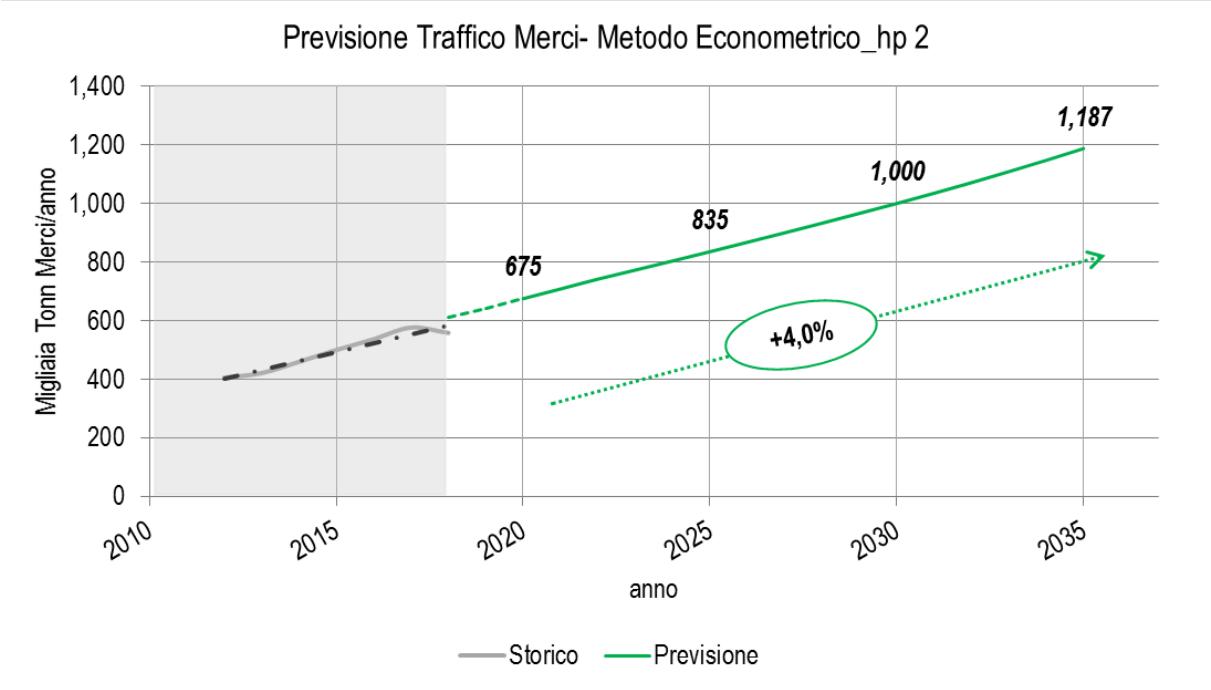


Figura 117 - Andamento del traffico merci in migliaia di tonnellate presso l'aeroporto di Malpensa e previsione fino al 2035, secondo il metodo Econometrico (ipotesi 2).

10.3.4.3 Analisi delle previsioni sviluppate dagli operatori del settore aeronautico

Nell'applicazione del "metodo di mercato" sono state considerate le analisi svolte dalle principali organizzazioni specializzate nel settore aeronautico ed i tassi di crescita annui da esse determinati, in particolare:

- IATA per Mondo: +3,4% per 2019- 2023 (Marzo 2019)
- AIRBUS per Europa: +3,3% per 2017-2027; +2,6% per 2027-2037 (Global Market Forecast 2018-2037)
- BOEING per Europa: +3,5% (World Air Cargo Forecast 2018-2037)

- ACI per Italia: +5,3; +2,7%; 1,3%; 0,1% rispettivamente per ogni 5 anni (World Airport Traffic Forecasts 2017-2040)

Considerato lo sviluppo significativo del settore cargo registrato a Malpensa nel corso degli ultimi anni, si sono considerati gli studi maggiormente ottimistici sviluppati da Boeing e Airbus.

Calcolando la media di tali valori, l'andamento del volume di traffico cargo dovrebbe pertanto evolvere con un tasso di crescita annuale pari a +3,2% e di conseguenza i volumi delle merci gestiti a Malpensa sarebbero pari a circa:

- 1° fase: 705 k t / 2025; CAGR $_{2019 - 2025}$: 3,4%
- 2° fase: 826 k t / 2030; CAGR $_{2026 - 2030}$: 3,1%
- 3° fase: 960 k t / 2035; CAGR $_{2031 - 2035}$: 3,1%

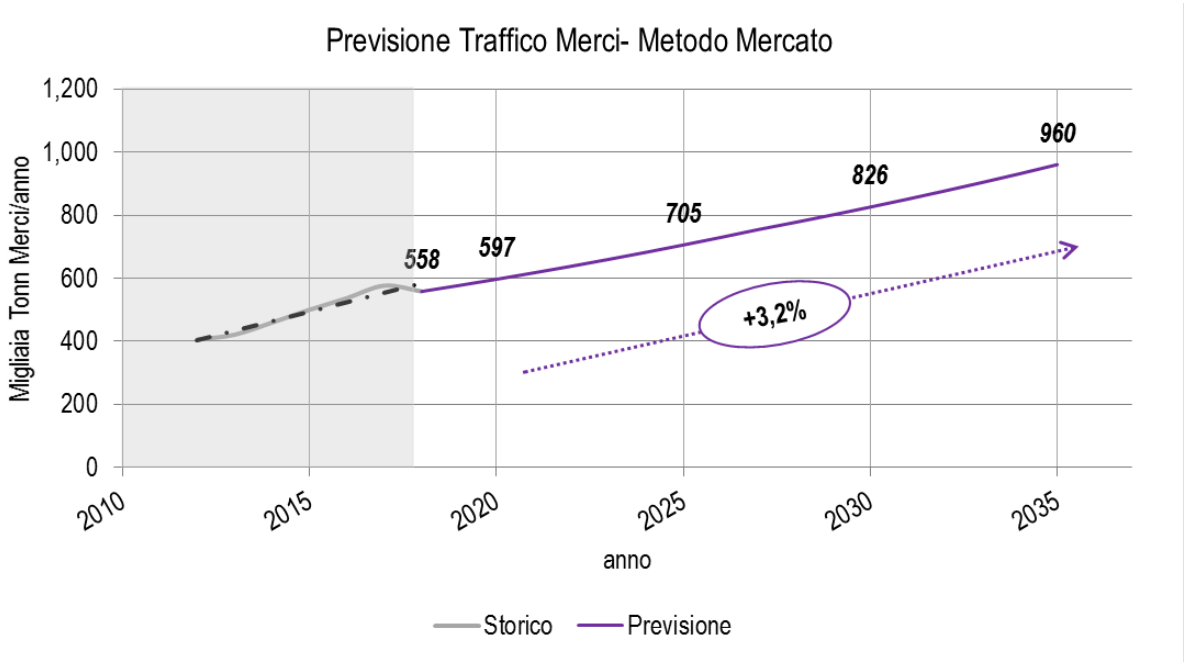


Figura 118 - Andamento del traffico merci in migliaia di tonnellate presso l'aeroporto di Malpensa e previsione fino al 2035, secondo il metodo di Mercato.

10.3.4.4 Confronto tra i metodi di previsione utilizzati e definizione dello scenario "base"

Nell'effettuare la media tra i risultati emersi dall'applicazione delle tre metodologie proposte da ICAO si è ritenuto opportuno non considerare la metodologia di mercato, in quanto assume delle ipotesi valide per ampie zone geografiche che risultano pessimistiche nel caso dello scalo di Malpensa e non correlate con l'andamento di crescita registrato dall'aeroporto nel corso degli ultimi anni. Infatti, la differenza del volume di traffico merci determinato a fine periodo attraverso l'uso di questa

metodologia si discosta molto dalle stime determinate con gli altri due metodi ICAO, soprattutto nel primo periodo di previsione, data l'incertezza sullo sviluppo futuro del settore in oggetto.

Le due metodologie considerate (modello Tendenziale e modello Econometrico nell'ipotesi 2, in quanto ritenuta più realistica nel caso di Malpensa) si discostano maggiormente nei primi anni di incertezza e convergono a fine periodo previsionale. La media delle metodologie stima un volume di traffico merci pari a 1,2 milioni di tonnellate al 2035 (+ 100,9% rispetto all'anno 2018).

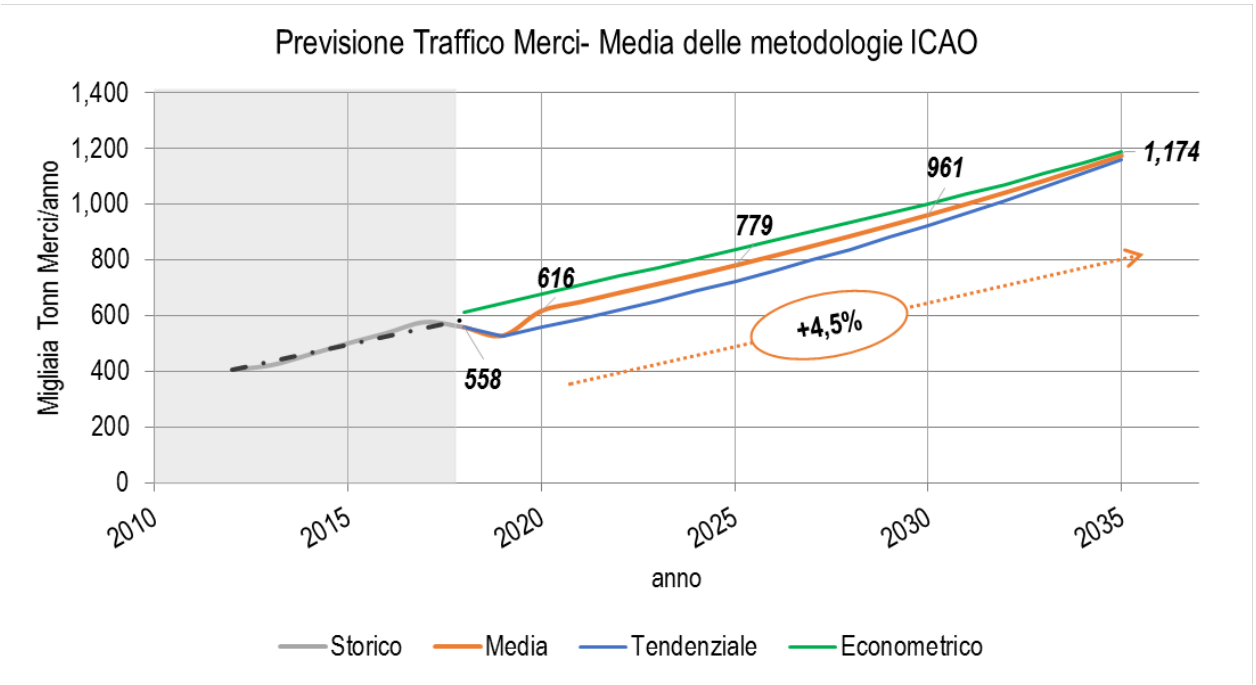


Figura 119 - Andamento del traffico merci in migliaia di tonnellate presso l'aeroporto di Malpensa e previsione fino al 2035, confronto tra i metodi ICAO.

I volumi di previsione del traffico cargo di Malpensa vengono quindi stimati come segue:

- 1° fase: 779 k t / 2025; CAGR $_{2019 - 2025}$: 6,7%
- 2° fase: 961 k t / 2030; CAGR $_{2026 - 2030}$: 4,2%
- 3° fase: 1,2 M t / 2035; CAGR $_{2031 - 2035}$: 4,1%
- Intero periodo previsionale: CAGR $_{2019 - 2035}$: 5,1%
- Dalla situazione esistente: CAGR $_{2018 - 2035}$: 4,5%.

La seguente tabella riassume i valori della stima delle merci trasportate dal 2018 al 2035 secondo i vari metodi utilizzati, i valori di CAGR dell'intero periodo di previsione per ogni metodologia e i CAGR delle tre fasi relativi alla media complessiva.

Metodo ICAO	Tendenziale	Econometrico	MEDIA	
Anno	*Merci (tonn)*	*Merci (tonn)*	*Merci (tonn)*	
2018	558.218	576.539	558.218	
2019	527.540	610.331	527.540	
2020	557.385	642.452	616.222	
2021	588.277	675.060	648.222	**CAGR 19-25**
2022	620.268	708.166	681.023	6,7%
2023	653.405	741.778	712.981	
2024	687.738	772.558	745.742	
2025	723.321	803.745	779.333	
2026	760.203	835.345	813.785	
2027	798.440	867.367	849.128	**CAGR 26-30**
2028	838.087	899.815	885.393	4,2%
2029	879.199	932.699	922.612	
2030	921.835	966.025	960.818	
2031	966.056	999.801	1.000.407	
2032	1.011.922	1.034.758	1.041.429	**CAGR 31-35**
2033	1.059.497	1.070.937	1.083.939	4,1%
2034	1.108.848	1.108.381	1.127.991	
2035	1.160.042	1.147.135	1.173.642	
CAGR 18-35	4,4%	4,0%	4,5%	

10.3.4.5 Ambito di variabilità delle previsioni (scenari “best” e “worst”)

Anche per le stime del traffico cargo si sono ipotizzati diversi scenari, in modo tale da elaborare un ambito di variabilità delle previsioni di traffico nel medio-lungo periodo.

Nello specifico, per il settore cargo dello scalo di Malpensa, si vuole sottolineare che le previsioni di traffico elaborate secondo i metodi suggeriti da ICAO non permettono di assorbire a pieno alcune caratteristiche specifiche dell’aeroporto; questo accade in particolare nel caso in cui ci siano dei fattori esterni indipendenti da variabili macroeconomiche che influenzano in maniera significativa l’andamento del traffico. In questi casi, è possibile aggiungere un fattore di correzione che tenga conto di tali aspetti.

Nel caso specifico di Malpensa, questo fattore è fortemente legato alle richieste già espresse da vari Operatori di poter insediare una propria base operativa in aeroporto ed al conseguente prevedibile sviluppo della Cargo City di Malpensa. Per tali motivi, si è ritenuto opportuno considerare due diversi scenari “Best”:

- **Scenario Best 1**: considera il fatto che sono previsti significativi incrementi dei volumi di tonnellate trasportate dovute al trasferimento del traffico Courier a Malpensa. La compagnia DHL ha sottoscritto un contratto per la realizzazione del nuovo hub di Malpensa con il trasferimento di gran parte dei movimenti che oggi operano a Bergamo; secondo le prime stime, vi sarà un incremento significativo a partire dal 2021 e una successiva crescita fisiologica. La compagnia FedEx ha già una propria base operativa a Malpensa che potrà continuare a svilupparsi. Il courier UPS ha previsto di avviare la propria attività a Malpensa dal 2021 con una frequenza di 4 movimenti/giorno, che potrebbe incrementarsi qualora sia disponibile in aeroporto nuova capacità di accogliere il traffico. In questo scenario, viene ipotizzato un tasso di crescita annuale del +5%;
- **Scenario Best 2:** l'evoluzione del flusso di merci beneficerà anche dello sviluppo del settore "e-Commerce" che determinerà la necessità di valutare nel piano di sviluppo dell'aeroporto anche opere infrastrutturali dedicate alla gestione di questa specifica tipologia di merci. In particolare, nel settore B2B si prevede un aumento dei prodotti con tempi di consegna superiori al «next day»; anche il settore dei prodotti urgenti a temperatura controllata subirà uno sviluppo positivo. Con queste premesse, viene ipotizzato uno scostamento lineare dallo Scenario Base fino al 20% a fine periodo previsionale. A conferma di questi sviluppi, vi sono altri studi di mercato rispetto a quelli precedentemente illustrati, come ITF Transport Outlook 2019, che stimano uno scenario di crescita con un tasso medio annuale pari al 5,5% fino al 2030 e una crescita nel lungo termine pari al 4,5% fino al 2050, giustificando questi tassi con l'importanza dell'evoluzione dell'"e-Commerce" e del trasporto dei beni di valore elevato.

Lo **Scenario Worst** è invece definito da uno scostamento lineare dallo scenario Base, fino a giungere ad una differenza pari al 12% nel 2035.

Gli scenari Best stimano un volume di traffico merci pari a circa 1,3 e 1,4 milioni di tonnellate merci al 2035; lo scenario Worst stima invece un volume merci pari a circa 1,0 milioni di tonnellate alla medesima data di riferimento.

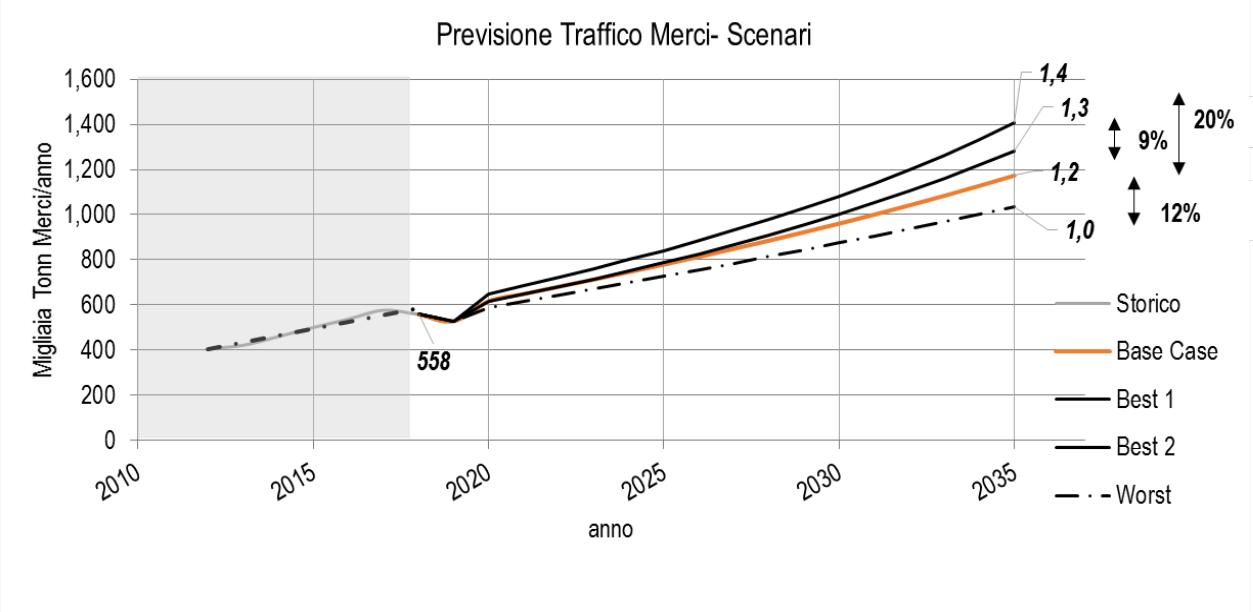


Figura 120 - I quattro scenari (Base, Worst, Best 1 e 2 Case) della previsione del traffico merci fino al 2035.

La seguente tabella riporta i valori del traffico merci nei quattro diversi scenari considerati.

Scenari	**Base**	**Worst**	**Best 1**	**Best 2**
Anno	*Merci (tonn)*	*Merci (tonn)*	*Merci (tonn)*	*Merci (tonn)*
2018	558.218	558.218	558.218	558.218
2019	527.540	527.540	527.540	527.540
2020	616.222	585.411	616.222	647.034
2021	648.222	613.863	647.034	683.771
2022	681.023	642.756	679.385	721.987
2023	712.981	670.511	713.354	760.021
2024	745.742	698.649	749.022	799.706
2025	779.333	727.162	786.473	841.189
2026	813.785	756.033	825.797	884.629
2027	849.128	785.246	867.087	930.206
2028	885.393	814.780	910.441	978.119
2029	922.612	844.608	955.963	1.028.592
2030	960.818	874.702	1.003.761	1.081.873
2031	1.000.407	905.353	1.053.949	1.138.654
2032	1.041.429	936.531	1.106.647	1.199.281
2033	1.083.939	968.197	1.161.979	1.264.142
2034	1.127.991	1.000.307	1.220.078	1.333.674
2035	1.173.642	1.032.805	1.281.082	1.408.371

In generale, appare opportuno sottolineare che le proiezioni della domanda per il trasporto delle merci via area è soggetto in misura significativa alle dinamiche della crescita economica e dell'attività commerciale a livello internazionale, oltre che ad una serie di fattori dirompenti, tra cui il clima, le nuove tecnologie, lo sviluppo delle infrastrutture, le nuove regolamentazioni, la digitalizzazione e la crescita del commercio elettronico. Queste dinamiche rendono le previsioni particolarmente difficili. Le proiezioni della domanda potrebbero per esempio cambiare a causa di un maggiore protezionismo o di una recessione economica globale, oppure anche per il miglioramento della capacità di trasporto aereo delle merci in regioni con un significativo potenziale di crescita attualmente caratterizzate dall'utilizzo di altre modalità di trasporto.

Come già sottolineato, uno dei settori che si stima influenzerà particolarmente il trasporto aereo delle merci è quello dell'"e-Commerce". Nel 2017 quasi il 90% dei beni di e-commerce business-to-consumer sono stati trasportati per via aerea (+8,1% rispetto all'anno precedente); questo modello è previsto aumentare significativamente in futuro. Infatti, secondo le analisi di IATA del 2018, vi è stato un aumento esponenziale dei profitti del mercato (si stima un business da 3,4 trilioni di dollari) che per le compagnie aeree rappresenta un ottimo strumento per aumentare la redditività, soprattutto dopo anni di incertezza e di crisi. Le principali compagnie di spedizioni aeree, quali DHL Global Forwarding, stanno già esaminando nuove rotte per il trasporto delle merci da commercio elettronico; analogamente anche l'azienda Amazon sta programmando di espandere la propria rete logistica per far fronte alla domanda crescente a livello globale del commercio elettronico.

Al fine di soddisfare la crescente domanda saranno necessari interventi nelle infrastrutture del trasporto aereo per aumentarne la capacità e nell'industria per allinearsi al mondo digitale. In tale ambito, la pianificazione di lungo termine risulta quindi essenziale per uno sviluppo efficiente e sostenibile dell'aeroporto e, in particolare, del suo settore cargo.

10.3.5 Movimenti di aeromobili - Risultati delle previsioni

Nelle valutazioni riguardanti i movimenti di aeromobili si è ritenuto opportuno mantenere distinte le analisi relative ai movimenti di velivoli passeggeri da quelle riguardanti gli aerei *all cargo*, in considerazione della differente tipologia e in quanto a Malpensa la componente del trasporto merci risulta particolarmente significativa.

Inoltre, si è rilevato che le dinamiche dei movimenti di velivoli passeggeri hanno registrato un tasso di crescita minore rispetto ai movimenti dei velivoli che trasportano merci; infatti, il CAGR degli ultimi 7 anni (2012-2018) dei movimenti di velivoli passeggeri è stato pari a 1,5%, mentre quello relativo ai movimenti *All Cargo* ha raggiunto circa l'8,1%. Oltre a questi fattori, risulta poi necessario considerare le nuove dinamiche del mercato in relazione al trasporto delle merci via aerea.

Relativamente al traffico aeromobili passeggeri, è stato poi ulteriormente suddiviso il traffico tra Aviazione Generale e Aviazione Commerciale, anche se la prima componente risulta marginale rispetto al totale del traffico di Malpensa.

10.3.5.1 Velivoli passeggeri

Un fattore strettamente legato al numero dei movimenti di velivoli passeggeri è il valore che esprime il coefficiente di riempimento di un aeromobile rispetto ai posti totali disponibili.

La tendenza a livello globale di ciascun vettore è quella di raggiungere un valore di load factor alto, in modo da conseguire una maggiore redditività. Le ipotesi di crescita del load factor si basano sull'analisi dell'andamento effettivamente registrato nella serie storica (da cui si nota che i tassi di riempimento sono in costante crescita, soprattutto negli ultimi anni) e su valutazioni legate al previsto sviluppo futuro del mercato aviation, che sta progressivamente aumentando la dimensione di alcune classi di aeromobili.

Seguendo questo approccio, il traffico è stato suddiviso tra i passeggeri diretti al Terminal 1 e quelli al Terminal 2, considerando aspetti specifici che caratterizzano, rispettivamente, i voli legacy e i voli low cost.

Al Terminal 1, ove il traffico legacy rappresenta lo share dell'80,4% e quello low cost il 19,6%, secondo il dato da consuntivo 2018, il volume di traffico passeggeri registrato è pari a ca 17 milioni e il volume di traffico movimenti a circa 129 mila, determinando un valore medio pari a 132 pax/mov. Nello scenario futuro si ipotizza che il coefficiente di riempimento medio degli aeromobili possa ragionevolmente incrementarsi di un CAGR 2018-2035 pari a 0,86%; di conseguenza il valore di riempimento medio potrà passare dal dato attuale di 132 pax/mov a circa 153 pax/mov. Nello specifico, si assume che la componente low cost abbia ormai avvicinato un livello di saturazione in termini di load factor; mentre la componente che contribuisce maggiormente alla crescita del

suddetto coefficiente è quella legacy, che aumenterà i voli intercontinentali e, quindi, il numero di velivoli di grandi dimensioni.

Al Terminal 2, invece, la tipologia di traffico è solo quella low cost gestita da EasyJet. Il load factor registrato da questa compagnia aerea è stato pari al 89% nel 2018 con un coefficiente di riempimento medio uguale a 152 pax/mov, determinato da un volume di traffico pari a circa 7,6 milioni di passeggeri e a circa 49.700 movimenti.

Secondo le strategie delle compagnie low cost, vi sarà un maggiore utilizzo di aeromobili di dimensione maggiore secondo lo sviluppo della domanda del mercato, anche per affrontare tratte più lunghe e diventare competitivi su collegamenti per nuove destinazioni: la crescita del coefficiente in esame è prevista poter registrare un tasso medio annuale dello 0,47[18]%, portando il valore da 152 pax/mov (dato 2018) a 165 pax/mov (a fine Piano). Il coefficiente di riempimento medio del totale degli aeromobili passeggeri serviti a Malpensa si attesta quindi al valore di 156 pax/mov al 2035, aumentando di un tasso medio di crescita annuale del 0,74% dal valore di 138 pax/mov del 2018; di seguito il grafico che rappresenta l'andamento nel tempo.

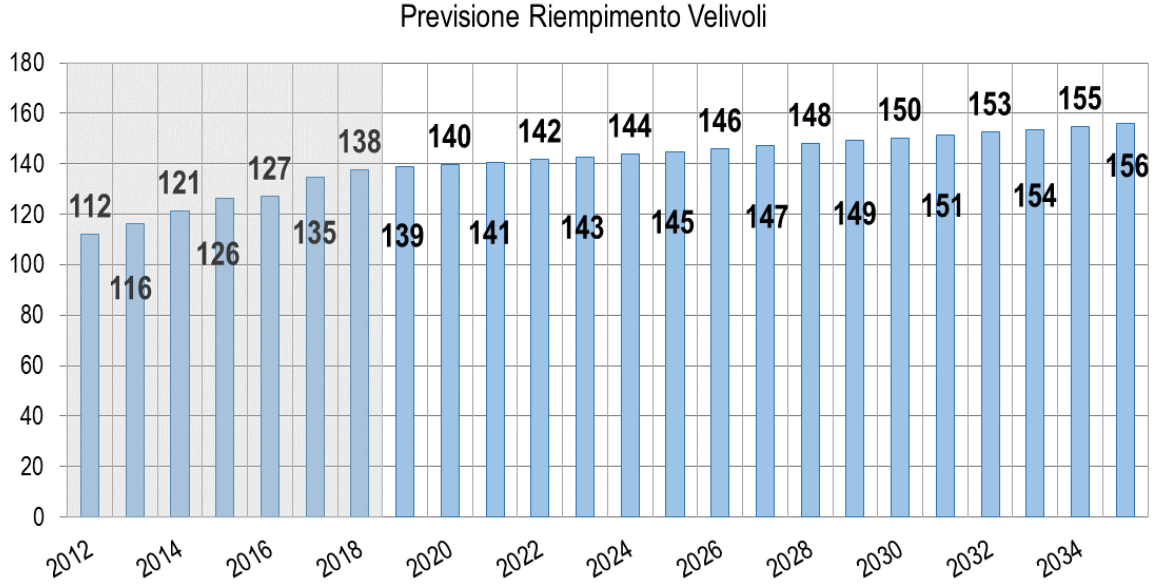


Figura 121 – Andamento storico e Previsione del coefficiente di riempimento medio degli aeromobili fino al 2035.

[18] È stata effettuata un'analisi di benchmarking al fine di valutare l'andamento futuro del riempimento degli aeromobili low cost di Malpensa, analizzando altri aeroporti italiani il cui traffico è caratterizzato da una forte presenza di voli low cost. Si sono quindi considerati gli aeroporti di Bergamo, Roma Ciampino e Treviso, che registrano valori di traffico low cost superiori al 90%. L'aeroporto di Bergamo ha registrato nel 2018 oltre 12,9 milioni di passeggeri e oltre 80 mila movimenti; il coefficiente di riempimento degli aeromobili è passato dal valore di ca 136 pax/mov a 162 pax/mov in 7 anni, con un CAGR 2012-2018 pari a 3,0% (simile al 3,5% di Malpensa). Lo scalo di Roma Ciampino ha registrato un valore del coefficiente di riempimento medio degli aeromobili significativamente alto (oltre 165 pax/mov) e anche l'aeroporto di Treviso, pur caratterizzato da volumi di traffico aereo minori rispetto ai due precedenti esempi, ha registrato un valore di riempimento velivoli pari a oltre 169 pax/mov, con una crescita negli ultimi anni superiore al 3,5%. Dal confronto con questi tre aeroporti, risulta evidente come il valore ipotizzato per Malpensa a scenario finale di piano (165 pax/mov) appaia del tutto plausibile.

Considerando l'andamento del fattore medio di riempimento degli aeromobili e quello del traffico dei passeggeri, è possibile individuare gli scenari di sviluppo dei movimenti di velivoli passeggeri fino al 2035.

Nello scenario Base, in cui si prevedono circa 40,9 milioni di passeggeri, il volume di movimenti di velivoli passeggeri previsto è pari a 262,5 mila al 2035 (+47,1% rispetto al dato 2018).

Nello scenario Best, con circa 46 milioni di passeggeri, il volume di movimenti di velivoli passeggeri è stimato pari a 295,0 mila al 2035 (+65,3% rispetto al dato 2018).

Nello scenario Worst, invece, il volume dei passeggeri servito a Malpensa è stimato essere pari a circa 36 milioni e quello dei movimenti risulta pari a 230,1 mila al 2035 (+ 29,0% rispetto al 2018).

Oltre alla metodologia del calcolo basata sul riempimento medio degli aeromobili applicato alla previsione di traffico passeggeri, si sono considerate anche le valutazioni espresse dallo studio di *Eurocontrol: "Seven-Year Forecast - Flight Movements 2018-2024",* che prevede la crescita in valore percentuale dei movimenti aerei secondo tre diversi scenari di sviluppo (*High, Base, Low*) specifici per l'Italia:

IFR Movements (Growth)	2019	2020	2021	2022	2023	2024
H	3,80%	5,20%	3,40%	3,50%	3,40%	3,40%
B	2,60%	2,70%	1,80%	1,90%	1,70%	1,90%
L	1,30%	0,30%	0,10%	0,40%	0,30%	0,50%

Nel caso specifico di Malpensa si è ritenuto opportuno considerare il profilo *High*, tenendo conto dei tassi di crescita registrati dallo scalo nel corso degli ultimi anni (+4,1% nel 2016; +7,6 nel 2017; +9,0% nel 2018) e da quelli previsti per il flusso dei passeggeri.

Le previsioni di crescita dei movimenti a lungo periodo (dal 2024 al 2035) sono invece state dedotte dalle elaborazioni *Eurocontrol, "European Aviation in 2040 – Challenges of Growth",* secondo le variazioni di crescita suggerite dal profilo maggiormente probabile, "*Regulation & Growth",* specifiche per l'Italia. Considerando come anno base il 2018, il volume di traffico movimenti passeggeri stimato risulta pari a 286,1 mila al 2035 (+ 60,3% rispetto al volume registrato nel 2018).

Di seguito si riporta il grafico e la tabella con i valori del del traffico dei movimenti dei velivoli passeggeri nei diversi scenari.

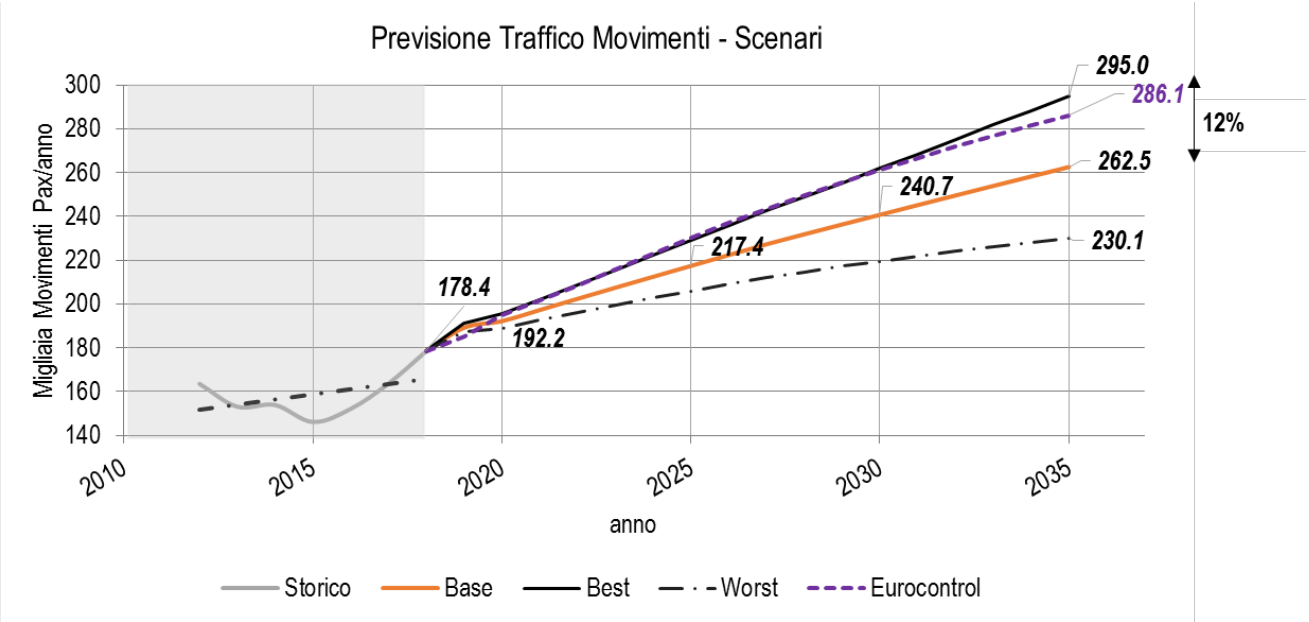


Figura 122 - I quattro scenari (Base, Worst, Best ed Eurocontrol) della previsione del traffico movimenti di velivoli passeggeri fino al 2035.

Scenari	Base	Worst	Best	Eurocontrol
Anno	*Movimenti*	*Movimenti*	*Movimenti*	*Movimenti*
2018	178.444	178.444	178.444	178.444
2019	189.187	187.295	191.079	185.225
2020	192.150	188.864	195.435	194.857
2021	197.257	192.483	202.031	201.482
2022	202.349	196.015	208.682	208.534
2023	207.426	199.461	215.391	215.624
2024	212.407	202.743	222.072	222.955
2025	217.374	205.940	228.808	230.026
2026	222.328	209.055	235.601	236.830
2027	227.270	212.089	242.452	243.364
2028	231.803	214.673	248.933	249.627
2029	236.271	217.133	255.409	255.620
2030	240.710	219.504	261.917	261.343
2031	245.123	221.787	268.459	266.801
2032	249.509	223.984	275.034	271.998
2033	253.870	226.097	281.644	276.940
2034	258.207	228.126	288.288	281.634
2035	262.521	230.073	294.968	286.086

I volumi di previsione del traffico movimenti di velivoli passeggeri presso l'aeroporto di Malpensa secondo lo scenario Base vengono stimati come segue:

- 1° fase: 217,4 k / 2025; CAGR $_{2019 - 2025}$: 2,3%
- 2° fase: 240,7 k / 2030; CAGR $_{2026 - 2030}$: 2,0%
- 3° fase: 262,5 k / 2035; CAGR $_{2031 - 2035}$: 1,7%
- Intero periodo previsionale: CAGR $_{2019 - 2035}$: 2,1%
- Dalla situazione esistente: CAGR $_{2018 - 2035}$: 2,3%.

10.3.5.2 Ripartizione del traffico movimenti di velivoli passeggeri per componenti (Scenario Base)

Suddivisione tra Terminal 1 e Terminal 2

La suddivisione del traffico dei movimenti di velivoli passeggeri tra i Terminal T1 e T2 è stata dedotta dalla stima del coefficiente di riempimento per ciascun terminal passeggeri.

Di seguito, si riporta la tabella che riassume i valori di previsione del traffico movimenti di velivoli passeggeri suddiviso tra Terminal 1 e Terminal 2.

	TOTALE	**T1**	**T2**
Anno	*Movimenti*	*Movimenti*	*Movimenti*
2018	178.444	128.731	49.713
2019	189.187	136.487	52.700
2020	192.150	138.755	53.395
2021	197.257	142.576	54.681
2022	202.349	146.392	55.957
2023	207.426	150.203	57.223
2024	212.407	153.951	58.456
2025	217.374	157.694	59.680
2026	222.328	161.434	60.894
2027	227.270	165.170	62.100
2028	231.803	168.614	63.189
2029	236.271	172.016	64.255
2030	240.710	175.402	65.308
2031	245.123	178.773	66.350
2032	249.509	182.129	67.380
2033	253.870	185.472	68.398
2034	258.207	188.802	69.406
2035	262.521	192.119	70.402
CAGR 18-35	2,3%	2,4%	2,1%

Suddivisione tra traffico Schengen ed Extra Schengen

La suddivisione del traffico dei movimenti di velivoli di passeggeri commerciali tra Schengen (S) ed Extra Schengen (X) è riportata nelle tabelle di seguito, rispettivamente riguardanti il Terminal 1 e il Terminal 2.

	TOTALE T1	**S**	**X**
Anno	*Movimenti*	*Movimenti*	*Movimenti*
2018	128.731	68.227	60.504
2019	136.487	72.338	64.149
2020	138.755	73.540	65.215
2021	142.576	75.565	67.011
2022	146.392	77.588	68.804
2023	150.203	79.608	70.596
2024	153.951	81.594	72.357
2025	157.694	83.578	74.116
2026	161.434	85.560	75.874
2027	165.170	87.540	77.630
2028	168.614	89.365	79.249
2029	172.016	91.168	80.847
2030	175.402	92.963	82.439
2031	178.773	94.750	84.023
2032	182.129	96.529	85.601
2033	185.472	98.300	87.172
2034	188.802	100.065	88.737
2035	192.119	101.823	90.296

	TOTALE T2	S	X
Anno	*Movimenti*	*Movimenti*	*Movimenti*
2018	49.713	39.770	9.943
2019	52.700	42.160	10.540
2020	53.395	42.716	10.679
2021	54.681	43.745	10.936
2022	55.957	44.765	11.191
2023	57.223	45.778	11.445
2024	58.456	46.765	11.691
2025	59.680	47.744	11.936
2026	60.894	48.716	12.179
2027	62.100	49.680	12.420
2028	63.189	50.551	12.638
2029	64.255	51.404	12.851
2030	65.308	52.247	13.062
2031	66.350	53.080	13.270
2032	67.380	53.904	13.476
2033	68.398	54.719	13.680
2034	69.406	55.524	13.881
2035	70.402	56.322	14.080

10.3.5.3 Velivoli all cargo

Per una stima di medio-lungo periodo dei movimenti *all cargo*, si sono ipotizzati i seguenti scenari:

- **Scenario Best:** si è ipotizzato che il riempimento dei velivoli *all cargo* rimanga piuttosto costante nel tempo e, dunque, si è applicato il metodo della linea di tendenza al numero dei movimenti del settore. Interpolando i dati di una serie storica piuttosto significativa (ultimi 14 anni: periodo 2005-2018) attraverso una funzione matematica di tipo logaritmico, si ottiene un coefficiente di determinazione R^2 pari a 0,78. Secondo questo scenario, lo sviluppo futuro dei movimenti avrà dunque un andamento logaritmico, con tassi di crescita in diminuzione, fino al 2035;
- **Scenario Worst:** si applica il metodo di mercato utilizzando le previsioni di *Eurocontrol, "Seven-Year Forecast - Flight Movements 2018-2024".* Nel caso dei movimenti che trasportano merce si è ritenuto opportuno considerare il profilo *Low* specifico per l'Italia, in quanto si vuole tenere conto che il mercato delle spedizioni aeree delle merci sta andando sempre più verso modalità di trasporto a elevata frequenza ed efficienza con colli di dimensioni progressivamente ridotte e meno 'dense'. Dunque, la percentuale di merci che

volerà su velivoli *all cargo* diminuirà significativamente in futuro, mentre aumenterà quella che volerà sui velivoli *belly*;

- **Scenario Base:** è stato definito come media tra i due scenari Best e Worst e determina un volume di traffico movimenti *all cargo* pari a 15.000 al 2035, in crescita del 30,8% rispetto al dato registrato nel 2018.

I volumi di previsione del traffico movimenti di velivoli merci presso l'aeroporto di Malpensa secondo lo scenario Base vengono stimati come segue:

- 1° fase: 12,8 k / 2025; CAGR $_{2019 - 2025}$: 1,8%
- 2° fase: 13,9 k / 2030; CAGR $_{2026 - 2030}$: 1,7%
- 3° fase: 15,0 k / 2035; CAGR $_{2031 - 2035}$: 1,5%
- Intero periodo previsionale: CAGR $_{2019 - 2035}$: 1,7%
- Dalla situazione esistente: CAGR $_{2018 - 2035}$: 1,6%.

Di seguito vengono riportati il grafico e la tabella con i valori del traffico dei movimenti aerei cargo nei diversi scenari.

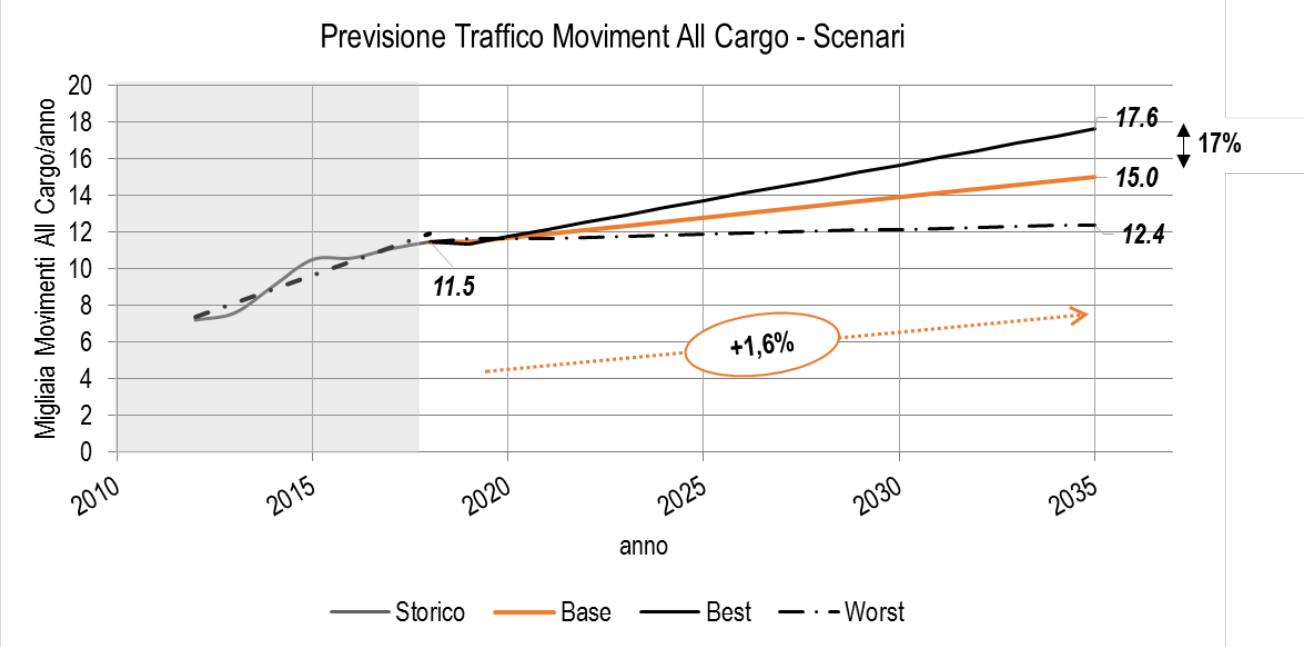


Figura 123 - I tre scenari (Base, Worst, Best Case) della previsione del traffico di movimenti all cargo fino al 2035.

Scenari	Base	Worst	Best
Anno	*Movimenti*	*Movimenti*	*Movimenti*
2018	11.466	11.466	11.466
2019	11.476	11.615	11.580
2020	11.690	11.650	11.731
2021	11.893	11.662	12.125
2022	12.114	11.708	12.519
2023	12.328	11.743	12.912
2024	12.554	11.802	13.306
2025	12.780	11.861	13.699
2026	13.006	11.920	14.092
2027	13.232	11.980	14.485
2028	13.459	12.040	14.878
2029	13.685	12.100	15.270
2030	13.905	12.148	15.662
2031	14.126	12.197	16.054
2032	14.346	12.246	16.446
2033	14.566	12.295	16.838
2034	14.787	12.344	17.229
2035	15.001	12.381	17.621

10.3.5.4 Movimenti aeromobili totali (pass. + all cargo) – definizione dello scenario "base" e ambito di variabilità delle previsioni (scenari "best" e "worst")

Dalle elaborazioni sopra descritte, si sono identificati i tre diversi scenari di sviluppo come somma degli scenari delle singole categorie.

Nello scenario Base, le previsioni dei movimenti totali di aeromobili presso l'aeroporto di Malpensa risultano essere:

- 1° fase: 230,2 k / 2025; CAGR $_{2019 - 2025}$: 2,3%
- 2° fase: 254,6 k / 2030; CAGR $_{2026 - 2030}$: 2,0%
- 3° fase: 277,5 k / 2035; CAGR $_{2031 - 2035}$: 1,7%
- Intero periodo previsionale: CAGR $_{2019 - 2035}$: 2,0%
- Dalla situazione esistente: CAGR $_{2018 - 2035}$: 2,3%.

Nello scenario Base il volume di traffico movimenti commerciali stimato per l'anno 2035 è pari a 277,5 mila unità, in crescita del 46,1% rispetto al volume registrato nel 2018.

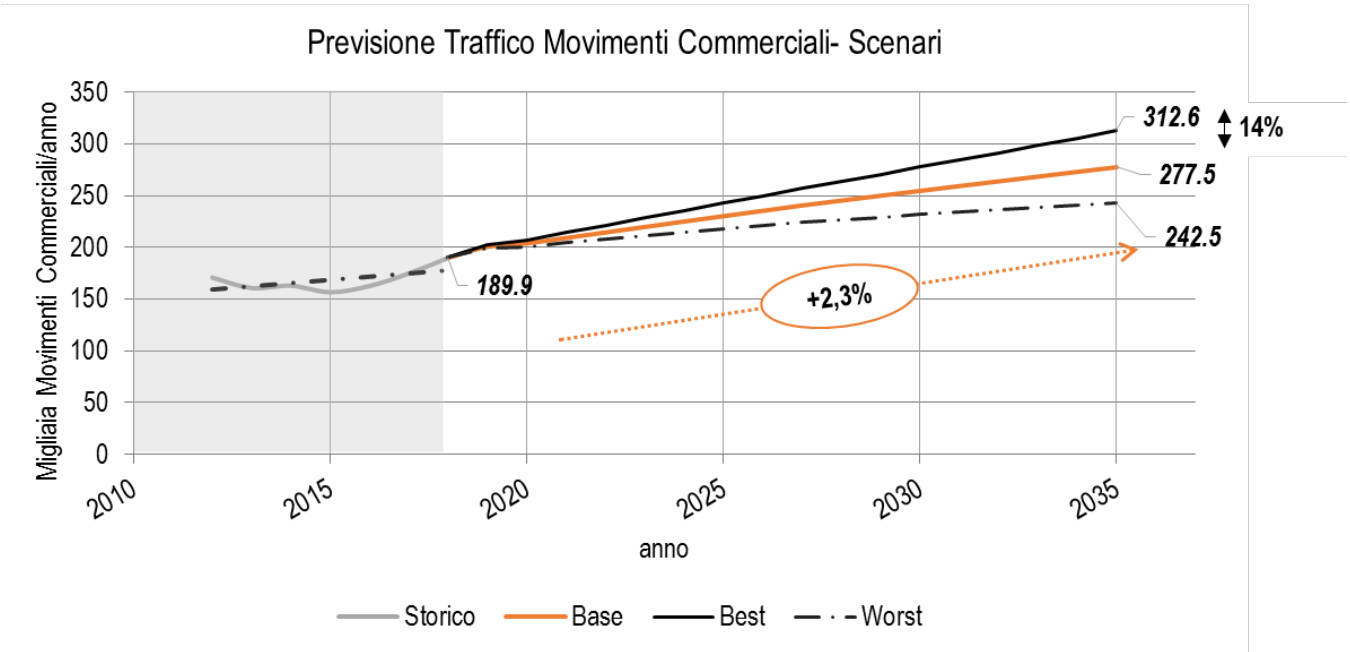


Figura 124 - I tre scenari (Base, Worst, Best Case) della previsione del traffico di movimenti commerciali (passeggeri + all cargo) fino al 2035.

Scenari	Base	Worst	Best
Anno	*Movimenti*	*Movimenti*	*Movimenti*
2018	189.910	189.910	189.910
2019	200.663	198.911	202.659
2020	203.840	200.514	207.167
2021	209.150	204.145	214.156
2022	214.462	207.723	221.201
2023	219.754	211.204	228.304
2024	224.961	214.545	235.378
2025	230.154	217.801	242.507
2026	235.334	220.975	249.693
2027	240.503	224.069	256.937
2028	245.262	226.713	263.811
2029	249.956	229.233	270.679
2030	254.616	231.652	277.579
2031	259.249	233.984	284.513
2032	263.855	236.230	291.480
2033	268.437	238.392	298.482
2034	272.994	240.470	305.518
2035	277.522	242.454	312.589

10.3.6 Aviazione Generale

L'attività di Aviazione Generale presso l'aeroporto di Malpensa ha sempre ricoperto un ruolo marginale in termini di volumi passeggeri, raggiungendo al massimo i 14.541 pax/anno (volume di traffico registrato nel 2014, quando per alcune settimane l'aeroporto di Bergamo è stato chiuso per lavori e il traffico è stato trasferito a Malpensa). Tuttavia, Milano sta consolidando sempre più nel corso degli anni il proprio ruolo di porta di accesso alla regione per la componente *business aviation* e, sebbene la quota principale di traffico si registri a Linate, anche Malpensa potrà in futuro vedere degli interessanti sviluppi di questo segmento di traffico.

I dati relativi all'Aviazione Generale mostrano andamenti non costanti nell'ultimo decennio, sia in termini di passeggeri sia di movimenti. Più precisamente, nel periodo 2012-2014 si sono registrati valori del volume di traffico passeggeri piuttosto costanti; nel 2015 il settore ha subito un forte calo (-33,6%) arrivando a ca 9.661 passeggeri; il valore è diminuito ancora nel 2016 ed è poi cresciuto di un punto percentuale l'anno successivo e di due punti percentuali nel 2018, raggiungendo i 9.254 passeggeri.

In termini di movimenti aerei, il picco si è registrato nel 2008 con 5.635 movimenti; il settore è stato poi caratterizzato da un andamento sostanzialmente negativo fino al 2014, mentre dal 2015, i movimenti sono in ripresa. In particolare, nel 2016 si è registrato un tasso di crescita del +8,25%, portando il valore dei movimenti aerei a 4.159, mentre nel 2018 si è giunti a 4.605 mov./anno.

La previsione del traffico di Aviazione Generale si discosta dalla previsione del traffico commerciale e non viene effettuata utilizzando le metodologie applicate per quest'ultima perché appare difficile produrre delle previsioni di traffico accurate per un settore così particolare, legato soprattutto a specifiche scelte di opportunità logistica e commerciale attuate dai privati e dalle Società che possiedono questa tipologia di velivoli, e a dinamiche economiche locali, piuttosto che a variabili macroeconomiche su scala nazionale e internazionale. Si ritiene, comunque, che il traffico di Aviazione Generale tenderà a consolidarsi vista la connotazione economica del territorio di Milano, che vede la presenza di importanti distretti industriali e marchi prestigiosi a livello internazionale oltre ad un valore di GDP significativamente elevato.

10.3.6.1 Movimenti di aeromobili

La metodologia applicata alle previsioni del numero dei movimenti prende in considerazione le analisi elaborate da Eurocontrol già descritte nei paragrafi precedenti; in questo caso, si ritiene opportuno considerare uno sviluppo piuttosto cautelativo derivato dalla media dei due scenari di crescita *Base* e *Low*.

Attraverso questo approccio, le previsioni dei movimenti di aeromobili di Aviazione Generale risultano come segue:

- 1° fase: 5,0 k / 2025; CAGR $_{2019 - 2025}$: 1,1%
- 2° fase: 5,2 k / 2030; CAGR $_{2026 - 2030}$: 1,0%
- 3° fase: 5,4 k / 2035; CAGR $_{2031 - 2035}$: 0,9%
- Intero periodo previsionale: CAGR $_{2019 - 2035}$: 0,9%
- Dalla situazione esistente: CAGR $_{2018 - 2035}$: 0,9%.

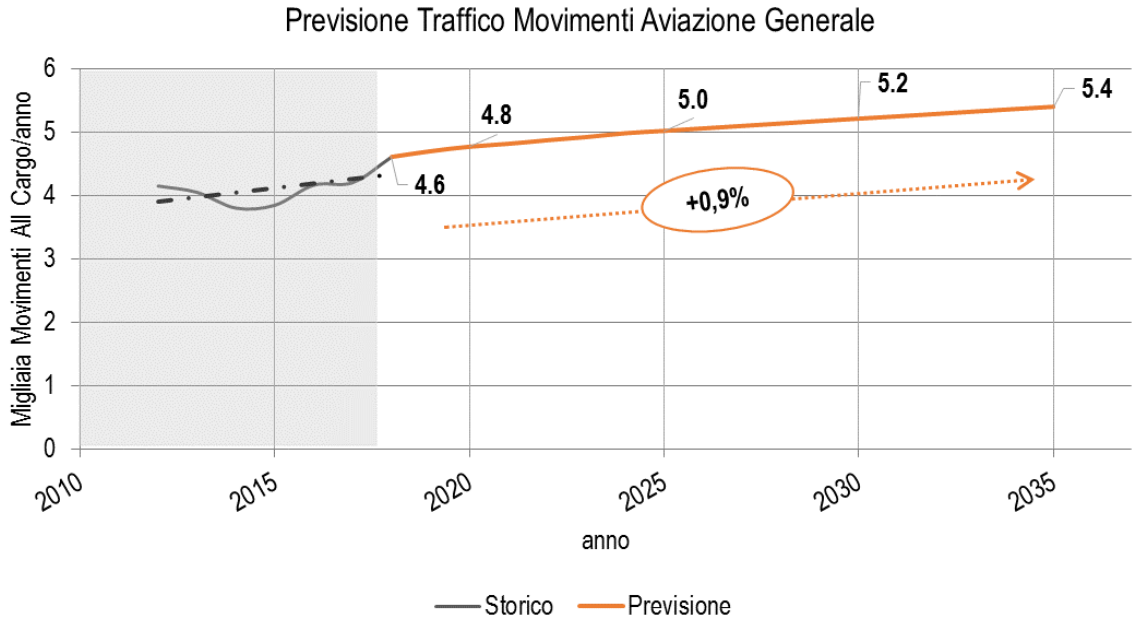


Figura 125 – Andamento storico e previsionale del traffico movimenti di Aviazione Generale di Malpensa fino al 2035.

10.3.6.2 Traffico passeggeri

Data la specificità del settore in questione, si è ritenuto opportuno stimare l'andamento dei passeggeri di Aviazione Generale secondo il coefficiente medio di riempimento aeromobile: dall'analisi dei dati consuntivati negli ultimi anni si è rilevato un valore piuttosto costante, pari a circa 2,2 pax/mov.

Dato il numero dei movimenti e ipotizzando che il riempimento rimanga costante negli anni, è stato quindi possibile stimare il numero dei passeggeri di Aviazione Generale nelle tre fasi del periodo previsionale:

- 1° fase: 11,0 k / 2025; CAGR $_{2019 - 2025}$: 1,1%
- 2° fase: 11,5 k / 2030; CAGR $_{2026 - 2030}$: 0,8%
- 3° fase: 11,9 k / 2035; CAGR $_{2031 - 2035}$: 0,7%
- Intero periodo previsionale: CAGR $_{2019 - 2035}$: 0,9%
- Dalla situazione esistente: CAGR $_{2018 - 2035}$: 1,5%.

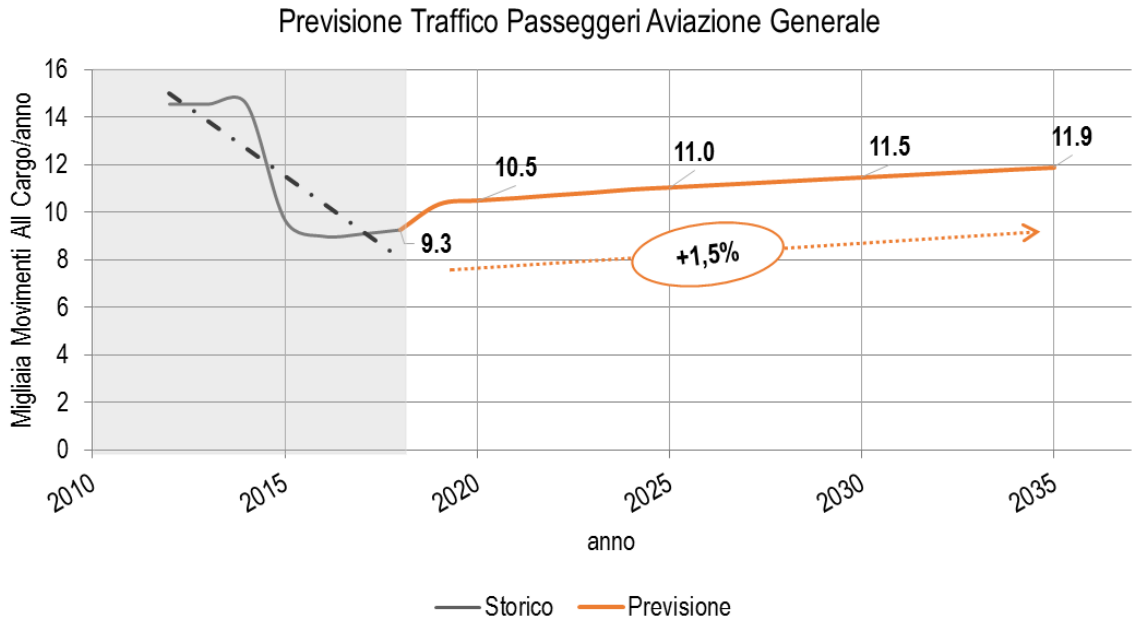


Figura 126 - Andamento storico e previsionale del traffico passeggeri di Aviazione Generale di Malpensa fino al 2035.

10.4 Riepilogo dei risultati ottenuti

Di seguito, si riporta il grafico che riassume le previsioni di medio-lungo termine elaborate per i tre settori del traffico areo di Aviazione Commerciale secondo lo Scenario Base: passeggeri, movimenti e merci.

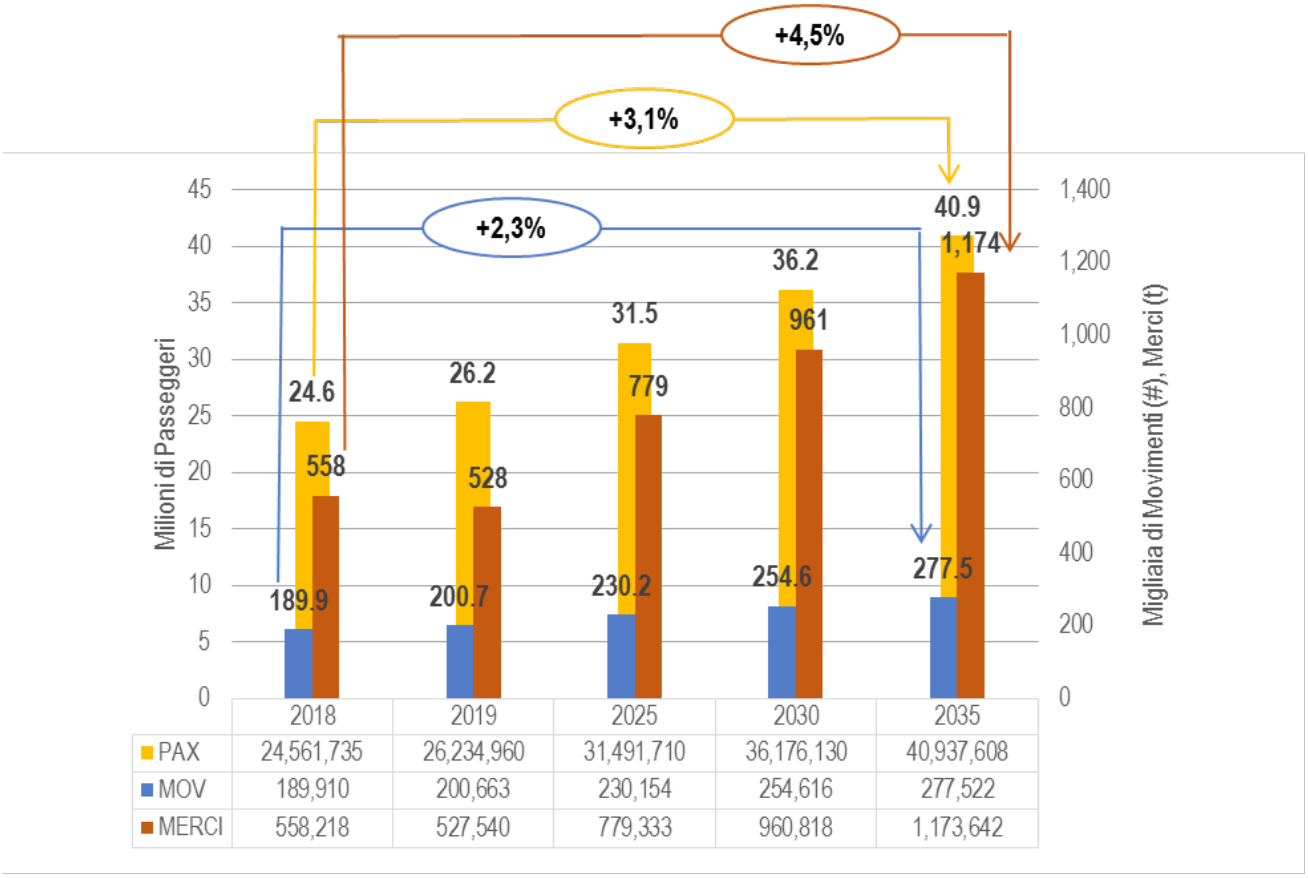


Figura 127 - Riassunto delle previsioni di traffico passeggeri (asse sinistro), movimenti e merci (asse destro) presso Malpensa e CAGR 2018-2035 di ogni settore.

Considerando la totalità dei movimenti degli aeromobili, sia quelli di Aviazione Commerciale (passeggeri e all cargo) sia quelli di Aviazione Generale, nello scenario Base il volume dei movimenti totale nell'anno 2035 risulta essere pari a 282.900 unità (+ 45,4% rispetto al 2018), nello scenario Best si raggiungerebbero 318.000 mov./anno (+63,5% rispetto al dato del 2018), mentre nello scenario Worst il traffico totale arriverebbe a 247.800 mov/anno al 2035 (+ 27,4 rispetto al dato 2018).

10.5 Analisi e previsione delle punte di traffico

Nel presente capitolo vengono illustrate le dinamiche del traffico di punta (*Peak Hour*) presso l'aeroporto di Malpensa.

La letteratura di riferimento suggerisce diversi metodi per l'individuazione dei picchi di traffico e nel caso specifico vengono utilizzate diverse metodologie per identificare i valori in oggetto, al fine di confrontarne i risultati.

10.5.1 Traffico passeggeri

Le previsioni delle punte di traffico passeggeri (TPHP) sono state elaborate suddividendo il traffico nei due Terminal e utilizzando quattro metodologie, messe a confronto al fine di avere una visione più ampia dei risultati ottenuti:

1. Metodo FAA (Federal Aviation Administration): per l'individuazione del TPHP utilizza un rapporto percentuale rispetto al volume annuo del traffico passeggeri,
2. Metodo Storico: considera l'andamento storico del valore di picco di traffico rapportato al valore di traffico annuale per la determinazione del TPHP degli anni futuri;
3. Metodo Benchmark con aeroporti italiani: considera la relazione tra il valore di picco di traffico e il valore di traffico annuale dei principali aeroporti italiani al fine di determinare il TPHP degli anni futuri;
4. Metodo Benchmark con aeroporti internazionali: analogo al precedente, ma considerando una serie di aeroporti internazionali che hanno volumi di traffico assimilabili a quelli di Malpensa.

Metodo FAA

Il metodo FAA suggerisce di individuare il TPHP calcolandolo con un rapporto fissato in relazione al volume di traffico passeggeri annuo dello scalo, utilizzando la tabella di seguito riportata.

Total Annual Passengers	TPHP as a percentage of Annual Flows
30 million and over	0.035
20,000,000 - 29,999,999	0.040
10,000,000 - 19,999,999	0.045
1,000,000 - 9,999,999	0.050
500,000 - 999,999	0.080
100,000 - 499,999	0.130
Under 100,000	0.200

Figura 128 - Tabella di relazione tra passeggeri all'anno e TPHP suggeriti da FAA.

Attraverso l'applicazione di questo metodo, si possono individuare i valori di TPHP, per il Terminal 1 e il Terminal 2, dal 2019 al 2035, con riferimento ai valori di traffico passeggeri annui (scenario Base).

Per quanto riguarda il Terminal 1, a fine periodo previsionale con traffico annuo di circa 29,3 milioni di passeggeri, il valore di traffico nell'ora di punta risulterebbe pari a circa **11.740 pax/ora**.

Nel caso del Terminal 2, ad un traffico annuo previsto di circa 11,6 milioni di passeggeri, il valore di traffico nell'ora di punta risulterebbe pari a circa **5.220 pax/ora.**

Metodo Storico

La correlazione fra i dati annuali e i dati orari è generalmente accettata per aeroporti di grandi dimensioni, come quello di Malpensa. A tal proposito si è analizzato il rapporto tra il traffico all'ora di picco e il traffico annuale negli ultimi anni; di questi valori è stata determinata la funzione matematica che meglio interpola i dati e si sono ricavati i valori di picco orario negli anni futuri.

In questo caso si stima che al 2035, con traffico di circa 29,3 milioni pax/anno, per il Terminal 1 il valore di traffico nell'ora di punta sia pari a ca **8.500 pax/ora.**

Per il Terminal 2 invece, a fronte di un traffico annuo di circa 11,6 milioni pax/anno, si stima un TPHP pari a circa **3.870 pax/ora.**

Metodo Benchmark aeroporti italiani

Questo metodo considera i principali aeroporti italiani analizzando la relazione tra il valore di picco di traffico e il valore di traffico annuale, dati registrati da consuntivo. Utilizzando poi una linea di tendenza che meglio approssima questa relazione viene ricavata l'equazione necessaria alla stima del valore del TPHP. Gli aeroporti considerati sono caratterizzati da un traffico annuale minimo di circa 1,5 milioni di pax/anno fino ad un massimo di circa 40,0 milioni di pax/anno con dati aggiornati principalmente al 2016-2017.

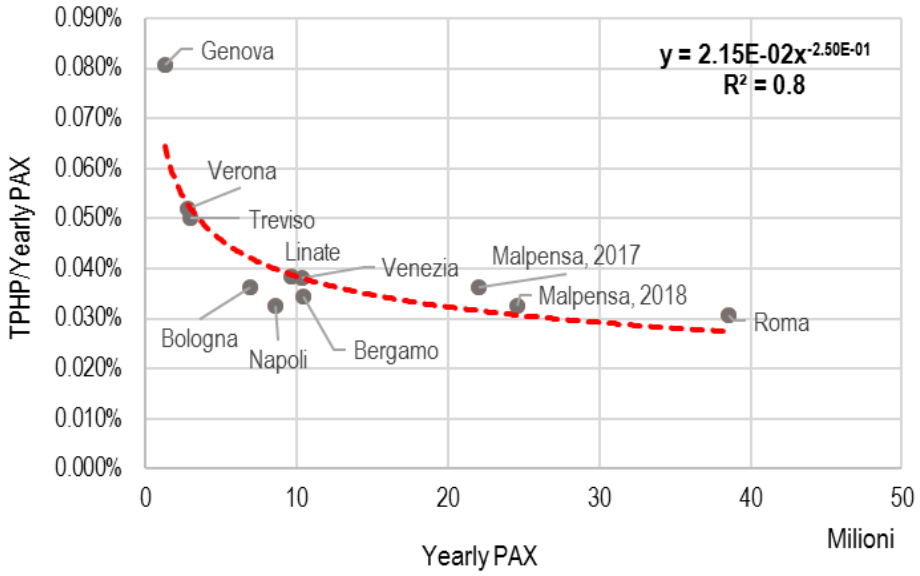


Figura 129 – Benchmark aeroporti italiani per la previsione del TPHP.

Applicando l'equazione presente nel grafico e utilizzando il numero di passeggeri previsti a Malpensa per il 2035, è stato possibile ricavare il valore del TPHP.

Nel caso del Terminal 1, a fronte di un flusso di traffico annuale pari a 29,3 milioni pax/anno, è stato stimato un TPHP di circa **8.630 pax/ora;** mentre per il Terminal 2, per un traffico previsto di 11,6 milioni pax/anno, è stato stimato un picco pari a circa **4.300 pax/ora.**

Metodo Benchmark aeroporti internazionali

La metodologia applicata al benchmark degli aeroporti internazionali è concettualmente simile alla precedente; la differenza sta nella tipologia di aeroporti considerati: internazionali e di maggiori dimensioni in termini di traffico passeggeri servito. A tal proposito sono state effettuate due tipi di analisi, una che tiene in considerazione un numero significativo di aeroporti europei e non, includendo nella stima anche gli aeroporti con un traffico passeggeri decisamente superiore a Malpensa (valore massimo pari a 65,5 milioni pax/anno); e una seconda analisi in cui vengono considerati solamente gli aeroporti con un flusso di traffico compreso tra i 10 e i 40 milioni di pax/anno (per le valutazioni riguardanti il Terminal 1), e con un flusso di traffico fino a 15 milioni di pax/anno (per le valutazioni riguardanti il Terminal 2). Questi due approcci forniscono in output risultati molto simili: a fine periodo previsionale, nel caso del Terminal 1 si arriverebbe ad un traffico nell'ora di punta pari a circa **8.600 pax/ora**, corrispondente ad un totale di 29,3 pax/anno; nel caso del Terminal 2 risulterebbe invece un TPHP di circa **4.300 pax/ora** a fronte di circa 11,6 milioni di pax/anno.

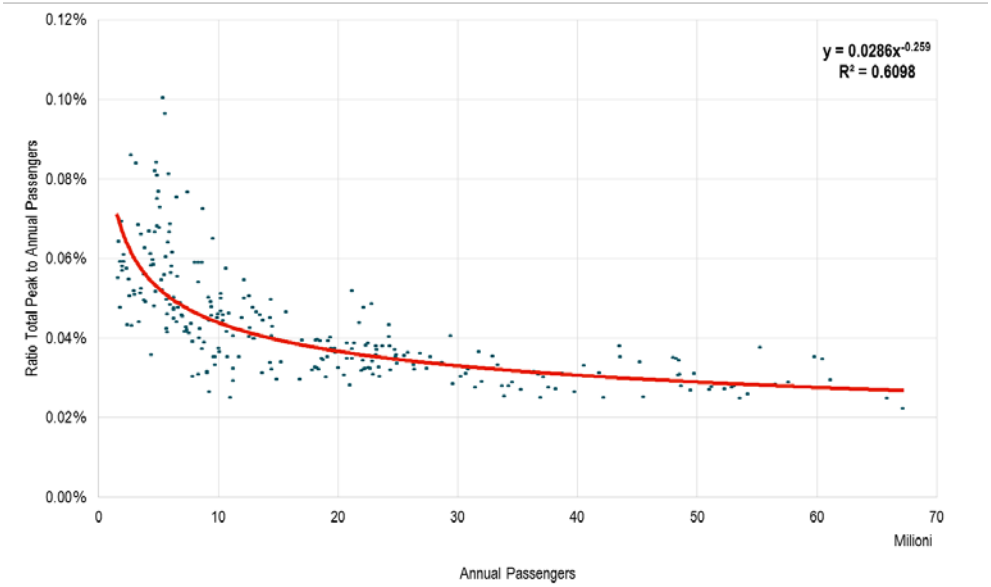


Figura 130 – Benchmark aeroporti internazionali per la previsione del TPHP.

Delle metodologie prese in esame, quella FAA non restituisce valori attendibili nel caso di Malpensa, poiché sovrastima decisamente i valori del traffico di punta rispetto a quanto effettivamente registrato in aeroporto nel corso degli ultimi anni.

Di seguito si riporta la tabella con i valori stimati del traffico di picco orario passeggeri per ciascun anno del Masterplan, desunta dalla media dei dati ricavati attraverso l'utilizzo delle tre restanti metodologie.

	T1	T2
Anno	*TPHP*	*TPHP*
2018	5.589	3.100
2019	5.985	3.251
2020	6.100	3.296
2021	6.268	3.370
2022	6.437	3.443
2023	6.606	3.516
2024	6.775	3.588
2025	6.945	3.660
2026	7.116	3.731
2027	7.288	3.802
2028	7.451	3.867
2029	7.614	3.933
2030	7.778	3.997
2031	7.943	4.061
2032	8.108	4.125
2033	8.275	4.189
2034	8.442	4.252
2035	8.610	4.315

10.5.2 Traffico merci

Per quanto riguarda le merci, le previsioni dei picchi di traffico sono state elaborate considerando l'andamento storico del valore di punta rapportato al valore di traffico annuale, negli ultimi anni. Il valore medio percentuale ricavato dalla serie storica è pari a circa 0,08%.

La tabella sottostante riassume i valori di picco del traffico merci (espressi in kg) registrati a Malpensa negli ultimi anni.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Total	405,858	421,277	459,696	500,054	536,862	576,539	558,218
Peak Day	2,002	2,050	1,998	2,150	2,336	2,700	2,412
Peak Hour	384	347	378	352	382	429	440

Applicando la sopra determinata percentuale al traffico annuo merci di previsione, il valore nell'ora di punta a fine periodo (anno 2035) risulta essere pari a circa 930 tonn/ora.

10.5.3 Movimenti di aeromobili

Le previsioni dei picchi di traffico dei movimenti aeromobili sono state elaborate attraverso la metodologia del metodo del coefficiente di riempimento, considerando il valore di picco del traffico passeggeri stimato e relazionandolo con il coefficiente di riempimento degli aeromobili.

Questa metodologia prevede di verificare la relazione tra il numero dei passeggeri nelle situazioni di punta e il coefficiente di riempimento degli aeromobili. Quest'ultimo è solitamente riferito ad un valore medio ed è dunque stato riportato ad un valore di picco analizzando la relazione che sussiste tra i valori di picco del traffico passeggeri e movimenti registrati negli anni 2012-2018 (ipotizzando una consistente correlazione tra i valori di picco delle due componenti alla stessa ora di riferimento). Ipotizzando due scenari differenti in cui si prevede uno scostamento del 5% in un caso e del 10% nel secondo, si sono ricavati i coefficienti di riempimento al picco e dunque la stima del numero di movimenti orari.

Alla luce di queste valutazioni, il valore di punta del traffico movimenti al 2035 cadrebbe in un range compreso tra 71 e 75 mov/ora.

11 ANALISI DELLE CARATTERISTICHE OPERATIVE ATTUALI, CONFRONTO DOMANDA/CAPACITA' E INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI NECESSARI

I valori di capacità operativa definiti per i diversi sottosistemi dell'aeroporto rappresentano la possibilità da parte delle varie infrastrutture di accogliere la domanda di traffico attesa e vengono normalmente definiti sia in relazione alle caratteristiche strutturali (capacità "statica"), sia in relazione alle condizioni di utilizzo (capacità "dinamica").

Gli indici di capacità definiti nell'ambito del presente capitolo vengono confrontati con i volumi di traffico attuali e con quelli prevedibili per il futuro, in modo da individuare le aree ove possano emergere criticità o situazioni di congestione e per le quali devono quindi essere programmati, nell'ambito del nuovo masterplan, opportuni interventi di potenziamento.

11.1 Piste di volo

11.1.1 Analisi della situazione attuale

La capacità operativa delle viste di volo di Malpensa è pari a **70 mov./h**, con un massimo di 13 movimenti omologhi su ogni pista ogni 20 minuti.

I sopra indicati valori sono riportati nel "Regolamento di Scalo" e vennero fissati da uno specifico atto normativo di ripartizione dei movimenti aerei che fanno capo al sistema aeroportuale lombardo. A questa capacità oraria corrisponde una capacità massima teorica attuale del sistema di pista pari a ca. 420.000 mov./anno (70 mov./h x 16,5 h/giorno x 365 giorni/anno, secondo quanto indicato dalla metodologia IATA) e una capacità operativa di riferimento attuale pari al 70% del valore teorico (sempre tenendo conto delle indicazioni IATA) ovvero pari a ca. **290.000 mov./anno**.

Se si confronta questo valore di capacità annua del sistema di piste con il traffico di ca. 190.000 mov. /anno registrato nel corso del 2018 si evidenzia una situazione sicuramente sostenibile, che per il breve periodo non fa temere possibili situazioni di congestione e/o ritardo conseguenti a un'inadeguata capacità operativa del sistema delle piste di volo.

Ben differente era la situazione "pre de-hubbing", quando i volumi di traffico decisamente più consistenti (nel 2007 si registrarono oltre 263.000 movimenti/anno) e la conseguente necessità di contenere l'impatto acustico prodotto sul territorio richiesero lo sviluppo di specifiche valutazioni

relative alla realizzazione di una terza pista di volo, che invece oggi non appare altrettanto urgente, poiché il raggiungimento dei livelli di saturazione si è spostato in un orizzonte di più lungo termine.

11.1.2 Valutazioni condotte da ENAV

Al fine di determinare con maggiore accuratezza le effettive necessità di sviluppo delle infrastrutture di volo, nel 2015 SEA ha affidato a ENAV l'incarico di determinare la capacità operativa del sistema delle piste con vari scenari di riferimento:

- infrastrutture esistenti ("baseline"), tenendo conto dei vincoli ambientali conseguenti agli accordi stipulati con il territorio,
- layout esistente (due piste parallele), ma ottimizzandone l'utilizzo grazie alla realizzazione di alcune nuove infrastrutture (nuove taxiway di uscita o di ingresso in pista) e alle innovazioni nella gestione delle procedure di decollo e di atterraggio prevedibili nel breve periodo,
- layout a tre piste (con la terza pista disposta secondo la soluzione individuata a suo tempo da uno specifico studio del MITRE[19]).

Nello "scenario 1" (situazione esistente) ENAV giunse a determinare una capacità "bilanciata" di 69 mov./h, confermando sostanzialmente il valore pubblicato nel "Regolamento di Scalo".

ENAV ha poi anche sviluppato un'analisi riguardante l'ipotetico utilizzo dell'attuale sistema di due piste, senza considerare i vincoli di carattere ambientale vigenti ("no constraints"), al fine di valutarne la capacità "residua". Tale analisi ha portato a un valore di capacità pari a 76 mov./h e consente di constatare come le procedure di contenimento dell'impatto ambientale attualmente in vigore a Malpensa producano una riduzione della capacità aeroportuale di circa il 10% rispetto al dato teorico.

I successivi scenari di riferimento hanno considerato l'esecuzione di alcuni interventi di sviluppo delle infrastrutture air-side (nuove uscite veloci da RWY 35L, che consentono la riduzione delle separazioni tra aeromobili in arrivo, e nuovi ingressi per RWY 35R, che consentono di effettuare l'allineamento multiplo degli aeromobili). Con questa configurazione si ottiene una capacità massima teorica delle due piste pari a 83 mov./h (con tutti gli atterraggi per RWY 35L e tutti i decolli per RWY 35R) e una capacità "bilanciata" di 77 mov./h (che considera anche in futuro l'utilizzo alternato delle due piste al fine di ridurre l'impatto acustico sulle aree limitrofe al sedime).

[19] MITRE – Centre for Advanced Aviation System Development – "Malpensa Airport – An Analysis of Milan's Long-Term Airport Development" – May 2007

Le analisi svolte da ENAV hanno invece evidenziato che praticamente nessun ulteriore beneficio risulta conseguire ad un'eventuale ipotetica traslazione ad est della pista 17L/35R, al fine di rendere possibili avvicinamenti paralleli indipendenti, poiché con tale scenario si giungerebbe comunque ad ottenere una capacità massima teorica complessiva (sistema di due piste parallele) pari a 84 mov./h e una capacità "bilanciata" di 78 mov./h.

L'ipotesi di una eventuale realizzazione della terza pista parallela a sud-ovest del sedime attuale[20] consentirebbe invece un incremento della capacità massima bilanciata fino a 108 mov./h.

11.1.3 Confronto domanda/capacità

Nel presente paragrafo viene definita la capacità annuale del sistema delle piste, un parametro utilizzato principalmente per la pianificazione di una guida di alto livello per la capacità dello scalo.

Il valore di capacità annuale si ottiene a partire dalla capacità di saturazione oraria, considerando il grado di utilizzo dell'aeroporto durante un giorno tipo, il livello di ritardo misurato durante l'ora di punta di un giorno tipo, variazioni stagionali e giornaliere della domanda. Detta AC (Annual Capacity) la capacità annuale (mov./anno), PHC la capacità di saturazione oraria (mov./h) e K il parametro che indica l'operatività dello scalo (h/giorno), la relazione che sussiste tra i valori è la seguente:

AC = PHC * K * 365 giorni/anno

Nel 2018 si sono registrati a Malpensa un picco massimo di 53 movimenti in un'ora (in data 31 agosto 2018 nella fascia oraria 10:00-10:59) ed un traffico complessivo di ca. 190.000 movimenti all'anno.

La capacità operativa attuale delle due piste di Malpensa si attesta a 70 mov./h (max.13 movimenti omologhi su ogni pista ogni 20 min.); questo valore è stato sostanzialmente confermato dallo studio ENAV del 2015, secondo cui nello scenario "baseline" la capacità bilanciata (teorica massima) risultante dell'aeroporto è pari a 69 mov./h. Nello scenario in cui non vengono considerati i vincoli legati al contenimento del disturbo acustico, ENAV ha determinato una capacità teorica del sistema di piste pari a 76 mov./h.

Considerando la capacità massima del sistema delle piste dello scenario "baseline" e un'operatività media dello scalo pari a 16,5 ore al giorno (parametro K teorico), la capacità massima del sistema attuale delle piste è pari a 420.000 movimenti all'anno (70 mov./h * 16,5 h/giorno * 365 giorni/anno). Come capacità operativa di riferimento si considera il 70% del valore massimo, risultando quindi pari

[20] Intervento non previsto dal presente masterplan.

a 290.000 mov./anno, sufficiente dunque per il traffico complessivo di ca. 190.000 movimenti registrati nel 2018.

Nello scenario futuro, le previsioni di traffico illustrate al cap. 10 del presente documento evidenziano come nello scenario “base” il volume annuo di movimenti (inclusivo dei movimenti di velivoli passeggeri, di quelli all cargo e di quelli di aviazione generale) dovrebbe raggiungere ca. 283.000 unità nel 2035, ed arrivare a ca. 318.000 mov./anno nell’ipotesi di crescita più ottimistica (scenario “best”).

Con gli sviluppi infrastrutturali previsti dal presente Masterplan, la capacità operativa bilanciata (teorica massima) raggiunge il valore di 77 mov./h e quella operativa annua di riferimento il valore di ca. 320.000 mov./anno (77 mov./h * 16,5 h/giorno * 365 giorni/anno * 70%).

Inoltre, si suppone che in futuro l’applicazione di nuove tecnologie volte a diminuire la separazione tra i velivoli che utilizzano l’aeroporto[21], l’implementazione di nuovi sistemi di controllo del traffico aereo e/o un’eventuale revisione delle limitazioni operative esistenti a Malpensa potrebbero consentire alle due piste attuali di raggiungere una capacità “bilanciata” di 83 mov./h, che corrispondono a una capacità operativa annua di riferimento pari a ca. 350.000 mov./anno.

Il seguente grafico riporta l’andamento del confronto tra la domanda e la capacità teorica del sistema delle piste dello scalo di Malpensa, evidenziando la possibilità di gestire il traffico atteso su Malpensa fino all’anno 2035 (allontanando dunque l’ipotesi di un’eventuale realizzazione della terza pista di volo dopo tale data).

[21] A tal fine sono già in corso in vari aeroporti europei numerosi test nell’ambito del progetto “RECAT-EU” (European Wake Vortex Re-Categorisation).

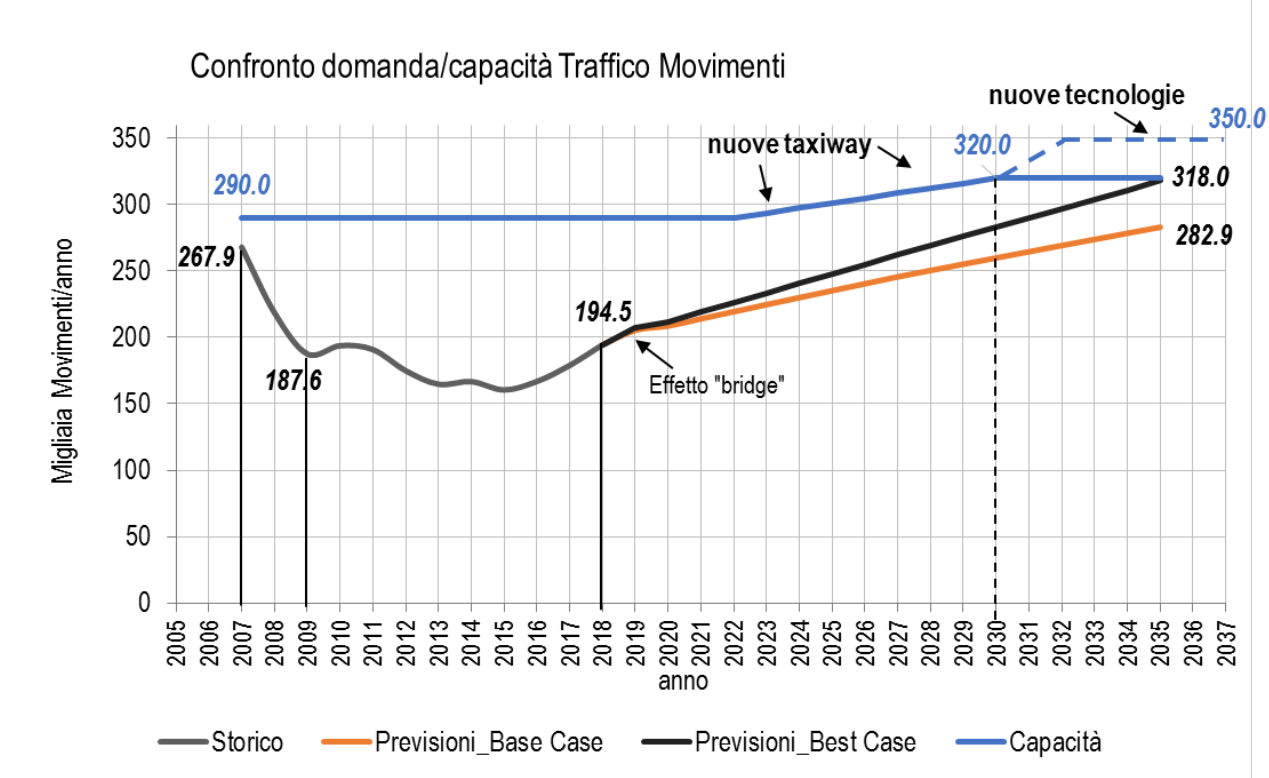


Figura 131 - Confronto domanda/capacità piste di volo

11.2 Piazzali di sosta aeromobili

11.2.1 Analisi della situazione attuale

I piazzali di sosta aeromobili dell'aeroporto di Malpensa sono divisi in 8 settori caratterizzati da numerazione progressiva (da area 100 a area 800). Le prime 6 aree sono dedicate prevalentemente al traffico passeggeri, l'area 700 è caratterizzata da un utilizzo "misto" (passeggeri e cargo), mentre il settore 800 è riservato agli aeromobili cargo. Le suddette aree sono evidenziate nella planimetria seguente.

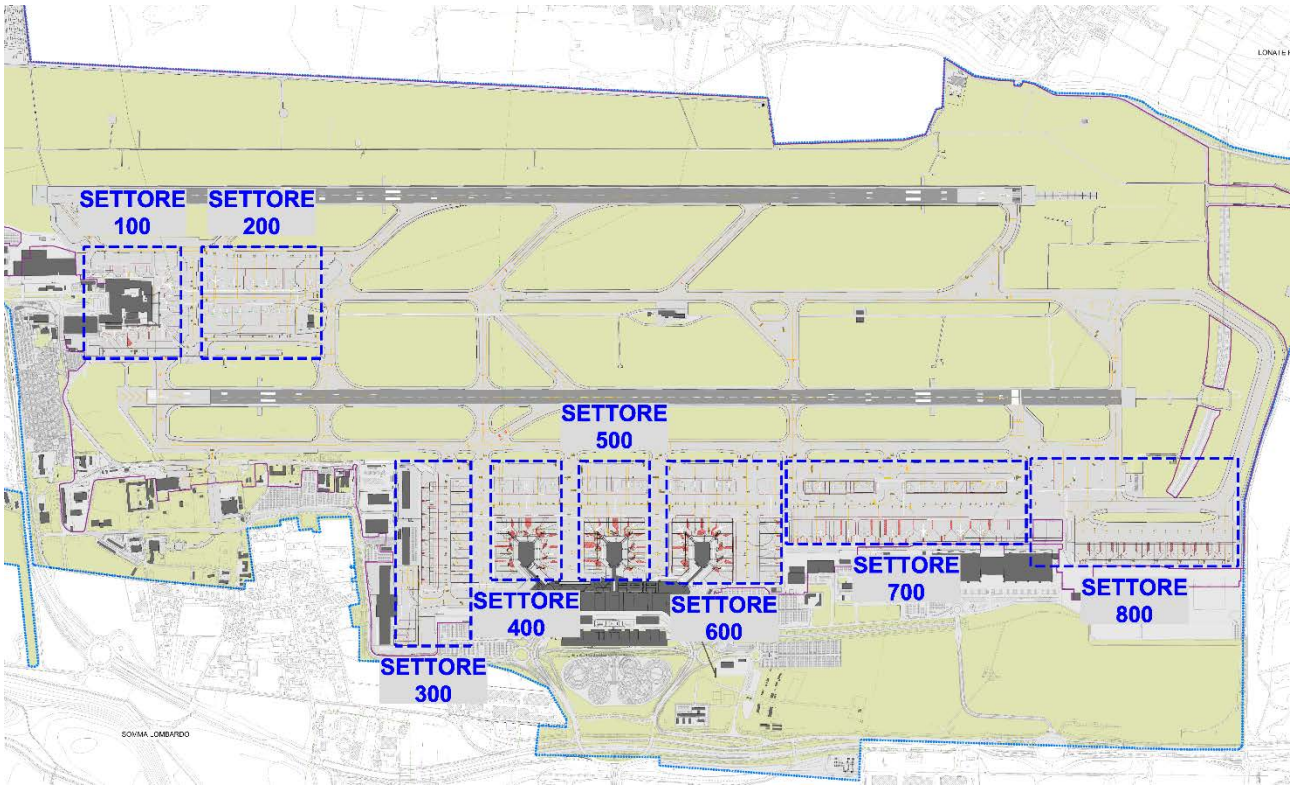


Figura 132 – Ubicazione dei diversi settori di sosta degli aeromobili

Nelle seguenti tabelle si riporta il numero delle piazzole aeromobili disponibili in ogni area, divise per tipologia di aeromobili, sulla base del codice ICAO. Dal momento che sono presenti diversi stand con configurazioni alternate, ogni tabella riporta 4 diverse configurazioni determinate in modo da massimizzare il numero di piazzole utilizzabili da una particolare tipologia di aeromobili:

- Configurazione C1 – si considera il numero massimo di piazzole di codice ICAO F;
- Configurazione C2 – si considera il numero massimo di piazzole di codice ICAO E;
- Configurazione C3 – si considera il numero massimo di piazzole di codice ICAO D;
- Configurazione C4 – si considera il numero massimo di piazzole di codice ICAO C.

AREA 100

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B	1	1	1	1
C	13	13	13	16
D	1	1	2	
E	1	1		
F				

AREA 200

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B				
C	2	2	2	16
D	5	6	10	
E	5	5		
F				

AREA 300

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B				
C	9	9	9	13
D	1	1	5	3
E	2	2		
F				

AREA 400

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B				
C	5	5	6	15
D	3	3	9	
E	2	5		
F	2			

AREA 500

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B				
C	5	5	6	15
D	3	3	9	
E	2	5		
F	2			

AREA 600

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B				
C	9	9	8	22
D	6	6	14	
E	2	3		
F	1			

AREA 700

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B				
C	14	14	14	29
D	6	6	15	
E	9	9		
F				

AREA 800

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B				
C			6	13
D			7	
E		7		
F	7			

Nella tabella seguente si riporta il totale degli stand nelle varie configurazioni

CAPACITA' STAND PAX – SDF

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B	1	1	1	1
C	57	57	64	139
D	25	26	71	3
E	23	37	0	0
F	12	0	0	0
TOT.	**118**	**121**	**136**	**143**

11.2.2 Domanda di traffico velivoli passeggeri

11.2.2.1 Calcolo del busy day

Ai fini della definizione del fabbisogno futuro di stand per la sosta degli aeromobili si è proceduto ad individuare il "busy day" di riferimento, come raccomandato dalla letteratura di settore e dalla best practice internazionale.

Il "busy day" rappresenta il secondo giorno più carico all'interno della settimana media nel mese di punta, secondo le indicazioni di IATA.

Di seguito è esposto il calcolo del busy day del 2017 in funzione dei movimenti per il solo traffico passeggeri (Aviazione Commerciale), escludendo quindi i movimenti degli aeromobili *all cargo* e di aviazione generale.

Selezione del mese più trafficato

Nell'anno 2017 il mese più trafficato in termini di movimenti è risultato essere luglio, con 16.547 movimenti.

Data	Pax
gen 17	11518
feb 17	10660
mar 17	12748
apr 17	13952
mag 17	14995
giu 17	15749
lug 17	16547
ago 17	16150
set 17	15731
ott 17	14833
nov 17	12704
dic 17	13012

Selezione del giorno nel mese più trafficato

Si è calcolata la media del numero di movimenti registrato in ogni giornata del mese selezionato (es. media del traffico registrato tutti i lunedì, ecc.) e si è scelta come *busy day* la seconda giornata più trafficata (nel caso in esame: il lunedì).

GG SETT	GG SETT	MEDIA
lun	1	535
mar	2	526
mer	3	503
gio	4	511
ven	5	535
sab	6	477
dom	7	542

Dall'analisi dei giornali di scalo, si è rilevato come il giorno del mese che più si avvicina al numero dei movimenti nella seconda giornata più trafficata del mese di punta è stato venerdì 21 luglio 2017, con 533 movimenti.

DATA	GG SETT	GG SETT	MOV
01/07/2017	6	sab	485
02/07/2017	7	dom	553
03/07/2017	1	lun	546
04/07/2017	2	mar	531
05/07/2017	3	mer	502
06/07/2017	4	gio	515
07/07/2017	5	ven	539
08/07/2017	6	sab	475
09/07/2017	7	dom	549
10/07/2017	1	lun	531
11/07/2017	2	mar	533
12/07/2017	3	mer	499
13/07/2017	4	gio	515
14/07/2017	5	ven	528
15/07/2017	6	sab	478
16/07/2017	7	dom	547
17/07/2017	1	lun	522
18/07/2017	2	mar	520
19/07/2017	3	mer	503
20/07/2017	4	gio	499
21/07/2017	5	ven	533
22/07/2017	6	sab	476
23/07/2017	7	dom	521
24/07/2017	1	lun	549
25/07/2017	2	mar	518
26/07/2017	3	mer	508
27/07/2017	4	gio	513
28/07/2017	5	ven	540
29/07/2017	6	sab	472
30/07/2017	7	dom	539
31/07/2017	1	lun	528

11.2.2.2 Calcolo della domanda attuale

Al fine di calcolare la domanda attuale di stand, si considerano i movimenti passeggeri in arrivo per codice aeromobile ICAO nel busy day individuato (21 luglio 2017), suddivisi in fasce orarie.

Code	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	TOT
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	1	1	2	4	0	0	1	0	2	0	0	16
C	3	2	1	0	1	0	0	4	14	9	21	14	13	13	11	6	11	11	18	13	12	12	12	17	218
D	0	0	0	0	0	1	0	0	2	3	0	1	0	1	2	1	1	0	2	4	1	0	0	0	19
E	1	0	0	0	1	0	3	2	3	0	3	0	2	1	0	0	1	2	1	2	0	0	0	0	22
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
TOT.	4	2	1	0	2	1	3	6	19	14	24	17	17	16	15	9	17	13	21	20	14	14	12	17	278

Il tempo di occupazione dello stand (o “tempo di turnaround”, TA) è il tempo necessario all’aeromobile per entrare ed uscire dallo stand, per caricare e scaricare passeggeri, bagagli e merce, per il rifornimento di carburante, energia elettrica, aria condizionata, ecc. e per vari servizi di routine. La durata di questo tempo dipende dal tipo di aeromobile e dal tipo di volo (domestico, di medio raggio o intercontinentale).

Agli arrivi sopra esposti si attribuiscono i seguenti i tempi di turnaround (espressi in ore e differenziati per le varie tipologia di aeromobile).

Codice ICAO	TA [h]
B	1
C	1
D	3
E	3
F	3

Ottenendo in tal modo la seguente tabella delle presenze contemporanee nelle diverse ore della giornata, correlata ai tempi di turnaround:

Code	TA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
B	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	1	1	2	4	0	0	1	0	2	0	0
C	1	3	2	1	0	1	0	0	4	14	9	21	14	13	13	11	6	11	11	18	13	12	12	12	17
D	3	0	0	0	0	0	1	1	1	2	5	5	3	0	1	3	4	4	2	7	7	7	1	0	0
E	3	1	1	1	0	1	1	4	5	8	5	6	3	5	3	3	1	1	3	4	5	3	2	0	0
F	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	0	0	1	1	1	0

Per il corretto studio di fabbisogno degli stand è inoltre necessario considerare gli aeromobili che hanno fatto overnight, ovvero che sono arrivati la sera del 20 luglio 2017 e sono ripartiti la mattina del 21 luglio 2017 e quelli che sono arrivati nel pomeriggio/sera del 21 e sono ripartiti il giorno dopo occupando lo stand fino alla mattina del 22.

Dall’esame dei dati di traffico emerge il seguente profilo.

Code	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
B	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	29	29	29	29	29	28	13	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	5	10	19	31
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Si ricava infine l'occupazione degli stand, per ogni codice ICAO, sommando le 2 componenti sopra esaminate: *distribuzione degli arrivi in funzione del tempo di turnaround* e *overnight*.

Code	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
B	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	1	1	2	4	0	0	1	0	2	0	0
C	32	31	30	29	30	28	13	6	15	9	21	14	13	13	11	6	11	11	20	17	17	22	31	48
D	0	0	0	0	0	1	1	1	2	5	5	3	0	1	3	4	5	3	9	9	9	3	2	2
E	1	1	1	0	1	1	4	5	8	5	6	3	5	3	3	1	1	3	4	5	3	2	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	0	0	1	1	1	0

In termini cautelativi ai fini del calcolo della disponibilità di aree di sosta, si è moltiplicato il sopra calcolato indice di occupazione degli stand per un fattore di sicurezza pari a **1,3**, che tiene conto di stand di backup, tempi di assegnazione dei gate, eventuali limitazioni operative, situazioni di contingency, ecc., ottenendo il seguente quadro di riferimento

Code	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
B	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	1	1	1	3	5	0	0	1	0	3	0	0
C	42	40	39	38	39	36	17	8	20	12	27	18	17	17	14	8	14	14	26	22	22	29	40	62
D	0	0	0	0	0	1	1	1	3	7	7	4	0	1	4	5	7	4	12	12	12	4	3	3
E	1	1	1	0	1	1	5	7	10	7	8	4	7	4	4	1	1	4	5	7	4	3	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	1	1	0	0	0	1	1	1	0

Dalla tabella possiamo ricavare che la <u>domanda massima</u> di stand per codice aeromobile è la seguente:

B	5
C	62
D	12
E	10
F	3

La domanda di stand aeromobili, per le diverse configurazioni, si ricava individuando le fasce orarie caratterizzate dai valori massimi di occupazione per ogni tipologia di aeromobile:

- Configurazione C1 – numero massimo di piazzole di codice ICAO F

Code	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
B	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	1	1	1	3	5	0	0	1	0	3	0	0
C	42	40	39	38	39	36	17	8	20	12	27	18	17	17	14	8	14	14	26	22	22	29	40	62
D	0	0	0	0	0	1	1	1	3	7	7	4	0	1	4	5	7	4	12	12	12	4	3	3
E	1	1	1	0	1	1	5	7	10	7	8	4	7	4	4	1	1	4	5	7	4	3	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	1	1	0	0	0	1	1	1	0

Fascia oraria 14 – Num. Stand F: **3**

- Configurazione C2 – numero massimo di piazzole di codice ICAO E

Code	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
B	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	1	1	1	3	5	0	0	1	0	3	0	0
C	42	40	39	38	39	36	17	8	20	12	27	18	17	17	14	8	14	14	26	22	22	29	40	62
D	0	0	0	0	0	1	1	1	3	7	7	4	0	1	4	5	7	4	12	12	12	4	3	3
E	1	1	1	0	1	1	5	7	10	7	8	4	7	4	4	1	1	4	5	7	4	3	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	1	1	0	0	0	1	1	1	0

Fascia oraria 8 – Num. Stand E: **10**

- Configurazione C3 – numero massimo di piazzole di codice ICAO D

Code	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
B	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	1	1	1	3	5	0	0	1	0	3	0	0
C	42	40	39	38	39	36	17	8	20	12	27	18	17	17	14	8	14	14	26	22	22	29	40	62
D	0	0	0	0	0	1	1	1	3	7	7	4	0	1	4	5	7	4	12	12	12	4	3	3
E	1	1	1	0	1	1	5	7	10	7	8	4	7	4	4	1	1	4	5	7	4	3	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	1	1	0	0	0	1	1	1	0

Fascia oraria 18 – Num. Stand D: **12**

- Configurazione C4 – numero massimo di piazzole di codice ICAO C

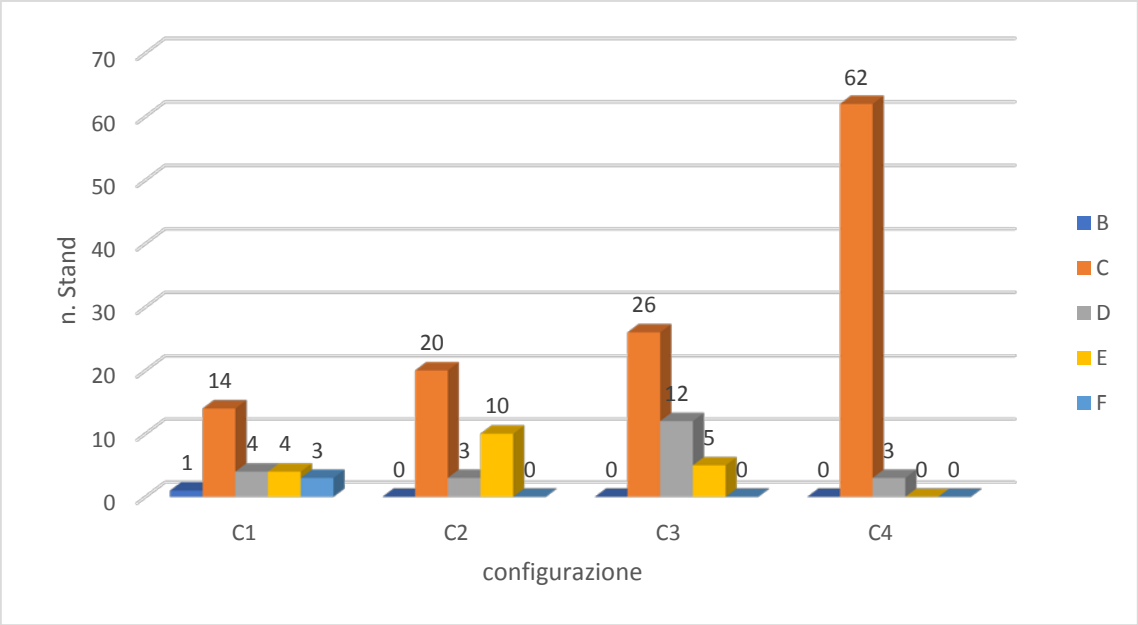
Code	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
B	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	1	1	1	3	5	0	0	1	0	3	0	0
C	42	40	39	38	39	36	17	8	20	12	27	18	17	17	14	8	14	14	26	22	22	29	40	62
D	0	0	0	0	0	1	1	1	3	7	7	4	0	1	4	5	7	4	12	12	12	4	3	3
E	1	1	1	0	1	1	5	7	10	7	8	4	7	4	4	1	1	4	5	7	4	3	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	1	1	0	0	0	1	1	1	0

Fascia oraria 23 – Num. Stand C: **62**

I valori sono riepilogati nella tabella e nel grafico che seguono.

DOMANDA STAND PAX – SDF

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B	1	0	0	0
C	14	20	26	62
D	4	3	12	3
E	4	10	5	0
F	3	0	0	0
TOT.	**26**	**33**	**43**	**65**



11.2.2.3 Calcolo della domanda futura

Al fine di calcolare la domanda futura, i movimenti in arrivo nel busy day del 2017 sono stati incrementati utilizzando un fattore moltiplicativo ricavato dal rapporto tra i movimenti annui in arrivo previsti per i futuri scenari di sviluppo (anni 2025, 2030 e 2035) ed i movimenti in arrivo allo stato di fatto.

Il valore degli arrivi nelle tre fasi future è stato considerato pari alla metà del numero di movimenti di aeromobili passeggeri stimato come spiegato al capitolo “Previsioni di sviluppo del traffico aeroportuale” paragrafo 10.3.5 “Movimenti di aeromobili”.

FASE	1	2	3
	Anno 2025	Anno 2030	Anno 2035
MOV. IN ARRIVO FUTURI	108.687	120.355	131.260
MOV. IN ARRIVO 2017	82.609		
FATTORE DI CRESCITA	**1,32**	**1,46**	**1,59**

La domanda di stand aeromobili è stata ricavata applicando la stessa metodologia utilizzata per l’analisi del fabbisogno nella situazione attuale. Si riportano di seguito i risultati ottenuti.

FASE 1 (ANNO 2025)

Il valore dei movimenti in arrivo suddivisi nelle varie fasce orarie rilevato nella situazione attuale è stato moltiplicato per il fattore di 1,32 relativo all'anno 2025 e si ottiene in tal modo la seguente tabella di riferimento.

Code	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	TOT
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	1	1	1	3	5	0	0	1	0	3	0	0	21
C	4	3	1	0	1	0	0	5	18	12	28	18	17	17	15	8	15	15	24	17	16	16	16	22	288
D	0	0	0	0	0	1	0	0	3	4	0	1	0	1	3	1	1	0	3	5	1	0	0	0	24
E	1	0	0	0	1	0	4	3	4	0	4	0	3	1	0	0	1	3	1	3	0	0	0	0	29
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3

Agli arrivi sopra esposti si sono attribuiti i tempi di turnaround medi relativi alle diverse tipologie di aeromobili, ottenendo i seguenti valori di occupazione degli stand.

Code	TA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
B	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	2	2	2	3	6	0	0	2	0	3	0	0
C	1	4	3	2	0	2	0	0	6	19	12	28	19	18	18	15	8	15	15	24	18	16	16	16	23
D	3	0	0	0	0	0	2	2	2	3	7	7	6	2	4	5	7	7	4	5	9	11	8	2	0
E	3	2	2	2	0	2	2	4	5	9	7	8	4	7	5	5	2	2	5	7	8	5	3	0	0
F	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	2	2	0	0	0	2	2	2	0

Inoltre, come fatto per l'analisi dello stato attuale, si sono aggiunti i possibili voli overnight e si è moltiplicato il risultato per un fattore di sicurezza pari a **1,3**, che tiene conto di stand di backup, tempi di assegnazione dei gate, eventuali limitazioni operative, situazioni di contingency ecc.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
B	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	3	3	3	4	8	0	0	3	0	4	0	0
C	55	53	52	49	52	48	22	12	26	16	36	25	23	23	20	10	20	20	35	30	30	38	53	83
D	0	0	0	0	0	3	3	3	4	9	9	8	3	5	7	9	10	7	10	16	18	14	7	4
E	3	3	3	0	3	3	5	7	12	9	10	5	9	7	7	3	3	7	9	10	7	4	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	5	3	3	0	0	0	3	3	3	0

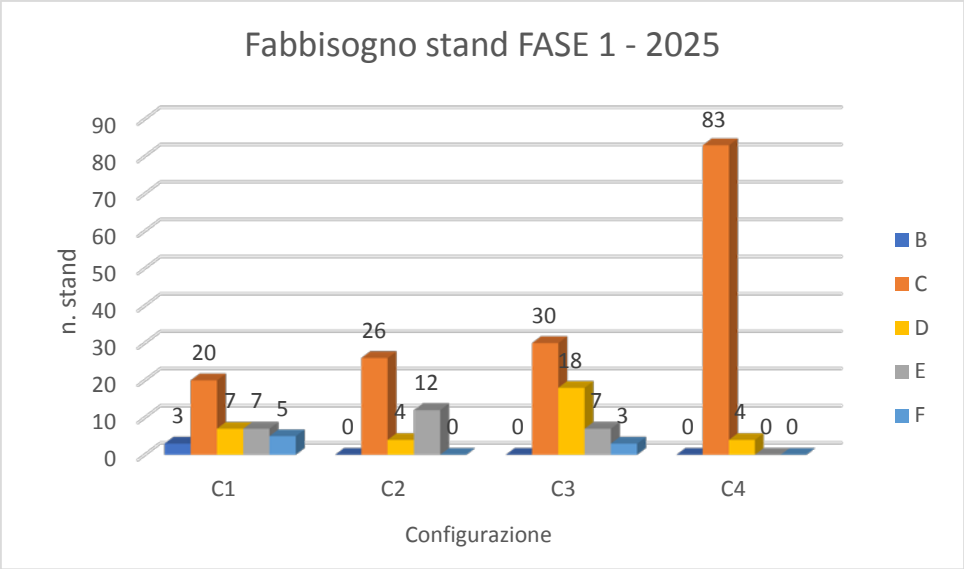
Dalla tabella possiamo ricavare che la domanda massima di stand per codice aeromobile è la seguente:

B	8
C	83
D	18
E	12
F	5

La distribuzione per le differenti configurazioni è quella riportata nella tabella e grafico che seguono

DOMANDA STAND PAX – FASE 1

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B	3	0	0	0
C	20	26	30	83
D	7	4	18	4
E	7	12	7	0
F	5	0	3	0
TOT.	**42**	**42**	**58**	**87**



FASE 2 (ANNO 2030)

Il valore dei movimenti in arrivo suddivisi nelle varie fasce orarie rilevato nella situazione attuale è stato moltiplicato per il fattore di 1,46 relativo all'anno 2030 e si ottiene in tal modo la seguente tabella di riferimento.

Arr	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	TOT
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	1	1	1	3	6	0	0	1	0	3	0	0	22
C	4	3	1	0	1	0	0	6	20	13	31	20	19	19	16	9	16	16	26	19	18	18	18	25	318
D	0	0	0	0	0	1	0	0	3	4	0	1	0	1	3	1	1	0	3	6	1	0	0	0	25
E	1	0	0	0	1	0	4	3	4	0	4	0	3	1	0	0	1	3	1	3	0	0	0	0	29
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3

Agli arrivi sopra esposti si sono attribuiti i tempi di turnaround medi relativi alle diverse tipologie di aeromobili, ottenendo i seguenti valori di occupazione degli stand.

Code	TA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
B	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	1	1	1	3	6	0	0	1	0	3	0	0
C	1	4	3	1	0	1	0	0	6	20	13	31	20	19	19	16	9	16	16	26	19	18	18	18	25
D	3	0	0	0	0	0	1	1	1	3	7	7	5	1	2	4	5	5	2	4	9	10	7	1	0
E	3	1	1	1	0	1	1	5	7	11	7	8	4	7	4	4	1	1	4	5	7	4	3	0	0
F	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	0	0	1	1	1	0

Inoltre, come fatto per l'analisi dello stato attuale, si sono aggiunti i possibili voli overnight e si è moltiplicato il risultato per un fattore di sicurezza pari a **1,3**, che tiene conto di stand di backup, tempi di assegnazione dei gate, eventuali limitazioni operative, situazioni di contingency ecc.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
B	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	1	1	1	4	8	0	0	1	0	4	0	0
C	60	59	56	55	56	53	25	12	27	17	40	26	25	25	21	12	21	21	38	33	33	43	60	91
D	0	0	0	0	0	1	1	1	4	9	9	7	1	3	5	7	8	4	9	16	17	13	5	4
E	1	1	1	0	1	1	7	9	14	9	10	5	9	5	5	1	1	5	7	9	5	4	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	1	1	0	0	0	1	1	1	0

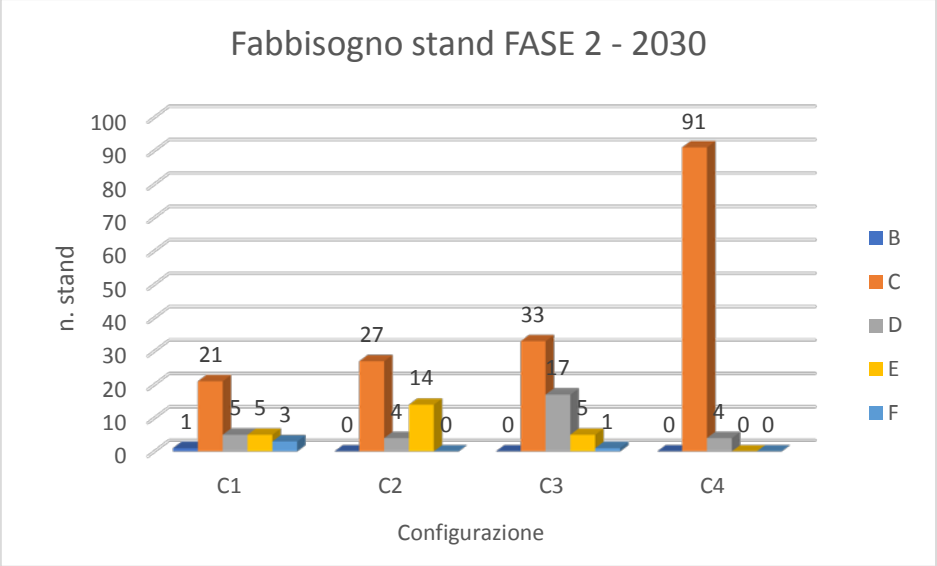
Dalla tabella possiamo ricavare che la domanda massima di stand per codice aeromobile è la seguente:

B	8
C	91
D	17
E	14
F	3

La distribuzione per le differenti configurazioni è quella riportata nella tabella e grafico che seguono

DOMANDA STAND PAX – FASE 2

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B	1	0	0	0
C	21	27	33	91
D	5	4	17	4
E	5	14	5	0
F	3	0	1	0
TOT.	**35**	**45**	**56**	**95**



FASE 3 (ANNO 2035)

Il valore dei movimenti in arrivo suddivisi nelle varie fasce orarie rilevato nella situazione attuale è stato moltiplicato per il fattore di 1,59 relativo all'anno 2035 e si ottiene in tal modo la seguente tabella di riferimento.

Arr	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	TOT
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	2	2	2	3	6	0	0	2	0	3	0	0	26
C	5	3	2	0	2	0	0	6	22	14	33	22	21	21	17	10	17	17	29	21	19	19	19	27	346
D	0	0	0	0	0	2	0	0	3	5	0	2	0	2	3	2	2	0	3	6	2	0	0	0	32
E	2	0	0	0	2	0	5	3	5	0	5	0	3	2	0	0	2	3	2	3	0	0	0	0	37
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	6

Agli arrivi sopra esposti si sono attribuiti i tempi di turnaround medi relativi alle diverse tipologie di aeromobili, ottenendo i seguenti valori di occupazione degli stand.

Code	TA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
B	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	2	2	2	3	6	0	0	2	0	3	0	0
C	1	5	3	2	0	2	0	0	6	22	14	33	22	21	21	17	10	17	17	29	21	19	19	19	27
D	3	0	0	0	0	0	2	2	2	3	8	8	7	2	4	5	7	7	4	5	9	11	8	2	0
E	3	2	2	2	0	2	2	7	8	13	8	10	5	8	5	5	2	2	5	7	8	5	3	0	0
F	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	2	2	0	0	0	2	2	2	0

Inoltre, come fatto per l'analisi dello stato attuale, si sono aggiunti i possibili voli overnight e si è moltiplicato il risultato per un fattore di sicurezza pari a **1,3**, che tiene conto di stand di backup, tempi di assegnazione dei gate, eventuali limitazioni operative, situazioni di contingency ecc.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
B	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	3	3	3	4	8	0	0	3	0	4	0	0
C	66	64	62	60	62	59	27	12	31	18	43	29	27	27	22	13	22	22	42	35	35	46	64	99
D	0	0	0	0	0	3	3	3	4	10	10	9	3	5	7	9	12	8	10	16	18	14	7	4
E	3	3	3	0	3	3	9	10	17	10	13	7	10	7	7	3	3	7	9	10	7	4	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	5	3	3	0	0	0	3	3	3	0

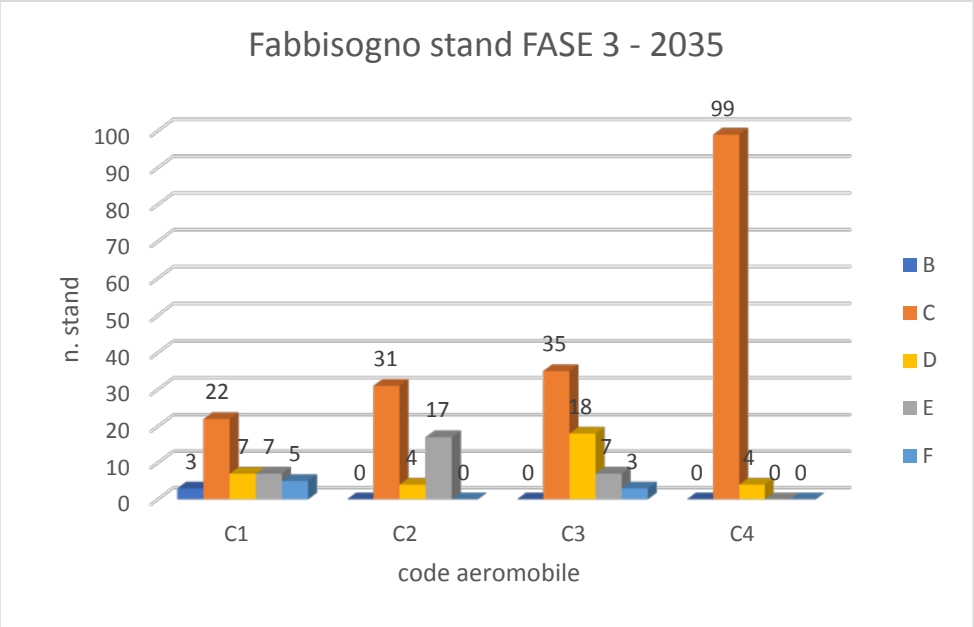
Dalla tabella possiamo ricavare che la <u>domanda massima</u> di stand per codice aeromobile è la seguente:

B	8
C	99
D	18
E	17
F	5

La distribuzione per le differenti configurazioni è quella riportata nella tabella e grafico che seguono

DOMANDA STAND PAX – FASE 3

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B	3	0	0	0
C	22	31	35	99
D	7	4	18	4
E	7	17	7	0
F	5	0	3	0
TOT.	**44**	**52**	**63**	**103**



11.2.3 Domanda di traffico velivoli cargo

La metodologia utilizzata per le valutazioni relative ai movimenti passeggeri vale anche per il traffico cargo, per cui, in questo paragrafo si riportano più sinteticamente i risultati generati dal calcolo della domanda di stand attuale e futura.

11.2.3.1 Calcolo del busy day

Il mese più trafficato risulta essere marzo con 963 movimenti

Data	Cargo
gen 17	773
feb 17	737
mar 17	963
apr 17	873
mag 17	945
giu 17	858
lug 17	893
ago 17	715
set 17	807
ott 17	883
nov 17	894
dic 17	834

Selezione del giorno nel mese più trafficato

Si è calcolata la media del numero di movimenti registrato in ogni giornata del mese selezionato (es. media del traffico registrato tutti i lunedì, ecc.) e si è scelta come *busy day* la seconda giornata più trafficata (nel caso in esame: il lunedì).

GG SETT	MEDIA
lun	35
mar	21
mer	41
gio	32
ven	33
sab	24
dom	28

Dall'analisi dei giornali di scalo, si è rilevato come il giorno del mese che più si avvicina al numero dei movimenti nella seconda giornata più trafficata del mese di punta è stato lunedì 20 marzo 2017, con 35 movimenti.

DATA	GG SETT	MOV
01/03/2017	mer	41
02/03/2017	gio	30
03/03/2017	ven	31
04/03/2017	sab	24
05/03/2017	dom	28
06/03/2017	lun	31
07/03/2017	mar	26
08/03/2017	mer	42
09/03/2017	gio	31
10/03/2017	ven	32
11/03/2017	sab	24
12/03/2017	dom	27
13/03/2017	lun	37
14/03/2017	mar	18
15/03/2017	mer	42
16/03/2017	gio	31
17/03/2017	ven	34
18/03/2017	sab	23
19/03/2017	dom	30
20/03/2017	lun	35
21/03/2017	mar	19
22/03/2017	mer	42
23/03/2017	gio	35
24/03/2017	ven	34
25/03/2017	sab	26
26/03/2017	dom	27
27/03/2017	lun	38
28/03/2017	mar	21
29/03/2017	mer	37
30/03/2017	gio	31
31/03/2017	ven	36

11.2.3.2 Calcolo della domanda attuale

I movimenti in arrivo nel busy day suddivisi per codice ICAO sono i seguenti

Code	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	TOT
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
D	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3
E	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	2	1	0	0	3	0	1	0	0	0	13
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOT.	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	2	1	0	0	3	0	1	1	2	0	17

La permanenza degli aeromobili in aeroporto viene teoricamente determinata considerando i seguenti tempi medi di turnaround (TA) in ore per ogni codice ICAO aeromobile che, nel caso dei velivoli cargo, sono i seguenti:

Codice ICAO	TA [h]
B	2
C	2
D	8
E	8
F	8

Anche per il traffico cargo si utilizza un fattore di sicurezza pari a 1,3 che tiene conto di stand di backup, assegnazione dei gate, limitazioni operative, situazioni di contingency ecc., ottenendo il seguente risultato:

Code	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
D	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3
E	0	1	1	1	3	3	4	4	4	3	4	5	4	5	7	8	8	8	10	9	10	9	7	5
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

La domanda di stand aeromobili, per le diverse configurazioni, si ricava individuando le fasce orarie caratterizzate dai valori massimi di occupazione per ogni tipologia di aeromobile:

- Configurazione C1 – numero massimo di piazzole di codice ICAO F

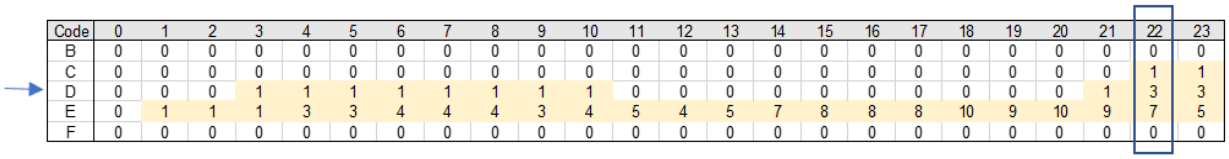
  Nessun aeromobile presente

- Configurazione C2 – numero massimo di piazzole di codice ICAO E

Code	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
D	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3
E	0	1	1	1	3	3	4	4	4	3	4	5	4	5	7	8	8	8	10	9	10	9	7	5
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fascia oraria 18 – Num. Stand E: **10**

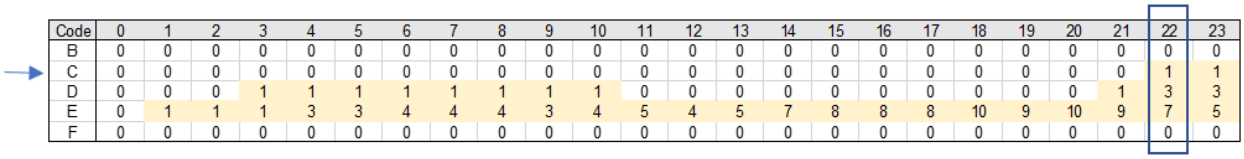
- Configurazione C3 – numero massimo di piazzole di codice ICAO D



Code	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
D	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3
E	0	1	1	1	3	3	4	4	4	3	4	5	4	5	7	8	8	8	10	9	10	9	7	5
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fascia oraria 22 – Num. Stand D: **3**

- Configurazione C4 – numero massimo di piazzole di codice ICAO C



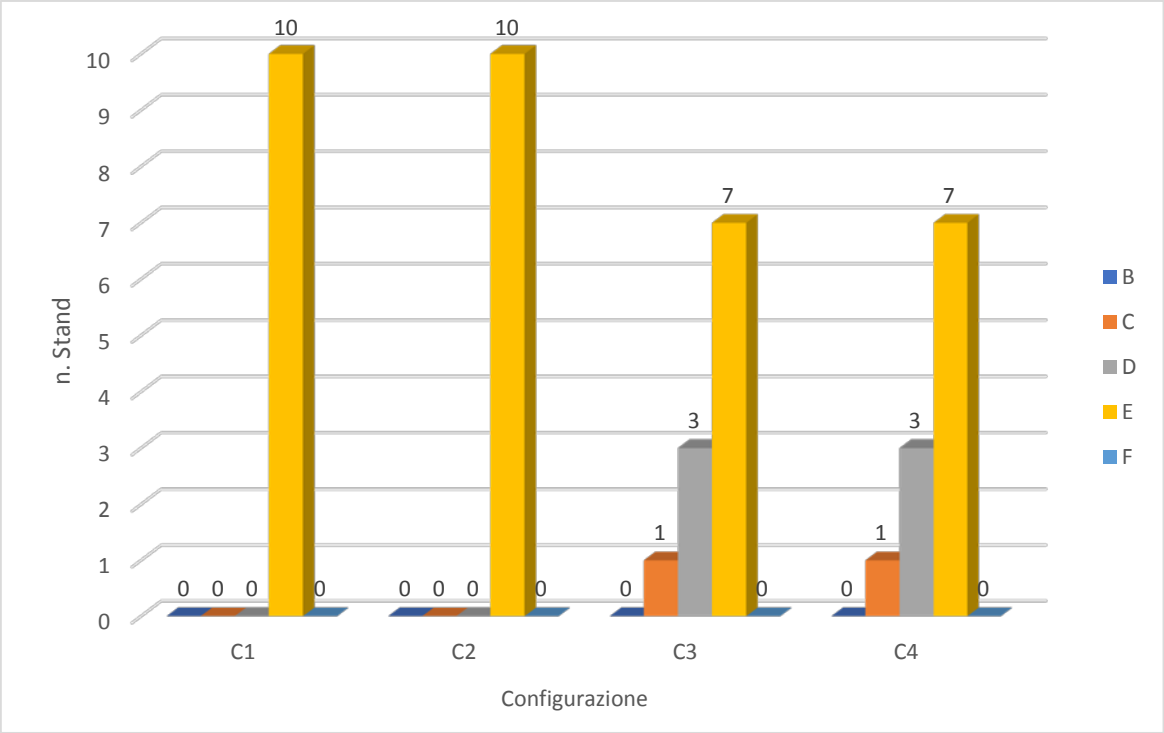
Code	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
D	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3
E	0	1	1	1	3	3	4	4	4	3	4	5	4	5	7	8	8	8	10	9	10	9	7	5
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fascia oraria 22 – Num. Stand C: **1**

I valori sono riepilogati nella tabella e nel grafico che seguono.

DOMANDA STAND CARGO – SDF

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B	0	0	0	0
C	0	0	1	1
D	0	0	3	3
E	10	10	7	7
F	0	0	0	0
TOT.	**10**	**10**	**11**	**11**



11.2.3.3 Calcolo della domanda futura

Al fine di calcolare la domanda futura, i movimenti in arrivo nel busy day del 2017 sono stati incrementati utilizzando un fattore moltiplicativo ricavato dal rapporto tra i movimenti annui in arrivo previsti per i futuri scenari di sviluppo (anni 2025, 2030 e 2035) ed i movimenti in arrivo allo stato di fatto.

Il valore degli arrivi nelle tre fasi future è stato considerato pari alla metà del numero di movimenti di aeromobili cargo stimato come spiegato al capitolo “Previsioni di sviluppo del traffico aeroportuale” paragrafo 10.3.5 “Movimenti di aeromobili”.

FASE	1	2	3
	Anno 2025	Anno 2030	Anno 2035
MOV. IN ARRIVO FUTURI	6.390	6.953	7.500
MOV. IN ARRIVO 2017	5.546		
FATTORE DI CRESCITA	**1,15**	**1,25**	**1,35**

La domanda futura di stand per gli aeromobili cargo è sintetizzata nelle tabelle successive

DOMANDA STAND CARGO – FASE 1

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B	0	0	0	0
C	0	0	4	4
D	0	0	3	3
E	13	13	8	8
F	0	0	0	0
TOT.	**13**	**13**	**15**	**15**

DOMANDA STAND CARGO – FASE 2

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B	0	0	0	0
C	0	0	4	4
D	0	0	3	3
E	16	16	9	9
F	0	0	0	0
TOT.	**16**	**16**	**16**	**16**

DOMANDA STAND CARGO – FASE 3

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B	0	0	0	0
C	0	0	4	4
D	0	0	5	5
E	18	18	12	12
F	0	0	0	0
TOT.	**18**	**18**	**21**	**21**

11.2.4 Confronto domanda / capacità

STATO ATTUALE

DOMANDA STAND PAX – SDF

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B	1	0	0	0
C	14	20	26	62
D	4	3	12	3
E	4	10	5	0
F	3	0	0	0
TOT.	**26**	**33**	**43**	**65**

DOMANDA STAND CARGO– SDF

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B	0	0	0	0
C	0	0	1	1
D	0	0	3	3
E	10	10	7	7
F	0	0	0	0
TOT.	**10**	**10**	**11**	**11**

CAPACITA' STAND PAX – SDF

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B	1	1	1	1
C	57	57	64	142
D	25	26	71	0
E	23	37	0	0
F	12	0	0	0
TOT.	**118**	**121**	**136**	**143**

FASE 1 (2025)

DOMANDA STAND PAX – FASE 1

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B	3	0	0	0
C	20	26	30	83
D	7	4	18	4
E	7	12	7	0
F	5	0	3	0
TOT.	**42**	**42**	**58**	**87**

DOMANDA STAND CARGO – FASE 1

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B	0	0	0	0
C	0	0	4	4
D	0	0	3	3
E	13	13	8	8
F	0	0	0	0
TOT.	**13**	**13**	**15**	**15**

CAPACITA' STAND PAX – FASE 1

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B	1	1	1	1
C	57	57	64	152
D	25	26	76	0
E	23	42	0	0
F	17	0	0	0
TOT.	**123**	**126**	**141**	**153**

FASE 2 (2030)

DOMANDA STAND PAX – FASE 2

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B	1	0	0	0
C	21	27	33	91
D	5	4	17	4
E	5	14	5	0
F	3	0	1	0
TOT.	**35**	**45**	**56**	**95**

DOMANDA STAND CARGO – FASE 2

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B	0	0	0	0
C	0	0	4	4
D	0	0	3	3
E	16	16	9	9
F	0	0	0	0
TOT.	**16**	**16**	**16**	**16**

CAPACITA' STAND PAX – FASE 2

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B	1	1	1	1
C	61	61	68	188
D	25	26	92	0
E	23	58	0	0
F	32	0	0	0
TOT.	**142**	**146**	**161**	**189**

FASE 3 (2035)

DOMANDA STAND PAX – FASE 3

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B	3	0	0	0
C	22	31	35	99
D	7	4	18	4
E	7	17	7	0
F	5	0	3	0
TOT.	**44**	**52**	**63**	**103**

DOMANDA STAND CARGO – FASE 3

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B	0	0	0	0
C	0	0	4	4
D	0	0	5	5
E	18	18	12	12
F	0	0	0	0
TOT.	**18**	**18**	**21**	**21**

CAPACITA' STAND PAX – FASE 3

Code	Configurazione			
	C1	C2	C3	C4
B	1	1	1	1
C	61	61	68	196
D	25	26	98	0
E	21	64	0	0
F	38	0	0	0
TOT.	**146**	**152**	**167**	**197**

In conclusione, si osserva che la capacità dei piazzali nei vari anni di riferimento del Masterplan soddisfa i fabbisogni calcolati ai paragrafi precedenti, assicurando una quota sufficiente di stand di backup utili a prevenire qualsiasi condizione di contingency.

La configurazione delle nuove aree di sosta, inoltre, è stata studiata in modo da garantire:

- un aumento significativo degli stand destinati ad aeromobili wide-body;

- dimensioni delle aree di sosta sicuramente conformi alle vigenti disposizioni normative, in relazione al codice ICAO delle tipologie di aeromobili per cui sono state progettate;
- massima flessibilità d'uso degli stand, prevedendo per esempio l'utilizzo MARS (Multiple Apron Ramp System);
- spazi adeguati di manovra, sia per quanto riguarda il percorso di ingresso/uscita del velivolo, sia con riferimento alla movimentazione attorno all'aeromobile dei vari mezzi di rampa (autobus, scale, refuelling, bagagli, merci, pulizia, catering, ecc.);
- massima funzionalità, localizzando le piazzole in prossimità delle aree operative (per il traffico passeggeri una parte di stand sarà a contatto con il nuovo pier aumentando il numero di gate serviti da finger, in zona cargo gli stand saranno situati di fronte ai nuovi magazzini);
- presenza di aree di adeguate dimensioni da destinare al deposito dei mezzi di rampa, poste in prossimità delle piazzole di sosta degli aeromobili

11.3 Vie di rullaggio

Gli interventi di sviluppo dell'esistente sistema di vie di rullaggio saranno finalizzati, da un lato, ad incrementare la capacità operativa delle piste di volo mediante la realizzazione di nuove "rapid exit taxiway" e/o l'adeguamento dei punti di ingresso in pista dei velivoli in partenza, dall'altro a garantire l'accesso alle nuove aree di sosta aeromobili previste dal masterplan.

Sulle piste, sul sistema di vie di rullaggio e sui piazzali risulteranno inoltre necessari nel corso dei prossimi anni vari interventi di riqualifica e manutenzione straordinaria riguardanti sia le infrastrutture che gli aiuti visuali, al fine di continuare a garantire la piena funzionalità del sistema, la disponibilità di livelli tecnologici di avanguardia per i vari apparati in uso ed un costante e progressivo miglioramento degli standard operativi e di sicurezza offerti dallo scalo.

11.4 Terminal Passeggeri

11.4.1 Metodologia di analisi utilizzata

Vengono di seguito valutate la consistenza e le capacità dei due terminal passeggeri di Malpensa, facendo riferimento a quanto raccomandato da IATA nel documento *Airport Development Reference Manual*, 10° edizione (aggiornata al 2017), in cui si forniscono specifici parametri di riferimento per determinare il *livello di servizio* offerto agli utenti.

Con il termine *livello di servizio* si intendono le condizioni e le caratteristiche operative garantite dal sistema a fronte di uno specifico livello di domanda (numero di persone). La metodologia IATA definisce i livelli di servizio analizzando sia parametri di tipo dimensionale che i tempi di attesa nei diversi sottosistemi e propone la classificazione riportata nella seguente figura.

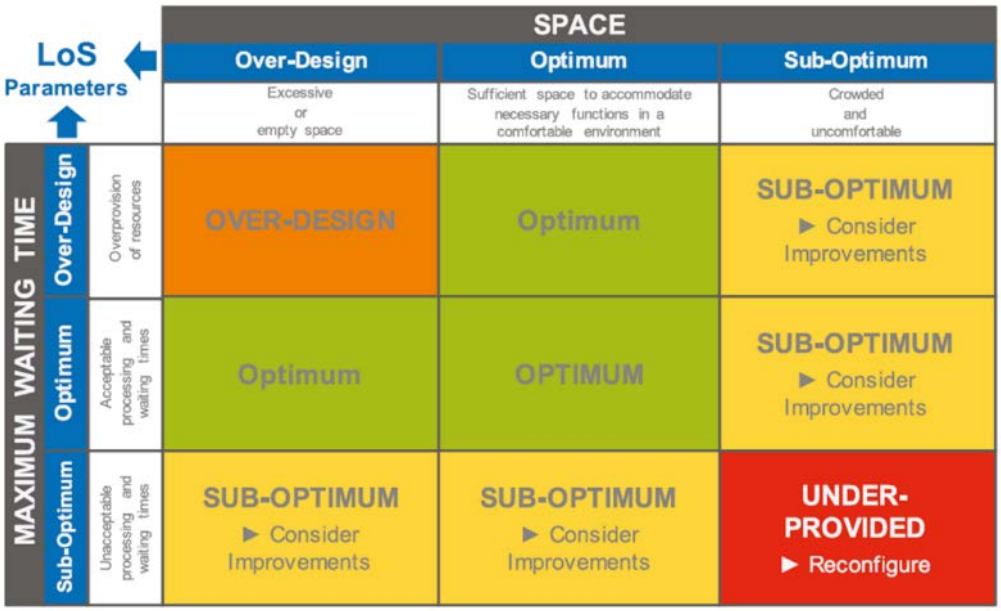


Figura 133 - Matrice per il calcolo dei LoS dei sottosistemi funzionali (IATA Airport Development Reference Manual, 10 edizione, 2017).

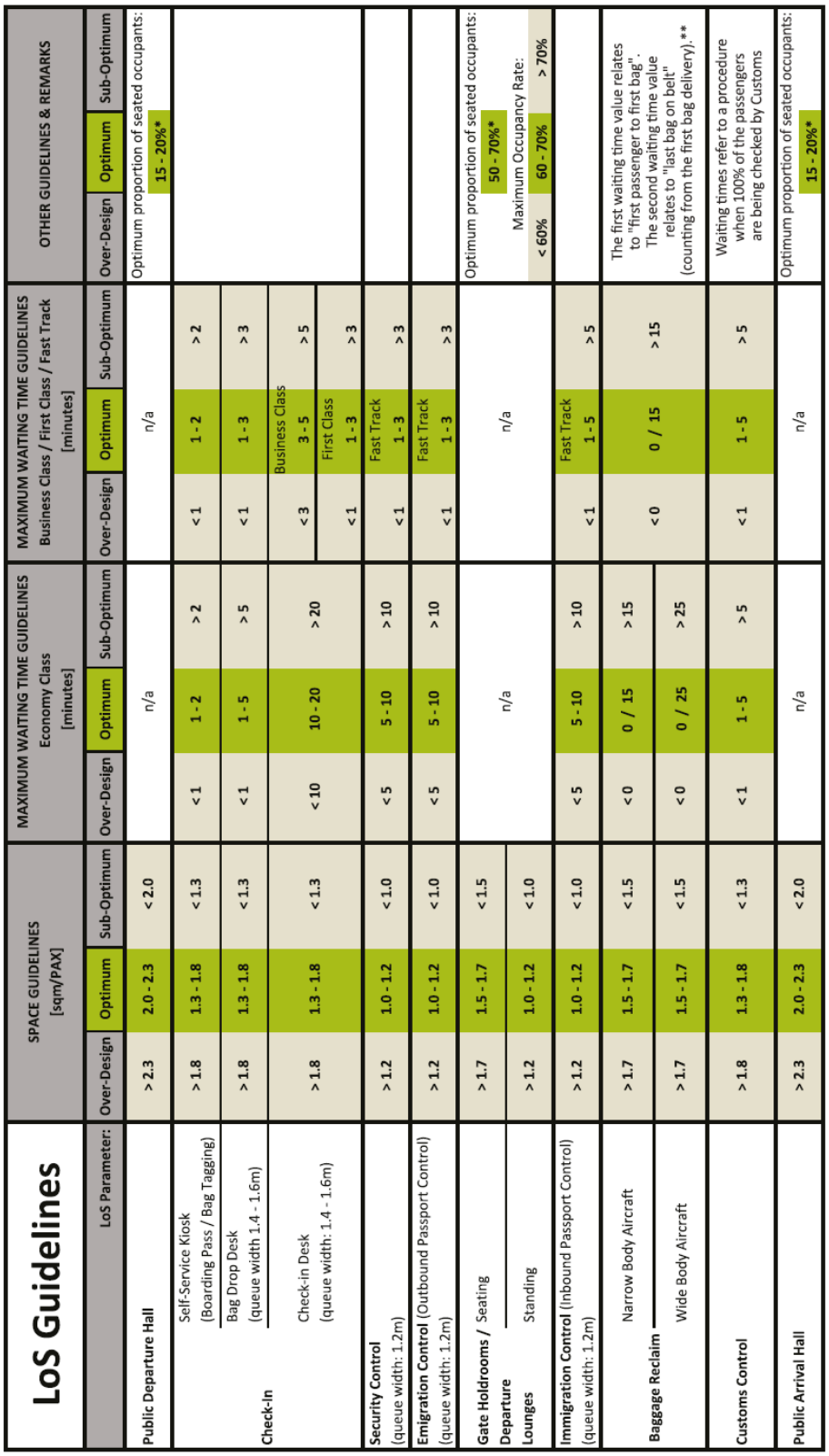
Il livello *Over Design* individua livelli di servizio alti, con tempi di attesa per i passeggeri nei diversi processi di controllo molto contenuti e superfici per passeggero più ampie.

Il livello *Optimum* indica un adeguato livello di servizio e condizioni stabili nei diversi sottosistemi operativi, corrisponde sostanzialmente al “livello di servizio C” considerato nella precedente versione del Manuale IATA.

Il livello *Sub Optimum* non è auspicabile, in quanto si associa ad aree sottodimensionate rispetto al flusso dei passeggeri da servire o a tempi di attesa superiori ai valori accettabili.

L'analisi è stata quindi condotta con l'obiettivo di garantire in tutte le aree operative che costituiscono il terminal passeggeri uno standard minimo pari ad *Optimum*.

Le valutazioni sono state condotte per tutti i sottosistemi dei terminal destinati ad accogliere i passeggeri e che costituiscono la cosiddetta *unità di traffico*.



LoS Guidelines		SPACE GUIDELINES [sqm/PAX]			MAXIMUM WAITING TIME GUIDELINES Economy Class [minutes]			MAXIMUM WAITING TIME GUIDELINES Business Class / First Class / Fast Track [minutes]			OTHER GUIDELINES & REMARKS	
LoS Parameter:		Over-Design	Optimum	Sub-Optimum	Over-Design	Optimum	Sub-Optimum	Over-Design	Optimum	Sub-Optimum	Over-Design	Optimum	Sub-Optimum
Public Departure Hall		> 2.3	2.0 - 2.3	< 2.0	n/a			n/a			Optimum proportion of seated occupants: 15 - 20%*		
Check-In	Self-Service Kiosk (Boarding Pass / Bag Tagging)	> 1.8	1.3 - 1.8	< 1.3	< 1	1 - 2	> 2	< 1	1 - 2	> 2			
	Bag Drop Desk (queue width 1.4 - 1.6m)	> 1.8	1.3 - 1.8	< 1.3	< 1	1 - 5	> 5	< 1	1 - 3	> 3			
	Check-in Desk (queue width: 1.4 - 1.6m)	> 1.8	1.3 - 1.8	< 1.3	< 10	10 - 20	> 20	< 3	Business Class 3 - 5	> 5			
								< 1	First Class 1 - 3	> 3			
Security Control (queue width: 1.2m)		> 1.2	1.0 - 1.2	< 1.0	< 5	5 - 10	> 10	< 1	Fast Track 1 - 3	> 3			
Emigration Control (Outbound Passport Control) (queue width: 1.2m)		> 1.2	1.0 - 1.2	< 1.0	< 5	5 - 10	> 10	< 1	Fast Track 1 - 3	> 3			
Gate Holdrooms / Departure Lounges	Seating	> 1.7	1.5 - 1.7	< 1.5	n/a			n/a			Optimum proportion of seated occupants: 50 - 70%* Maximum Occupancy Rate:		
	Standing	> 1.2	1.0 - 1.2	< 1.0							< 60%	60 - 70%	> 70%
Immigration Control (Inbound Passport Control) (queue width: 1.2m)		> 1.2	1.0 - 1.2	< 1.0	< 5	5 - 10	> 10	< 1	Fast Track 1 - 5	> 5			
Baggage Reclaim	Narrow Body Aircraft	> 1.7	1.5 - 1.7	< 1.5	< 0	0 / 15	> 15	< 0	0 / 15	> 15	The first waiting time value relates to "first passenger to first bag". The second waiting time value relates to "last bag on belt" (counting from the first bag delivery).**		
	Wide Body Aircraft	> 1.7	1.5 - 1.7	< 1.5	< 0	0 / 25	> 25						
Customs Control		> 1.8	1.3 - 1.8	< 1.3	< 1	1 - 5	> 5	< 1	1 - 5	> 5	Waiting times refer to a procedure when 100% of the passengers are being checked by Customs		
Public Arrival Hall		> 2.3	2.0 - 2.3	< 2.0	n/a			n/a			Optimum proportion of seated occupants: 15 - 20%*		

Figura 134 – Tabella IATA con i parametri di riferimento per il calcolo LoS dei sottosistemi funzionali (IATA Airport Development Reference Manual, 10 edizione, 2017).

Ai fini della determinazione delle superfici e delle dotazioni necessarie, la metodologia IATA prevede l'utilizzo di alcuni parametri, quali:

- il tempo medio di presenza del passeggero;
- la percentuale di accompagnatori/ricevitori;
- i tempi di processamento;
- i tempi di accodamento;
- la percentuale di passeggeri con bagagli;
- il numero medio di passeggeri per volo.

Si sono analizzati i seguenti sottosistemi dei due terminal di Malpensa:

- Hall Partenze – Landside
- Area Check-in
- Area Controllo Security
- Area Controllo Passaporti in Partenza
- Sale Imbarchi
- Hall Arrivi – Landside
- Sala Riconsegna Bagagli
- Area Controllo Passaporti in Arrivo

Relativamente alle caratteristiche della domanda di traffico nell'ora di punta sono stati utilizzati i valori determinati al capitolo 10.5, che si riportano per comodità nella tabella di seguito, dove sono indicati per ciascun anno considerato dal Masterplan i valori stimati "di punta tipica" relativi al Terminal 1 e al Terminal 2.

	T1	T2
Anno	*TPHP*	*TPHP*
2018	5.589	3.100
2019	5.985	3.251
2020	6.100	3.296
2021	6.268	3.370
2022	6.437	3.443
2023	6.606	3.516
2024	6.775	3.588
2025	6.945	3.660
2026	7.116	3.731
2027	7.288	3.802
2028	7.451	3.867
2029	7.614	3.933
2030	7.778	3.997
2031	7.943	4.061
2032	8.108	4.125
2033	8.275	4.189
2034	8.442	4.252
2035	8.610	4.315

A partire dai valori riferiti alle punte orarie complessive sono state successivamente determinate le singole componenti orarie arrivi/partenze e Schengen/extra Schengen, sulla base di valutazioni che tengono conto dei dati storici effettivamente registrati nei due terminal di Malpensa e che sono di seguito elencate:

- nel Terminal 1 la percentuale di passeggeri per le singole componenti arrivo e partenza rappresenta il 65% del picco totale passeggeri. I picchi orari arrivi e partenze, sia per i flussi Schengen che per quelli extra-Schengen, presentano il medesimo valore che corrisponde per entrambi i casi al 55% del picco unidirezionale complessivo;
- nel Terminal 2 la percentuale di passeggeri per le singole componenti arrivo e partenza rappresenta il 72% del picco totale passeggeri. I picchi orari arrivi e partenze della componente Schengen hanno lo stesso valore e corrispondono all' 86% del picco unidirezionale complessivo. Analogamente, anche i picchi orari arrivi e partenze dei flussi extra Schengen presentano lo stesso valore, sebbene in questo caso la percentuale sia molto più bassa e corrisponde al 25% del picco unidirezionale complessivo.

11.4.2 Terminal 1 – valutazione dei livelli di servizio

Ai fini del calcolo dei *livelli di servizio* per il Terminal 1, si sono utilizzati i fattori specifici di ogni sub sistema in modo coerente con quanto dichiarato nel documento *Piano di Utilizzo dell'Aerostazione 2018-2019 – Terminal 1,* eccetto che per quei sottosistemi in cui si sono registrate migliori performance dovute all' introduzione di specifiche soluzioni tecnologicamente più avanzate o a nuove procedure operative aeroportuali. Di seguito si riporta il riassunto dei parametri utilizzati:

	Picco pax 30'	***Tempo di Permanenza***	***Tempo di Processamento***	***Pax con bagaglio***	***Accompagnatori/pax***	***LoS Spazio (IATA)***	***Los Tempo (IATA)***
	%	*min/pax*	*sec/pax*	*%*	*#*	*m^2/pax*	*min/pax*
Hall Partenze		20 pax-20 acc			0,5	2,3	-
Check in - Voli "normali"	75		90			Formula geometrica	10
Check in - Voli "Alto Rischio"	75		150				10
Controllo Security	50		20 - 18			1,0	10
Controllo Passaporti Partenza	68		60 man. – 24 e gates			1,2	10
Sale Imbarchi - Schengen		60				1,7 (seating)	-
Sale Imbarchi - Extra Schengen		60				1,7 (seating)	-
Hall Arrivi		5 pax-20 acc			0,5	2,3	-
Riconsegna Bagagli - Schengen				50		1,7	15
Riconsegna Bagagli - Extra Schengen				90		1,7	20
Controllo Passaporti Arrivo	68		60 man. – 24 e gates			1,2	10

11.4.2.1 Parametri utilizzati

La ***hall partenze*** rappresenta l'atrio landside che ospita tutti i passeggeri in partenza e i loro accompagnatori nel periodo in cui, eventualmente, attendono prima di recarsi all'area check-in e nell'intervallo che intercorre tra la registrazione e la presentazione ai controlli di sicurezza.

Il tempo di permanenza in quest'area risulta variabile a seconda che il passeggero si presenti con il solo il bagaglio a mano, senza la necessità di effettuare l'accettazione, o che invece giunga in aeroporto con notevole anticipo rispetto alla partenza del proprio volo. Nella presente analisi si è considerato un tempo medio di permanenza pari a 20 minuti, sia per i passeggeri che per gli accompagnatori, e una presenza media di 0,5 accompagnatori per passeggero.

Nell'analisi domanda/capacità dell'area ***check-in*** si sono considerati separatamente i banchi dedicati ai voli "normali" nelle sale principali e quelli per i voli "ad alto rischio" (ipotizzati ca il 20%).

Si è considerato un tempo medio di controllo pari a 90 sec/pax per i voli normali e pari a 150 sec/pax per i voli "ad alto rischio".

Si evidenzia che nel caso dei banchi check-in, l'analisi teorica proposta da IATA non presenta livelli di accuratezza molto elevati, in quanto ipotizza che tutti i banchi siano indistintamente disponibili per tutti i passeggeri che devono effettuare la registrazione; nella realtà le postazioni sono assegnate ai diversi vettori e dunque i banchi non risultano tutti disponibili contemporaneamente. Per compensare tale aspetto il fabbisogno totale secondo le formule IATA è stato aumentato del 20% in maniera cautelativa. Per il calcolo dell'area di fabbisogno si è fatto riferimento alla metodologia IATA, sia utilizzando le formule di calcolo teoriche proposte, sia garantendo gli spazi minimi per gli accodamenti passeggeri, che spesso restituiscono valori più coerenti con le reali esigenze operative aeroportuali. Si è dunque calcolato il fabbisogno in termini di spazio attraverso la formula geometrica, ipotizzando che per ogni banco necessario sia richiesta un'area di 2 m (larghezza del banco) per 12 m (lunghezza dello spazio per processamento e accodamento suggerita da IATA).

Per quanto riguarda i ***controlli di sicurezza*** dei passeggeri in partenza (metal detector + apparato x-ray per il controllo dei bagagli a mano), si è considerato un tempo medio di operazione di 20 sec/pax nella prima fase e di 18 sec/pax nelle ultime due fasi, assumendo che vi sia una progressiva ottimizzazione nelle operazioni di controllo del passeggero.

Il tempo medio di operazione considerato per i ***controlli passaporti in partenza*** è pari a 60 sec/pax per quelli manuali; a seguito dell'entrata in vigore del Regolamento UE 458/2017 che ha modificato il "Nuovo Codice delle Frontiere Schengen", imponendo la verifica dell'identità e della cittadinanza delle persone durante l'attraversamento delle frontiere esterne attraverso la consultazione delle banche dati sul 100% delle persone; il tempo medio necessario per il controllo passaporti attraverso le postazioni manuali aumenta quindi dagli attuali circa 27 sec/pax a circa 60 sec/pax. Le postazioni automatiche, invece, garantiscono già la consultazione delle banche dati sul 100% delle persone ed in questo caso il tempo medio di processamento è stato ipotizzato pari a 24 sec/pax. Si ritiene che la percentuale di utilizzo delle postazioni automatiche possa progressivamente aumentare con il passare del tempo, fino a raggiungere il 60% delle operazioni di controllo.

Inoltre, si è tenuto conto della specifica configurazione di Malpensa che determina una presentazione dei passeggeri più diluita nel tempo, a differenza di quanto accade al controllo dei passaporti in arrivo.

Relativamente alla ***sala imbarchi per voli Schengen***, gli aeromobili che fanno riferimento al Terminal 1 di Malpensa presentano una capacità media di circa 170 posti disponibili per i voli "narrow body" (prevalentemente associabili ai voli Schengen) con un *load factor* pari a 85%. Il fabbisogno delle sale imbarchi è dunque calcolato sulla base del numero dei gates necessari, secondo le previsioni di traffico dello scenario "Base" (40,9 milioni di passeggeri al 2035, di cui 29,3 serviti al Terminal 1). Per il calcolo delle sale di imbarco si è fatto riferimento alle seguenti equazioni:

As = AREA PER PAX SEDUTI = G * AS * LF * SR * (1 + SRf) * Gf * Ss * Tst/60

Ast = AREA PER PAX IN PIEDI = G * AS * LF * (1 - SR) * Sst * Tst/60

AREA TOTALE = (As + Ast) * (1 + X) * fattore correzione

ove, G indica il numero dei gates di fabbisogno, AS il numero di posti disponibili offerti dal velivolo (valore nominale, costante), LF il riempimento del velivolo (posti occupati / posti offerti), SR rappresenta la percentuale della quota dei passeggeri seduti, SRf il fattore di correzione per la quota pax seduti, Gf il fattore di correzione per i gates aperti, Ss lo spazio da garantire alla persona seduta, Sst è lo spazio per la persona in piedi, Tst il tempo di stazionamento, e X il fattore di correzione per lo spazio addizionale per le operazioni di imbarco.

Il fabbisogno del numero di gates per i voli *Schengen* è legato al coefficiente di riempimento medio, che tende progressivamente ad incrementare nel corso degli anni (si veda anche quanto indicato sull'argomento al par. 10.3.5), e ad un tempo medio di *turnaround* degli aeromobili ipotizzato pari a 60 minuti.

Nello specifico, la formula è la seguente: N. GATES = (DPHP / AVG LOAD) * (Tturn/ 60) * fattore di correzione; ove, DPHP indica il picco passeggeri in partenza (valore che varia di anno in anno), AVG LOAD è il riempimento medio per velivolo (pax/mov) ed è anch'esso un valore vaiabile nel tempo, e Tturn è il tempo di turnaround, che è stato mantenuto costante negli anni.

Per l'analisi relativa alla ***sala imbarchi per voli extra Schengen***, si è considerata una capacità media degli aeromobili di ca 254 posti disponibili per i voli "wide body" (utilizzati sui collegamenti intercontinentali) e un *load factor* pari al 65%. Come per i voli *Schengen*, il fabbisogno del numero di gate per i voli *extra Schengen* è legato al coefficiente di riempimento medio previsto negli anni e ad un tempo medio di occupazione del gate ipotizzato pari a 90 minuti (ipotesi cautelativa).

Le formule utilizzate per le analisi sono analoghe a quelle descritte con riferimento alla sala imbarchi voli Schengen.

Per la ***hall arrivi*** si è ipotizzato un tempo medio di permanenza diverso tra i passeggeri in arrivo e i *wellcomers*; nello specifico, si sono considerati 5 minuti per i passeggeri e 20 minuti per i familiari ed amici in attesa, considerando che questi raggiungono l'aeroporto in anticipo rispetto all'orario di arrivo del volo. Si è ipotizzata una presenza media di 0,5 persone per passeggero.

La sala di ***riconsegna bagagli*** destinata ai passeggeri dei voli *Schengen* è posta nella zona sud del corpo principale del terminal, mentre quella destinata ai voli *extra Schengen* è localizzata nella zona nord. Ai caroselli di restituzione bagagli si è ipotizzato in termini cautelativi che il 50% dei passeggeri in arrivo con voli *Schengen* e il 90% di quelli in arrivo con voli e*xtra Schengen* debbano ritirare il proprio bagaglio di stiva.

Analogamente alle partenze, il tempo medio di operazione considerato per i ***controlli passaporti in arrivo*** è pari a 60 sec/pax nel caso di controllo manuale e pari a 24 sec/pax nel caso di controllo automatico; inoltre, si ipotizza che la percentuale di utilizzo delle postazioni automatiche aumenti fino a giungere al 60% al termine del periodo di riferimento considerato dal presente studio. Il parametro raccomandato da IATA pari a 1,2 m^2/pax (massimo del livello *Optimum*) in questo caso è stato cautelativamente aumentato del 30% alla luce delle effettive reali dinamiche che caratterizzano questo specifico sottosistema funzionale.

La formula teorica si ritiene infatti non tenere sufficientemente in considerazione le condizioni operative che, nel caso del sottosistema in esame, registrano l'arrivo contemporaneo di più voli internazionali, generalmente di grande capacità, che determinano un fenomeno di maggior stress di tipo "impulsivo".

In generale, si segnala che i tempi medi di controllo e i tempi medi di permanenza utilizzati per le valutazioni sono coerenti con i valori pubblicati nel *Regolamento di Scalo.*

Nel Terminal 1 il sistema di trasporto e smistamento dei bagagli (BHS – *baggage handling system*) in partenza è attualmente dotato di 6 moli e 16 caroselli, distribuiti in due zone simmetriche ("sud" e "nord"). L'impianto dispone di 10 nastri per l'inserimento dei bagagli in transito e di un impianto dedicato per i bagagli in short connection (tempo di transito inferiore a 60 min.). Il sistema comprende inoltre 6 ponti scanner, ciascuno dotato di 10 lettori a 360°, di cui due dedicati ai bagagli in transito.

La capacità operativa garantita dal sistema viene definita dai seguenti parametri:

- accettazione: 60 bag/h per ogni banco di check-in;
- transiti: 2.500 bag/h (cap. massima di transiti in ingresso);
- lettura etichette: 3.600 bag/h per ogni apparato lettore;
- anelli di sorting: 5.500 bag/h.

11.4.2.2 Risultati

Nel caso del Terminal 1, applicando la metodologia IATA, si ottengono i *livelli di servizio* riportati nelle seguenti tabelle.

Questi risultati evidenziano come le dotazioni esistenti e quelle previste fino al 2035 consentano sostanzialmente a tutti i sottosistemi di servire adeguatamente i volumi di traffico attuali ed anche il prevedibile sviluppo futuro. Le uniche aree operative in cui si riscontrano, nel breve periodo, possibili decadimenti del *livello di servizio* offerto (rispetto agli standard definiti a livello internazionale) riguardano le aree dedicate ai controlli di sicurezza e ai controlli dei passaporti in partenza e in arrivo, in termini di numero di *facilities* disponibili.
Va comunque sottolineato che sono già stati programmati specifici interventi volti ad incrementare le postazioni di controllo disponibili, al fine di gestire i volumi di traffico attesi in modo adeguato, garantendo livelli di comfort ottimali.

In particolare, le zone di controllo verranno potenziate prevedendo sia un incremento degli spazi disponibili per gli accodamenti e del numero delle postazioni di controllo, sia una implementazione sempre più ampia dei sistemi *e-gates*, che consentono il controllo automatizzato dei documenti e lo snellimento delle procedure di controllo.

			2019	2025	2030	2035
PAP	*Peak Annual Passengers*	*pax/year*	**18,181,961**	**22,111,514**	**25,667,329**	**29,339,986**
TPHP	*Peak Hour Passengers*	*pax/h*	5,985	6,945	7,778	8,610
APHP	*Terminating Peak Hour Passengers*	*pax/h*	3,890	4,514	5,056	5,597
DPHP	*Departing Peak Hour Passengers*	*pax/h*	3,890	4,514	5,056	5,597
APHP S	*Terminating Peak Hour Schengen Pass*	*pax/h*	2,140	2,483	2,781	3,078
DPHP S	*Departing Peak Hour Schengen Pass*	*pax/h*	2,140	2,483	2,781	3,078
APHP X	*Terminating Peak Hour Extra Sch Pass*	*pax/h*	2,140	2,483	2,781	3,078
DPHP X	*Departing Peak Hour Extra Sch Pass*	*pax/h*	2,140	2,483	2,781	3,078
Hall Partenze	**FABBISOGNO (max)**	m^2	4,474	5,191	5,814	6,436
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	13,550	13,550	12,500	12,500
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Over design*	*Over design*
Check in	**FABBISOGNO (geometrico)**	m^2	3,419	3,967	4,443	4,918
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	6,200	6,900	6,900	6,900
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Over design*	*Over design*
	BANCHI CHECK-IN RICHIESTI	#	142	165	185	205
	BANCHI CHECK-IN DISPONIBILI	#	*275*	*311*	*311*	*311*
Controllo Security	**FABBISOGNO (min)**	m^2	692	803	900	996
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	940	940	1,725	1,725
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Optimum*	*Over design*	*Over design*
	LINEE SECURITY RICHIESTE	#	21	25	25	27
	LINEE SECURITY DISPONIBILI	#	*21*	*21*	*27*	*27*
Controllo Passaporti Partenza	**FABBISOGNO (max)**	m^2	501	581	651	721
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	800	1,200	1,200	1,200
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Over design*	*Over design*
	POSTAZIONI RICHIESTE	#	32	32	35	36
	POSTAZIONI DISPONIBILI	#	*27*	*44*	*44*	*44*
Sale Imbarchi Schengen	**FABBISOGNO (max)**	m^2	4,894	5,409	5,924	6,182
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	10,000	10,000	20,300	31,940
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Over design*	*Over design*
	GATES RICHIESTI	#	19	21	23	24
	GATES DISPONIBILI	#	*22*	*22*	*40*	*56*
Sale Imbarchi Extra Schengen	**FABBISOGNO (max)**	m^2	7,652	8,240	8,829	9,123
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	9,500	9,500	9,500	18,620
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Over design*	*Over design*
	GATES RICHIESTI	#	26	28	30	31
	GATES DISPONIBILI	#	*42*	*42*	*42*	*58*
Hall Arrivi	**FABBISOGNO (max)**	m^2	2,237	2,596	2,907	3,218
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	11,500	12,000	12,000	12,000
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Over design*	*Over design*
Consegna Bagagli S	**FABBISOGNO (max)**	m^2	909	1,055	1,182	1,308
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	3,700	3,700	3,700	6,500
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Over design*	*Over design*
	NASTRI RICHIESTI	#	2	3	3	3
	NASTRI DISPONIBILI	#	*5*	*5*	*5*	*9*
Consegna Bagagli X	**FABBISOGNO (max)**	m^2	1,212	1,407	1,576	1,744
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	4,100	7,300	7,300	7,600
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Over design*	*Over design*
	NASTRI RICHIESTI	#	5	5	6	7
	NASTRI DISPONIBILI	#	*5*	*8*	*8*	*8*
Controllo Passaporti Arrivo	**FABBISOGNO (max)**	m^2	656	761	852	944
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	1,500	1,900	1,900	1,900
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Over design*	*Over design*
	POSTAZIONI RICHIESTE	#	34	31	35	35
	POSTAZIONI DISPONIBILI	#	*31*	*39*	*39*	*39*

E’ stata effettuata anche una verifica dei vari sottosistemi del Terminal 1 con l’ipotesi che non avvenga la realizzazione del quarto satellite, considerando l’evoluzione di traffico dello scenario “Base” al 2035, che prevede 29,3 milioni di passeggeri/anno serviti al Terminal 1.

Anche in questa situazione, come si rileva dai valori riassunti nella seguente tabella, il sistema rimane comunque in grado di garantire un adeguato livello di servizio all’utenza.

			2019	2025	2030	2035
PAP	*Peak Annual Passengers*	*pax/year*	**18,181,961**	**22,111,514**	**25,667,329**	**29,339,986**
TPHP	*Peak Hour Passengers*	*pax/h*	5,985	6,945	7,778	8,610
APHP	*Terminating Peak Hour Passengers*	*pax/h*	3,890	4,514	5,056	5,597
DPHP	*Departing Peak Hour Passengers*	*pax/h*	3,890	4,514	5,056	5,597
APHP S	*Terminating Peak Hour Schengen Pass*	*pax/h*	2,140	2,483	2,781	3,078
DPHP S	*Departing Peak Hour Schengen Pass*	*pax/h*	2,140	2,483	2,781	3,078
APHP X	*Terminating Peak Hour Extra Sch Pass*	*pax/h*	2,140	2,483	2,781	3,078
DPHP X	*Departing Peak Hour Extra Sch Pass*	*pax/h*	2,140	2,483	2,781	3,078
Hall Partenze	**FABBISOGNO (max)**	m^2	4,474	5,191	5,814	6,436
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	13,550	13,550	12,500	12,500
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Over design*	*Over design*
Check in	**FABBISOGNO (geometrico)**	m^2	3,419	3,967	4,443	4,918
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	6,200	6,900	6,900	6,900
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Over design*	*Over design*
	BANCHI CHECK-IN RICHIESTI	#	142	165	185	205
	BANCHI CHECK-IN DISPONIBILI	#	*275*	*311*	*311*	*311*
Controllo Security	**FABBISOGNO (min)**	m^2	692	803	900	996
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	940	940	1,725	1,725
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Optimum*	*Over design*	*Over design*
	LINEE SECURITY RICHIESTE	#	21	25	25	27
	LINEE SECURITY DISPONIBILI	#	*21*	*21*	*27*	*27*
Controllo Passaporti Partenza	**FABBISOGNO (max)**	m^2	501	581	651	721
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	800	1,200	1,200	1,200
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Over design*	*Over design*
	POSTAZIONI RICHIESTE	#	32	32	35	36
	POSTAZIONI DISPONIBILI	#	*27*	*44*	*44*	*44*
Sale Imbarchi Schengen	**FABBISOGNO (max)**	m^2	4,894	5,409	5,924	6,182
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	10,000	10,000	20,300	20,300
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Over design*	*Over design*
	GATES RICHIESTI	#	19	21	23	24
	GATES DISPONIBILI	#	*22*	*22*	*40*	*40*
Sale Imbarchi Extra Schengen	**FABBISOGNO (max)**	m^2	7,652	8,240	8,829	9,123
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	9,500	9,500	9,500	9,500
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Over design*	*Over design*
	GATES RICHIESTI	#	26	28	30	31
	GATES DISPONIBILI	#	*42*	*42*	*42*	*42*
Hall Arrivi	**FABBISOGNO (max)**	m^2	2,237	2,596	2,907	3,218
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	11,500	12,000	12,000	12,000
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Over design*	*Over design*
Consegna Bagagli S	**FABBISOGNO (max)**	m^2	909	1,055	1,182	1,308
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	3,700	3,700	3,700	3,700
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Over design*	*Over design*
	NASTRI RICHIESTI	#	2	3	3	3
	NASTRI DISPONIBILI	#	*5*	*5*	*5*	*5*
Consegna Bagagli X	**FABBISOGNO (max)**	m^2	1,212	1,407	1,576	1,744
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	4,100	7,300	7,300	7,300
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Over design*	*Over design*
	NASTRI RICHIESTI	#	5	5	6	7
	NASTRI DISPONIBILI	#	*5*	*8*	*8*	*8*
Controllo Passaporti Arrivo	**FABBISOGNO (max)**	m^2	656	761	852	944
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	1,500	1,900	1,900	1,900
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Over design*	*Over design*
	POSTAZIONI RICHIESTE	#	34	31	35	35
	POSTAZIONI DISPONIBILI	#	*31*	*39*	*39*	*39*

La precedente verifica è stata effettuata anche considerando l'evoluzione di traffico dello scenario "Best" secondo cui si prevedono ca. 33 milioni di passeggeri/anno al 2035 serviti al Terminal 1, sempre con l'ipotesi di non realizzare il quarto satellite.

In questo caso si rileva che al termine del periodo considerato il numero delle postazioni per i controlli di security e per i controlli passaporti dei passeggeri in arrivo risulterebbe inferiore rispetto al fabbisogno stimato; inoltre si inizierebbero a rilevare livelli di servizio più contenuti sia per quanto riguarda la situazione degli imbarchi extra Schengen, sia con riferimento alla sala ritiro bagagli extra Schengen.

			2019	2025	2030	2035
PAP	*Peak Annual Passengers*	*pax/year*	**18,363,781**	**23,274,579**	**27,928,620**	**32,966,408**
TPHP	*Peak Hour Passengers*	*pax/h*	6,045	7,310	8,463	9,674
APHP	*Terminating Peak Hour Passengers*	*pax/h*	3,929	4,752	5,501	6,288
DPHP	*Departing Peak Hour Passengers*	*pax/h*	3,929	4,752	5,501	6,288
APHP S	*Terminating Peak Hour Schengen Pass*	*pax/h*	2,161	2,613	3,026	3,459
DPHP S	*Departing Peak Hour Schengen Pass*	*pax/h*	2,161	2,613	3,026	3,459
APHP X	*Terminating Peak Hour Extra Sch Pass*	*pax/h*	2,161	2,613	3,026	3,459
DPHP X	*Departing Peak Hour Extra Sch Pass*	*pax/h*	2,161	2,613	3,026	3,459
Hall Partenze	**FABBISOGNO (max)**	m^2	4,519	5,464	6,326	7,231
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	13,550	13,550	12,500	12,500
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Over design*	*Over design*
Check in	**FABBISOGNO (geometrico)**	m^2	3,453	4,176	4,834	5,526
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	6,200	6,900	6,900	6,900
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Over design*	*Over design*
	BANCHI CHECK-IN RICHIESTI	#	144	174	201	230
	BANCHI CHECK-IN DISPONIBILI	#	*275*	*311*	*311*	*311*
Controllo Security	**FABBISOGNO (min)**	m^2	699	846	979	1,119
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	940	940	1,725	1,725
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Optimum*	*Over design*	*Over design*
	LINEE SECURITY RICHIESTE	#	21	26	27	31
	LINEE SECURITY DISPONIBILI	#	*21*	*21*	*27*	*27*
Controllo Passaporti Partenza	**FABBISOGNO (max)**	m^2	506	612	708	810
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	800	1,200	1,200	1,200
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Over design*	*Over design*
	POSTAZIONI RICHIESTE	#	32	33	38	40
	POSTAZIONI DISPONIBILI	#	*27*	*44*	*44*	*44*
Sale Imbarchi Schengen	**FABBISOGNO (max)**	m^2	4,894	5,667	6,439	6,954
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	10,000	10,000	20,300	20,300
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Over design*	*Over design*
	GATES RICHIESTI	#	19	22	25	27
	GATES DISPONIBILI	#	*22*	*22*	*40*	*40*
Sale Imbarchi Extra Schengen	**FABBISOGNO (min)**	m^2	6,664	7,433	8,202	8,971
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	9,500	9,500	9,500	9,500
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Optimum*	*Optimum*
	GATES RICHIESTI	#	26	29	32	35
	GATES DISPONIBILI	#	*42*	*42*	*42*	*42*
Hall Arrivi	**FABBISOGNO (max)**	m^2	2,259	2,732	3,163	3,616
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	11,500	12,000	12,000	12,000
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Over design*	*Over design*
Consegna Bagagli S	**FABBISOGNO (max)**	m^2	918	1,111	1,286	1,470
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	3,700	3,700	3,700	3,700
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Over design*	*Over design*
	NASTRI RICHIESTI	#	2	3	3	4
	NASTRI DISPONIBILI	#	*5*	*5*	*5*	*5*
Consegna Bagagli X	**FABBISOGNO (max)**	m^2	1,225	1,481	1,715	1,960
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	4,100	7,300	7,300	7,300
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Over design*	*Over design*
	NASTRI RICHIESTI	#	5	6	7	8
	NASTRI DISPONIBILI	#	*5*	*8*	*8*	*8*
Controllo Passaporti Arrivo	**FABBISOGNO (max)**	m^2	663	801	928	1,060
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	1,500	1,900	1,900	1,900
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Over design*	*Over design*
	POSTAZIONI RICHIESTE	#	34	33	38	40
	POSTAZIONI DISPONIBILI	#	*31*	*39*	*39*	*39*

11.4.3 Terminal 2 – valutazione dei livelli di servizio

Analogamente a quanto effettuato per il Terminal 1, anche per il Terminal 2 si sono utilizzati i fattori specifici di ogni sub sistema in modo coerente con quanto dichiarato nel documento *Piano di Utilizzo dell'Aerostazione 2018-2019 – Terminal 2,* che vengono di seguito riassunti:

	Picco pax 30'	***Tempo di Permanenza***	***Tempo di Processamento***	***Pax con bagaglio***	***Accompagnatori/pax***	***LoS Spazio (IATA)***	***Los Tempo (IATA)***
	%	*min/pax*	*sec/pax*	*%*	*#*	*m^2/pax*	*min/pax*
Hall Partenze		15 pax-15 acc			0,5	2,0	-
Check in	65		90			1,3	10
Controllo Security	50		20 - 18			1,0	10
Controllo Passaporti Partenza	65		60 man. – 24 e gates			1,0	10
Sale Imbarchi - Schengen		80				1,5 (seating)	-
Sale Imbarchi - Extra Schengen		65				1,5 (seating)	-
Hall Arrivi		5 pax-15 acc			0,5	2,0	
Riconsegna Bagagli				70		1,7	15
Controllo Passaporti Arrivo	65		60 man. – 24 e gates			1,2	10

11.4.3.1 Parametri utilizzati

Per il Terminal 2 si sono utilizzati dei parametri di riferimento analoghi a quelli considerati per il Terminal 1, eccetto per alcuni sottosistemi funzionali che vengono descritti di seguito.

Relativamente alla ***hall partenze***, si è considerato un tempo medio di permanenza pari a 15 minuti, sia per i passeggeri che per gli accompagnatori, e una presenza media di 0,5 accompagnatori per passeggero.

Nell'area ***check in*** del Terminal 2 i banchi servono sia i voli *Schengen* che i voli *Extra* Schengen e vengono utilizzati da tutti i passeggeri che devono effettuare la propria registrazione in aeroporto. Appare sempre più diffusa la modalità di effettuare le operazioni di registrazione via Internet (*web* check-in), in particolar modo per i voli *low cost*; dunque, solo una quota relativamente limitata dei passeggeri in partenza usufruisce dei banchi "tradizionali" presenti in aerostazione. Per lo sviluppo

delle analisi teoriche riguardanti la definizione della capacità disponibile si è ipotizzato che il 45% dei passeggeri in partenza debbano effettuare il check in aeroporto; tale parametro diminuisce al 30% nelle ultime due fasi del Piano. In questa analisi, si è considerato un tempo medio di controllo pari a 90 sec/pax.

Relativamente alla ***sala imbarchi per voli Schengen***, gli aeromobili che fanno riferimento al Terminal 2 di Malpensa sono principalmente quelli di Easyjet che presentano una capacità media di ca. 189 posti disponibili e un *load factor* pari a 89%. Il fabbisogno del numero di gates è legato al coefficiente di riempimento medio previsto negli anni e ad un tempo medio di *turnaround* degli aeromobili considerato pari a 60 minuti.

Per l'analisi relativa alla ***sala imbarchi dei voli extra Schengen***, in analogia con quanto considerato per i voli *Schengen*, è stato considerato un *load factor* del 89%. Il fabbisogno del numero di gates tiene inoltre conto di un tempo medio di *turnaround* degli aeromobili pari a 60 minuti.

Per la ***hall arrivi*** si è ipotizzato un tempo medio di permanenza diverso tra i passeggeri in arrivo e i *wellcomers*; nello specifico, si sono considerati 5 minuti per i passeggeri e 15 minuti per i ricevitori e si è ipotizzata una presenza media di 0,5 persone per passeggero.

Per più facile comprensione, si riporta nella seguente immagine la suddivisione delle superfici tra la hall partenze e quella arrivi utilizzata per la verifica dei Livelli di Servizio del Terminal 2 allo scenario finale:

- in rosso si evidenzia l'area assegnata alla hall partenze, che presenta una superficie complessiva di ca. 2.800 m^2;
- in ciano viene invece evidenziata l'area di ca. 2.200 m^2 che costituirà la nuova hall arrivi.

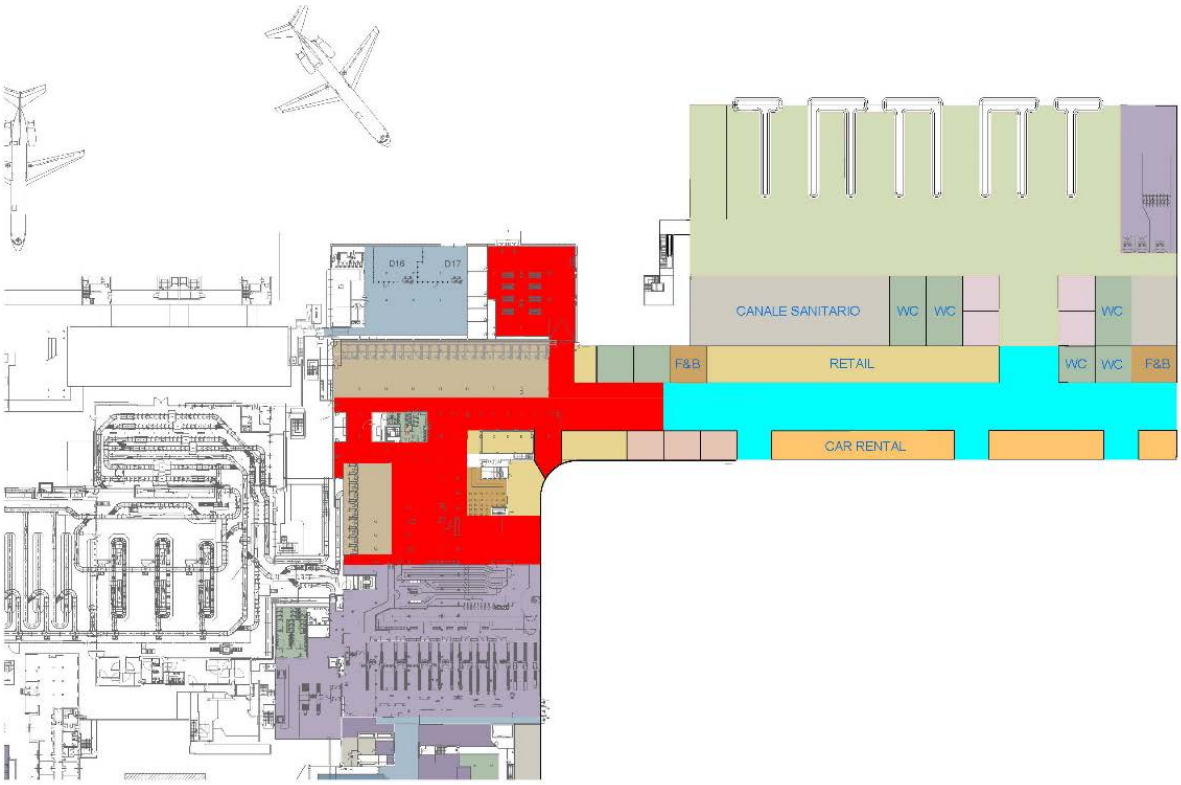


Figura 135 - Aeroporto di Malpensa – Ipotesi di sviluppo del Terminal 2 – piano terra – suddivisione tra atrio arrivi e atrio partenze

La sala ***riconsegna bagagli*** è destinata sia ai passeggeri dei voli *Schengen* che e*xtra Schengen*. Ai caroselli di restituzione bagagli si è ipotizzato in termini cautelativi che il 70% dei passeggeri in arrivo debbano ritirare il proprio bagaglio di stiva.

Il sistema di trasporto e smistamento dei bagagli in partenza presente al Terminal 2 è costituito da 5 moli e 3 caroselli e dispone di 2 ponti scanner. La capacità operativa di tale sistema viene definita dai seguenti valori (si ricorda che al Terminal 2 non sono presenti flussi di bagagli in transito):

- accettazione: 60 bag/h per ogni banco di check-in
- lettura etichette: 3.000 bag/h per ogni apparato lettore
- anelli di sorting: 2.200 bag/h.

11.4.3.2 Risultati

Nel caso del Terminal 2 si ottengono i *livelli di servizio* riportati nella seguente tabella:

			2019	2025	2030	2035
PAP	*Peak Annual Passengers*	*pax/year*	**8,052,998**	**9,380,196**	**10,508,802**	**11,597,622**
TPHP	*Peak Hour Passengers*	*pax/h*	3,251	3,660	3,997	4,315
APHP	*Terminating Peak Hour Passengers*	*pax/h*	2,341	2,635	2,878	3,107
DPHP	*Departing Peak Hour Passengers*	*pax/h*	2,341	2,635	2,878	3,107
APHP S	*Terminating Peak Hour Schengen Pass*	*pax/h*	2,013	2,266	2,475	2,672
DPHP S	*Departing Peak Hour Schengen Pass*	*pax/h*	2,013	2,266	2,475	2,672
APHP X	*Terminating Peak Hour Extra Sch Pass*	*pax/h*	585	659	719	777
DPHP X	*Departing Peak Hour Extra Sch Pass*	*pax/h*	585	659	719	777
Hall Partenze	**FABBISOGNO (min)**	m^2	1,756	1,976	2,158	2,330
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	2,100	2,270	2,800	2,800
	LoS SPAZIO	m^2	*Optimum*	*Optimum*	*Over design*	*Over design*
Check in	**FABBISOGNO (min)**	m^2	534	601	656	709
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	690	830	830	830
	LoS SPAZIO	m^2	*Optimum*	*Optimum*	*Optimum*	*Optimum*
	BANCHI CHECK-IN RICHIESTI	#	28	32	23	25
	BANCHI CHECK-IN DISPONIBILI	#	*23*	*33*	*33*	*33*
Controllo Security	**FABBISOGNO (min)**	m^2	514	579	545	588
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	600	700	700	700
	LoS SPAZIO	m^2	*Optimum*	*Optimum*	*Optimum*	*Optimum*
	LINEE SECURITY RICHIESTE	#	16	16	15	16
	LINEE SECURITY DISPONIBILI	#	*14*	*17*	*17*	*17*
Controllo Passaporti Partenza	**FABBISOGNO (min)**	m^2	110	124	135	146
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	140	180	180	180
	LoS SPAZIO	m^2	*Optimum*	*Over design*	*Over design*	*Optimum*
	POSTAZIONI RICHIESTE	#	9	8	9	9
	POSTAZIONI DISPONIBILI	#	*8*	*12*	*12*	*12*
Sale Imbarchi Schengen	**FABBISOGNO (min)**	m^2	5,223	5,571	5,919	6,268
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	5,450	6,550	6,550	8,350
	LoS SPAZIO	m^2	*Optimum*	*Over design*	*Optimum*	*Over design*
	GATES RICHIESTI	#	15	16	17	18
	GATES DISPONIBILI	#	*15*	*18*	*18*	*21*
Sale Imbarchi Extra Schengen	**FABBISOGNO (min)**	m^2	1,415	1,415	1,697	1,697
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	1,650	1,800	1,800	1,800
	LoS SPAZIO	m^2	*Optimum*	*Over design*	*Optimum*	*Optimum*
	GATES RICHIESTI	#	5	5	6	6
	GATES DISPONIBILI	#	*6*	*6*	*6*	*6*
Hall Arrivi	**FABBISOGNO (min)**	m^2	975	1,098	1,199	1,295
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	1,100	1,100	2,200	2,200
	LoS SPAZIO	m^2	*Optimum*	*Optimum*	*Over design*	*Over design*
Consegna Bagagli	**FABBISOGNO (max)**	m^2	1,187	1,336	1,460	1,576
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	2,200	2,200	4,000	4,000
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Over design*	*Over design*
	NASTRI RICHIESTI	#	4	4	5	5
	NASTRI DISPONIBILI	#	*4*	*4*	*5*	*5*
Controllo Passaporti Arrivo	**FABBISOGNO (max)**	m^2	171	193	211	228
	SUPERFICIE DISPONIBILE	m^2	400	400	400	400
	LoS SPAZIO	m^2	*Over design*	*Over design*	*Over design*	*Over design*
	POSTAZIONI RICHIESTE	#	9	8	9	9
	POSTAZIONI DISPONIBILI	#	*7*	*9*	*12*	*12*

I risultati delle analisi teoriche evidenziano come le dotazioni esistenti e future consentano a quasi tutti i sottosistemi di servire adeguatamente i volumi di traffico attuali, anche nelle situazioni di punta. Si riscontrano per alcuni sottosistemi funzionali, unicamente nello stato di fatto, alcuni livelli di servizio non ottimali (rispetto agli standard definiti a livello internazionale) riguardanti l'area check-in, la zona dei controlli di sicurezza e la zona dei controlli dei passaporti in partenza e in arrivo.

Per le suddette aree sono già stati programmati interventi finalizzati ad un progressivo incremento delle postazioni di controllo disponibili, al fine di gestire i volumi di traffico attesi in modo adeguato, garantendo i livelli di comfort ottimali.
In particolare, le zone di controllo verranno potenziate prevedendo sia un incremento degli spazi disponibili per gli accodamenti e del numero delle postazioni di controllo, sia la progressiva implementazione dei sistemi *e-gates*, che consentono il controllo automatizzato dei documenti e lo snellimento delle procedure di controllo.

Ai fini di analizzare in maniera maggiormente puntuale le sale imbarchi, sono state effettuate delle analisi di capacità suddividendo in "macro aree" le sale imbarchi Schengen ed extra Schengen del Terminal 2 e prendendo in considerazione sia lo "stato di fatto", sia la configurazione finale prevista dal Masterplan. E' risultato in tal modo possibile verificare se la superficie complessiva disponibile soddisfi il fabbisogno richiesto per ogni gate, considerando specifici standard di riferimento.

L'area di fabbisogno è stata calcolata considerando il numero di passeggeri ospitabili in una determinata tipologia di velivolo e secondo uno specifico "load factor", nell'ipotesi che la totalità degli aeromobili della compagnia EasyJet sia di classe "C". Di seguito si riportano i parametri utilizzati nella stima.

Classe Aeromobile	**C**
Numero posti a sedere	**189**
Load factor	89%
Passeggeri da imbarcare	169
Proporzione sedute	70%
Passeggeri seduti	119
Fattore di correzione proporzione sedute	10%
Numero di sedute	131
Fattore di utilizzo gate aperti	90%
Area per passeggero seduto	*1.5*
Area per passeggero in piedi	*1.0*
Superficie totale per passeggeri seduti (mq)	**177**
Superficie totale per passeggeri in piedi (mq)	**50**
Fattore add. per le operazioni di imbarco	15%
Area Totale richiesta (mq)	**261**

L'area disponibile è stata considerata in questo caso al netto delle aree di circolazione, ipotizzando la presenza di un corridoio largo ca. 4 m.

L'analisi svolta consente di riscontrare alcune criticità presenti allo "stato di fatto" nelle sale imbarchi Schengen ed extra Schengen in cui non viene raggiunto il livello *Optimum* dei LoS; si sottolinea però

che già dalla prima fase di sviluppo sono previsti specifici interventi sull'edificio esistente in grado di aumentare gli spazi dedicati ai passeggeri in attesa (ad esempio l'ampliamento dell'area sedute nella zona imbarchi Schengen ed extra Schengen), in modo da migliorare il livello di servizio offerto e giungere al conseguimento di parametri conformi agli standard di riferimento indicati da IATA.

Inoltre, in considerazione del progressivo rilascio di nuove aree di sosta dedicate ai passeggeri e di sale di imbarco riqualificate rispetto alla situazione in essere, che garantiranno un corretto dimensionamento delle gateroom, si potrà anche valutare l'ipotesi di un'eventuale riconfigurazione e riduzione dei gates dedicati ai voli Schengen attualmente presenti nelle aree in cui si evidenziano le maggiori criticità operative (ad esempio, viene proposta la rimozione di un gate nella sala imbarchi remoti Schengen al piano terra) in modo da garantire anche in queste zone del terminal il raggiungimento degli standard minimi di riferimento in termini di spazi desinati all'attesa dei passeggeri ai gate.

L'analisi teorica sviluppata consente infatti di evidenziare che anche attuando la proposta riconfigurazione dei gate Schengen il fabbisogno rimarrebbe comunque soddisfatto, poiché nella fase di massimo sviluppo del terminal la disponibilità di gate risulta comunque maggiore del prevedibile fabbisogno (20-21 gates disponibili / 18 gates necessari).

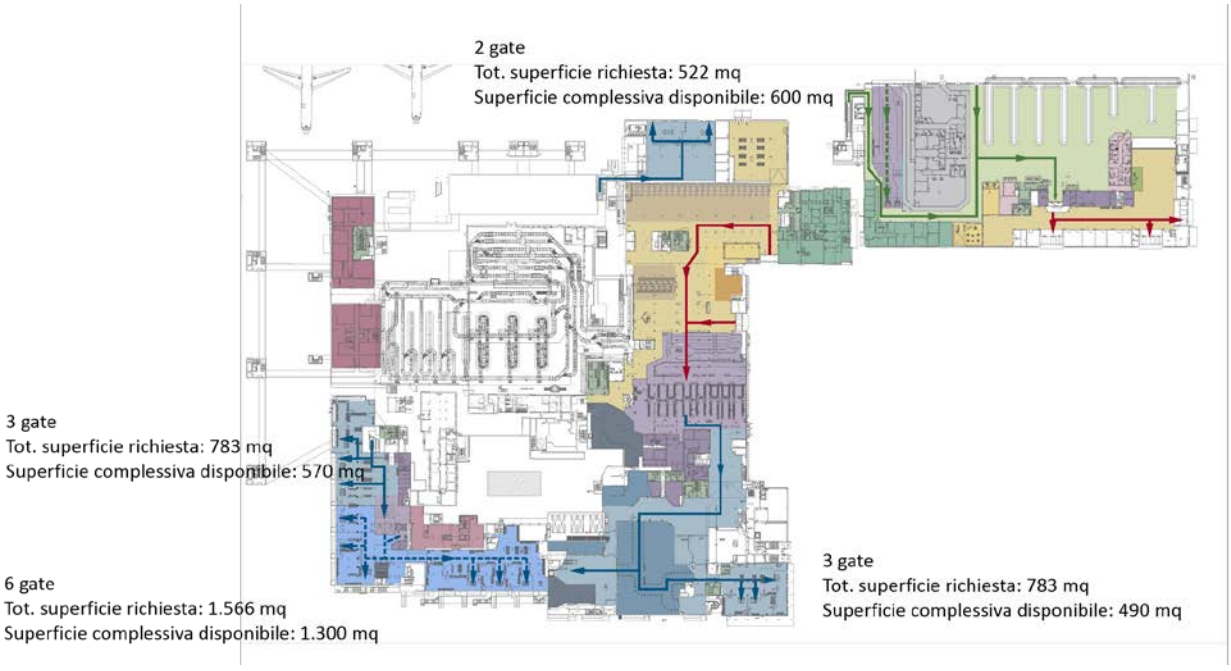


Figura 136 - Aeroporto di Malpensa –Terminal 2 - piano terra - planimetria "stato di fatto"

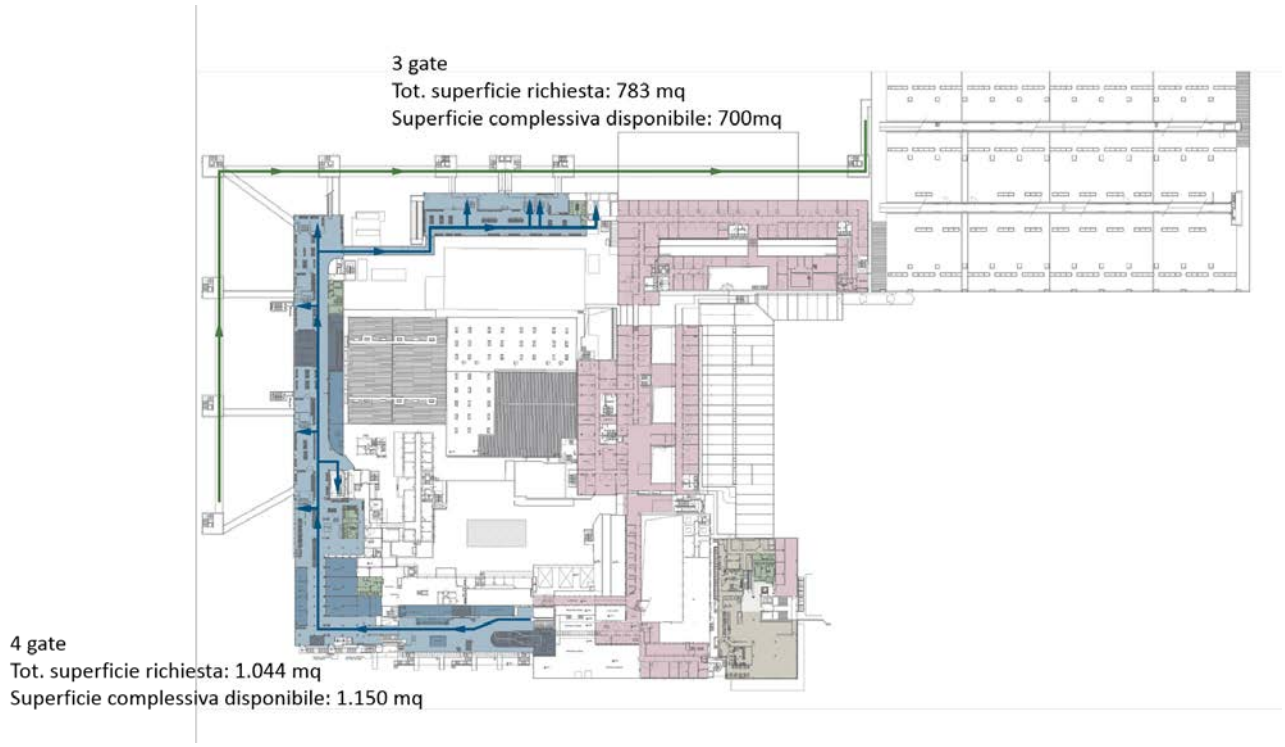


Figura 137 - Aeroporto di Malpensa –Terminal 2 - piano primo - planimetria “stato di fatto”

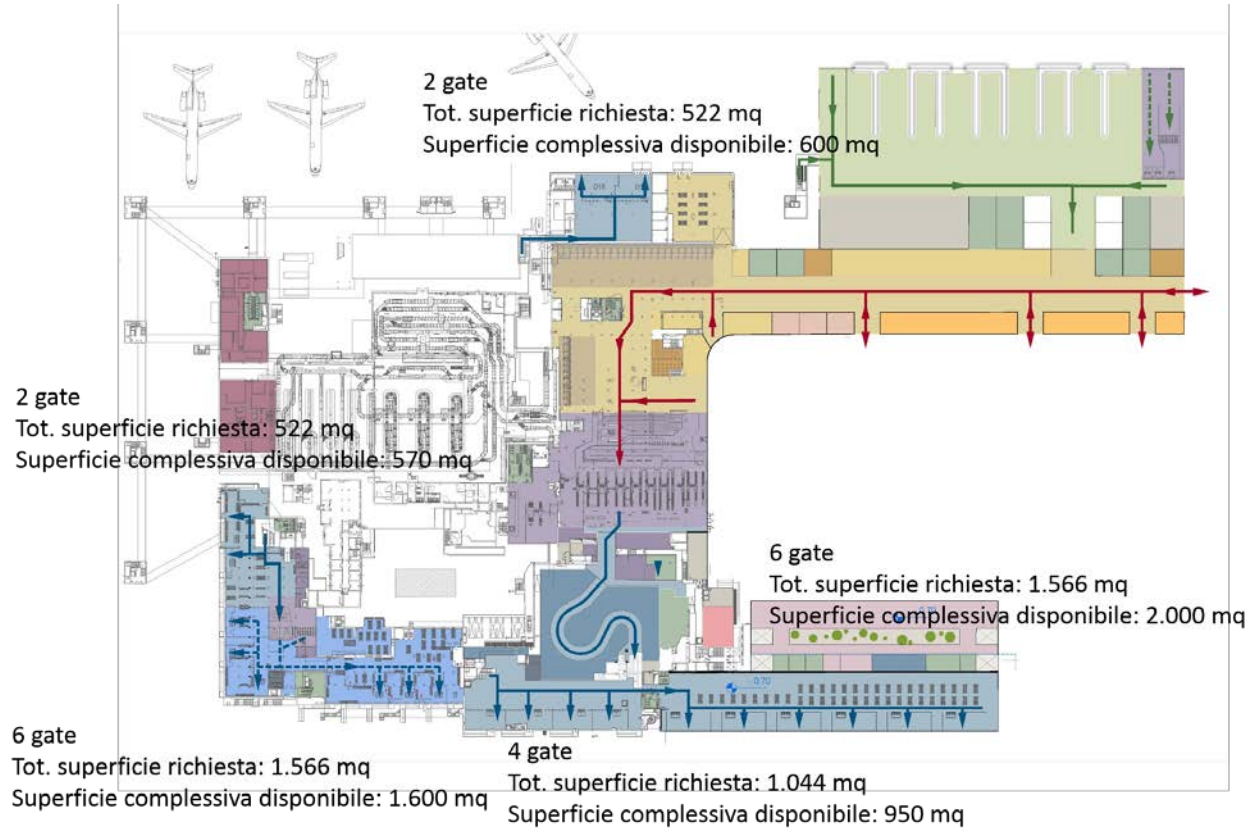


Figura 138 - Aeroporto di Malpensa –Terminal 2 – piano terra - planimetria “stato di progetto”, configurazione finale

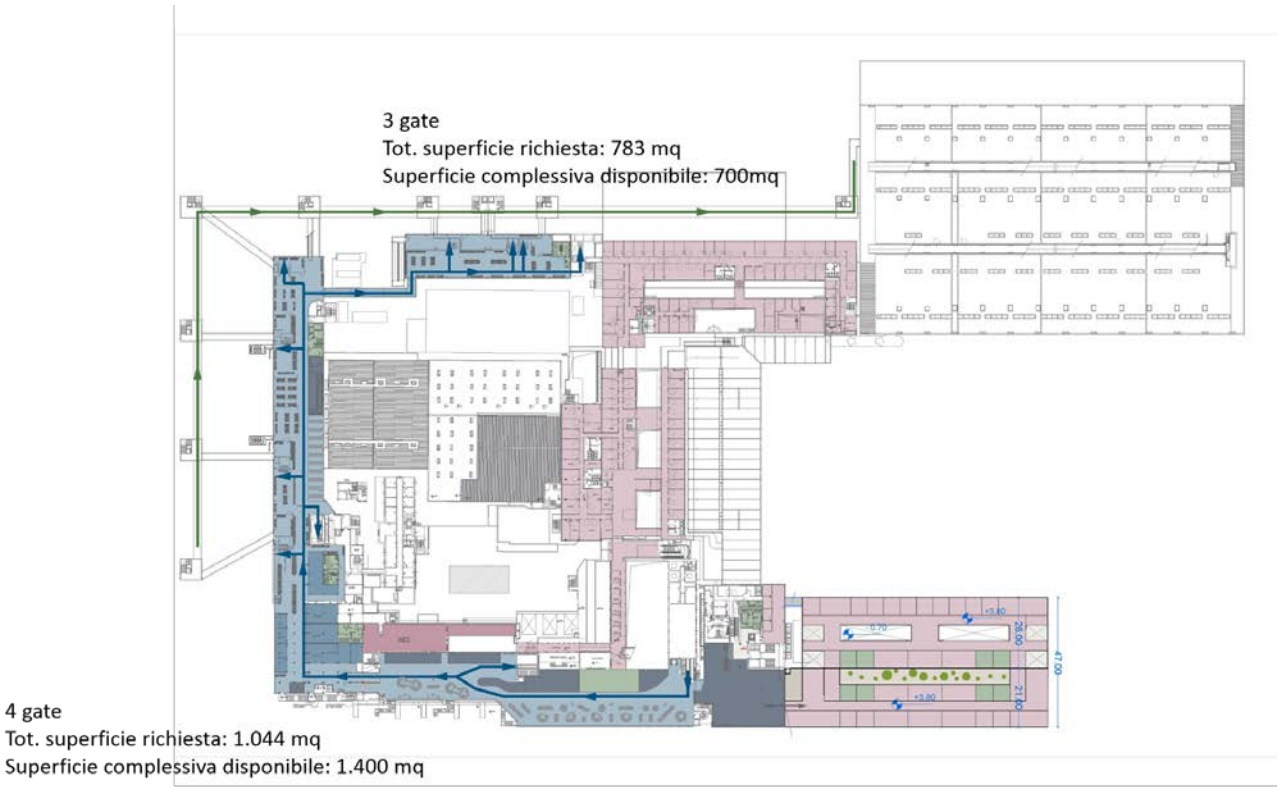


Figura 139 - Aeroporto di Malpensa –Terminal 2 – piano primo - planimetria “stato di progetto”, configurazione finale

11.4.4 Considerazioni riassuntive

Le verifiche dei Livelli di Servizio passeggeri evidenziano dei buoni risultati complessivi sia per quanto riguarda il Terminal 1 che il Terminal 2. A partire dallo stato attuale si registra negli anni un progressivo miglioramento dei livelli di servizio offerto all’utenza che determina, per la fase finale del Masterplan, un livello minimo pari ad almeno *Optimum* per tutti i sottosistemi funzionali.

Tali risultati implicano che gli interventi di sviluppo programmati per i due terminal passeggeri di Malpensa sono coerenti con i volumi di traffico passeggeri attesi e rispondono in modo adeguato alla necessità di gestione dei picchi per ognuna delle diverse componenti di traffico stimate.

Va inoltre sottolineata l’importanza dell’introduzione di soluzioni tecnologicamente avanzate in molti processi operativi, che consente di incrementare le performance dei sottosistemi funzionali, riducendo al contempo i tempi di attesa per i passeggeri e la necessità di nuovi spazi e infrastrutture.

11.4.5 Confronto domanda/capacità

Analogamente al sistema delle piste di volo, oltre alla verifica puntuale offerta dai principali sottosistemi, anche per il sistema dei terminal passeggeri si valuta la capacità annuale dei terminal misurata in termini di passeggeri trasportati.

Secondo i dati storici dei terminal passeggeri, ogni satellite del Terminal 1 è in grado di garantire un servizio ottimale per circa 8 milioni di passeggeri all'anno, definendo dunque una capacità teorica del T1 di circa 24 milioni di passeggeri all'anno; il Terminal 2, invece, presenta una capacità di 9 milioni di pass./anno. La capacità totale dei due terminal passeggeri di Malpensa è stimata dunque pari a 33 milioni di passeggeri/anno alla situazione attuale.

Nella situazione attuale la capacità offerta dai due terminal è di molto superiore rispetto alla domanda di passeggeri.

Nello scenario futuro, le previsioni di traffico al cap. 10 del presente documento mostrano che nello scenario "base" il volume annuo di passeggeri raggiungerà ca. 40,9 milioni di unità nel 2035, e ca. 46,0 milioni di pass./anno nell'ipotesi di crescita più ottimistica (scenario "best").

Con gli sviluppi degli edifici terminali previsti dal presente Masterplan ed illustrati nel capitolo 16, la capacità annua di riferimento aumenterà dagli attuali ca. 33 milioni pass./anno a ca. 48 milioni pass./anno.

Il seguente grafico riporta l'andamento del confronto tra la domanda e la capacità teorica dei terminal passeggeri dello scalo di Malpensa, evidenziando la possibilità di gestire il traffico atteso fino all'anno finale del Piano in oggetto, sia nell'ipotesi di crescita dello scenario "base" e sia nell'ipotesi di crescita ottimistica.

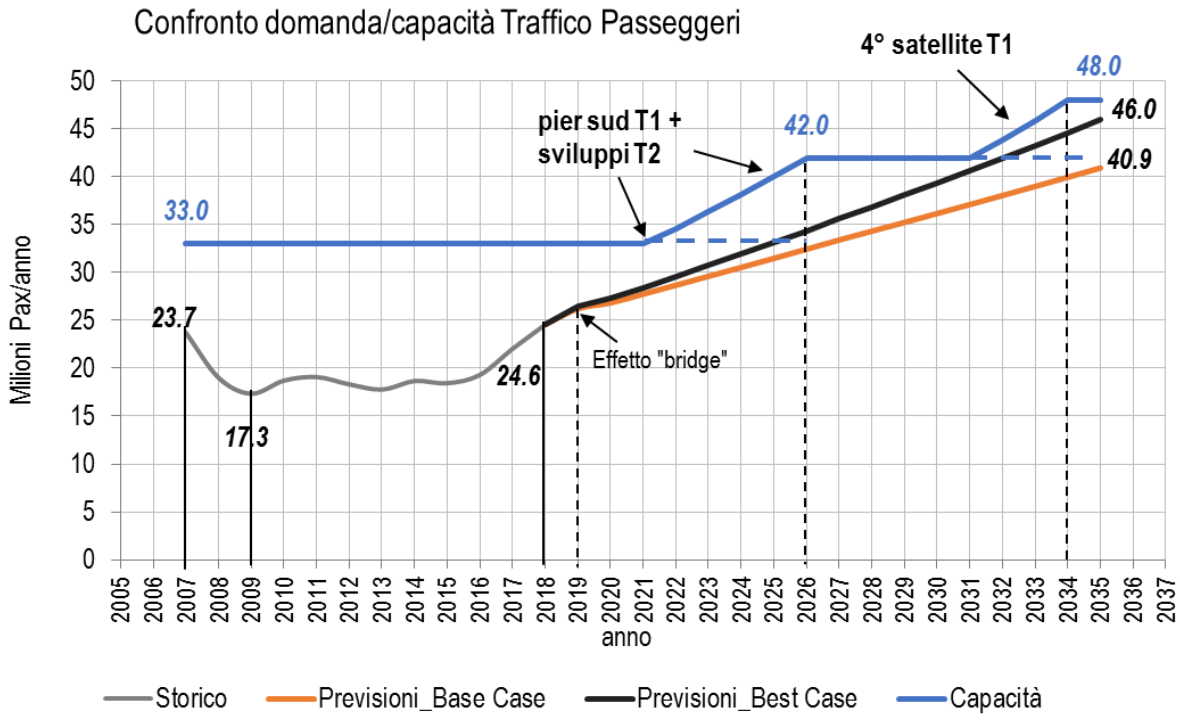


Figura 140 - Confronto domanda/capacità terminal passeggeri

11.5 Area merci

Il terminal merci principale è costituito da due edifici adiacenti che presentano una superficie utile totale di circa 50.000 m^2. Per questi edifici è stata stimata una capacità operativa variabile tra le 500.000 e le 560.000 tonnellate/anno, a seconda della tipologia di carichi trattati (percentuale di merci unitizzate).

Il nuovo magazzino FedEx (entrato in esercizio in ottobre 2016) dispone di ca 12.000 m^2 di area per il deposito ed il trattamento delle merci. La capacità operativa di questo nuovo edificio è stata stimata pari a ca 100.000 t/anno.

L'ulteriore edificio cargo recentemente completato, ubicato nell'adiacente area a sud, dispone complessivamente di ca 15.000 m^2 di magazzino, suddiviso tra due diversi Operatori. In questo caso, considerando la peculiarità del traffico *courier*, caratterizzato da un'elevata quantità di pacchi di piccole dimensioni e peso limitato, la capacità operativa teorica complessiva dell'edificio risulta pari a ca 80-90.000 t/anno.

Il lotto estremo dell'area sud di *Cargo City* interno al sedime aeroportuale attuale è stato assegnato all'operatore DHL. Si stima che questa ulteriore struttura, attualmente in corso di relaizzazione, potrà garantire una capacità annua intorno alle 100-120.000 tonnellate di merce movimentata.

Nell'ultimo biennio, Malpensa ha trasportato un volume di oltre 570.000 t, superando le previsioni di sviluppo definite durante la stesura del Contratto di Programma ENAC/SEA e del Programma Quadriennale degli Interventi 2009-2016.

Secondo le previsioni elaborate nell'ambito del presente studio, nel 2035 si verrebbe a raggiungere un traffico annuo di ca 1,2 milioni di tonnellate, con un tasso di crescita medio annuale pari a 4,5%.

Le strutture esistenti non presentano dunque una capacità complessiva in grado di soddisfare la domanda indicata. Anche tenendo conto dei nuovi edifici, a fronte della capacità complessiva attuale di ca 750.000 t/anno, si potrà disporre di una capacità complessiva stimabile in ca. 870.000 t/anno che, con le ipotesi di crescita considerate, verrebbe raggiunta intorno al 2027.

Il valore di traffico cargo complessivo prevedibile per l'aeroporto di Malpensa viene utilizzato per fornire una stima del fabbisogno di spazio necessario a gestire le future attività cargo, facendo riferimento ai parametri definiti nel Manuale IATA. Questi ultimi indicano la capacità annua di movimentazione delle aree cargo per unità di superficie, a seconda delle tecnologie presenti nei magazzini:

- Basso livello di automazione: 5 tonn/m^2;
- Medio livello di automazione: 10 tonn/m^2;
- Elevato livello di automazione: 17 tonn/m^2.

Secondo analisi di settore, i magazzini degli handler merci sono caratterizzati da un parametro di produttività che rientra nel range 8-12 ton/m^2/anno; i magazzini dei courier hanno invece una produttività variabile in funzione delle dimensioni e del *throughput* dell'impianto di smistamento dei pacchi, il valore di capacità si attesta intorno ai 5-7 ton/m^2/anno. Infine, per i magazzini dedicati al traffico "e-commerce" che possono essere gestiti da handler Cargo o dagli stessi operatori di "e-commerce", è prevedibile una produttività massima inferiore a quella dei magazzini cargo, ma superiore a quella dei courier in funzione della minore complessità delle operazioni da svolgere nel gateway aeroportuale (rif.: circa 10 ton/m^2/anno).

Alla luce di queste considerazioni, e allo scopo di assicurare la massima flessibilità di gestione degli spazi cargo per tipologia di merce, automazione dei sistemi e destinazioni d'uso degli spazi stessi, per il dimensionamento si è considerato un parametro medio-basso intorno alle 9-10 t/m^2, che comporterebbe un fabbisogno di superficie aggiuntiva di magazzini per le merci pari a ca 120-130.000 m^2.

Il nuovo Masterplan considera pertanto specifici interventi di potenziamento delle infrastrutture cargo esistenti sia in termini di nuove aree di sosta aeromobili dedicate a tale componente, sia per quanto riguarda gli edifici terminali e le strutture di supporto *landside,* prevedendo la realizzazione di superfici di magazzino in linea con il fabbisogno stimato.

11.6 Sistemi di accesso - la programmazione futura

Gli interventi infrastrutturali di potenziamento dell'accessibilità ad un aeroporto rappresentano un'importante occasione di miglioramento delle relazioni di mobilità per il territorio in cui esso è inserito.

Il Master Plan è teso alla realizzazione, ancora più che nella situazione attuale, di un nodo intermodale complesso, all'interno del quale le diverse modalità possano essere tra loro complementari e rendere il viaggio più rapido e confortevole possibile per i passeggeri.

In questo capitolo vengono descritti i principali progetti infrastrutturali futuri atti alla modifica ed al miglioramento sostanziale dell'accessibilità aeroportuale.

11.6.1 Accessibilità stradale futura

Con il completamento dell'autostrada Pedemontana Lombarda e la sua futura interconnessione con il collegamento stradale tra Brescia – Bergamo – Milano (Bre-Be-Mi) e con la Tangenziale Est

Esterna, saranno certamente potenziate e favorite le relazioni veloci est-ovest e nord-sud, by-passando il nodo di Milano.

Il completamento della Pedemontana Lombarda consentirà di perseguire diversi obiettivi:

- potenziare il collegamento est-ovest lungo la direttrice del Corridoio 5;
- alleggerire l'attuale sistema tangenziale di Milano;
- integrare la rete della grande viabilità regionale grazie all'interconnessione delle grandi radiali su Milano, in un nuovo disegno a maglia ortogonale.

Su questi assi principali si inseriranno altri interventi che, in una strategia di sistema complessiva, porteranno ad uno sviluppo della rete di accessibilità stradale improntato ad una maggior efficacia ed integrazione con le infrastrutture esistenti e con il territorio, in modo da poter cogliere le opportunità che il sistema dei corridoi europei offre.

Tra gli interventi più significativi ai fini dell'accessibilità a Malpensa si ricordano, elencati in ordine di importanza strategica per l'aeroporto:

Intervento	*Descrizione*
Variante S.S. 33 del Sempione Rho – Gallarate	La variante del Sempione (cosiddetto "Sempione bis") consiste in un tracciato stradale di ca. 30 km a carreggiata unica, con una corsia per senso di marcia. L'ipotesi di tracciato si separa dall'attuale S.S. 33 a Rho, all'altezza dell'intersezione con la tangenziale ovest di Milano, ed attraversa i territori comunali di Pogliano Milanese, Vanzago, Nerviano, Parabiago, Canegrate, Busto Garolfo, Dairago, Villa Cortese e Busto Arsizio, per terminare all'altezza di Samarate dove, intersecandosi con un'altra infrastruttura in fase di progetto - la variante alla S.S. 341 - crea un collegamento con l'autostrada A8.
Variante S.S.341 Vanzaghello – Samarate e Bretella di Gallarate	L'intervento è di 9,4 km complessivi e si attesterà in prossimità del punto di arrivo della Pedemontana Lombarda, in modo da realizzare un collegamento rapido fra il nord della

Intervento	*Descrizione*
	Lombardia con la A4 (direzione Torino) e Milano (S.S. 11 e tangenziale ovest)
Collegamento Besnate-Malpensa attraverso la nuova tangenziale di Somma Lombardo	È il collegamento tra l'uscita di Besnate sull'A26 e Malpensa, passando per Crenna, Ronchi e Cardano al Campo
Tratto urbano A4 Torino-Venezia; IV corsia dinamica	Il progetto riguarda la realizzazione della IV corsia dinamica tramite il ricorso temporaneo (per una carreggiata o per entrambe) ad una quarta corsia di marcia ricavata dalla corsia di emergenza e la ridistribuzione sulle corsie di marcia nel caso di situazioni di traffico intenso, superando un prestabilito livello di servizio, grazie all'installazione di particolari impianti di segnaletica anche dinamica per garantire un adeguato livello di sicurezza e il controllo della velocità.
Completamento della Tangenziale Nord di Milano A52 Rho-Monza	Il progetto di completamento della Tangenziale Nord di Milano prevede il potenziamento del collegamento della SP 46 Rho-Monza nella tratta Paderno Dugnano-Baranzate, con la realizzazione di una strada A "Autostrada urbana" a doppia corsia per senso di marcia più corsia di emergenza e di un sistema di complanari per gli spostamenti locali.
Magenta – Abbiategrasso – Vigevano – Tangenziale ovest di Milano	L'intervento si configura come prosecuzione della Malpensa-Boffalora A4 e, nell'ambito dei collegamenti per Malpensa, si pone come asse viario esterno alla tangenziale ovest di Milano, finalizzato a favorire i collegamenti tra Milano,

Intervento	*Descrizione*
	l'ovest milanese e la A4 in corrispondenza della superstrada Malpensa-Boffalora

Ad integrazione degli interventi già in programma, appare indispensabile pianificare anche un **potenziamento della S.S. 336** (tra l'aeroporto e i punti di innesto con l'autostrada A8 e con la Pedemontana), per evitare che tale infrastruttura possa diventare un "collo di bottiglia" su cui confluiscono i flussi di traffico veicolare provenienti da varie direttrici.

Lo schema ipotizzato per il tronco di accesso all'aeroporto è quello di **una superstrada potenziata con una corsia di emergenza per ogni senso di percorrenza**.

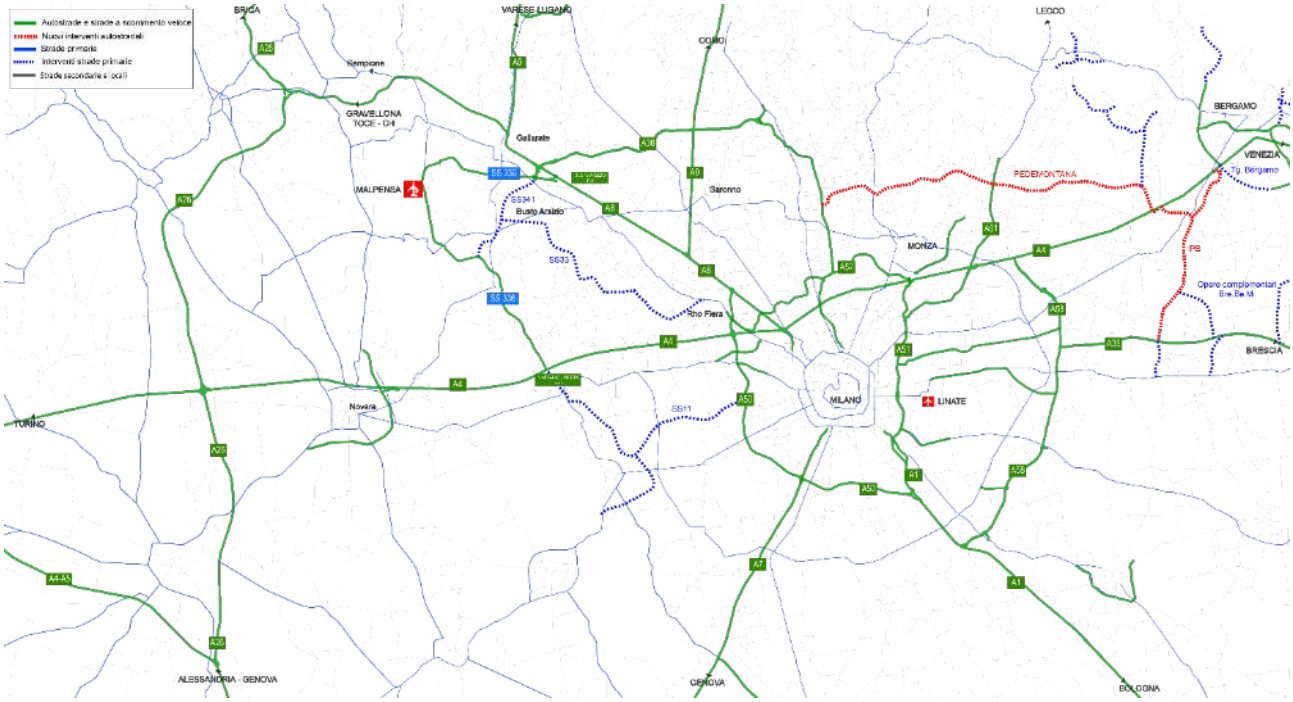


Figura 141 - Sistema di accessibilità stradale futura

11.6.2 Accessibilità ferroviaria futura

Lo sviluppo dell'accessibilità ferroviaria rientra sia all'interno della pianificazione europea (Connecting Europe Facility), sia all'interno della programmazione nazionale.

Malpensa, inserito già a livello nazionale tra gli scali strategici, anche a livello europeo, è incluso all'interno della lista degli aeroporti "core" per i quali viene considerato prioritario l'inserimento nel sistema dei grandi corridoi di trasporto.

Il potenziamento della connessione ferroviaria risulta dunque avere un ruolo fondamentale all'interno del quadro dell'accessibilità futura. I principali interventi previsti sono i seguenti:

Intervento	*Descrizione*
Estensione della linea ferroviaria dal Terminal 2 verso Gallarate	Il progetto di collegamento verso nord da Malpensa con allacciamento alla linea per il Sempione consiste in una tratta principale a doppio binario tra Malpensa e l'esistente linea Gallarate-Varese (direttrice del Gottardo) e in due interconnessioni, ciascuna a doppio binario che si collegano alla linea Gallarate-Domodossola da/ verso nord (direzione Sempione) e da /verso sud (direzione Milano). Questo progetto realizzerà l'obiettivo strategico di mettere in rete l'aeroporto di Malpensa con il territorio attraverso la direttrice del Sempione e, quindi, favorire un incremento del bacino di utenza.
Variante di Galliate	Il progetto comprende la connessione tra la linea storica e la linea AV/AC Milano-Torino, consentendo l'attivazione di un servizio diretto tra Torino e Malpensa utilizzando la rete AV/AC. L'urgenza di riammodernare tre ponti lungo il torrente Langosco ha reso necessaria la realizzazione di uno stralcio funzionale dell'opera, che è stato approvato dalle Regioni Lombardia e Piemonte.
Potenziamento della tratta ferroviaria Rho-Gallarate e il raccordo "Y" per la connessione diretta tra Rho Fiera e Malpensa	Questo progetto prevede la realizzazione di un terzo binario, in affiancamento ai due esistenti, lungo la tratta ferroviaria di 25 km compresa tra le stazioni di Rho e Gallarate (esclusa) e di un quarto binario tra le stazioni di Rho e Parabiago.
Potenziamento tratta Novara-Malpensa	È considerato un progetto indispensabile per una connessione diretta tra la linea ad alta

Intervento	*Descrizione*
	velocità Torino-Milano e l'aeroporto. L'intervento riguarda il potenziamento della tratta di Ferrovie nord da Novara a Busto Arsizio, dove si connette con la linea già in esercizio Milano-Malpensa. Contestualmente è prevista l'integrazione funzionale della linea con la stazione AV/AC di Novara sulla Milano-Torino

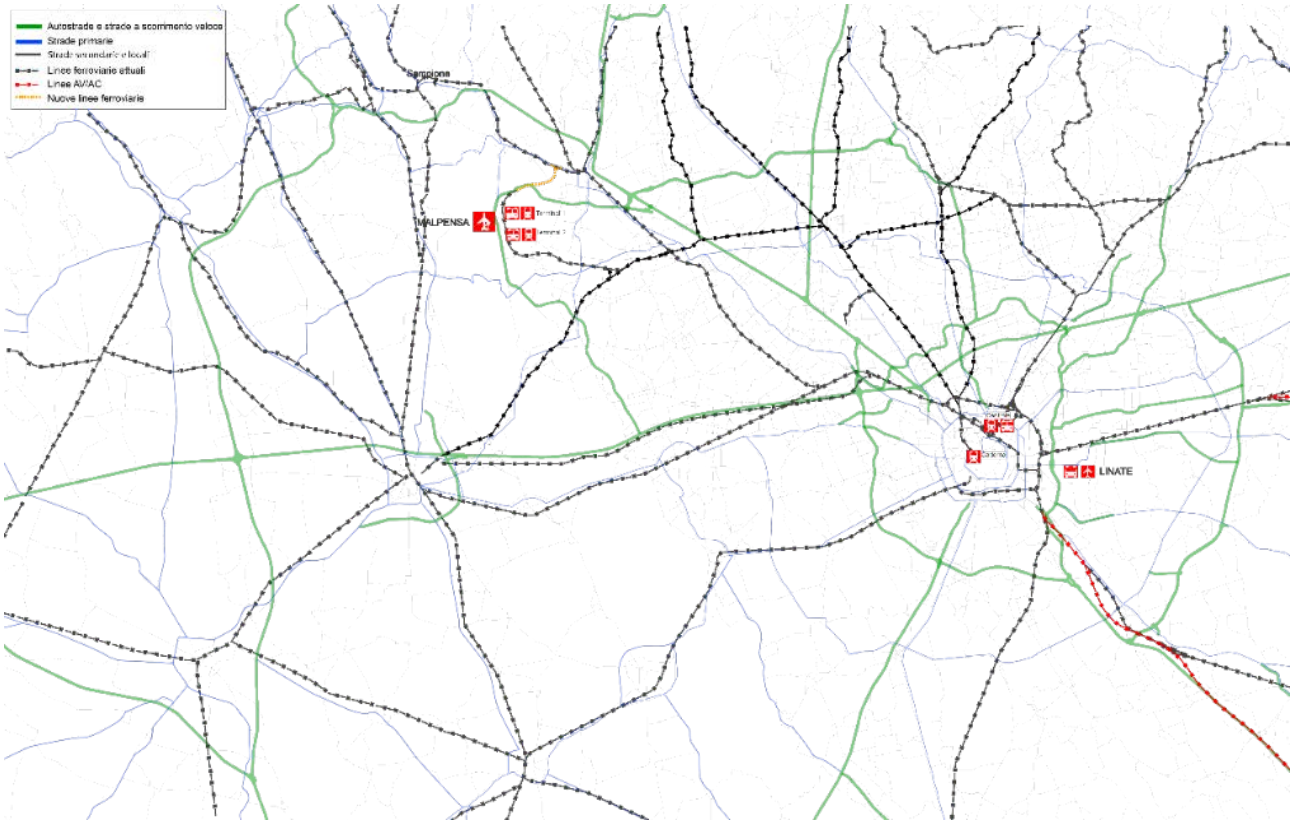


Figura 142 - Sistema di accessibilità ferroviaria futura

11.7 Sistemi di accesso - la ripartizione modale futura e i parcheggi

La previsione della futura ripartizione modale è stata eseguita in occasione della redazione del Piano Strategico Accessibilità e Mobilità (PSAM) redatto con il supporto di PwC.

L'obiettivo primario è stato quello di cercare di prevedere la modifica delle scelte dei passeggeri aeroportuali derivanti dalla messa a regime di nuovi servizi suburbani, express o di media e lunga

percorrenza resi possibili dal completamento delle infrastrutture di accesso allo scalo di Malpensa, oltre agli interventi infrastrutturali previsti nel medio periodo nell'area ad est di Milano.

La stima della ripartizione modale futura è stata condotta prendendo in considerazione una serie di fattori:

- analisi di benchmark relativa ai principali aeroporti europei;
- effetto delle azioni future sul sistema di accessibilità ferroviario, in particolare a fronte di uno sviluppo che, oltre a prevedere nuovi tratti, prevede anche l'intensificazione dei servizi su molte delle direttrici di collegamento già esistenti;
- strategia delle reti TEN-T;
- strategie individuate all'interno del "Libro bianco dei trasporti".

La ripartizione modale prevista all'interno del report sopra citato indica, per il Terminal 1, quanto segue:

- 37% utilizzo dell'auto
- 42% utilizzo di TPL
- 21% utilizzo di altri mezzi (taxi, car sharing, car rental etc.)

Mentre per il T2 si avrebbero questi valori:

- 50% utilizzo dell'auto
- 35% utilizzo di TPL
- 15% utilizzo di altri mezzi (taxi, car sharing, car rental etc.)

Di seguito si riportano le ripartizioni modali future previste per il Terminal 1 e per il Terminal 2.

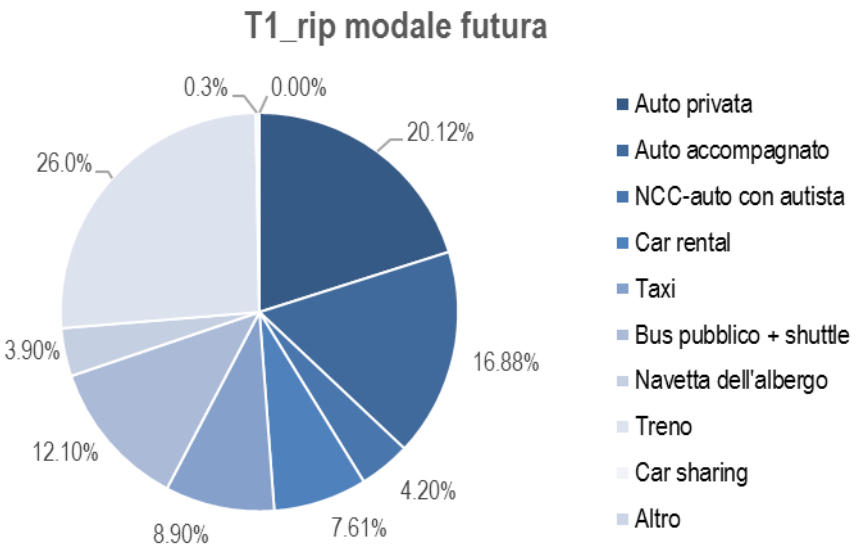


Figura 143 - Ripartizione modale futura – Terminal 1

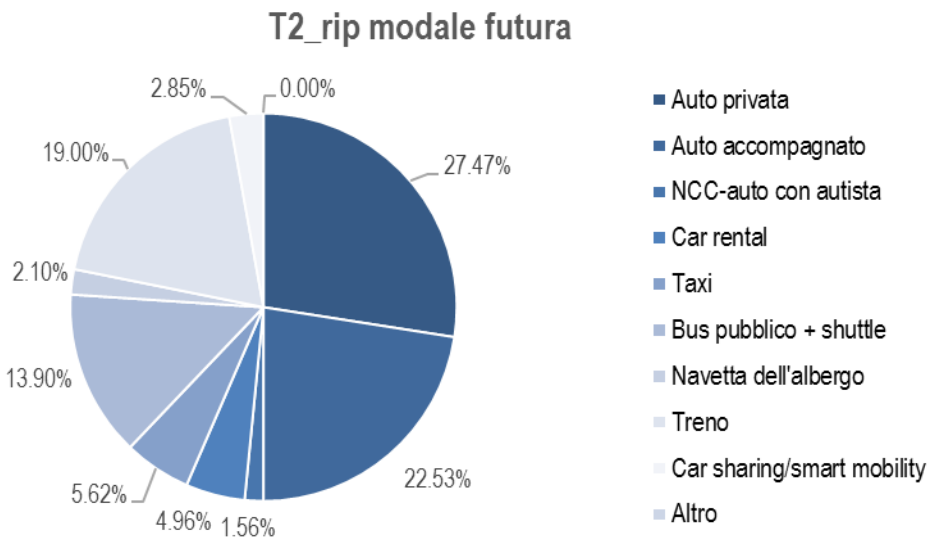


Figura 144 - Ripartizione modale futura – Terminal 2

Al fine di comprendere se la previsione realizzata sia realistica, è stata condotta una analisi di benchmark su una serie di aeroporti europei che ha consentito di analizzare l'utilizzo delle diverse modalità di accesso in situazioni simili a quella in esame.

In particolare, a partire da una lista di una trentina dei principali aeroporti europei (inclusi quelli del Regno Unito), sono stati individuati due differenti cluster simili a Malpensa:

- il primo in base al numero di passeggeri previsti
- il secondo in base alla distanza dal centro urbano di riferimento.

Di seguito si riportano i grafici relativi all'intero campione, che mostrano l'uso delle differenti modalità di accesso.

In tali grafici si riporta la ripartizione modale ottenuta dalla media pesata delle due precedenti ripartizioni relative al Terminal 1 e al Terminal 2.

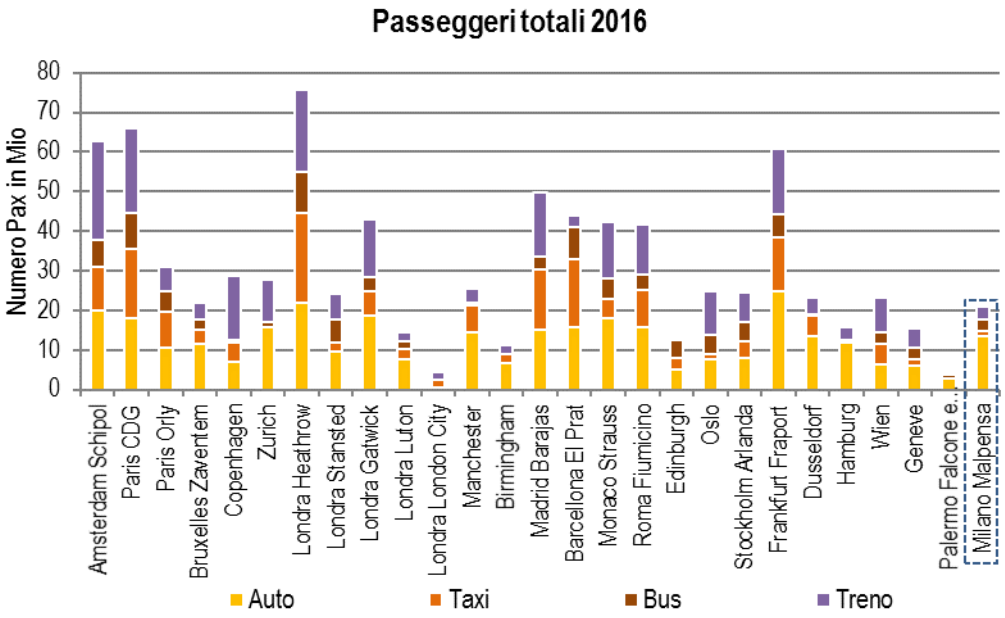


Figura 145 - Uso delle differenti modalità nei principali aeroporti Europei

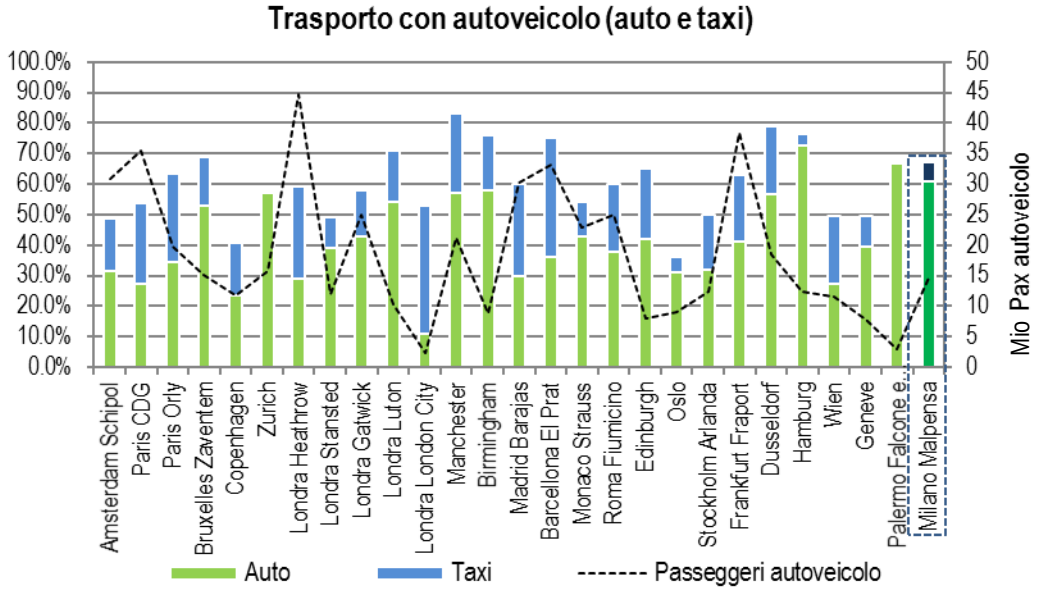


Figura 146 - Il trasporto su gomma, auto e taxi

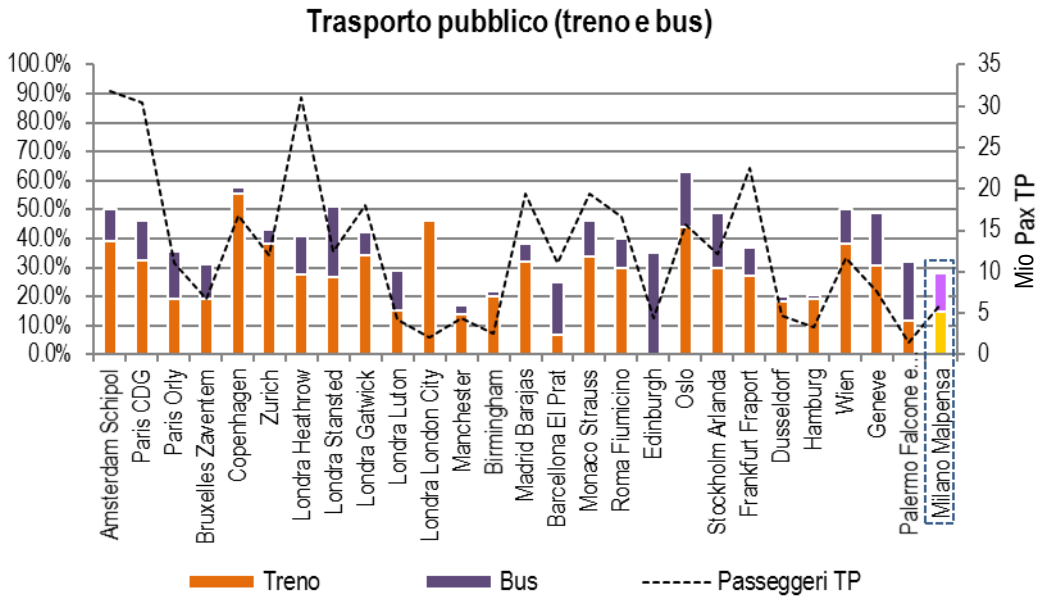


Figura 147 - Il trasporto su bus e treno

Il primo cluster, individuato in base al traffico servito, prende in considerazione gli aeroporti aventi un traffico compreso tra 15 e 28 M pax/anno.

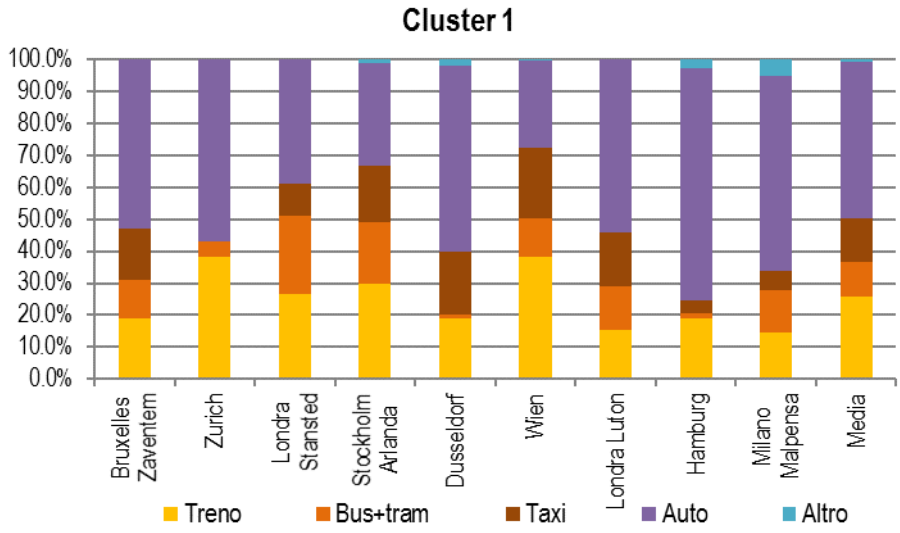


Figura *148*: - Uso delle differenti modalità – cluster 1

Dall'analisi del primo cluster si evince come in questo gruppo di aeroporti, la modalità ferroviaria venga utilizzata mediamente dal 25% dei passeggeri, l'11% utilizza bus o tram, il 13% il taxi e il 49% circa l'auto (in questo caso la modalità auto comprende sia l'auto guidata, che accompagnata che il rent a car).

Il secondo cluster considera gli aeroporti aventi una distanza dal centro abitato di riferimento simile a quella di Malpensa e mostra come, in questo caso, la modalità ferroviaria venga utilizzata mediamente da oltre il 28% dei passeggeri, il 12.5% utilizza bus o tram, quasi il 17% il taxi e il 42% circa utilizza l'auto.

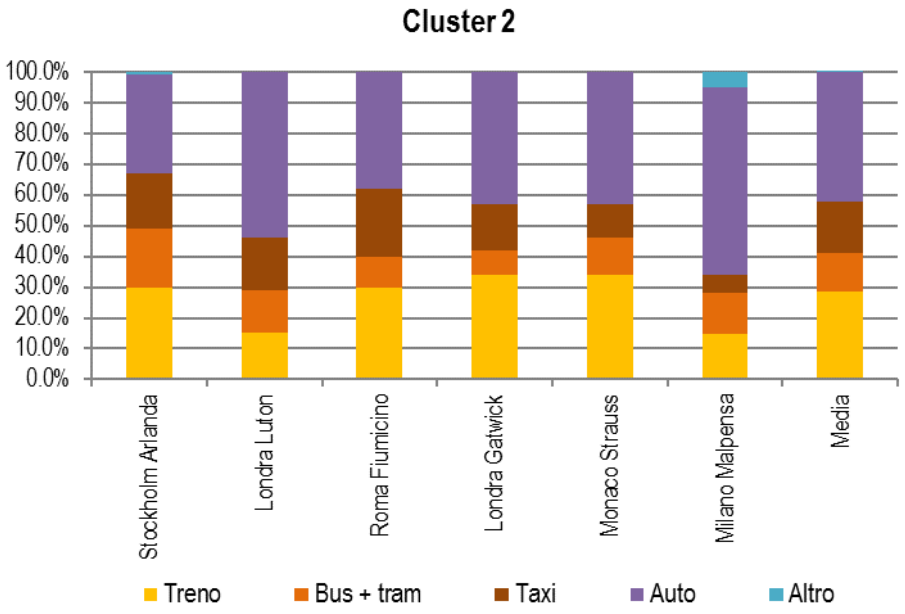


Figura 149 - Uso delle differenti modalità – cluster 2

Le analisi eseguite mostrano che le previsioni realizzate sulla ripartizione modale futura sono in linea con quanto oggi accade nei principali aeroporti simili a Malpensa.

Dai risultati si evince, infatti, come la differenza tra il dato previsto ed il valore medio desunto dai due cluster analizzati non differisca mai più del 10%.

Lo scostamento maggiore lo si osserva nella modalità di accesso con taxi che si ritiene subisca il maggior decremento principalmente in virtù del miglioramento del servizio ferroviario. Si ricorda che l'aeroporto di Malpensa, specialmente al Terminal 2, ha una quota significativa di voli low cost. Tali viaggiatori sono infatti maggiormente propensi all'uso del trasporto pubblico rispetto ai viaggiatori business. Negli ultimi anni, comunque, anche il viaggiatore business, a fronte di una buona offerta di trasporto ferroviario, è maggiormente propenso all'uso di tale modalità anche a motivo della indipendenza di tale sistema da problemi di congestione lungo le arterie stradali di accesso all'aeroporto.

11.7.1 Sistema dei parcheggi

La definizione del fabbisogno di posti auto destinati ai passeggeri è un tema di particolare rilevanza all'interno del processo di pianificazione e sviluppo dell'aeroporto, alla luce degli impatti generati

dalle infrastrutture (“a raso” o “multipiano”) dedicate alla sosta dei veicoli, sia in termini economici che, soprattutto, di utilizzo del sedime aeroportuale e di impatto sull’ambiente.

Nel caso specifico di Malpensa, va inoltre considerata l’importante evoluzione registrata negli ultimi anni in materia di utilizzo del trasporto pubblico, grazie al potenziamento della rete ferroviaria e più specificatamente della connessione aeroporto-Milano città, che incide significativamente sulle valutazioni riguardanti il fabbisogno di posti auto per i passeggeri.

È interessante inoltre segnalare il fenomeno della “sharing mobility” (Milano rappresenta in Italia la città leader per questo tipo di servizio), già presente a Malpensa e che potrà verosimilmente registrare un significativo potenziamento in futuro, portando a una riduzione del fabbisogno di posti auto.

11.7.1.1 Parcheggi destinati ai passeggeri

L’aeroporto di Malpensa presenta allo stato attuale circa 10.100 posti auto destinati ai passeggeri, suddivisi tra aree di sosta lunga e breve[22].

Il numero di parcheggi necessari a soddisfare la domanda passeggeri prevista per il 2035 è stato stimato con tre differenti metodologie descritte di seguito.

Sosta Lunga

La prima metodologia per la stima della necessità di sosta futura si basa sulla combinazione delle previsioni di traffico, della ripartizione modale attuale e futura e del tasso di occupazione delle aree di sosta nei parcheggi, tenendo conto delle specifiche caratteristiche dell’aeroporto di Malpensa. I dati sulla ripartizione modale attuale e futura, i coefficienti di occupazione dei veicoli, i tempi medi di permanenza ai parcheggi e i dati sul motivo dello spostamento provengono da specifiche analisi condotte per l’aeroporto. I dati sulla ripartizione modale utilizzati per la stima del numero di parcheggi e presentati nel dettaglio nei capitoli precedenti, sono riassunti nella seguente tabella.

[22] Per una descrizione più dettagliata si rimanda al par. 8.4

		SDF		Scenario 2035	
		T1	T2	T1	T2
Ripartizione modale	Auto privata	24.60%	33.40%	20.12%	27.47%
	Auto accompagnato	24.50%	27.40%	16.88%	22.53%
	NCC-auto con autista	4.20%	2.90%	4.20%	1.56%
	Car rental	4.50%	3.80%	7.61%	4.96%
	Taxi	6.80%	4.40%	8.90%	5.62%
	Bus pubblico + shuttle	13.30%	13.10%	12.10%	13.90%
	Navetta dell'albergo	3.90%	2.10%	3.90%	2.10%
	Treno	16.70%	10.60%	26.00%	19.00%
	Car sharing	0.00%	0.00%	0.29%	2.85%
	Altro	1.50%	2.30%	0.00%	0.00%

Per quanto riguarda la stima del numero dei parcheggi per la sosta lunga, oltre alla ripartizione modale, sono stati considerati il tempo di permanenza medio (TMP), l'occupazione media dei veicoli e la possibilità di utilizzare i parcheggi esterni da parte dei passeggeri. Le percentuali di utilizzo dei parcheggi esterni sono state ricavate dallo "*Studio trasportistico di previsione di traffico e wayfinding nelle aree di accesso del Terminal 2 di Malpensa*" redatto nel 2017, in cui era stato stimato un utilizzo dei parcheggi esterni pari al 24% e del parcheggio interno pari all'11% (tale valore corrisponde alla tipologia di uso auto propria). Questo dato, riproporzionato sul 100%, comporta per il Terminal 2 un 68,6% di utilizzo dei parcheggi esterni e del 31,4% del parcheggio interno.

Per quanto riguarda il Terminal 1 è stata applicata la stessa metodologia, ma ipotizzando una percentuale di utilizzo minore dei parcheggi esterni.

Per il Terminal 1 sono stati considerati un TMP pari a 3,4 giorni, un'occupazione media del veicolo pari a 2,29 persone/veicolo (dato proveniente dalle statistiche dei clienti che acquistano il parcheggio online), un utilizzo dei parcheggi esterni pari al 43%. Dai dati relativi ad una settimana tipo sul numero di ingressi (in/out) ai diversi parcheggi è stata inoltre ricavata la percentuale di domanda nell'ora di punta, di cui si è tenuto conto nel calcolo dei posti auto necessari. I risultati ottenuti sono riassunti nella tabella seguente:

	SDF	Scenario 2035
Passeggeri in auto	894	1126
Numero di auto	390	492
Auto al gg	2099	2645
Posti auto necessari	**7200**	**9072**
Offerta[23]	**6629**	**7684**
Attuale occupazione sosta	0.604	
Parcheggio interno	4002	
Uso parcheggio esterno al gg	1572	1986
Posti auto esterni necessari	5392	6812

Per il Terminal 2 sono stati invece considerati un TMP pari a 2,8 giorni e un'occupazione media del veicolo pari a 2,29 persone/veicolo. I risultati nella tabella seguente mostrano come i parcheggi al Terminal 2 possiedano una capacità tale da poter recuperare un 25% delle auto parcheggiate ai parcheggi remoti.

	SDF	Scenario 2035	Scenario 2035 con recupero sosta esterna
Passeggeri in auto	745	853	853
Numero di auto	325	372	372
Auto al gg	828	2005	2005
Posti auto necessari	**2327**	**5634**	**4591**
Offerta	**2531**	**6131**	**6131**
Attuale occupazione sosta	0.719		
Parcheggio interno	1910	3233	3094
Uso parcheggio esterno al gg	2099	2401	1497
Posti auto esterni necessari	5898	6747	4207

Riassumendo, il numero totale di posti auto necessari nello scenario al 2035 è pari a ca. 13.700 posti auto a fronte di una offerta complessiva di ca. 13.800 posi auto. Nello scenario al 2035 è infatti possibile ipotizzare che, soprattutto nei periodi di maggior carico, i passeggeri utilizzino indifferentemente le aree di sosta del Terminal 1 e del Terminal 2 e si spostino internamente utilizzando la navetta di collegamento tra i due terminal, come avviene già attualmente.

[23] Offerta totale escluso il numero di posti auto localizzati al di sotto del nodo intermodale

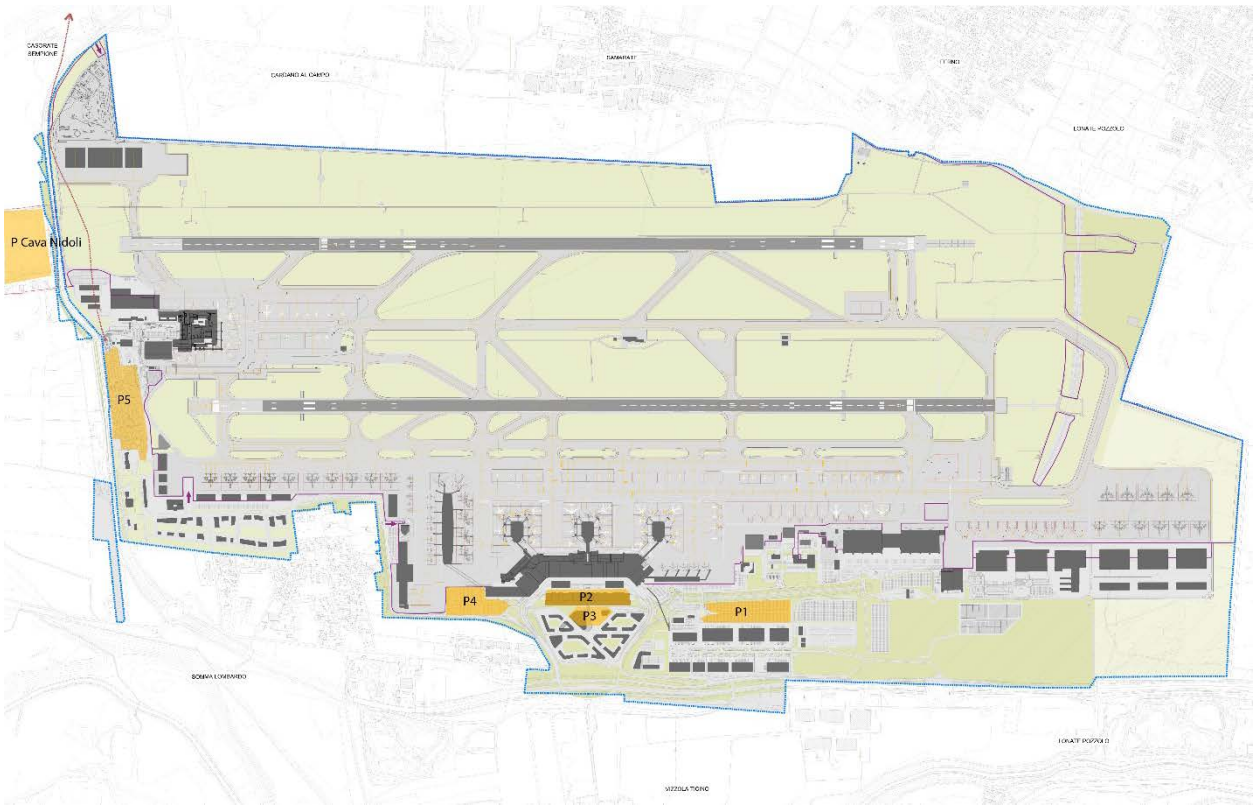


Figura 150 – Aree di sosta passeggeri – scenario 2035

Il parcheggio P1 “long term” verrà ampliato per ca. 13.000 m^2 aggiuntivi la sua capacità verrà raddoppiata realizzando un parcheggio fast park sopra tutta la sua superficie. La capacità totale sarà di ca 3.200 posti auto.

Il parcheggio P2 “executive” non subirà modifiche. La sua capacità rimarrà di circa 2.900 posti auto coperti, disposti su più livelli e collegati direttamente all'aerostazione.

Il parcheggio P3 “express” localizzato a ovest del Terminal 1, oltre il P2, verrà eliminato per lasciare spazio alla “airport city”. Un nuovo parcheggio interrato con ca. 500[24] posi auto, al servizio dei passeggeri, sarà localizzato al di sotto della smart mobility area.

Il parcheggio P4 “holiday” verrà ridotto a seguito dell’espansione del terminal. La sua capacità sarà di ca. 1.000 posti auto.

Il parcheggio P5 “easy”, localizzato in prossimità del Terminal 2 ed avente una capacità di più di 2.500 posti auto scoperti, verrà mantenuto inalterato.

[24] In base alle necessità, il futuro parcheggio sotterraneo previsto nell’area dell’attuale parcheggio P3 potrà anche essere dimensionato in modo da garantire una capacità di sosta analoga o addirittura superiore a quella attualmente offerta nella medesima area.

In area Terminal 2 verrà invece aggiunto il parcheggio Cava Nidoli, i cui primi 2.000 posti auto saranno pronti per l'estate 2019 e successivi 1.600 posti auto saranno realizzati entro il 2022. Tale area di sosta è localizzata oltre la SS336 e verrà gestita direttamente da SEA pur trovandosi all'esterno del perimetro del sedime aeroportuale. Sarà inoltre dotata di una navetta per il trasporto dei passeggeri verso i due terminal.

Sosta Breve

Per quanto riguarda la stima del numero dei parcheggi dedicati alla sosta breve, anche in questo caso sono stati considerati il tempo di permanenza medio e la ripartizione modale (auto guidate da accompagnatori). Assumendo un TMP pari a 40 minuti per il Terminal 1, i risultati sono riassunti nella tabella seguente:

	SDF	**Scenario 2035**
Passeggeri in auto	890	945
Numero di auto	389	413
Posti auto necessari (Auto * TMP)	311	330
Offerta	**713**	**713**

Al Terminal 2 è stato invece ipotizzato un TMP pari a 30 minuti nello stato di fatto, assumendo quindi un minor TMP per i passeggeri delle compagnie low cost. Per lo scenario futuro è stato considerato un TMP cautelativo pari a 15 minuti nonostante venga prevista una sosta gratuita pari a 10 minuti. I risultati per il Terminal 2 sono riassunti nella tabella sottostante:

	SDF	**Scenario 2035**
Passeggeri in auto	612	1400
Numero di auto	267	611
Posti auto necessari (Auto * TMP)	160	183
Offerta	**186**	**203**

In sintesi

La tabella seguente riassume i posti auto disponibili nello stato di fatto e nella fase finale:

Offerta posti auto	**SDF**			**Scenario 2035**		
	T1	T2	Tot	T1	T2	**Totale**
Sosta Lunga	6635	4531	11166	8884	6131	**15015**
Sosta Breve	713	186	899	713	203	**916**
Totale	**7348**	**4717**	**12065**	**9597**	**6334**	**15931**

I risultati delle stime dei parcheggi ottenuti con la prima metodologia di calcolo che tiene conto dell'occupazione della sosta sono sintetizzati nella seguente tabella.

Fabbisogno posti auto	**SDF**			**Scenario 2035**		
	T1	T2	Tot	T1	T2	**Totale**
Sosta Lunga	7200	2327	9527	9072	5634	**14706**
Sosta Breve	311	160	471	413	183	**596**
Totale	**7511**	**2487**	**9998**	**9485**	**5817**	**15302**

E' stata inoltre considerata una seconda metodologia per il calcolo del fabbisogno; questa metodologia prende in considerazione il parametro definito dal totale dei posti auto per milione di passeggeri. Utilizzando i valori del traffico nell'ora di punta tipica in arrivo e in partenza (si vedano le indicazioni fornite al par. 10.5) e i dati sulla ripartizione modale, si ottengono i risultati riassunti nella seguente tabella. Applicando al traffico passeggeri annuo dell'aeroporto la ripartizione modale prevista (considerando sia la quota di auto privata che come passeggero), si ottiene un flusso di circa 13 milioni di pass./anno che arrivano a Malpensa con auto l'auto, mentre gli altri utilizzano mezzi diversi (treno, bus, taxi, auto a noleggio, ecc.). A fronte di ciò si rileva una disponibilità di sosta attuale pari a 880 posti auto per milione di passeggeri.

Fabbisogno posti auto	**SDF**			**Scenario 2035**		
	T1	T2	Totale	T1	T2	Totale
Posti auto richiesti	7342	2734	10076	7897	6334	14231
Traffico annuo (M pax)	8.3	4.6	12.9	10.9	5.8	16.7
Posti auto/M pax	880	593	778	727	1092	854

Tali valori risultano addirittura superiori rispetto al numero di posti auto ipotizzati da ENAC, pari a 600-700 posti auto per milione di passeggeri/anno.

La terza metodologia utilizza un benchmark degli aeroporti europei per stimare il numero di parcheggi necessari al 2035. Applicando l'equazione presente nel grafico sottostante, il numero dei posti auto previsti che si ottiene è in linea con quelli stimati con la prima metodologia (ca. 14.300).

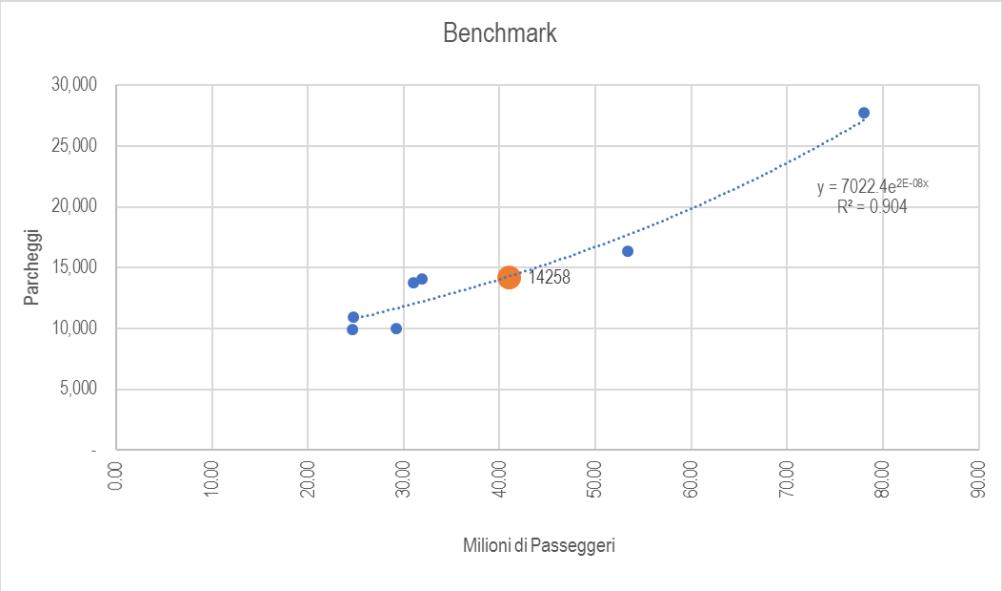


Figura 151 – Correlazione pax - posti auto – Aeroporti Europei

Riassumendo per ciascuna soglia temporale il valore dei posti auto disponibili e del fabbisogno suddivisi tra T1 e T2 si avrà:

PARCHEGGI PAX				
	T1		T2	
	Offerta	Fabbisogno	Offerta	Fabbisogno
2025	9.448	8.462	6.317	4.749
2030	9.667	8.986	6.334	5.681
2035	9.597	9.485	6.334	5.817

I posti auto per i passeggeri offerti al Terminal 1, a partire dal 2030, comprendono anche i parcheggi che verranno realizzati al livello interrato in corrispondenza dell'Airport City (area antistante l'aerostazione attualmente occupata dal parcheggio P3). In particolare, la quota di posti auto destinati ai passeggeri è pari a circa 1.200 stalli, mentre la rimanente quota di circa 1.100 posti auto è stata invece ipotizzata a servizio degli utenti dell'Airport City.

Il numero di parcheggi necessari (fabbisogno) per fronteggiare adeguatamente il traffico passeggeri e la richiesta degli operatori prevedibile negli anni futuri. Il fabbisogno di posti auto è influenzato sia dalla ripartizione modale considerata che dal traffico passeggeri previsto nelle tre fasi. In particolare, la ripartizione modale al 2035 prevede un incremento dell'utilizzo del treno di circa il 10% passando dal 14% dello stato di fatto a circa 24% nel 2035 con una crescita ipotizzata costante nelle fasi intermedie. L'incremento dell'utilizzo del treno influenza anche la quota modale delle auto private, quest'ultima diminuisce rispetto allo stato di fatto passando da circa il 28% a circa il 23% nel 2035.

11.7.1.2 Parcheggi destinati a car rental

Per quanto riguarda le necessità di sosta delle società di autonoleggio, si considera un parametro che deriva da banca dati One Works basata su analoghi progetti in ambito aeroportuale di un posto auto ogni 30.000 passeggeri che porta, nello scenario di lungo termine (2035), alla necessità di circa 530 posti auto per il Terminal 1 e circa 200 posti auto per il Terminal 2, a fronte di una offerta futura di quasi 1.300 posti auto per il T1 e poco più di 200 posti auto per il T2.

Nello scenario di sviluppo proposto dal Masterplan, infatti, a sud dell'attuale parcheggio P1 si prevede l'insediamento di una nuova area da destinare all'accumulo delle auto "rent a car" con una capacità di ca. 800 posti. La capacità di sosta in eccedenza verrà utilizzata per la sosta dei veicoli in attesa di essere assegnati, al fine di garantire una costante disponibilità di mezzi.

11.7.1.3 Parcheggi destinati agli operatori

Per il calcolo del numero degli addetti previsti al 2035, ipotizzando un valore inferiore rispetto alla ratio dello stato di fatto e pari a 650 addetti per milione di passeggeri, si ottiene un totale di circa 26.600 addetti. Assumendo che al 2035 la percentuale di utilizzo dell'auto privata possa in questo caso diminuire di circa un 10% rispetto allo stato attuale a favore di mezzi di trasporto più sostenibili, i posti auto necessari risultano essere circa 6.650, a fronte di un'offerta pari a ca 7.750 posti auto.

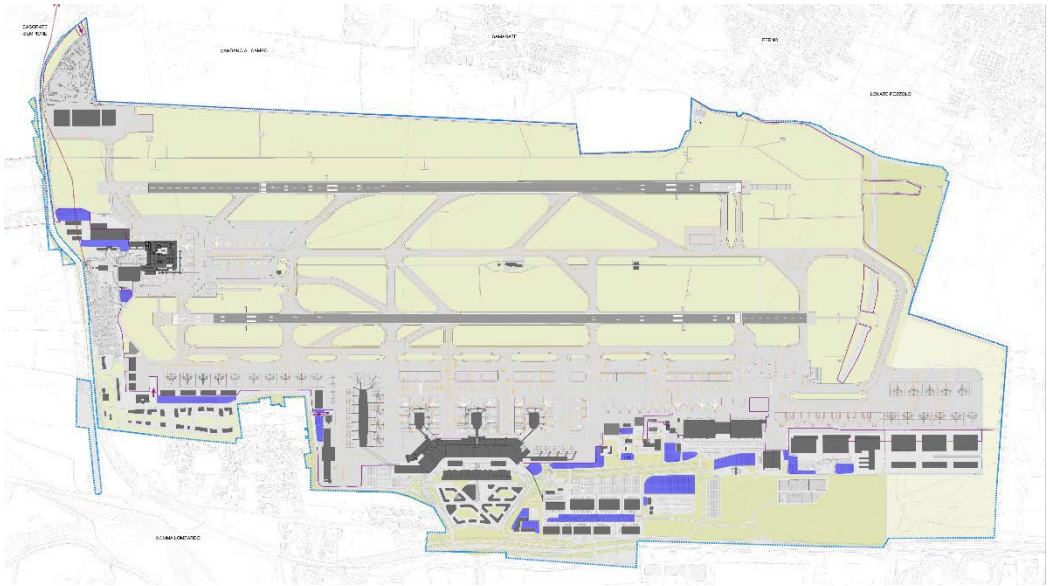


Figura 152 – Aree di sosta addetti – scenario 2035

Le seguenti immagini illustrano la futura distribuzione delle aree di sosta per gli operatori disponibili all'interno del sedime aeroportuale.

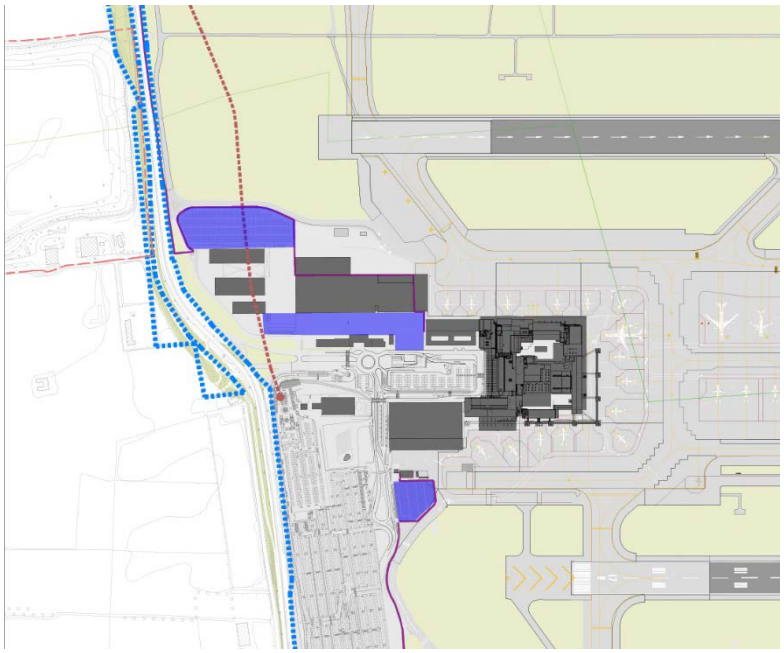


Figura 153 – Aree di sosta addetti T2 – scenario 2035

Le aree di sosta per gli addetti localizzate in prossimità del Terminal 2 manterranno la stessa capacità odierna (ca. 1.000 posti auto).

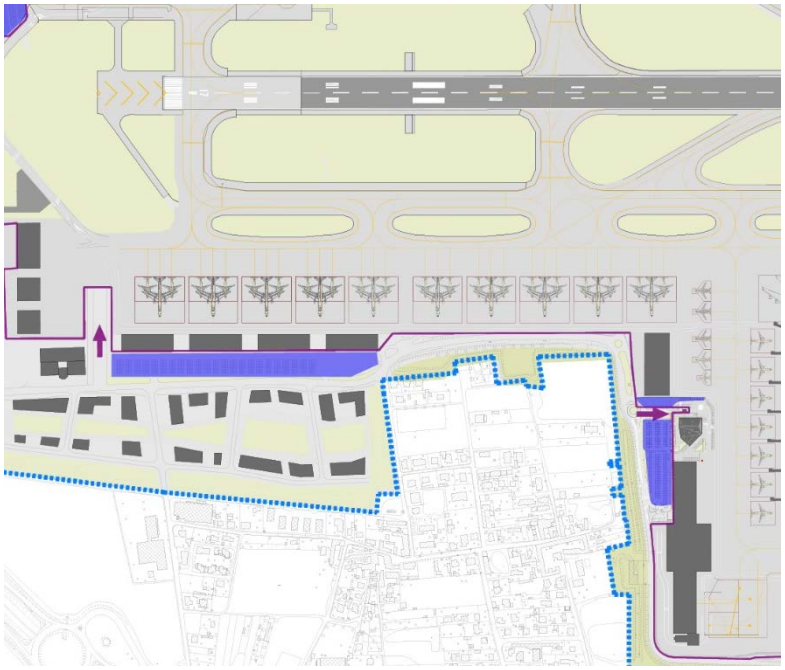


Figura 154 – Aree di sosta addetti tra T1 e T2 – scenario 2035

Nella zona nord-ovest, compresa tra il Terminal 2 e il Terminal 1, a fronte della eliminazione del parcheggio P4 Operatori, verrà realizzato un nuovo parcheggio a raso per ca. 700 posti auto, dotato di un fast park per ulteriori 12.000 m^2, pari a 450 posti auto aggiuntivi.

Nei pressi del nuovo edificio dell'aviazione generale le aree di sosta, riconfigurate a seguito del progetto in corso, avranno una capacità di sosta di ca. 270 posti auto.

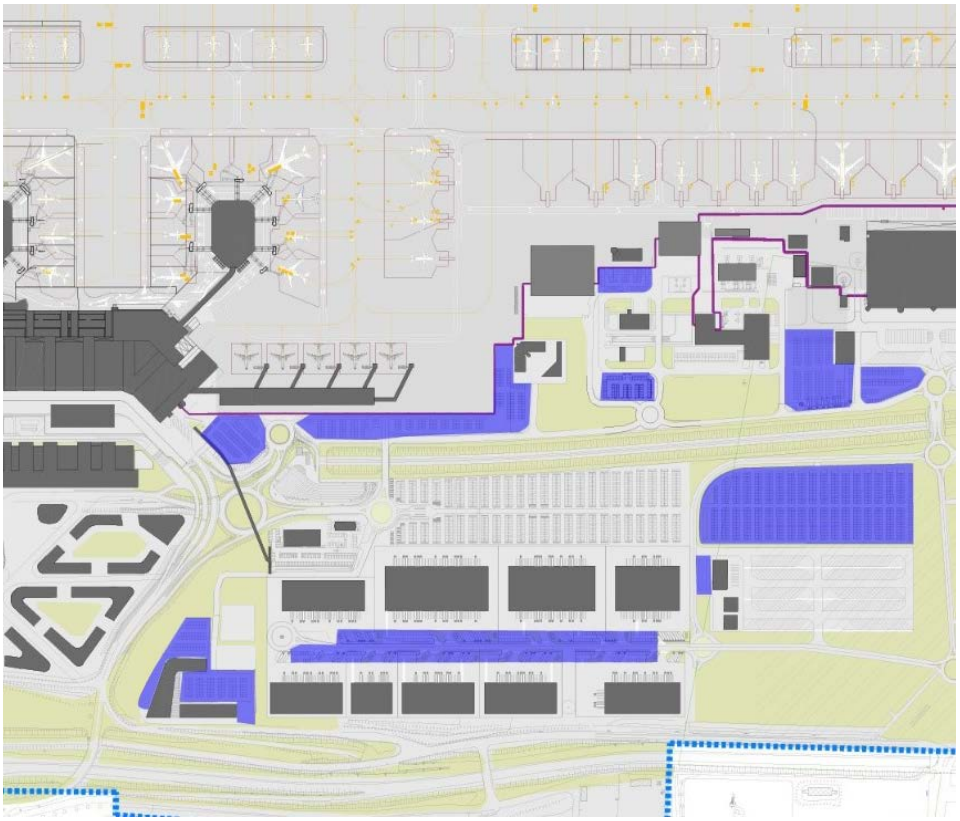


Figura 155 – Aree di sosta addetti T1 – scenario 2035

L'ampliamento verso sud del Terminal 1 genererà la perdita di una vasta area di sosta per gli addetti localizzata proprio a sud dell'edificio. Vicino all'edificio rimarranno ca. 500 posti auto, mentre la gran parte dei parcheggi verrà riprotetta a sud del P1, in un'area che garantisce una capacità di ca. 1.300 posti auto a raso e 500 in fast park. Un'ulteriore area di sosta (con capacità di ca. 400 posti auto) sarà ubicata nei pressi del nuovo headquarters SEA.

Il totale dei posti auto addetti localizzati vicino al Terminal 1 sarà pari a ca 2.700.

Figura 156 – Aree di sosta addetti area Cargo – scenario 2035

A servizio dell'area cargo verranno realizzate nuove aree di sosta fino a raggiungere una capacità totale di quasi 2.600 posti auto.

Per quanto riguarda gli uffici affidati a terzi (airport city; edifici di supporto e uffici localizzati tra il T1 e il T2), è stato utilizzato il valore medio tra il numero di posti auto stimati con Parking Generation Manual e a partire dal numero di addetti previsti.

Airport city: considerata una superficie pari a 85.000 m^2. Il numero dei posti auto è stato stimato considerando sia il numero degli addetti stimati, considerando una ratio di 15 m^2/add e un utilizzo dell'auto privata pari al 64,4%, sia utilizzando il manuale internazione del parking generation e mediando i due valori ottenuti. Il numero di posti auto necessari è pari a circa 2.600 auto, corrispondenti a circa 72.000 m^2 di area destinata ai parcheggi (25.000 m^2, pari a ca 1.000 posti auto, verranno localizzati a raso, mentre i restanti 1.700 posti auto, pari a ca 46.000 m^2 verranno realizzati in interrato).

Edifici di supporto e uffici: considerata una superficie pari a 53.500 m^2 (pari a 0,7*SLP (77.200) = sup utile per addetti), una ratio di 15 m^2/add e un utilizzo dell'auto privata pari al 64,4%, il numero di auto stimato è pari a circa 1.600 auto, corrispondenti a circa 40.000 m^2 di area destinata ai parcheggi, che verranno realizzati tutti a raso.

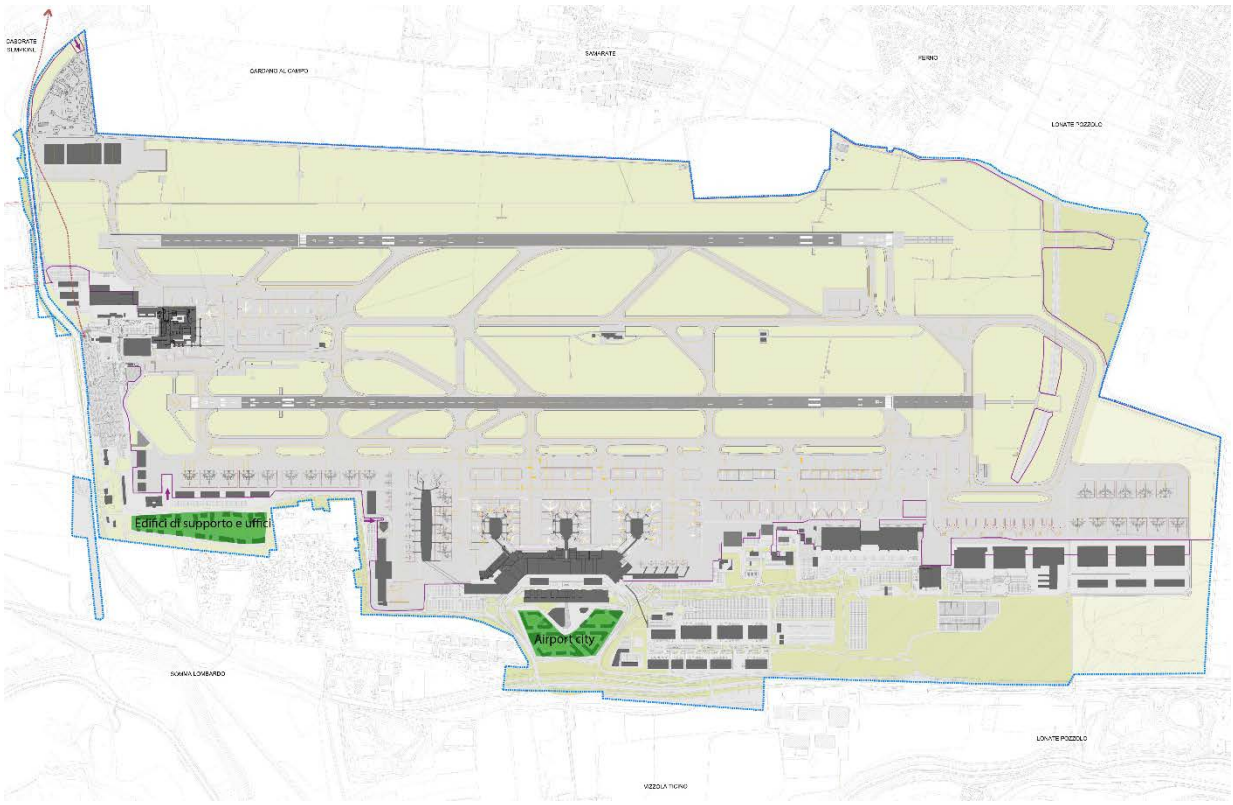


Figura 157 – Aree di sosta nuovi uffici e Airport city – scenario 2035

In sintesi, nella tabella seguente si riportano l'offerta e il fabbisogno di posti auto destinati agli operatori nelle tre soglie temporali indagate e suddivisi tra T1 e T2.

PARCHEGGI ADDETTI				
	T1		T2	
	Offerta	Fabbisogno	Offerta	Fabbisogno
2025	7.402	4.528	1.741	1.921
2030	6.369	4.182	1.741	1.712
2035	6.704	4.780	1.741	1.890

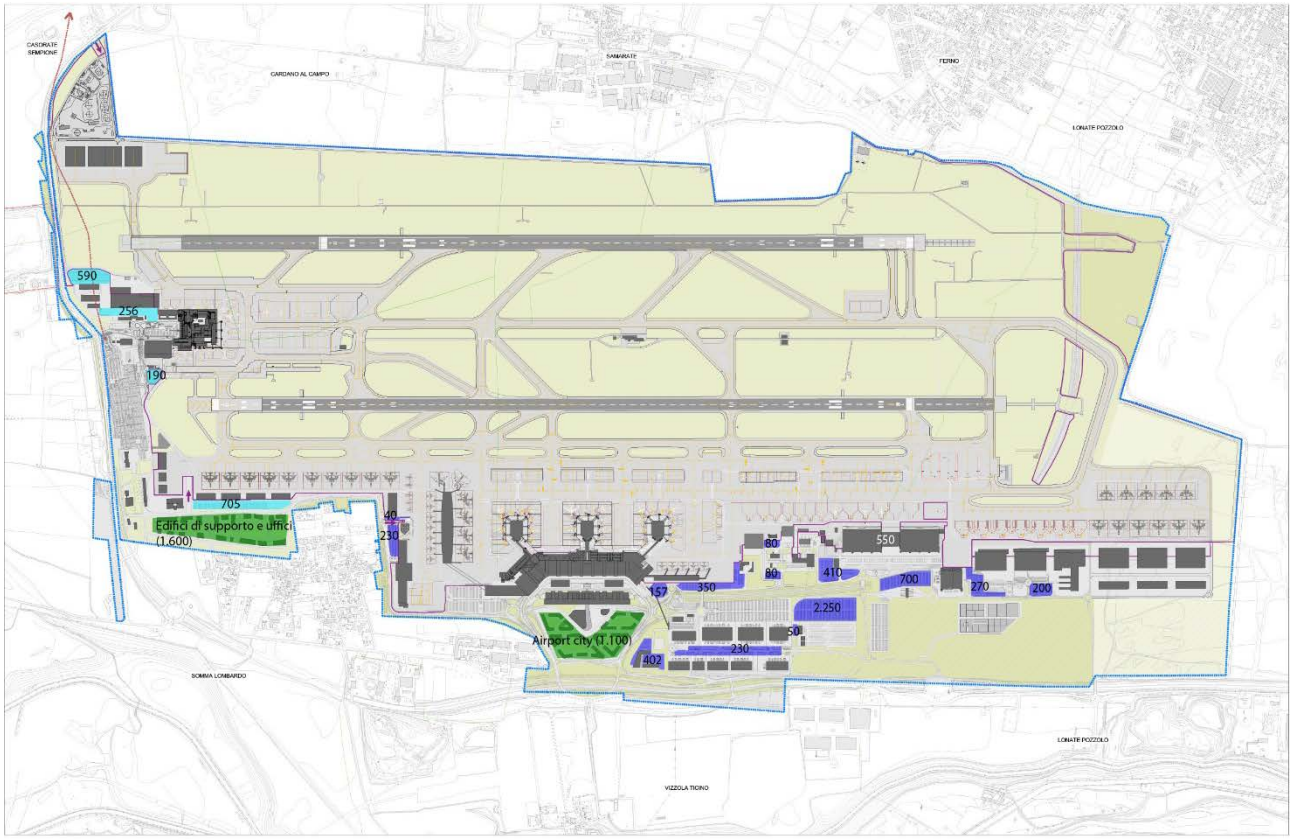


Figura 158 – Distribuzione e consistenza dei parcheggi dedicati agli operatori prevista al 2035

11.7.1.4 Aree di accumulo taxi

L'area di accumulo taxi attualmente presente in prossimità del Terminal 1 (figura sottostante), permette di accogliere contemporaneamente fino a circa 150 taxi.

Figura 159 – Corsie di accumulo taxi, Stato di fatto – Terminal 1

Per far fronte all'incremento del numero di passeggeri previsti, il layout di questa area di accumulo è stato ridisegnato in modo tale da aumentarne la capacità. La nuova configurazione permetterà di accogliere fino a 250 taxi contemporanei.

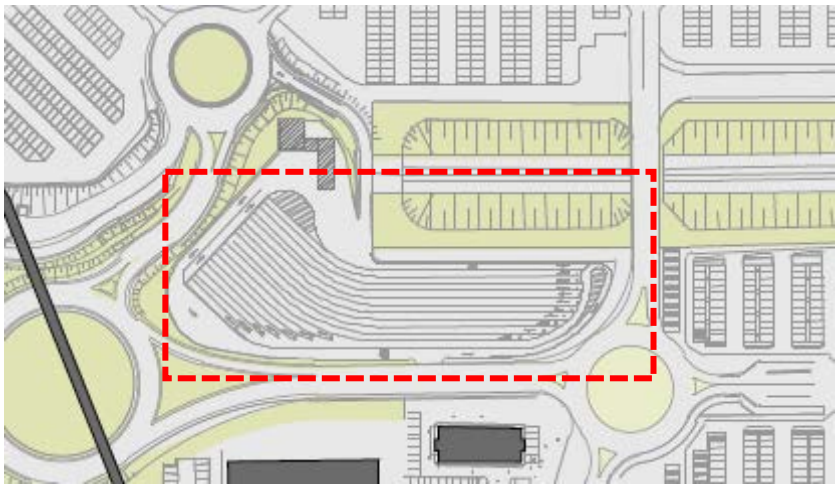
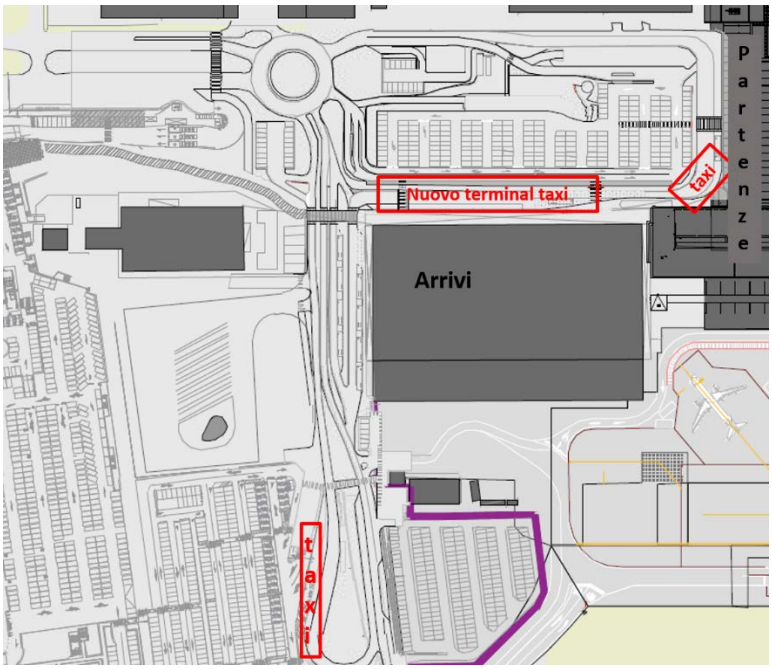


Figura 160 – Corsie di accumulo taxi, Scenario 2035 – Terminal 1

Per quanto riguarda invece il Terminal 2, è prevista una riqualificazione dell'area di sosta relativa a bus e taxi. Come si può vedere dall'immagine seguente, per i taxi verrà prevista una corsia dedicata nell'area arrivi per circa 14 mezzi e uno spazio per 7 taxi di fronte all'area partenze. Un'ulteriore area di accumulo taxi sarà localizzata di fronte al parcheggio varco 2 e potrà ospitare fino a 7 taxi. Nell'area a nord dell'edificio arrivi del Terminal 2 verrà invece localizzata tutta l'area dedicata alla sosta dei bus.



11.7.2 Verifica dimensionale delle infrastrutture – situazione attuale

La domanda di mobilità è costituita dall'insieme degli spostamenti veicolari fra le diverse zone del territorio analizzato, nell'orizzonte temporale di riferimento. Quantificare la domanda di mobilità equivale a ricostruire le caratteristiche spazio-temporali di tali spostamenti e serve per verificare le infrastrutture esistenti e future.

Il presente capitolo analizza la domanda di traffico veicolare per ciascuna delle tre aree (T1, T2 e cargo City), mettendola a confronto con l'attuale offerta infrastrutturale.

La verifica della viabilità è stata basata su due principali ambiti, quello interno, cioè il forecourt o l'insieme delle aree di sosta destinate al carico ed allo scarico dei passeggeri e dei bagagli in arrivo ed in partenza, così come definite al capitolo Q, sezione Q1 dell'Airport Development Reference Manual della IATA ("Road system and curb arrangements") e la viabilità principale di connessione con l'aerostazione, cioè la SS336.

In questo studio infatti si è voluto estendere la verifica alle infrastrutture viarie esistenti al contorno, nella consapevolezza che l'analisi qualitativa della viabilità interna all'aeroporto (drop-off / pick-up lanes) non può prescindere da una analisi più ampia condotta sul sistema viario di collegamento verso il territorio servito.

Al fine di verificare il dimensionamento delle viabilità fronte Terminal si è considerato quale valore di flusso il TPHP ("Typical Peak-Hour Passenger" ovvero il flusso nell'ora di punta) calcolato a partire dai dati del 2018.

11.7.2.1 Terminal 1

Il flusso nella TPHP relativo al Terminal 1 è pari a ca. 5.600 persone/ora (cfr. par. 10.5). Per valutare il dimensionamento della "forecourt" tale valore va suddiviso tra componente in arrivo e componente in partenza. Per definire tali valori, cautelativamente, si è considerato il 65% del flusso totale sia per gli arrivi che per le partenze, ottenendo così un flusso pari a ca. 3.600 passeggeri. Per la verifica si considera poi cautelativamente la sovrapposizione dei due picchi.

La determinazione della lunghezza della "forecourt", o del numero di stalli necessari per ciascuna tipologia di sosta, per tutte le componenti i-esime di traffico, è data dalla formula:

$$ForecourtLenght = \sum_{i=1}^{n} (l_i * DFR * \alpha_i * \beta_i * \gamma + 0.9)$$

dove:

l_i = lunghezza media del veicolo i-esimo

DFR = Design Flow Rate = numero di passeggeri nell'ora di riferimento

α_i = macchine per passeggeri orari = modal split/pax per veicolo

β_i = occupancy ratio = dwell time (min/60*peaking factor (1.2))

γ = profile smoothing (0.8)

I risultati vengono riassunti nella seguente tabella; per un'analisi più puntuale dei calcoli sviluppati si rimanda all'Allegato 1.

	% pax modal split attuale (cfr. par. 8.3)	TPHP arrivi	TPHP partenze
		3.633	**3.633**
Auto privata	24,6%	894	894
Auto accompagnato	24,5%	890	890
NCC-auto con autista	4,2%	153	153
Car rental	4,5%	163	163
Taxi	6,8%	247	247
Bus pubblico + shuttle	13,3%	483	483
Navetta dell'albergo	3,9%	142	142
Treno	16,7%	607	607
Altro	1,5%	54	54

Nel caso del Terminal 1, l'elevata capacità delle infrastrutture viarie potrebbe essere messa in crisi da eventuali carenze di aree di sosta per il pick up ed il drop-off dei passeggeri.

Nelle seguenti tabelle si riassumono i risultati dell'analisi riguardante la domanda di stalli (DFR * α_i * β_i * γ), in modo da poterli confrontare con l'attuale offerta di sosta specifica presente in area "forecourt".

Nella valutazione non sono stati considerati i passeggeri che giungono in aeroporto guidando la propria auto, perché si ritiene che essi si rechino ai parcheggi e non utilizzino l'area "forecourt".

Arrivi	**Domanda stalli**	**Offerta stalli**
Auto accompagnato	95	ca. 140
NCC-auto con autista	8	ca. 44 (parte degli NCC non contrattualizzati possono utilizzare il park arrivi sud)
Car rental	3	non vi sono stalli specifici (il car rental dispone di ca. 500 posti nel P2)
Taxi	8	ca. 40
Bus pubblico + shuttle	8	ca. 20
Navetta dell'albergo	3	non vi sono stalli specifici (si utilizzano gli stalli presenti lungo la viabilità)

Partenze	**Domanda stalli**	**Offerta stalli**
Auto accompagnato	47	ca. 50 lungo la viabilità (+ ca. 500 all'interno delle aree di sosta breve)
NCC-auto con autista	8	ca. 20 (lato nord + possibilità di usufruire delle aree di sosta breve)
Car rental	3	non vi sono stalli specifici (il car rental dispone di ca. 500 posti nel P2)
Taxi	8	non vi sono stalli specifici (si utilizzano gli stalli presenti lungo la viabilità)
Bus pubblico + shuttle	3	ca. 12
Navetta dell'albergo	3	non vi sono stalli specifici (si utilizzano gli stalli presenti lungo la viabilità)

Dalla valutazione del "forecourt" si dimostra come attualmente la sosta fornita nell'area antistante al Terminal 1 sia sufficiente rispetto al numero di veicoli attuali.

11.7.2.2 Terminal 2

Il flusso di riferimento nella TPHP relativo al Terminal 2 risulta pari a 3.100 pass./ora; considerando anche in questo caso il 72% del totale sia per gli arrivi che per le partenze, si ottiene un flusso delle due componenti pari a ca. 2.200 pass./ora.

Considerando la ripartizione modale relativa al Terminal 2 si ottiene il seguente numero di passeggeri per tipologia di mezzo utilizzato:

	% pax modal split attuale (cfr. par. 8.3)	TPHP arrivi	TPHP partenze
		2.232	**2.232**
Auto privata	33,4%	745	745
Auto accompagnato	27,4%	612	612
NCC-auto con autista	2,9%	65	65
Car rental	3,8%	85	85
Taxi	4,4%	98	98
Bus pubblico + shuttle	13,1%	292	292
Navetta dell'albergo	2,1%	47	47
Treno	10,6%	237	237
Altro	2,3%	51	51

Eseguendo anche per l'area "forecourt" antistante il Terminal 2 le medesime valutazioni sviluppate nel caso del Terminal 1, e considerando per le operazioni di pick up un tempo medio di sosta di 15 minuti, si ottengono i seguenti risultati:

Arrivi	**Domanda stalli**	**Offerta stalli**
Auto accompagnato	98	ca. 90
NCC-auto con autista	3	14
Car rental	2	non vi sono stalli specifici (il car rental dispone di ca. 180 posti fronte arrivi, vicino alla stazione ferroviaria)
Taxi	3	20
Bus pubblico + shuttle	5	ca. 15 (area condivisa tra arrivi e partenze)
Navetta dell'albergo	1	non vi sono stalli specifici (si utilizzano gli stalli presenti lungo la viabilità)

Partenze	**Domanda stalli**	**Offerta stalli**
Auto accompagnato	33	ca. 120
NCC-auto con autista	3	5
Car rental	2	non vi sono stalli specifici (il car rental dispone di ca. 180 posti fronte arrivi, vicino alla stazione ferroviaria)
Taxi	3	2
Bus pubblico + shuttle	5	ca. 15 (area condivisa tra arrivi e partenze)
Navetta dell'albergo	1	non vi sono stalli specifici (si utilizzano gli stalli presenti lungo la viabilità)

Poiché l'area adibita alla sosta di fronte agli edifici arrivi e partenze del Terminal 2 è tutta collocata all'interno di un raggio di circa 170 m, si può ritenere che gli stalli vengano utilizzati in modo condiviso, ad eccezione di quelli per i taxi che devono essere quanto più possibile prossimi ai punti di ingresso e uscita dei due corpi di fabbrica.

Per quanto riguarda le auto degli accompagnatori, dunque, il totale dei posti disponibili soddisfa ampiamente la richiesta di sosta[25].

11.7.2.3 Cargo City

Per quanto riguarda la viabilità dell'area cargo, nel 2019, all'interno dello studio di traffico: "S*tudio trasportistico finalizzato all'analisi prestazionale della rete stradale di adduzione al terminal cargo dell'aeroporto di Malpensa*", è stata analizzata l'asta relativa alla SS336 nonché la viabilità di accesso alle aree cargo. Mediante la realizzazione di una vasta campagna di rilievo effettuata nel mese di Settembre 2018 sono state rilevate 50 sezioni stradali, di cui in area cargo 4 esterne e 3 interne.

Sulla strada di collegamento tra l'area Cargo e la SS336dir insistono, nel giorno feriale medio e nell'ora di punta antimeridiana circa 650 veicoli/h sulle due direzioni.

Si nota come l'andamento del traffico all'interno della Cargo City si differenzi da quello tipico registrato sulle sezioni della SS336 e della SS336dir. In particolare, nell'area Cargo si rileva un picco di traffico nella fascia oraria 14.00-15.00, legato al cambio di turno degli addetti. Mentre si rileva che, fra le ore antimeridiane, l'ora di punta corrisponde all'intervallo 8.00-9.00, analogamente a quanto registrato presso le sezioni della SS336.

[25] Si ricorda che per il Terminal 2 è stato recentemente condotto uno studio ("*WP1 - Studio trasportistico di previsione di traffico e wayfinding nelle aree di accesso del Terminal 2 di Malpensa*"), che ha evidenziato come "*le condizioni di deflusso attuali risultino complessivamente buone*".

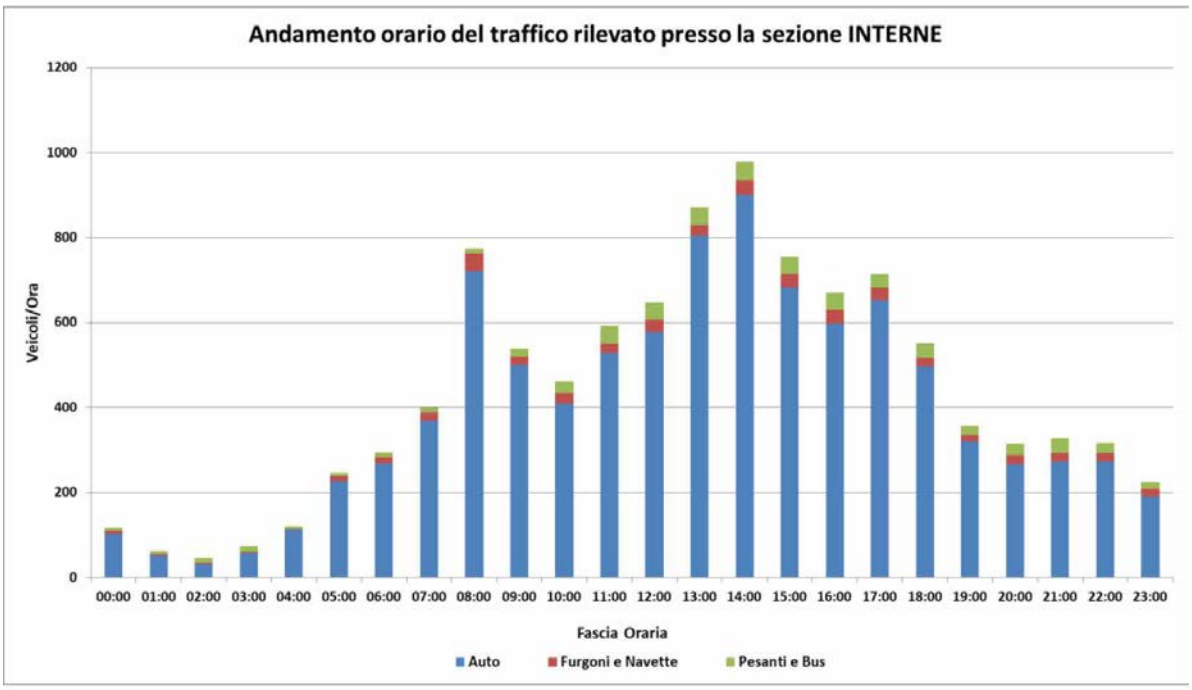


Figura 161 - Andamento orario del traffico rilevato presso le sezioni interne all'area Cargo in ingresso/uscita dal sedime aeroportuale (fonte: Redas Engineering).

La strada di collegamento tra la SS336dir e la Cargo City di Malpensa presenta una carreggiata di larghezza complessiva pari a 11 m, con una corsia larga 4 m per ogni senso di marcia e 2 banchine pavimentate di 1,5 m ciascuna. La strada di collegamento si sviluppa per un tracciato di circa 750 m. La connessione tra la viabilità di collegamento con la SS336dir e la rete stradale antistante la Cargo City è garantita da una rotatoria a 4 bracci di diametro esterno di 42 m e interno di 28 m. La rete stradale interna presenta corsie di larghezza variabile tra 5 e 7 m.

Date le sezioni stradali e la presenza di banchine si valuta che la strada abbia una capacità teorica di circa 1.000 veicoli/h per corsia. Lo studio conclude dunque evidenziando come, allo stato di fatto, non si rilevino particolari criticità delle condizioni di circolazione e la rete stradale presenti una capacità residua in grado di compensare i futuri incrementi di traffico.

11.7.2.4 Valutazioni riguardanti le SS336 e SS336dir

Al fine di stabilire una prima stima preliminare dell'effetto che gli sviluppi correlati al nuovo Masterplan potranno avere sulla viabilità principale di accesso all'aeroporto, è stata valutata la capacità della SS336 e SS336dir in tre sezioni principali, sia per lo stato di fatto che per lo scenario di progetto.

Tale analisi è stata condotta in due step, una prima fase è consistita nell'analisi dei tempi di accesso all'aeroporto e nell'area circostante, mentre una seconda analisi è consistita nella realizzazione di un modello di macrosimulazione dei flussi.

Analisi tempi di accesso: isocrone

In questo paragrafo vengono illustrati i tempi necessari per raggiungere il Terminal 1 e il Terminal 2 dai principali luoghi di origine ricavati dall'intervista al passeggero del 2018 pubblicata dalla Doxa. Come è possibile vedere dalla figura sottostante, oltre che dalla provincia di Milano, la maggior parte dei passeggeri arrivano dalle provincie di Como e Varese.

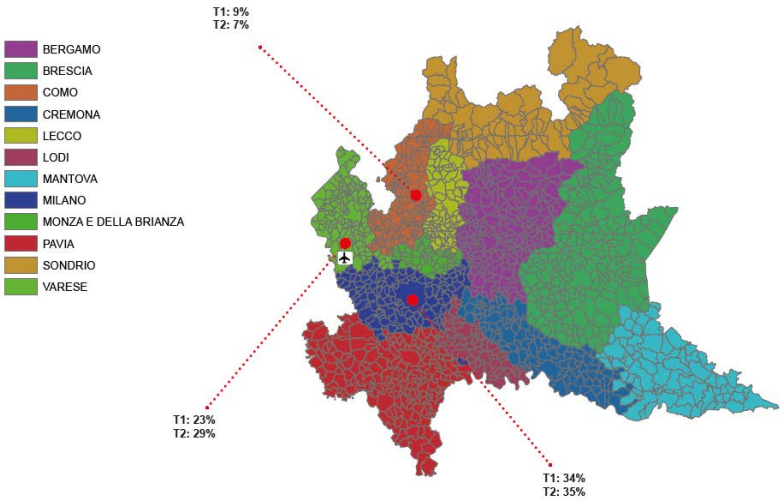


Figura 162 – Bacino di utenza Aeroporto Malpensa (Fonte: elaborazione OneWorks su dati Doxa).

L'analisi dei tempi di accesso si focalizza soprattutto sui tempi di accesso attuali necessari per raggiungere l'aeroporto: lo scopo è quello di valutare quanto la realizzazione degli interventi infrastrutturali previsti in queste aree potrà incidere in termini di riduzione dei tempi di accesso rispetto allo stato attuale. A tal proposito, per contemplare le direttrici sia da nord sia da ovest in direzione Malpensa, sono stati individuati tre specifici luoghi di origine nel territorio della *catchment area*: Varese, Ispra, Lomazzo (visualizzati nelle seguenti mappe).

Per l'analisi dei tempi di accesso sono state utilizzate le isocrone. Un'isocrona può essere definita come lo spazio compreso nella distanza percorribile in un dato tempo con un mezzo predefinito. In questo caso, trattandosi della distanza percorsa in auto, sono stati considerati sei intervalli di tempo da dieci minuti ciascuno.

Dalle figure seguenti è possibile notare come i tempi di percorrenza per raggiungere il Terminal 1 siano per tutte e tre le origini nell'ordine dei 30 minuti mentre per raggiungere il Terminal 2 siano

nell'ordine dei 20 minuti per Varese e Lomazzo, e dei 30 minuti per Ispra. Andando invece ad analizzare il tempo di attraversamento della SS336 per arrivare in una zona posta a valle rispetto ai terminal aeroportuali (ad esempio è stata calcolata la destinazione in zona Vanzaghello), da Varese e Lomazzo i tempi di attraversamento sono di circa 30 minuti mentre da Ispra raggiungono quasi i 40 minuti.

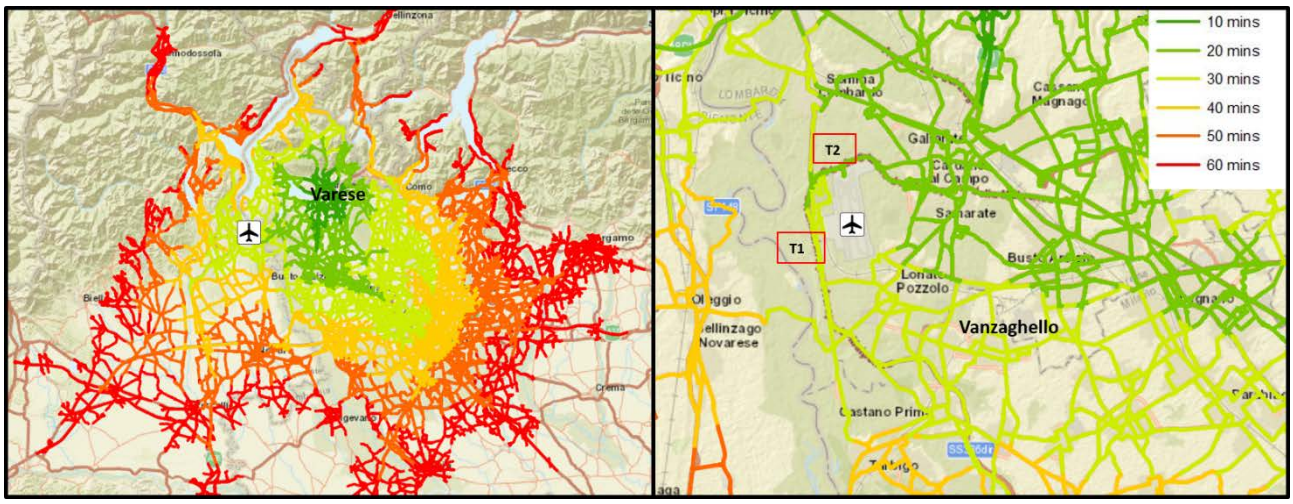


Figura 163 – Tempi di accesso da Varese (Fonte: elaborazione OneWorks).

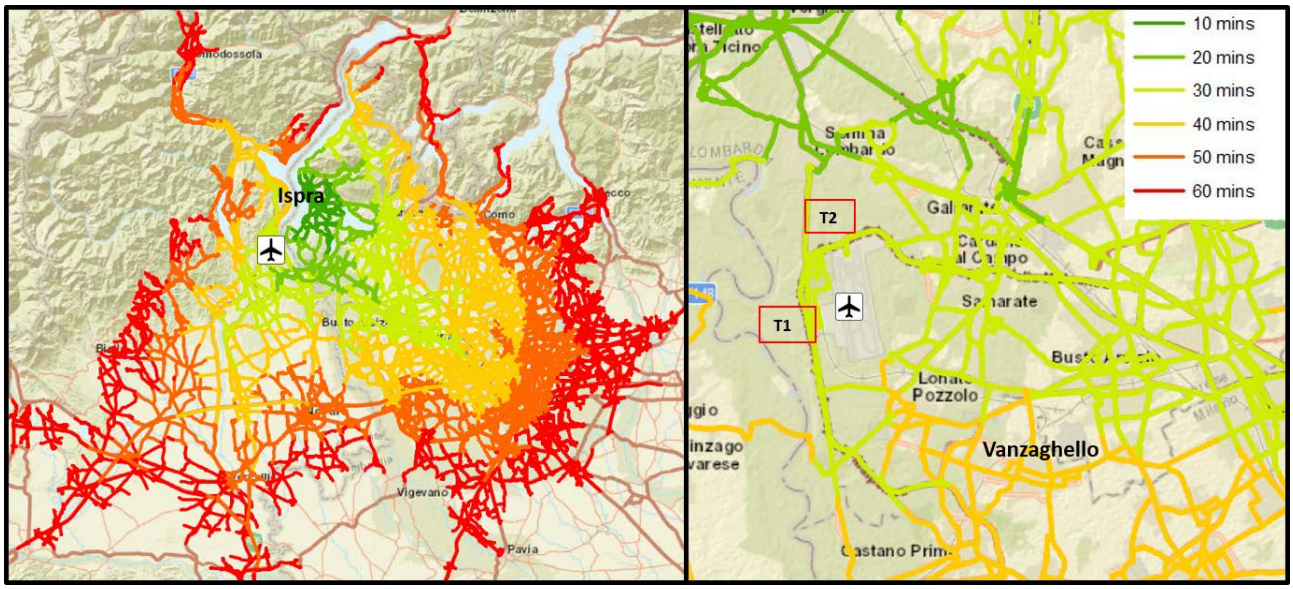


Figura 164 – Tempi di accesso da Ispra (Fonte: elaborazione OneWorks).

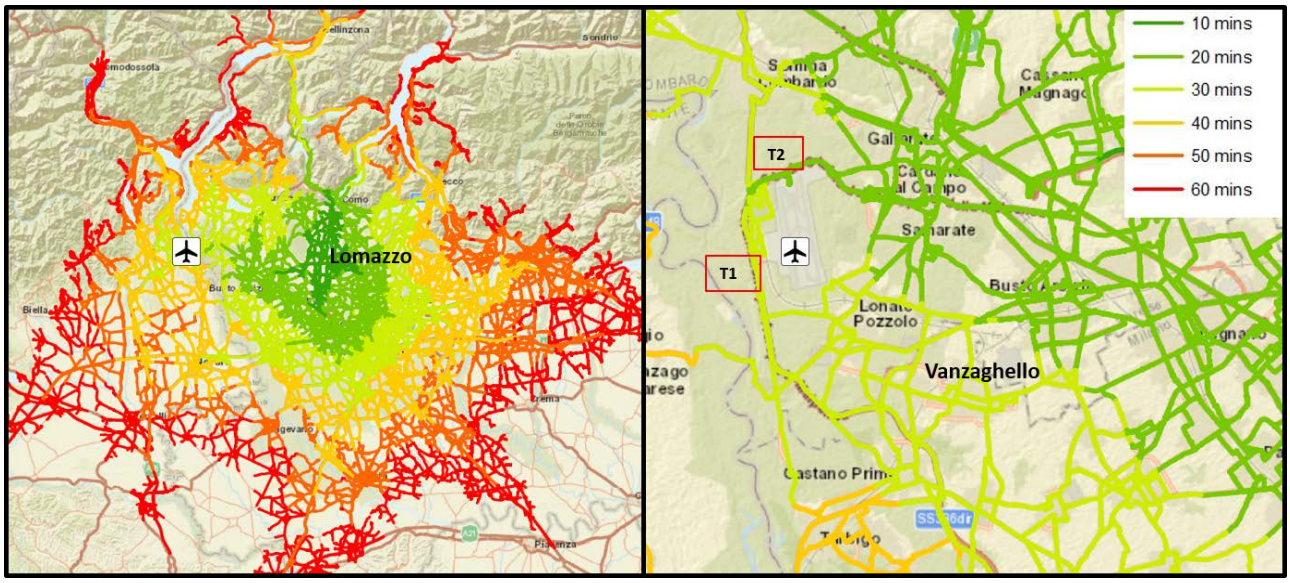


Figura 165 – Tempi di accesso da Lomazzo (Fonte: elaborazione OneWorks).

Modello di macrosimulazione

Il modello di macrosimulazione, realizzato dalla società Redas Engineering, ha analizzato un'area allargata rispetto alla sola SS336-SS336dir al fine di valutare i flussi e il rapporto tra volume e capacità lungo tale asta nell'ora di punta antimeridiana compresa tra le 8.00 e le 9.00.

Allo stato di fatto, lungo l'asta della SS 336 si osservano flussi nell'ordine dei 2.000-3.000 veic/h nel tratto compreso tra l'uscita dell'autostrada e lo svincolo di Cardano al Campo, con tratte a più di 3.000 veic/h. Successivamente il flusso mostra una diminuzione nel tratto compreso tra i due terminal, passando a valori compresi tra i 1.500 e i 2.500 veic/h. Nella tratta seguente (tra Terminal 1 e cargo city) i flussi calano ulteriormente fino a raggiungere valori compresi tra i 1.000 e i 1.500 veic/h.

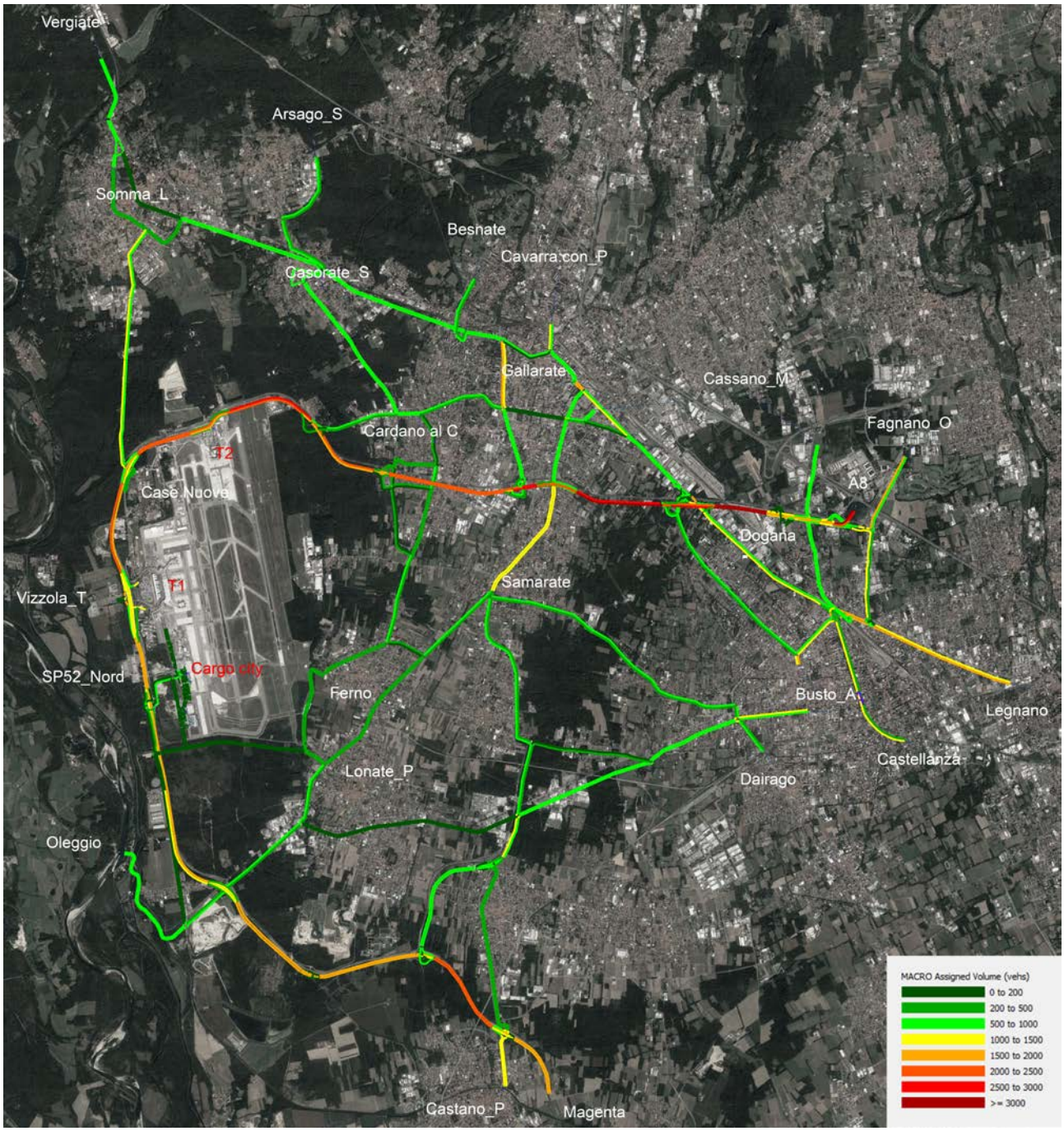


Figura 166 – Flussi Stato di fatto (Fonte: Studio Redas Engineering).

Il rapporto tra il flusso e la capacità mostra valori generalmente compresi tra il 50% e il 75% di utilizzo dell'asse stradale. In alcuni casi si osservano valori che superano il 75%, come nella tratta est-ovest tra Casorate Sempione e il Terminal 2 e nella tratta tra l'uscita dell'autostrada e l'uscita di Gallarate.

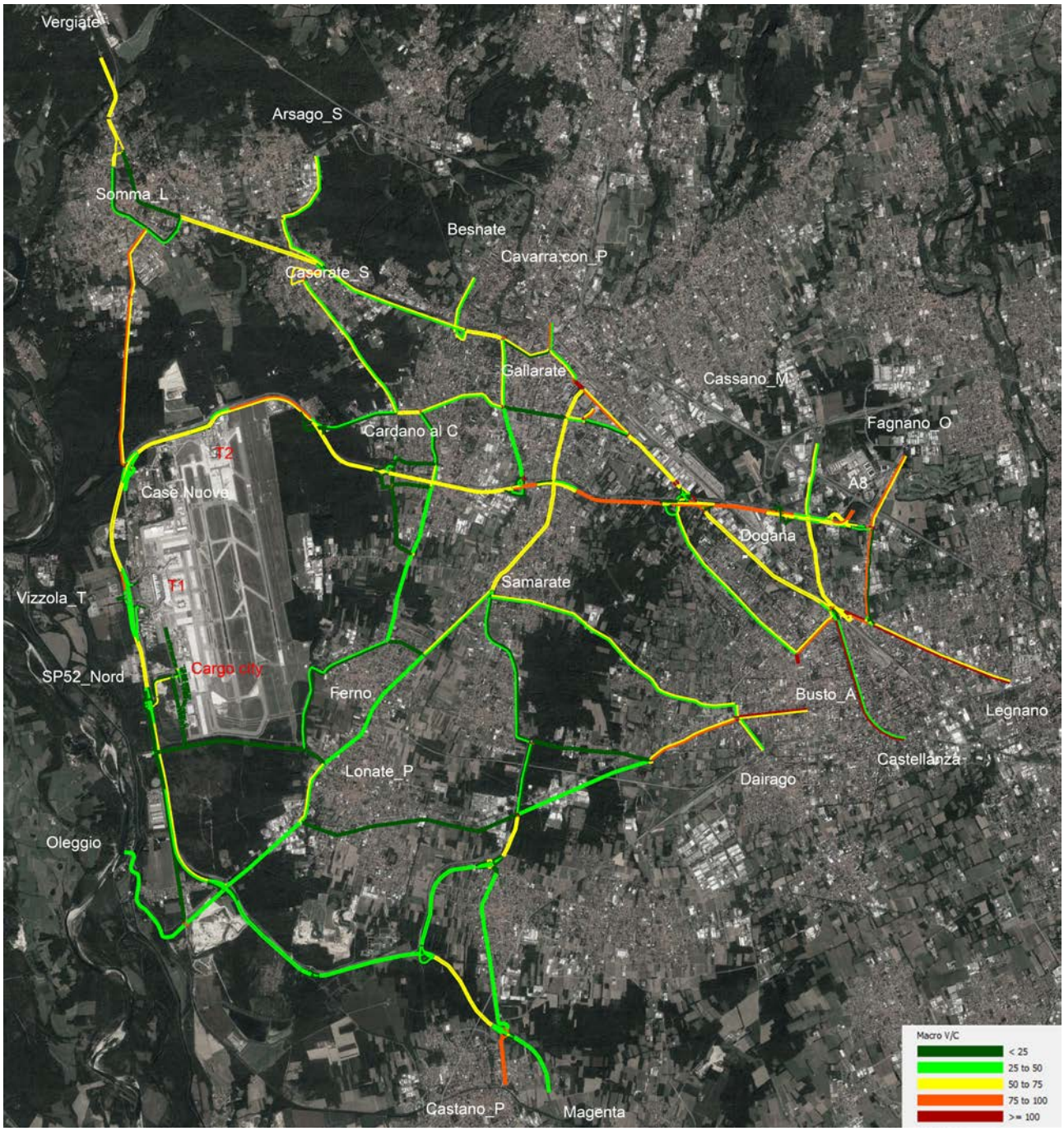


Figura 167 – V/C Stato di fatto (Fonte: Studio Redas Engineering).

11.7.3 Verifica dimensionale delle infrastrutture – situazione futura

Lo scenario di progetto è caratterizzato dai nuovi livelli di domanda, dall'offerta modificata secondo gli interventi infrastrutturali programmati e da una nuova ripartizione modale tra i diversi servizi di trasporto.

La valutazione degli effetti indotti sul traffico dalla realizzazione degli interventi previsti consente di individuare e dettagliare le prestazioni della rete di trasporto in funzione dei nuovi livelli di domanda.

11.7.3.1 Terminal 1

Considerando la ripartizione modale futura relativa al Terminal 1 e i valori di TPHP indicati al par. 10.5.1, si determinano i seguenti valori di flusso:

	% pax modal split futuro	**TPHP arrivi**	**TPHP partenze**
		5.597	**5.597**
Auto privata	20,12%	1.126	1.126
Auto accompagnato	16,88%	945	945
NCC-auto con autista	4,20%	235	235
Car rental	7,61%	426	426
Taxi	8,90%	498	498
Bus pubblico + shuttle	12,10%	677	677
Navetta dell'albergo	3,90%	218	218
Treno	26,00%	1.455	1.455
Car sharing	0,30%	16	16

Applicando la stessa metodologia utilizzata per l'analisi dello stato di fatto (cfr.par. 11.7.2.1), per l'area "forecourt" dello scenario futuro si ottengono i seguenti valori:

Arrivi	**Domanda stalli**	**Offerta stalli**
Auto accompagnato	101	ca. 140
NCC-auto con autista	13	ca. 44 (parte degli NCC non contrattualizzati possono utilizzare il park arrivi sud)
Car rental	9	non vi sono stalli specifici (il car rental dispone di ca. 500 posti nel P2)
Taxi	16	ca. 40 (più area di accumulo accanto al P1 con capacità di ca- 250 taxi)
Bus pubblico + shuttle	11	ca. 20
Navetta dell'albergo	4	non vi sono stalli specifici (si utilizzano gli stalli presenti lungo la viabilità)

Partenze	**Domanda stalli**	**Offerta stalli**
Auto accompagnato	50	ca. 50 lungo la viabilità (+ ca. 500 all'interno delle aree di sosta breve)
NCC-auto con autista	13	ca. 20 (lato nord + possibilità di usufruire delle aree di sosta breve)
Car rental	9	non vi sono stalli specifici (il car rental dispone di ca. 500 posti nel P2)
Taxi	16	non vi sono stalli specifici (si utilizzano gli stalli presenti lungo la viabilità)
Bus pubblico + shuttle	11	ca. 12
Navetta dell'albergo	4	non vi sono stalli specifici (si utilizzano gli stalli presenti lungo la viabilità)

Il miglioramento dell'offerta di trasporto, principalmente del servizio ferroviario, fino a far raggiungere a Malpensa quote di ripartizione modale in linea con i principali aeroporti europei, consente di contenere i flussi veicolari previsti nello scenario futuro.

11.7.3.2 Terminal 2

Considerando la prevista ripartizione modale futura relativa al Terminal 2 e i valori di TPHP indicati nel paragrafo 10.5.1, si determinano i seguenti valori di flusso:

	% pax modal split futuro	**TPHP arrivi**	**TPHP partenze**
		3.107	**3.107**
Auto privata	27,47%	853	853
Auto accompagnato	22,53%	700	700
NCC-auto con autista	1,56%	49	49
Car rental	4,96%	154	154
Taxi	5,62%	175	175
Bus pubblico + shuttle	13,90%	432	432
Navetta dell'albergo	2,10%	65	65
Treno	19,00%	590	590
Car sharing	2,85%	89	89

Eseguendo anche per l'area "forecourt" antistante il Terminal 2 le medesime valutazioni sviluppate nel caso del Terminal 1, si ottengono i seguenti valori di riferimento.

Arrivi	**Domanda stalli**	**Offerta stalli**
Auto accompagnato	75	ca. 200 (nello scenario futuro i veicoli "kiss&ride" e "drop off" verranno indirizzati verso un'area di sosta dedicata, condivisa tra arrivi e partenze)
NCC-auto con autista	3	27 (localizzati a nord e condivisi tra arrivi e partenze)
Car rental	3	non vi sono stalli specifici (il car rental dispone di ca. 180 posti fronte arrivi, vicino alla stazione ferroviaria)
Taxi	6	ca. 14 (più area di accumulo presso parcheggio varco 2 per circa 7 taxi)
Bus pubblico + shuttle	6	9 (più 14 stalli condivisi nell'area bus posta a nord del terminal arrivi)
Navetta dell'albergo	1	non vi sono stalli specifici (si utilizzano gli stalli presenti lungo la viabilità)

Partenze	Domanda stalli	Offerta stalli
Auto accompagnato	37	ca. 200 (nello scenario futuro i veicoli "kiss&ride" e "drop off" verranno indirizzati verso un'area di sosta dedicata, condivisa tra arrivi e partenze)
NCC-auto con autista	3	27 (localizzati a nord e condivisi tra arrivi e partenze)
Car rental	3	non vi sono stalli specifici (il car rental dispone di ca. 180 posti fronte arrivi, vicino alla stazione ferroviaria)
Taxi	6	7
Bus pubblico + shuttle	7	2 (più 14 stalli condivisi nell'area bus posta a nord del terminal arrivi)
Navetta dell'albergo	1	non vi sono stalli specifici (si utilizzano gli stalli presenti lungo la viabilità)

Anche in questo caso il miglioramento dell'offerta di trasporto, principalmente del servizio ferroviario, consente di contenere i flussi veicolari previsti per lo scenario futuro.

Come già indicato per la situazione esistente, anche nello scenario futuro per il Terminal 2 si può ritenere che le aree di sosta possano essere utilizzate in maniera condivisa dai flussi di passeggeri in arrivo e in partenza, date le distanze contenute che caratterizzano la zona land-side in esame.

Per quanto riguarda le auto guidate da accompagnatori, il totale dei posti (ca. 200) soddisfa la richiesta. Si ricorda inoltre che il calcolo è stato eseguito sulla somma delle punte in arrivo e in partenza, considerate come se avvenissero nello stesso orario.

Si evidenzia inoltre che il già citato studio "WP1 - *Studio trasportistico di Previsione di Traffico e wayfinding nelle aree di accesso del Terminal 2 di Malpensa*", ha mostrato come l'inserimento di una rotatoria a gestione dei flussi veicolari renda il sistema maggiormente fluido ed efficiente rispetto al sistema attuale. ("*L'insieme degli interventi considerati garantisce minori ritardi nel deflusso, una maggiore fluidità nell'attraversamento del nodo e minori occasioni di conflitto fra i veicoli")*.

11.7.3.3 Cargo City

I flussi veicolari orari stimati per la situazione futura nell'area della Cargo City sono stati ottenuti in funzione della ripartizione oraria rilevata nella situazione attuale ed applicando il medesimo andamento utilizzato per la valutazione degli scenari 2022, 2026 e 2030 analizzati nello studio di traffico "S*tudio trasportistico finalizzato all'analisi prestazionale della rete stradale di adduzione al terminal cargo dell'aeroporto di Malpensa*". L'obiettivo è stato quello di determinare il flusso orario nello scenario al 2035.

Tale flusso risulta pari a 803 veicoli sulle due direzioni (ca 600 veic/h in ingresso e 200 veic/h in uscita) e, quindi, inferiore alla capacità della strada (1.000 veic/ora per corsia).

La viabilità (esistente e progettata) a servizio della Cargo City soddisfa quindi le future esigenze di circolazione, in quanto il collegamento con la SS336dir risulta sicuramente in grado di gestire la domanda di mobilità generata/attratta dallo scalo merci allo scenario di riferimento del 2035.

La viabilità interna ai nuovi insediamenti Cargo City di Malpensa presenta, per geometria e caratteristiche funzionali delle corsie, degli stalli di sosta, delle baie per il carico/scarico e dei piazzali, adeguate garanzie per una corretta e razionale movimentazione dei veicoli, anche con riferimento al medio-lungo periodo.

11.7.3.4 Valutazioni riguardanti le SS336 e SS336dir

La capacità della SS336 e SS336dir è stata valutata anche nello scenario di progetto. Due sono le situazioni analizzate:

la prima considera lo scenario futuro al 2035, con domanda stimata al 2035 assegnata sulla rete futura potenziata dalla realizzazione di 3 infrastrutture di progetto:

- Tangenziale di Somma Lombardo
- Collegamento Besnate-Malpensa
- Variante alla SS341 Gallaratese

la seconda rappresenta lo scenario 2035 «do nothing», con domanda stimata al 2035 assegnata al grafo di rete futuro (comprendente gli interventi previsti nell'area dell'aeroporto), che non comprende le nuove infrastrutture suddette.

Analisi tempi di accesso: isocrone

Vengono analizzate due alternative progettuali all'ampliamento della SS336 che possano servire a diminuire il livello di traffico previsto sulla SS336 stessa. La prima alternativa interessa il territorio di Somma Lombardo, andando ad interferire quindi con il traffico in direzione aeroporto, mentre la seconda alternativa rappresenta un prolungamento della Pedemontana con collegamento fino allo Svincolo di Vanzaghello. Le immagini delle due alternative sono state prese rispettivamente dal PGT di Somma Lombardo del 2013 e dal progetto definitivo "Bretella di Gallarate".

Figura 168 – PGT di Somma Lombardo

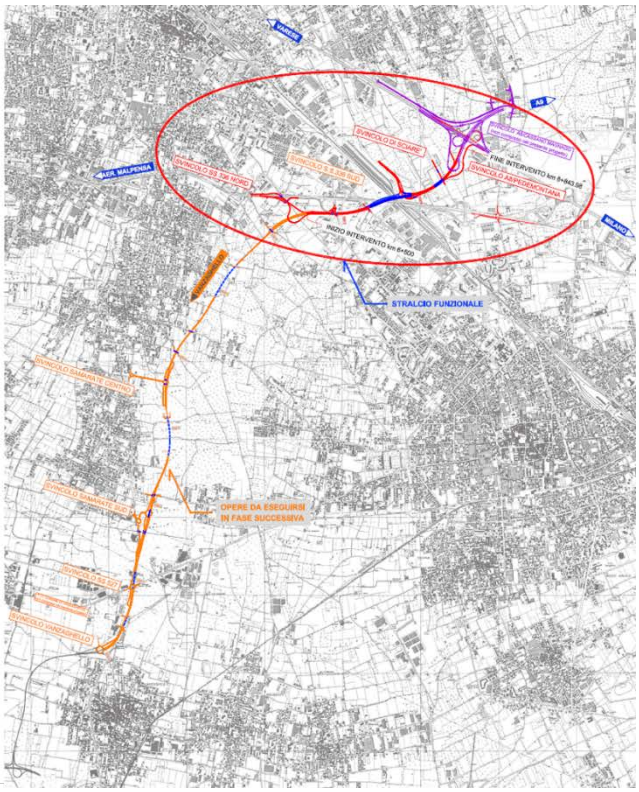


Figura 169 – Progetto Definitivo Bretella di Gallarate e variante alla SS341

Assumendo un bacino di utenza similare a quello attuale, sono stati analizzati i tempi necessari per raggiungere il Terminal 1 e il Terminal 2 dai tre punti di generazione/attrazione utilizzati in precedenza (Varese, Ispra e Lomazzo) per entrambe le alternative progettuali.

Le isocrone tracciate da Varese mostrano come sia in presenza dell'alternativa progettuale di Somma Lombardo sia nel caso della Bretella di Gallarate, i tempi di accesso ai due terminal dell'aeroporto non cambiano. Tuttavia, nel caso della Bretella di Gallarate e variante alla SS341 appare evidente come il tempo di percorrenza diminuisca nella zona compresa tra Lonate Pozzolo e Vanzaghello rispetto allo stato di fatto.

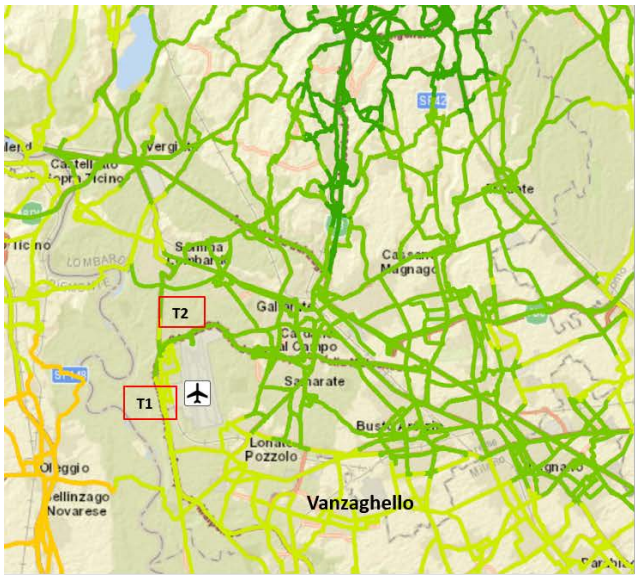


Figura 170 – Alt1 Somma Lombardo: isocrone da Varese

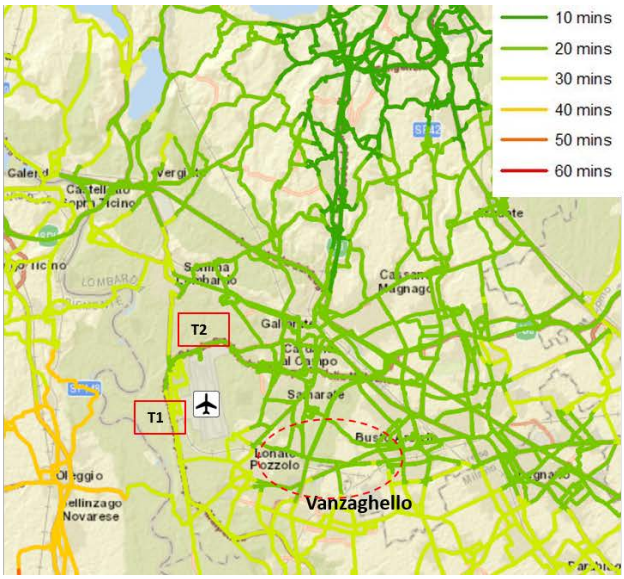


Figura 171 – Alt 2 Bretella di Gallarate: isocrone da Varese

Anche le isocrone tracciate da Ispra come origine non comportano un beneficio per i tempi di accesso all'aeroporto; tuttavia, in questo caso, per entrambe le alternative progettuali è possibile notare una diminuzione dei tempi di percorrenza in prossimità di Lonate Pozzolo rispetto allo stato attuale.

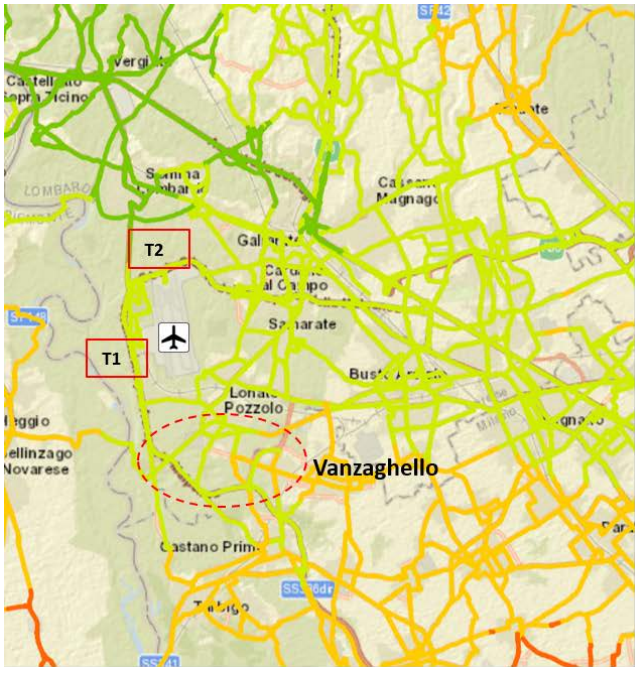


Figura 172 – Alt1 Somma Lombardo: isocrone da Ispra

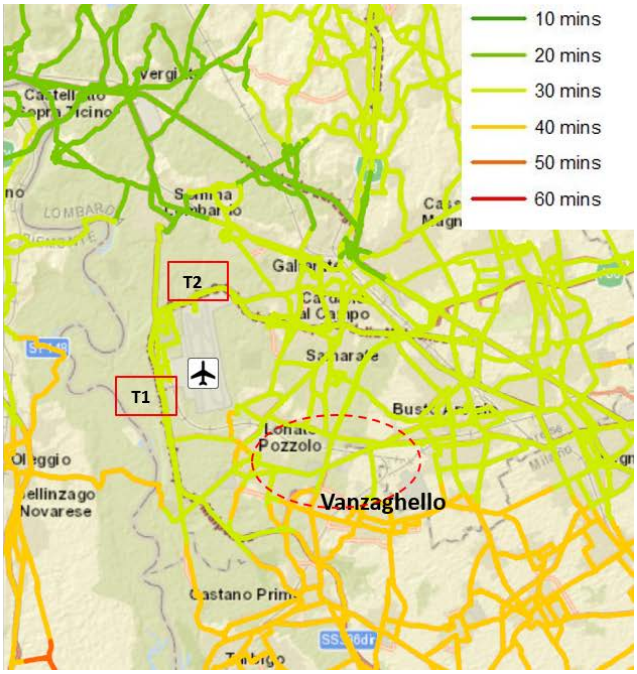


Figura 173 – Alt 2 Bretella di Gallarate: isocrone da Ispra

Infine, relativamente all'isocrona tracciata da Lomazzo, possono essere fatte le stesse considerazioni riportate in precedenza per Varese.

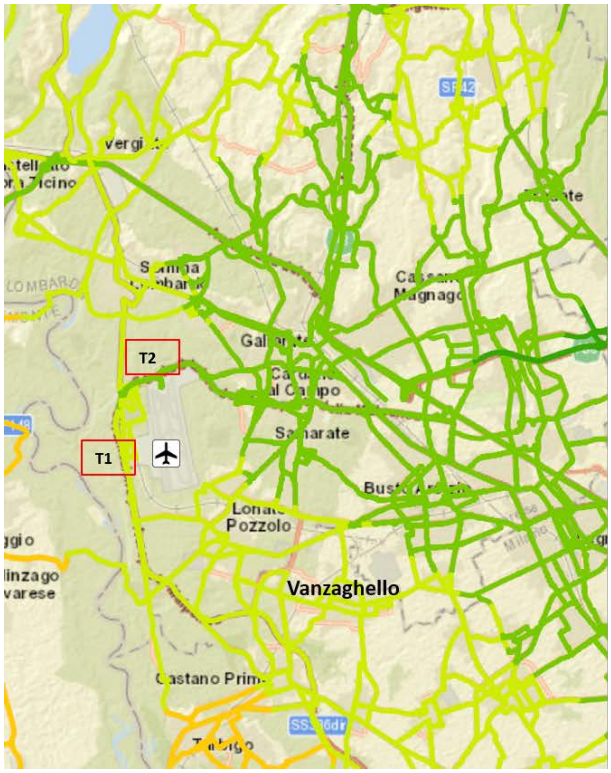


Figura 174 – Alt1 Somma Lombardo: isocrone da Lomazzo

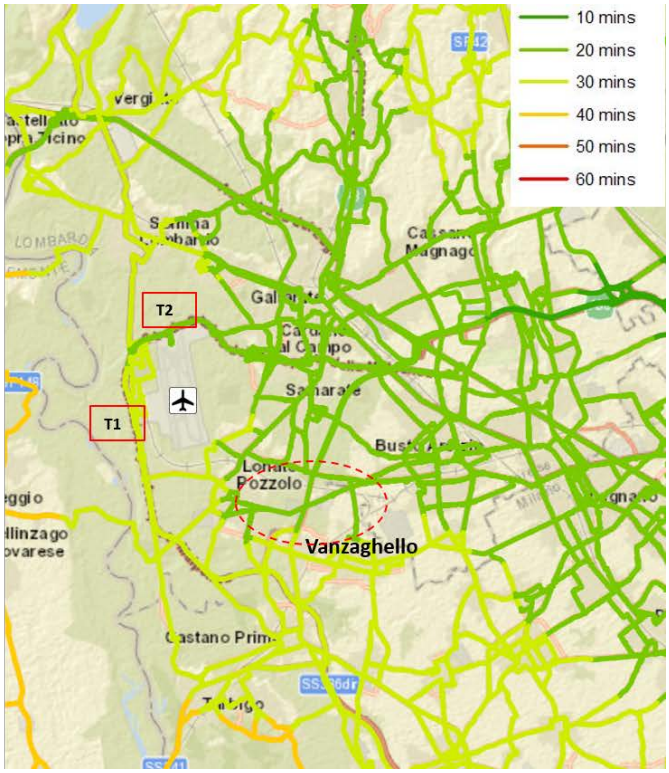


Figura 175 – Alt 2 Bretella di Gallarate: isocrone da Lomazzo

L'alternativa progettuale che sembra quindi dare maggiori vantaggi è quella denominata "Bretella di Gallarate e variante alla SS341". Infatti, nonostante non abbia un impatto diretto sui tempi di accesso legati all'aeroporto di Malpensa, diminuisce notevolmente i tempi di attraversamento, rappresentando quindi una soluzione alternativa alla SS336 per il traffico locale. Una ridistribuzione del traffico locale su percorsi alternativi permetterebbe in maniera indiretta di ridurre anche i tempi per coloro che si recano all'aeroporto, in quanto non avrebbero interferenze con il traffico locale stesso.

Modello di macrosimulazione

Il modello di macrosimulazione, realizzato dalla società Redas Engineering, ha analizzato la medesima area allargata dello stato di fatto al fine di valutare i flussi e il rapporto tra volume e capacità lungo tale asta nell'ora di punta antimeridiana compresa tra le 8.00 e le 9.00 per entrambi gli scenari.

Nello scenario “do nothing”, lungo l’asta della SS 336 si osserva un incremento dei flussi che per tutta la tratta compresa tra l’uscita dell’autostrada A4 e il Terminal 1 con valori compresi tra i 2.000 e gli oltre 3.000 veic/h.

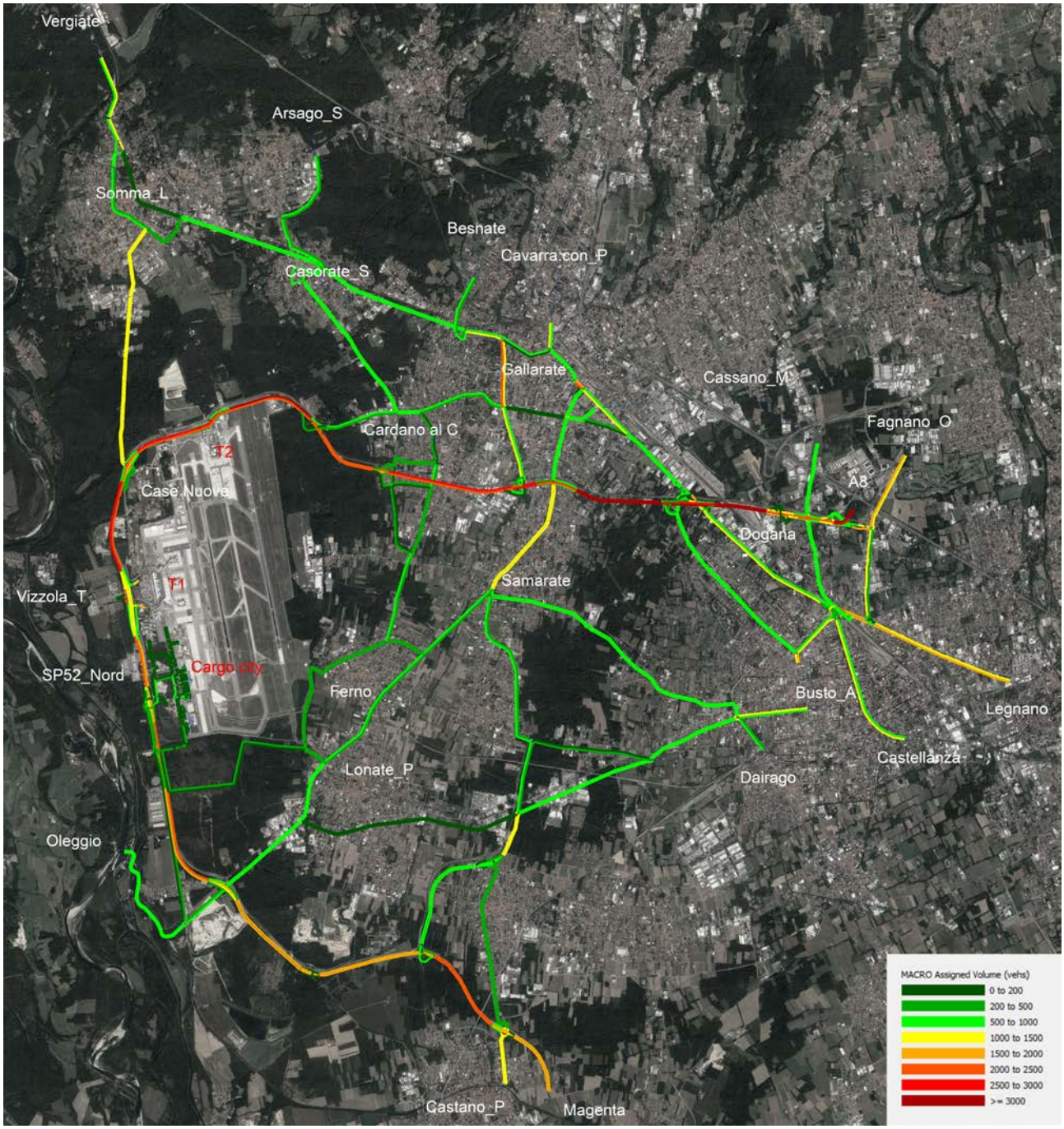


Figura 176 – Flussi Scenario 2035 DoN (Fonte: Studio Redas Engineering).

Di conseguenza l’analisi dell’utilizzo dell’infrastruttura viaria mostra un peggioramento del rapporto flusso su capacità, con diverse tratte in cui questo valore supera il 75%.

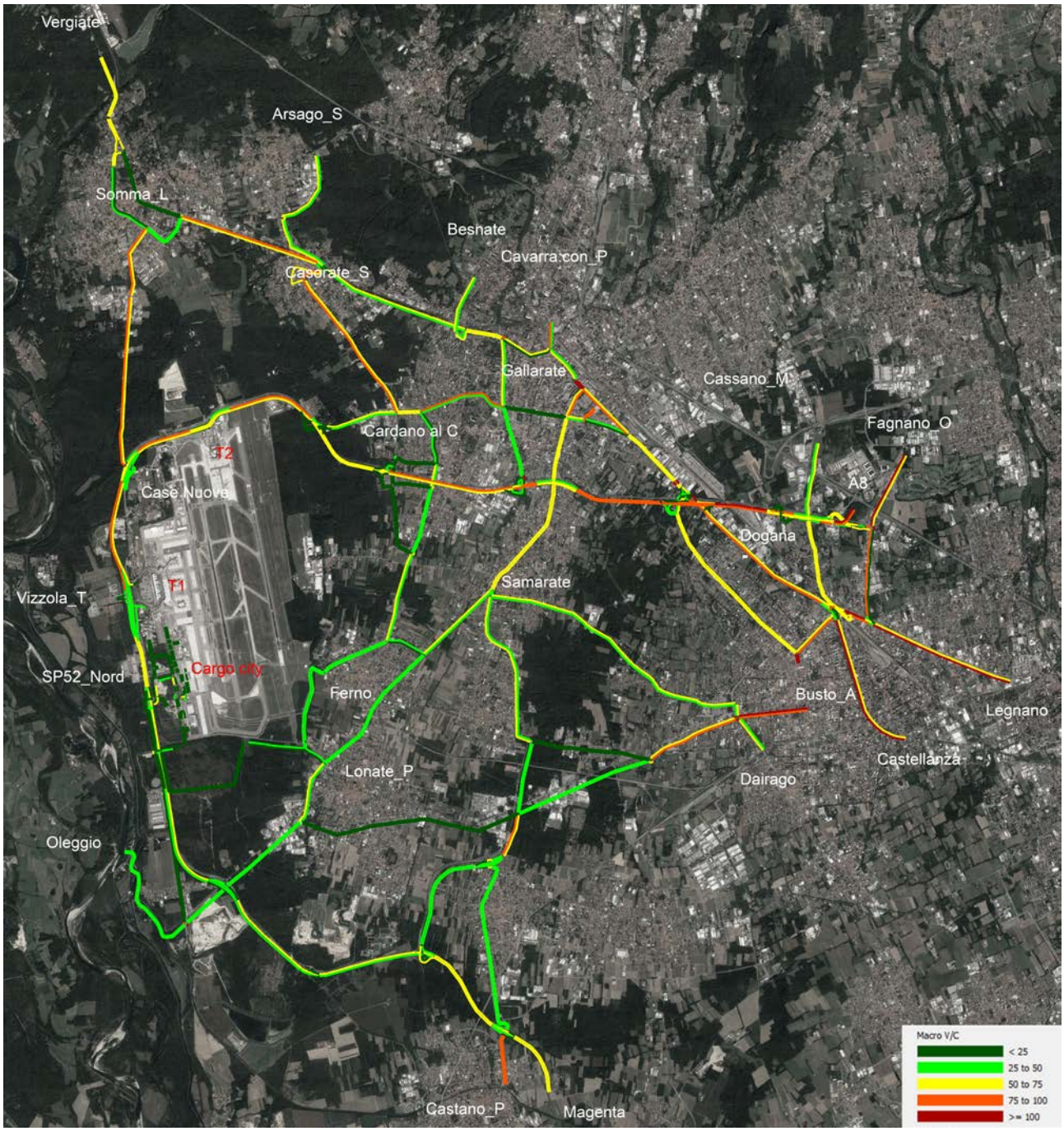


Figura 177 – V/C Scenario 2035 DoN (Fonte: Studio Redas Engineering).

La realizzazione delle tre infrastrutture stradali analizzate oltre che la modifica del modal split, specie nel breve-medio periodo, favorisce la ridistribuzione dei flussi così da invogliare il traffico di attraversamento lungo nuove alternative di percorso.

La realizzazione delle nuove infrastrutture stradali ha essenzialmente i seguenti effetti, come si può osservare dall'immagine del V/C:

- I nuovi collegamenti a nord della SS336, ossia la Tangenziale di Somma L. e il collegamento Besnate-Malpensa scaricano il ramo della SS336 di Somma Lombardo, in quanto garantiscono nuovi collegamenti veloci fra i territori a nord della SS336 e gli svincoli di Casorate S., Cardano al C. e Gallarate
- Il Collegamento Besnate-Malpensa assorbe anche parte del traffico che gravita su Gallarate, altrimenti insistente su SS33 e SS341
- La Variante alla SS341 Gallaratese acquisisce parte del traffico di attraversamento della SS336-SS336dir.

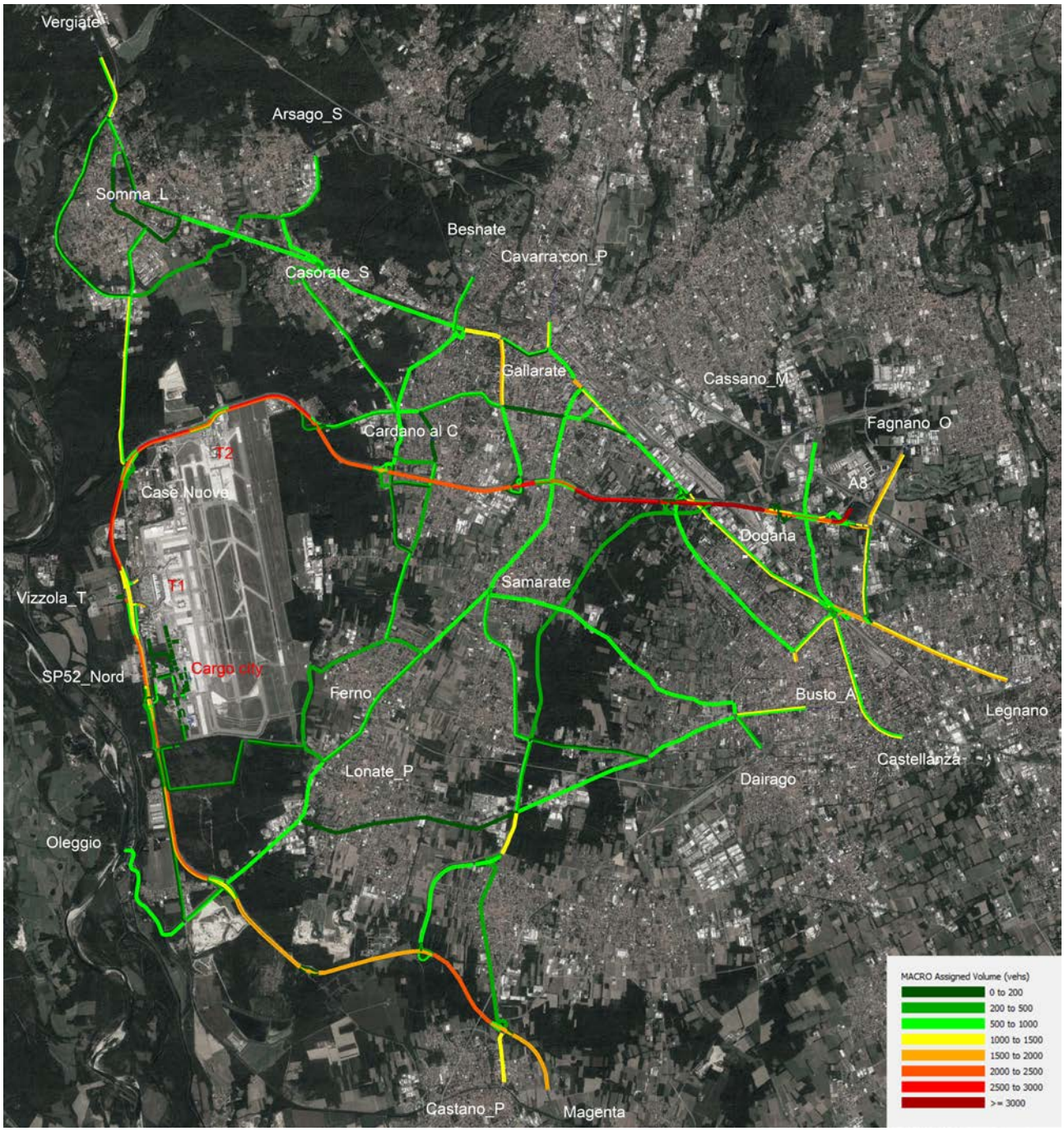


Figura 178 – Flussi Scenario 2035 (Fonte: Studio Redas Engineering).

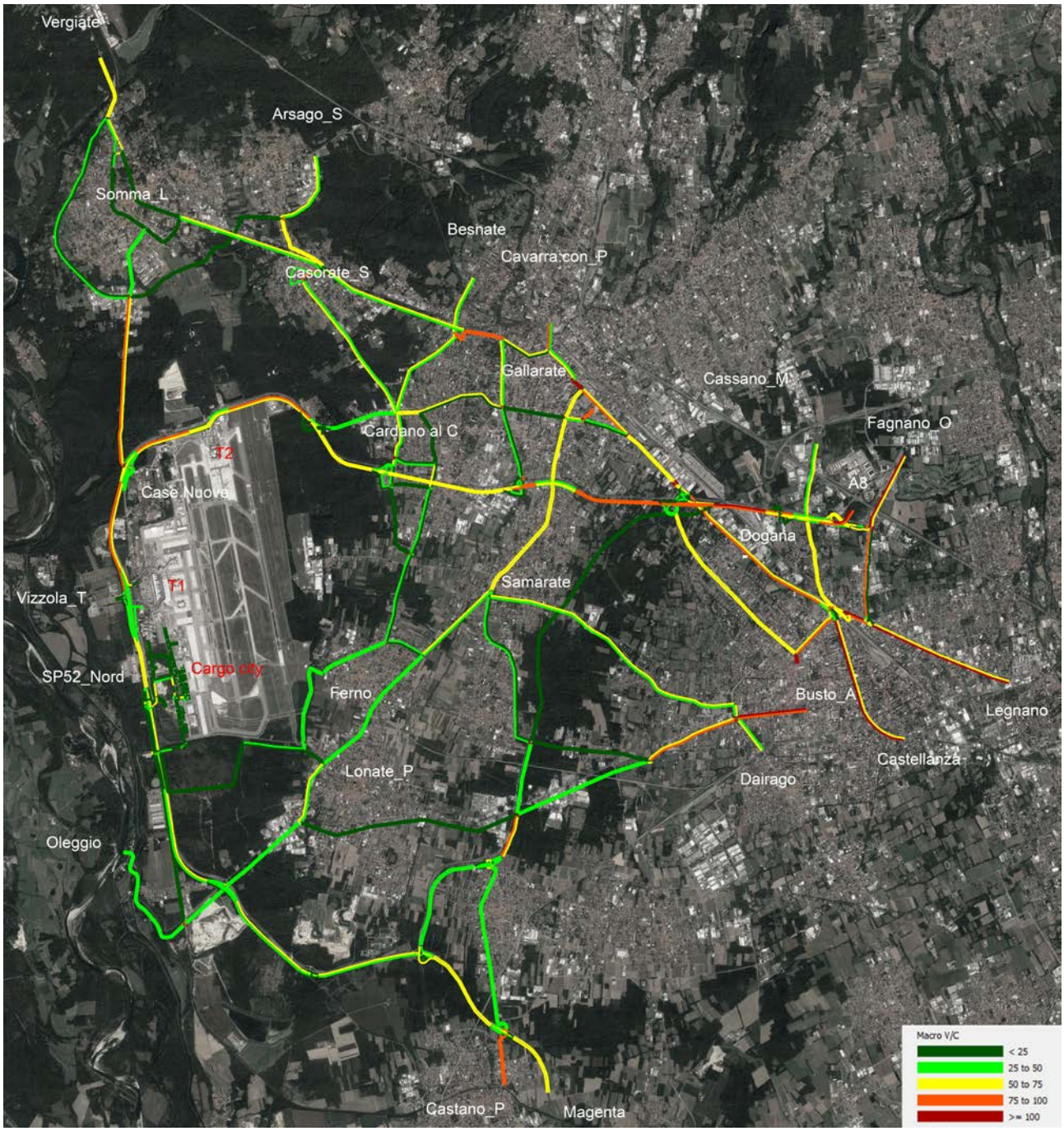


Figura 179 – V/C Scenario 2035 (Fonte: Studio Redas Engineering).

11.7.3.5 Conclusioni

In conclusione, al fine di ridurre la congestione lungo l'asta della SS336 e 336 dir, l'inserimento delle tre infrastrutture viarie analizzate mostra un effetto positivo sulla riduzione dei flussi.

La rete infrastrutturale futura favorisce la ridistribuzione dei flussi, in particolare quelli di attraversamento, pari a ca il 60% dei flussi insistenti sull'asta, lungo percorsi alternativi tali da sgravare la viabilità di accesso all'aeroporto.

I suddetti interventi dovranno comunque essere accompagnati dal potenziamento della rete ferroviaria e da politiche mirate a favorire modalità di trasporto alternative, sia per i passeggeri che per i dipendenti.

12 STRATEGIA GENERALE DEL PSA E INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI

Sulla base delle effettive esigenze, e tenendo conto delle esperienze maturate in passato, il nuovo Masterplan dell'aeroporto di Malpensa si configurerà come principale quadro di riferimento per l'implementazione dei futuri interventi che interesseranno lo scalo.

Le carenze dell'esistente strumento di pianificazione dell'aeroporto, che risale al 1985, riguardano in particolar modo le aree di sosta aeromobili e le strutture destinate al servizio del traffico merci, per le quali si erano individuate in passato prospettive di sviluppo limitate e sicuramente inferiori all'evoluzione effettivamente registrata a Malpensa nel corso degli anni.

Queste carenze del Masterplan attuale, oltre ad un'obiettiva necessità di aggiornare lo strumento di riferimento urbanistico che costituirà la base per tutti i futuri interventi di sviluppo dell'aeroporto, hanno condotto alla redazione del presente documento.

Il nuovo Masterplan, quindi, è stato sviluppato tenendo conto delle seguenti principali linee di indirizzo:

- individuare l'ottimale assetto funzionale/distributivo delle attività insistenti sul "lato terra" e sul "lato aria" dell'aeroporto, puntando ad un uso sempre più razionale, efficace ed efficiente delle strutture e degli spazi già disponibili;
- garantire all'interno del sedime aeroportuale esistente lo sviluppo delle attività operative correlate al traffico passeggeri, riprendendo ed attuando secondo le effettive necessità le indicazioni di intervento già contenute nel vigente Piano di Sviluppo;
- ridurre quanto più possibile l'utilizzo di aree esterne al sedime, limitandosi a quanto necessario per fronteggiare la prevista futura crescita del traffico merci, attraverso la realizzazione di un nuovo piazzale per la sosta degli aeromobili (elemento urgente e indispensabile visto il forte sviluppo previsto su Malpensa per i "courier" e l'attivazione di nuovi segmenti di mercato quali i voli specificamente dedicati all'attività di "e-commerce") e di alcuni edifici destinati all'allestimento e al disallestimento dei carichi, opportunamente collegati alla viabilità di accesso stradale e alle infrastrutture air-side;
- individuare soluzioni che, pur adeguate a fronteggiare le esigenze di sviluppo espresse dallo scalo, tengano in debita considerazione anche la necessità di limitare quanto più possibile le diverse forme di impatto sul territorio circostante (oltra al già citato aspetto del consumo di

suolo esterno ai limiti del sedime attuale, anche per quanto riguarda altri fondamentali aspetti quali il disturbo da rumore, l'inquinamento atmosferico, le ricadute sul sistema idrico, ecc.).

- prevedere interventi mirati di ampliamento e riqualifica dei due terminal passeggeri finalizzati ad incrementare la capacità dei diversi sottosistemi funzionali in ciascuna fase di masterplan e adeguati a gestire i volumi di traffico attesi.

La definizione del nuovo Masterplan aeroportuale ha preso avvio da una serie di valutazioni preliminari che hanno consentito di individuare i principali elementi di riferimento su cui basare la programmazione dei futuri interventi.

Il passaggio da una prospettiva che contemplava il ritorno di Malpensa alla funzione di "hub" (che, essenzialmente, costituiva la base di riferimento del Masterplan del 2009, per il quale è stato poi interrotto il percorso approvativo) a quella dello sviluppo di un aeroporto intercontinentale point-to-point – dapprima delineata a livello strategico e successivamente incorporata nel piano industriale della SEA – è il principale presupposto che definisce le caratteristiche di discontinuità di questa nuova documentazione rispetto alle indicazioni espresse in precedenza.

Le proposte di intervento definite nell'ambito del presente documento si basano su nuove previsioni di traffico che tengono in considerazione i dati registrati nell'aeroporto fino al 2018 ed analizzano puntualmente gli scenari di riferimento che con maggiore probabilità potranno caratterizzare l'aeroporto di Malpensa nel medio-lungo periodo. Tuttavia, si desidera anche sottolineare che le scelte progettuali individuate presentano delle configurazioni "flessibili" ed eventualmente realizzabili per fasi successive, risultando così in grado di adattarsi alle effettive esigenze che verranno espresse in futuro dal mercato[26], sia per quanto riguarda le caratteristiche proprie dei vari interventi, sia con riferimento al programma temporale di esecuzione dei lavori.

Il Masterplan analizza le seguenti principali aree operative:

1) Sistema delle infrastrutture air-side – in particolare per quanto riguarda gli interventi sulle vie di rullaggio che consentiranno di incrementare la capacità operativa delle due piste esistenti e lo sviluppo dei piazzali di sosta aeromobili;
2) Terminal Passeggeri – con valutazioni di futuro sviluppo che riguardano sia il Terminal 1 che il Terminal 2;
3) Cargo City – evidenziando le ulteriori necessità di sviluppo che dovranno seguire al completamento degli interventi attualmente in corso nella zona sud-ovest del sedime;

[26] Ad esempio: ipotesi di maggiore sviluppo delle compagnie "legacy" rispetto a quelle "low-cost" o viceversa, ipotesi di un particolare sviluppo dei collegamenti intercontinentali point-to point, eventuale futura ricostituzione di Malpensa come "hub" di una Compagnia aerea, eventuale particolare sviluppo di specifici segmenti del trasporto cargo, future evoluzioni delle caratteristiche degli aeromobili, ecc.

4) Sistemi di accessibilità – comprendente sia quella veicolare che su ferro, inclusi anche gli interventi sui parcheggi destinati ai passeggeri, agli operatori e al servizio del trasporto merci;
5) Attività complementari e servizi di supporto – che includono una nuova area di sviluppo “real estate” posta in prossimità del Terminal 1, degli spazi per magazzini e servizi correlati al trasporto merci, un’eventuale nuova area destinata alle attività di manutenzione degli aeromobili e altri interventi destinati a nuovi insediamenti per servizi di carattere operativo (strutture per la gestione e la manutenzione dell’aeroporto, edifici ad uso di Enti di Stato, Compagnie aeree ed altre imprese che operano in aeroporto, facilities per l’aviazione generale, ecc.);
6) Interventi di riqualifica, adeguamento e manutenzione straordinaria di infrastrutture, edifici e impianti già presenti in aeroporto (inclusi gli investimenti correlati allo sviluppo tecnologico e all’innovazione dei sistemi esistenti).

13 ANALISI DELL'ALTERNATIVA ZERO

Preliminarmente alla redazione del presente Masterplan si è considerato lo scenario dell' "alternativa zero" da un punto di vista tecnico, in modo da poter valutare gli impatti che si avrebbero sull'aeroporto qualora si intendesse fronteggiare la futura prevedibile evoluzione del traffico senza realizzare alcun intervento di adeguamento, modifica o potenziamento delle infrastrutture e dei sistemi che costituiscono attualmente lo scalo di Malpensa.

Tale soluzione non appare perseguibile poiché le previsioni di traffico riguardanti l'aeroporto evidenziano delle potenzialità di sensibile incremento sia per quanto riguarda la componente passeggeri che per il settore cargo e, come evidenziato al capitolo 11, le infrastrutture attuali non presentano capacità sufficienti a garantire un adeguato servizio della domanda di trasporto aereo espressa dal territorio di riferimento, mantenendo comunque degli standard operativi accettabili.

Oltre a configurarsi come il principale scalo del nord-Italia in termini di traffico passeggeri, Malpensa è anche il primo aeroporto italiano per il servizio del trasporto aereo delle merci ed ha visto nel tempo consolidare questo ruolo.

L'ipotesi di non sviluppare alcun intervento significativo per fronteggiare la prevista futura crescita del traffico merci da/per l'aeroporto di Malpensa (alternativa "zero"), potrebbe venire attuata limitandosi ai seguenti interventi:

- incrementare l'efficienza delle strutture esistenti (già peraltro dotate di moderni sistemi di gestione delle merci),
- giungere al prossimo completamento degli sviluppi in atto nel settore sud-ovest del sedime (nuovo magazzino DHL attualmente in corso di realizzazione),
- ipotizzare di mantenere in attività l'area cargo presente presso il Terminal 2,
- attuare unicamente alcuni possibili (ma limitati) interventi di riconversione / potenziamento di edifici esistenti nell'area prossima alla centrale tecnologica, da finalizzare al servizio dell'attività cargo.

I sopra elencati interventi sicuramente non costituiscono un esempio di buona pianificazione, poiché cercano di fronteggiare le prevedibili esigenze future attraverso una serie di opere non coordinate tra loro, che implicano scarsa funzionalità, lunghe distanze per i collegamenti tra le diverse aree operative, utilizzo di ambienti con caratteristiche non ottimali rispetto alle richieste degli operatori e un progressivo degrado dei livelli di sicurezza e qualità del servizio offerto ma, d'altra parte, minimizzano la necessità di nuove opere e le conseguenti eventuali ricadute.

Si deve però sottolineare che anche in termini di capacità complessiva offerta l'alternativa "zero" non risulta soddisfacente, poiché consentirebbe di servire al massimo ca. 900.000 tonnellate di merce/anno e, quindi, non riuscirebbe a fronteggiare le prevedibili future richieste del mercato, soprattutto tenendo in considerazione la domanda di accesso all'aeroporto di Malpensa di nuovi Operatori.

I volumi potenziali di traffico stimati per l'anno 2035, quantificati in circa 1,2 milioni di tonnellate di merce/anno nello scenario "base", non potrebbero quindi essere adeguatamente accolti e l'impossibilità di ulteriore crescita degli Operatori già insediati nello scalo e di attrazione di nuove quote di mercato costituirebbe un elemento di forte criticità sia in termini diretti per l'aeroporto, ma anche per gli effetti indotti sull'economia del territorio.

L'apporto del Cargo aereo allo sviluppo economico del territorio e dell'intero Paese costituisce infatti un elemento ormai condiviso dai più autorevoli studi di settore.

Basti pensare che, secondo recenti statistiche valide anche in Italia, il trasporto aereo assorbe meno dell'1% del peso totale delle merci complessivamente trasportate utilizzando le diverse modalità, ma in termini di valore raggiunge una quota pari a circa il 30% del totale.

Inoltre, come dimostra la situazione in atto in tutti i più avanzati Paesi europei, i modelli di gestione dei flussi di merci aviotrasportate derivano la loro efficienza dell'essere concentrati in pochi scali che sono in grado di offrire adeguati servizi e strutture e che siano collocati in zone geografiche con un elevato PIL pro-capite, come illustrato nella seguente tabella:

	Quota di mercato del 1° aeroporto	Quota di mercato dei primi 2 aeroporti	Quota di mercato dei primi 5 aeroporti
Norvegia	85,9%	90,2%	96,1%
Francia	83,3%	87,9%	95,3%
Regno Unito	65,5%	78,3%	93,5%
Svezia	65,0%	89,4%	100,0%
Italia	55,3%	71,3%	92,3%
Spagna	52,3%	69,1%	91,9%
Germania	45,5%	69,0%	95,9%

Figura 180 - Ripartizione del traffico cargo tra i maggiori aeroporti di alcuni Paesi europei (dati 2016)

La presenza a Malpensa di due piste di volo (unico scalo del Nord Italia con questa caratteristica), la sua collocazione nell'area geografica più ricca del Paese e la disponibilità dei più avanzati servizi a supporto dell'attività di trasporto e movimentazione delle merci aeree rappresentano alcuni dei principali fattori che rendono questo aeroporto particolarmente attrattivo per la componente cargo e che potrebbero ulteriormente consolidarne la leadership di mercato nel prossimo futuro.

Il ruolo assegnato agli scali cargo implica però, necessariamente, la presenza di dotazioni infrastrutturali e di servizi operativi adeguati a rispondere alle esigenze del mercato.

L’aeroporto di Malpensa registra quindi la necessità di adeguare le infrastrutture cargo alla domanda attesa, al fine di :

- fronteggiare la richiesta espressa dai di mercato attualmente in fase di sviluppo (couriers, trasporto di prodotti a temperatura controllata, e-commerce su voli “dedicati”, ecc.);
- trattenere le quote di merce italiana già vettoriata con cargo aereo, ma inoltrata mediante trasporto su strada attraverso altri aeroporti europei; il recupero dell'aviocamionato può essere una grande opportunità di crescita, di cui beneficerebbe l'intero territorio, in termini di crescita economica ed incremento occupazionale;
- recuperare una quota delle merci che attualmente viaggia con trasporti di superficie;
- attrarre nuova merce che attualmente non utilizza il cargo aereo, per carenza di infrastrutture.

L’alternativa “zero” risulterebbe quindi molto penalizzante per il nostro Paese, e costringerebbe le imprese del bacino di riferimento ad alimentare sempre di più i flussi di “aviocamionato” che partono dall’Italia con mezzi stradali e si imbarcano in altri aeroporti europei (che negli anni hanno investito ingenti risorse per potenziare la propria capacità operativa e il sistema di accessibilità, quali Monaco, Francoforte, Parigi e Zurigo), con costi più elevati, maggiore impatto sull’ambiente e conseguenti danni di carattere socioeconomico per il territorio.

Per le strutture aeroportuali destinate al traffico merci appare quindi opportuno definire una configurazione che superi le caratteristiche di rigidità imposte dalla situazione in essere e, a fronte di un’ipotesi di “alternativa zero”, individui invece delle soluzioni evolutive che includano gli interventi necessari a garantire – anche in presenza della prevista crescita del traffico – una sempre migliore operatività dell’intero sistema, in linea con il ruolo che l’aeroporto di Malpensa riveste e sempre più sarà chiamato a rivestire a livello nazionale ed internazionale.

Lo scenario imposto dall’attuazione dell’ “alternativa zero” non appare perseguibile nemmeno per quanto riguarda la gestione del traffico passeggeri: i futuri trend di crescita, infatti, evidenziano un sensibile incremento della domanda, soprattutto nella componente intercontinentale attestata sul Terminal 1 che, come noto, è quella più critica in termini di spazi per il processamento e la gestione dei passeggeri, sia in arrivo che in partenza, in relazione alla maggiore dimensione degli aeromobili utilizzati su tali tratte e al conseguente numero di passeggeri da questi trasportati, che generano un maggiore stress operativo sulla quasi totalità dei sottosistemi.

Va poi considerato che alcuni interventi si rendono in ogni caso necessari per adeguamenti normativi (in termini di rispondenza alla continua evoluzione dei riferimenti legislativi riguardanti gli aspetti aeronautici, ma anche – ad esempio – per aspetti relativi all’adeguamento antisismico delle strutture,

alla protezione antincendio, al rispetto ambientale, alla conservazione delle risorse energetiche, ecc.) e per garantire una costante tenuta nel tempo della sicurezza e della qualità del servizio offerto all'utenza, migliorando anzi sempre più l'esperienza registrata dai passeggeri durante la loro permanenza in aeroporto.

Analogo discorso può essere fatto anche per altre infrastrutture land-side ed air-side che, qualora non venissero potenziate o riqualificate nel corso dei prossimi anni, non risulterebbero in grado di fronteggiare in maniera sicura, efficiente e con adeguati livelli di servizio le prevedibili richieste dettate dalla progressiva crescita della domanda di trasporto aereo, nè di garantire un'operatività dell'aeroporto costantemente al passo con i tempi e con le esigenze degli utenti.

Bisogna inoltre ricordare che l'"alternativa zero" non sarebbe in grado di produrre alcun miglioramento per quanto riguarda gli aspetti di carattere ambientale, i rapporti con il territorio e lo sviluppo economico dei beni ottenuti in concessione dallo Stato e che anzi, in assenza di interventi, i suddetti elementi di valutazione potrebbero registrare una tendenza negativa sempre più marcata.

Appare quindi opportuno definire una configurazione di Masterplan che superi le caratteristiche di rigidità imposte dalla situazione in essere e, a fronte di un'ipotesi di "alternativa zero", individui invece delle soluzioni evolutive che includano tutti gli interventi necessari a fronteggiare una condizione che potrebbe altrimenti diventare critica sia in termini di insufficiente capacità dei vari elementi infrastrutturali, sia per quanto concerne il progressivo prevedibile decadimento degli aspetti di funzionalità e sicurezza, tendendo invece a garantire una sempre migliore operatività dell'intero sistema, in linea con il ruolo che l'aeroporto di Milano riveste ed è sempre più chiamato a rivestire a livello nazionale e internazionale.

A fronte delle sopra ricordate problematiche, il Masterplan dovrà quindi rispondere in maniera puntuale attraverso l'individuazione di:

- Opere finalizzate all' incremento della capacità complessiva del sistema aeroportuale, che al tempo stesso consentano di incrementare il comfort e la qualità dei servizi offerti all'utenza. Tra queste opere, risultano particolarmente significativi gli interventi di ampliamento e riqualifica dei due terminal passeggeri. Gli elevati standard che attualmente si registrano a livello europeo ed extraeuropeo richiedono infatti un costante allineamento della qualità offerta dallo scalo di Malpensa ai parametri internazionali, ottenibile - ad esempio – riducendo i tempi di attesa ai controlli, offrendo più ampie zone di sosta prima degli imbarchi, incrementando il numero di boarding bridges per imbarchi contact (che producono un sensibile miglioramento anche dal punto di vista della sicurezza e dell'impatto ambientale, grazie alla riduzione dell'utilizzo dei bus

interpista), ecc. Gli interventi che prevedono una riconfigurazione dell'involucro esterno del terminal, produrranno inoltre un miglioramento dell'efficienza energetica complessiva dell'aerostazione e una sensibile riduzione dei costi di manutenzione.

- Opere finalizzate ad incrementare i livelli di safety. In tale ambito possono essere inquadrati interventi quali l'ampliamento dei piazzali air side, che consentirà una maggiore funzionalità nella movimentazione dei velivoli, dei mezzi e del personale aeroportuale, il potenziamento dei sistemi di assistenza al volo, la realizzazione di una nuova area per il de-icing degli aeromobili, lo sviluppo dei livelli di automazione presenti in aeroporto, nonché la realizzazione dei vari interventi di riqualifica delle pavimentazioni delle infrastrutture destinate alla movimentazione degli aeromobili, che risultano imprescindibili per garantire la sicurezza delle operazioni di volo.

- Interventi finalizzati al rinnovamento dei manufatti edilizi e all'innovazione tecnologica, conseguenti al fatto che molte delle esistenti strutture di supporto all'attività aeronautica risultano ormai obsolete e non più in grado di rispondere in modo efficiente ed efficace alla continua evoluzione del mercato di riferimento. La realizzazione di nuovi manufatti e il rinnovo degli impianti consentiranno invece di disporre delle strutture necessarie e di conseguire una maggior efficienza energetica e una riduzione dei costi di manutenzione.

- Interventi correlati a specifiche richieste espresse dal mercato del trasporto aereo. A Malpensa si registrano alcuni specifici settori di sviluppo (quali ad esempio l'area destinata all'aviazione business, i servizi correlati al trasporto aereo delle merci, le attività di manutenzione degli aeromobili, nonché varie altre attività e funzioni che convergono nell'ambito dell'aeroporto) per cui sono prevedibili evoluzioni in termini quantitativi e, soprattutto, qualitativi che le strutture attualmente presenti a Malpensa non sono in grado di fronteggiare e che richiedono quindi la predisposizione di specifici programmi di intervento da attuare nel caso in cui si concretizzino effettive necessità di crescita di tali settori.

- Interventi finalizzati al risparmio energetico e al rispetto ambientale. Gli interventi proposti nel Masterplan devono considerare tra i propri obiettivi anche il conseguimento di una maggiore sostenibilità ambientale, grazie da un lato alla riduzione della movimentazione dei mezzi aeroportuali (ottimizzazioni operative, efficientamento dei servizi, incremento dei livelli di automazione, ecc.), e quindi delle emissioni di inquinanti, e dall'altro attraverso l'impiego di materiali di finitura caratterizzati da elevate performance prestazionali e basso contenuto emissivo. Tutto ciò appare difficilmente conseguibile mantenendo inalterata la configurazione attuale dell'aeroporto, che è stata originariamente sviluppata senza tenere in particolare considerazione le suddette tematiche e richiede quindi significative opere di rinnovo o di adeguamento.

- Interventi di supporto all'operatività dello scalo e di servizio al territorio. Anche per quanto riguarda questi ambiti l'aeroporto di Malpensa presenta una configurazione attuale di tipo "chiuso" e sostanzialmente dedicata all'esclusiva fornitura di attività direttamente correlate al trasporto aereo, mentre la tendenza rilevabile a livello internazionale è orientata ad una maggiore apertura verso il territorio servito e ad una diversificazione delle funzioni offerte all'interno del sedime. Il raggiungimento di questi obiettivi appare però molto difficilmente attuabile in mancanza di interventi specifici di rinnovo e riconfigurazione del lay-out esistente e, quindi, non perseguibile nel caso in cui si opti per l'"alternativa zero".

Gli interventi di adeguamento, rinnovo e potenziamento dell'aeroporto di Malpensa correlati all'attuazione di un nuovo Masterplan appaiono quindi strategici, oltre che per garantire anche in futuro un'adeguata operatività di tutte le funzioni direttamente correlate al sistema del trasporto aereo che fa capo a Milano, anche per attivare un nuovo disegno di crescita economica e per rispondere alle esigenze di un bacino d'utenza fortemente dinamico e tra i più ricchi d'Italia.

In questo senso, alcune proposte di rigenerazione e sviluppo prevedibili attraverso un nuovo Masterplan, ma non coerenti con il mantenimento dell' "alternativa zero", (ad esempio lo sviluppo di una serie di servizi complementari alla funzionalità dell'aeroporto ubicati nell'area prospiciente il Terminal 1) rappresentano un sistema virtuoso capace sia di dotare l'aeroporto di nuove funzioni ad uso degli operatori e degli addetti aeroportuali, sia di generare nuove realtà produttive in grado di incrementare il traffico di beni, persone e ricchezza sul territorio.

Le sopra illustrate motivazioni hanno pertanto portato ad escludere per il futuro il mantenimento in essere dell'"alternativa zero", a favore di un piano di riqualifica e sviluppo funzionale dei diversi sottosistemi che viene definito attraverso il presente nuovo Masterplan aeroportuale.

14 DESCRIZIONE DELLE VARIE ALTERNATIVE DI SVILUPPO CONSIDERATE

14.1 Alternative considerate per lo sviluppo del settore cargo

Le possibili soluzioni di sviluppo del settore cargo sono state analizzate con particolare attenzione poiché, a differenza di altri sottosistemi dell'aeroporto, richiedono aree di espansione abbastanza significative e conseguenti possibili impatti sul territorio.

Oltre all'ipotesi di "alternativa zero" già considerata nel precedente capitolo, per la realizzazione di una nuova area destinata al servizio del traffico merci si sono pertanto prese in considerazione numerose possibili ipotesi, riguardanti sia aree interne agli attuali confini del sedime, sia aree esterne limitrofe all'aeroporto.

Per ognuna di tali ipotesi si sono determinati vari parametri di valutazione, giungendo così ad individuare la soluzione caratterizzata dal miglior bilancio tra i diversi aspetti considerati (elementi funzionali, operativi, economici, ambientali, ecc.).

All'interno del perimetro aeroportuale attuale sono presenti alcune aree libere con una superficie di almeno 50 ha, che meritano di essere considerate per la valutazione di eventuali interventi di sviluppo delle funzioni cargo. In particolare, si segnalano:

1) area compresa tra le due piste di volo, in corrispondenza dell'attuale taxiway "C";

2) area da ovest adiacente al tracciato della S.S. 336 ove è presente la strada di accesso a "Cargo City";

3) area compresa tra la pista 17L/35R e il confine est del sedime.

Queste tre aree presentano tutte una forma pseudo-rettangolare che si estende in direzione nord-sud, ma hanno una profondità trasversale (est-ovest) ridotta a causa delle limitazioni imposte dalla presenza delle altre infrastrutture aeroportuali.

La soluzione 1) costituirebbe una valida scelta dal punto di vista delle operazioni air-side (limitata estensione dei percorsi di rullaggio da/per le piste di volo), ma presenta numerosi elementi di criticità, il più importante dei quali riguarda l'estrema difficoltà di accesso land-side, che richiederebbe infrastrutture complesse, percorsi veicolari particolarmente lunghi e sicuramente impattanti sul territorio, ma anche la necessità di rivedere lo schema di movimentazione degli aeromobili al suolo,

con possibili ricadute sulla capacità del sistema di piste, significative difficoltà di collegamento e di integrazione con le altre aree operative dell'aeroporto.

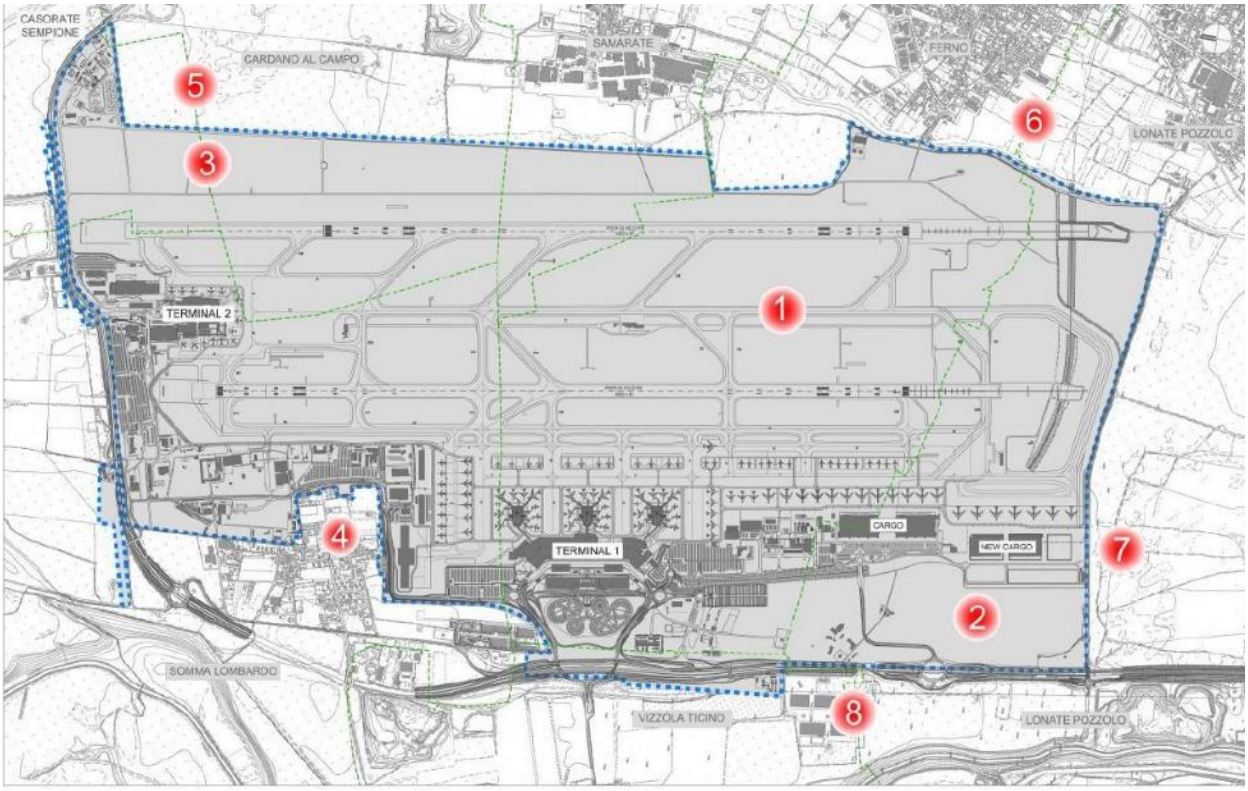


Figura 181 - Possibili alternative di sviluppo per le strutture cargo

La soluzione 2) richiederebbe la realizzazione di forme di collegamento abbastanza complesse con gli esistenti piazzali di sosta aeromobili, che si troverebbero al di là degli attuali edifici cargo, ma soprattutto va ad interessare l'unica area che garantisce – nel lungo termine – la possibilità di realizzare un potenziamento delle infrastrutture di volo e che quindi si ritiene "strategicamente" indispensabile mantenere libera da nuovi insediamenti.

La soluzione 3), qualora ci si voglia mantenere all'interno dei confini attuali dell'aeroporto, presenta una profondità molto limitata, che non consente di realizzare ex novo le nuove aree di piazzale, i nuovi magazzini ed adeguati sistemi di accesso, movimentazione, sosta e carico/scarico land-side. Dal punto di vista aeronautico questa alternativa comporterebbe sempre l'attraversamento della pista 17L/35R da parte degli aeromobili e, quindi, una potenziale diminuzione della sicurezza delle operazioni e, inoltre, risulta particolarmente lontana dalle aree operative esistenti, con necessità di lunghi percorsi dei mezzi all'interno del sedime. Per il collegamento "land-side" tra le diverse aree terminali risulterebbe poi necessario usufruire dei sistemi di viabilità esterna all'aeroporto, incrementando ulteriormente il traffico veicolare su questi ultimi.

Sulla base delle valutazioni preliminari sopra riassunte, l'eventuale scelta di una di queste tre soluzioni "interne" non è apparsa perseguibile e si è pertanto proceduto ad esaminare le ipotesi di intervento che richiedono l'utilizzo di aree esterne al sedime.

In questo caso sono state individuate le seguenti ipotetiche soluzioni:

4) area nord-ovest del sedime attuale, con conglobamento di parte della frazione di Case Nuove (Comune di Somma Lombardo);

5) area a nord-est del sedime adiacente al deposito carburanti (Comuni di Casorate Sempione e Cardano al Campo);

6) area a sud-est del sedime (Comuni di Ferno e di Lonate Pozzolo);

7) area a sud del sedime, in prosecuzione delle strutture di Cargo City esistenti (Comune di Lonate Pozzolo);

8) area a sud-ovest del sedime attuale, oltre la S.S. 336 (Comuni di Vizzola Ticino e Lonate Pozzolo).

Non appaiono invece proponibili eventuali ipotesi di sviluppo che interessino le aree limitrofe al sedime attuale poste a nord e a sud delle piste, per evidenti incompatibilità con le operazioni di atterraggio e decollo effettuate su queste infrastrutture.

Per quanto riguarda la soluzione 5) valgono sostanzialmente le valutazioni già espresse per la soluzione 3) (difficoltà di accesso; necessità di attraversamento della pista 17L/35R; lunghi percorsi di collegamento con gli altri sottosistemi dell'aeroporto, ecc.), anche se l'eventuale acquisizione di porzioni di territorio esterne al sedime potrebbe risolvere il problema della scarsa profondità dell'area e consentire di conseguenza un'adeguata conformazione della nuova area di sviluppo.

La soluzione 6), oltre a presentare problematiche sostanzialmente analoghe a quelle della soluzione 5) in termini di accessibilità e distanza dagli altri sottosistemi, interessa una porzione di territorio con caratteristiche orografiche non ottimali, risulta in una posizione particolarmente difficile da collegare alle infrastrutture di volo esistenti (soprattutto se si considerano i decolli da pista 35L), richiederebbe numerosi attraversamenti di pista che influiscono sulla regolarità e sulla sicurezza delle operazioni di volo e si trova molto vicina ai nuclei abitati di Ferno e di Lonate Pozzolo, con prevedibili ricadute negative in termini di traffico indotto sulle reti viarie locali e conseguenti fenomeni di inquinamento acustico e atmosferico.

Anche queste due eventuali alternative sono state pertanto abbandonate e si è focalizzata l'attenzione sulle tre rimanenti ipotesi di sviluppo (Area Case Nuove; Area compresa tra S.S. 336 e fiume Ticino; Area a sud), per ciascuna delle quali sono stati approfonditi i seguenti principali elementi di valutazione:

- proprietà / disponibilità dell'area – utilizzo attuale,
- dimensioni dell'area – caratteristiche plano-altimetriche,
- possibilità di connessione con le infrastrutture air-side esistenti e di realizzazione di nuovi piazzali di sosta aeromobili,
- collegamenti alla rete stradale esterna e alla viabilità aeroportuale esistente,
- destinazioni d'uso indicate dai Piani di Governo del Territorio e dal vigente Masterplan aeroportuale,
- coerenza dell'eventuale nuovo insediamento con i "piani di rischio", con le "superfici di delimitazione ostacoli" e con le "mappe di vincolo",
- eventuali necessità di ricollocazione di strutture e attività esistenti,
- possibilità di realizzazione per fasi,
- coerenza con lo sviluppo degli altri sottosistemi aeroportuali – elementi correlati alla funzionalità operativa,
- elementi correlati alla sicurezza delle operazioni aeroportuali,
- stima dei tempi e dei costi di realizzazione.

Si riportano di seguito le schede di valutazione delle tre diverse ipotesi che sono state prodotte prima di procedere con la redazione del Masterplan e che hanno consentito di compilare una tabella finale di confronto fra le tre soluzioni.

14.1.1 Ipotesi 1 – Area Case Nuove

14.1.1.1 Proprietà / disponibilità dell'area – Utilizzo attuale

L'area in esame ricade nel territorio del Comune di Somma Lombardo e risulta in parte già compresa all'interno del sedime aeroportuale e in parte (frazione di "Case Nuove") esterna al perimetro attuale dell'aeroporto. La parte interna al sedime si compone, a propria volta, di:

- terreni pervenuti in consegna ad Aviazione Civile ed in concessione a S.E.A.,
- aree del Demanio dello Stato – ramo aeronautico, denominate "Cascina Radetzky", non ancora consegnate ad Aviazione Civile,
- terreni acquisiti da S.E.A. tramite espropri.

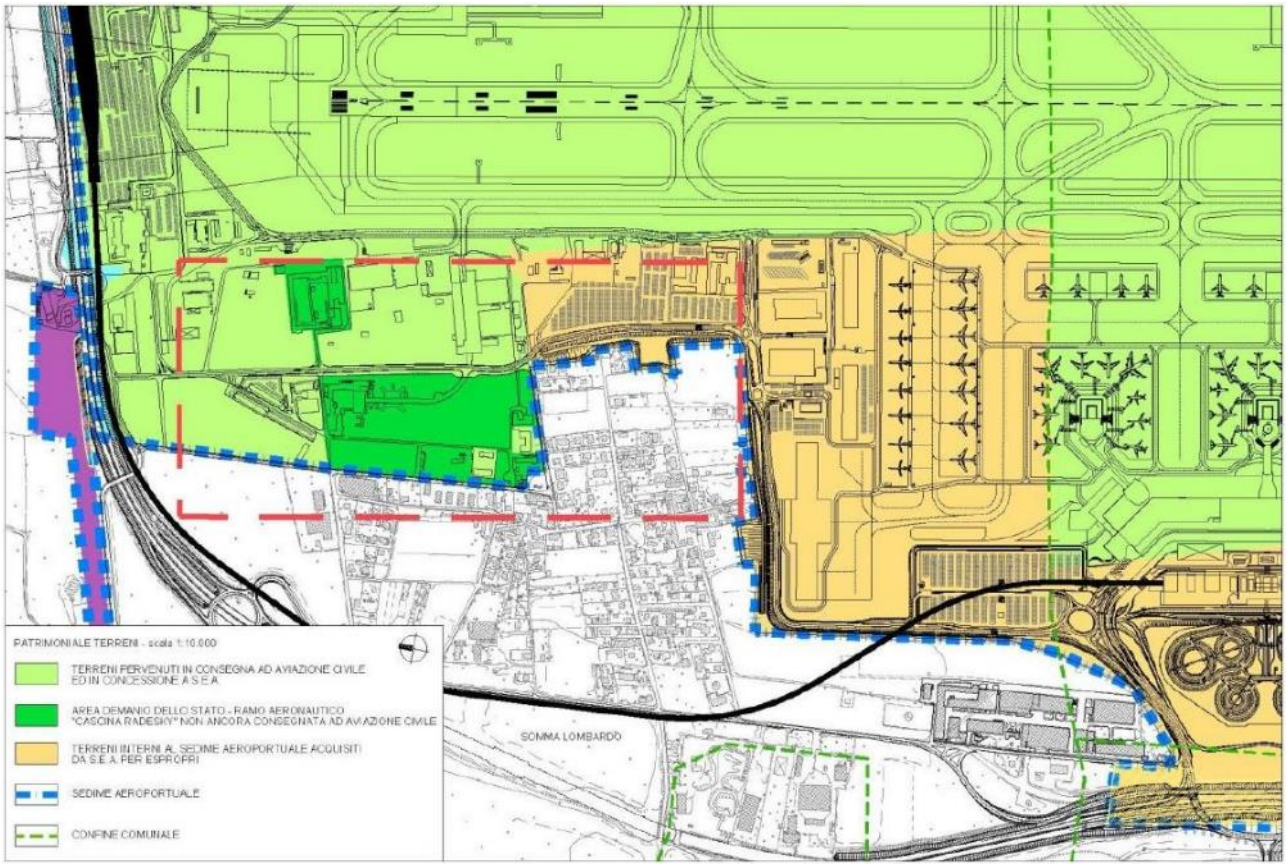


Figura 182 - Ipotesi 1 - proprietà delle aree

Per quanto riguarda l'acquisizione delle aree della "Cascina Radetzky" è già stato stipulato nel 2009 un accordo tecnico di trasferimento dal Demanio Difesa al Demanio Trasporti, con successiva consegna in concessione alla Società di Gestione dell'aeroporto e, quindi, previo pagamento dei necessari contributi per la rilocazione delle attività esistenti, tali porzioni di terreno risultano facilmente disponibili per lo sviluppo delle funzioni aeroportuali.

L'area in esame è delimitata verso est dalla taxiway W e dalla strada di servizio interna (con orientamento nord-sud) che collega in air-side le due aree terminali passeggeri dell'aeroporto, è inoltre attraversata anche dalla strada di servizio esterna che dà accesso alle varie funzioni aeroportuali land-side.

Si segnala che in questa zona è stato recentemente realizzato un nuovo centro per la formazione dei piloti (progetto Ansett Aviation).

La porzione di territorio esterna al sedime risulta invece costituita da un mosaico di aree con diversa destinazione d'uso, che in passato sono state in parte soggette a processi di delocalizzazione, ma che includono anche funzioni tuttora attive che rivestono un certo rilievo economico e sociale.

In quest'area si contano attualmente:

- una quarantina di edifici ad uso abitativo, di dimensioni per lo più contenute,
- 3 strutture ricettive (2 hotel e 1 B&B),
- una decina di capannoni utilizzati come parcheggi/autorimesse (superficie coperta complessiva pari a ca. 5.000 m^2),
- un edificio ad uso scolastico (realizzato anche con finanziamenti pubblici),
- un capannone per attività logistica (superficie coperta di ca. 1.000 m^2),

e si segnala inoltre la presenza del cimitero (proprio a ridosso dell'attuale perimetro aeroportuale) e di alcune aree pavimentate utilizzate come parcheggi auto.

Non sembrano invece essere presenti aree boscate di particolare estensione e/o altre zone di pregio ambientale.

14.1.1.2 Dimensioni dell'area - Caratteristiche plano-altimetriche

L'area considerata per l'eventuale sviluppo delle nuove strutture cargo presenta una forma rettangolare di quasi 1.100 x 500 m e una superficie complessiva di ca. 51 ha. Di questa superficie, ca. 35 ha sono già inclusi all'interno del perimetro aeroportuale (e comprendono anche l'area della Cascina Radetzky), mentre ca. 16 ha costituirebbero la quota parte di terreno esterno da conglobare nel sedime.

La quota del terreno risulta abbastanza uniforme (tra 232 e 237 m s.l.m.), con pendenza verso sud. L'area risulta quindi sicuramente coerente con un'ipotesi di sviluppo che deve collegarsi alle infrastrutture aeronautiche esistenti (nella zona in esame la quota delle pavimentazioni è intorno ai 233 m s.l.m.), garantendo il rispetto delle massime pendenze previste dalla normativa di settore, senza la necessità di prevedere movimenti di terra di particolare entità.

14.1.1.3 Possibilità di connessione con le infrastrutture air-side e nuovi piazzali di sosta

L'ipotesi di sviluppo in esame consentirebbe la realizzazione di un nuovo piazzale di sosta aeromobili dell'ordine di ca. 200.000 m^2 (incluse le taxiway), eventualmente realizzabile per fasi successive, in grado di accogliere una decina di velivoli di tipo wide body (fino a cod. F ICAO) o, in alternativa, fino ad una ventina di aeromobili di minori dimensioni, con disposizione di tipo lineare e utilizzo dei parcheggi con modalità "power-in / push-out".

Il suddetto piazzale potrà agevolmente essere collegato all'esistente via di rullaggio "W" e, per garantire la corretta movimentazione dei velivoli, dovrà essere dotato di una nuova apron taxiway orientata in direzione nord-sud, che si raccorderà a sud alla esistente taxiway "K".

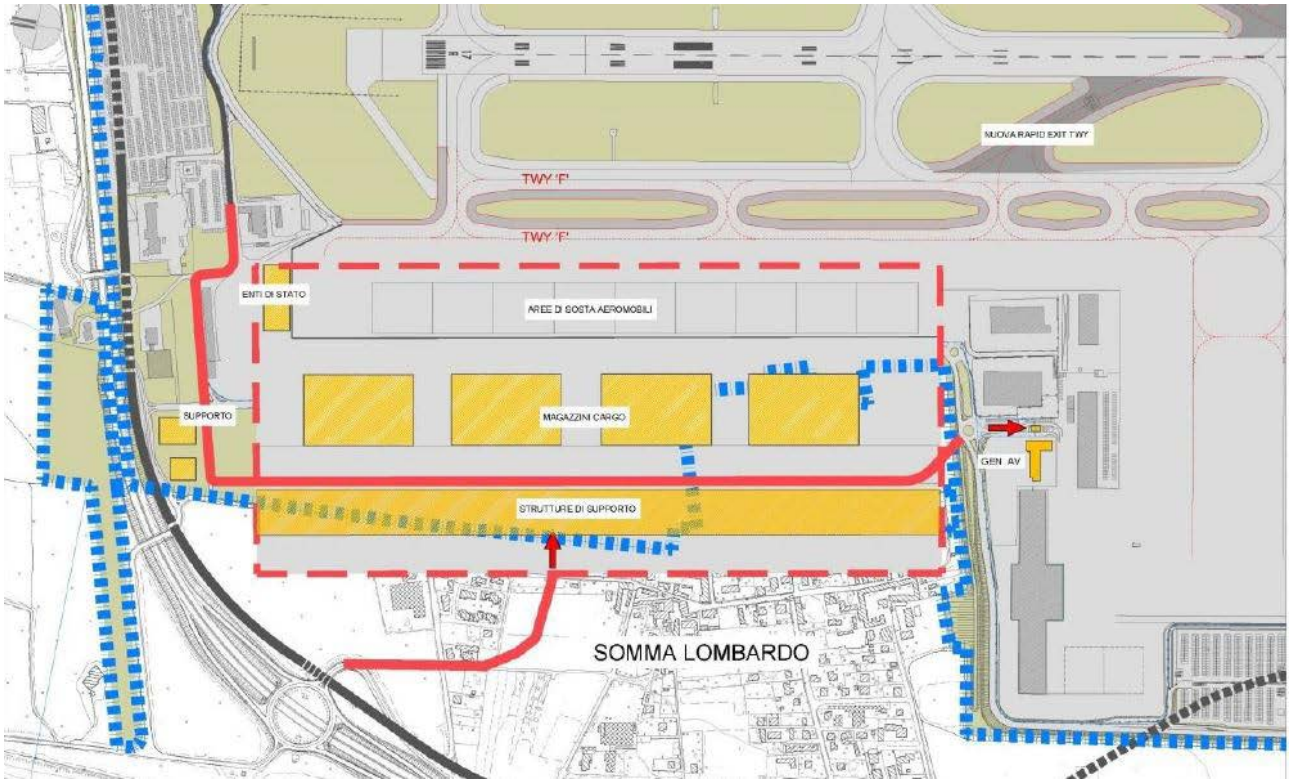


Figura 183 - Ipotesi 1 – schema di lay-out

14.1.1.4 Collegamenti alla rete stradale esterna e alla viabilità aeroportuale

L'area analizzata appare abbastanza comodamente raggiungibile dalla S.S. 336 utilizzando l'esistente svincolo di Somma Lombardo, che immette in una rotatoria sopraelevata in grado di smistare il traffico veicolare sia verso nord (dir. Somma Lombardo), sia verso sud-est (dir. Case Nuove).

L'eventuale insediamento della nuova area cargo richiederà un potenziamento delle attuali caratteristiche tipologiche della suddetta viabilità di accesso e si ritiene necessaria la realizzazione di ca. 800 m di nuova strada a doppia corsia per giungere in corrispondenza del perimetro dell'ipotizzata area di sviluppo. La nuova strada potrà in parte utilizzare – potenziandoli – dei tratti di viabilità urbana esistente (ad es.: via S. Margherita e/o via F. Baralla) e in parte dovrà essere realizzata ex novo su terreni da acquisire.

All'interno del sedime aeroportuale attuale si rilevano adeguate possibilità di connessione dell'eventuale nuova area cargo con le esistenti aree terminali passeggeri (Terminal 1 verso sud e Terminal 2 verso nord), sia sul fronte air-side che su quello land-side.

Le infrastrutture viarie esistenti andrebbero tuttavia modificate rispetto alla situazione attuale, a causa della realizzazione del nuovo piazzale di sosta aeromobili (su cui dovrà essere individuato il nuovo tracciato della viabilità di servizio air-side) e dei magazzini cargo (che imporranno uno spostamento dell'esistente viabilità interna "land-side" e la sua integrazione con le infrastrutture stradali di accesso e distribuzione ai vari sottosistemi della nuova area cargo, con adeguate rotatorie di svincolo e raccordo alle due estremità nord e sud di tale area).

La configurazione finale della rete stradale interna al sedime non dovrebbe tuttavia comportare un particolare incremento della lunghezza media dei percorsi coperti dai vari mezzi operativi.

14.1.1.5 Destinazione d'uso nei Piani urbanistici comunali e nel Masterplan aeroportuale

Il Piano di Governo del Territorio adottato dal Comune di Somma Lombardo evidenzia nell'area di Case Nuove, come destinazione d'uso prevalente, la seguente funzione: "zone commerciali, direzionali e polifunzionali", che si estende in pratica a tutti i comparti soggetti a delocalizzazione.

All'interno della frazione vengono tuttavia individuate anche due aree di limitata estensione con destinazione: "zone residenziali consolidate". Si evidenzia poi la presenza del cimitero e della relativa area di rispetto e di alcune aree per "servizi", ubicate prevalentemente verso sud.

Verso nord-ovest, invece, la zona compresa tra il nucleo di fabbricati e la S.S. 336 è costituita da aree boschive e da zone agricole.

L'eventuale insediamento in quest'area di future infrastrutture aeroportuali per il servizio del traffico merci potrà quindi richiedere un aggiornamento degli attuali strumenti di riferimento urbanistico.

Se si considerano invece le aree interne al sedime aeroportuale, il "Piano Regolatore Generale" del 1985 prevede nell'area in esame funzioni di carattere amministrativo e di rappresentanza (Direzione SEA, foresteria) e altre funzioni di supporto all'attività aeronautica (aree manutenzione e depositi, catering, cucina centralizzata, hangar manutenzione aeromobili).

14.1.1.6 Coerenza con i "vincoli aeronautici"

Per quanto riguarda i "piani di rischio" (strumenti rivolti alla tutela del territorio limitrofo agli aeroporti per il rischio connesso all'attività aerea, che vengono redatti dai Comuni sulla base delle indicazioni

espresse da ENAC), si rileva che un eventuale sviluppo di nuove aree cargo nella zona in esame andrebbe ad interessare le zone di tutela “C” e “D” in cui, anche se ci si trovasse all’esterno del sedime aeroportuale, sarebbe comunque ammesso l’insediamento di nuove attività non residenziali, dovendosi evitare unicamente la realizzazione di interventi puntuali ad elevato affollamento (centri commerciali, congressuali, sportivi; edilizia intensiva; ecc.).

In termini di rispetto delle “superfici di delimitazione ostacoli” (piani virtuali le cui caratteristiche sono state definite dall’ICAO e che servono a garantire la sicurezza delle operazioni di volo, evitando nelle aree limitrofe all’aeroporto la presenza di manufatti che possano interferire con le rotte degli aeromobili), si rileva che nella zona in esame il vincolo è costituito dalla “superficie orizzontale interna”, che impone un’altezza massima degli edifici e di eventuali altri manufatti a 255,57 m s.l.m. (45 m al di sopra della più bassa soglia pista dell’aeroporto).

Tenendo pertanto conto della quota media del terreno nell’area in esame (ca. 235 m s.l.m.), risulta pertanto possibile la realizzazione di manufatti alti fino a 20 m circa.

In aggiunta ai vincoli derivanti dal rispetto delle “superfici di delimitazione ostacoli”, le aree limitrofe all’aeroporto risultano soggette a limitazione di alcune tipologie di attività di costruzione che possono costituire un potenziale pericolo per la sicurezza della navigazione aerea. L’estensione delle aree soggette a tali limitazioni viene evidenziata nelle cosiddette “mappe di vincolo”.

Nel caso in esame, la tipologia delle eventuali nuove realizzazioni (piazzale di sosta aeromobili, magazzini, uffici, viabilità e parcheggi, servizi di supporto, …) e delle attività in esse svolte risulta sicuramente compatibile con le operazioni di navigazione aerea che fanno capo all’aeroporto.

14.1.1.7 Necessità di ricollocazione di strutture / attività esistenti

Come indicato, l’area in esame risulta occupata da varie funzioni operative che andranno riprotette all’interno del sedime aeroportuale o in aree ad esso limitrofe. Essenzialmente si possono individuare le seguenti principali tipologie di attività da “ricollocare”:

- caserme, alloggi e uffici di vari Enti di Stato che operano in aeroporto;
- base operativa del Gruppo Volo della Polizia di Stato;
- magazzini, depositi, officine e uffici in uso alla Società di Gestione;
- fabbricati che ospitano attività svolte dalle Compagnie aeree;
- centro servizi Disma;
- parcheggi auto destinati agli operatori aeroportuali;

- isola ecologica;
- centro addestramento piloti.

Per quanto riguarda i fabbricati in uso agli Enti di Stato, essi risultano oggi distribuiti in varie zone e complessivamente occupano un'area di ca. 80.000 m^2. Non hanno in genere necessità di accesso diretto alla parte air-side dell'aeroporto e se ne potrebbe quindi ipotizzare il trasferimento in un'altra area interna al sedime attuale, oppure anche in aree esterne al perimetro dell'aeroporto che garantiscano comunque un'agevole e veloce possibilità di accesso alle aree terminali.

La base operativa del Gruppo Volo della Polizia di Stato necessita invece di conservare anche in futuro la possibilità di collegamento diretto con le infrastrutture di volo e, quindi, se ne può ipotizzare il trasferimento in corrispondenza della zona più a nord del futuro piazzale cargo, oppure in corrispondenza del "vecchio" edificio merci adiacente al Terminal 2, oppure ancora nella zona sud-est del sedime, dove è già presente il "Nucleo elicotteri" dei VV.F.

Per i fabbricati destinati alle attività di manutenzione dell'aeroporto e per i depositi e i magazzini di vario genere, potrebbe opportunamente riorganizzarsi tutta l'area nord-ovest del sedime attuale, già oggi destinata a tale tipologia di funzioni, ed ampliarla verso ovest con l'eventuale acquisizione – se necessario – di 30-40.000 m^2 della zona boscata posta all'interno della curva della S.S. 336.

Per quanto riguarda gli spazi ad uso delle Compagnie aeree (area complessiva attualmente occupata pari a ca. 15.000 m^2, esclusi i parcheggi auto esterni) e per il "centro servizi Disma" (che occupa anch'esso una superficie di ca. 15.000 m^2), si potranno valutare nuove ipotesi di insediamento in prossimità della torre di controllo, che continuerebbero a garantire alle suddette funzioni comode possibilità di accesso sia land-side che air-side, ma la cui fattibilità dovrà essere verificata in rapporto alle altre attività già insediate in quell'area o che potrebbero avere maggior titolo per occupare questa zona in futuro.

I parcheggi per gli operatori aeroportuali attualmente disponibili nell'area in esame occupano una superficie complessiva di oltre 30.000 m^2. Appare difficile poter individuare all'interno del sedime attuale un'altra superficie "a raso" di analoghe dimensioni, ubicata in una zona che continui a garantire un comodo accesso alle aree due aree terminali passeggeri. Una possibile soluzione potrebbe essere costituita dalla sopraelevazione del parcheggio P4 (a nord del Terminal 1) mediante "fast park", che però potrebbe interferire con eventuali interventi di sviluppo dell'aerostazione e che dovrà in ogni caso essere opportunamente studiata per evitare commistioni tra aree destinate al pubblico ed aree destinate al personale dell'aeroporto.

Per il trasferimento dell'isola ecologica sarà necessario individuare un'area di almeno 2.000 m^2 opportunamente ubicata in zona air-side. Date le dimensioni relativamente limitate di tale struttura,

si potrà ad esempio verificare la possibilità di ricollocare l'impianto in prossimità della centrale tecnologica.

Per il centro addestramento piloti recentemente entrato in esercizio si dovranno sviluppare specifiche valutazioni per verificare quali ricadute di tipo tecnico, operativo ed economico possa comportare la necessità di un suo eventuale trasferimento.

Si ricorda che, oltre ai tempi di progettazione, approvazione e realizzazione delle sopra elencate nuove strutture in aree diverse da quelle attuali, prima di poter realizzare la nuova area cargo potrebbe risultare necessario, almeno in alcune zone, effettuare degli interventi di bonifica dei terreni (ad esempio, in corrispondenza dell'attuale isola ecologica e del distributore carburanti).

All'esterno del perimetro aeroportuale attuale, si ritiene che le tematiche più significative per poter disporre dell'area in esame possano essere costituite dalla presenza del cimitero (che comporterà procedure complesse e tempi sicuramente lunghi per il recupero dell'area e la sua successiva possibilità di riutilizzo), dalla presenza di alcuni servizi in attività (hotel, scuola) e dalla presenza dei fabbricati residenziali e produttivi ancora in uso.

14.1.1.8 Possibilità di realizzazione per fasi

Il nuovo insediamento cargo potrebbe venire realizzato in due o più fasi successive, rispondendo in tal modo alle effettive esigenze che verranno espresse dal mercato nel corso degli anni futuri.

Presumibilmente sarà possibile iniziare la realizzazione del nuovo insediamento partendo dall'area nord (zona indicativamente compresa tra la cascina Radetzky e l'hangar ex-Agusta), già ricadente all'interno del perimetro aeroportuale, e che presenta una profondità adeguata a consentire la realizzazione del nuovo piazzale, dei nuovi magazzini cargo "di prima linea" e delle strutture viarie e di supporto land-side.

Questa soluzione, però, renderà comunque opportuna fin dall'inizio la realizzazione del prolungamento verso nord della taxiway "K", in modo da garantire la piena funzionalità del sistema e un maggior grado di sicurezza delle operazioni di rullaggio degli aeromobili.

In seconda fase, con l'ipotizzata acquisizione dell'area di Case Nuove, si potrà poi completare lo sviluppo verso sud.

Dal punto di vista operativo, l'eventuale realizzazione della nuova area cargo partendo da nord comporterebbe però diseconomie legate alla maggiore distanza dalle aree operative attuali (piazzale Terminal 1 e, soprattutto, Cargo City), che impone lunghi percorsi di trasferimento per i mezzi operativi e/o la duplicazione di alcune funzioni.

14.1.1.9 Coerenza con lo sviluppo di altri sottosistemi – Aspetti riguardanti la funzionalità

L'ipotesi di utilizzare l'area in esame per le necessità di sviluppo del settore merci limita la possibilità di realizzare altri sottosistemi indispensabili a garantire anche in futuro la piena funzionalità dell'aeroporto.

Nella porzione di territorio in esame, caratterizzata da una posizione baricentrica rispetto alle due aree terminali passeggeri, si potrebbero infatti concentrare gli interventi di potenziamento di numerose funzioni di supporto (attività manutentive, amministrative e di servizio), che nell'ipotesi di sviluppo esaminata dovranno invece disperdersi in varie aree del sedime, con conseguenti minori livelli di efficienza operativa e maggiori costi (sia di realizzazione, che di successiva gestione delle diverse attività), andando inoltre a "saturare" i pochi spazi rimasti disponibili nella fascia ovest dell'aeroporto e limitando le future possibilità di sviluppo di altre funzioni.

La configurazione individuata consente la realizzazione di nuove aree di sosta aeromobili e di magazzini "di prima linea" caratterizzati da un affaccio land-side verso la viabilità di accesso e da un affaccio diretto air-side sull'area di movimento.

La posizione prevista per il nuovo piazzale non consentirà particolari flessibilità di utilizzo, soprattutto nell'eventuale schema di "prima fase".

Non si evidenziano particolari problematiche per quanto riguarda la visibilità delle nuove aree operative dalla torre di controllo e per l'intervento dei Vigili del Fuoco in caso di emergenza entro i tempi massimi previsti dalla normativa (dal "punto fuoco" presente sul piazzale nord, con utilizzo delle taxiway "EM" e "EW", la distanza dell'eventuale futuro piazzale è di ca. 600 m).

I percorsi di rullaggio da/per l'area di sviluppo in esame avranno uno sviluppo relativamente contenuto per i velivoli in arrivo (tipicamente con atterraggi da sud), mentre per quelli in partenza (che effettuano normalmente decolli verso nord) dovranno percorrersi distanze decisamente più significative.

Si evidenzia che una maggiore lunghezza dei percorsi medi di rullaggio comporta più elevati tempi di permanenza dei velivoli in aeroporto (minore redditività per le Compagnie aeree), maggiori consumi di carburante e un incremento dei fenomeni di inquinamento acustico ed atmosferico.

Per quanto riguarda il livello di correlazione con le altre aree operative principali dello scalo, l'ipotesi di sviluppo in esame è caratterizzata da un'elevata distanza dalla Cargo City attuale (ca. 2 km) ed eventuali necessità di trasferimento di mezzi, attrezzature e merci da un'area all'altra dovranno interessare il piazzale aeromobili antistante il Terminal 1. Anche questo elemento potrà generare maggiori consumi energetici e un incremento dei fenomeni di impatto sull'ambiente prodotti dalle operazioni svolte in aeroporto.

La scelta di realizzare lo sviluppo cargo in un'area lontana dalle esistenti strutture comporterà una duplicazione dei sistemi di accesso, la necessità di distribuire in due diverse postazioni le necessarie funzioni di controllo (Dogana, G.d.F., Sanità Aerea, …) e anche alcune tipologie di servizi (parcheggi, punti di ristoro, …).

Occorre inoltre considerare che, nella maggioranza dei casi, ciascuno dei camion che arriva a Cargo City trasporta di norma merci destinate a vari vettori aerei e deve quindi recarsi in più di un terminal per le operazioni di carico e scarico. L'esistenza di due nuclei cargo distanti tra loro comporterebbe pertanto in vari casi la necessità di tragitti complessi, l'allungamento dei tempi di servizio e un più significativo impatto sull'ambiente in termini di consumi e di rilascio di rumore e sostanze inquinanti.

La soluzione esaminata inoltre:

- non appare coerente con i progetti di nuovi insediamenti operativi attualmente allo studio (magazzini degli spedizionieri; centro servizi per gli autotrasportatori), che prevedono di utilizzare le aree land-side poste a sud del Terminal 1;
- non consentirebbe di soddisfare l'opzione già espressa da uno degli utilizzatori di Cargo City di poter disporre di una futura area di espansione adiacente a quella già ottenuta in assegnamento.

In un'ottica di più lungo termine, la soluzione esaminata per lo sviluppo delle strutture cargo non appare ottimale rispetto all'eventuale potenziamento delle infrastrutture di volo a sud.

14.1.1.10 Elementi correlati alla sicurezza delle operazioni aeroportuali

Dal punto di vista della sicurezza delle operazioni, la soluzione in esame garantisce standard analoghi a quelli che caratterizzano le altre aree operative già presenti ad ovest del sistema di piste di volo (Terminal 1 e Cargo city), qualora venga realizzato contestualmente al nuovo piazzale di sosta aeromobili anche il prolungamento verso nord della taxiway "K", al fine di disporre di una doppia via di rullaggio parallela alle piste per la movimentazione al suolo dei velivoli.

14.1.1.11 Stima dei tempi e dei costi di realizzazione

Rispetto ad altre possibili soluzioni, l'ipotesi di intervento in esame richiederà tempi di intervento più significativi a causa di:

- necessità di liberare le aree interne al sedime previa riprotezione delle funzioni in esse attualmente ospitate e demolizione dei fabbricati esistenti,
- necessità di realizzazione della nuova viabilità di collegamento con la S.S. 336,

- necessità di esproprio/acquisizione di aree esterne al sedime che risultano (almeno in parte) utilizzate per attività produttive, residenze e servizi di vario genere (in particolare si sottolineano le problematiche legate alla presenza del cimitero).

Indicativamente si ritiene che l'eventuale "fase 1" non potrà essere attuata prima di 5-6 anni e il successivo completamento prima di almeno 10-15 anni.

Questa tempistica potrebbe non risultare coerente con l'evoluzione della domanda e produrre una saturazione delle strutture esistenti, con conseguenti disservizi e possibile perdita di quote di mercato.

Per quanto riguarda il costo dell'intervento, per la realizzazione della soluzione in esame si è stimata una necessità di investimento complessiva dell'ordine di ca. 370 milioni di euro.

14.1.2 Ipotesi 2 – Area compresa tra S.S. 336 e fiume Ticino

14.1.2.1 Proprietà / disponibilità dell'area – Utilizzo attuale

L'area in esame ricade nel territorio dei Comuni di Vizzola Ticino e di Lonate Pozzolo, ad ovest di Cargo City, oltre la S.S. 336, e risulta totalmente all'esterno del sedime attuale.

Dovrà innanzitutto verificarsi con l'Ente Parco del Ticino e con le Amministrazioni di riferimento che questa zona possa costituire un effettivo ambito di potenziale sviluppo dell'aeroporto, poiché in passato è stata più volte sottolineata la volontà di considerare la S.S. 336 come un limite invalicabile per qualsiasi tipo di intervento di espansione dello scalo.

In questa porzione di territorio si rileva attualmente nel settore nord la presenza di un insediamento logistico di significative dimensioni (Magazzini Malpensa S.p.A., che copre un'area totale di ca. 20 ha) e di una zona boscata nella parte più a sud, al cui interno è presente anche un'area pavimentata di ca. 6.000 m^2 utilizzata per aeromodellismo.

L'area è delimitata ad ovest dal tracciato del canale Villoresi e a sud dal sito di una cava dismessa.

Il citato insediamento logistico è composto da cinque fabbricati destinati a magazzino, per una superficie coperta totale di ca. 40.000 m^2, più due palazzine uffici su più piani che presentano una superficie utile totale di ca. 10.000 m^2.

I suddetti edifici sono dotati di viabilità interna e di aree attrezzate per manovra, carico/scarico e parcheggio, che si estendono per una superficie complessiva di ca. 50.000 m^2.

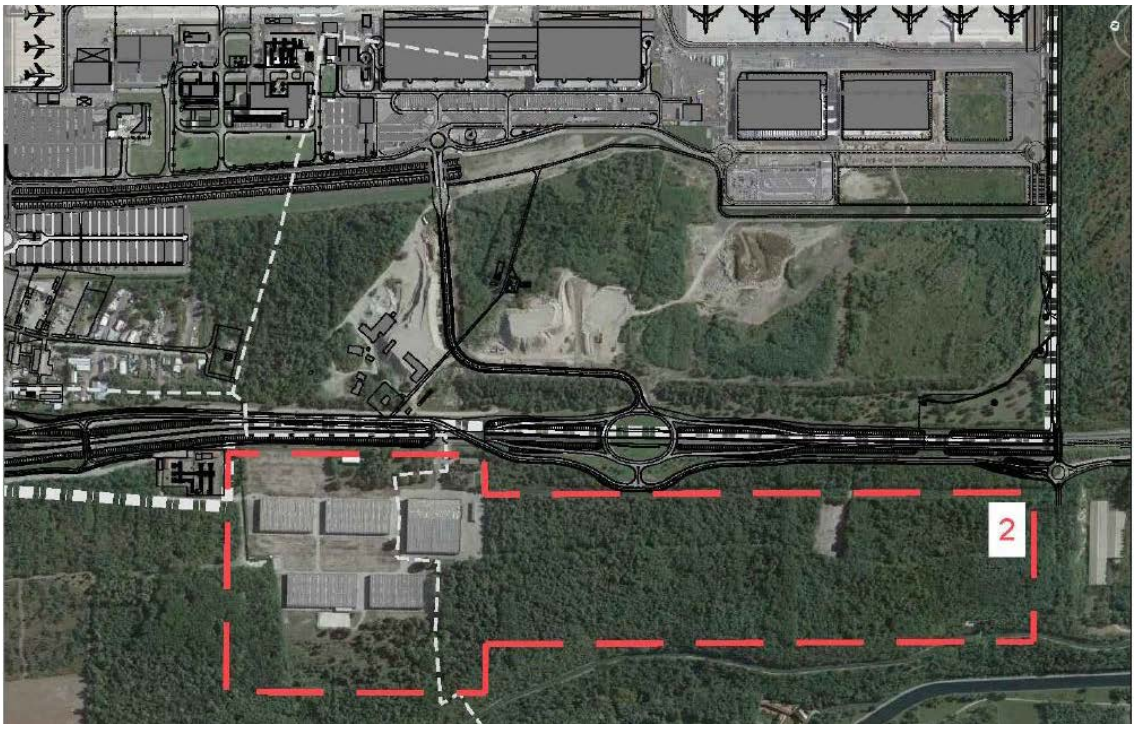


Figura 184 - Ipotesi 2 - limiti dell'area di insediamento

14.1.2.2 Dimensioni dell'area - Caratteristiche plano-altimetriche

L'area considerata per l'eventuale sviluppo delle nuove strutture cargo presenta una forma allungata con orientamento nord-sud di ca. 1.400 x 350 m e, quindi, una superficie complessiva di ca. 50 ha.

Nella parte più a nord il terreno disponibile ha una profondità in direzione est-ovest (tra la S.S. 336 e il canale Villoresi) di ca. 450 m, mentre la distanza tra i suddetti due vincoli scende a ca. 250 m in corrispondenza dello svincolo che dà accesso all'area cargo di Malpensa.

La quota del terreno risulta relativamente uniforme (da ca. 208 a ca. 214 m s.l.m.), con pendenza verso sud, ed è sostanzialmente analoga a quella della corrispondente area aeroportuale ubicata oltre la S.S. 336 che, nel tratto in esame, corre in trincea.

Una significativa diminuzione della quota del terreno si riscontra invece lungo il margine ovest dell'area in esame, con una scarpata di ca. 20 m rispetto alla quota degli argini del canale Villoresi.

Eventuali ipotesi di sviluppo infrastrutturale in quest'area dovranno tener conto dei risultati di specifiche indagini geotecniche per verificare eventuali necessità di consolidamento della scarpata che delimita l'area verso est.

14.1.2.3 Possibilità di connessione con le infrastrutture air-side e nuovi piazzali di sosta

L'area in esame non è adiacente alle infrastrutture aeroportuali esistenti e questa ubicazione rende particolarmente complessa l'eventuale realizzazione di un nuovo piazzale di sosta aeromobili adeguatamente correlato al sistema infrastrutturale air-side attuale, che dista in linea d'aria ca. 900 m.

Tenendo conto che per garantire la sosta e la corretta movimentazione dei velivoli cargo risulta necessaria una profondità di piazzale di almeno 250 m, nell'area in esame non risulta possibile proporre il "classico" schema con i magazzini "di prima linea" che fronteggiano su un lato le piazzole di sosta aeromobili e dall'altro sono direttamente accessibili dalla viabilità esterna, ma si devono ipotizzare soluzioni distributive più complesse e meno funzionali.

Per il collegamento del nuovo piazzale di sosta aa/mm con le infrastrutture esistenti, bisogna ipotizzare la realizzazione di una nuova via di rullaggio che si sviluppa per circa 1.300 m e presenta larghezza della superficie "portante" pari a 25 m. Questa nuova taxiway, in teoria, dovrebbe essere doppia per consentire movimenti contemporanei dei velivoli nelle due direzioni, ma nella realtà, vista la configurazione delle aree disponibili e la necessità di continuare a garantire la possibilità dell'eventuale futura realizzazione della terza pista, non potrà che essere costituita da un percorso singolo con utilizzo a senso unico alternato, pur riconoscendo che questa scelta comporterà notevoli ricadute in termini operativi e una possibile diminuzione deli livelli di sicurezza della movimentazione al suolo.

In corrispondenza della nuova via di rullaggio si dovrà prevedere anche la realizzazione di due sovrappassi: uno in corrispondenza del raccordo ferroviario e l'altro in corrispondenza della S.S. 336. Andrà inoltre ricostruito in trincea un tratto della S.P. 52, che dovrà anch'essa risultare sovrappassata dalla nuova taxiway.

La presenza della nuova via di rullaggio richiederà inoltre una significativa modifica della viabilità di servizio interna all'aeroporto, prevedendo anche in questo caso l'interramento di un tratto della sede stradale attuale, in modo da continuare a garantire la possibilità di collegamento tra le zone aeroportuali "land side" poste a nord e a sud dell'ipotizzato raccordo (connessione tra l'area del Terminal 1 e l'area di Cargo City).

Il nuovo piazzale di sosta aeromobili presenterà una superficie di ca. 150.000 m^2 e consentirà lo stazionamento contemporaneo di 8 velivoli di cod. E ICAO (o, in alternativa, di un numero superiore di aeromobili di minori dimensioni) disposti su due file parallele e con movimentazione di tipo power-in / push-out. Le aree di sosta saranno servite da un'unica apron taxiway centrale (d'altronde un eventuale raddoppio all'interno del piazzale risulterebbe incoerente con le caratteristiche della taxiway di collegamento prevista) e pertanto la configurazione in esame consentirà la

movimentazione di un unico velivolo per volta su tutto il tracciato compreso tra il piazzale adiacente al Terminal 1 e la piazzola di sosta nella nuova area o viceversa.

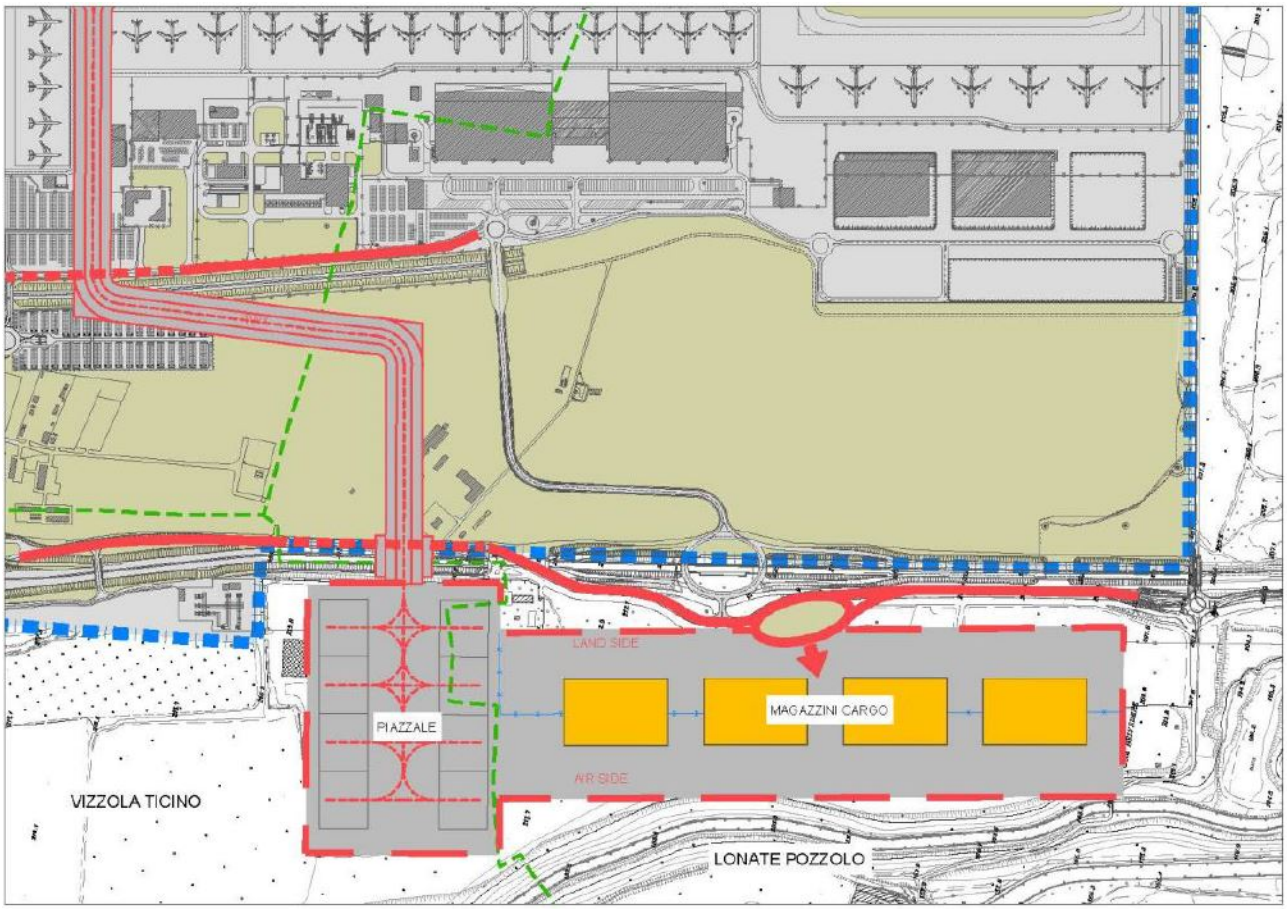


Figura 185- Ipotesi 2 - schema di lay-out

14.1.2.4 Collegamenti alla rete stradale esterna e alla viabilità aeroportuale

L'area in esame risulta raggiungibile dalla S.S. 336 utilizzando l'esistente svincolo alla Cargo City, che immette in una rotatoria in grado di smistare il traffico veicolare anche sulla S.P. 52 da cui si potrebbe ipotizzare l'accesso al nuovo insediamento, con limitati interventi sulla rete viaria esterna.

La connessione della nuova area cargo con le strutture air side esistenti in aeroporto dovrà invece essere resa possibile realizzando una strada di servizio opportunamente dimensionata che affianchi per tutta la sua lunghezza (ca. 1.300 m) la nuova via di rullaggio, e che dovrà anch'essa sovrappassare la sede ferroviaria e la S.S. 336.

La connessione land side tra la ipotizzata nuova area terminale e le altre aree operative dell'aeroporto dovrà invece avvenire utilizzando la viabilità esistente (S.P.52 + rotatoria di svincolo

sopra la S.S. 336 + strada di collegamento a Cargo City), che nella configurazione attuale risulta sostanzialmente agevole, mentre nella configurazione di lungo periodo potrebbe comportare percorsi di elevata lunghezza e complessità.

14.1.2.5 Destinazione d'uso nei Piani urbanistici comunali e nel Masterplan aeroportuale

Il Piano di Governo del Territorio adottato dal Comune di Vizzola Ticino individua l'attuale insediamento "Magazzini Malpensa S.p.A." come un "nodo di piano" con l'indicazione "riqualificazione parcheggio". Nell'area più a ovest, verso il canale Villoresi, rimane invece l'indicazione di "aree boscate".

Per la parte a sud dell'area attualmente occupata da "Magazzini Malpensa S.p.A.", il Piano di Governo del Territorio del Comune di Lonate Pozzolo evidenzia invece la destinazione: "E1 – zona agricola di iniziativa comunale I.C. (art. 14 N.A. del P.T.C.)", mentre indica per la rimanente porzione di territorio in esame la destinazione: "F3 – aree per verde a scala territoriale, tempo libero".

Come già indicato, l'ipotesi di sviluppo allo studio risulta tutta all'esterno del sedime aeroportuale attuale, ma impone degli interventi di collegamento con le infrastrutture esistenti che (considerando il Piano Regolatore del 1985) andrebbero ad interessare l'area sud-ovest destinata ad: "aree per servizi tecnici di supporto ed integrativi dell'attività aeroportuale".

L'eventuale insediamento in quest'area di future infrastrutture per il servizio del traffico merci rende pertanto necessario un aggiornamento degli attuali strumenti di riferimento urbanistico.

14.1.2.6 Coerenza con i "vincoli aeronautici"

Un eventuale sviluppo nella zona in esame di nuove aree aeroportuali a servizio del traffico merci risulterebbe all'esterno dei "piani di rischio" (strumenti rivolti alla tutela del territorio limitrofo agli aeroporti per il rischio connesso all'attività aerea) e, quindi, non soggetto a particolari vincoli correlati alla presenza delle operazioni di volo.

In termini di rispetto delle "superfici di delimitazione ostacoli" (piani virtuali che servono a evitare la presenza di manufatti che possano interferire con le rotte degli aeromobili), si rileva che nella zona in esame il vincolo è costituito dalla "superficie orizzontale interna", che impone un'altezza massima delle costruzioni pari a 255,57 m s.l.m.

Tenendo pertanto conto della quota media del terreno nell'area in esame, risulterebbe quindi possibile la realizzazione di manufatti alti fino a ca. 40 m.

Le aree limitrofe all'aeroporto risultano inoltre soggette a limitazione di alcune tipologie di attività che possono costituire un potenziale pericolo per la sicurezza della navigazione aerea. L'estensione delle aree soggette a tali limitazioni viene evidenziata nelle "mappe di vincolo".

Nel caso in esame, però, la tipologia delle eventuali nuove realizzazioni (piazzale di sosta aeromobili, magazzini, uffici, viabilità e parcheggi, eventuali servizi di supporto) e delle attività in esse svolte risulta sicuramente compatibile con le operazioni di navigazione aerea che fanno capo all'aeroporto.

14.1.2.7 Necessità di ricollocazione di strutture / attività esistenti

L'ipotesi di intervento in esame richiederà la chiusura e la demolizione del centro "Magazzini Malpensa S.p.A.".

Trattandosi di un'ipotesi di sviluppo che interessa aree esterne al sedime aeroportuale attuale, per la realizzazione della nuova area terminale cargo non risulta necessario lo spostamento di alcuna funzione operativa oggi esistente in aeroporto.

L'esigenza, invece, di raccordare la nuova area con le infrastrutture in essere richiederebbe la realizzazione di un percorso di rullaggio che interessa le aree occupate dai seguenti edifici:

- prefabbricato spogliatoi
- fabbricato/tettoia ricovero mezzi
- tettoia impianto de-icing infrastrutture
- parte delle aree di sosta destinate ai dipendenti e ai passeggeri (parcheggio P1).

Tutte queste funzioni andranno adeguatamente riprotette all'interno del sedime aeroportuale, tuttavia i tre citati edifici presentano dimensioni relativamente ridotte e dovrebbe quindi essere relativamente facile individuare aree adeguate alla loro ricollocazione, mentre per quanto riguarda i parcheggi si potrebbero trasformare in strutture multipiano le attuali aree di sosta P3 e/o P4.

L'eventuale nuovo raccordo imporrà inoltre modifiche e ridimensionamenti per quanto riguarda il previsto nuovo "centro servizi" destinato agli autotrasportatori ed i futuri magazzini richiesti dagli spedizionieri (progetti attualmente in corso di definizione).

14.1.2.8 Possibilità di realizzazione per fasi

Si esclude la possibilità di realizzare il nuovo insediamento cargo in due o più fasi successive, almeno per quanto riguarda la parte delle infrastrutture air-side, poiché si ritiene che la complessità e l'onerosità delle opere necessarie per la realizzazione del sistema di collegamento con le infrastrutture esistenti renderebbero fortemente diseconomica la predisposizione di un nuovo piazzale di dimensioni inferiori a quelle previste.

Per quanto riguarda i magazzini cargo, invece, appare teoricamente possibile un eventuale sviluppo per fasi successive, in modo da fronteggiare progressivamente nel tempo le effettive esigenze di crescita che verranno espresse dal mercato.

Risulta tuttavia evidente che per conseguire adeguati livelli di utilizzo (e quindi di redditività) delle infrastrutture air-side dovrà contestualmente garantirsi anche la disponibilità di una consistente capacità operativa degli adiacenti magazzini, poiché questo nuovo piazzale - a causa della sua posizione - non potrà costituire un "serbatoio" di capacità aggiuntiva per le altre strutture cargo esistenti in aeroporto.

14.1.2.9 Coerenza con lo sviluppo di altri sottosistemi – Aspetti riguardanti la funzionalità

L'ipotesi di utilizzare l'area in esame per le necessità di sviluppo correlate alla futura crescita del traffico merci, comporta significative ricadute su numerosi altri sottosistemi dell'aeroporto.

Come già accennato, la realizzazione dei percorsi di rullaggio che collegheranno la nuova area con le infrastrutture esistenti imporrà il trasferimento dell'impianto di de-icing delle infrastrutture e di un edificio destinato al ricovero dei mezzi e una ridistribuzione dei parcheggi auto attualmente presenti a sud del Terminal 1.

Imporrà inoltre un significativo ridimensionamento dei servizi di supporto all'attività cargo che sono attualmente allo studio e per i quali si è prevista una collocazione nelle aree più ad ovest del sedime aeroportuale attuale.

La soluzione di sviluppo ipotizzata risulterà "alle spalle" della torre di controllo e quindi, per garantire la sicurezza delle operazioni, dovranno prevedersi specifici interventi di adeguamento di tale struttura. Sempre in tema di sicurezza operativa, dovrà presumibilmente prevedersi presso il nuovo piazzale un nuovo presidio dei Vigili del Fuoco, poiché la distanza della nuova area dal più vicino "punto fuoco" esistente in aeroporto (percorso di ca. 1.900 m) comporta tempi di accesso al limite di quanto consentito dalla normativa di riferimento, che fissa un "tempo di risposta" massimo in caso di emergenza pari a 3 min.

L'area di sviluppo in esame non è collegata alle reti impiantistiche aeroportuali (energia elettrica, rete idrica potabile/industriale/antincendio, rete fognaria, fluidi per riscaldamento e condizionamento degli edifici, rete di trasmissione dati, sistemi di controllo, ecc.) ed andranno quindi previsti specifici progetti di sviluppo finalizzati a garantire la piena funzionalità delle nuove strutture.

La distanza dalle aree operative esistenti potrà inoltre fare emergere la necessità di realizzare altre strutture a specifico uso del nuovo piazzale (tettoie per ricovero mezzi, apparati carica batterie, ecc.).

Particolarmente complessa potrebbe poi risultare l'estensione fino a quest'area di eventuali sistemi HRS (hydrant refuelling system) per il rifornimento di carburante agli aeromobili ma, d'altro canto,

non appare nemmeno proponibile il futuro utilizzo di autobotti per servire un'area di piazzale che si troverà a circa 5 km dal deposito carburanti, con le conseguenti problematiche in termini di safety e di ricadute sull'ambiente.

La configurazione in esame consente la realizzazione di nuove aree di sosta aeromobili e di magazzini "di prima linea" caratterizzati da un prospetto land-side direttamente collegato alla viabilità di accesso, ma non da un affaccio diretto air-side sull'area di movimento (al limite, tale caratteristica potrebbe riguardare un unico fabbricato). Conseguentemente saranno necessari percorsi di una certa lunghezza (mediamente pari a ca. 600 m) per il trasporto delle merci tra l'aeromobile e il magazzino.

La posizione prevista per il nuovo piazzale consentirà una flessibilità di utilizzo molto limitata o addirittura nulla, poiché sarà altamente improbabile parcheggiare sul nuovo piazzale velivoli che trasportano merci (e/o passeggeri) serviti nelle altre aree terminali dello scalo.

L'ipotesi di sviluppo in esame è caratterizzata da un'elevata distanza dalla Cargo City attuale (percorsi stradali di ca. 2,5 - 3 km) ed eventuali necessità di trasferimento di mezzi, attrezzature e merci da un'area all'altra dovranno interessare tratti di percorso stradale esterni al piazzale e adiacenti alla nuova via di rullaggio di collegamento. Tutte le sopra evidenziate necessità di percorsi veicolari di una certa consistenza comportano – rispetto ad altre possibili soluzioni di sviluppo – maggiore consumo di carburante e livelli più elevati di inquinamento ambientale.

L'eventuale sviluppo di nuove strutture cargo in un'area lontana da quelle esistenti comporterà una duplicazione dei sistemi di accesso, la necessità di distribuire su diverse postazioni le necessarie funzioni di controllo (Dogana, G.d.F., Sanità Aerea, …) e di servizio.

Per quanto riguarda l'operatività degli automezzi utilizzati per le operazioni di pick-up e delivery delle merci per conto degli spedizionieri e la possibilità di espansione per gli operatori esistenti, valgono anche per il caso in esame le stesse considerazioni negative espresse con riferimento all'"ipotesi 1" esaminata in precedenza.

Data la distanza dalle piste di volo, i percorsi di rullaggio da/per l'area di sviluppo in esame risulteranno significativi sia per i velivoli in arrivo a Malpensa (tipicamente con atterraggi da sud), sia per quelli in partenza (che effettuano normalmente decolli verso nord). Ciò, rispetto ad altre soluzioni esaminate, comporterà più elevati tempi di permanenza dei velivoli in aeroporto, maggiore consumo di carburante e un incremento dei fenomeni di inquinamento acustico ed atmosferico.

14.1.2.10 Elementi correlati alla sicurezza delle operazioni aeroportuali

Dal punto di vista della sicurezza delle operazioni, appare evidente che in un aeroporto con volumi significativi di traffico come quello di Malpensa dovrebbero evitarsi percorsi di rullaggio a senso unico alternato, che comportano una sicura diminuzione dei livelli di capacità operativa del sistema e - potenzialmente - anche una riduzione dei livelli di sicurezza delle operazioni.

Si garantisce peraltro che, qualora la presente soluzione dovesse venire prescelta, verranno installati tutti gli apparati necessari e si applicheranno specifiche procedure per ridurre quanto più possibile l'insorgenza di inconvenienti.

L'utilizzo della nuova area è subordinato alla realizzazione di specifici interventi di adeguamento dei sistemi presenti in torre di controllo e delle procedure operative in vigore.

14.1.2.11 Stima dei tempi e dei costi di realizzazione

Rispetto ad altre soluzioni, l'ipotesi di intervento in esame richiederà tempi di intervento più significativi a causa di:

- necessità di esproprio/acquisizione di aree esterne al sedime che risultano (almeno in parte) utilizzate per attività logistiche-produttive,
- necessità di realizzare significativi interventi di collegamento tra il sedime attuale e la nuova area di sviluppo, che richiedono la realizzazione di percorsi a quote differenti per le varie infrastrutture presenti nell'area (vie di rullaggio, sede ferroviaria, strade di accesso esterne e viabilità di servizio interna all'aeroporto),
- necessità di estendere fino alla nuova area di sviluppo tutte le reti tecnologiche a servizio dell'aeroporto.

Si ricorda che, oltre ai tempi di progettazione e realizzazione delle nuove strutture, nelle aree interessate dall'intervento sarà necessario procedere anche ad una puntuale campagna di bonifica da ordigni bellici.

Indicativamente si ritiene che il completamento dell'intervento in quest'area richiederà almeno 8-10 anni. Questa tempistica potrebbe non risultare coerente con l'evoluzione della domanda e produrre inaccettabili livelli di saturazione delle strutture esistenti, con conseguenti disservizi e possibile perdita di quote di mercato.

Per quanto riguarda il costo dell'intervento, la soluzione in esame richiede un investimento complessivo stimato in ca. 280 milioni di euro, a cui dovranno aggiungersi gli interventi di compensazione conseguenti all'utilizzo delle aree boscate.

14.1.3 Ipotesi 3 – Area a sud

14.1.3.1 Proprietà / disponibilità dell'area – Utilizzo attuale

L'area in esame ricade nel territorio del Comune di Lonate Pozzolo, a sud della "Cargo City", oltre la S.P. 14 che corre lungo il confine odierno dell'aeroporto; lo sviluppo del nuovo insediamento risulterebbe pertanto totalmente all'esterno del sedime aeroportuale attuale.

In questa porzione di territorio non è presente nessuna costruzione; l'area risulta per lo più caratterizzata da zone boschive e di brughiera.

Per l'area in esame sono stati stipulati nel 2009 specifici accordi tecnici riguardanti il trasferimento dei terreni dal Demanio Difesa dello Stato (proprietario attuale) al Demanio Trasporti, con l'obiettivo finale di procedere – previa realizzazione di specifici interventi compensativi a favore del Ministero della Difesa – al conglobamento dell'area stessa nell'ambito del sedime dell'aeroporto di Malpensa, attualmente in concessione a SEA.

14.1.3.2 Dimensioni dell'area - Caratteristiche plano-altimetriche

L'area considerata per l'eventuale sviluppo delle nuove strutture cargo presenta una forma pseudo-rettangolare, con il lato maggiore orientato in direzione est-ovest e dimensioni minime di ca. 900 x 700 m, che corrispondono a una superficie complessiva di ca. 63 ha.

La quota del terreno risulta relativamente uniforme (da ca. 206 a ca. 202 m s.l.m.), con pendenza in diminuzione da nord-ovest verso sud-est, confermando sostanzialmente l'andamento plano-altimetrico che caratterizza l'intero aeroporto.

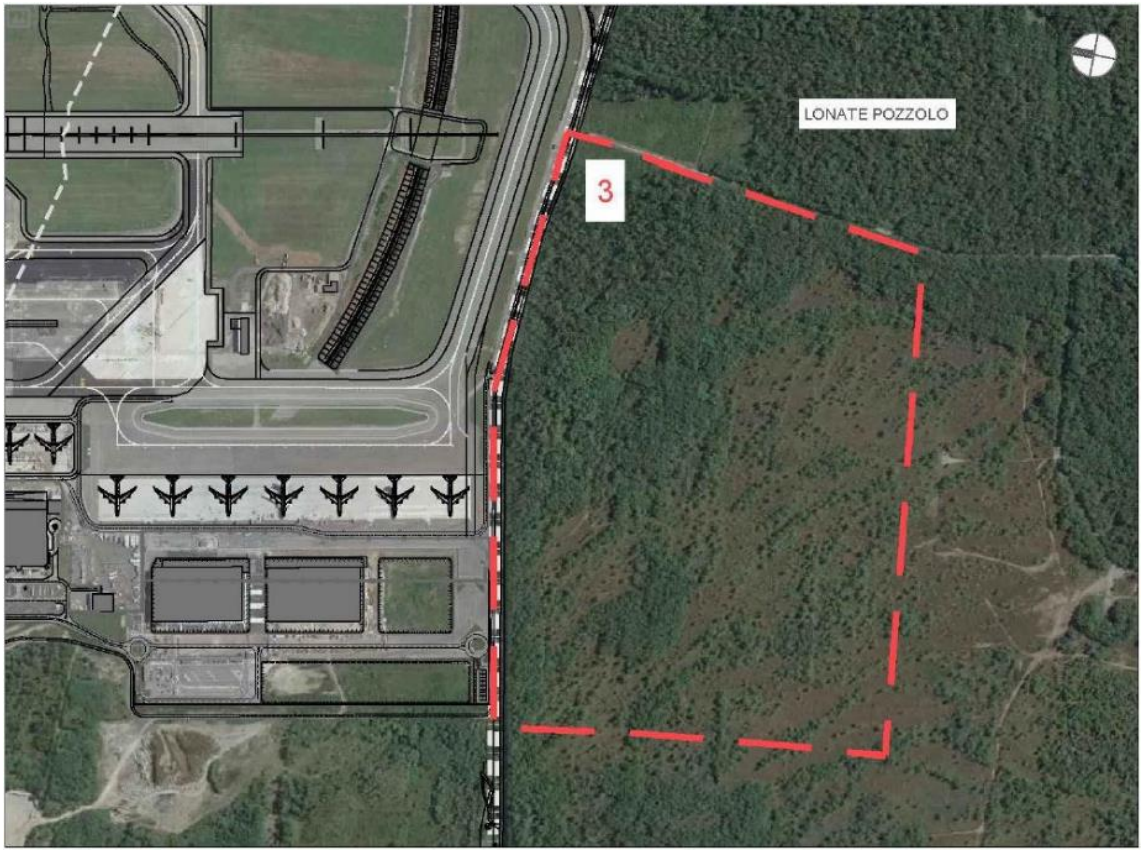


Figura 186 - Ipotesi 3 - limiti dell'area di insediamento

14.1.3.3 Possibilità di connessione con le infrastrutture air-side e nuovi piazzali di sosta

L'area in esame è adiacente alle infrastrutture aeroportuali esistenti e questa ubicazione rende particolarmente agevole l'eventuale realizzazione di un nuovo piazzale di sosta aeromobili connesso a quello già operativo. L'utilizzo dell'area in esame consentirebbe inoltre di proseguire con uno sviluppo delle funzioni cargo sostanzialmente lineare, che è iniziato dal primo nucleo della "Cargo City" ed è poi proseguito verso sud con la realizzazione del nuovo piazzale di sosta aeromobili (settore 800) e dei recenti magazzini merci "di prima linea".

L'area in esame consente di proporre anche per gli sviluppi futuri il "classico" schema caratterizzato da magazzini "di prima linea" che fronteggiano da un lato le piazzole di sosta aeromobili e dall'altro lato sono direttamente accessibili dalla viabilità esterna. Questo schema consente di ridurre al massimo le distanze e i tempi di movimentazione delle merci all'interno dell'aeroporto, conseguendo in tal modo migliori risultati in termini di efficienza e funzionalità operativa e minore impatto in termini di consumi e ricadute ambientali.

Figura 187 - Ipotesi 3 - schema di lay-out

Nella soluzione analizzata, il nuovo piazzale di sosta aeromobili presenterà due vie di rullaggio con orientamento nord-sud, che si collegano direttamente a delle taxiway esistenti (twy “H” e twy “HA”) e, attraverso queste ultime, a tutte le altre infrastrutture aeroportuali.

Le nuove infrastrutture potranno essere dimensionate in modo da accogliere velivoli fino al “cod. F” ICAO. Per il nuovo piazzale di sosta degli aeromobili si è considerata una superficie di ca. 220.000 m^2 (incluse le vie di rullaggio) che consente lo stazionamento contemporaneo di almeno 6 velivoli di cod. F ICAO (o, in alternativa, di un numero superiore di aeromobili di minori dimensioni) lungo il fronte dei magazzini e di almeno 5 velivoli wide-body anche nell’area di piazzale compresa tra le due vie di rullaggio.

Le postazioni di sosta adiacenti agli edifici presenteranno movimentazione di tipo power-in / push-out, mentre quelle comprese tra le due taxiway potranno gestire operazioni power-in / power-out.

Lo schema distributivo del nuovo piazzale potrà essere caratterizzato da due vie di rullaggio parallele raccordate alle estremità, che consentono elevata flessibilità di utilizzo e la possibilità di operazioni simultanee.

Per evitare numerosi frazionamenti delle particelle catastali in cui è suddiviso il terreno in esame, verrebbe conglobata nel sedime anche un'area triangolare posta ad est delle eventuali nuove infrastrutture, in prossimità del prolungamento dell'asse pista 17R/35L, che però rimarrebbe a verde, poiché vincolata dalla necessità di garantire la piena sicurezza delle operazioni di volo.

14.1.3.4 Collegamenti alla rete stradale esterna e alla viabilità aeroportuale

La viabilità di servizio interna all'aeroporto verrà prolungata verso sud, sia per quanto riguarda i collegamenti land-side, che per quelli air-side.

Con la configurazione in esame, l'accesso al sedime dei flussi merci rimarrebbe quindi inalterato anche in presenza del futuro sviluppo e si continuerebbe ad utilizzare l'esistente collegamento con la S.S. 336, senza duplicazioni di percorsi e/o di postazioni di controllo.

L'eventuale ampliamento verso sud del sedime richiederà però una deviazione di ca. 1 km della S.P. 14; il nuovo tracciato stradale è stato previsto subito oltre il futuro perimetro dell'aeroporto e dovrà coprire un percorso di ca. 2,2 km per riconnettersi – in corrispondenza delle due estremità – ai tratti di sede stradale che rimarranno inalterati. Il nuovo tracciato ipotizzato per la S.P.14 risulta tutto in superficie, senza necessità di realizzare manufatti particolari (tratti in trincea, sovrappassi o altro).

14.1.3.5 Destinazione d'uso nei Piani urbanistici comunali e nel Masterplan aeroportuale

Il Piano di Governo del Territorio adottato dal Comune di Lonate Pozzolo evidenzia per l'area in esame la destinazione: "E3 – parco naturale agricolo forestale (art. 11 N.A. del P.T.C.)". L'eventuale insediamento in quest'area delle future infrastrutture per il servizio del traffico merci renderà pertanto necessario un aggiornamento degli attuali strumenti di riferimento urbanistico.

L'ipotesi di sviluppo allo studio non richiede particolari interventi di modifica all'interno del perimetro dell'aeroporto. L'area adiacente all'ipotizzato futuro sviluppo, ove sono presenti le strutture cargo esistenti, viene individuata dal vigente "Piano Regolatore di Malpensa" come zona destinata ad "aree per servizi tecnici di supporto ed integrativi dell'attività aeroportuale".

14.1.3.6 Coerenza con i "vincoli aeronautici"

Per quanto riguarda i "piani di rischio" (strumenti rivolti alla tutela del territorio limitrofo agli aeroporti per il rischio connesso all'attività aerea), si rileva che un eventuale sviluppo di nuove aree cargo nella zona in esame andrebbe ad interessare la zona di tutela "D", nella quale – anche se ci si trovasse all'esterno del sedime aeroportuale – sarebbe comunque ammesso l'insediamento di nuove attività non residenziali, mentre andrebbe evitata la realizzazione di interventi puntuali ad elevato affollamento (centri commerciali o sportivi; edilizia intensiva; ecc.).

In termini di rispetto delle “superfici di delimitazione ostacoli” ICAO (piani virtuali finalizzati ad evitare che in prossimità dell’aeroporto siano presenti manufatti che possano interferire con le rotte degli aeromobili), si rileva che nella zona in esame il vincolo è per lo più costituito dalla “superficie orizzontale interna”, che impone un’altezza massima degli edifici e di eventuali altri manufatti pari a 255,57 m s.l.m. Solo la parte più a est del nuovo piazzale ricadrà invece al di sotto della superficie di transizione o della superficie di avvicinamento di pista 35L e in questa zona si potranno pertanto realizzare nuovi stand di sosta degli aeromobili verificando che le code dei velivoli non superino la quota di ca. 240 m s.l.m.

Nelle aree limitrofe all’aeroporto risultano inoltre vietate alcune tipologie di attività o di costruzioni che potrebbero costituire un potenziale pericolo per la sicurezza della navigazione aerea. L’estensione delle aree soggette a tali limitazioni viene riportata nelle cosiddette “mappe di vincolo”. Nel caso in esame, la tipologia delle eventuali nuove realizzazioni e delle attività in esse svolte risulta comunque sicuramente compatibile con le operazioni di navigazione aerea che fanno capo all’aeroporto.

14.1.3.7 Necessità di ricollocazione di strutture / attività esistenti

L’ipotesi di intervento in esame richiederà, come già indicato, la ricostruzione più a sud di un tratto del tracciato della S.P. 14.

Trattandosi di una soluzione di sviluppo che interessa aree esterne al sedime aeroportuale attuale, non risulterà invece necessario lo spostamento di alcuna funzione operativa esistente in aeroporto.

Non si rilevano nemmeno esigenze di modifica del lay-out attuale correlate alla realizzazione dei sistemi di collegamento con le infrastrutture esistenti e/o al prolungamento verso sud della viabilità (land side e air side) e delle reti tecnologiche a servizio dell’aeroporto.

14.1.3.8 Possibilità di realizzazione per fasi

La configurazione di sviluppo in esame consente un’eventuale realizzazione per fasi successive, in modo da adattare gli investimenti alle effettive esigenze espresse dal mercato.

La costruzione per “blocchi” realizzati in periodi di tempo successivi potrebbe riguardare sia il piazzale di sosta aeromobili e la relativa porzione di taxiway, sia i magazzini cargo, sia gli interventi riguardanti il land side (urbanizzazione, parcheggi, edifici di supporto, ecc.).

Si ritiene invece opportuno programmare e realizzare già in prima fase l’intero tracciato modificato finale della S.P. 14, così da evitare inutili sprechi di risorse.

14.1.3.9 Coerenza con lo sviluppo di altri sottosistemi – Aspetti riguardanti la funzionalità

L'ipotesi di sviluppo dell'area cargo in esame appare adeguata dal punto di vista operativo e funzionale, senza comportare particolari ricadute sugli altri sottosistemi dell'aeroporto.

I percorsi medi di rullaggio degli aeromobili, sia per i velivoli in arrivo che per quelli in partenza, risulteranno solo marginalmente modificati rispetto a quanto avviene attualmente utilizzando le adiacenti aree di sosta della "Cargo City". In particolare, risultano necessari percorsi di rullaggio lunghi per i velivoli in arrivo che, normalmente, effettuano atterraggi verso nord, mentre la configurazione è ottimale per i voli in partenza, viste le distanze di rullaggio particolarmente brevi dalle testate di decollo 35R e 35L.

La soluzione in esame non richiede modifiche dell'attuale conformazione dei servizi di controllo del traffico aereo presenti in torre di controllo e la nuova area - in caso di emergenza - risulterà direttamente accessibile dal "punto fuoco" già presente sul piazzale ovest (a ca. 1,6 km di distanza), con tempi di risposta da parte dei Vigili del Fuoco inferiori ai valori massimi previsti dalla normativa di riferimento (3 min.).

La vicinanza alle aree operative esistenti consentirebbe di ottimizzare l'utilizzo di alcune strutture di supporto, sia per quanto riguarda la componente air side (presidi degli Enti di Stato, tettoie per ricovero mezzi, apparati carica batterie, ecc.), sia con riferimento al land side (servizi per gli autotrasportatori, ristorazione, ecc.). Appaiono poi sicuramente prolungabili fino alla nuova area di sviluppo sia le reti energetiche e di servizio presenti in aeroporto, sia il sistema HRS (hydrant refuelling system) per il rifornimento di carburante agli aeromobili.

La posizione del nuovo piazzale prevista dalla soluzione in esame consentirà un'elevata flessibilità di utilizzo di tale infrastruttura, poiché si potranno eventualmente parcheggiare nelle nuove aree di sosta anche i velivoli che trasportano merci gestite negli esistenti edifici cargo posti più a nord, incrementando solo marginalmente le distanze di trasferimento dei carichi tra punti diversi dell'aeroporto.

Ciò varrà in particolare per l'attività dei due "corrieri espressi" FedEx e DHL che, per le caratteristiche tipiche della loro operatività, prevedono un numero elevato di aeromobili contemporaneamente a terra per le operazioni di carico e scarico, in fasce temporali molto concentrate. Sulla base dei trend di sviluppo previsti per questo segmento di mercato, la coesistenza dei due citati operatori sullo stesso piazzale (seppur ampio e ad oggi sicuramente sufficiente) potrà rendere questa infrastruttura non più adeguata nell'arco di 4-5 anni, con possibili ripercussioni negative sui tempi operativi di servizio qualora risultasse necessario dislocare gli aeromobili in posizioni più lontane, verso il Terminal 1.

La contiguità della nuova area alla Cargo City esistente consentirà anche di contenere la lunghezza media dei percorsi di mezzi, attrezzature e personale da un'area all'altra, senza dover mai interessare tratti di viabilità esterni ai piazzali.

Anche per le operazioni di presa e consegna delle merci in arrivo e in partenza, la soluzione in esame consentirebbe di concentrare i percorsi dei camion in un'unica area omogena, minimizzando i tragitti e i tempi di trasferimento tra un terminal e l'altro.

L'ipotesi in esame consentirebbe infine di soddisfare l'opzione espressa da uno degli Operatori di poter disporre di un'area di espansione contigua a quella attualmente assegnatagli (ultimo lotto a sud, interno al sedime attuale), senza soluzione di continuità.

14.1.3.10 Elementi correlati alla sicurezza delle operazioni aeroportuali

Dal punto di vista della sicurezza delle operazioni, la soluzione in esame garantisce standard analoghi a quelli che caratterizzano le altre aree operative già presenti ad ovest del sistema di piste di volo (Terminal 1 e Cargo City).

La configurazione del sistema di vie di rullaggio ipotizzata consentirà un'ordinata e sicura movimentazione al suolo dei velivoli.

Il progetto del nuovo piazzale dovrà tenere conto di possibili limitazioni nell'utilizzo delle aree di sosta previste più a est, a causa della presenza delle superfici di delimitazione ostacoli relative alla pista 35L. Ciò comporterà la sosta dei velivoli di maggiori dimensioni nei soli stand posti più a ovest (in prossimità dei magazzini), mentre nelle piazzole ad est potranno stazionare solo tipologie di velivoli con altezza dei piani di coda più contenuta.

14.1.3.11 Stima dei tempi e dei costi di realizzazione

Rispetto ad altre soluzioni esaminate, la presente ipotesi di intervento richiederà tempi di realizzazione presumibilmente più contenuti poiché:

- è già in vigore l'accordo tecnico per l'acquisizione delle aree esterne,
- nella zona in cui viene ipotizzato il futuro insediamento cargo non si registra attualmente alcuna funzione residenziale o produttiva,
- la vicinanza alle esistenti aree di Cargo City riduce l'entità degli interventi di collegamento al sistema esistente (reti energetiche, urbanizzazioni, infrastrutture di servizio, ecc.), nonché le necessità di duplicazione di alcune funzioni.

Si ricorda che, oltre ai tempi di progettazione e realizzazione delle nuove strutture, nelle aree interessate dall'intervento sarà necessario procedere anche ad una puntuale campagna di bonifica da ordigni bellici.

Si ritiene che il completamento dell'intervento non potrà effettuarsi prima di 5-6 anni, appare però possibile un'eventuale realizzazione delle opere per fasi successive.

Per quanto riguarda il costo dell'intervento, per la realizzazione della soluzione in esame si è stimato un investimento complessivo dell'ordine di 130 milioni di euro, a cui dovranno aggiungersi gli interventi di compensazione conseguenti all'utilizzo delle aree boscate.

14.1.4 Confronto tra le ipotesi considerate

La seguente tabella riassume e confronta i risultati delle valutazioni effettuate.

Dal confronto appare evidente come la soluzione n. 3 garantisca ottimali livelli di funzionalità operativa e comporti minori problematiche e costi rispetto alle altre due ipotesi esaminate, pertanto il nuovo Masterplan ha considerato la zona a sud del sedime come area in cui prevedere i futuri interventi di potenziamento delle strutture cargo di Malpensa.

	Ipotesi 1. Case Nuove	Ipotesi 2. Ticino	Ipotesi 3. Sud
Processo di acquisizione dei terreni esterni	complesso	medio	semplice
Presenza di attività residenziali o produttive	si	praticamente no	no
Necessità di trasferimento di funzioni interne del sedime	elevata	limitata	nessuna
Dimensione complessiva dell'area di sviluppo	adeguata	non ottimale	adeguata
Possibilità di connessione con esistenti infrastrutture air-side	buona	problematica	buona
Dimensione del nuovo piazzale di sosta aa/mm	adeguata	non ottimale	adeguata
Dimensione dell'area di sviluppo dei fabbricati	adeguata	adeguata	adeguata
Dimensione dell'area di sviluppo funzioni complementari	elevata	bassa	media
Necessità di intervento sulla rete stradale esterna al sedime	media	media	alta (deviazione S.P. 14)
Necessità di intervento sulla rete stradale interna al sedime	bassa	elevata	bassa
Interrelazione con gli altri sottosistemi dell'aeroporto	media	bassa	buona
Vicinanza alle strutture esistenti di Cargo City	no	no	si
Possibilità di realizzazione per fasi	si	no	si
Funzionalità e sicurezza operativa	media	bassa	elevata
Tempi di completamento dell'intervento	elevati (10-15 anni)	medi (8-10 anni)	bassi (5-6 anni)
Costi di realizzazione delle opere	molto elevati (370 M euro)	elevati (280 M euro)	medi (130 M euro)

Figura 188 - Tabella di confronto tra le ipotesi considerate per lo sviluppo dell'area cargo

14.1.5 Soluzioni di lay-out nell'ambito dell'area di sviluppo cargo a sud

Dopo avere individuato l'area di espansione verso sud come ambito più adeguato per i futuri interventi di espansione della Cargo City di Malpensa, si sono esaminate differenti possibili ipotesi di distribuzione delle infrastrutture e degli edifici all'interno di tale area, per giungere ad una proposta di lay-out funzionale, coerente con i vincoli aeronautici e in grado di rispondere in misura adeguata alle prevedibili esigenze future.

In particolare, si sono considerati quattro differenti schemi:

a) nuovi edifici "di prima linea" che mantengono inalterato l'allineamento utilizzato per i magazzini già costruiti all'interno del sedime attuale; antistante piazzale di sosta aeromobili con due file parallele di stand;

b) nuovi edifici “di prima linea” spostati più ad est rispetto all’allineamento dei magazzini esistenti, con conseguente traslazione verso est anche del piazzale di sosta aeromobili, che mantiene la stessa configurazione di cui allo “schema a”;

c) nuovi edifici “di prima linea” disposti con orientamento est-ovest, posti nella parte sud dell’area di nuova acquisizione e piazzale di sosta aeromobili con stand disposti su due linee, orientate anch’esse in direzione est-ovest;

d) nuovi magazzini “di prima linea” disposti a “L” lungo i lati sud e ovest dell’area di nuova acquisizione; piazzale con disposizione degli stand secondo due differenti direzioni.

I suddetti schemi vengono illustrati nelle seguenti immagini.

Lo “schema a”, che ripropone anche nella zona sud un allineamento con gli edifici e con le aree di sosta esistenti, presenta una buona possibilità di espansione del piazzale e dei magazzini; consente una circolazione lineare e ordinata degli aeromobili, impostata su un anello di rullaggio a senso unico; impone però una profondità limitata delle aree “land side” e, quindi, ridotte possibilità di insediamento di eventuali attività “di supporto”.

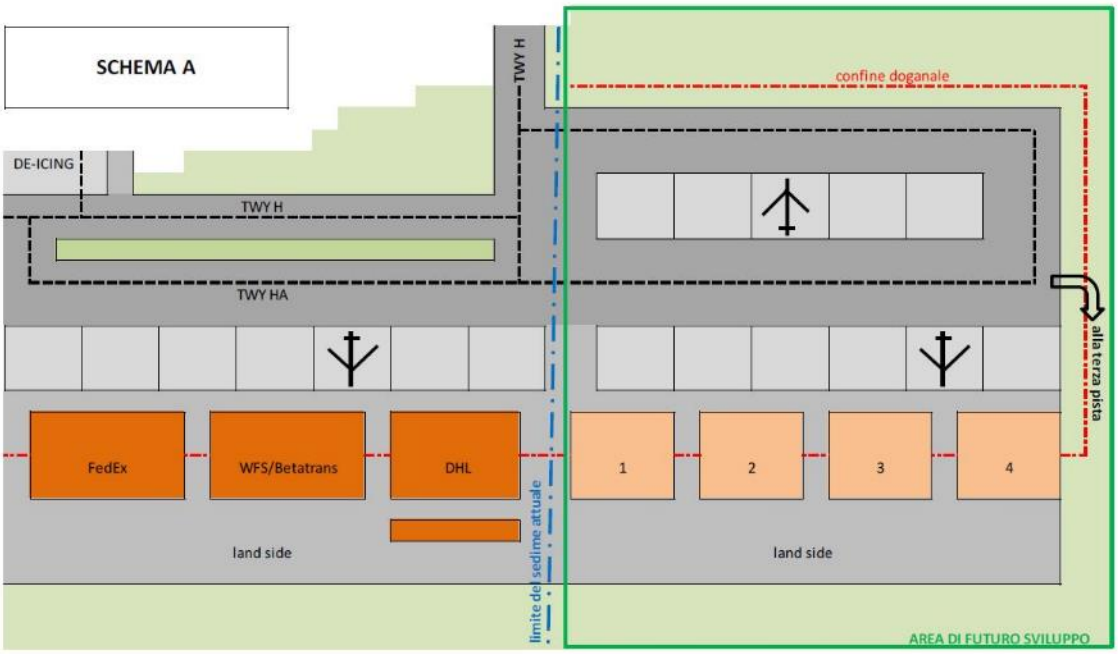


Figura 189 - Schema di sviluppo “A”

Lo “schema b” propone uno spostamento verso est rispetto alla posizione degli ultimi interventi di espansione di Cargo City, andando a riprendere con la facciata air-side dei futuri magazzini “di prima linea” l’allineamento con gli edifici posti più a nord (nucleo originario della zona cargo).

Questa soluzione, che in termini di dimensioni e capacità operativa degli edifici è del tutto analoga alla precedente, consente di recuperare profondità nella fascia “land-side” per eventuali strutture “di supporto”; impone però dei percorsi di rullaggio meno lineari (sia pur sempre basati su un anello a senso unico), soprattutto nel caso di velivoli che dal nuovo piazzale debbano recarsi all’area de-icing ed incrementa le possibili interferenze tra gli aerei (in sosta o in rullaggio) presenti nella zona est del nuovo piazzale e le superfici di delimitazione ostacoli relative alla pista 35L.

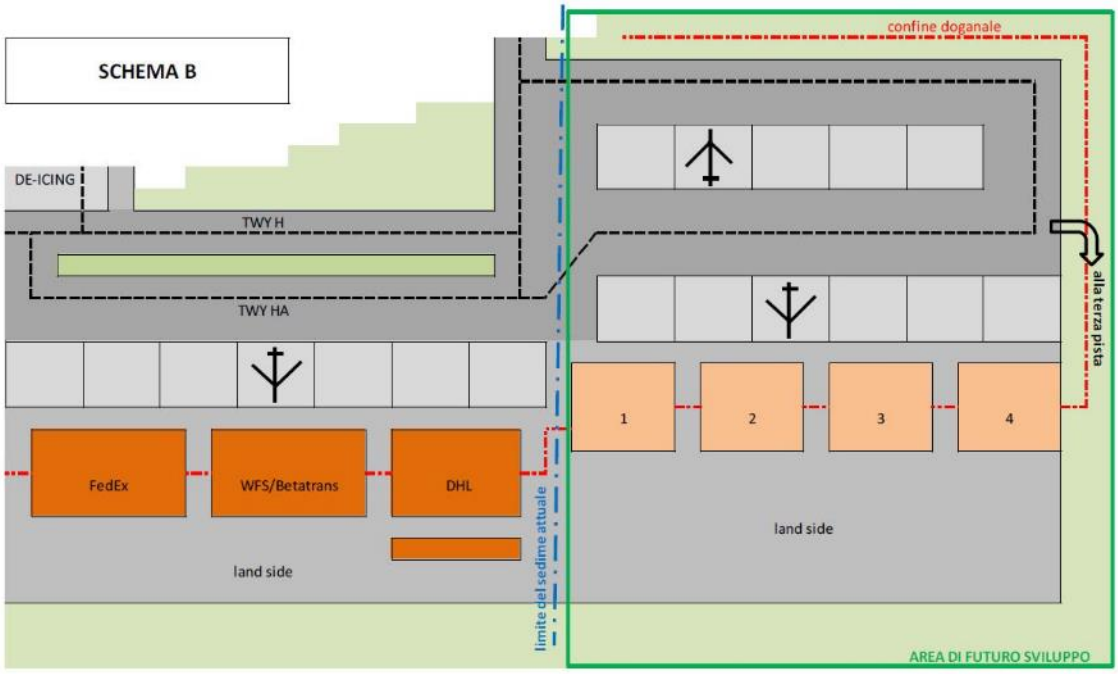


Figura 190 - Schema di sviluppo “B”

Lo “schema c” propone un allineamento degli edifici in direzione est-ovest. Dimensioni e capacità dei magazzini “di prima linea” risultano analoghe a quelle degli schemi precedenti, ma con questa configurazione le aree di sosta aeromobili appaiono penalizzate sia in termini di capacità, sia per quanto riguarda i percorsi di rullaggio (presenza di un’area “a fondo cieco”). Rispetto allo “schema a” non si avrebbero particolari miglioramenti per quanto riguarda la disponibilità di aree di sviluppo “land side”, ma aumentano i percorsi stradali per raggiungere i nuovi magazzini.

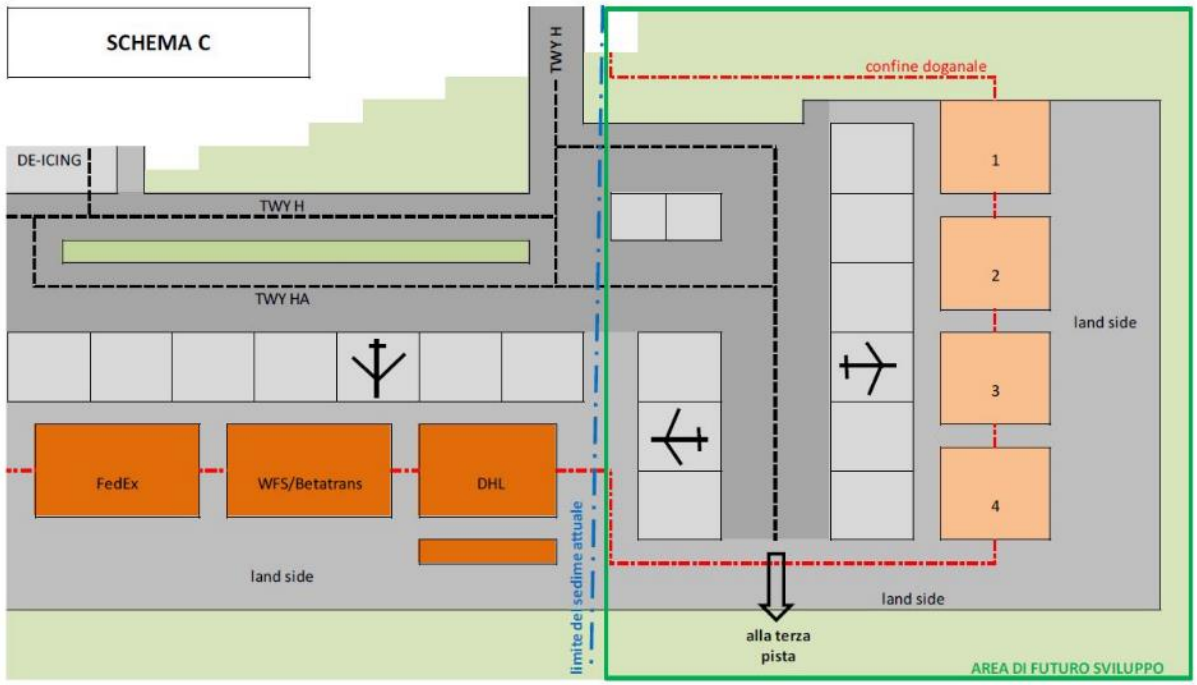


Figura 191 - Schema di sviluppo “C”

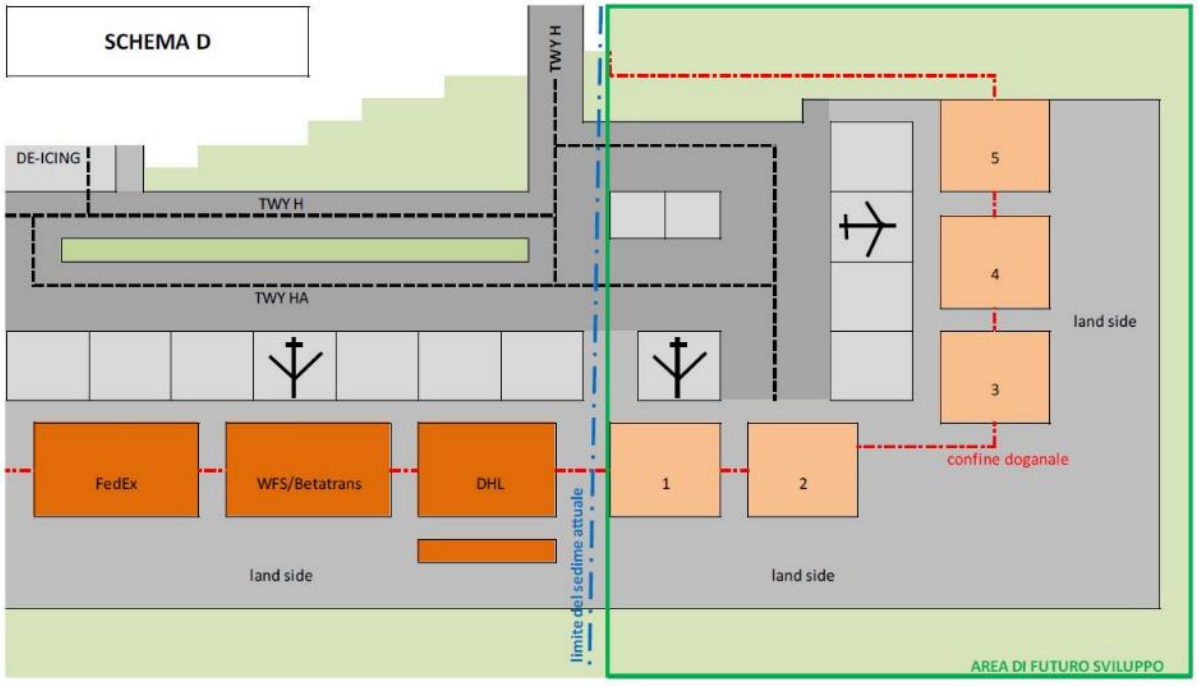


Figura 192 - Schema di sviluppo “D”

Lo “schema d” consente di recuperare maggiore spazio per gli edifici terminali e per eventuali strutture di supporto “land side”, ma impone per contro una riduzione delle aree di sosta degli aeromobili, che costituiscono invece uno degli elementi di sviluppo indispensabili per l’aeroporto.

Il piazzale risulta infatti limitato su due lati (sud e ovest) dai nuovi magazzini oltre che, come in tutti gli altri casi esaminati, dalle infrastrutture esistenti sul lato nord e dai vincoli imposti dalla presenza della pista sul lato est. La configurazione in esame appare troppo “sbilanciata”, perché consentirebbe una crescita addirittura sovrabbondante per gli edifici terminali, che non risulterebbero però dotati di adeguate aree per la sosta dei velivoli.

Il confronto tra i vari schemi distributivi esaminati ha portato alla scelta della configurazione “a”, che in termini di funzionalità e di sicurezza delle operazioni air-side garantisce i migliori risultati, appare adeguata alle prevedibili necessità di sviluppo e – rispetto ad altre ipotesi – consente di ridurre, anche se in misura modesta, l’utilizzo di suolo.

14.2 Alternative considerate per l’ampliamento del Terminal 1

Il Terminal 1 rappresenta l’edificio strategico di maggiore importanza all’interno del sedime di Malpensa pertanto, anche se in questo caso gli interventi di potenziamento non richiederanno il ricorso all’acquisizione di aree esterne ai confini attuali dell’aeroporto, nel corso dell’iter di pianificazione sono state attentamente analizzate le possibili alternative di sviluppo di questo edificio, tenendo conto delle specifiche condizioni, geometriche ed operative, che caratterizzano l’attuale aerostazione.

Le alternative analizzate sono state sviluppate avendo come obiettivi:

- incrementare la capacità dell'aerostazione coerentemente con gli attesi incrementi dei volumi di traffico per ciascuna fase di riferimento del Masterplan,
- assicurare sufficiente flessibilità nei layout, al fine di rispondere in modo adeguato ad eventuali future modifiche introdotte dal trasporto aereo,
- garantire adeguati livelli di servizio ai passeggeri e standard qualitativi in linea con i trend e i *benchmark* internazionali, per consolidare il ruolo di Malpensa nel contesto di riferimento europeo,
- minimizzare gli impatti sull’operatività aeroportuale durante le fasi costruttive,
- ottimizzare l’utilizzo dell’infrastruttura esistente, al fine di contenere la necessità di nuove volumetrie.

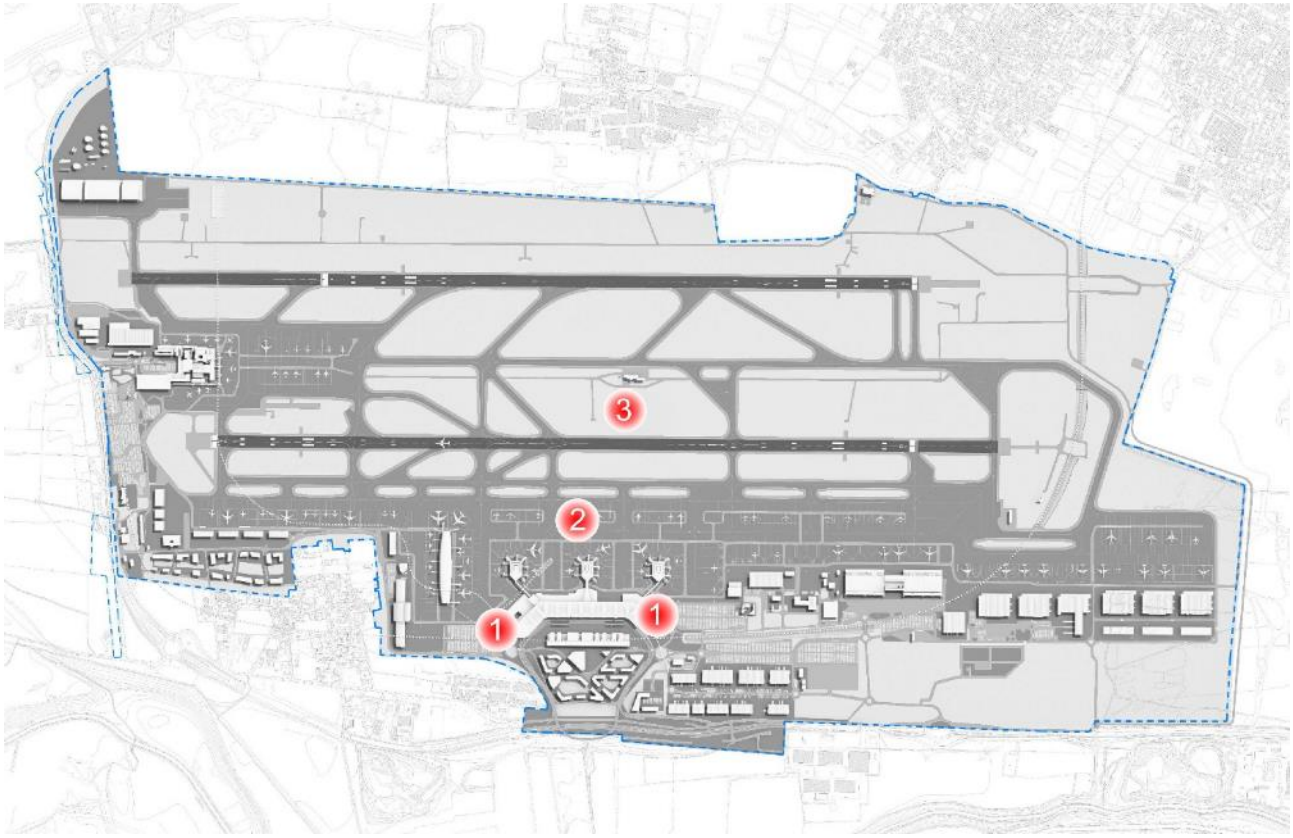


Figura 193 - Possibili alternative di sviluppo per l'ampliamento del Terminal 1

All'interno del perimetro aeroportuale attuale sono state individuate alcune aree libere da fabbricati, che meritano di essere considerate per la valutazione dei futuri interventi di sviluppo del Terminal 1. In particolare, si segnalano:

1) aree a nord e a sud del Terminal 1, la prima attualmente occupata dal piazzale per la sosta aeromobili e la seconda dai parcheggi operatori;

2) area ad est del Terminal 1, attualmente occupata dal piazzale di sosta aeromobili e dalle taxiway a servizio degli stessi;

3) area compresa tra la pista 17L/35R e la pista 17R/35L.

Gli scenari presi in considerazione hanno valutato differenti ipotesi di sviluppo, quali la possibilità di realizzare un nuovo satellite o semplicemente quella di ampliare il fabbricato aerostazione esistente tramite nuovi volumi aggiuntivi, con conseguenti differenti impatti sulle aree interessate, comunque sempre rimanendo all'interno dell'attuale sedime aeroportuale.

Gli scenari analizzati possono riassumersi come segue:

1) Estensioni verso sud e verso nord e nuovo satellite a nord;

2) Estensione dei satelliti esistenti;

3) Nuovo satellite interpista *(midfield satellite)*.

14.2.1 Ipotesi 1 – Estensioni verso sud e verso nord e nuovo satellite a nord

14.2.1.1 Disponibilità dell'area – Utilizzo attuale

L'area oggetto di analisi ricade tra il Comune di Ferno e il Comune di Somma Lombardo, all'interno del sedime aeroportuale. I nuovi volumi previsti da questa opzione ricadrebbero all'interno delle "zone di rischio" C e D.

Gli ampliamenti del corpo principale si attesterebbero a nord e a sud, a diretto contatto con l'edificio esistente, andando ad occupare spazi aperti che attualmente sono utilizzati come parcheggi. Il quarto satellite verrebbe invece ubicato in corrispondenza dell'attuale piazzale di sosta aeromobili e la realizzazione di questo nuovo volume comporterebbe una riconfigurazione dell'operatività *air side* nella zona a nord del terminal esistente.

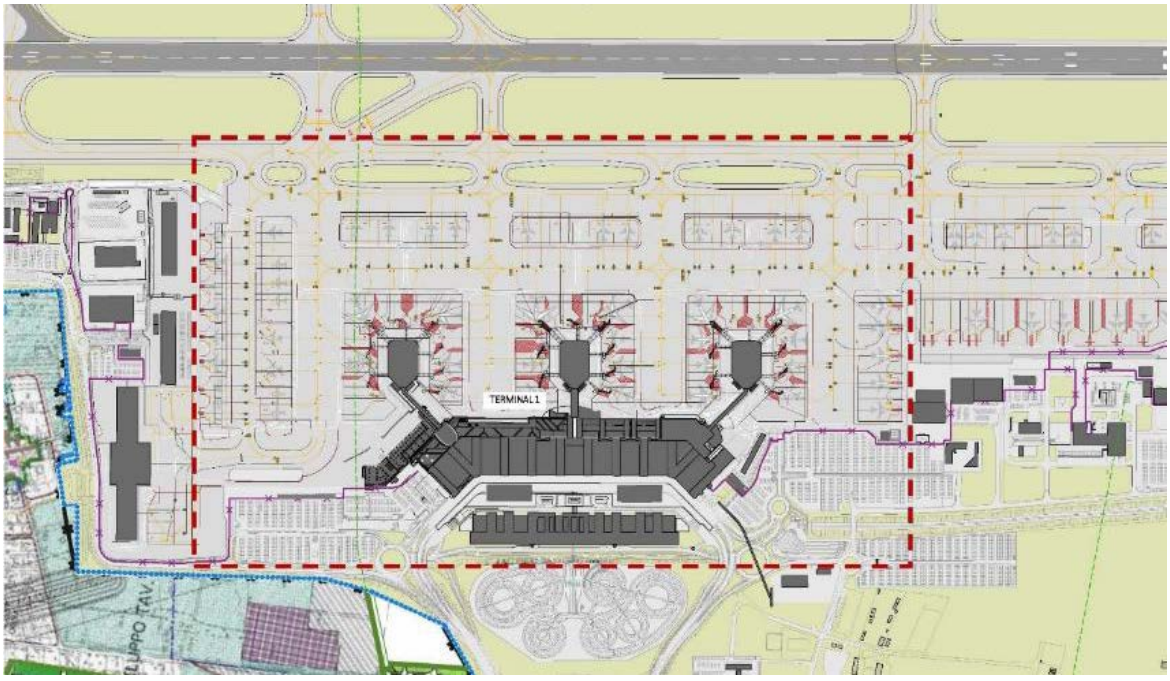


Figura 194 - Ipotesi 1 – area di intervento

14.2.1.2 Analisi delle potenzialità e delle criticità

Con la soluzione in esame, l'espansione del Terminal 1 avverrebbe attraverso la realizzazione di ampliamenti dell'attuale corpo principale dell'aerostazione e di un nuovo edificio "satellite" posizionato a nord dei tre satelliti già esistenti.

La previsione di realizzare degli ampliamenti lungo entrambe le direttrici nord e sud, direttamente collegati al terminal attuale, oltre a dare maggiore organicità al complesso dell'aerostazione, presenta il vantaggio di non interferire in maniera significativa sulla operatività *air side*, in quanto verrebbero interessate principalmente aree che sono oggi adibite a parcheggi auto e per le quali risulta agevole individuare un'opportuna ricollocazione all'interno del sedime.

Le estensioni si potranno integrare con il terminal attuale, oltre che da un punto di vista funzionale (si manterrebbe infatti inalterata la configurazione sui due livelli: "arrivi" a quota +1,50 e "partenze" a quota +7,90), anche sotto il profilo architettonico, attraverso l'individuazione di elementi caratterizzanti in grado di coniugare i nuovi fabbricati con quelli esistenti.

La soluzione in esame presenta un elevato grado di flessibilità, essendo sicuramente realizzabile per fasi successive e, eventualmente, anche in misura solo parziale, tenendo conto di quelle che saranno le effettive future richieste espresse dal mercato.

Al fine di garantire adeguata capacità rispetto ai volumi di traffico attesi, in particolare per quanto riguarda il fabbisogno di aree imbarchi, contact gates e servizi, questo schema di sviluppo ipotizza la realizzazione di un nuovo molo verso sud e di un nuovo satellite a nord, entrambi dotati di boarding bridge.

Il molo a sud risulterà esclusivamente destinato al servizio del traffico Schengen e servirà essenzialmente a "riequilibrare" la capacità operativa del terminal in presenza della futura crescita dei voli di "medio raggio" verso destinazioni europee, operati sia da Vettori "legacy" che "low cost".

Il quarto satellite, invece, appare necessario solo con condizioni di crescita del traffico passeggeri particolarmente elevate (scenario di previsione "best") e potrà essere concepito per i soli voli non-Schengen oppure, attraverso un'impostazione su tre livelli operativi, sia per i voli Schengen che per quelli extra-Schengen, garantendo in quest'ultimo caso un'elevata qualità di servizio anche nell'eventualità che Malpensa debba tornare a ricoprire il ruolo di "hub" per una Compagnia aerea, con la conseguente necessità di poter adeguatamente servire significativi flussi di passeggeri in transito.

La relativa vicinanza del nuovo satellite al terminal esistente consentirà di proporre una soluzione di collegamento tra i due edifici di tipo pedonale, che si sviluppa con un percorso ubicato sotto il piazzale e dotato di marciapiedi mobili.

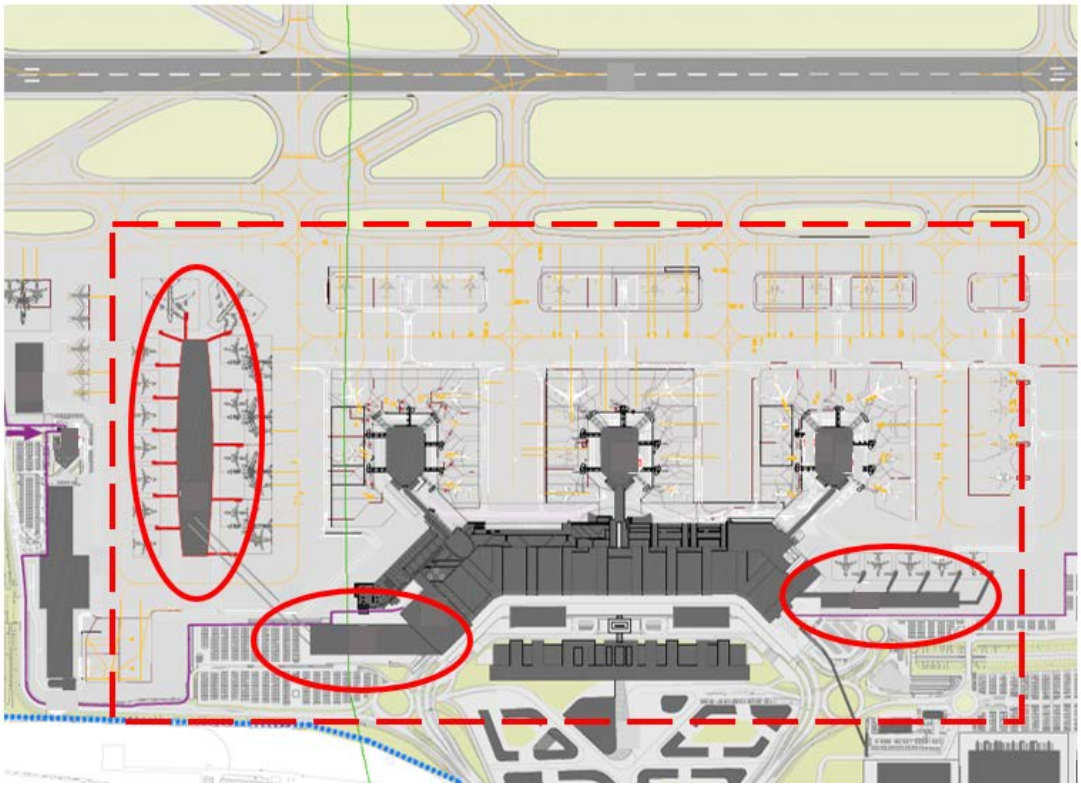


Figura 195 - Ipotesi 1 – schema di lay-out

L’area scelta per il posizionamento del quarto satellite consente di non avere impatti sull’operatività delle aree di imbarco esistenti e, più in generale, ridotte interferenze sull’operatività *air side*, dal momento che le esistenti aree sosta degli aeromobili verrebbero in gran parte ridistribuite intorno al nuovo edificio ed in parte recuperate con possibili interventi di sviluppo verso nord delle aree di piazzale.

Similmente, la realizzazione del nuovo “molo sud” e quella del prolungamento verso nord del corpo principale produrranno la necessità di riproteggere una serie di parcheggi auto attraverso la realizzazione di nuove aree “a raso” e/o la sopraelevazione di aree di sosta già esistenti mediante sistemi “fast park”.

14.2.2 Ipotesi 2 – Ampliamento dei satelliti esistenti

14.2.2.1 Disponibilità dell’area – Utilizzo attuale

Questa alternativa prende in esame la possibilità di un ampliamento dell’aerostazione esistente, che verrebbe realizzato attraverso l’estensione verso est dei tre satelliti esistenti.

L’area interessata da questo intervento ricade nel territorio del comune di Ferno, e riguarda l'attuale piazzale di sosta aeromobili e il sistema di taxiway antistante il terminal attuale. Di conseguenza, l’alternativa di sviluppo in esame rende necessaria una riconfigurazione del lay-out del piazzale, delle vie di rullaggio e della viabilità di servizio airside.

I nuovi volumi previsti da questa opzione ricadrebbero all'interno delle “zone di rischio” C e D.

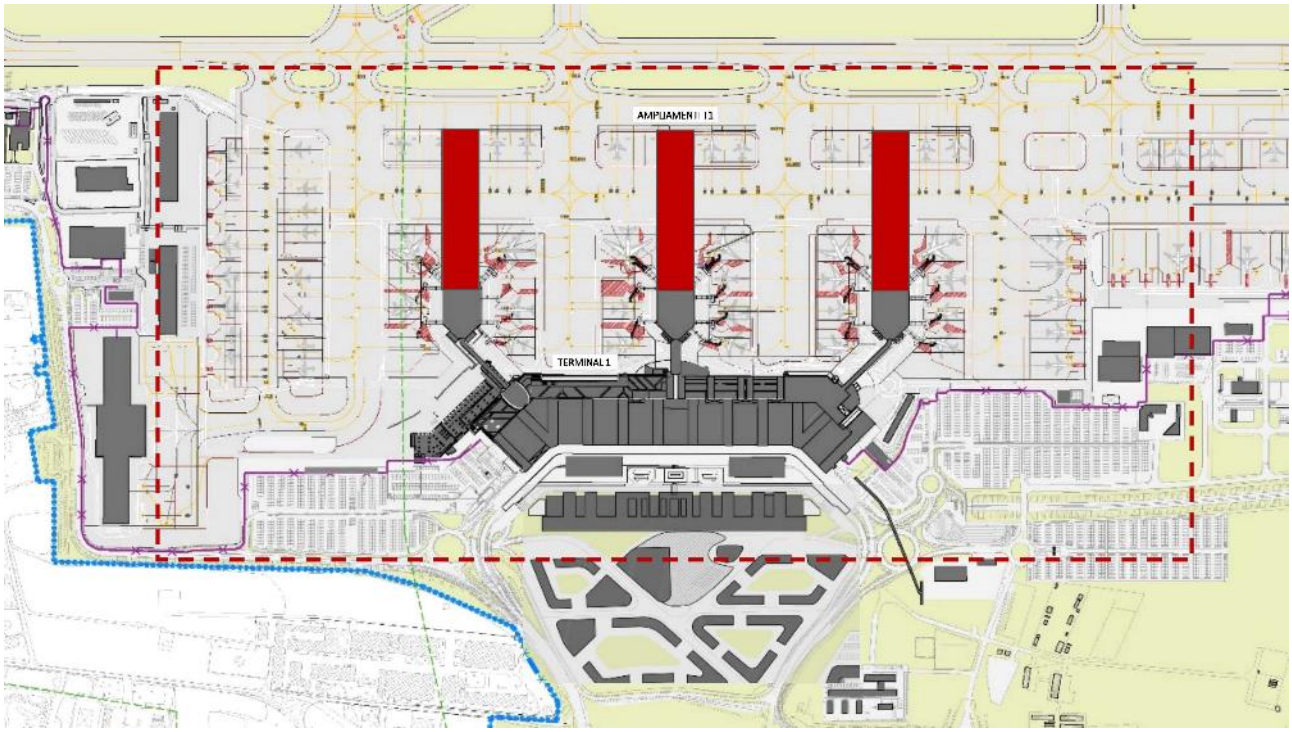


Figura 196 - Ipotesi 2 – schema di lay-out

14.2.2.2 Analisi delle potenzialità e delle criticità

Lo scenario in esame prevede nuovi volumi di ampliamento verso est, direttamente collegati ai tre satelliti esistenti, di forma rettangolare e ciascuno di dimensione pari a circa 60 x 200 m e con una superficie di ingombro a terra di circa 12.000 m^2. Questa soluzione permette di ampliare le superfici delle attuali sale d’imbarco, mentre rimarrebbero inalterati lo schema dei flussi passeggeri in partenza e in arrivo e, più in generale, tutto il layout attuale del corpo principale del terminal (zone land-side, aree destinate ai controlli, aree commerciali, sale ritiro bagagli, …), che andrebbe eventualmente sviluppato mediante specifici interventi condotti in parallelo.

In questa ipotesi di sviluppo non si propongono quindi modifiche dello schema funzionale dell’aerostazione, prevedendo la sola trasformazione dei tre esistenti “satelliti” in “moli” di forma allungata, che presentano la possibilità di incrementare significativamente il numero di gate dotati di

boarding bridge e, di conseguenza, portano a un miglioramento della qualità del servizio percepita dai passeggeri rispetto alla necessità di dover ricorrere ad un frequente utilizzo degli autobus interpista per i trasferimenti tra il terminal e l'aeromobile.

Per contro, però, la soluzione in esame comporta un impatto significativo sulle infrastrutture air-side e la possibilità di registrare inaccettabili limitazioni in termini di funzionalità e capacità operativa.

La realizzazione degli ampliamenti proposti richiederebbe infatti la chiusura di un numero significativo dei gates attuali per tutta la durata del cantiere, prima che siano disponibili i rilasci capacitivi dati dai nuovi volumi in ampliamento.

Con la nuova configurazione del piazzale air-side si avrebbero inoltre troppi stand serviti da singoli tratti di taxiway di ingresso / uscita, con forti penalizzazioni sulla movimentazione degli aeromobili e conseguente accumulo di ritardi. Ulteriori penalizzazioni conseguirebbero alla futura indisponibilità di una delle tre attuali taxiway di rullaggio in direzione nord-sud (taxiway "Y"), che risulterebbe interrotta dalla presenza dei nuovi corpi di fabbrica.

La realizzazione dell'intervento in esame può essere prevista per fasi successive (incremento di un satellite alla volta, in funzione dell'effettiva crescita della domanda di traffico), ma si deve comunque sottolineare che anche la realizzazione dei lavori su uno solo dei satelliti comporta le citate penalizzazioni sulla movimentazione al suolo degli aeromobili.

Lo schema proposto, risultando totalmente corrispondente alla configurazione attuale, solo con superfici operative decisamente incrementate nelle zone di imbarco, appare "rigido" poiché non consente di fronteggiare e risolvere con soluzioni innovative le problematiche che presenterebbe anche il terminal esistente qualora si dovessero in futuro manifestare particolari variazioni della domanda di trasporto aereo (ad esempio: l'insediamento a Malpensa di un nuovo hub carrier, oppure lo sviluppo particolarmente significativo di un Vettore low-cost o quello dei voli intercontinentali point-to point).

Un'altra soluzione di sviluppo analoga a quella ora descritta prevede l'estensione dei due soli satelliti nord e sud, rispettivamente, verso nord e verso sud, anziché verso est.

Questa soluzione alternativa consentirebbe di mantenere inalterata l'operatività della taxiway "Y", ma non risolve comunque tutte le altre problematiche rilevate per lo schema già analizzato (sviluppo limitato alle sole aree di imbarco, problematiche durante la realizzazione dei lavori, presenza di tratti di taxiway "a fondo cieco" che devono servire un numero elevato di stand e sono quindi causa di potenziali congestioni e ritardi, scarse caratteristiche di flessibilità) e, per contro, consente un minore incremento del numero di gate dotati di boarding bridge.

14.2.3 Ipotesi 3 – Nuovo satellite interpista (midfield satellite)

14.2.3.1 Disponibilità dell'area – Utilizzo attuale

L'area dell'intervento ricade nel territorio del Comune di Ferno. L'ipotesi in esame prevede la realizzazione di un nuovo satellite nello spazio compreso tra la pista 17L/35R e la pista 17R/35L e richiede l'opportuno collegamento del nuovo corpo di fabbrica con il sistema infrastrutturale air-side (piste e vie di rullaggio), con le aree terminali esistenti (in particolare con il Terminal 1) e, conseguentemente, con i sistemi di accesso all'aeroporto.

Figura 197 - Ipotesi 3 – area di intervento

Il nuovo edificio previsto da questa opzione ricadrebbe all'interno della zona di rischio C.

Lo schema di sviluppo sopra descritto era già stato previsto nell'ambito del Masterplan aeroportuale redatto nel 2009 e successivamente ritirato dal processo di valutazione a causa delle significative modifiche intervenute rispetto allo scenario di riferimento inizialmente considerato dallo studio.

La zona interessata dal nuovo satellite risulta attualmente occupata dal sistema di raccordi e vie di rullaggio che collega le piste di volo con la taxiway centrale ad esse parallela (taxiway "C") e, quindi, con i piazzali di sosta aeromobili.

L’area in esame risulta isolata rispetto al sistema della viabilità esterna e, di conseguenza, consente solo la realizzazione di un edificio connesso a una delle aerostazioni esistenti (“satellite”) e non di un terminal a sé stante.

14.2.3.2 Analisi delle potenzialità e delle criticità

Questa ipotesi vede l’ampliamento del Terminal 1 mediante la realizzazione di un “satellite interpista” (*midfield satellite*) caratterizzato da una forma allungata in direzione nord-sud per sfruttare al meglio l’area disponibile. Rispetto ad altre possibili alternative, presenta alcuni vantaggi quali:

- vicinanza alle principali infrastrutture air-side;
- opportunità di utilizzare ampie aree di sedime già disponibili;
- diminuzione delle necessità di attraversamento delle piste di volo da parte dei velivoli in atterraggio o diretti al decollo;
- configurazione adeguata a servire elevati flussi di passeggeri in transito all’interno del nuovo edificio, riducendo i percorsi e i tempi di collegamento (caratteristica specificamente idonea nell’ipotesi in cui si dovesse ripristinare a Malpensa una funzione di “hub”).

Un elemento particolarmente critico per lo sviluppo di questo scenario riguarda la valutazione dell’effettiva fattibilità tecnica di un sostanziale raddoppio del Terminal 1, tenendo conto degli investimenti, assai significativi, connessi alla soluzione in esame e delle inevitabili interferenze con la normale attività.

La nuova configurazione delle aree comporterebbe infatti una revisione significativa del sistema di taxiway e di piazzali, che deve essere opportunamente programmata per fasi, in modo da non compromettere e rallentare la funzionalità air-side.

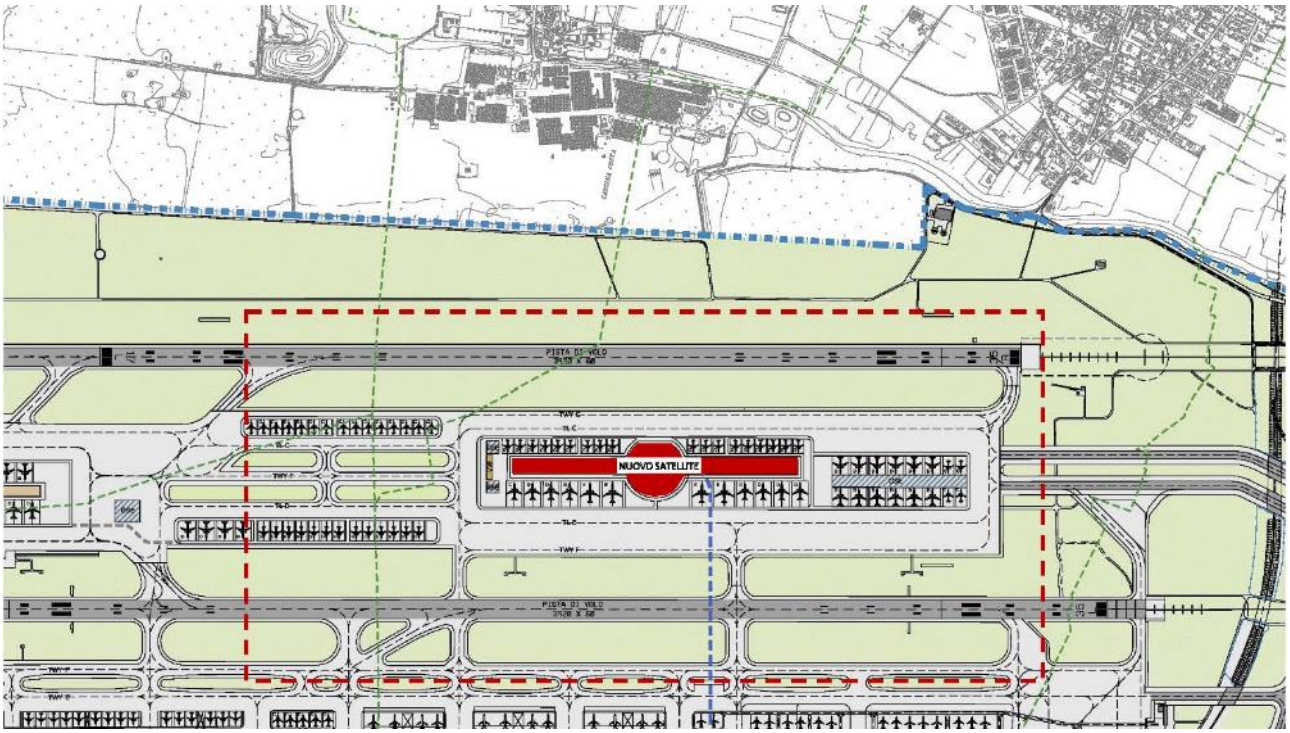


Figura 198 - Ipotesi 3 – schema di lay-out

Va inoltre segnalata un'altra importate criticità di questa configurazione che è legata al ruolo futuro previsto per lo scalo di Malpensa: l'aeroporto vede al momento confermato un modello di traffico "*point-to-point"* e non di "*hub"*, e quindi una configurazione di sviluppo adiacente al terminal esistente risulta sicuramente più valida, poiché favorisce i percorsi dei passeggeri "originanti" e "definitivi", mentre quella in esame richiede il trasferimento di un gran numero di persone da un'area all'atra del sedime, tramite l'utilizzo di mezzi automatici di trasporto veloce ("people mover").

Rispetto alle altre soluzioni analizzate, l'intervento in esame consente una crescita sicuramente più elevata dei livelli di capacità operativa, ma richiede per contro costi di realizzazione decisamente maggiori, conseguenti a:

- necessità di creare un collegamento diretto sotterraneo con il Terminal 1, per passeggeri, bagagli, e funzioni varie di supporto / servizio;
- necessità di una significativa revisione delle infrastrutture e della viabilità air side e della realizzazione di nuove ed estese aree di piazzale;
- realizzazione di un nuovo volume qualitativamente e architettonicamente funzionale, capace di rispondere agli standard dei *benchmark* internazionali, che si giustifica solo con la previsione di volumi di traffico particolarmente significativi (soprattutto per quanto riguarda la componente dei passeggeri in transito) e presumibilmente non attuabili a meno di un parallelo sviluppo anche delle infrastrutture air side (terza pista).

Analogamente alla precedente “ipotesi 2”, questa soluzione garantirebbe un notevole sviluppo delle aree di imbarco ed un eccezionale incremento dei gate dotati di boarding bridge, ma non prevede una corrispondente soluzione di intervento per gli altri sottosistemi del terminal (aree di controllo, sale riconsegna bagagli, ecc.), che andrebbero comunque sviluppati con significativi interventi riguardanti anche l’attuale “corpo principale” del Terminal 1.

14.2.4 Confronto tra le ipotesi di sviluppo considerate per il Terminal 1

La seguente tabella riassume e confronta i risultati delle valutazioni effettuate sulle tre differenti soluzioni di sviluppo del Terminal 1 sinteticamente descritte nei precedenti paragrafi:

	1. AMPLIAMENTI NORD E SUD E NUOVO SATELLITE A NORD	2. **AMPLIAMENTO DEI SATELLITI ESISTENTI**	3. **NUOVO SATELLITE INTERPISTA (MIDFIELD SATELLITE) AD EST**
Punti di forza	• Impatto limitati sul terminal esistente • Ridotto impatto su taxiway e piazzali esistenti • Gli ampliamenti consentono uno sviluppo lineare del terminal • Incremento del numero di gates dotati di boarding bridge • Incremento di capacità distribuito tra vari sottosistemi funzionali • Possibilità di realizzazione per fasi • Elevata flessibilità di utilizzo	• Ampliamenti connessi direttamente al Terminal 1 • Incremento del numero di gates dotati di boarding bridge • Incremento contenuto delle distanze pedonali • Possibilità di realizzazione per fasi • Costi relativamente contenuti	• Impatti limitati sul terminal esistente • Vicinanza alle infrastrutture di volo • Diminuzione delle necessità di attraversamento delle piste di volo da parte dei velivoli in atterraggio o diretti al decollo • Configurazione ottimale in caso di elevati flussi di passeggeri in transito all’interno del nuovo edificio, riducendo percorsi e tempi di collegamento. • Incremento elevato del numero di gates dotati di boarding bridge
Punti di debolezza	• Maggiori distanze pedonali • Riconfigurazione delle aree di sosta interessate dagli ampliamenti	• Impatto elevato sull’operatività durante la fase realizzativa • Scarsa flessibilità di utilizzo • Viene sviluppata solo la parte air-side del terminal • Impatto significativo sull’attuale sistema delle taxiway di piazzale • Forti limitazioni di disponibilità dei gates d’imbarco durante i lavori	• Impatto su operatività air-side durante la fase realizzativa • Necessità di realizzare connessioni sotterranee con il Terminal 1 (people mover + strada di servizio e sistemi trasporto bagagli) • Costi di realizzazione molto elevati • Significativa revisione del sistema di taxiway e di piazzali • Viene sviluppata solo della parte air-side del terminal
Opportunità	• Possibile diversificazione delle aree di sviluppo • Buona gestione dei flussi passeggeri in transito • Distribuzione razionale ed omogenea dei flussi di passeggeri e aeromobili rispetto alle aree di imbarco e ai piazzali • Possibilità di rendere autonomo il quarto satellite	• Sviluppo significativo delle attività air-side del Terminal 1	• Ottimale gestione dei flussi passeggeri in transito • Sviluppo significativo delle attività air-side del Terminal 1
Minacce / rischi	• Possibile allungamento dei tempi di realizzazione	• Maggiori impatti su operatività air-side in caso di ritardi nei lavori • Maggiore concentrazione dei passeggeri in partenza in un numero più limitato di aree di imbarco	• Possibile allungamento dei tempi di realizzazione • Mancato ripristino di un ruolo *hub* dell’aeroporto

Figura 199 - Tabella di confronto tra le ipotesi considerate per l’ampliamento del Terminal 1

Le varie soluzioni sono state valutate in termini di capacità offerta, funzionalità, cantierabilità, impatto sulle infrastrutture e sull'operatività esistenti, investimenti e tempi di realizzazione necessari e si è giunti ad individuare la prima delle tre ipotesi di sviluppo esaminate come la soluzione che risponde in maniera più efficace al quadro delle esigenze prevedibili per l'aeroporto di Malpensa.

Pertanto, il nuovo Masterplan aeroportuale considera come futura configurazione di sviluppo del Terminal 1 quella che prevede gli ampliamenti a sud e a nord adiacenti al corpo di fabbrica esistente e la realizzazione del nuovo satellite a nord. Questa soluzione consente infatti una ridistribuzione e un significativo incremento di capacità dell'area imbarchi, non modifica – se non in misura marginale – il layout attuale dell'aeroporto e le sue caratteristiche di funzionalità ed operatività, è caratterizzata da un elevato grado di flessibilità ed è quindi in grado di fronteggiare adeguatamente eventuali future variazioni dello scenario di riferimento che dovessero interessare la domanda di trasporto aereo su Malpensa, richiede investimenti relativamente limitati che possono essere opportunamente distribuiti lungo tutto il periodo di sviluppo considerato dal Masterplan.

14.2.5 Alternative considerate per la connessione tra il Terminal 1 e il quarto satellite

Dopo avere individuato come schema di futuro sviluppo del Terminal 1 la realizzazione (oltre che degli ampliamenti verso sud e verso nord del corpo principale) di un nuovo "quarto satellite", sono state analizzate alcune diverse soluzioni riguardanti i sistemi di collegamento tra i due corpi di fabbrica.

Le varie alternative sono state analizzate tenendo conto dei punti di forza e di debolezza di ogni singola soluzione, gli effetti dal punto di vista ambientale, i costi, i possibili rischi e i benefici a medio e lungo termine. Sono stati valutate le seguenti ipotesi:

1) Collegamento pedonale interrato con l'ampliamento verso nord del Terminal 1;

2) Collegamento pedonale sopraelevato;

3) Connessione con bus.

La prima soluzione prevede la realizzazione di un collegamento interrato pedonale e non comporta alcuna variazione della viabilità *air side*, dei percorsi di rullaggio degli aeromobili e della distribuzione degli stand sul piazzale di sosta degli aeromobili.

La seconda opzione analizzata presuppone, al contrario, una significativa revisione del lay-out delle aree *air side*.

La terza alternativa non richiede alcun intervento di carattere infrastrutturale, poiché prevede l'introduzione di un collegamento tra il terminal e il nuovo satellite effettuato con bus interpista.

14.2.5.1 Ipotesi 1 – Collegamento pedonale interrato

Questo scenario considera la possibilità di realizzare un collegamento pedonale interrato tra l'ampliamento verso nord del terminal esistente e il quarto satellite, per la gestione dei flussi passeggeri.

Il tunnel avrà una lunghezza di circa 200 m e sarà provvisto di tappeti mobili al fine di rendere più confortevole il percorso dei passeggeri diretti verso il nuovo satellite, nel caso in cui essi siano in partenza da Malpensa, o viceversa verso il Terminal 1, qualora siano in arrivo.

Dato che il nuovo satellite potrà essere destinato sia ai voli Schengen che a voli extra-Schengen, anche il tunnel dovrà riflettere quest'impostazione flessibile e risulterà quindi suddiviso internamente per garantire la segregazione dei passeggeri in arrivo da località Schengen (che non necessitano di particolari controlli), rispetto a quelli giunti con voli extra-Schengen, che effettueranno i controlli di frontiera una volta giunti all'interno del Terminal 1. Per quanto riguarda i flussi in partenza si è invece considerato un percorso unico, ipotizzando che la separazione tra le due componenti possa avvenire all'interno del nuovo satellite, ove saranno previste specifiche postazioni di controllo passaporti per i passeggeri dei voli extra-Schengen.

In corrispondenza dei due punti di attestazione in corrispondenza del Terminal 1 e del nuovo satellite il tunnel sarà provvisto di adeguati collegamenti verticali (ascensori, scale mobili e scale fisse).

L'estensione del Terminal 1 verso nord, che risulta comunque necessaria per garantire lo sviluppo di adeguate aree funzionali di supporto all'attività aeroportuale, nonché di garantire la corretta operatività dell'intero sistema (ad esempio consentendo la possibilità di realizzare una nuova sala ritiro bagagli per i passeggeri Schengen che arriveranno al nuovo satellite) permette anche di ridurre la lunghezza del percorso interrato di collegamento tra i due edifici, assicurando una migliore gestione dei flussi sia nell'area partenze che nell'area arrivi.

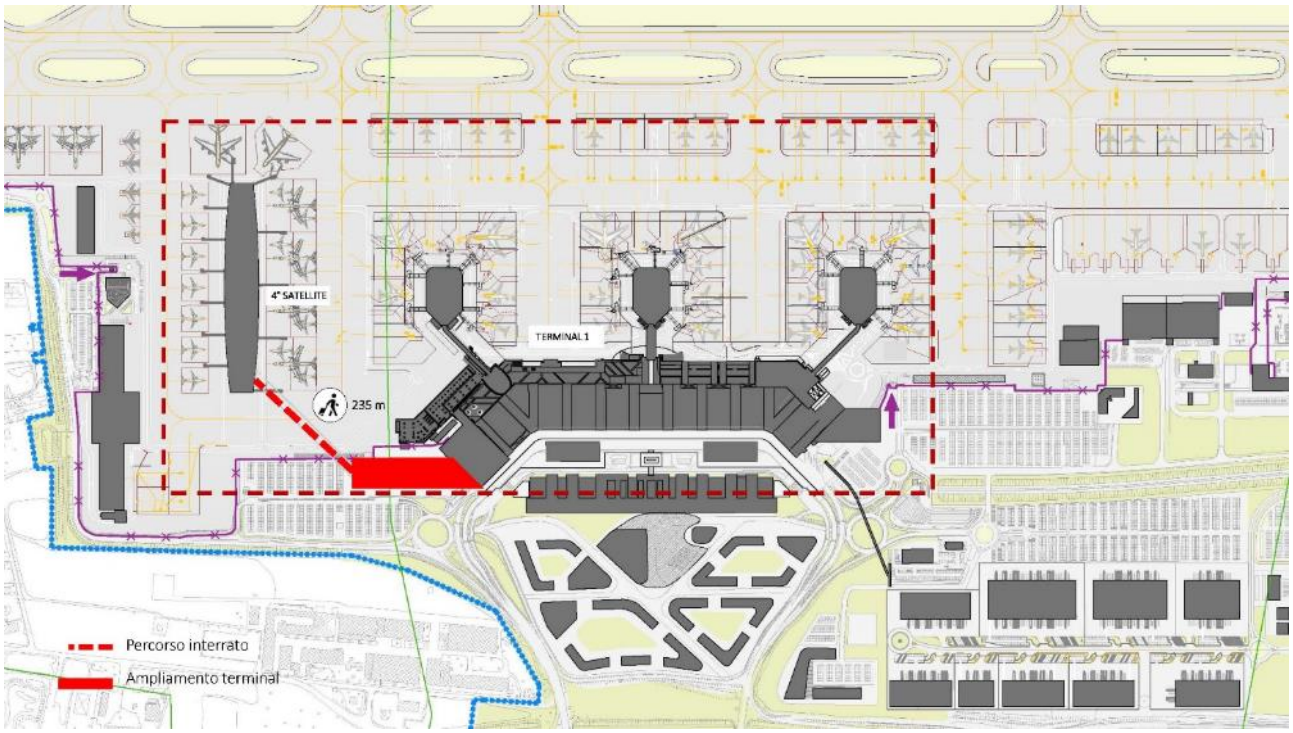


Figura 200- Ipotesi 1 - schema di lay-out

La soluzione interrata viene considerata la più funzionale in termini di fattibilità e di contenimento dell'impatto sull'operatività attuale dei flussi air-side, dato che verrebbe mantenuta inalterata la possibilità di utilizzare le aree di piazzale in modo del tutto analogo a quanto avviene attualmente, continuando a garantire percorsi di rullaggio continui (senza tratti “a fondo cieco”), adeguatamente dimensionati per le tipologie di aeromobili considerate e senza limitazioni anche per quanto riguarda l’accesso all’esistente hangar manutenzione aeromobili.

La soluzione del percorso pedonale interrato risulta peraltro caratterizzata da un costo relativamente elevato e potrebbe presentare un rischio di allungamento dei tempi realizzativi, a seguito della necessità di risolvere eventuali interferenze con i sottoservizi esistenti nell’area di piazzale interessata dai lavori.

14.2.5.2 Ipotesi 2 – Collegamento pedonale sopraelevato

Questa soluzione considera la possibilità di creare un collegamento pedonale sopraelevato a partire dalla quota +7.90 del terminal e permetterebbe di ridurre i cambi di livello da parte dei passeggeri, gestendo comunque in modo efficiente i flussi in partenza e in arrivo.

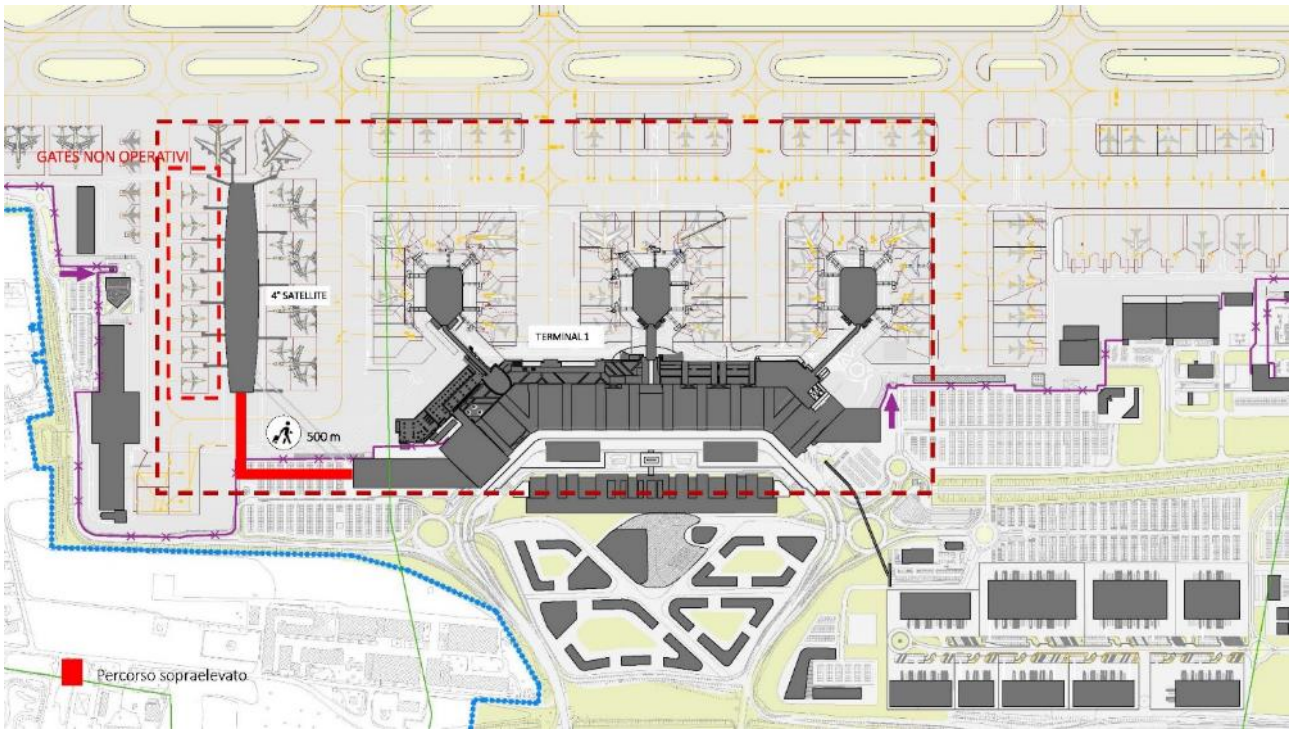


Figura 201- Ipotesi 2 - schema di lay-out

La realizzazione del collegamento fuori terra risulterebbe sicuramente più piacevole per i passeggeri rispetto alla soluzione di un tunnel sotterraneo, ma non consente comunque di ridurre la lunghezza del percorso di trasferimento tra i due edifici.

In questo caso l'opera presenta una minore complessità dal punto di vista costruttivo rispetto alla ipotesi di intervento precedentemente analizzata, poiché risulta completamente fuori terra e si potrebbe ricorrere anche a soluzioni di tipo prefabbricato, che permettono di assemblare parti del manufatto in officina, con conseguente riduzione dei tempi di realizzazione e messa in opera dello stesso. L'alternativa in esame risulta inoltre caratterizzata da un costo relativamente contenuto.

L'ipotesi del percorso di collegamento fuori terra presenta però anche numerosi punti di debolezza dal punto di vista funzionale ed operativo. Infatti, la presenza del nuovo manufatto rappresenterebbe un ostacolo per il transito degli aeromobili e pertanto verrebbe ridotta la fruizione del piazzale air-side nella zona a nord del Terminal 1, con pesanti ricadute sull'operatività complessiva dell'aeroporto, anche per la presenza nell'area in esame dell'hangar manutenzione aeromobili.

Con la realizzazione della nuova passerella aerea di collegamento la taxiway a sud del nuovo satellite risulterebbe "a fondo cieco", con una conseguente significativa riduzione della propria capacità operativa. La presenza della passerella potrebbe inoltre produrre una necessità di modifica dei percorsi per alcuni veicoli di servizio di altezza particolarmente significativa (quali i mezzi dei Vigili del Fuoco), a causa della limitata altezza disponibile dell'intradosso del nuovo manufatto di collegamento rispetto alla quota del piazzale.

La tipologia di collegamento in esame produrrebbe anche una limitazione nell'utilizzo del lato nord del nuovo satellite, che non potrebbe presentare dei gates d'imbarco dotati di boarding bridge, poiché le dimensioni della taxiway ad esso antistante dovrebbero essere modificate per garantire la possibilità di accesso anche degli aeromobili di maggiori dimensioni alla zona dell'hangar.

14.2.5.3 Ipotesi 3 – Connessione con bus

Per il collegamento tra il Terminal 1 e il quarto satellite è stata valutata anche l'opzione di una connessione realizzata mediante l'utilizzo di autobus.

Rispetto a tutte le altre ipotesi valutate, questa ipotesi si configura sicuramente come la soluzione più economica in termini di investimento iniziale e con i tempi più contenuti per la messa a regime del sistema.

Infatti, una volta individuata la posizione delle stazioni di raccolta dei passeggeri in corrispondenza del Terminal 1 e del satellite, non risulta necessaria alcuna modifica delle infrastrutture air-side nell'area compresa tra i due fabbricati. La lunghezza del tratto da percorrere sarà di ca. 650 m.

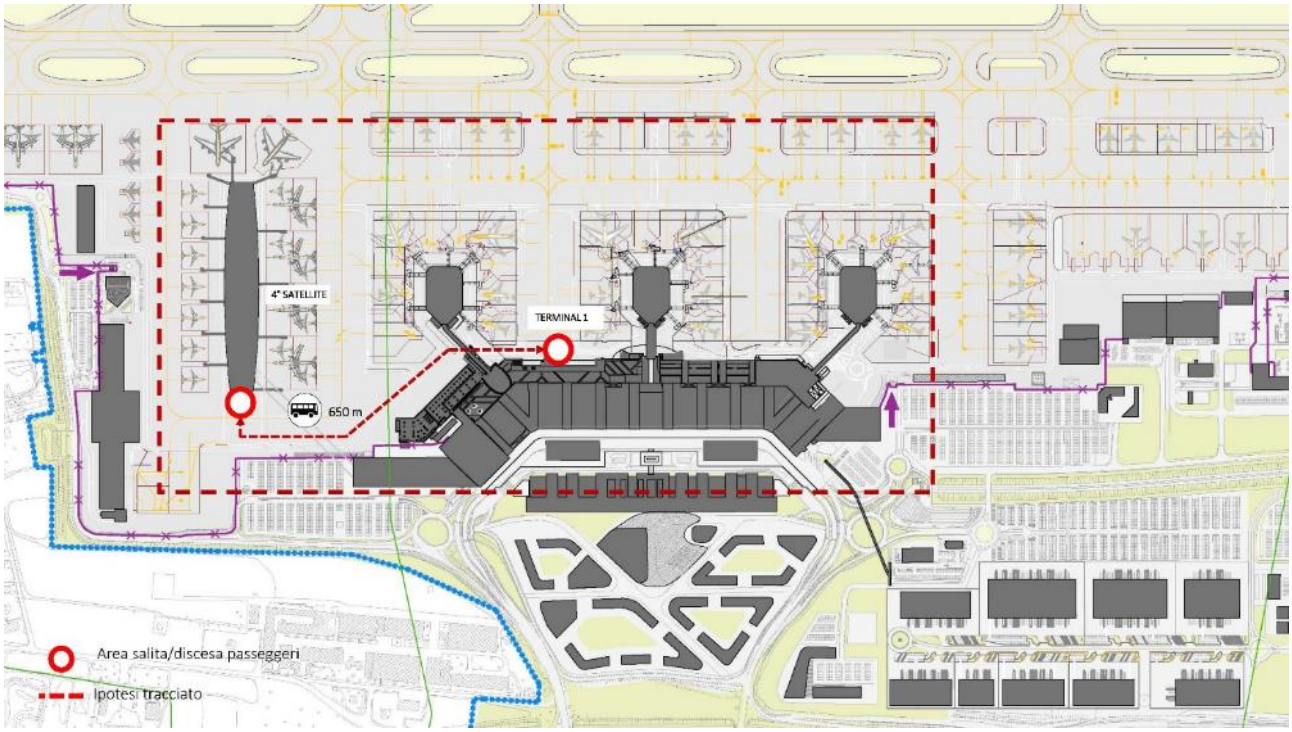


Figura 202 - Ipotesi 3 - schema di collegamento

Rispetto alle altre possibili soluzioni, l'intervento esaminato presenta però numerosi punti di debolezza, quali:

- limitazione dell'autonomia decisionale del passeggero; possibili disagi, soprattutto nei periodi di maggior traffico; bassa qualità del servizio offerto all'utenza, con pesanti ricadute sul comfort percepito del passeggero;
- incoerenza tra la scelta di realizzare un nuovo satellite che consente di garantire una maggiore possibilità di imbarchi/sbarchi mediante boarding bridge e la necessità di realizzare comunque un trasferimento nell'ambito dell'aeroporto mediante bus;
- necessità di un elevato numero di mezzi, con possibili fenomeni di congestione della viabilità air-side e con il rischio di una riduzione degli standard di sicurezza per utenti e personale;
- maggiore impegno di spazi di piazzale da destinare alle manovre e alla sosta dei mezzi;
- maggiore difficoltà nella gestione dei flussi dei passeggeri in partenza e in arrivo;
- necessità di un numero elevato del personale addetto alla movimentazione dei mezzi di trasporto;
- possibili impatti dal punto di vista ambientale.

Si ritiene pertanto non praticabile adottare questa soluzione quale sistema di collegamento "a regime" tra il Terminal 1 e il satellite, anche se potrà eventualmente essere attuata solo per periodi di tempo molto limitati e per cause eccezionali, quali ritardi nel completamento dei lavori o non fruibilità del collegamento pedonale principale.

14.2.5.4 Confronto tra le ipotesi considerate

La seguente tabella riassume e confronta i risultati delle valutazioni effettuate.

Dall'analisi appare evidente che la prima e la seconda soluzione permettono entrambe di raggiungere elevati livelli di funzionalità, di sicurezza e di comfort per la gestione dei flussi passeggeri, a fronte di investimenti iniziali più significativi, ma senza i successivi costi di gestione del servizio.

In considerazione del minore impatto sul lay-out e l'operatività del piazzale aeromobili, si è ritenuta preferibile la soluzione di tipo interrato, che pertanto verrà considerata nell'ambito del presente Masterplan.

Figura 203 - Tabella di confronto tra le ipotesi considerate per il collegamento del Terminal 1 con il quarto Satellite

	1 COLLEGAMENTO PEDONALE INTERRATO	2 COLLEGAMENTO PEDONALE SOPRAELEVATO	3 CONNESSIONE CON BUS
Punti di forza	• Mantenimento utilizzo piazzale aeromobili nord • Livelli adeguati di comfort	• Costo relativamente contenuto • Tempi di realizzazione più contenuti • Ridotti cambi di livello per i passeggeri • Maggiore confort per l'utenza	• Soluzione più economica • Tempi contenuti per la messa a regime del sistema
Punti di debolezza	• Maggiori costi di realizzazione • Tempi più lunghi per la realizzazione	• Limitazione del nuovo satellite sul lato ovest • Forte limitazione operativa sul piazzale aeromobili • Maggiori costi di manutenzione	• Basso livello di comfort del passeggero • Elevata movimentazione mezzi *air side* • Impegno di spazi sul piazzale • Difficoltà di gestione dei flussi dei passeggeri • Impatto ambientale • Notevoli costi gestionali
Opportunità	• Possibilità di incrementare le aree operative e l'offerta commerciale del terminal	• Possibilità di sviluppo su più livelli	• Flessibilità del sistema
Minacce / rischi	• Necessità di risolvere le interferenze con i sottoservizi nel tratto interrato • Rischio di allungamento dei tempi di realizzazione	• Impatto su operatività *air side* e sulla capacità delle attuali infrastrutture	• Rischi per la sicurezza del personale e degli utenti • Difficoltà operative
Stima costi	20 ML €	12 ML €	0,35 ML €*

* *Costo relativo alle sistemazioni esterne e pensiline, non sono incluse le opere di adeguamento del terminal e i costi dei bus interpista e del personale*

14.3 Alternative considerate per lo sviluppo di una "Airport City"

Parallelamente alla definizione degli interventi sulle infrastrutture aeroportuali principali (piste, piazzali, terminal, ecc.), nel panorama nazionale ed internazionale si registra una crescente domanda di spazi *land side* da destinare a funzioni complementari, che ha portato anche per l'aeroporto di Malpensa alla necessità di valutare e prevedere nell'ambito del sedime delle aree destinate a garantire qualità e diversificazione dei servizi offerti all'utenza.

L’aeroporto ha infatti radicalmente modificato nel tempo il proprio ruolo, da semplice infrastruttura di trasporto orientata principalmente alle compagnie aeree ad organismo complesso, sempre più indirizzato ad offrire nuovi servizi ad un’utenza sempre più vasta e talvolta non direttamente correlata alle attività di trasporto aereo.

Gli aeroporti rappresentano oggi un polo di attrazione sinergico fra sviluppo aeroportuale e sviluppo di funzioni a vocazione urbana collegate al trasporto aereo, tanto che le revenues non-aviation hanno progressivamente registrato un incremento della propria dimensione, diventando un elemento chiave per la sostenibilità e la competitività dell’aeroporto.

Conseguentemente, anche all’interno del nuovo Masterplan di Malpensa si è ritenuto opportuno pianificare la realizzazione di una “Airport City” dedicata prevalentemente a funzioni di tipo terziario e ricettivo legate alle necessità proprie dell’aeroporto, per la quale sono state prese in considerazione alcune ipotesi di possibile localizzazione sia in aree interne agli attuali confini del sedime, sia in aree esterne limitrofe all’aeroporto.

All’interno del perimetro aeroportuale attuale sono presenti due aree libere che meritano di essere considerate per la valutazione di eventuali interventi di sviluppo di funzioni complementari a quelle del trasporto aereo:

1) l’area a sud del terminal T1 e ad ovest rispetto alla Cargo City;

2) l’area ad ovest del terminal T1, in corrispondenza dell’attuale parcheggio “P3”.

Una terza area analizzata per il possibile insediamento delle suddette attività risulta invece ubicata al di fuori del sedime aeroportuale e si colloca in corrispondenza della frazione di Case Nuove, a nord rispetto al Terminal 1 e all’hangar manutenzione aeromobili, in una zona di territorio che sembra “incunearsi” entro l’attuale perimetro dell’aeroporto.

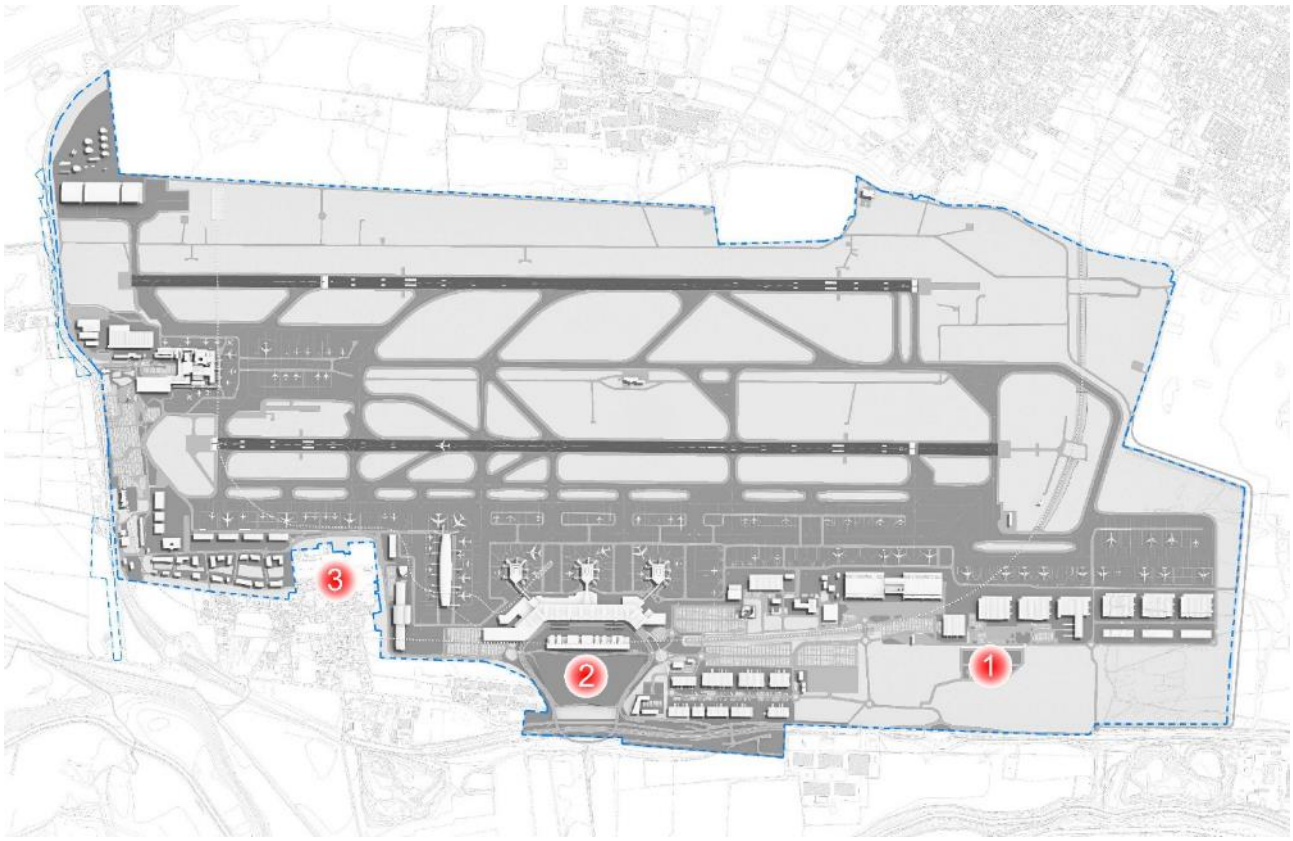


Figura 204 - Possibili alternative di sviluppo per l'Airport City

Queste tre aree presentano tutte una forma abbastanza regolare che però si estende secondo direttrici differenti: le prime due aree si sviluppano secondo una direzione nord-sud, mentre la terza area presenta un orientamento prevalente in direzione est-ovest.

La valutazione delle differenti ipotesi di sviluppo è stata fatta sulla base di alcuni key factors quali:

- prossimità dell'area rispetto al terminal passeggeri;
- intermodalità e grado di accessibilità;
- impatto sull'ambiente prodotto dalla realizzazione dell'intervento;
- fattibilità dell'intervento (disponibilità delle aree, tempi e costi di realizzazione, ecc.).

14.3.1 Ipotesi 1 – Area a sud del Terminal 1 e ad ovest di Cargo City

Il primo scenario analizzato prevede uno sviluppo del nuovo insediamento in una porzione di territorio che ricade nel Comune di Lonate Pozzolo, in un'area adiacente a Cargo City e alle zone destinate ad ospitare i magazzini cargo "di seconda linea" e il centro servizi cargo.

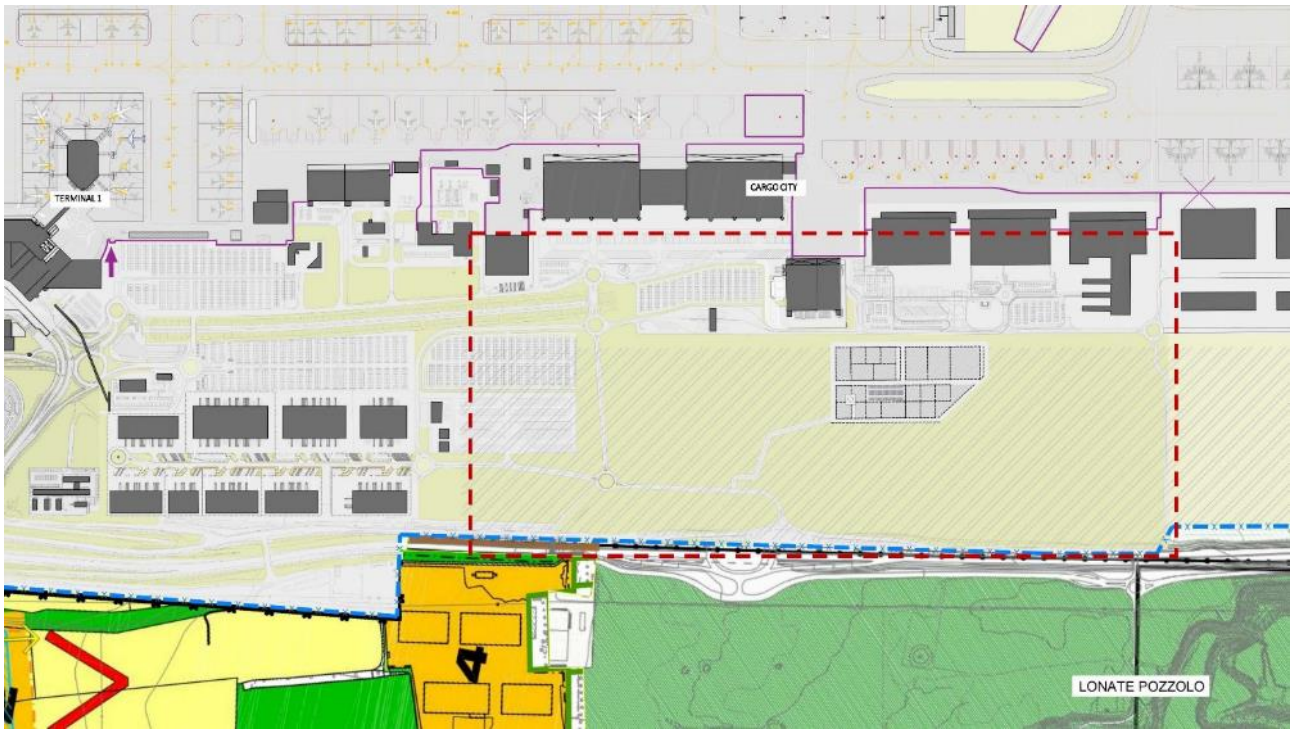


Figura 205 – Ipotesi 1 – Ubicazione dell'intervento

In questo caso l'intervento di sviluppo dell'Airport City risulterebbe tutto all'interno del sedime aeroportuale attuale e si è verificato che il nuovo insediamento ricadrebbe al di fuori delle "zone di rischio" correlate alle attuali infrastrutture di volo di Malpensa, senza produrre particolari interferenze anche per quanto riguarda il rispetto delle "superfici di delimitazione ostacoli" ICAO.
Questa porzione di territorio è attualmente caratterizzata dalla presenza di una zona boscata e da una zona di accumulo dei materiali di scavo. L'area è delimitata ad ovest dalla S.S. 336.

Nonostante la disponibilità di una vasta area da destinare all'eventuale realizzazione della nuova "Airport City", la soluzione in esame presenta molte criticità da un punto di vista ambientale e funzionale.

Trattandosi di un'area boschiva, sarebbero necessari prima di tutto degli interventi di riduzione delle attuali aree verdi (con i correlati interventi compensativi in altre aree) e successivamente andrebbero condotti interventi di scavo e di bonifica dell'area, con conseguente rischio di un prolungamento dei tempi realizzativi e di un incremento dei costi.

Figura 206 - Ipotesi 1 – schema di lay-out

L'attuale mancanza di reti impiantistiche a servizio di quest'area (energia elettrica, rete idrica potabile/industriale/antincendio, rete fognaria, fluidi per riscaldamento e condizionamento degli edifici, rete di trasmissione dati, sistemi di controllo, ecc.), rende necessari specifici progetti di sviluppo ed i conseguenti investimenti in termini di urbanizzazione dell'area, finalizzati a garantire la piena funzionalità del nuovo complesso.

L'area in esame risulta facilmente raggiungibile dalla S.S. 336, in quanto si potrebbe utilizzare l'attuale svincolo a servizio della Cargo City, ma ciò implicherebbe inevitabilmente una sovrapposizione dei diversi flussi veicolari diretti alle aree cargo ed alla nuova Airport City, con conseguente penalizzazione della qualità del servizio offerto ai fruitori delle funzioni che si insedieranno nella nuova area di sviluppo.

Incidentalmente si segnala che la vicinanza dell'area in esame alla Cargo City e, più in generale, a strutture destinate alla logistica ed al servizio del trasporto merci (insediamenti essenzialmente costituiti da fabbricati di tipo industriale e caratterizzati da un traffico di mezzi pesanti) potrebbe compromettere la qualità estetica ed architettonica del nuovo insediamento e, conseguentemente, diminuire il grado di attrattività e il valore delle opere in esso realizzate.

Inoltre, va sottolineata la significativa distanza del nuovo nucleo rispetto al Terminal 1 ed alla adiacente stazione ferroviaria, che comporterebbe la necessità di realizzare dei collegamenti specifici all'interno del sedime aeroportuale per consentirne una connessione funzionale tra le due aree, con possibili ricadute sull'intera rete viaria land-side.

Tuttavia, il tema di maggior rilievo correlato all'eventuale scelta della soluzione in esame è legato al fatto che essa interesserebbe l'unica area del sedime in grado di garantire eventuali futuri sviluppi delle infrastrutture di volo, secondo uno schema già analizzato in passato ed ancor oggi valido, anche se non incluso nell'ambito del nuovo Masterplan aeroportuale, perché non necessario a fronteggiare le previsioni di crescita del traffico sviluppate per il periodo di riferimento considerato.

La posizione "strategica" di quest'area per questo eventuale futuro potenziamento delle infrastrutture air side, data la sua prossimità con i piazzali aeromobili e con le altre strutture aeroportuali esistenti, suggerisce quindi di continuare a mantenere libera l'area in esame da qualsiasi insediamento di carattere permanente.

14.3.2 Ipotesi 2 – Area a ovest del Terminal 1, in corrispondenza del parcheggio P3

L'area individuata da questa ipotesi ricade nel territorio del Comune di Somma Lombardo, risulta totalmente all'interno dell'attuale sedime aeroportuale ed utilizzerebbe l'area posta immediatamente ad ovest del Terminal 1 (oltre l'hotel Sheraton Malpensa e la stazione ferroviaria) oggi occupata da un parcheggio "a raso" dedicato ai passeggeri ("P3").

Anche in questo secondo scenario gli edifici ricadrebbero al di fuori delle "zone di rischio" correlabili alla situazione attuale (esistenti piste di volo) e risultano compatibili anche nell'ipotesi di una futura eventuale realizzazione della terza pista di volo nell'area posta più a sud. Analogamente le superfici di delimitazione ostacoli ICAO (sia considerando la configurazione attuale delle infrastrutture air-side, sia nell'ipotesi di eventuali futuri sviluppi) consentono la realizzazione di manufatti di altezza adeguata all'insediamento delle nuove funzioni che potrebbero interessare quest'area.

Rispetto ad altri scenari analizzati, l'area in esame risulta più facilmente collegabile alle reti impiantistiche e di sottoservizi dell'aeroporto, trovandosi in prossimità di funzioni *land side* già esistenti, anche se naturalmente i vari sistemi dovranno essere necessariamente riconfigurati e potenziati qualora si procedesse all'insediamento del nuovo complesso dell'Airport City, ma comunque con operazioni di urbanizzazione e infrastrutturazione dell'area sicuramente più veloci ed economiche rispetto ad altre soluzioni.

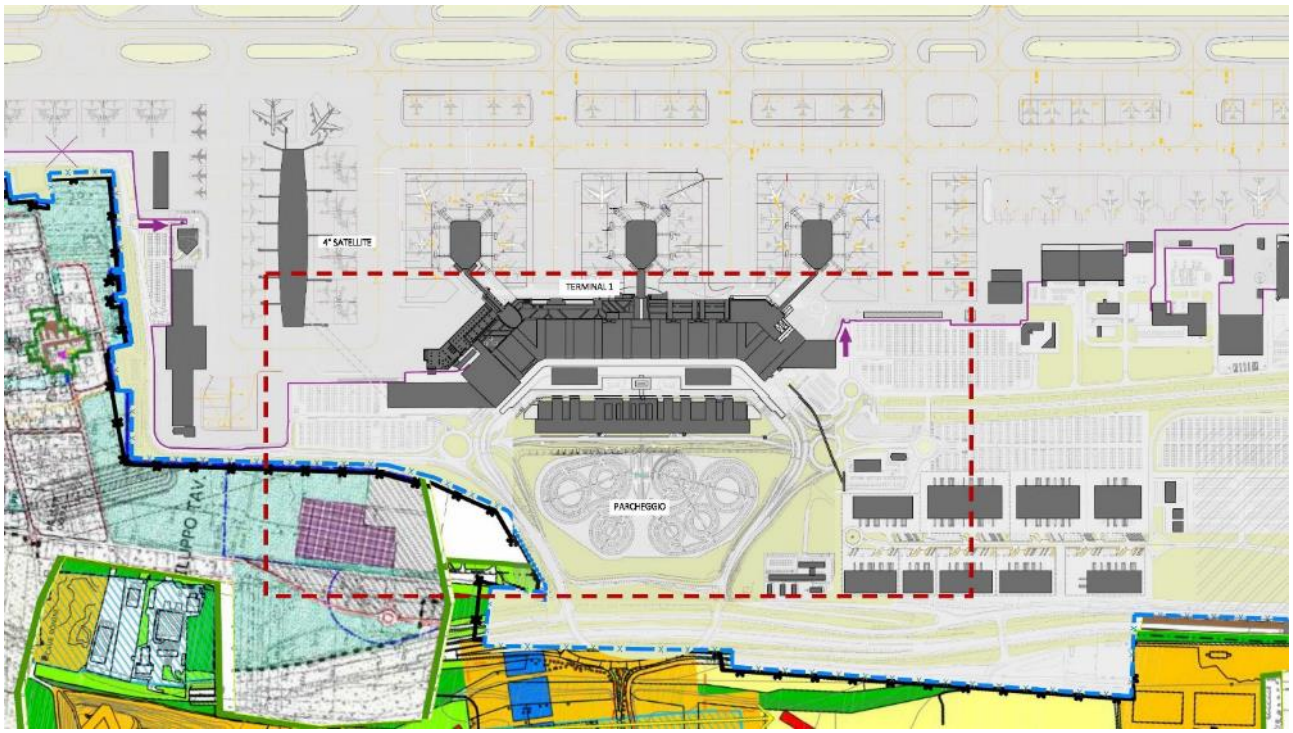


Figura 207 - Ipotesi 2 – area di intervento

Altro fattore chiave a favore della presente alternativa di sviluppo è rappresentato dalla notevole vicinanza del Terminal 1, che consente la creazione di un polo sinergico fra sviluppo aeroportuale e sviluppo di funzioni a vocazione urbana collegate al trasporto aereo, tanto da consentire di immaginare un sistema pienamente organico ed inserito nel contesto territoriale, in linea con gli esempi di “airport cities” già realizzati in altri contesti europei.

Dal punto di vista del sistema di accessibilità, il nuovo complesso di edifici potrebbe beneficiare, oltre che della presenza della viabilità esistente, anche della immediata contiguità alla stazione ferroviaria e al sistema dei parcheggi dell’aeroporto, facendo anche ipotizzare il futuro utilizzo di una parte dell’area per realizzare un sistema di scambio intermodale strada / ferro / aria che potrà e dovrà tenere conto anche della futura presenza di numerose modalità di trasporto innovative (auto elettriche, car sharing, …).

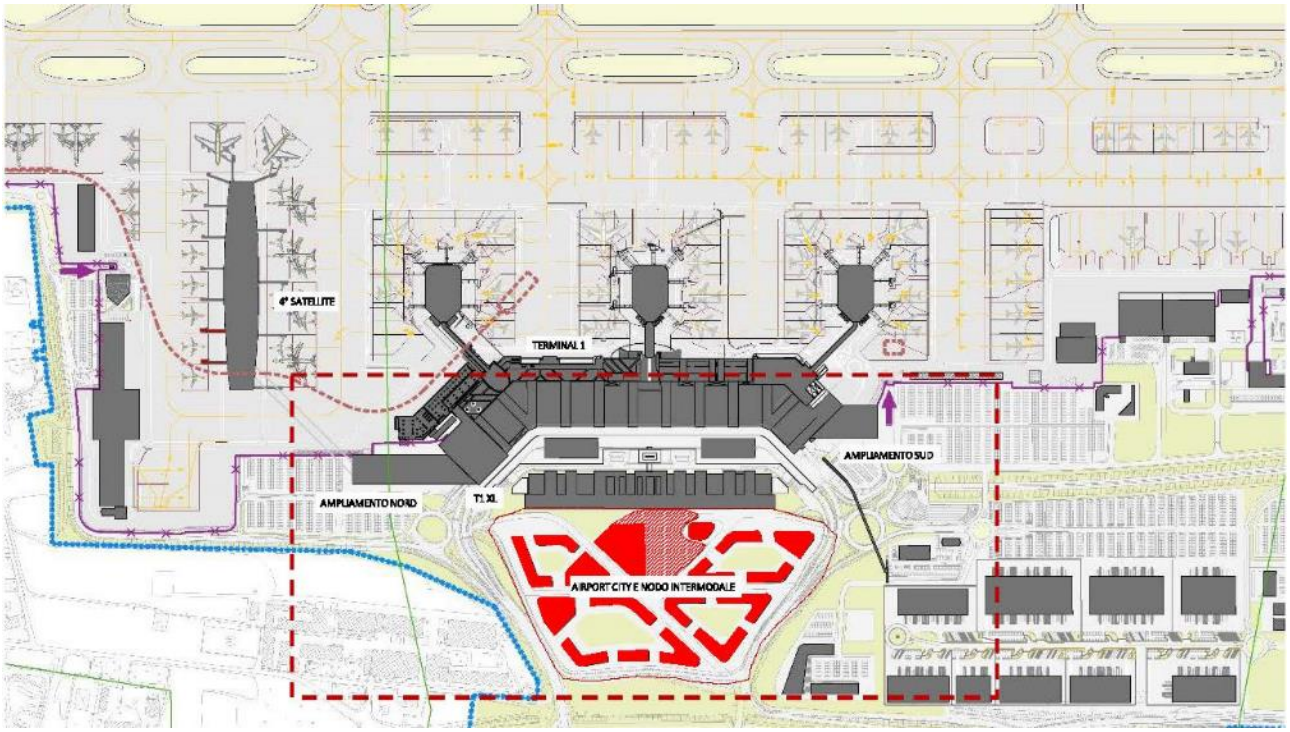


Figura 208 - Ipotesi 2 – schema di lay-out

La soluzione in esame garantirebbe al contempo qualità architettonica al progetto e all'aeroporto stesso, configurandosi come il nuovo fronte land-side del terminal, e permetterebbe di consolidare il ruolo dell'aeroporto di Malpensa nel panorama nazionale ed europeo, assicurando standard qualitativi in linea con i *benchmark* internazionali.

L'eventuale sviluppo immobiliare all'interno dell'area in esame non comporta interferenze di alcun genere con le attività già attualmente presenti in ambito *land side*, se non la necessità di riproteggere il parcheggio P3 o attraverso la ricollocazione dei posti auto in altre aree di parcheggio previste dal Masterplan, o realizzando una struttura sotterranea multipiano nell'area attuale, sopra cui verrebbero poi realizzati i nuovi edifici.

Al fine di ridurre l'impatto dell'intervento sulla funzionalità dell'intero sistema, le opere potranno eventualmente essere realizzate per fasi successive, in modo che ciascun lotto risulti autonomo da un punto di vista funzionale e venga realizzato solo a fronte di effettive richieste espresse dal mercato.

Il principale limite della soluzione in esame è legato alla difficoltà di ospitare eventuali ulteriori sviluppi delle funzioni dell'Airport City, in quanto l'area risulta essere delimitata ad ovest dalla S.S. 336, ad est dall'hotel e dal Terminal 1, a nord e a sud da altri insediamenti operativi.

14.3.3 Ipotesi 3 – Area a nord del Terminal 1 (Case Nuove)

Questo terzo scenario analizza un'area esterna al sedime aeroportuale, che ricade nel territorio del Comune di Somma Lombardo, in frazione "Case Nuove". In questo caso i fabbricati verrebbero realizzati nella "zona di rischio" D.

Questa porzione di territorio risulta costituita da un mosaico di aree con diversa destinazione d'uso, che sono state in parte soggette in passato a processi di delocalizzazione, ma che includono anche alcune funzioni tuttora attive e che rivestono un certo rilievo economico e sociale. In particolare, nell'area in esame sono presenti una quarantina di edifici ad uso abitativo, alcune strutture ricettive (2 hotel e 1 B&B), una decina di capannoni utilizzati come parcheggi/autorimesse, un edificio ad uso scolastico, un capannone per attività logistica.

Si segnala inoltre la presenza del cimitero a ridosso dell'attuale perimetro aeroportuale e di alcune aree pavimentate utilizzate come parcheggi auto. Non sono invece presenti aree boscate di particolare estensione e/o altre zone di pregio ambientale.

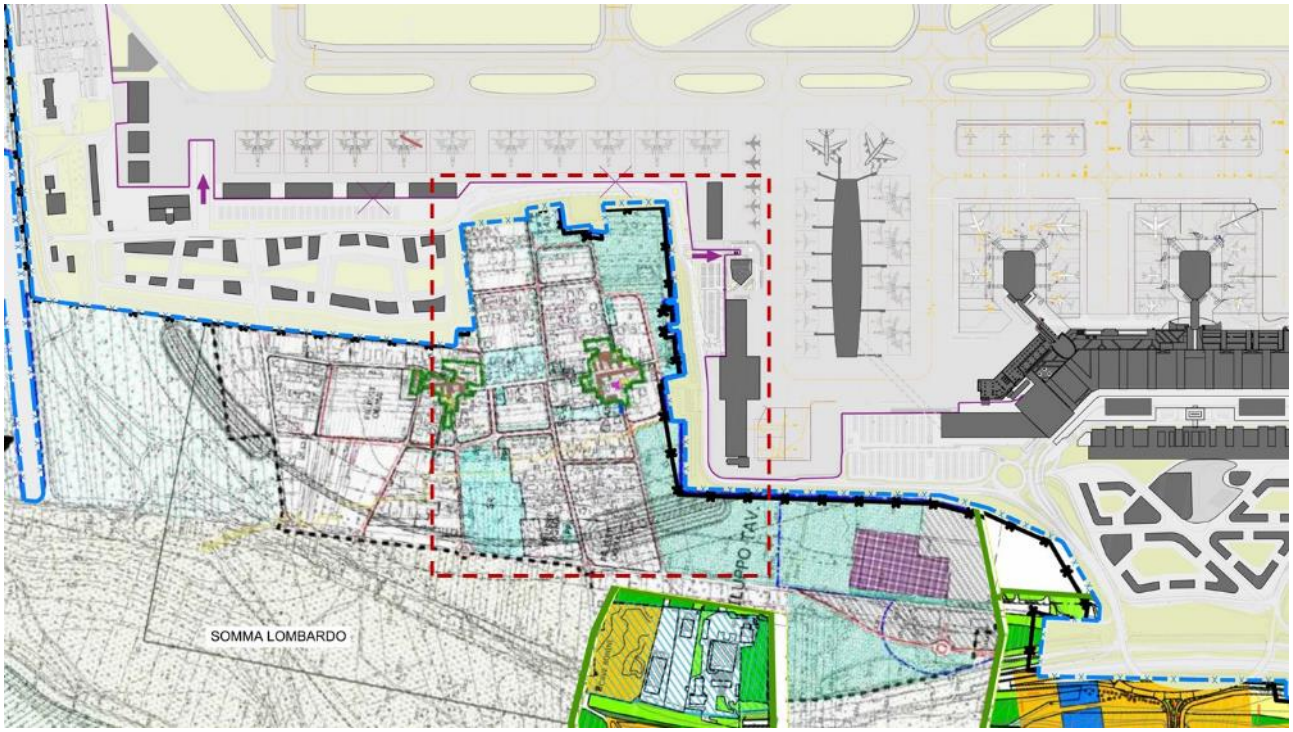


Figura 209 - Ipotesi 3 – ubicazione dell'intervento

Per quanto riguarda la connessione con la viabilità esistente, l'area in esame appare abbastanza comodamente raggiungibile dalla S.S. 336 utilizzando l'esistente svincolo di Somma Lombardo, che immette in una rotatoria sopraelevata in grado di smistare il traffico veicolare sia verso nord (dir. Somma Lombardo), sia verso sud-est (dir. Case Nuove).

Rispetto alle altre soluzioni analizzate, questa alternativa di sviluppo richiede l'attuazione di procedure di esproprio delle aree e ciò comporterebbe un sicuro rallentamento dei tempi realizzativi e un significativo incremento dei costi. In particolare, si ritiene che le criticità più significative siano rappresentate del cimitero (che comporterà procedure complesse e tempi sicuramente lunghi per il recupero dell'area e la sua successiva possibilità di riutilizzo), dalla presenza di alcuni servizi in attività (hotel, scuola) e dalla presenza dei fabbricati residenziali e produttivi ancora in uso.

Successivamente si dovrà provvedere all'allaccio dell'area alla rete impiantistica e di sottoservizi dell'aeroporto, che richiederà lo sviluppo di specifici progetti al fine di poter rendere pienamente funzionale ed operativa la nuova Airport City.

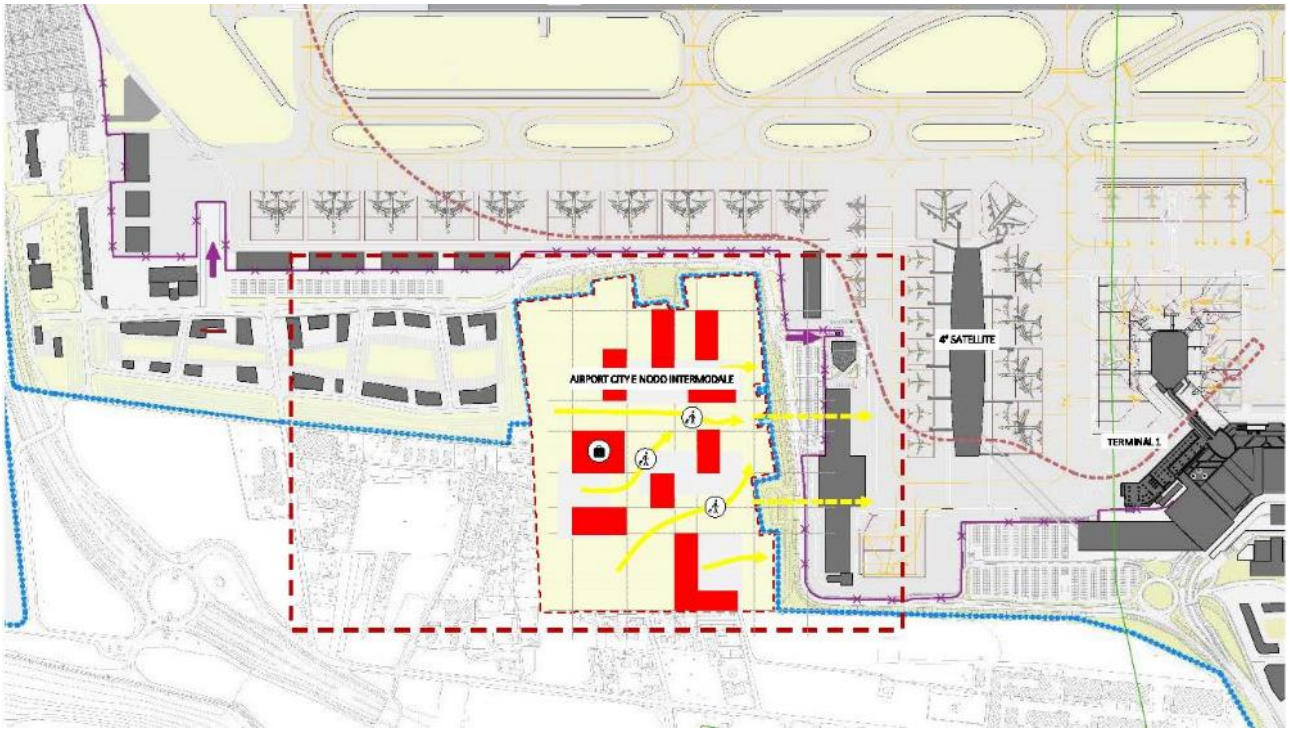


Figura 210 - Ipotesi 3 – schema di lay-out

In termini di connessione con il Terminal 1 e con la stazione ferroviaria, l'area in esame non risulta particolarmente favorita, a motivo di distanze abbastanza rilevanti e, soprattutto, per la presenza dell'hangar manutenzione aeromobili, del piazzale e dei parcheggi auto, che limitano fortemente le possibilità di connessione diretta del nuovo insediamento con il nucleo operativo principale dell'aeroporto. Rispetto alle altre soluzioni esaminate, invece, questa configurazione risulta meno

distante dal Terminal 2 e adiacente al previsto sviluppo di varie funzioni operative aeroportuali che utilizzeranno le zone disponibili nell'area nord-ovest del sedime.

Si segnala infine che anche un'eventuale ulteriore espansione del nuovo nucleo rispetto all'insediamento iniziale rimarrebbe sempre condizionata dal tessuto urbano esistente e dalle dinamiche di esproprio necessarie per poter includere i nuovi terreni all'interno del sedime aeroportuale.

14.3.4 Confronto tra le ipotesi considerate

Le tre soluzioni analizzate vengono messe a confronto nella seguente tabella che riassume i risultati delle valutazioni effettuate.

	1 AREA A SUD DEL TERMINAL 1	2 AREA A OVEST DEL TERMINAL 1 IN CORRISPONDENZA DELL'ATTUALE PARCHEGGIO "P3"	3 AREA A NORD DEL TERMINAL 1 (CASE NUOVE)
Punti di forza	• Disponibilità delle aree • Non necessita di espropri in quanto interna al sedime	• Disponibilità delle aree • Non necessita di espropri in quanto interna al sedime • Vicinanza rispetto al Terminal 1 ed ai servizi ad esso correlati • Vicinanza alla stazione ferroviaria	• Vicinanza ad aree di sviluppo dell'aeroporto destinate a funzioni tecniche ed operative • Possibilità di accesso autonomo dalla SS336 rispetto alle esistenti aree terminali dell'aeroporto
Punti di debolezza	• Mancanza di sottoservizi e di reti impiantistiche • Contiguità ad aree di carattere industriale (Cargo City, centro servizi merci, …) • Distanza rispetto al Terminal 1 • Preclude altri sviluppi futuri dell'aeroporto	• Necessità di rirpoteggere il parcheggio P3 • Impatto sulla viabilità di accesso al Terminal 1 • Limitate possibilità di ulteriore espansione	• Necessità di procede ad operazioni di esproprio per acquisire i terreni • Distanza rispetto al Terminal 1 • Mancanza di sottoservizi e di reti impiantistiche aeroportuali • Tempi e costi di realizzazione elevati, probabilmente incompatibili con le necessità di eventuali investitori Terzi
Opportunità	• Possibilità di eventuali ulteriori espansioni verso sud (in parte anche interne al sedime)	• Elevata possibilità di sviluppo delle attività commerciali e operative direttamente connesse al Terminal 1 (ad esempio per nuovo hotel) • Possibilità di realizzare un nuovo centro di scambio intermodale dell'aeroporto • Possibilità di migliorare la qualità architettonica e ambientale del fronte land-side dell'aeroporto	• Possibilità di eventuali ulteriori espansioni in aree esterne al sedime
Minacce / rischi	• Inglobamento all'interno del progressivo sviluppo di Cargo City per funzioni di valore inferiore rispetto alle aspettative	• Limitata possibilità di future ulteriori espansioni a seguito dei vincoli esistenti	• Presenza del cimitero e di altre funzioni che potrebbero richiedere tempi lunghi per poter disporre delle aree • Qualora l'area in esame rientrasse nel sedime aeroportuale potrebbe venire utilizzata per altre funzioni più direttamente legate al servizio del traffico

Figura 211 - Tabella di confronto tra le ipotesi considerate per la realizzazione dell'Airport City

Confrontando le varie opzioni in termini di funzionalità, accessibilità, relazione con le infrastrutture e le attività esistenti, opportunità di business, ecc. si è giunti ad individuare la seconda ipotesi (nuova Airport City a ovest del Terminal 1), come schema su cui sviluppare le successive valutazioni del Masterplan aeroportuale.

15 DEFINIZIONE DEL LAY-OUT DI RIFERIMENTO (ZONIZZAZIONE DELL'AEROPORTO)

Il nuovo Masterplan di Malpensa individua cinque differenti macro-destinazioni d'uso delle aree interne al perimetro dell'aeroporto, riprendendo sostanzialmente la configurazione già dettata dal Piano Regolatore dell'1985 e, quindi, attualmente vigente per la regolamentazione degli interventi di sviluppo.

Unica sostanziale differenza rispetto all'attuale lay-out di riferimento riguarda l'espansione del sedime verso sud necessaria all'ampliamento dell'area cargo, che è stata comunque contenuta quanto più possibile e prevede il conglobamento nel sedime di un'area di ca. 90 ha.

Le "macro-destinazioni d'uso" individuate dal Masterplan riguardano:

- aree destinate alle infrastrutture air-side,
- aree destinate ai terminal passeggeri,
- aree destinate all'attività cargo,
- aree destinate ai sistemi di accesso e ai parcheggi auto,
- aree destinate ad altre funzioni tecniche e di supporto all'attività aeroportuale,

a queste funzioni principali si aggiungono alcune porzioni di terreno interne al sedime che, per la loro posizione e conformazione o per specifiche scelte strategiche, continueranno a rimanere anche in futuro sostanzialmente inutilizzate.

15.1 Aree destinate alle infrastrutture air-side

La parte più consistente della superficie totale dell'aeroporto continuerà anche in futuro ad ospitare le infrastrutture air-side.

Questa destinazione funzionale copre una superficie totale di ca. 700 ha e riguarda praticamente tutta la fascia centrale dell'aeroporto orientata in direzione nord-sud.

Le aree in esame sono destinate espressamente al movimento degli aeromobili e comprendono le due piste di volo con le relative aree di rispetto, il sistema delle vie di rullaggio e i piazzali di sosta aeromobili, oltre a tutti i sistemi e gli impianti necessari alla sicurezza e al controllo delle operazioni dei velivoli (radioaiuti alla navigazione, aiuti visuali luminosi, apparati meteo, ecc.).

Oltre alle suddette funzioni principali, in questo settore dell'aeroporto potranno svilupparsi aree e sistemi correlati alla funzionalità dei piazzali (depositi per i mezzi di rampa, postazioni di ricarica batterie, aree di stoccaggio ULD, strutture per le operazioni di de-icing, piazzola prova motori, ecc.),

le aree destinate ai servizi di sicurezza dello scalo (in particolare le strutture dei Vigili del Fuoco e le postazioni isolate di sosta da utilizzare in situazioni di emergenza), la rete viaria di servizio e gli spazi per il parcheggio dei mezzi degli operatori che svolgono la propria attività nelle aree in esame.

15.2 Aree destinate ai terminal passeggeri

Queste aree riguardano due zone ben distinte del sedime: la zona ad ovest dove è stato realizzato il Terminal 1, che presenta una superficie complessiva di ca. 70 ha, e quella a nord in cui è ubicato il Terminal 2, che invece copre un'area di ca. 15 ha.

In queste aree è previsto l'insediamento delle principali funzioni necessarie al servizio dei passeggeri e di alcune altre strutture e servizi ad esse direttamente correlate.

Gli elementi che caratterizzano queste zone sono costituiti innanzitutto dalle aerostazioni passeggeri, inclusi – nel caso del Terminal 1 – i satelliti, i pontili di imbarco/sbarco dagli aeromobili e le adiacenti aree di sosta, e comprendono poi tutta la dotazione infrastrutturale ed impiantistica e gli spazi accessori necessari al servizio dell'utenza sia in land-side (rampe di accesso veicolare, marciapiedi di carico-scarico per i mezzi privati e pubblici, percorsi e strutture di collegamento con le stazioni ferroviarie e con i parcheggi auto, ecc.), sia all'interno dei terminal (sistema di smistamento bagagli, sotto-centrali tecniche, magazzini, funzioni commerciali di vario genere, servizi dedicati al personale che opera nel terminal, ecc.), sia in air-side (aree destinate alle operazioni degli handler, spazi necessari per il coordinamento e il controllo delle attività di scalo, aree di movimentazione e sosta dei mezzi di rampa, ecc.).

15.3 Aree destinate all'attività cargo

Le aree destinate all'attività cargo, ubicate nella parte sud-ovest del sedime aeroportuale, sono quelle che registrano la più significativa evoluzione tra le indicazioni espresse nel Piano Regolatore del 1985, la situazione in essere e la configurazione proposta nell'ambito del nuovo Masterplan, essendosi dovute progressivamente espandere verso sud – rispetto al nucleo originario – per poter far fronte all'incremento della domanda che si è registrato nel corso degli anni e che si prevede continuerà a verificarsi anche in futuro.

I principali vantaggi derivanti dall'espansione verso sud della zona destinata alle merci sono stati illustrati nel precedente capitolo e si possono sinteticamente riassumere come segue:

- mantenimento di tutte le attività cargo nella porzione di sedime (Cargo City) già oggi dedicata a tale componente di traffico, con conseguente ottimizzazione dei flussi sia air-side che land-side;

- utilizzo dell'esistente sistema di accessibilità dedicato alla Cargo City;
- possibilità di disporre di un piazzale aeromobili dedicato e separato, con ottimale connessione all'esistente sistema infrastrutturale air-side;
- spazio land-side sufficiente per il parcheggio e la manovra dei mezzi pesanti;
- possibilità di realizzazione per fasi, in relazione alle effettive richieste del mercato.

Quest'area viene primariamente destinata alla movimentazione, all'eventuale stoccaggio e al trattamento delle merci in arrivo e in partenza. Le principali strutture che caratterizzano questa zona dell'aeroporto sono i terminal merci (cargo building), le aree di sosta aeromobili ad essi adiacenti, con gli spazi e le attrezzature connesse (zone di sosta dei mezzi di rampa, aree e strutture per l'accumulo dei container, ecc.) e le aree necessarie per la movimentazione, la sosta e le operazioni di carico e scarico degli automezzi (funzioni di interscambio modale gomma/aria delle merci).

In diretta connessione con i terminal merci potranno poi svilupparsi, sul "lato terra", alcune altre funzioni di supporto direttamente correlate al servizio della componente cargo quali: edifici per attività amministrative, di controllo e commerciali (uffici degli Operatori, uffici degli Enti di Stato, servizi di ristoro, ecc.), parcheggi per le auto degli addetti che svolgono il proprio servizio in quest'area, postazioni di controllo degli ingressi, ecc.

Nelle aree land-side a ovest dell'attuale Cargo City, è invece previsto lo sviluppo di aree destinate ai magazzini cargo "di seconda linea" e ad un "centro servizi" per gli autotrasportatori. Tali interventi insistono su un'area pari a ca.145.000 m^2 e saranno caratterizzati da edifici in cui vengono svolte le operazioni di deposito / trattamento / smistamento delle merci, con gli spazi e le attrezzature connessi (uffici, servizi, impianti, …) e le aree necessarie per la movimentazione, la sosta e l'eventuale manutenzione degli automezzi.

15.4 Aree destinate ai sistemi di accesso e ai parcheggi auto

Sia in corrispondenza del Terminal 1 che del Terminal 2 il nuovo Masterplan conferma la presenza di aree destinate ai sistemi di accesso (stradale e ferroviario) ed ai parcheggi, riprendendo sostanzialmente la configurazione proposta dal Piano Regolatore del 1985, anche se quest'ultimo non prevedeva ancora il prolungamento della linea ferroviaria fino al Terminal 2 né, tanto meno, le previsioni di ulteriore sviluppo della rete verso nord che sono attualmente allo studio.

Le aree di sedime destinate a contenere i sistemi principali di accesso e le aree di parcheggio coprono, rispettivamente, aree di ca. 60 ha in prossimità del Terminal 1 e di ca. 15 ha in prossimità

del Terminal 2. In questi ambiti di sviluppo è previsto l'insediamento delle stazioni ferroviarie, delle aree di carico/scarico dei mezzi di trasporto pubblico e dei parcheggi – "a raso" o "multipiano" – destinati ai diversi segmenti di utenza (auto private dei passeggeri, auto private degli operatori, auto a nolo, servizi di car sharing, taxi, autobus, servizi NCC, ecc.) e tutte le altre strutture correlate allo scambio intermodale gomma/ferro/aria.

In queste aree potranno inoltre essere realizzati altri manufatti minori direttamente correlati all'attività dei sistemi di trasporto di superficie (ad esempio: casse parcheggi, check-in cabin degli autonoleggiatori, postazioni di controllo degli ingressi, pensiline di copertura di alcuni percorsi o di alcune postazioni, postazioni di ricarica delle auto elettriche, ecc.) e, naturalmente, tutte le strutture e gli apparati correlati al controllo e alla regolamentazione dei flussi veicolari (sistemi di illuminazione stradale, elementi di segnaletica, sistemi di rilevazione e controllo degli ingressi, ecc.).

15.5 Aree destinate ad altre funzioni tecniche e di supporto all'attività aeroportuale

Le aree "tecniche" e "di supporto" includono numerose tipologie di attività indispensabili per l'operatività dell'aeroporto.

Per queste funzioni il nuovo Masterplan individua tre zone principali di sviluppo: un'area a nord-est dove risulterà possibile un eventuale futuro insediamento di nuove strutture per la manutenzione degli aeromobili (ca. 135.000 m^2); un'area a nord-ovest (ca. 60.000 m^2) che comprende funzioni amministrative ed operative di vario genere; un'area a sud-ovest (ca. 83.000 m^2) che, oltre alle palazzine uffici di ENAC e SEA poste in prossimità del Terminal 1, include la torre di controllo, la centrale tecnologica e alcune altre funzioni di supporto prevalentemente connesse all'operatività della Cargo City (nuovo centro servizi cargo, e area magazzini "di seconda linea" a cui si è già accennato trattando l'area merci).

Oltre a queste tre aree principali, il Masterplan individua per "funzioni di supporto" anche un'area di minori dimensioni (ca. 7 ha) ubicata in prossimità del Terminal 2.

L'area "deposito carburanti" occupa l'estremità nord-est del sedime; in essa sono allocate le attività correlate al rifornimento degli aeromobili (serbatoi di stoccaggio del carburante, impianti di pompaggio, zone deposito mezzi, ecc.) e gli spazi amministrativi e tecnici legati a tale attività.

La "centrale tecnologica" si trova in un'area baricentrica compresa tra il Terminal 1 e la Cargo City; questa zona è destinata ad ospitare tutti gli impianti necessari alla ricezione, alla produzione e alla distribuzione delle diverse fonti energetiche (elettricità, riscaldamento, climatizzazione, riserva idrica, …) e le centrali operative da cui si coordinano e controllano le diverse funzioni gestionali

dell'aeroporto. Nella zona in cui è ubicata la centrale tecnologica trovano sede anche altre funzioni correlate alla gestione dello scalo, quali: uffici, spazi per la formazione del personale, strutture relative ai servizi di controllo della sicurezza aeroportuale (safety e security), depositi e magazzini, ecc.

Le "aree per i servizi di manutenzione" sono destinate ad ospitare tutte le funzioni volte a garantire la piena operatività delle strutture e delle attrezzature aeroportuali (infrastrutture, edifici, impianti, apparati meccanici, mezzi, ecc.) e sono ubicate nella zona nord-ovest del sedime. In queste aree sono presenti officine, edifici per il ricovero dei mezzi e delle attrezzature, depositi di stoccaggio dei materiali, uffici operativi, strutture a servizio del personale (spogliatoi, rest room, …), l'"isola ecologica", il distributore di carburante per i veicoli, le postazioni carica-batterie, ecc.

Per le "attività di manutenzione degli aeromobili" sono già disponibili alcune strutture nella parte ovest del sedime (in particolare l'hangar posto a nord del Terminal 1, con l'antistante piazzale di sosta aeromobili); vengono inoltre confermate dal nuovo Masterplan, così come erano previste dal Piano Regolatore del 1985, eventuali possibilità di futuro insediamento di questa tipologia di strutture anche nella zona nord-est, qualora emergessero specifiche richieste da parte di Compagnie Aeree o di altri Operatori del settore.

Altre "attività complementari o di supporto" che potranno interessare le sopra indicate zone del sedime riguardano:

- gli insediamenti di tipo direzionale, commerciale, ricettivo o di servizio correlati alla presenza dei flussi di traffico passeggeri e merci (ad esempio: uffici e depositi delle Compagnie aeree, della Società di Gestione e degli altri Operatori aeroportuali; strutture per la preparazione del servizio catering di bordo; hotel; strutture di servizio destinate agli autotrasportatori che gravitano sull'aeroporto, …),
- le funzioni di tutti gli Enti di Stato che operano in aeroporto (uffici, alloggi, depositi di mezzi e attrezzature, ecc.) e, nel caso di ENAV, anche la torre di controllo ed i vari uffici operativi connessi ai servizi di radioassistenza e controllo del traffico aereo;
- le aree a servizio di specifici segmenti del traffico aeroportuale (ad esempio: il terminal e le altre strutture destinate alle operazioni dei velivoli di aviazione generale; il centro di addestramento piloti, ecc.),
- gli impianti tecnologici necessari per il funzionamento dei vari insediamenti (cabine elettriche, impianti di condizionamento, pozzi idrici, ecc.),
- le strade di servizio e i parcheggi auto destinati agli operatori;
- ecc.

15.6 Altre aree

Alcune porzioni del sedime, poste prevalentemente lungo il bordo est di quest'ultimo, continueranno a rimanere "a verde" e sostanzialmente inutilizzate a motivo della loro difficolta di accesso rispetto alle altre funzioni dell'aeroporto.

In queste zone, che coprono una superficie complessiva di ca. 108 ha, gli unici manufatti al momento esistenti (e anche prevedibili per il futuro) riguardano alcuni apparati di radioassistenza alla navigazione aerea, insediamenti "tecnici" legati alle operazioni dei Vigili del Fuoco e la strada di servizio perimetrale.

Si segnala infine che, nella parte sud-ovest dell'aeroporto, una porzione di ca. 50 ha della zona che era genericamente destinata dal Piano Regolatore del 1985 ad "aree per servizi tecnici di supporto ed integrativi dell'attività aeroportuale" viene invece indicata dal nuovo Masterplan come "area di salvaguardia per eventuali sviluppi infrastrutturali futuri".

Tale zona infatti in prospettiva (sicuramente dopo il 2035), potrebbe risultare necessaria per l'eventuale realizzazione della terza pista di volo e delle infrastrutture ad essa correlate (vie di rullaggio, sistemi di assistenza al volo, ecc.) e quindi nel periodo di validità del presente Masterplan rimarrà inutilizzata o – al più – se ne prevede un parziale utilizzo per funzioni di carattere temporaneo (ad esempio: deposito di materiali di costruzione, strutture di cantiere necessarie per la realizzazione delle opere interne al sedime, parcheggi "a raso", ecc.).

16 DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI INTERVENTI PREVISTI DAL NUOVO MASTER PLAN

16.1 Indicazioni generali

Tutte le opere di sviluppo che verranno realizzate all'interno del sedime dell'aeroporto di Malpensa dovranno risultare conformi alle indicazioni del presente Masterplan e si dovrà procedere di volta in volta (come già avvenuto fino ad oggi) alla redazione dei progetti dei singoli interventi ed alla loro approvazione secondo quanto disposto dalla vigente normativa di riferimento, prima di poter procedere con l'esecuzione dei lavori.

Le previsioni di traffico illustrate al cap. 10 portano ad individuare alla fine del periodo di riferimento (anno 2035) dei volumi di domanda, sia per la componente passeggeri che per quella merci, che in alcuni scenari di sviluppo potrebbero non richiedere interventi di potenziamento delle infrastrutture esistenti particolarmente significativi, tuttavia il nuovo Masterplan individua proposte di sviluppo capaci di fronteggiare anche eventuali situazioni future di particolare onerosità, garantendo però sempre un significativo grado di flessibilità delle varie soluzioni, con la possibilità di realizzare gli interventi anche parzialmente e/o per fasi, in modo da adattarsi alle effettive esigenze espresse dal mercato, sia in termini quantitativi, sia per quanto riguarda le caratteristiche delle strutture richieste.

In ogni caso, gli interventi previsti dal Masterplan saranno in grado di incrementare la capacità operativa dei diversi sottosistemi dell'aeroporto, qualora ciò venga richiesto da un effettivo sviluppo della domanda, ma risultano comunque volti anche a migliorare gli altri elementi che caratterizzano i livelli di funzionalità dell'aeroporto, quali: il comfort e la qualità del servizio offerti agli utenti, la continua disponibilità delle strutture, la sicurezza delle operazioni effettuate, l'efficienza gestionale, la facilità di manutenzione, il risparmio energetico, il contenimento dell'impatto sull'ambiente, ecc., tenendo sempre in considerazione eventuali specifiche esigenze correlate alle future variazioni del mercato (ad esempio: nuove richieste espresse dai Vettori e/o dal territorio servito, nuove tipologie di aeromobili che utilizzano l'aeroporto, nuovi collegamenti, ecc.).

Per quanto riguarda le infrastrutture air-side il nuovo Masterplan conferma le aree di sviluppo già previste dal Piano Regolatore del 1985 e, quindi, durante il periodo di riferimento considerato non verrà modificata la configurazione attuale delle piste di volo, ma la capacità aggiuntiva necessaria per garantire anche nel medio-lungo termine un'adeguata funzionalità del sistema verrà ottenuta attraverso la realizzazione di alcuni interventi sulle taxiway (nuove "rapid exit taxiway" per gli

atterraggi su pista 35L e adeguamento delle posizioni di ingresso in pista – ad esempio con il raddoppio dell'attuale taxiway CA – per i decolli da pista 35R).

Interventi abbastanza significativi riguarderanno il potenziamento delle aree di sosta aeromobili, sia per quanto riguarda le zone prevalentemente destinate agli aeromobili passeggeri (area a nord-ovest), sia per quelle relative al traffico cargo (area a sud-ovest), sia proponendo modifiche di lay-out che consentano di meglio utilizzare le aree di piazzale già disponibili in aeroporto.

Ulteriori interventi riguarderanno poi altre infrastrutture (area de-icing, zona manutenzione aeromobili, piazzola prova motori, …) e i sistemi di assistenza al volo, al fine di poter garantire anche in futuro elevati standard di funzionalità e sicurezza, adeguare le infrastrutture ai possibili cambiamenti del mercato e alle conseguenti richieste delle Compagnie aeree, conseguire livelli sempre più elevati di efficienza delle operazioni (in termini funzionali, economici ed ambientali).

Con riferimento ai terminal passeggeri, il nuovo Masterplan individua – oltre a significativi investimenti finalizzati alla riqualifica delle strutture esistenti ed al miglioramento dei livelli funzionali e di qualità del servizio in esse offerti – varie possibilità di sviluppo concernenti sia il Terminal 1 che il Terminal 2, che verranno attuate parallelamente all'effettiva evoluzione della domanda e che ripropongono sostanzialmente gli schemi distributivi già previsti dal Piano Regolatore del 1985 ma, ovviamente, tenendo conto di nuovi scenari di riferimento, nuove dimensioni e nuove esigenze operative.

Come già indicato, le proposte di intervento sui terminal sono state previste per fasi successive e sono caratterizzate da scelte progettuali che le rendono in grado di garantire un'elevata flessibilità di utilizzo e la possibilità di una realizzazione anche parziale, capace comunque di fronteggiare le reali esigenze.

Per le aree dedicate alla componente cargo è risultato necessario prevedere interventi di sviluppo abbastanza significativi, che non trovano spazi adeguati all'interno del perimetro attuale dell'aeroporto e richiederanno pertanto l'utilizzo di una porzione di territorio esterna al sedime.

Nel medio termine risulta infatti altamente prevedibile il raggiungimento dei livelli di saturazione della capacità operativa attuale garantita dai magazzini cargo esistenti in aeroporto, e anche di quella aggiuntiva conseguente al completamento degli interventi già attivati. Si dovrà pertanto procedere alla realizzazione di nuovi magazzini e delle corrispondenti aree "air-side" e "land-side", secondo uno schema di sviluppo emerso dal confronto tra numerose alternative e dalla valutazione degli aspetti positivi e negativi correlati a ciascuna di esse.

L'estensione del sedime verso sud – che è stata individuata come soluzione di sviluppo più adeguata all'ampliamento della Cargo City e che, ovviamente, non era stata prevista nel Piano Regolatore del 1985 – costituisce quindi l'area su cui viene maggiormente focalizzata l'attenzione del presente

nuovo Masterplan aeroportuale, poiché costituisce un particolare elemento di evoluzione rispetto alla configurazione ormai consolidata dell'aeroporto.

Per quanto riguarda i sistemi di accesso all'aeroporto, la principale innovazione rispetto alle indicazioni espresse dal Piano Regolatore del 1985 riguarda il prolungamento del collegamento ferroviario verso nord, oltre la stazione adiacente al Terminal 1 che veniva considerata dal citato documento come punto terminale della linea.

Nel corso degli ultimi anni si è già proceduto alla realizzazione del tratto ferroviario che prosegue oltre il Terminal 1 fino al Terminal 2, con l'entrata in esercizio di una nuova stazione nella zona nord del sedime, e i programmi attualmente in corso di definizione prevedono un'ulteriore estensione fino alla linea del Sempione a Gallarate, con un segmento interno al sedime realizzato totalmente in galleria, che sottopasserà il prolungamento dell'asse pista 17L/35R e poi procederà seguendo il confine nord del deposito carburanti e all'esterno del sedime.

Questo intervento costituirà la logica prosecuzione dell'intervento già in parte attuato e migliorerà notevolmente la configurazione dei sistemi di accesso all'aeroporto.

Nel breve-medio termine si rilevano poi alcune necessità di intervento sui sistemi viari ("land-side" e "air-side") interni al sedime attuale, nonché un potenziamento delle aree di parcheggio dei veicoli (destinate sia ai passeggeri che agli operatori).

Si segnala anche che il previsto sviluppo dell'area cargo oltre il perimetro attuale dell'aeroporto comporterà un triplice impatto sui sistemi stradali: la necessità di modificare il tracciato della S.P. 14, che corre lungo il confine meridionale del sedime, l'adeguamento del tracciato della strada perimetrale interna e il prolungamento verso sud della viabilità interna "land-side", necessario per poter raggiungere i futuri insediamenti.

Le altre funzioni tecniche e di supporto all'attività aeroportuale riguarderanno in prevalenza interventi che costituiscono integrazioni di funzioni già presenti all'interno del sedime su cui dovranno effettuarsi opere di modifica, ammodernamento o sviluppo per garantire nel tempo il mantenimento di adeguati livelli di funzionalità e la rispondenza alle effettive esigenze.

Una considerazione particolare riguarda la crescente domanda di spazi "land side" da destinare a funzioni complementari, che ha portato a proporre nel nuovo Masterplan la realizzazione di una "Airport City" in linea con gli standard offerti nei principali aeroporti internazionali.
L'aeroporto stesso ha infatti radicalmente modificato nel tempo il proprio ruolo, da semplice infrastruttura di trasporto orientata esclusivamente ai passeggeri e alle compagnie aeree, ad organismo complesso, sempre più indirizzato a garantire qualità e diversificazione dei servizi offerti all'utenza.

Gli aeroporti rappresentano oggi un polo di attrazione sinergico fra sviluppo di funzioni direttamente correlate al traffico aereo e sviluppo di funzioni a vocazione urbana collegate al trasporto aereo, tanto che gli introiti “non-aviation” hanno progressivamente registrato un incremento della propria dimensione, diventando un elemento chiave per la sostenibilità e la competitività dell'aeroporto stesso.
Malpensa, in particolare, rappresenta un nodo in grado di esprimere un forte potenziale per le suddette attività “non-aviation” alla luce dei seguenti fattori peculiari:

- ruolo di primaria importanza all’interno della rete nazionale;
- dimensione del traffico passeggeri annuo in linea con quella dei principali competitors europei che hanno da tempo avviato tali iniziative;
- dimensione della quota di traffico passeggeri relativa ai collegamenti internazionali.

La possibilità di nuovi insediamenti produttivi riguarda anche la parte del sedime posta a nord ovest, in cui viene prevista un’area “di supporto” alle funzioni aeroportuali, con insediamenti a destinazione amministrativa e tecnica.

L’area di manutenzione aeromobili posta nella zona nord-est del sedime, veniva invece già prevista dal Piano Regolatore del 1985 ed è stata riproposta senza particolari variazioni anche nel nuovo Masterplan, in modo da poter fronteggiare eventuali future richieste che dovessero venire espresse dal mercato aeronautico per tale tipologia di servizi.

Di seguito si fornisce un elenco di tutti gli interventi previsti dal Masterplan 2035 e la descrizione delle principali opere proposte.

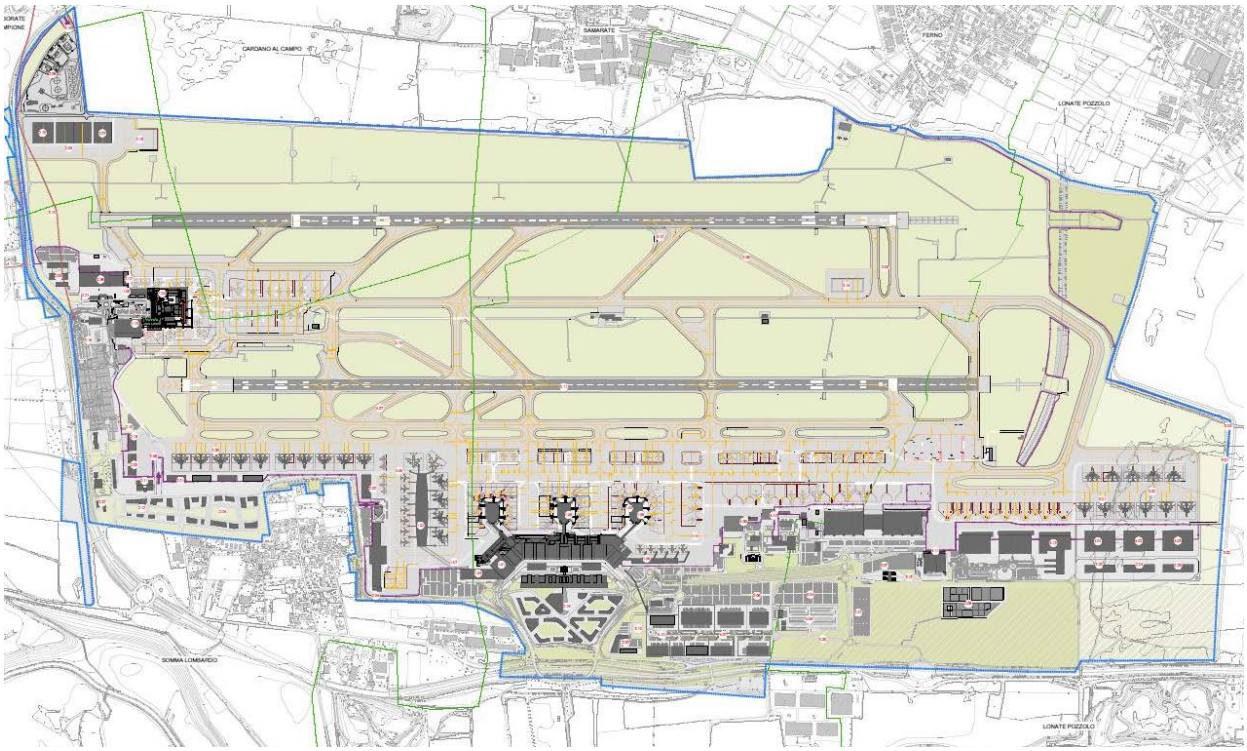


Figura 212 – Masterplan 2035 – Configurazione finale

1. TERMINAL

1.01 - T1 - PRIMA FASE AMPLIAMENTO (T1 XL)
1.02 - T1 - QUARTO SATELLITE
1.03 - T1 - RIQUALIFICA SATELLITE SUD
1.04 - T2 - PRIMA FASE SVILUPPO AREA PARTENZE E RIQUALIFICA AMBIENCE ESISTENTE
1.05 - T2 - AMPLIAMENTO GATE EST E NUOVI UFFICI
1.06 - T1 - RIQUALIFICA INVOLUCRO SATELLITE CENTRO E SUD
1.07 - T1 - COLLEGAMENTO PEDONALE AL 4° SAT.
1.08 - T1 - ULTERIORE SVILUPPO A NORD
1.09 - T1- PIER SUD
1.10 - T2 - SVILUPPO EDIFICIO ARRIVI
1.11 - T2 – AVANZAMENTO FACCIATA LANDSIDE

2. EDIFICI VARI

2.01 - AREA SVILUPPO OFFICINE E DEPOSITO MEZZI
2.02 - HANGAR VELIVOLI AVIAZIONE GENERALE
2.03 - HANGAR ENTI DI STATO
2.04 - NUOVI UFFICI PRESSO HANGAR MANUT. AA/MM
2.05 - AREE LOGISTICHE IMPRESE DI COSTRUZIONE
2.06 - RISTRUTTURAZIONE EDIFICIO EX MERCI A NORD
2.07 - HANGAR MANUTENZIONE AEROMOBILI (1° LOTTO)
2.08 - EDIFICI LANDSIDE DI SUPPORTO E UFFICI (1° LOTTO)

2.09 - EDIFICIO LANDSIDE DI SUPPORTO
2.10 - HANGAR MANUTENZIONE AEROMOBILI (2°LOTTO)
2.11 - AMPLIAMENTO SIMULATORE DI VOLO ANSETT
2.12 - EDIFICI LANDSIDE DI SUPPORTO E UFFICI (2°LOTTO)
2.13 - RICOLLOCAZIONE ISOLA ECOLOGICA
2.14 - AIRPORT CITY - SMART MOBILITY AREA
2.17 - CENTRALIZZAZIONE PRODUZIONE ACQUA REFRIGERATA T2
2.18 - EDIFICIO DI SERVIZIO E RICOVERO MEZZI HANDLERS
2.19 - AIRPORT CITY - HOTEL, OFFICE PARK, ECC
2.20 - HEADQUARTER SEA
2.21 - AMPLIAMENTO HOTEL MOXI
2.22 - AIRPORT DOG RESORT
2.23 - EDIFICI DI SUPPORTO LANDSIDE CARGO (MODULO 1)
2.24 - EDIFICI DI SUPPORTO LANDSIDE CARGO (MODULO 2)
2.25 - EDIFICIO DI SUPPORTO LANDSIDE CARGO (MODULO 3)
2.26 - NUOVO SERBATOIO DEPOSITO CARBURANTE

3. INFRASTRUTTURE DI VOLO

3.01 - NUOVO PIAZZALE CARGO (1°LOTTO)
3.02 - NUOVO PIAZZALE CARGO (2° LOTTO)
3.04 - PIAZZALE MANUTENZIONE AA/MM NORD-EST
3.05 - NUOVO PIAZZALE NORD-OVEST (INCLUSA AREA ENTI)
3.06 - RADDOPPIO TAXIWAY CA
3.07 - NUOVA RAPID EXIT TAXIWAY 1 (verso ovest)
3.08 - SISTEMAZIONE AREA PIAZZALE 4° SATELLITE
3.09 - NUOVA RAPID EXIT TAXIWAY DA NORD
3.11 - RIQUALIFICA PISTA 17R/35L
3.12 - MODIFICA TAXIWAY CB
3.13 - NUOVA RAPID EXIT TAXIWAY 2 (verso nord)
3.14 - NUOVA AREA DE-ICING INTERPISTA
3.15 - SISTEMAZIONE AREA PIAZZALE SUD
3.16 - NUOVA PIAZZOLA PROVA MOTORI E RACCORDO

4. AREA MERCI E SERVIZI AEROPORTUALI

4.01 - MAGAZZINI CARGO "DI PRIMA LINEA" (MODULO 1)
4.02 - MAGAZZINI CARGO "DI PRIMA LINEA" (MODULO 2)
4.03 - MAGAZZINI CARGO "DI PRIMA LINEA" (MODULO 3)
4.07 - SVILUPPO MAGAZZINI CARGO SECONDA LINEA (1°Lotto)
4.08 - CENTRO SERVIZI CARGO
4.09 - MAGAZZINO CARGO PRIMA LINEA NORD
4.10 - SVILUPPO MAGAZZINI CARGO SECONDA LINEA (2°Lotto)
4.11 - MAGAZZINO CARGO PRIMA LINEA SUD
4.12 - EDIFICIO MERCI DHL (In corso di realizzazione)
4.13 - MAGAZZINO CARGO PRIMA LINEA CENTRO

5. PARCHEGGI - VIABILITA'

5.01 - MODIFICA STRADA PERIMETRALE A SUD
5.02 - MODIFICA TRACCIATO SP 14
5.03 - MODIFICA RECINZIONE DOGANALE A SUD
5.04 - NUOVO PARCHEGGIO OPERATORI PRESSO T1 E FAST PARK
5.05 - NUOVA ROTATORIA E VIABILITA' DI SERVIZIO IN AREA CARGO
5.06 - AMPLIAMENTO PARCHEGGIO SOSTA LUNGA P1 E FAST PARK
5.07 - AMPLIAMENTO PARCHEGGIO CARGO
5.09 - NUOVO VARCO DOGANALE AREA NORD-OVEST
5.10 - NUOVE AREE SOSTA BUS G.T.
5.12 - NUOVO PARCHEGGIO ACCUMULO AUTONOLO
5.13 - PROLUNGAMENTO LINEA FERROVIARIA (opera non oggetto del presente masterplan)
5.15 - VARCO DOGANALE AREA CARGO
5.16 - VARCO DOGANALE AREA HANGAR NORD-EST
5.18 - NUOVA AREA SOSTA BUS PRESSO TERMINAL 2

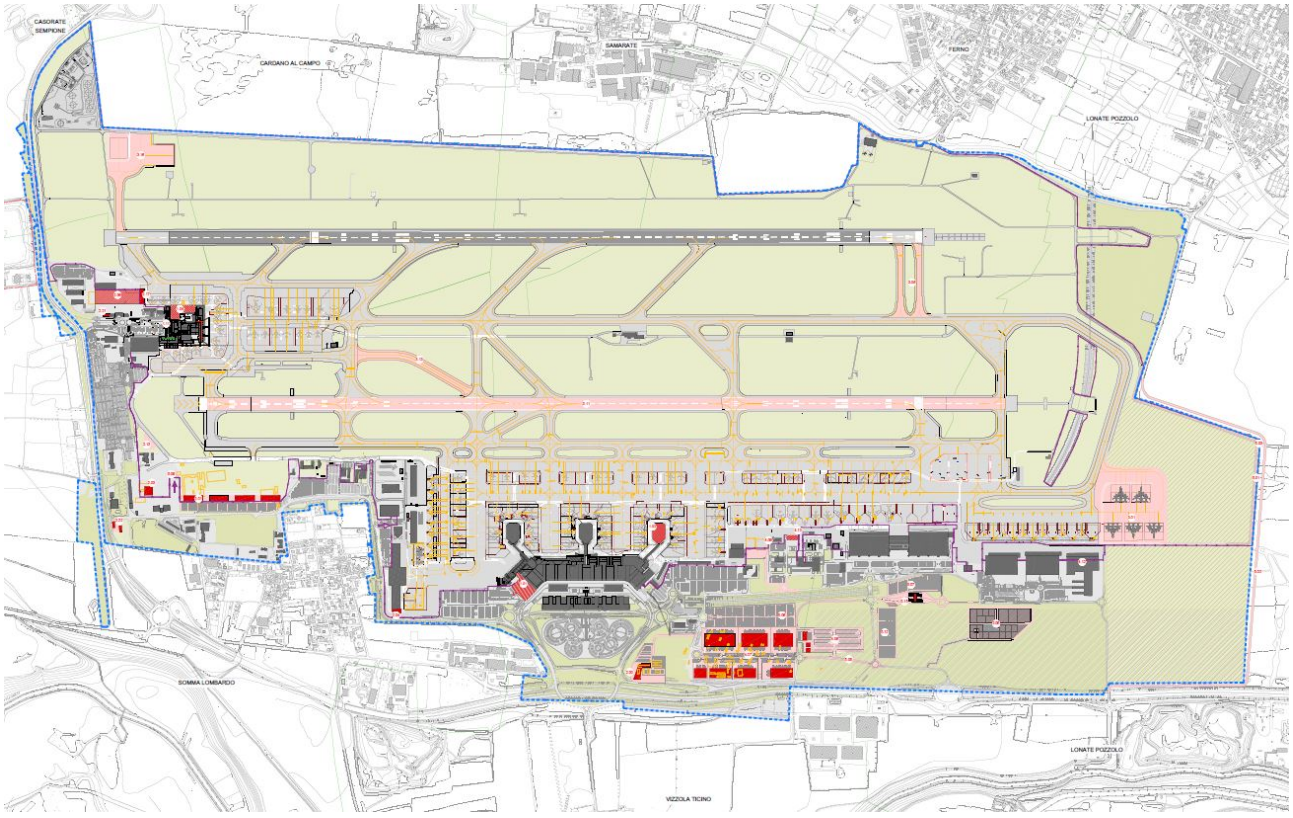


Figura 213 – Masterplan 2035 – Fase 1 2019- 2025

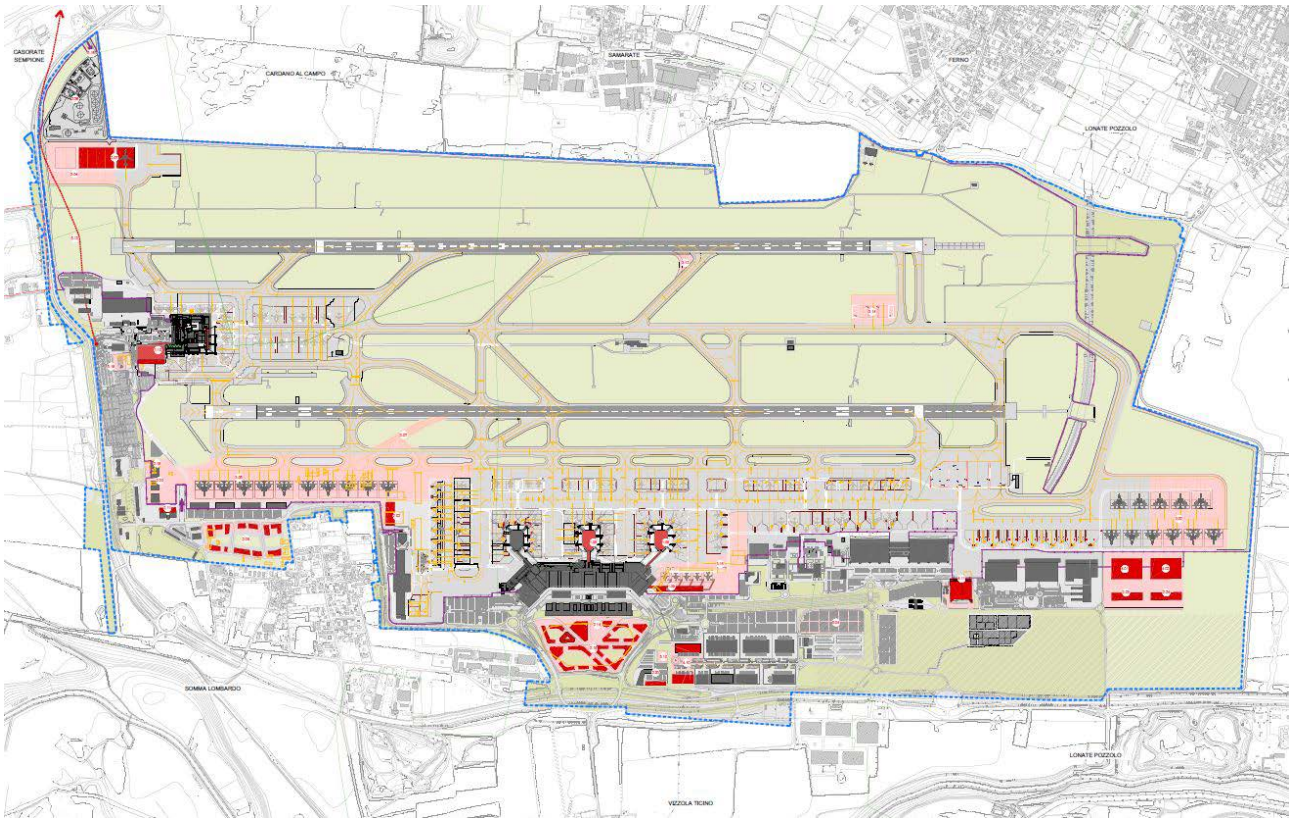


Figura 214 – Masterplan 2035 – Fase2 2026-2030

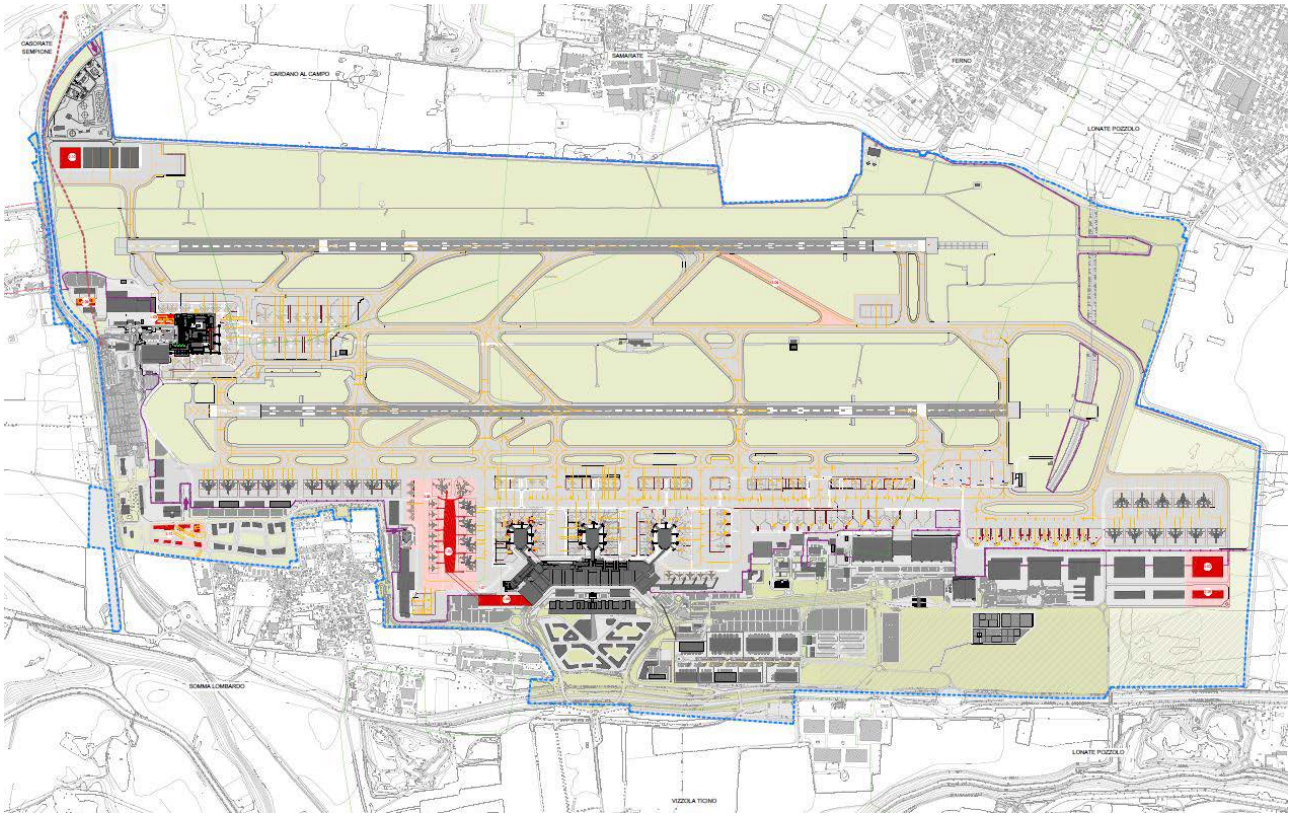


Figura 215 – Masterplan 2035 – Fase 3 2031-2035

16.2 Interventi sui terminal passeggeri

16.2.1 Terminal 1 (interventi 1.01, 1.02, 1.03, 1.06, 1.07, 1.08, 1.09)

Gli interventi previsti per il Terminal 1 sono finalizzati ad incrementare capacità e funzionalità dell'aerostazione coerentemente con gli incrementi dei volumi di traffico attesi, migliorando allo stesso tempo i livelli di servizio offerto ai passeggeri e gli standard qualitativi in linea con i trend e benchmark internazionali.

Nell'orizzonte di piano del Masterplan sono stati pertanto programmati ampliamenti del Terminal 1, distribuiti nelle tre fasi, che consentiranno di soddisfare la domanda fino a raggiungere la configurazione massima in fase finale, qualora si realizzassero le previsioni “best case” in termini di crescita del volume di traffico passeggeri.

La logica che ha guidato l'individuazione degli interventi e la sequenza delle fasi di sviluppo ha inoltre tenuto in considerazione sia la fattibilità da un punto di vista tecnico-economico che, non da ultimo, la necessità di garantire la piena operatività dello scalo durante la presenza dei cantieri.

La sequenza degli ampliamenti permette infine di preservare interamente gli interventi realizzati in ciascuna fase, in modo da ottimizzare al massimo gli investimenti e ridurre gli impatti sul sistema aeroportuale.

Oltre agli interventi di maggiore rilievo, che vengono più dettagliatamente descritti nel seguito del presente documento e nelle schede illustrative dei progetti, il Masterplan prevede anche significativi investimenti correlati ad opere di riqualifica, adeguamento e incremento dei livelli di funzionalità e qualità dell’edificio esistente. Tra queste opere si segnalano in particolare degli interventi di limitato ampliamento dell’edificio principale verso il piazzale di sosta aeromobili, ottenuti mediante un avanzamento della facciata air-side sugli esistenti corpi di fabbrica del piano terra (che già risultano più estesi in direzione est rispetto al filo della facciata dei piani soprastanti). Questi ampliamenti conseguono alla necessità di per poter disporre di una maggiore profondità a quota +14.30, nella zona centrale del terminal, ove sviluppare l’area destinata ai controlli di security dei passeggeri in partenza, ed alla opportunità di disporre di aree aggiuntive a quota +7,90 (nelle zone adiacenti e comprese tra i due corridoi di collegamento con i satelliti “centro” e “nord”) in cui sviluppare zone per l’attesa dei passeggeri in partenza ed eventuali nuove aree di ristoro con affaccio sul piazzale e sulle piste di volo. La superficie coperta totale aggiuntiva di questi eventuali ampliamenti risulta pari a ca. 4.500 m^2, con una volumetria complessiva di ca. 22.500 m^3.

Le opere finalizzate all'ampliamento e restyling dell'aerostazione passeggeri verranno realizzate entro l'orizzonte temporale del piano nelle tre fasi.

Di seguito si descrivono sinteticamente i principali interventi programmati per il Terminal 1 suddivisi nelle 3 fasi del Masterplan:

FASE 1_ 2019-2025

T1 - prima fase ampliamento (T1XL) (codice 1.01)

- Al piano partenze (quota +7,90): ampliamento verso nord dell'aerostazione per incremento e adeguamento delle aree operative dedicate alla mobilità dei passeggeri ed al controllo passaporti dei passeggeri in partenza con voli non-Schengen; riqualifica e ampliamento delle aree commerciali;
- al piano arrivi (quota +1,50): ampliamento delle aree operative per il controllo passaporti e per la riconsegna bagagli dei passeggeri in arrivo con voli non-Schengen;
- al primo piano sotterraneo (quota -5,22): riconfigurazione dell'area dedicata ai magazzini.

T1 - Riqualifica satellite sud (codice 1.03)

- Riqualifica e riconfigurazione interna delle aree partenze e arrivi del satellite sud esistente.

FASE 2_ 2026-2030

T1 - pier sud (codice 1.09)

- Ampliamento verso sud dell'aerostazione al fine di incrementare le aree destinate ai passeggeri dei voli Schengen, includendo nuovi gates dotati di boarding bridge a quota +7.90 (con specifici percorsi destinati anche ai passeggeri in arrivo che devono raggiungere la sala ritiro bagagli) e altri gates “remoti” a quota +1,50.

T1 - riqualifica involucro satelliti centro e sud (codice 1.06)

- Riqualifica e sostituzione dei rivestimenti esterni dei satelliti esistenti centro e sud.

FASE 3_ 2031-2035

T1 - ulteriore sviluppo nord (codice 1.08)

- Ampliamento verso nord correlato alla presenza del futuro quarto satellite, che include la realizzazione di nuove aree da destinare alla sala attesa partenze (a quota +7,90) ed ai percorsi di trasferimento verso gli imbarchi, nonché nuovi percorsi (a quota +1,50) destinati ai passeggeri

sbarcati al quarto satellite, per raggiungere l'esistente sala ritiro bagagli non-Schengen, una futura nuova sala ritiro bagagli Schengen prevista in quest'area, l'atrio arrivi e le uscite dal terminal.

T1 - collegamento pedonale al 4° satellite (codice 1.07)

- Nuovo collegamento pedonale interrato, dotato di marciapiedi mobili, che unirà il corpo principale del terminal passeggeri (ampliato verso nord come precedentemente indicato) e il nuovo satellite.

T1 - quarto satellite (codice 1.02)

- Nuovo satellite del Terminal 1, impostato su tre distinti piani fuori terra più un mezzanino per il percorso dei passeggeri in arrivo con voli non-Schengen, che permetterà una ridistribuzione e ottimizzazione delle partenze e degli arrivi di voli sia Schengen che non-Schengen, garantendo un'ottimale qualità del servizio offerto in termini di spazi disponibili (anche nel caso di presenza di velivoli "wide body") e grazie alla dotazione di "boarding bridges".

16.2.1.1 T1 – Prima fase di ampliamento (progetto T1 XL) (intervento 1.01)

Nella prima fase del Masterplan è programmata la realizzazione di un'estensione verso nord del Terminal 1, denominata T1 XL, attualmente già in corso di progettazione e che si configura come intervento di completamento di opere relative alla parte nord del terminal già eseguite nel corso degli ultimi anni (progetto "Terzo Terzo"). Le nuove strutture previste da questo progetto si imposteranno su un piano cantinato già esistente, secondo un programma di intervento coerente con quanto previsto anche nel Piano di Sviluppo Aeroportuale del 1985.

La realizzazione del progetto in esame consentirà di ampliare i due livelli principali dell'aerostazione (arrivi e partenze) in modo da implementare la capacità operativa di alcuni sottosistemi operativi dedicati principalmente al traffico extra-Schengen (controllo passaporti in partenza e in arrivo, sala riconsegna bagagli e caroselli di restituzione bagagli) e al tempo stesso creare ampi spazi pubblici destinati al transito e all'attesa dei passeggeri, migliorando al tempo stesso la qualità dei servizi per il passeggero e l'offerta commerciale.

Lo sviluppo avverrà attraverso due fasi realizzative:

- prolungamento verso nord dell'aerostazione comprensivo di nuove strutture, facciate, coperture, necessarie per la realizzazione di nuove aree commerciali, adeguamento delle aree operative dedicate alla mobilità dei passeggeri ed al controllo passaporti al piano partenze, comprensivo del completamento dell'area dedicata ai magazzini;

- ampliamento delle aree operative per riconsegna bagagli non-Schengen al piano arrivi, a quota +1,50 m.

Gli interventi previsti comprenderanno tutte le opere interne ed esterne di “ricucitura” civile ed impiantistica con i corpi di fabbrica adiacenti, in particolare al piano terra (quota +1,50), al piano primo (quota +7,90) ed al piano interrato (quota -5,22). Tali interventi si rendono necessari per garantire l'operatività degli spazi land-side a seguito della permanenza dell'area di cantiere o delle demolizioni avvenute durante le fasi precedenti.

L'ampliamento ha una forma planimetrica regolare approssimabile ad un rettangolo di dimensioni 97x76 m. Il nuovo edificio, previsto come naturale prosecuzione del fabbricato esistente, comprenderà due nuovi piani fuori terra che si innesteranno a quota +1,50 m e +7,90 m, oltre alla relativa copertura. Si prevede inoltre di realizzare degli interventi minori di riqualificazione delle aree esistenti a quota -5,22 m (1° cantinato) per la realizzazione di nuovi magazzini a servizio degli operatori commerciali, opere che non comporteranno un aumento volumetrico.

La superficie lorda complessiva di incremento del terminal passeggeri prevista dall'intervento è di ca 29.500 m^2, con un aumento volumetrico del corpo di fabbrica pari a circa 105.800 m^3.

16.2.1.2 T1 – Pier sud (intervento 1.09)

Questo intervento, previsto nella seconda fase di sviluppo del Masterplan (2026-2030), si configura come un’estensione verso sud del terminal esistente ed è finalizzato principalmente a garantire un aumento della capacità di gates e aree d’imbarco per i passeggeri dei voli con destinazione Schengen.

A livello distributivo si è ipotizzato uno schema funzionale lineare, nel quale i gates d’imbarco sono disposti, sia al piano primo che al piano terra, lungo la facciata air-side ("fronte piazzale") mentre sul lato opposto sono presenti funzioni di servizio e unità commerciali.

Con questo intervento la disponibilità complessiva dei gates Schengen sarà incrementata di 13 unità, ci cui 5 di tipo contact al piano primo e 8 remoti al piano terra, tutti dotati di ampie aree di attesa in linea con le raccomandazioni IATA e i benchmark internazionali.

L'accesso dei passeggeri al nuovo volume avverrà attraverso il livello +7.90 del terminal esistente, in corrispondenza dell'estremità sud dell'attuale sala attesa partenze Schengen. Al fine di realizzare il collegamento con il volume in ampliamento sarà necessario rimuovere alcune funzioni esistenti presenti a ridosso della facciata sud, quali ad esempio una sala VIP che verrà ricollocata all'interno del nuovo molo sud e che potrà essere resa operativa prima che venga demolita la sala esistente, al fine di garantire la continuità del servizio.

Il nuovo edificio occuperà parte delle aree dell'attuale parcheggio sud destinato agli operatori, che pertanto verrà quasi totalmente ricollocato in altre aree del sedime.

L'intervento renderà necessaria inoltre la modifica della strada di accesso al livello -1 (BHS) del Terminal 1.

Il progetto non comporterà invece alcuna variazione in termini distributivi, mantenendo inalterata l'organizzazione dei flussi dei passeggeri all'interno della parte esistente del terminal.

I passeggeri in arrivo ai nuovi bridge del molo sud rimarranno a quota +7,90 fino a raggiungere il corpo di fabbrica principale del terminal dove, in prossimità del corridoio di collegamento con l'esistente satellite sud, è presente un blocco di collegamenti verticali che consente di raggiungere il piano sottostante (quota +1,50) e di accedere alla sala ritiro bagagli Schengen.

Figura 216 – Vista del Pier sud

16.2.1.3 T1 - Ampliamento nord e collegamento al nuovo satellite (interventi 1.07 - 1.08)

All'interno del Masterplan, in terza fase (2031-2035), è previsto un secondo ampliamento del Terminal 1 verso nord, in continuità con i volumi realizzati con il progetto T1 XL, che ha come obiettivi principali da un lato l'ampliamento delle superfici pubbliche air-side destinate ai passeggeri e dall'altro la predisposizione dei sistemi di collegamento con il futuro quarto satellite.

L'intervento presenta una forma assimilabile ad un rettangolo di dimensioni pari a circa 260 x 50 m. Il nuovo edificio comprenderà due nuovi piani fuori terra che si innesteranno alle quote dell'aerostazione esistente, ovvero +1,50 m e +7,90 m, oltre alla relativa copertura. La superficie

lorda complessiva aggiuntiva prevista dall'intervento è di circa 30.200 m^2, con un aumento delle volumetrie pari a circa 186.000 m^3. Il progetto dell'ampliamento nord prevede anche una porzione di interrato, di ca.2.800 m^2.

L'ampliamento previsto alla quota +1,50 ospiterà una nuova sala ritiro bagagli destinata ai voli Schengen, oltre a varie funzioni di supporto all'attività aeroportuale, servizi per i passeggeri e locali tecnici; i passeggeri sbarcati al quarto satellite da voli extra-Schengen percorreranno invece un corridoio distinto dai percorsi dedicati ai flussi Schengen, che li condurrà all'esistente area controllo passaporti e alla sala ritiro bagagli non-Schengen. I due flussi Schengen ed extra-Schengen in arrivo disporranno quindi di percorsi separati fino ai rispettivi punti di confluenza nell'atrio arrivi.

Alla quota +7,90 verrà ampliata la sala partenze che, oltre alle aree pubbliche, includerà aree operative, funzioni accessorie e unità commerciali. A questo livello saranno quindi gestiti tutti i flussi dei passeggeri in partenza diretti ai gates Schengen ed extra-Schengen, dato che la separazione dei due flussi avverrà soltanto all'interno del nuovo satellite, dove è stata prevista un'area dedicata al controllo dei passaporti dei passeggeri in partenza verso destinazioni extra-Schengen.

In corrispondenza dell'estremità nord del nuovo corpo di fabbrica è prevista, su entrambi i piani, la realizzazione di un blocco composto da scale mobili, fisse e ascensori che permetterà di raggiungere il tunnel pedonale interrato di collegamento al nuovo quarto satellite, che sarà realizzato indicativamente a quota -5,50 m, sotto l'esistente piazzale di sosta aeromobili.

La soluzione interrata del collegamento è stata valutata quale più funzionale in termini di fattibilità e di riduzione dell'impatto sull'operatività attuale e dei flussi air-side, dato che viene preservata la possibilità di utilizzare anche in futuro le attuali aree del piazzale aeromobili ed i relativi percorsi di rullaggio.

Il collegamento interrato coprirà una distanza di circa 185 m e presenterà una sezione di larghezza complessiva pari a 15,00 m e altezza 4,00 m. Tale struttura è stata configurata per ospitare due corridoi separati di percorrenza dei flussi passeggeri. Il primo, più ampio, sarà dedicato a tutti i passeggeri in partenza oltre agli arrivi Schengen, il secondo invece potrà avere delle dimensioni più ridotte in quanto servirà soltanto il flusso di passeggeri extra Schengen in arrivo, per i quali è previsto il controllo passaporti all'interno del Terminal 1. Entrambi i corridoi previsti nel collegamento interrato (percorso per i passeggeri in arrivo e percorso per i passeggeri in partenza) saranno dotati di marciapiedi mobili per agevolare lo spostamento delle persone e ridurre i tempi di trasferimento.

Il nuovo corpo di fabbrica occuperà una parte dell'attuale parcheggio nord (P4), ed è quindi stata prevista un'opportuna ricollocazione all'interno del sedime aeroportuale dei posti auto che andranno perduti.

16.2.1.4 T1 - Quarto satellite (intervento 1.02)

Il progetto del quarto satellite ha lo scopo principale di garantire un significativo incremento della capacità delle aree d'imbarco, grazie alla realizzazione di nuovi gates serviti da "boarding bridges", dedicati sia ai voli Schengen che extra-Schengen.

Il nuovo edificio si renderà particolarmente necessario qualora si realizzassero le previsioni di crescita del traffico passeggeri nello scenario "best".

Il nuovo volume sarà collegato al corpo principale del Terminal 1 attraverso il già descritto percorso pedonale sotterraneo, dotato di marciapiedi mobili automatici.

L'obiettivo è quello di garantire al passeggero il migliore comfort possibile nel tempo, breve o lungo, che si troverà a passare all'interno dell'aerostazione, assicurando la presenza di servizi e spazi adeguati e calibrando al meglio luci, colori e segnaletica direzionale a garanzia dell'orientamento dei flussi e della semplificazione dei percorsi all'interno del satellite.

Il satellite è stato diviso per piani dedicati alla gestione dei diversi flussi dei passeggeri in partenza o in arrivo presso lo scalo di Malpensa. Alla quota +5,50 m trovano posto i gates di imbarco per le partenze e per gli arrivi Schengen, alla quota + 12.00 m i gates relativi alle partenze extra Schengen.

La configurazione planimetrica di entrambi i livelli partenze è pressoché similare e presenta uno schema funzionale piuttosto razionale, prevedendo la distribuzione dei gates e delle relative aree di attesa e pre-imbarco lungo le facciate principali del volume ed una zona centrale dedicata a locali tecnici di supporto, servizi igienici e aree commerciali.

Alla quota +12.00 m sono presenti inoltre le postazioni di controllo dei passaporti e spazi che potranno essere assegnati alle VIP lounge.

Al fine di mantenere separati i flussi dei passeggeri extra-Schengen in partenza da quelli in arrivo è stato previsto un piano mezzanino a quota di circa +8,50 m, di superficie ridotta, dedicato alla circolazione dei passeggeri extra-Schengen in arrivo che andranno ad effettuare i controlli passaporti ed a ritirare il proprio bagaglio all'interno del terminal esistente.

Il quarto satellite presenta una forma assimilabile ad un rettangolo avente una dimensione di 40x360 m, che nella parte centrale raggiunge una larghezza complessiva di 60 m. La superficie coperta è di ca.19.000 m^2. Anche i percorsi di collegamento interni al satelliti verranno, ove possibile, dotati di marciapiedi mobili per agevolare il trasferimento dei passeggeri tra le diverse zone dell'edificio.

L'edificio è stato concepito su 3 livelli e un mezzanino al fine di garantire la massima flessibilità di utilizzo rispetto ai flussi passeggeri che transiteranno al suo interno, dato che ciascun gate potrà essere assegnato sia ai voli Schengen che extra-Schengen, a seconda dei diversi picchi giornalieri.

Figura 217 – Vista del 4° Satellite

Valutazioni correlate alla lunghezza dei percorsi di trasferimento all'interno del Terminal 1

Come risulta dalla seguente planimetria, la significativa lunghezza dei percorsi per raggiungere le aree di imbarco caratterizza in particolar modo lo scenario di sviluppo di lungo termine, con la realizzazione del "quarto satellite". La realizzazione del "pier sud" destinato al servizio dei voli Schengen non produce infatti variazioni di rilievo rispetto alla situazione in essere.

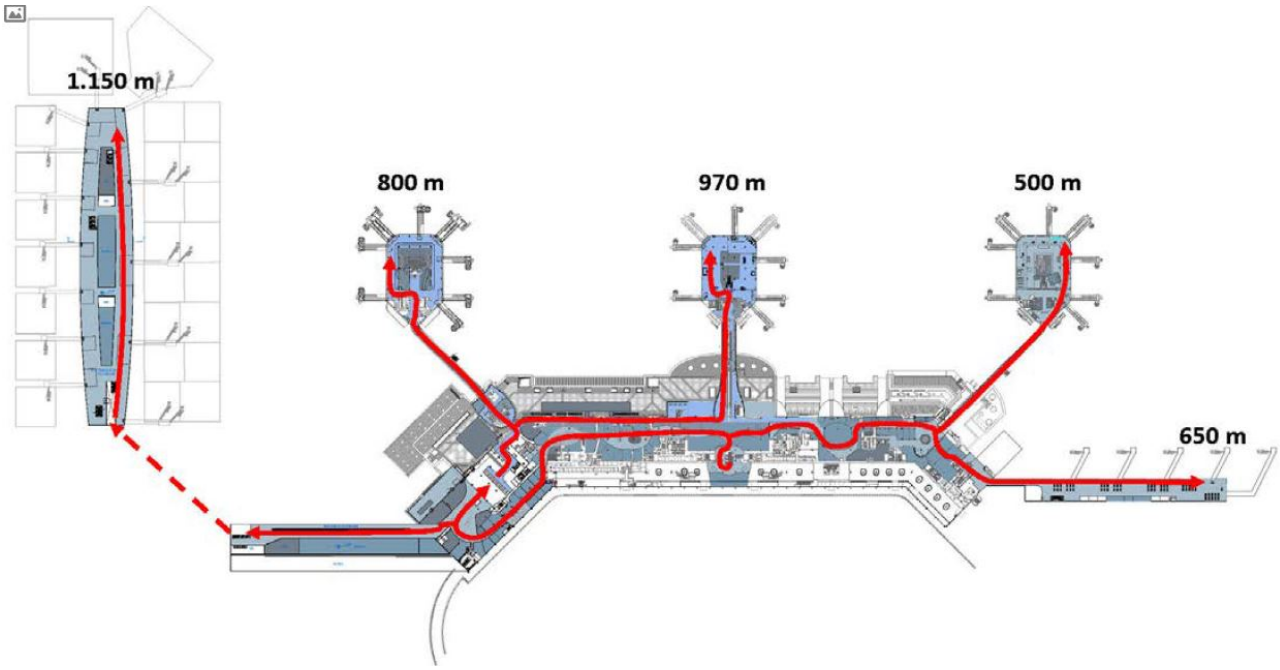


Figura 218 – Masterplan 2035, ipotesi configurazione finale Terminal 1 – rappresentazione delle distanze massime pedonali

Lo schema architettonico che caratterizza il Terminal 1 di Malpensa – composto da un corpo di fabbrica principale e dai satelliti, secondo una configurazione applicata anche in molti altri importanti aeroporti internazionali – non consentirà di effettuare significative modifiche infrastrutturali.

Si evidenzia però che tutti i percorsi correlati all'eventuale realizzazione del "quarto satellite" (nell'estensione verso nord del corpo principale, nel collegamento sotterraneo e nel nuovo edificio) verranno sicuramente dotati di marciapiedi mobili, in modo da agevolare il trasferimento dei passeggeri dalle aree di controllo verso il gate.

Inoltre, nel corso dei futuri sviluppi progettuali, si potranno individuare e proporre altri interventi finalizzati a garantire l'offerta di elevati livelli di confort per i passeggeri, quali: eventuali variazioni del lay-out distributivo di alcune aree, zone di sosta opportunamente ubicate lungo i percorsi e dotate di un adeguato numero di sedute, miglioramento della segnaletica informativa, incremento generalizzato del numero di sedute, ecc.

A titolo di confronto, si riporta di seguito un benchmark relativo ad an alcuni aeroporti europei che presentano un traffico passeggeri confrontabile con quello previsto a Malpensa in configurazione finale, nel quale si evidenziano le distanze pedonali esistenti tra l'area in cui vengono effettuati i controlli di sicurezza e il gate di imbarco più lontano:

- Copenhagen airport – distanza massima a piedi ca. 1.240 m
- Frankfurt airport – distanza massima a piedi ca. 900 m
- Amsterdam airport – distanza massima a piedi ca. 820 m
- London Heathrow airport – Terminal 3 – distanza massima a piedi ca. 770 m

- Fiumicino airport – distanza massima a piedi ca. 680 m

Questo confronto evidenzia come, in molti casi, le distanze siano assimilabili a quelle previste per il Terminal 1 di Malpensa in presenza del futuro quarto satellite.

16.2.2 Terminal 2 (interventi 1.04, 1.05, 1.10, 1.11).

Come per il Terminal 1, il Masterplan prevede una serie di interventi di riqualifica, adeguamento e potenziamento del Terminal 2, seppur in una forma più contenuta in ragione dei differenti volumi di traffico attesi, delle specifiche caratteristiche dei picchi passeggeri e della tipologia di voli serviti. Anche per il Terminal 2, comunque, uno dei principali obiettivi considerati nell'ambito del presente documento è quello di garantire un significativo incremento dei livelli di funzionalità e di qualità del servizio percepita dai passeggeri.

Gli interventi di ampliamento e riqualificazione previsti per il Terminal 2 riguarderanno tutte e tre le fasi di sviluppo del Masterplan e interesseranno sia il fabbricato partenze che quello arrivi.

Il Terminal 2 è stato realizzato a partire dagli anni '60 fino agli ultimi ampliamenti che risalgono agli anni '90. Nel corso degli ultimi anni, inoltre, sono stati realizzati interventi localizzati di adeguamento funzionale (spostamento e potenziamento dell'area destinata ai controlli di sicurezza, installazione di e-gates, ecc.) e di parziale restyling di aree pubbliche e unità commerciali (es: riconfigurazione parziale hall partenze, interventi nell'ex "area gruppi", walk-through nel Duty Free, ecc.), che hanno portato ad avere ambienti architettonicamente disomogenei e con finiture di qualità modesta. Quanto sopra produce un impatto negativo sui passeggeri che utilizzano l'aerostazione, che risulta ancor più evidente se confrontato con gli standard offerti al Terminal 1 dopo gli importanti interventi di ammodernamento eseguiti nel corso degli ultimi anni.

Si evidenzia inoltre come la configurazione attuale dei flussi passeggeri in partenza dal Terminal 2 non sia idonea a garantire un'adeguata gestione dei prevedibili incrementi del traffico.

Le opere previste nell'ambito del presente Masterplan sono quindi finalizzate all'estensione e alla riqualificazione degli spazi disponibili, ad un potenziamento di alcuni sottosistemi operativi, al miglioramento della gestione dei flussi dei passeggeri in partenza e in arrivo, ad un incremento delle aree commerciali in ambito air-side, in modo da garantire adeguata capacità e incrementare il livello di servizio offerto all'utenza.

In prima fase è prevista la riqualificazione interna delle aree imbarchi al piano terra e al piano primo, secondo un progetto già in corso di redazione e che manterrà sostanzialmente inalterate le attuali volumetrie dell'edificio, poiché propone sviluppi molto modesti, ma - per contro - una significativa ridistribuzione degli spazi disponibili nella parte est dell'edificio, al fine di poter disporre di aree di

attesa ai gate di dimensioni conformi agli standard fissati dalla normativa di riferimento (parametri IATA).

Sempre in prima fase verrà avanzata la facciata land-side della hall partenze, in modo da recuperare lo spazio necessario ad incrementare il numero di linee di controllo di sicurezza e da ampliare gli spazi di attesa a disposizione dei passeggeri e dei loro accompagnatori.

In seconda fase verrà ampliato e riqualificato il terminal arrivi, prevedendo anche un nuovo collegamento interno tra l'edificio partenze e l'edificio arrivi.

In terza fase si propone un ampliamento nella parte nord-est, con la realizzazione di nuove aree per l'imbarco dei voli Schengen e un edificio per uffici.

16.2.2.1 Terminal 2 - Prima fase sviluppo area partenze e riqualifica ambience (intervento 1.04)

L'intervento, previsto in prima fase, consiste nella riqualificazione interna delle aree imbarchi e commerciali air-side del Terminal 2. L'attività progettuale è già in corso e l'esecuzione dei lavori riguarderà esclusivamente gli edifici esistenti.

Le principali aree su cui il progetto interviene possono essere riassunte come segue:

- Riqualificazione dell'area duty free e modifica dell'attuale flusso dei passeggeri in partenza, che porterà tutti gli utenti a raggiungere il piano partenze superiore attraverso dei nuovi sistemi di collegamento verticale;
- Ampliamento della sala attesa imbarchi al piano primo, ottenuta attraverso una sopraelevazione della sala imbarchi esistente. Questa nuova area sarà destinata ad incrementare le zone di attesa dotate di sedute e l'offerta "food & beverage";
- Riqualificazione e sviluppo delle aree imbarchi presenti al piano terra, lungo il lato est dell'edificio, sia per quanto riguarda la zona destinata ai voli Schengen (utilizzando anche parte dell'area attualmente occupata dal "duty free"), sia per quella relativa ai voli con destinazione non-Schengen. Tutti i gate realizzati in quest'area saranno caratterizzati da un accesso diretto al piazzale, garantendo la possibilità di imbarco a piedi degli aeromobili, e presenteranno dimensioni adeguate ad accogliere con standard adeguati i volumi di traffico attesi.

La superficie interna all'aerostazione interessata dalla riqualifica è di ca. 5.000 m^2. Al piano partenze si considera inoltre la possibilità di una sopraelevazione della sala imbarchi al piano terra, che comporta un aumento della superficie coperta di ca. 600 m^2 e un incremento volumetrico di ca. 2.400 m^3.

16.2.2.2 Terminal 2 – Avanzamento facciata landside (intervento 1.11)

Il progetto prevede l'ampliamento verso il land-side della hall partenze (in fase 1), ottenuto mediante un avanzamento della facciata rispetto alla posizione attuale.

L'incremento di superficie che risulterà in tal modo disponibile consentirà di eseguire nella hall partenze opere di riqualifica e potenziamento localizzate soprattutto nell'area check-in e di incrementare la capacità di accodamento e il numero di unità di controllo nell'area security.

L'avanzamento della facciata dell'edificio partenze produrrà un incremento di superficie di ca. 1.000 m^2.

16.2.2.3 Terminal 2 - Sviluppo edificio arrivi (intervento 1.10)

Il progetto prevede la riqualificazione e l'ampliamento dell'edificio arrivi (in fase 2).

Tale intervento consentirà una riqualifica consistente di tutti gli ambienti di circolazione, consentendo un miglioramento della gestione dei flussi passeggeri e del livello di comfort generale percepito dall'utente.

Contribuisce a questo scopo anche il progetto di collegamento tra gli edifici arrivi e partenze, che permetterà all'utente di trasferirsi tra l'atrio arrivi e l'atrio partenze senza dover uscire dall'edificio (come attualmente avviene), creando un percorso commerciale e di servizi unitario e lineare in cui verranno ampliate e riqualificate le aree e i servizi a disposizione del pubblico (biglietterie, uffici rent a car, attività commerciali, ecc.).

In ambito air-side verrà eseguito l'intervento più consistente che consiste nella completa riconfigurazione ed ampliamento della sala ritiro bagagli. La configurazione proposta è stata scelta, a fronte di altre possibili ipotesi di sviluppo, poiché:

- garantisce la possibilità di incrementare l'area disponibile e il numero dei caroselli di restituzione bagagli,
- ricolloca opportunamente l'area arrivi non-Schengen (con possibilità di incrementare la superficie della zona controllo passaporti in arrivo),
- garantisce un'ottimale possibilità di movimentazione ed accosto dei mezzi che trasportano i bagagli dall'aeromobile al terminal,
- ricolloca il "canale sanitario" rispetto alla sua posizione attuale, mantenendolo tuttavia nell'ambito dell'edificio in esame,

- produce una maggiore profondità dell'edificio e, quindi, la possibilità di ampliare significativamente l'atrio arrivi, che oggi presenta dimensioni particolarmente contenute e sicuramente inferiori agli standard di riferimento.

16.2.2.4 Terminal 2 - Ampliamento gate est e nuovi uffici (intervento 1.05)

L'intervento prevede la realizzazione di una nuova area imbarchi Schengen nella zona nord-est del terminal passeggeri e di un nuovo edificio destinato ad ospitare servizi e funzioni terziarie (uffici Enti di controllo, uffici Compagnie aeree, uffici società di gestione, ecc.).

Il nuovo volume destinato alle partenze è direttamente collegato, al piano terra, alla sala imbarchi Schengen esistente, mentre per quanto riguarda il sovrastante fabbricato per uffici – sulla base di quelle che risulteranno essere le effettive necessità – esso potrà risultare direttamente collegato alle aree operative dell'aerostazione, oppure potrà funzionare indipendentemente dal Terminal 2, poiché è possibile dotarlo di un ingresso separato nella zona del curb land-side.

Figura 219 – Vista dell'area Terminal 2

16.3 Interventi in Area Cargo

Come indicato nei capitoli precedenti, si prevede che l'aeroporto di Malpensa possa registrare una significativa crescita del traffico merci nell'orizzonte di piano, che ne consoliderà il suo ruolo di scalo

primario a livello nazionale. In particolare, su Malpensa è previsto un significativo notevole sviluppo delle attività di trasporto aereo delle merci effettuate dagli operatori “courier” già presenti in aeroporto (FedEx e DHL) e da altre analoghe società che potranno interessare lo scalo già nel prossimo futuro, in relazione anche al previsto progressivo incremento della componente e-commerce e di altri specifici settori di mercato che richiedono infrastrutture e sistemi con dimensioni e caratteristiche adeguate a fronteggiare specifiche esigenze.

Si segnala, in particolare, la realizzazione attualmente in corso di un nuovo magazzino posto all’estremità sud del sedime attuale, che verrà gestito dall’operatore DHL il quale, al termine dei lavori, intende trasferire su Malpensa il proprio centro di smistamento attualmente ubicato a Bergamo ed ha già opzionato la possibilità di costruire un altro magazzino di dimensioni analoghe più a sud, in tempi relativamente brevi.

Tenendo conto di questo prevedibile scenario di sviluppo, risultano di conseguenza necessari numerosi interventi di potenziamento infrastrutturale dell’area cargo.

Per il progetto della nuova area merci sono state considerate le infrastrutture e gli spazi necessari per un corretto dimensionamento (oltre che delle aree di sosta degli aeromobili) dei magazzini, delle aree di movimentazione mezzi e della viabilità di accesso.

Per la definizione di tutti i suddetti elementi si sono tenute in considerazione le linee guida e le raccomandazioni indicate nel manuale “Airport Development Reference Manual” della IATA.

Ad esempio, un elemento critico per la costruzione di un terminal cargo è la localizzazione e la larghezza delle porte di accesso verso l’area land-side. Il tipico terminal cargo ha una profondità compresa tra i 65 e i 90 m. Gli spazi necessari nella zona air-side compresa tra il magazzino e le aree di sosta aeromobili sono quelli indicati nella seguente figura.

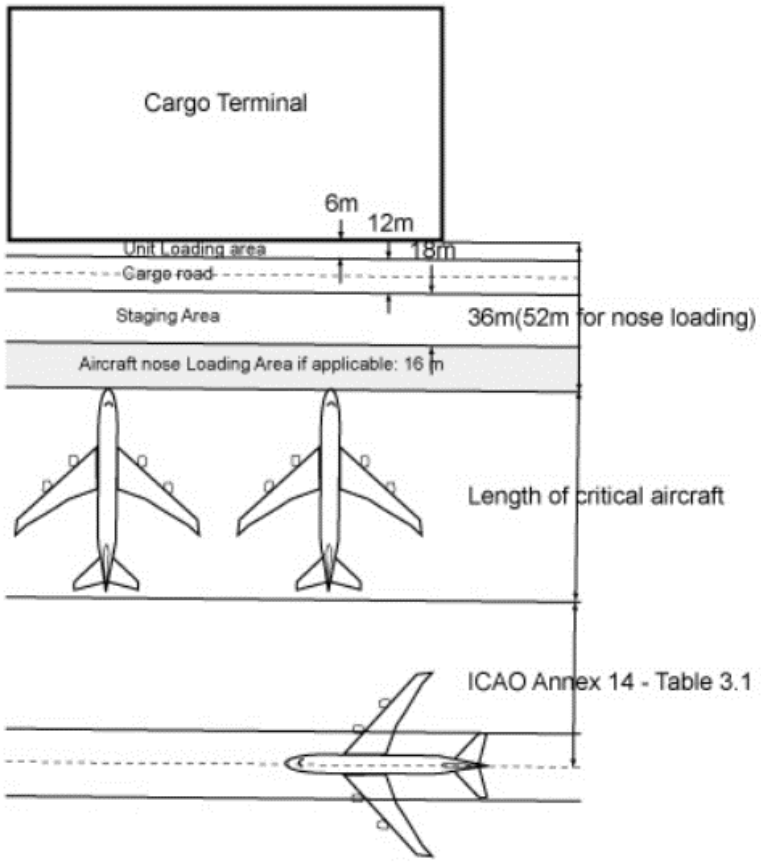


Figura 220 – Linee Guida IATA sulle dimensioni del piazzale aeromobili fronte magazzini merci – Fonte IATA Airport Development Reference Manual 10th Edition

Per le informazioni riguardanti il nuovo piazzale di sosta aeromobili destinato ai velivoli cargo si rimanda al successivo par. 16.4, che contiene la descrizione di tutti gli interventi previsti sulle infrastrutture air-side.

16.3.1 Nuovi magazzini cargo "di prima linea" (interventi 4.01, 4.02, 4.03)

Il Masterplan prevede un importante sviluppo dell'area cargo al fine di garantire un'adeguata capacità delle infrastrutture destinate alla gestione del traffico merci, coerentemente con i significativi incrementi stimati nel medio e lungo periodo dei volumi di merce servita.

L'area individuata per la realizzazione dei nuovi fabbricati è adiacente all'attuale "cargo city", a sud del sedime aeroportuale, al fine di ottimizzare le infrastrutture esistenti e consolidare la vocazione di questa area del sedime per la gestione del traffico merci.

Lo schema funzionale, che prevede l'allineamento dei nuovi fabbricati a quelli esistenti in modo da garantire un'ottimizzazione delle superfici e una distribuzione razionale dei flussi, è caratterizzato da

magazzini “di prima linea”, che fronteggiano da un lato il piazzale di sosta aeromobili e dall'altro la viabilità di servizio land-side.

La realizzazione di questi nuovi fabbricati viene prevista dal Masterplan nella Fase 2 e nella Fase 3, ma potrebbe anche venire anticipata qualora specifiche richieste di mercato dovessero evidenziare tale esigenza.

Lo schema ipotizzato consente di ridurre le distanze e di conseguenza anche i tempi necessari per la movimentazione delle merci all'interno dell'aeroporto, conseguendo in tal modo migliori risultati in termini di efficienza e funzionalità operativa e, al tempo stesso, assicurando minore impatto in termini di consumi di suolo e ricadute ambientali.

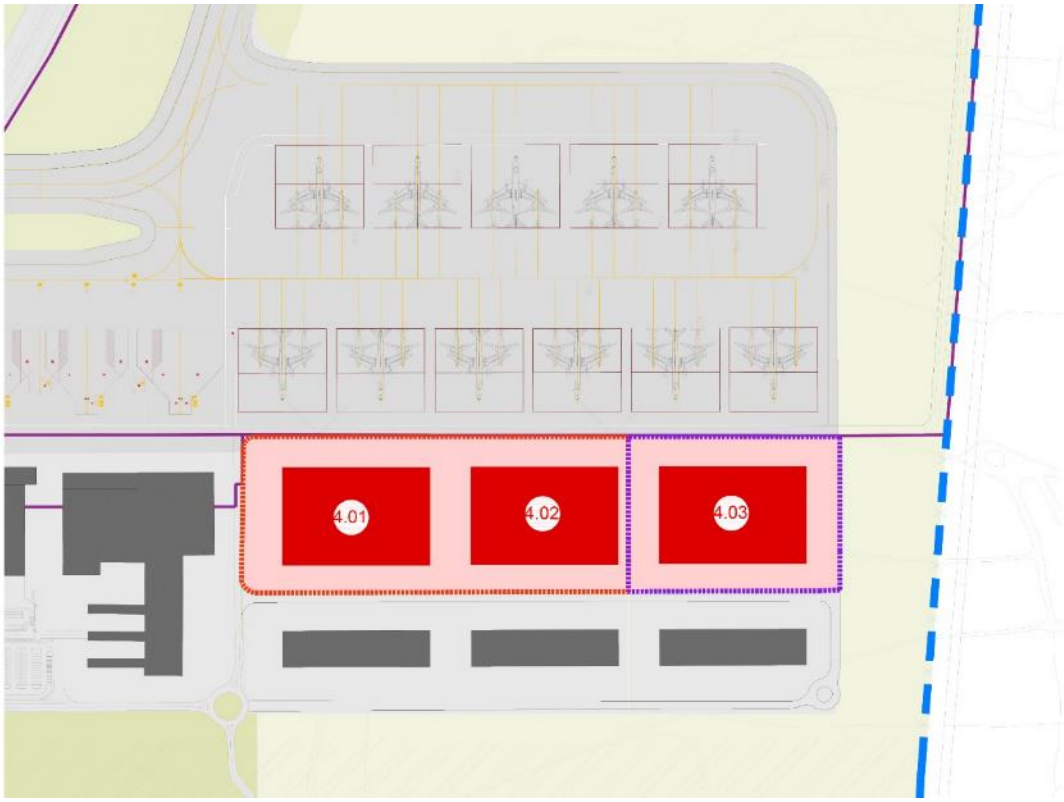


Figura 221 – Planimetria generale dell’intervento

L’intervento prevede 3 nuovi edifici cargo, ciascuno avente una superficie di ingombro a terra pari a circa 15.000 m^2 ed un’altezza massima pari 15 m.

Il layout funzionale di massima dei suddetti fabbricati è concepito per poter ospitare al piano terra le attività principali di gestione delle merci (import-export), mentre è prevista la possibilità di realizzare un piano da dedicare eventualmente a spazi ad uso ufficio di supporto all'attività cargo, per una superficie complessiva stimata indicativamente in 3.000 m^2.

La volumetria complessiva è quindi pari a circa 225.000 m^3 per ciascuno dei 3 edifici.

Va sottolineato che il layout degli edifici cargo proposto dal Masterplan rappresenta un'ipotesi progettuale di massima, coerente con le attuali esigenze e con il quadro di domanda definito nelle previsioni di sviluppo del traffico merci.

Eventuali nuove esigenze funzionali ed operative che dovessero emergere in futuro, a seguito di dinamiche oggi non prevedibili, potrebbero determinare una diversa configurazione degli edifici nello sviluppo dell'iter progettuale, fermo restando il rispetto delle volumetrie complessive e delle altezze dichiarate nel presente documento.

Figura 222 – Vista aerea della nuova area cargo di prima linea

16.3.2 Magazzini cargo “di seconda linea” (interventi 4.07, 4.10)

Al fine di rispondere alle specifiche richieste espresse dal mercato e fronteggiare in modo adeguato le previsioni di aumento del traffico merci stimate per l'aeroporto di Malpensa, il Masterplan ha pianificato anche lo sviluppo di nuove strutture cargo di "seconda linea", che risulteranno adiacenti alle infrastrutture aeroportuali esistenti della “Cargo city”, ad integrazione del sistema dei terminal cargo principali ("di prima linea"). L’area verrà collegata alla viabilità esterna (SS336) attraverso l’attuale svincolo di “Cargo city” e si è prevista la realizzazione all’interno del sedime aeroportuale di una nuova rotatoria e di un nuovo tratto viario di accesso.

Lo sviluppo dell'area in esame sarà possibile a seguito della demolizione di alcuni fabbricati minori e al trasferimento di alcune funzioni che attualmente occupano in maniera disomogenea e poco funzionale questa zona del sedime.

Lo schema distributivo previsto consente di ridurre al massimo le distanze e i tempi di movimentazione delle merci all'interno dell'aeroporto, conseguendo in tal modo di ottenere migliori risultati in termini di efficienza e funzionalità operativa e minore impatto in termini di consumi e ricadute ambientali.

La realizzazione della nuova area cargo di seconda linea inizierà in prima fase (anni 2019 - 2025), per essere poi completata in seconda fase (anni 2026 - 2030).

In prima fase si prevede la realizzazione di 7 fabbricati aventi una superficie complessiva di ingombro a terra pari a circa 41.000 m^2 ed un'altezza massima variabile da 8 a 10 m. La volumetria complessiva risulta quindi pari a circa 400.000 m^3.

In seconda fase si prevede la realizzazione degli ultimi 2 edifici, anch'essi con un'altezza massima di 10 m ed una superficie di ingombro complessiva pari a ca. 10.000 m^2. Ogni fabbricato sarà dotato di un piazzale antistante per la movimentazione, la sosta dei mezzi pesanti e le operazioni di carico/scarico e di un piccolo parcheggio operatori.

Figura 223 – Vista aerea della nuova area cargo di "seconda linea"

16.3.3 Centro Servizi Cargo (intervento 4.08)

La realizzazione, all'interno del sedime aeroportuale esistente, di un nuovo "centro servizi" destinato agli autotrasportatori risponde all'esigenza di potenziare l'area operativa della "Cargo City" mediante la fornitura di alcune funzioni (parcheggi, officine meccaniche, punto di ristoro, ecc.) frequentemente richieste dai suddetti utenti.

Lo schema di sviluppo prevede la realizzazione di alcuni fabbricati di dimensioni relativamente contenute, direttamente collegati alla viabilità di accesso all'area cargo, e di un vasto piazzale di sosta dei veicoli pesanti. Si prevede che il nuovo centro servizi cargo possa essere realizzato in prima fase (2019-2025).

L'intervento prevede 3 nuovi fabbricati, due dei quali aventi ciascuno una superficie di ingombro a terra pari a circa 400 m^2 ed il terzo con una superficie di ingombro maggiore, pari a 880 m^2, per una volumetria complessiva pari a circa 15.300 m^3.

Tutti gli edifici si sviluppano con un solo piano fuori terra ed un'altezza massima pari a 8-9 m per il fabbricato più grande e di 5 m circa per gli edifici minori. Nell'area a sud dei tre fabbricati è prevista la realizzazione di un piazzale per la sosta dei mezzi, pavimentato con conglomerato bituminoso ed avente una capacità di circa 150 stalli.

Va sottolineato che il layout proposto, così come la suddivisione in tre edifici, rappresenta un'ipotesi progettuale di massima coerente con le attuali esigenze e con il quadro di domanda definito nelle previsioni di sviluppo del traffico merci; tuttavia, eventuali nuove esigenze funzionali ed operative che dovessero emergere in futuro, a seguito di dinamiche oggi non prevedibili, potrebbero determinare una diversa configurazione degli edifici nello sviluppo dell'iter progettuale, fermo restando il rispetto delle volumetrie complessive e delle altezze dichiarate nel presente documento.

16.3.4 Altri Magazzini Cargo (interventi 4.09, 4.11, 4.13)

L'intervento, localizzato nella zona sud-ovest del sedime aeroportuale esistente, prevede la realizzazione di 3 edifici dedicati alla movimentazione delle merci, al fine di aumentare la capacità complessiva della "Cargo City" e poter ospitare nuovi operatori specializzati che intenderanno aprire delle proprie strutture a Malpensa, già nel breve-medio periodo.

Alcuni di questi interventi sono già attualmente in corso di progettazione e risultano coerenti anche con le indicazioni di sviluppo previste dal Piano Regolatore Aeroportuale del 1985.

Gli interventi consistono nella realizzazione di 3 nuovi terminal merci "di prima linea", aventi superficie di ingombro a terra rispettivamente pari a pari a ca. 10.000 m^2 (edificio posto più a sud, individuato con il n. 4.11), a ca. 3.000 m^2 (edificio centrale individuato con il n. 4.13) e a ca. 6.800

m^2 (edificio più a nord, individuato con il n. 4.09). La volumetria complessiva di questi interventi sarà di ca. 300.000 m^3.

Tutti gli edifici, pensati per poter ospitare al piano superiore un mezzanino da dedicare eventualmente a spazi ad uso ufficio, si presenteranno ad un solo piano fuori terra ed avranno un'altezza massima di 15 m.

16.4 Interventi sulle infrastrutture air-side

Il piano di sviluppo delle infrastrutture airside mantiene inalterata l'attuale configurazione delle piste di volo; interessa invece i piazzali aeromobili e le taxiway.

Le simulazioni condotte da ENAV hanno infatti già consentito di dimostrare come la prevista realizzazione di nuove taxiway di uscita rapida (in particolare quelle verso il piazzale nord e verso l'area di espansione dell'apron a nord-ovest), congiuntamente all'intervento riguardante il raddoppio delle postazioni di attesa per l'ingresso in pista 35R, potranno garantire un incremento di capacità operativa del sistema delle due piste parallele esistenti, tale da poter adeguatamente fronteggiare lo sviluppo del traffico prevedibile nel periodo di riferimento del Masterplan.

A tali opere si aggiungono alcune modifiche di lay-out delle aree esistenti (in corrispondenza dei nuovi edifici previsti dal Masterplan) e significativi interventi di ampliamento e riconfigurazione delle aree di piazzale, che riguardano in particolar modo la zona a nord-ovest del sedime e la zona della Cargo City e che risultano indispensabili per garantire anche un adeguato incremento delle aree di sosta degli aeromobili in funzione dell'evoluzione della domanda, in termini di capacità "statica" disponibile in aeroporto.

Si ritiene utile evidenziare come lo schema di sviluppo proposto sia stato studiato prevedendo sempre una configurazione delle vie di rullaggio finalizzata ad evitare tratti utilizzabili dai velivoli a senso unico alternato, e basata su schemi di circolazione del tutto analoghi a quelli già presenti nelle aree dell'aeroporto già in esercizio. In particolare, si ricorda che:

- Nella nuova area di piazzale a nord-ovest viene prevista una configurazione di sviluppo lineare degli stand posti lungo il lato ovest dell'area pavimentata, con piazzole di tipologia "MARS" (multi aircraft receiving stand) dimensionate per accogliere o un aeromobile di classe "E / F" o due velivoli di classe "C", associata ad un doppio percorso di rullaggio parallelo posto alle spalle dei velivoli in sosta, dotato di raccordi di collegamento ubicati alle due estremità del piazzale e in alcune posizioni intermedie, che consente di separare nettamente le attività di trasferimento nord-sud dei velivoli dalle manovre di ingresso/uscita negli/dagli

stand. La separazione tra gli assi di queste due taxiway parallele è stata fissata in modo da garantire il pieno rispetto delle vigenti disposizioni normative anche nell'eventualità che entrambe le infrastrutture siano contemporaneamente interessate dalla presenza di velivoli di classe "F". La più esterna di queste due vie di rullaggio coincide con l'esistente taxiway "W", mentre quella più interna confluisce nelle esistenti taxiway "K" e "Y", che si estendono verso sud interessando le aree di piazzale al servizio del Terminal 1 e della Cargo City. La descritta configurazione garantisce flussi di ingresso ed uscita degli aeromobili agevoli e lineari, senza produrre alcun "collo di bottiglia" in grado di ostacolare o rallentare le operazioni di rullaggio.

- Nella zona di piazzale adiacente al futuro "pier sud" è stata espressamente prevista nel Masterplan una modifica del lay-out di piazzale attuale, in modo da trasformare la apron taxiway "T" (che attualmente si configura come un percorso a "fondo cieco" ad esclusivo servizio degli stand n. 609-613 posti a sud del satellite "A" e degli stand remoti n. 621-625) nel primo tratto di un percorso di circolazione che confluirà in una taxiway di nuova realizzazione attraverso cui poter ritornare sull'esistente taxiway "Y" in una posizione più a sud e da qui immettersi nella rete di collegamento con le piste. Questa futura configurazione (tenendo anche conto che i sopra citati stand "remoti" n. 621-625 si ridurranno di una unità, diventeranno di tipo "power-in / power out" e quindi non richiederanno più le operazioni di "push back" sulla taxiway "T") si ritiene che potrà garantire percorsi di accesso e uscita agevoli e senza particolari interferenze anche in presenza dei cinque futuri stand previsti in adiacenza del nuovo "pier sud".

- Nella zona di piazzale in cui verrà realizzato il "quarto satellite" verrà mantenuto sostanzialmente inalterato lo schema di circolazione dei velivoli attuale, determinato dalla presenza delle due apron taxiway "N" e "P". Il collegamento sotterraneo previsto tra il Terminal 1 e il futuro satellite è infatti in grado di garantire il mantenimento di una circolazione degli aeromobili di tipo rotatorio intorno al satellite, con l'unica sostanziale differenza rispetto alla configurazione attuale che praticamente tutti gli stand a cui si accederà da queste taxiway saranno adiacenti agli edifici e dotati di boarding bridge, anziché essere di tipo "remoto" come quelli attuali. Anche il nuovo lay-out garantisce (ovviamente) adeguati percorsi di ingresso e uscita all'hangar manutenzione aeromobili e alla zona destinata all'aviazione generale. Le dimensioni dei percorsi di rullaggio sono state determinate considerando la tipologia dei velivoli che caratterizzerà le diverse zone del futuro satellite (stand di classe "F" all'estremità est del nuovo edificio, stand di classe "E" lungo il lato sud e stand di classe "C" lungo il lato nord).

- Anche per quanto riguarda l'estensione verso sud del piazzale cargo prevista dal nuovo Masterplan si è ipotizzato un lay-out in grado di garantire una circolazione di tipo rotatorio dei velivoli che si imposta su un percorso di ingresso alla nuova area garantito dal prolungamento dell'esistente taxiway "HA", che darà accesso sia agli stand posti lungo il fronte dei futuri magazzini cargo di prima linea, sia a quelli "remoti" previsti nella zona centrale del piazzale. Attorno a questi stand "remoti" viene poi previsto uno specifico percorso di rullaggio che si riconnette con l'esistente taxiway "H" e, di conseguenza, consente di raggiungere le testate pista per il decollo senza temere interferenze con eventuali altre operazioni di ingresso/uscita in atto nell'area in esame.

Lo schema di sviluppo delle infrastrutture air-side risulta pertanto caratterizzato da schemi di circolazione e da una ridondanza di possibilità dei percorsi di rullaggio che dovrebbe escludere ogni tipo di problematica sulle operazioni condotte in aeroporto, anche nell'eventualità che alcuni tratti di taxiway possano risultare temporaneamente inagibili per interventi di manutenzione o per altri motivi.

Si segnala che i volumi di traffico orario e giornaliero che potranno interessare questo nuovo schema infrastrutturale saranno analoghi a quelli che sono già stati recentemente registrati in aeroporto durante il periodo di chiusura di Linate (agosto-ottobre 2019), senza che si siano rilevate particolari problematiche di carattere operativo e, quindi, la futura disponibilità di nuove aree di sosta e di nuovi percorsi di rullaggio adeguatamente dimensionati non potrà che migliorare i livelli di funzionalità complessiva del sistema[27].

Gli interventi sulle taxiway saranno finalizzati, da un lato, ad incrementare la capacità operativa delle piste di volo mediante la realizzazione di nuove "rapid exit taxiway" e la riconfigurazione delle taxiway esistenti adeguando i punti di ingresso in pista dei velivoli in partenza, dall'altro ad agevolare il raggiungimento e l'accesso alle nuove aree di sosta aeromobili previste dal masterplan.

Il layout dei piazzali aeromobili viene adeguato ed ampliato con l'intento di massimizzare il numero di stand disponibili (realizzando nuove aree e riconfigurando quelle esistenti), migliorare l'operatività e fruibilità dei piazzali, aumentare le aree di sosta a servizio degli handler, tenendo sempre in considerazione gli standard di safety, evitando hotspot e commistioni tra i flussi.

Gli interventi sulle infrastrutture air-side sono essenzialmente delle seguenti tipologie:

[27] Il previsto utilizzo di uno specifico software di simulazione applicato alla futura configurazione air-side dell'aeroporto consentirà di verificare anche la capacità "dinamica" dell'intero sistema, prendendo in considerazione – sulla base di uno specifico modello di traffico di riferimento – gli effettivi percorsi seguiti degli aeromobili per il rullaggio tra pista e piazzola di sosta e viceversa.

- Nuove taxiway di ingresso/uscita dalle piste, atte ad incrementare la capacità delle piste ottimizzando il sistema infrastrutturale esistente, come suggerito da specifiche valutazioni di ENAV;
- Nuova area manutenzione aeromobili e piazzola prova motori (inclusa taxiway di collegamento con le infrastrutture esistenti);
- Nuovi piazzali di sosta aeromobili nelle zone sud-ovest e a nord-ovest del sedime, con relative taxiway di accesso;
- Modifiche di lay-out delle aree di sosta aeromobili adiacenti al Terminal 1, conseguenti alla realizzazione dei previsti interventi di sviluppo dell'edificio (molo sud e quarto satellite); in quest'ambito sono previsti anche gli interventi correlati alla definizione di specifiche aree di sosta da destinare ai velivoli dell'aviazione generale;
- Nuova area de-icing ubicata nella zona sud del sedime, in prossimità dei raccordi di collegamento alla testata 35R.

Tutte le nuove infrastrutture risponderanno alla vigente normativa EASA "*Annex to ED Decision 2017/021/R – Certification Specifications and Guidance Material for Aerodromes Design CS-ADR-DSN" – Issue 4 – 8 December 2017*.

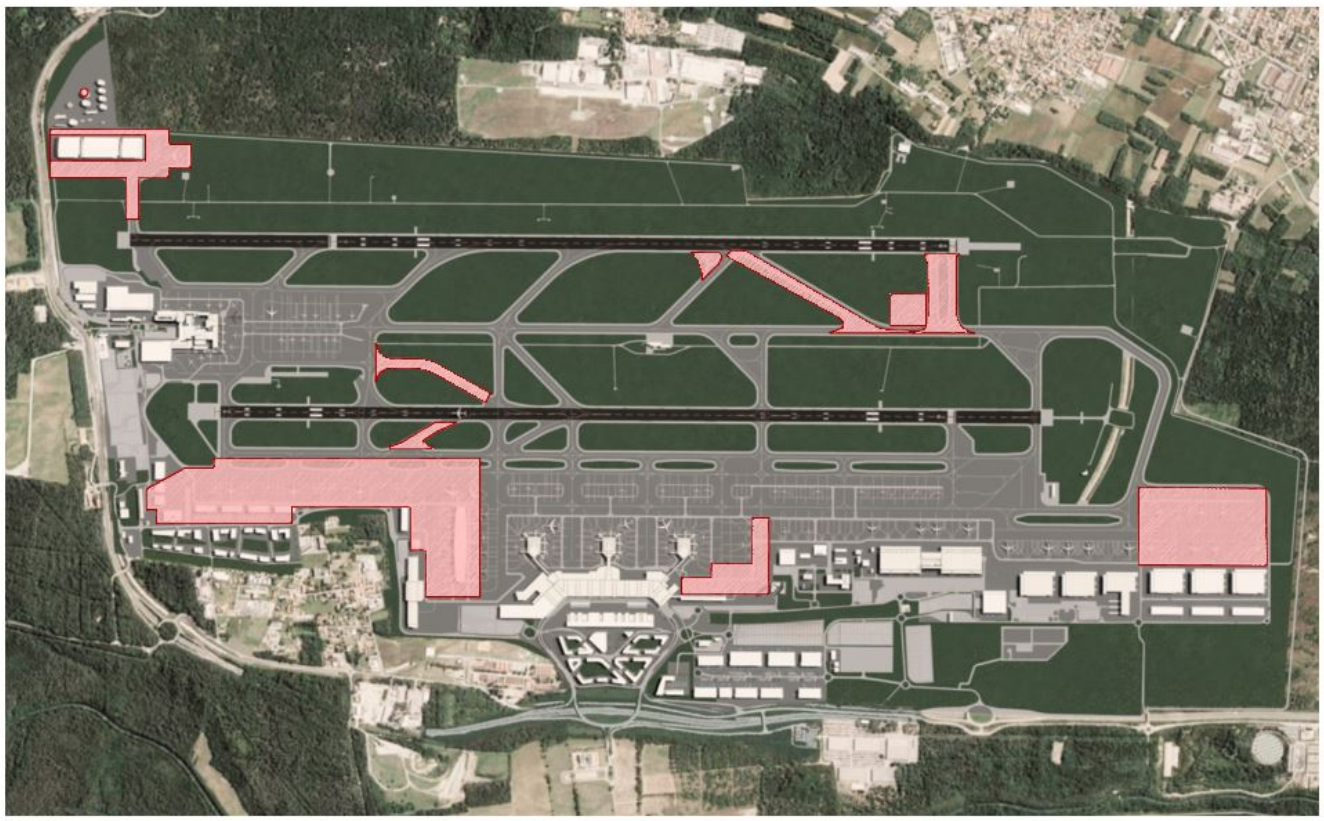


Figura 224 – Inquadramento generale dei principali interventi

Il Masterplan prevede anche significativi interventi di riqualifica delle infrastrutture di volo esistenti, con investimenti estesi a tutto il periodo di riferimento, finalizzati a garantire sempre i massimi livelli di affidabilità, operatività, funzionalità e sicurezza delle operazioni. In particolare, si evidenzia un importante intervento di riqualifica della pista di volo 17R/35L programmato per l'anno 2021.

Di seguito si forniscono le principali informazioni di riferimento riguardanti le opere previste dal Masterplan in area air-side.

16.4.1 Nuove taxiway di ingresso/uscita dalle piste (interventi 3.12, 3.13, 3.06, 3.07, 3.09)

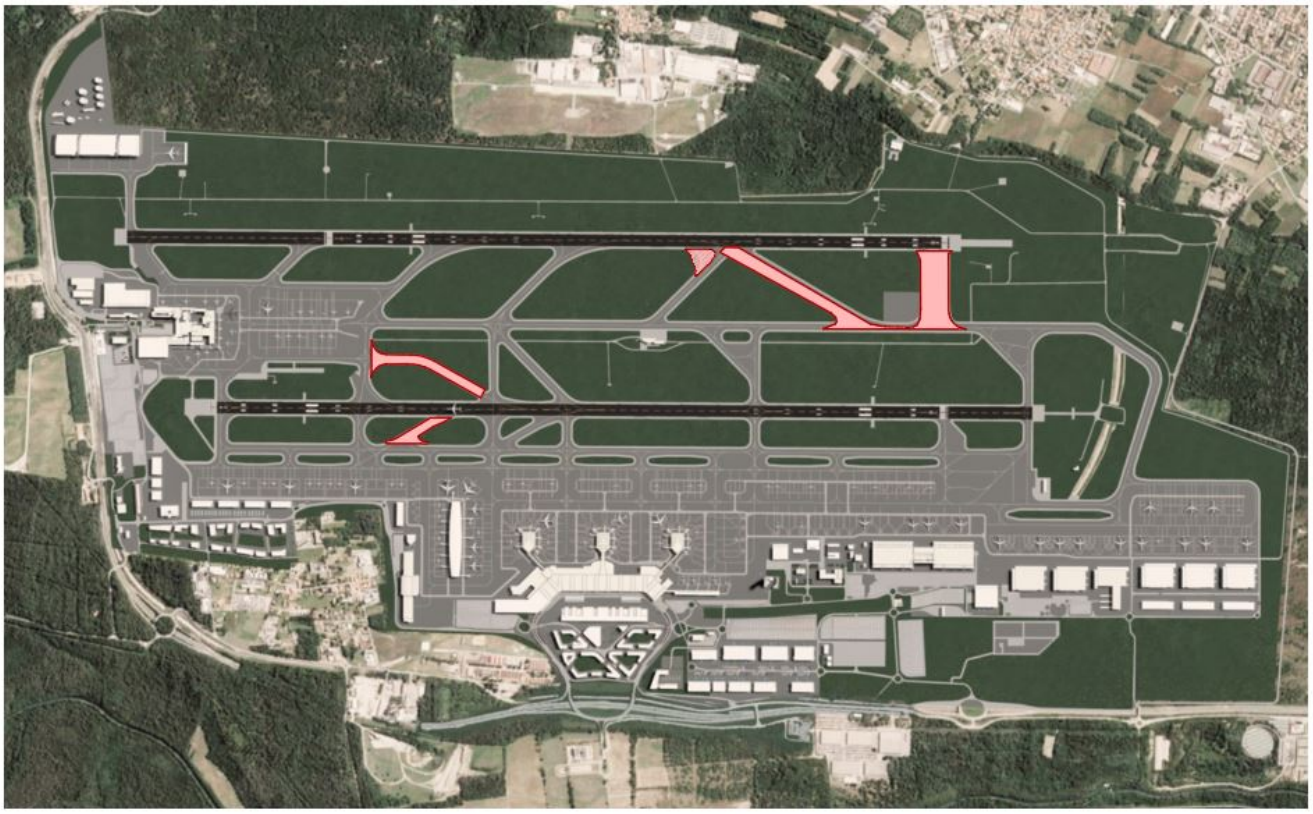


Figura 225 – Inquadramento generale delle nuove taxiway

L'intervento prevede la realizzazione di una serie di taxiway di ingresso/uscita dalle piste allo scopo di migliorare le performance del sistema in termini di capacità, flessibilità, puntualità e affidabilità, nonché di migliorare la circolazione a terra dei velivoli, riducendo i tempi di rullaggio e di attesa e conseguentemente i consumi di carburante e l'inquinamento degli aeromobili.

Gli interventi comprendono:

- raddoppio della taxiway CA per l'ingresso in testata pista 35R (intervento 3.06);
- nuova taxiway di uscita rapida (Rapid Exit Taxiway) per gli aeromobili in atterraggio su pista 17L (intervento 3.09);

- adeguamento della taxiway CB al fine di permettere anche in questa posizione gli ingressi in pista 35R per i decolli (intervento 3.12);

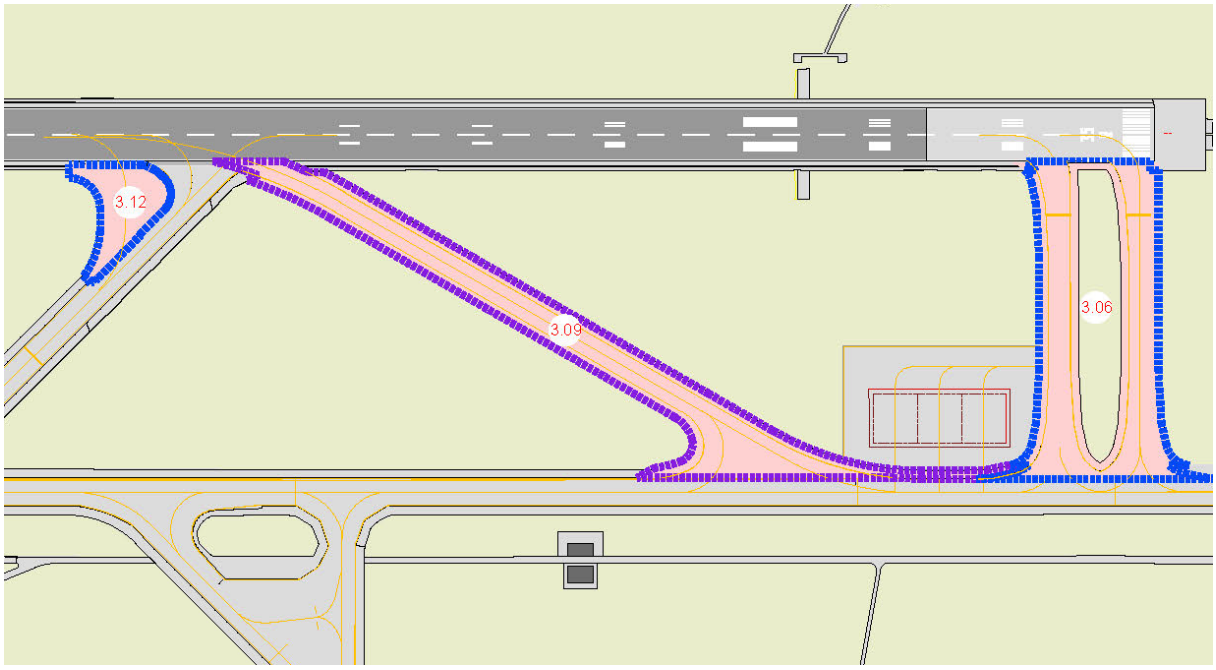


Figura 226 – Individuazione delle nuove taxiway di ingresso/uscita dalle piste (3.06,3.09,3.12)

- nuova taxiway di uscita rapida (Rapid Exit Taxiway) per gli aeromobili in atterraggio su pista 35L verso il piazzale nord (intervento 3.13);
- nuova taxiway di uscita rapida (Rapid Exit Taxiway) per gli aeromobili in atterraggio su pista 35L verso il futuro piazzale nord-ovest (intervento 3.07).

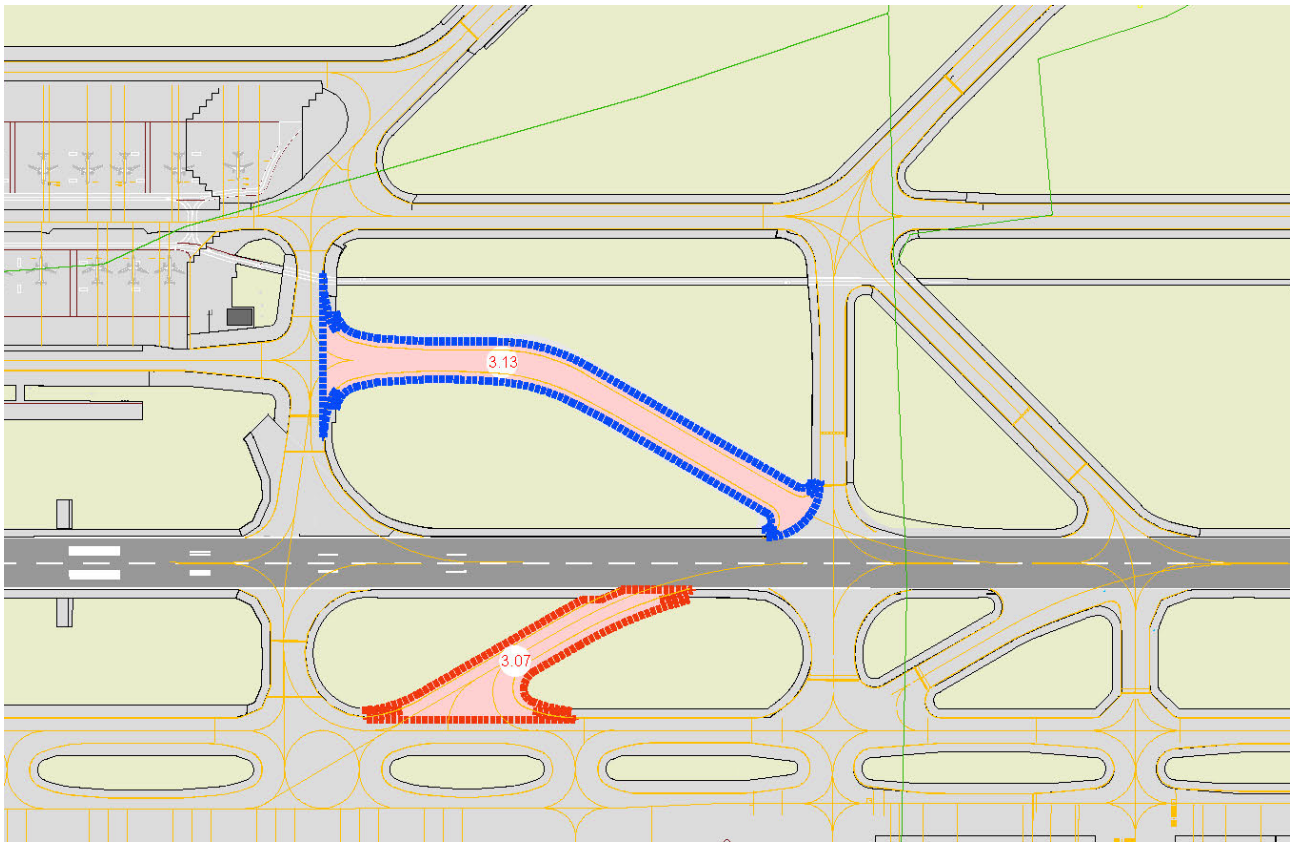


Figura 227 – Individuazione delle nuove taxiway di uscita rapida (3.13, 3.07)

Tutte le taxiway sono progettate per garantire la movimentazione dei velivoli di codice ICAO “F” (Outer Main Gear Wheel Span – OMGWS – fino a 15 m), quali l'Airbus A380, in modo da assicurare la possibilità di utilizzo dell'infrastruttura da parte di tutte le tipologie di velivoli che potranno operare sull’aeroporto di Malpensa.

La parte portante delle taxiway avrà pertanto una larghezza di 25 m nei tratti rettilinei, mentre nelle curve sarà più ampia in modo da garantire, considerando il cockpit dell’aeromobile di progetto sopra il marking di centre line, un franco di sicurezza tra il carrello posteriore principale dell’aeromobile e il bordo della taxiway superiore a 4 m.

I raggi delle curve saranno compresi tra 50 m e 550 m, compatibilmente con la capacità di manovra e la velocità di rullaggio dell’aeromobile per cui sono progettate.

Le nuove vie di rullaggio disporranno di shoulder di 9,5 m e verranno incluse in una strip di 51 m per lato, secondo quanto richiesto dalla vigente normativa EASA per garantirne l’utilizzo da parte dei velivoli di codice ICAO “F”.

Gli interventi 3.07, 3.09 e 3.13 sono configurati dal punto di vista normativo come “Rapid Exit Taxiway”, pertanto:

- la curva di uscita dalla pista avrà un raggio di curvatura di almeno 550 m permettendo, in condizioni di pista bagnata, di uscire dalla pista ad una velocità di 93 km/h;

- dopo la curva di uscita sarà presente un rettilineo lungo almeno 75 m e quindi sufficiente per permettere all'aeromobile in uscita di fermarsi completamente prima dell'intersezione con la taxiway successiva;
- l'angolo di intersezione tra la taxiway di uscita rapida e la pista sarà di 30°.

La pavimentazione delle nuove taxiway sarà costituita indicativamente dai seguenti strati:

- strato di usura in conglomerato bituminoso alto modulo (4 cm);
- strato di binder in conglomerato bituminoso alto modulo (6 cm);
- strato di base in conglomerato bituminoso (10 cm);
- strato di sottobase in misto cementato (20 cm);
- strato di fondazione in misto granulare stabilizzato (20 cm).

Si precisa che potranno rendersi necessarie eventuali operazioni preliminari di consolidamento (stabilizzazione a calce e/o cemento) e/o bonifica del sottofondo, da definire sulla base di indagini specifiche propedeutiche al progetto dell'intervento.

Le nuove infrastrutture saranno dotate di sistemi di drenaggio delle acque meteoriche costituiti da fognoli grigliati in calcestruzzo armato dotati di griglie che capteranno le acque superficiali per recapitarle, tramite collettori interrati, ad un sistema di dispersione, previo opportuno trattamento delle acque di prima pioggia.

Tutte le taxiway saranno dotate di aiuti visivi luminosi per operazioni in LVP con RVR<350 m e da opportuni sistemi di prevenzione delle runway incursion, così come prescritto dalla vigente normativa e saranno predisposte per la futura implementazione di sistemi A-SMGCS (Advanced Surface Movement Guidance and Control System).

16.4.2 Nuovo piazzale di sosta aeromobili cargo (interventi 3.01, 3.02)

Figura 228 – Inquadramento generale dei nuovi piazzali in area cargo.

Il nuovo piazzale per la sosta degli aeromobili cargo è localizzato nella zona sud del sedime, come naturale prolungamento dell'esistente settore 800 delle aree di sosta di Malpensa. Esso presenterà forma rettangolare (ca. 680 x 350 m nella configurazione finale) con lato maggiore in direzione nord-sud e una superficie complessiva di ca. 240.000 m^2, che comprende sia le piazzole di sosta sia i percorsi di rullaggio degli aeromobili.

Il piazzale potrà essere realizzato per fasi successive, partendo da nord, per fronteggiare in modo adeguato le effettive esigenze espresse dal mercato e distribuire nel tempo gli investimenti.

Il dimensionamento delle nuove aree è stato effettuato considerando la possibile presenza delle tipologie di aeromobili di maggiori dimensioni attualmente utilizzate per il trasporto delle merci (fino ai velivoli di "codice F" ICAO). Le piazzole di sosta sono disposte su due file parallele con orientamento nord-sud; gli stand più ad ovest fronteggiano i futuri magazzini "di prima linea" e sono del tipo power-in / push-out, mentre quelli posti sull'altro lato del piazzale prevedono la sosta dei velivoli con prua a est e sono di tipo power-in / power-out.

È stato verificato che gli aerei in sosta o in rullaggio sul nuovo piazzale risultino compatibili con le superfici di delimitazione ostacoli imposte dalla presenza delle piste di volo, tenendo conto della relativa vicinanza dell'area in esame al prolungamento dell'asse pista 17R/35L.

Lo schema di circolazione degli aeromobili sul piazzale prevede la realizzazione di due vie di rullaggio parallele, normalmente utilizzate con circolazione a senso unico antiorario. La taxiway di ingresso al nuovo piazzale è costituita dal prolungamento verso sud dell'esistente taxiway "HA"; da questa linea di rullaggio avverrà l'accesso a tutti gli stand del nuovo piazzale. Al bordo sud della nuova infrastruttura è previsto il raccordo di collegamento con la taxiway di uscita che corre lungo il lato ovest e si collega con l'esistente taxiway "H", da cui si potrà successivamente raggiungere una delle due testate di decollo da sud (35R e 35L), oppure l'area di de-icing o ancora, eventualmente, proseguire verso una delle altre aree operative air-side dell'aeroporto. Mentre i percorsi di rullaggio sul nuovo piazzale sono stati dimensionati tenendo conto della dimensione massima dei velivoli di "codice F" e, quindi, presentano una distanza minima di 47,5 m tra l'asse taxiway e le adiacenti aree di sosta, gli stand avranno dimensioni di 90 x 85 m e considerano la possibilità di accogliere velivoli fino alle dimensioni dei Boeing B747-800, Airbus A330, Boeing B777-9X, che costituiscono attualmente la massima tipologia utilizzata per le operazioni all-cargo. Lo schema individuato consente la sosta di 6 velivoli di tale tipologia sull'allineamento ad ovest e di altri 5 velivoli negli stand posti sull'altro lato del piazzale. Oltre a rispettare le minime distanze di sicurezza previste dalla vigente normativa all'interno degli stand, tra ognuno dei suddetti stand e quelli ad esso adiacenti sono state anche previste delle aree libere destinate alla sosta dei mezzi di rampa e all'accumulo anticipato delle attrezzature e delle merci che verranno caricate sul velivolo, al fine di ottimizzare i livelli di operatività dell'area e di garantire la movimentazione in sicurezza di uomini, mezzi e merci.

Per garantire al sistema una maggiore flessibilità di utilizzo, oltre alla descritta configurazione con 11 piazzole destinate agli aeromobili di maggiori dimensioni, è stata anche verificata la possibilità di utilizzare lo spazio disponibile con una configurazione di sosta "alternata", prevedendo gli stand in configurazione MARS (*Multiple Apron Ramp System*), nel caso in cui risulti necessario accogliere aeromobili di dimensioni più contenute (tipicamente quelli utilizzati dai vettori "courier" su tratte di medio raggio, per le operazioni "feeder"); in questo caso – considerando aerei con massima apertura alare di 38 m (ICAO code C) – risulta possibile la sosta contemporanea di 2 velivoli di codice C al posto di uno di codice E o F.

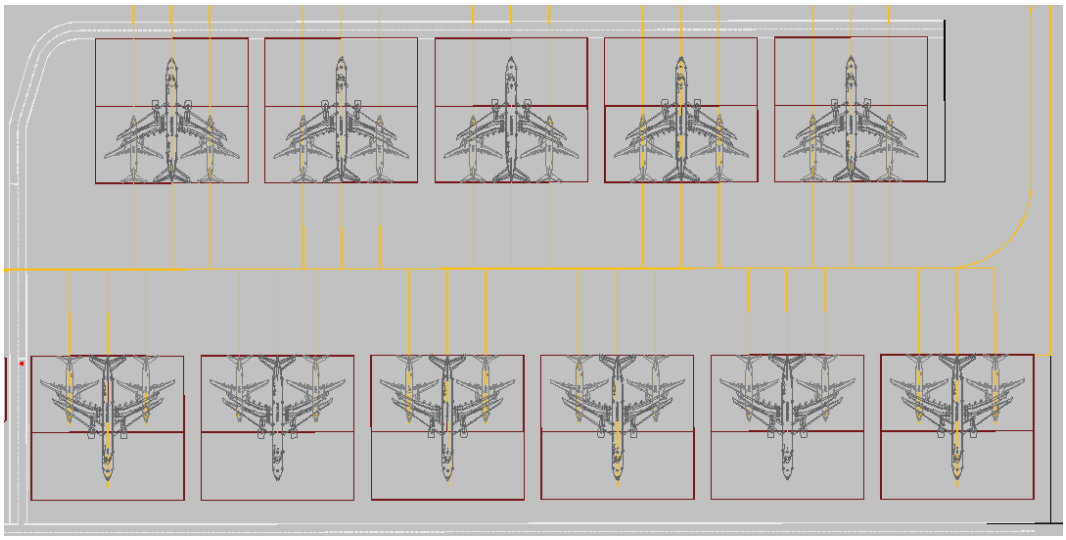


Figura 229 – Stand MARS piazzale cargo

ICAO code	Configurazione max F/E	Configurazione max C
F/E	11	-
C	-	22

Figura 230 – Numero stand nelle due configurazioni

Le aree in cui sostano gli aeromobili verranno realizzate in lastre di calcestruzzo, mentre per i percorsi di rullaggio interni al nuovo piazzale si prevede una pavimentazione in conglomerato bituminoso. Lungo i margini del piazzale a sud e ad est è prevista la realizzazione di fasce pavimentate antipolvere (shoulder) di larghezza conforme alle vigenti disposizioni normative.

La pendenza del nuovo piazzale verrà sempre mantenuta al di sotto dell'1% previsto dalla normativa di riferimento.

Le caratteristiche strutturali dei nuovi piazzali di sosta aeromobili saranno coerenti e congruenti con quelle delle infrastrutture di volo esistenti, e terranno in considerazione l'incremento previsto per il traffico aereo (numero movimenti) e per il peso proprio degli aeromobili. Per gli stand è prevista una pavimentazione di tipo rigido costituita indicativamente dai seguenti strati:

- lastra in calcestruzzo (30 cm);
- foglio antifrizione in polipropilene;
- strato di base in misto cementato (20 cm);
- fondazione in misto granulare stabilizzato granulometricamente (30 cm).

Per le taxiway, invece, si prevede una pavimentazione di tipo flessibile costituita indicativamente dai seguenti strati:

- strato di usura in conglomerato bituminoso alto modulo (4 cm);
- strato di binder in conglomerato bituminoso alto modulo (6 cm);
- strato di base in conglomerato bituminoso (10 cm);
- strato di sottobase in misto cementato (20 cm);
- strato di fondazione in misto granulare stabilizzato (20 cm).

L'andamento altimetrico del terreno presente nella zona in esame richiederà la costituzione di rilevati di dimensioni abbastanza significative per garantire un adeguato raccordo con le infrastrutture esistenti. Si è stimato che la realizzazione delle nuove opere (infrastrutture air-side + interventi land-side) comporterà la realizzazione di ca. 500.000 m^3 di rilevato, poiché si parte da un dislivello attuale tra il piazzale esistente e il terreno naturale che arriva a ca. 4 m.

Tutte le nuove aree pavimentate saranno dotate di sistemi di drenaggio, raccolta e trattamento delle acque meteoriche. Sul nuovo piazzale è stato previsto un percorso stradale di servizio a doppio senso di marcia, con 2 corsie di 5 m ciascuna, che consente di raggiungere agevolmente tutte le aree di sosta.

Ogni stand sarà servito da sistema HRS (hydrant refuelling system) e da impianto di fornitura di energia elettrica a 400 hz, in modo da limitare l'impatto sull'ambiente e le necessità di spostamento di mezzi operativi all'interno del sedime.

La segnaletica orizzontale (linea d'asse e di bordo taxiway, marking delle piazzole di sosta, ecc.), gli aiuti visuali luminosi (luci di asse taxiway, luci di lead-in agli stand, luci di posizione di attesa intermedia, ecc.), la segnaletica verticale e i sistemi di illuminazione con torri faro del nuovo piazzale verranno progettati e realizzati in piena conformità con quanto previsto dalle vigenti norme di riferimento (EASA – "Certification Specifications and Guidance Material for Aerodrome Design").

Lo sviluppo del nuovo piazzale di sosta aeromobili e, più in generale, della nuova area di espansione delle attività cargo, richiederà anche la realizzazione di nuovi tratti di strada perimetrale (per la quale si manterranno le caratteristiche tipologiche e dimensionali già attualmente utilizzate nelle altre aree dell'aeroporto) e la realizzazione delle nuove recinzioni, che anche in questa parte dello scalo dovranno seguire le disposizioni espresse dal Comitato Interministeriale per la Sicurezza nella: "Scheda n. 7 – Controlli di sicurezza delle infrastrutture aeroportuali".

All'estremità sud del nuovo piazzale è stata prevista una possibilità di collegamento (uscita di emergenza) tra la viabilità di servizio interna al confine doganale e la rete stradale land-side.

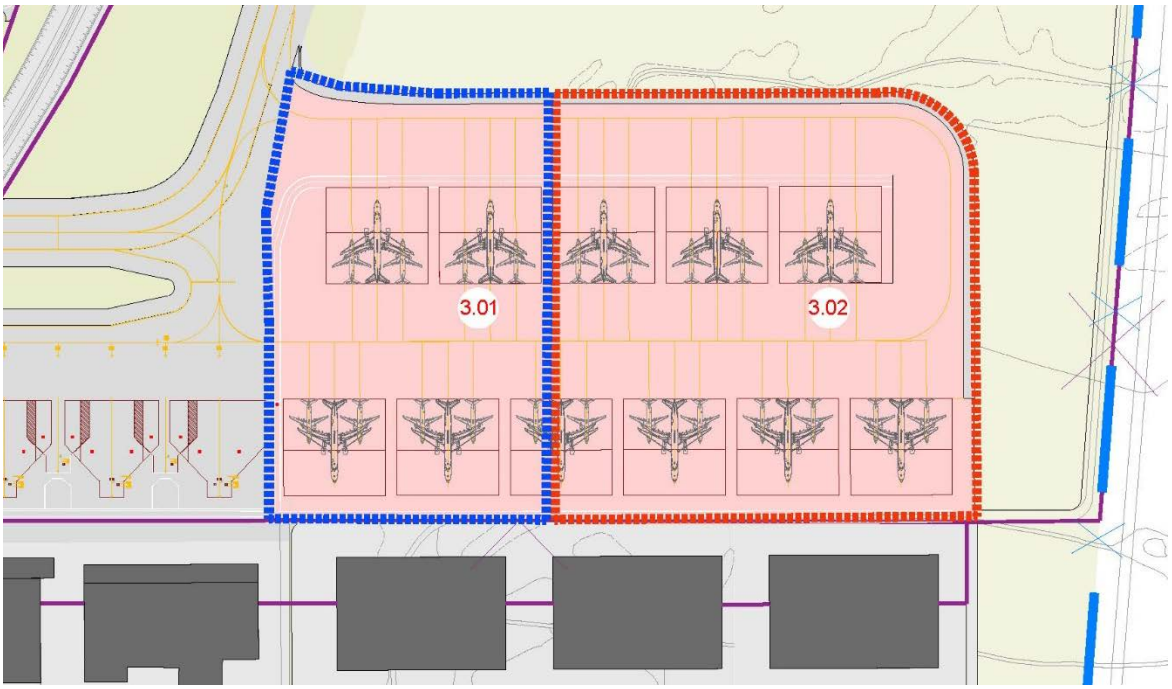


Figura 231 – Individuazione dei nuovi piazzali in area cargo.

16.4.3 Nuova area manutenzione e piazzola prova motori (interventi 3.04)

Figura 232 – Inquadramento generale del nuovo piazzale manutenzione e piazzola prova motori.

L'intervento consiste nella realizzazione delle infrastrutture air-side a servizio della nuova area manutenzione aeromobili (raccordo con la pista 17L/35R e area di piazzale antistante gli hangar) e di una nuova piazzola prova motori, che verranno realizzati nella zona nord-est del sedime, in prossimità dell'esistente deposito carburanti.

La piazzola prova motori avrà una larghezza di 100 m ed una lunghezza di 100 m, dimensioni sufficienti ad ospitare un Airbus A380 (codice ICAO F) e sarà dotata di opportune paratie antirumore, in modo da limitare l'impatto acustico sul territorio limitrofo all'aeroporto.

Figura 233 – Immagini di riferimento- piazzole prova motori dell'aeroporto di Napoli Capodichino e di Roma Fiumicino.

La taxiway a servizio dell'area è progettata per la movimentazione dei velivoli di codice ICAO "F" (Outer Main Gear Wheel Span – OMGWS – fino a 15 m), al fine di assicurare la massima flessibilità di utilizzo all'infrastruttura. La parte portante avrà una larghezza di 25 m nei tratti rettilinei e verrà opportunamente allargata nelle curve in modo da garantire sempre un franco di sicurezza tra il carrello dell'aeromobile e il bordo della taxiway superiore a 4 m. La taxiway sarà inoltre dotata di shoulder di 9,5 m e inclusa in una strip di 51 m per lato, come richiesto per l'utilizzo da parte di aeromobili di codice ICAO F.

Le caratteristiche strutturali della taxiway, del piazzale e della piazzola prova motori saranno coerenti e congruenti con quelle delle infrastrutture di volo esistenti, oltre a tenere in considerazione le caratteristiche dell'aeromobile critico di riferimento.

Per la piazzola prova motori è prevista una pavimentazione di tipo rigido costituita indicativamente dai seguenti strati:

- lastra in calcestruzzo (30 cm);
- foglio antifrizione in polipropilene;
- strato di base in misto cementato (20 cm);
- fondazione in misto granulare stabilizzato granulometricamente (30 cm).

Per le taxiway e le aree di movimentazione dei velivoli è invece prevista una pavimentazione di tipo flessibile costituita indicativamente dai seguenti strati:

- strato di usura in conglomerato bituminoso alto modulo (4 cm);
- strato di binder in conglomerato bituminoso alto modulo (6 cm);
- strato di base in conglomerato bituminoso (10 cm);
- strato di sottobase in misto cementato (20 cm);
- strato di fondazione in misto granulare stabilizzato (20 cm).

Si precisa che, sia per le aree con pavimentazione rigida, sia per quelle con pavimentazione flessibile, potranno rendersi necessarie eventuali operazioni preliminari di consolidamento (stabilizzazione a calce e/o cemento) e/o bonifica del sottofondo, da definire sulla base di indagini specifiche propedeutiche al progetto dell'intervento.

Tutte le infrastrutture saranno dotate di aiuti visivi luminosi progettati in modo da garantire anche la possibilità di operazioni in LVP con RVR<350m.

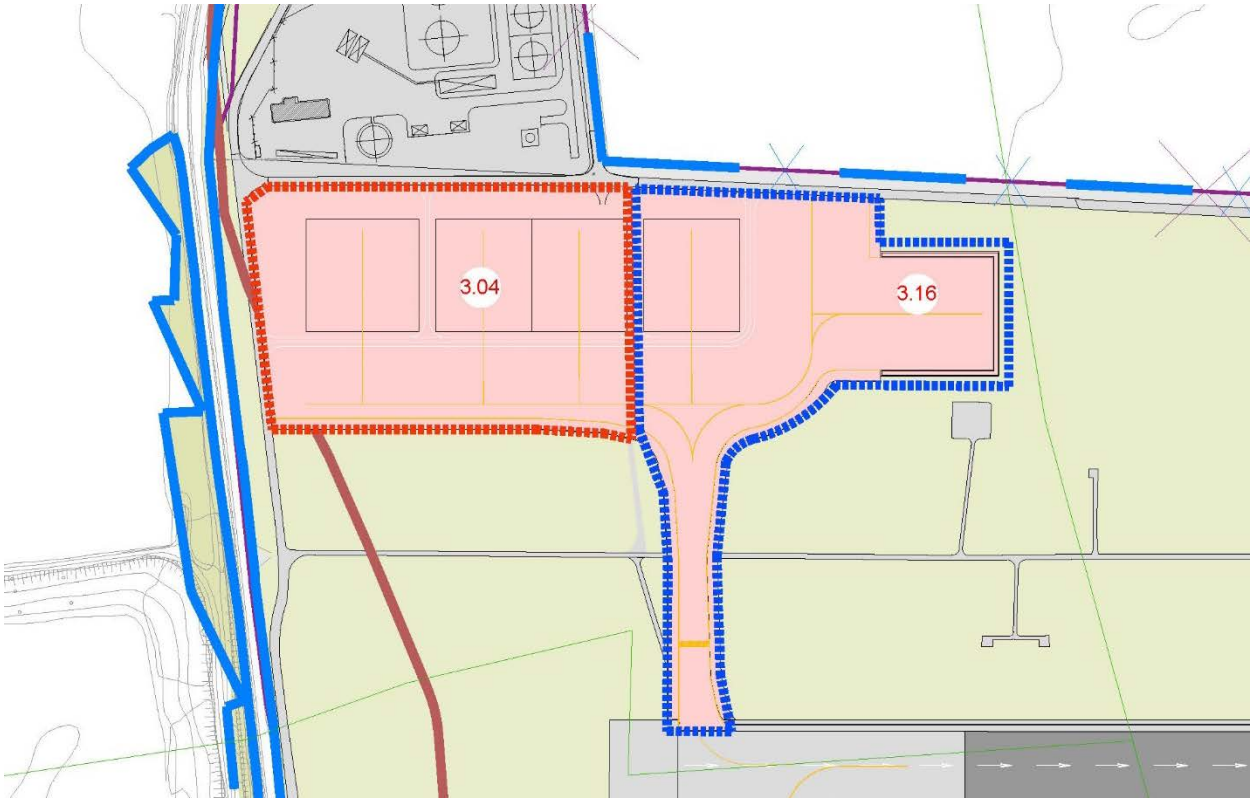


Figura 234 – Individuazione nuova area manutenzione e piazzola prova motori.

16.4.4 Nuovi piazzali in area nord-ovest (intervento 3.05)

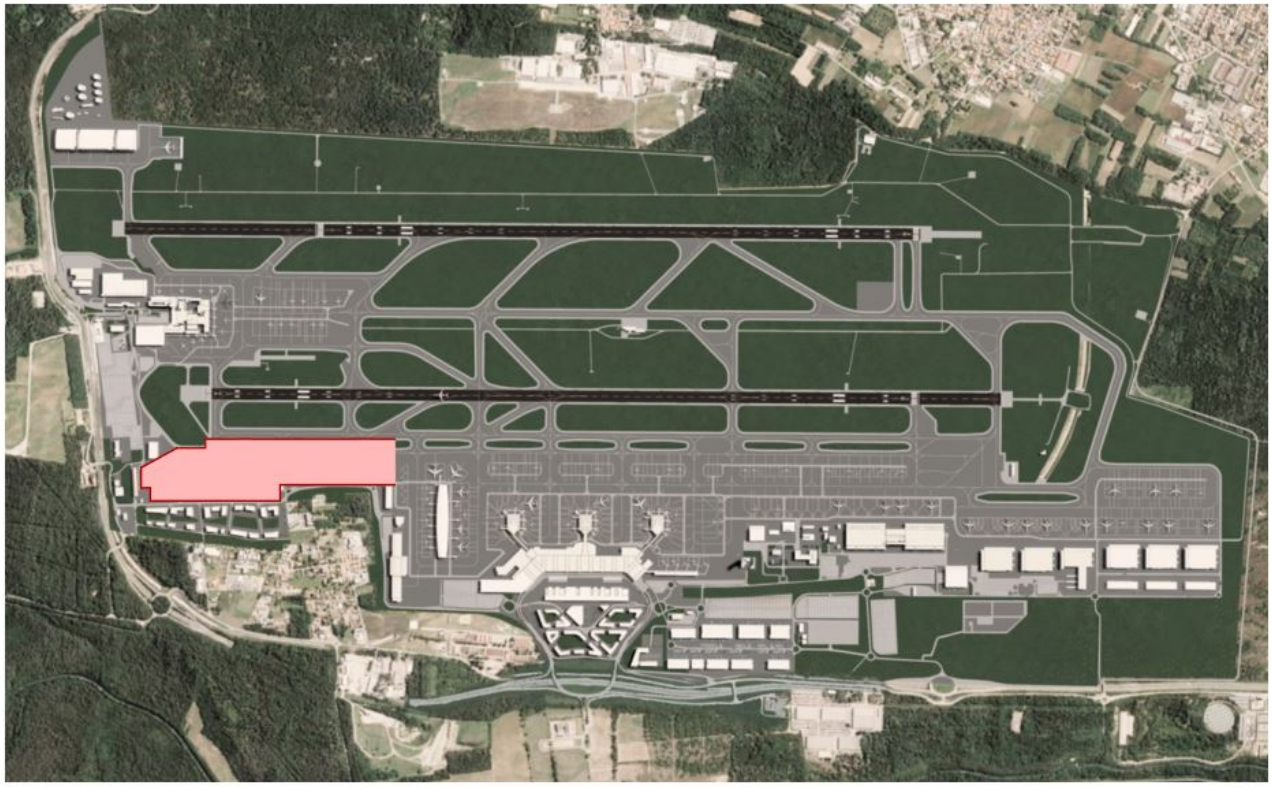


Figura 235 – Inquadramento generale del nuovo piazzale nord- ovest

Il nuovo piazzale per la sosta degli aeromobili nell'area nord-ovest del sedime risulterà direttamente collegato all'esistente piazzale antistante il Terminal 1 e servirà a garantire l'incremento di capacità di sosta necessaria per fronteggiare i previsti sviluppi del traffico passeggeri. Esso presenterà forma rettangolare con lato maggiore in direzione nord-sud e una superficie complessiva di ca.240.000 m^2, che comprende sia le piazzole di sosta sia i percorsi di rullaggio degli aeromobili.

Il piazzale potrà essere realizzato per fasi successive. Il dimensionamento delle nuove aree è stato effettuato considerando la possibile presenza anche di velivoli di "codice F" ICAO, tuttavia la configurazione degli stand è stata prevista per garantire la massima flessibilità di utilizzo e, quindi, la possibilità di accogliere "in configurazione alternata" aeromobili di categorie inferiori. Gli stand sono disposti su un'unica fila ubicata lungo il bordo ovest del nuovo piazzale e sono del tipo power-in / push-out.

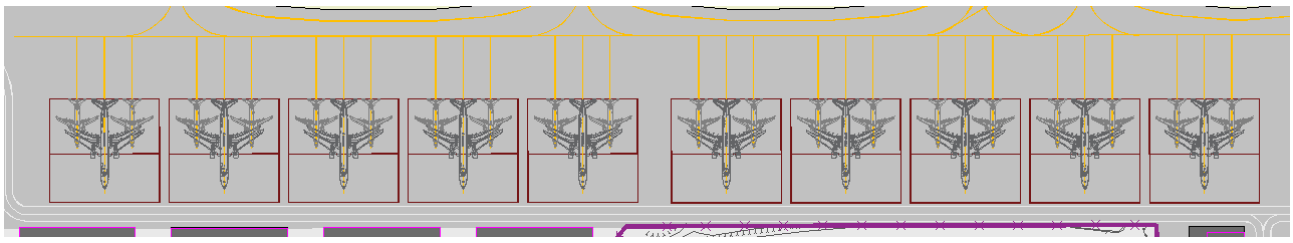


Figura 236 – Stand MARS piazzali nord-ovest

ICAO code	Configurazione max F/E	Configurazione max C
F/E	10	-
C	-	20

Figura 237 – Numero stand nelle due configurazioni

L'area più a nord del nuovo piazzale verrà destinata alla sosta dei velivoli degli Enti di Stato con base in aeroporto, i cui hangar verranno ricostruiti in questa zona, mentre all'estremità sud si potrà eventualmente valutare la possibilità di utilizzare una parte dell'infrastruttura per la sosta dei velivoli di aviazione generale (tale area su trova infatti in prossimità del nuovo terminal dedicato a tale componente). Si precisa che l'area di sosta aa/mm destinata all'Aviazione Generale non sarà regolamentata (come consentito dalla vigente normativa di riferimento).

È stato verificato che gli aerei in sosta o in rullaggio sul nuovo piazzale risultino compatibili con le superfici di delimitazione ostacoli imposte dalla presenza delle piste di volo, tenendo conto della relativa vicinanza dell'area in esame alla pista 17R/35L.

Lo schema di circolazione degli aeromobili sul piazzale prevede la realizzazione di una via di rullaggio parallela all'esistente taxway "W". I percorsi di rullaggio sul nuovo piazzale sono stati dimensionati tenendo conto della dimensione massima dei velivoli di "codice F" e, quindi, presentano una distanza minima di 47,5 m tra l'asse taxiway e le adiacenti aree di sosta. Lo schema individuato consente la sosta contemporanea di 10 velivoli "wide body" o, in alternativa, di 20 velivoli "narrow body". Oltre a rispettare le minime distanze di sicurezza previste dalla vigente normativa all'interno degli stand, in prossimità delle piazzole sono state anche previste delle aree libere destinate alla sosta dei mezzi di rampa e all'accumulo delle attrezzature, al fine di ottimizzare i livelli di operatività dell'area e di garantire la movimentazione in sicurezza di uomini e mezzi.

Le aree in cui sostano gli aeromobili verranno realizzate in lastre di calcestruzzo, mentre per i percorsi di rullaggio correlati al nuovo piazzale si prevede una pavimentazione in conglomerato bituminoso. La pendenza del nuovo piazzale verrà sempre mantenuta al di sotto dell'1% previsto dalla normativa di riferimento.

Le caratteristiche strutturali dei nuovi piazzali di sosta aeromobili saranno coerenti e congruenti con quelle delle infrastrutture di volo esistenti, e terranno in considerazione l'incremento previsto per il traffico aereo (numero movimenti) e per il peso proprio degli aeromobili. Per gli stand è prevista una pavimentazione di tipo rigido costituita indicativamente dai seguenti strati:

- lastra in calcestruzzo (30 cm);
- foglio antifrizione in polipropilene;
- strato di base in misto cementato (20 cm);
- fondazione in misto granulare stabilizzato granulometricamente (30 cm).

Per le taxiway, invece, si prevede una pavimentazione di tipo flessibile costituita indicativamente dai seguenti strati:

- strato di usura in conglomerato bituminoso alto modulo (4 cm);
- strato di binder in conglomerato bituminoso alto modulo (6 cm);
- strato di base in conglomerato bituminoso (10 cm);
- strato di sottobase in misto cementato (20 cm);
- strato di fondazione in misto granulare stabilizzato (20 cm).

Tutte le nuove aree pavimentate saranno dotate di sistemi di drenaggio, raccolta e trattamento delle acque meteoriche. Ogni stand sarà servito da sistema HRS (hydrant refuelling system) e da impianto di fornitura di energia elettrica a 400 hz e di condizionamento dell'aeromobile, in modo da limitare l'impatto sull'ambiente (in particolare l'impatto acustico) e le necessità di spostamento di mezzi operativi all'interno del sedime.

La segnaletica orizzontale (linea d'asse e di bordo taxiway, marking delle piazzole di sosta, ecc.), gli aiuti visuali luminosi (luci di asse taxiway, luci di lead-in agli stand, ecc.), la segnaletica verticale e i sistemi di illuminazione con torri faro del nuovo piazzale verranno progettati e realizzati in piena conformità con quanto previsto dalle vigenti norme di riferimento (EASA – "Certification Specifications and Guidance Material for Aerodrome Design").

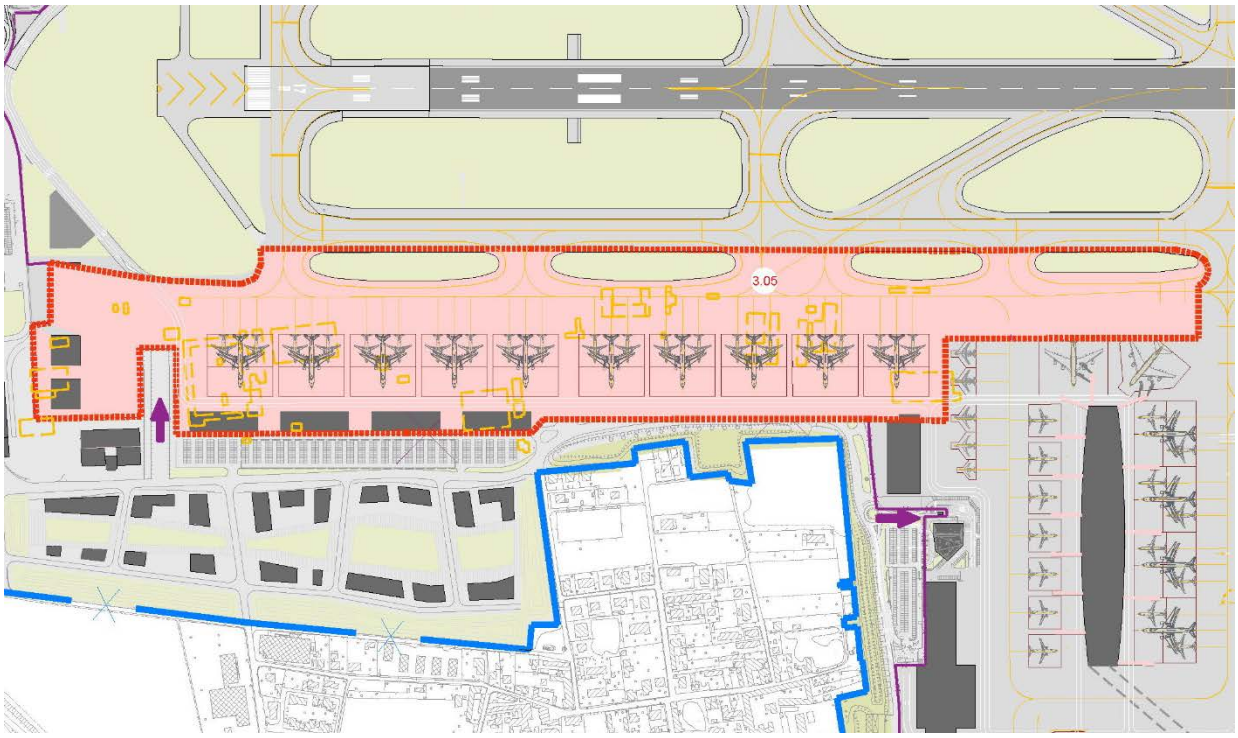


Figura 238 – Individuazione nuovi piazzali nord ovest

16.4.5 Nuova area de-icing (intervento 3.14)

Figura 239 – Inquadramento generale della nuova area de-icing

L'intervento prevede di spostare le attività di de-icing effettuate sul piazzale nord, dalla posizione attuale ad un nuovo piazzale di circa 30.000 m^2 ubicato in prossimità delle taxiway di accesso alla testata pista 35R. Rimarrà invece inalterata la configurazione dell'esistente area di de-icing posta a ovest della testata 35L, che continuerà a servire tutto il traffico in partenza proveniente dal Terminal 1 e dall'area cargo.

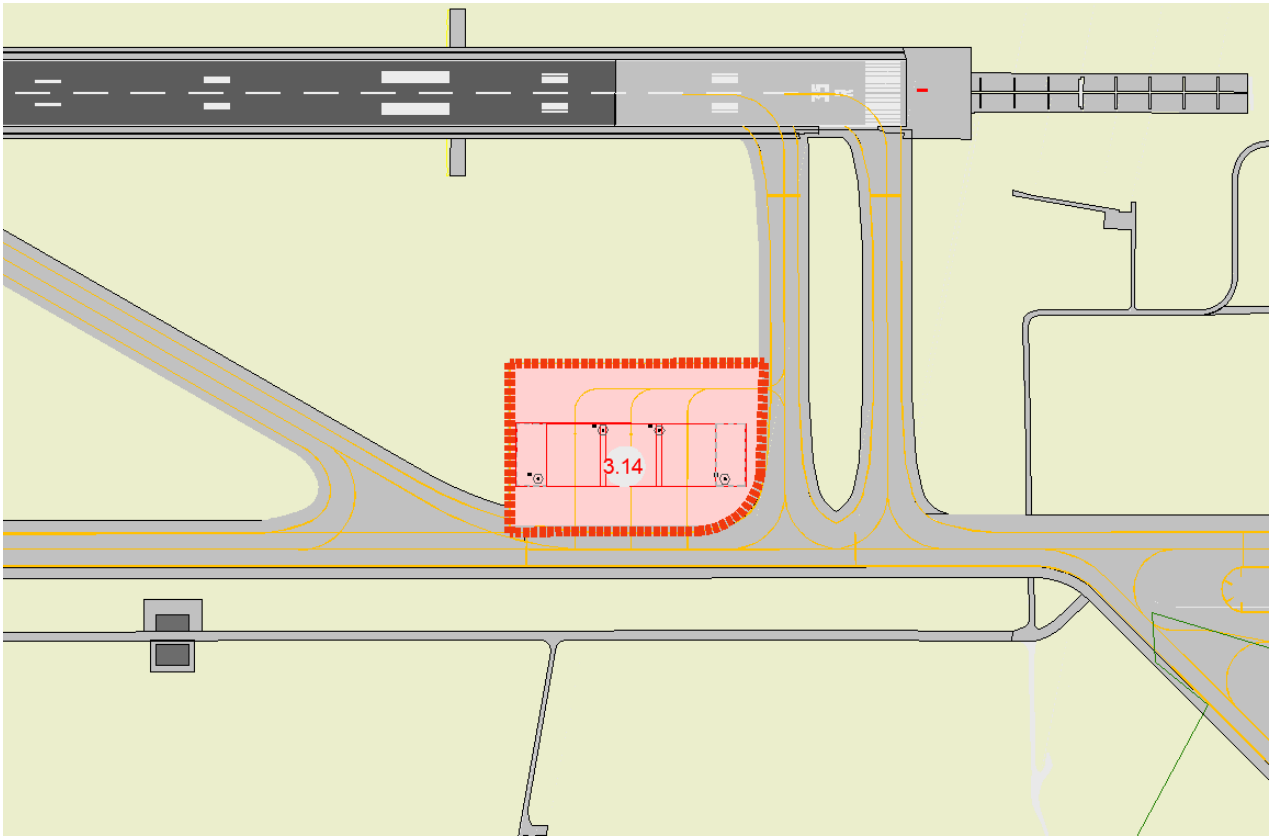


Figura 240 – Individuazione nuova area de-icing

Il trattamento di de-icing è un servizio finalizzato alla sicurezza dei voli, che viene svolto durante la stagione invernale in concomitanza dell'abbassamento delle temperature al suolo intorno allo zero, al fine di garantire la manovrabilità degli organi di direzione degli aeromobili (alettoni e timone) per evitare la formazione di una pellicola di ghiaccio in fase di decollo che ne limiti la manovrabilità.

Pertanto, l'efficacia del trattamento è sicuramente correlata alla qualità del prodotto che viene steso sulle superfici trattate, ma aumenta anche in funzione della minimizzazione del tempo che intercorre fra il trattamento stesso ed il decollo. Per tale motivo la zona prescelta per la costruzione della nuova area di de-icing è ubicata in prossimità della testata 35R ed in adiacenza del percorso di rullaggio che collega il piazzale nord con le testate pista più frequentemente utilizzate per i decolli.

Lo spostamento dell'attività di de-icing dalla posizione attuale consente inoltre di "liberare" anche 3 stand nel settore 200 dell'area del Terminal 2 in modo da poterli utilizzare continuativamente per il parcheggio degli aeromobili.

Le nuove piazzole sono dimensionate per ospitare aeromobili di codice ICAO C (wing span 36 m) e per essere utilizzate in self maneuvering. Gli aeromobili entrano nella piazzola dalla taxiway "C" e, una volta effettuato il de-icing, escono percorrendo una taxilane anch'essa di codice ICAO C, direttamente sul percorso per l'ingresso in pista in testata 35R, come mostrato nella figura seguente.

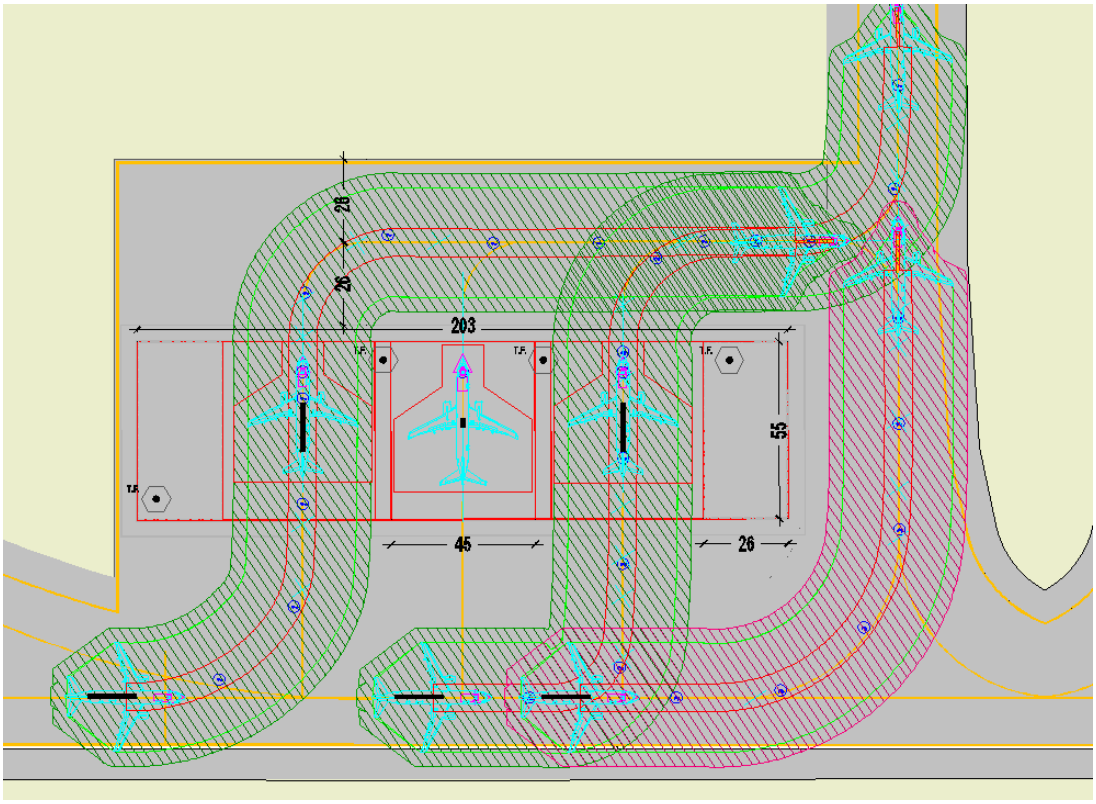


Figura 241 – Movimentazione sul piazzale de-icing

La nuova area destinata alle operazioni di de-icing, come tutte le altre infrastrutture air-side, sarà dotata di aiuti visivi luminosi per operazioni in LVP con RVR<350 m.

La segnaletica orizzontale (linea d'asse e di bordo taxiway, marking delle piazzole di sosta, ecc.), gli aiuti visuali luminosi (luci di asse taxiway, luci di lead-in agli stand, ecc.), la segnaletica verticale e i sistemi di illuminazione con torri faro del nuovo piazzale verranno progettati e realizzati in piena conformità con quanto previsto dalle vigenti norme di riferimento (EASA – "Certification Specifications and Guidance Material for Aerodrome Design").

Per gli stand è prevista una pavimentazione di tipo rigido, costituita indicativamente dai seguenti strati:

- lastra in calcestruzzo (30 cm);
- foglio antifrizione in polipropilene;
- strato di base in misto cementato (20 cm);
- fondazione in misto granulare stabilizzato granulometricamente (30 cm).

Per la taxilane, invece, si prevede la realizzazione di una pavimentazione flessibile costituita indicativamente dai seguenti strati:

- strato di usura in conglomerato bituminoso alto modulo (4 cm);
- strato di binder in conglomerato bituminoso alto modulo (6 cm);
- strato di base in conglomerato bituminoso (10 cm);
- strato di sottobase in misto cementato (20 cm);
- strato di fondazione in misto granulare stabilizzato (20 cm).

Potranno eventualmente rendersi necessarie, per entrambe le tipologie di pavimentazione operazioni preliminari di consolidamento (stabilizzazione a calce e/o cemento) e/o bonifica del sottofondo, da definire sulla base di indagini specifiche propedeutiche al progetto dell'intervento.

La nuova infrastruttura sarà dotata, oltre ad un sistema di drenaggio delle acque meteoriche, anche di un impianto fognario per la raccolta, il trattamento e lo smaltimento a discarica autorizzata del liquido utilizzato per il de-icing.

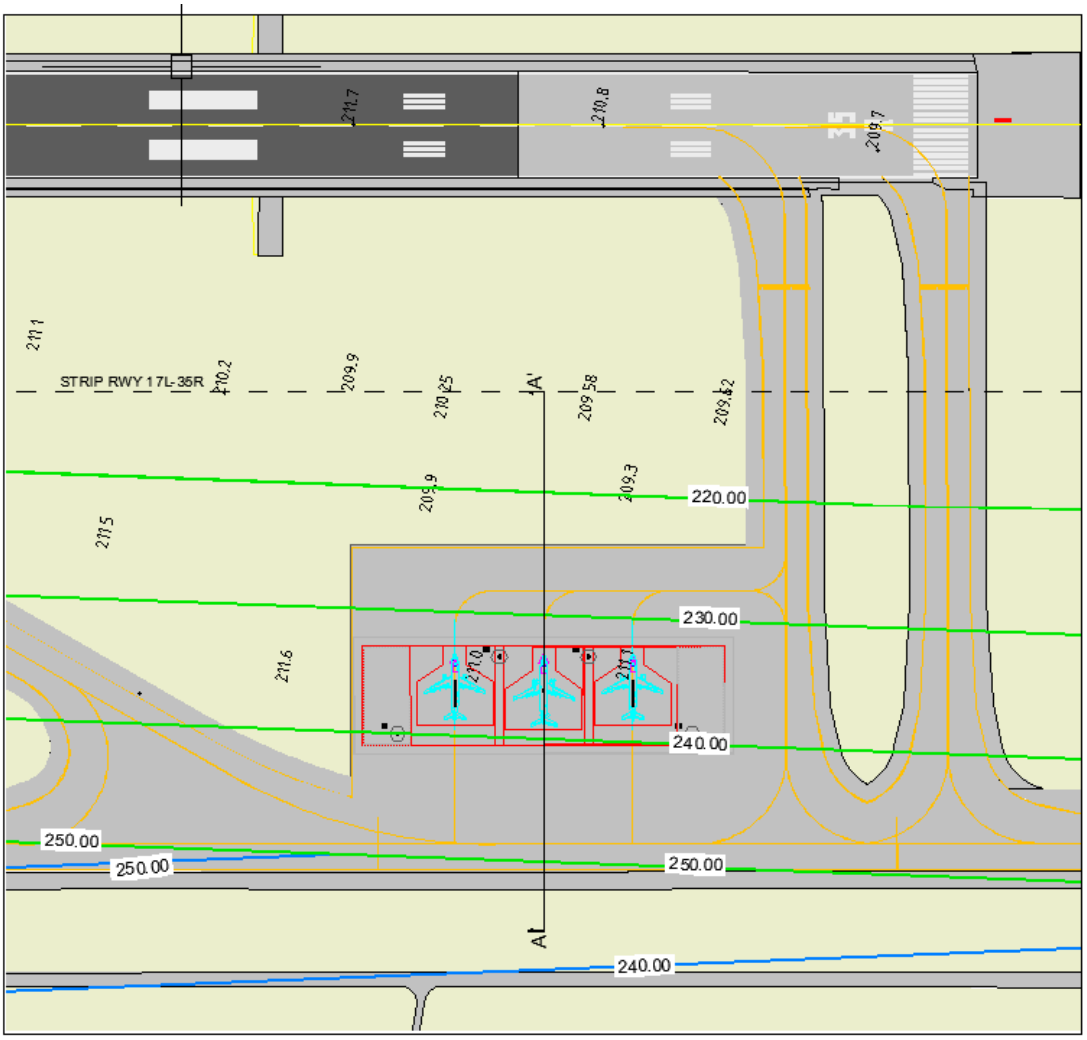
Verifica delle superfici ostacoli

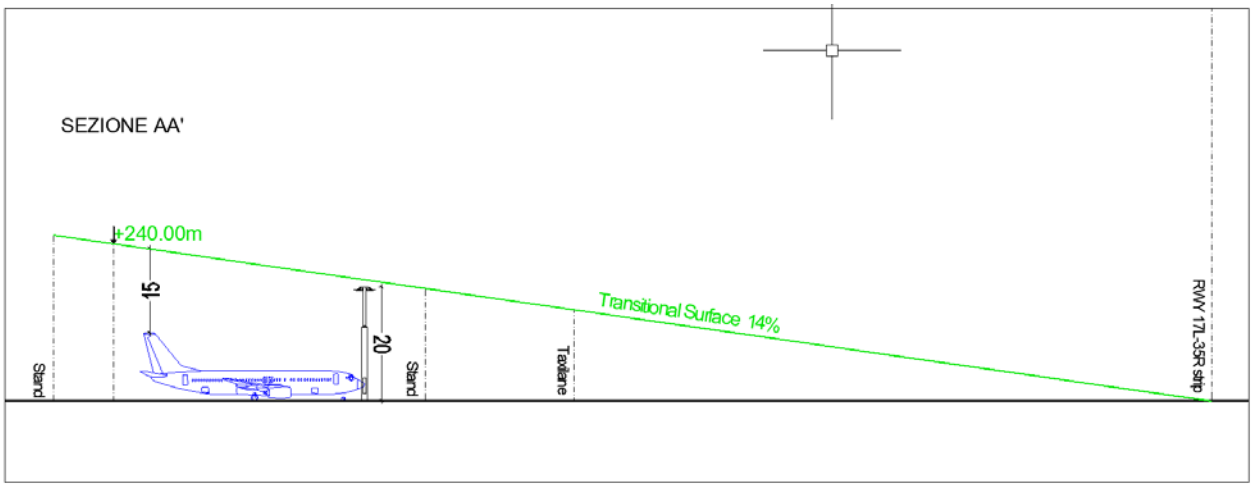
La posizione delle nuove piazzole de-icing è stata verificata in funzione delle superfici di delimitazione ostacoli. In particolare, si è verificato che gli aeromobili parcheggiati negli stand e le torrifaro non forino la superficie di transizione di pista 35R.

Nelle figure sottostanti sono state riportate le quote del terreno e le quote delle superfici di transizione per entrambe le piste di volo, ovviamente la più vincolante è la superficie di transizione relativa alla pista 17L-35R. La quota della superficie pavimentata della nuova piazzola de-icing è stata ipotizzata a 211 m s.l.m.

Come si evince dalla sezione tracciata in corrispondenza dello stand centrale del piazzale, la quota della coda dell’aereo, un Boeing 737-800, è ben al di sotto della superficie di transizione. Anche i mezzi di de-icing non avranno problemi di quota ad operare sugli stand in quella posizione.

Per quanto riguarda le torri faro, queste possono avere un'altezza massima di 20 m se posizionate in corrispondenza del lato est degli stand.





16.4.6 *Sistemazione aree di piazzale adiacenti al Terminal 1*

I già descritti interventi di ampliamento del Terminal 1 (nuovo molo sud e quarto satellite), finalizzati ad incrementare la capacità operativa in funzione degli incrementi di traffico prevedibili nel periodo di riferimento del Masterplan, comporteranno alcune necessità di modifica di lay-out nelle aree di piazzale ad essi adiacenti.

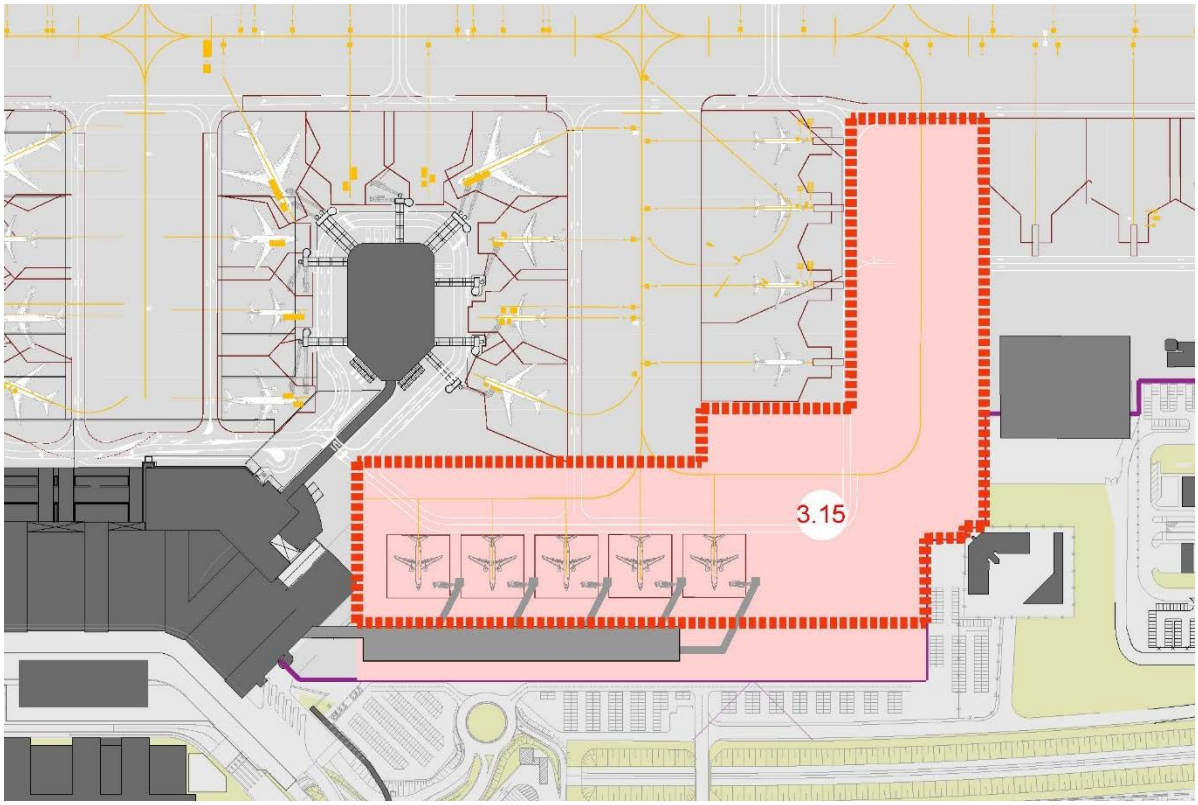


Figura 242 – Individuazione nuova area piazzale pier sud

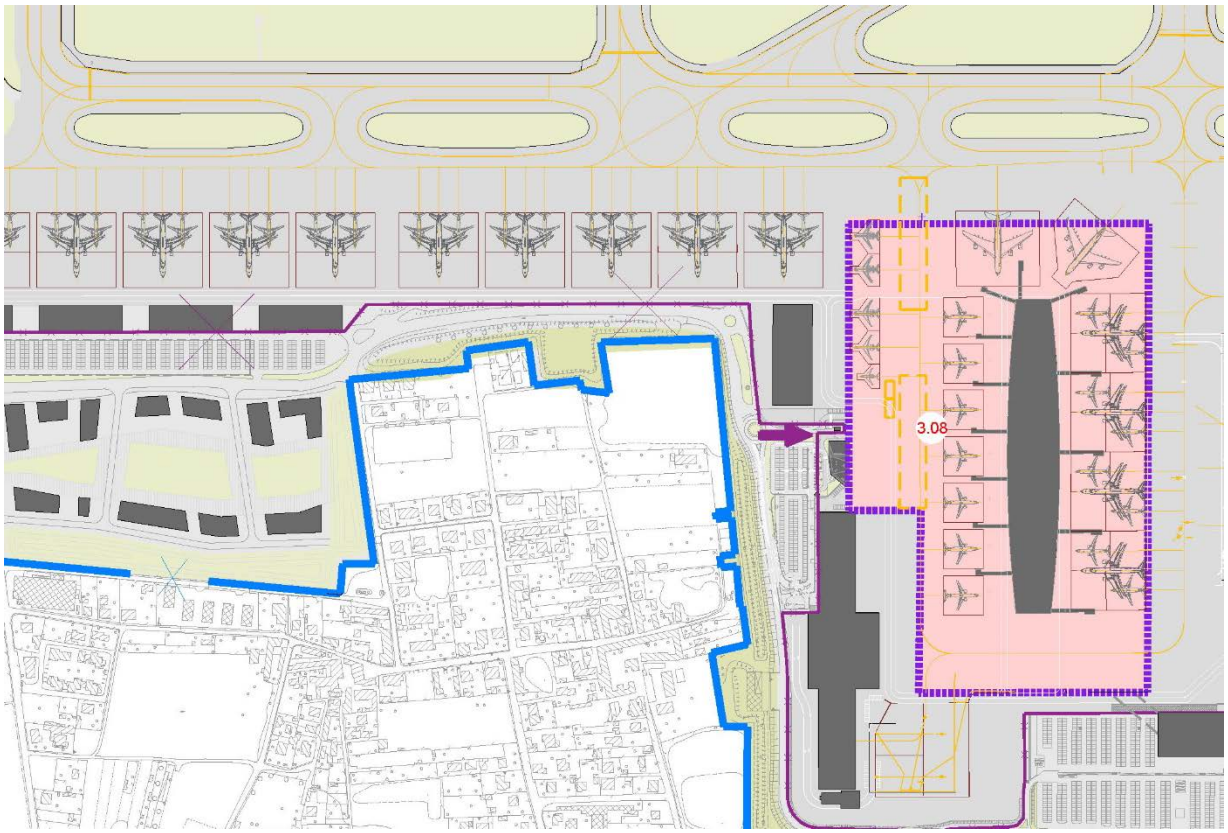


Figura 243 – Individuazione nuovo piazzale quarto satellite

Il molo a sud, risultando esclusivamente destinato al servizio del traffico Schengen, sarà dotato di 5 stand di dimensioni tali da ospitare aeromobili fino al codice ICAO C.

Tali stand avranno una larghezza di 45 m e verranno utilizzati in self-manoeuvring in ingresso allo stand e in push-back in uscita (schema power-in/push-out).

Le nuove piazzole aeromobili saranno distanziate in modo da disporre di aree di sosta per i mezzi degli handler e garantire la movimentazione in sicurezza di uomini e mezzi sul piazzale, nonché per consentire la manovra dei boarding bridge per l'imbarco dei passeggeri. L'accesso ai mezzi è garantito da una viabilità di piazzale a doppio senso, formata da 2 corsie di 5 m ciascuna.

La presenza del nuovo edificio e delle nuove piazzole di sosta richiederà anche una modifica del percorso di rullaggio nella zona posta immediatamente a sud del satellite sud, in modo da garantire la possibilità di flussi continui e separati agli aeromobili in ingresso e in uscita che utilizzeranno l'area in esame.

Interventi della medesima tipologia dovranno essere previsti in prossimità del futuro quarto satellite (area compresa tre le attuali taxiway "N" e "P"), dove si dovrà riposizionare il percorso di alcuni tratti delle vie di rullaggio e si ridimensioneranno le esistenti aree di sosta, in modo da ottimizzare l'utilizzo degli spazi disponibili e consentire di dotare di "boarding bridges" tutte le piazzole adiacenti al nuovo

edificio. In questo caso la taxiway a sud del quarto satellite sarà dimensionata per garantire il rullaggio di velivoli fino al codice ICAO “E”, mentre quella a nord è prevista per l’utilizzo da parte di velivoli fino al codice ICAO “C”.

Per tutti gli stand aeromobili è prevista una pavimentazione di tipo rigido costituita indicativamente dai seguenti strati:

- lastra in calcestruzzo (30 cm);
- foglio antifrizione in polipropilene;
- strato di base in misto cementato (20 cm);
- fondazione in misto granulare stabilizzato granulometricamente (30 cm).

La segnaletica orizzontale (linea d’asse e di bordo taxiway, marking delle piazzole di sosta, ecc.), gli aiuti visuali luminosi (luci di asse taxiway, luci di lead-in agli stand, ecc.), la segnaletica verticale e i sistemi di illuminazione con torri faro verranno progettati e realizzati in piena conformità con quanto previsto dalle vigenti norme di riferimento (EASA – “Certification Specifications and Guidance Material for Aerodrome Design”).

16.5 Verifica della visibilità dalla torre di controllo

Nel corso della redazione del Masterplan si è proceduto a valutare la visibilità dell’attuale torre di controllo delle infrastrutture air-side, in particolare considerando la configurazione di massimo sviluppo a fine orizzonte di piano, che rappresenta lo scenario più critico dato che si considerano realizzati tutti gli interventi in programma.

La verifica è stata redatta attraverso simulazioni 3D ottenute fissando il punto di vista della camera all’interno della sala operativa dell’attuale torre di controllo, ad un’altezza di circa 65 m da terra.

Va evidenziato che gli sviluppi delle infrastrutture air-side previsti dal nuovo Masterplan riguardano per la quasi totalità aree già attualmente poste sotto la diretta supervisione della torre di controllo.

Si ricorda inoltre la tendenza in atto da parte degli ATC Providers di dotarsi sempre più frequentemente di sistemi di controllo remoto del traffico, riducendo la necessità di una visibilità diretta delle infrastrutture da parte dei controllori di volo.

Dalle immagini di seguito riportate, che inquadrano nella sua interezza il sistema di piste e piazzali sia a nord che sud, risulta evidente che le nuove infrastrutture non interferiscono in nessun modo con la visuale delle piste di volo e delle relative taxiway, così come viene garantita un’ampia visuale dei piazzali aeromobili sia esistenti che di progetto.

Risulta inoltre assicurata la piena visibilità dalla torre di controllo delle nuove rapid exit taxiway previste dal Masterplan, delle nuove posizioni di ingresso alla pista 35R e della nuova area di de-icing.

L'unica zona che risulta solo parzialmente visibile è quella delle nuove aree di sosta aeromobili che verranno realizzate a nord del quarto satellite, per le quali - contestualmente alla realizzazione delle nuove infrastrutture - verrà prevista anche l'installazione di un sistema di telecamere a circuito chiuso che garantirà un controllo efficace della movimentazione degli aeromobili in tale zona del sedime.

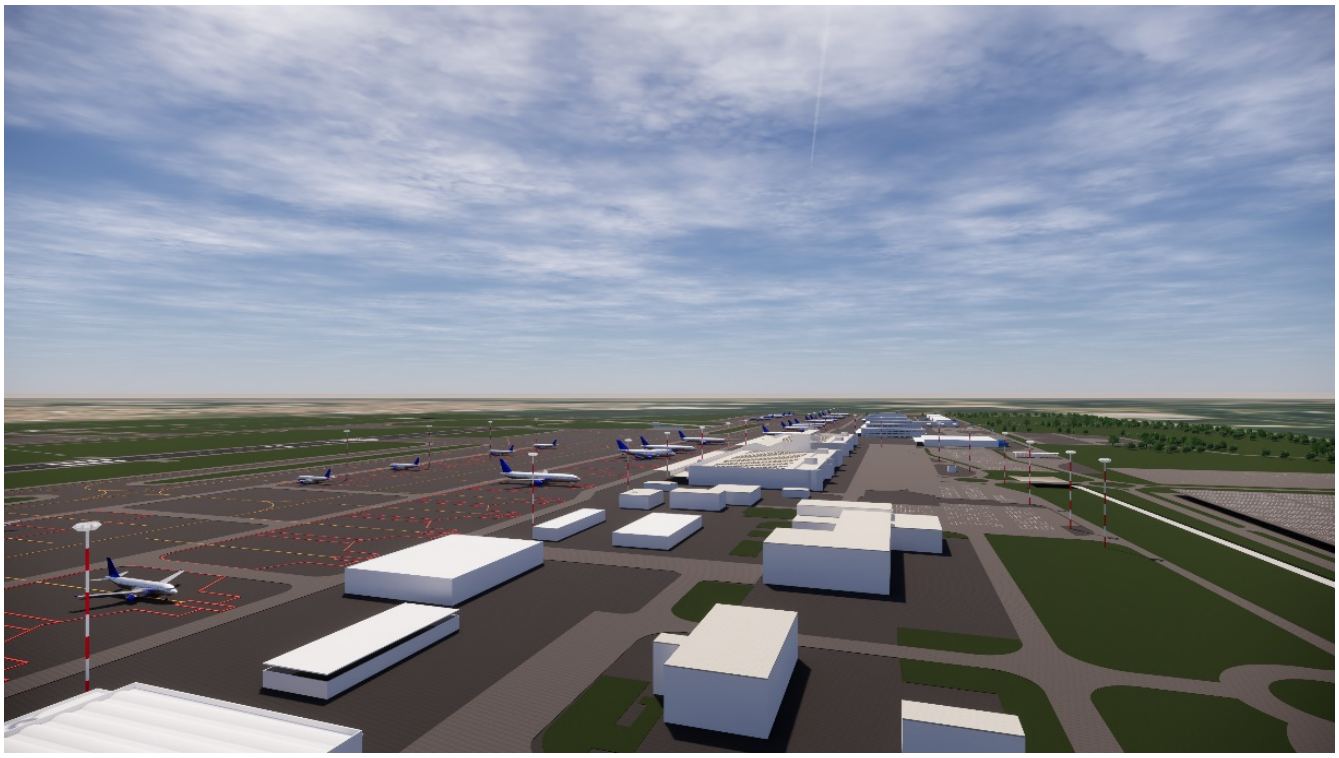


Figura 244 – Aeroporto di Malpensa – configurazione di sviluppo finale - Simulazione della visuale verso nord dalla torre di controllo

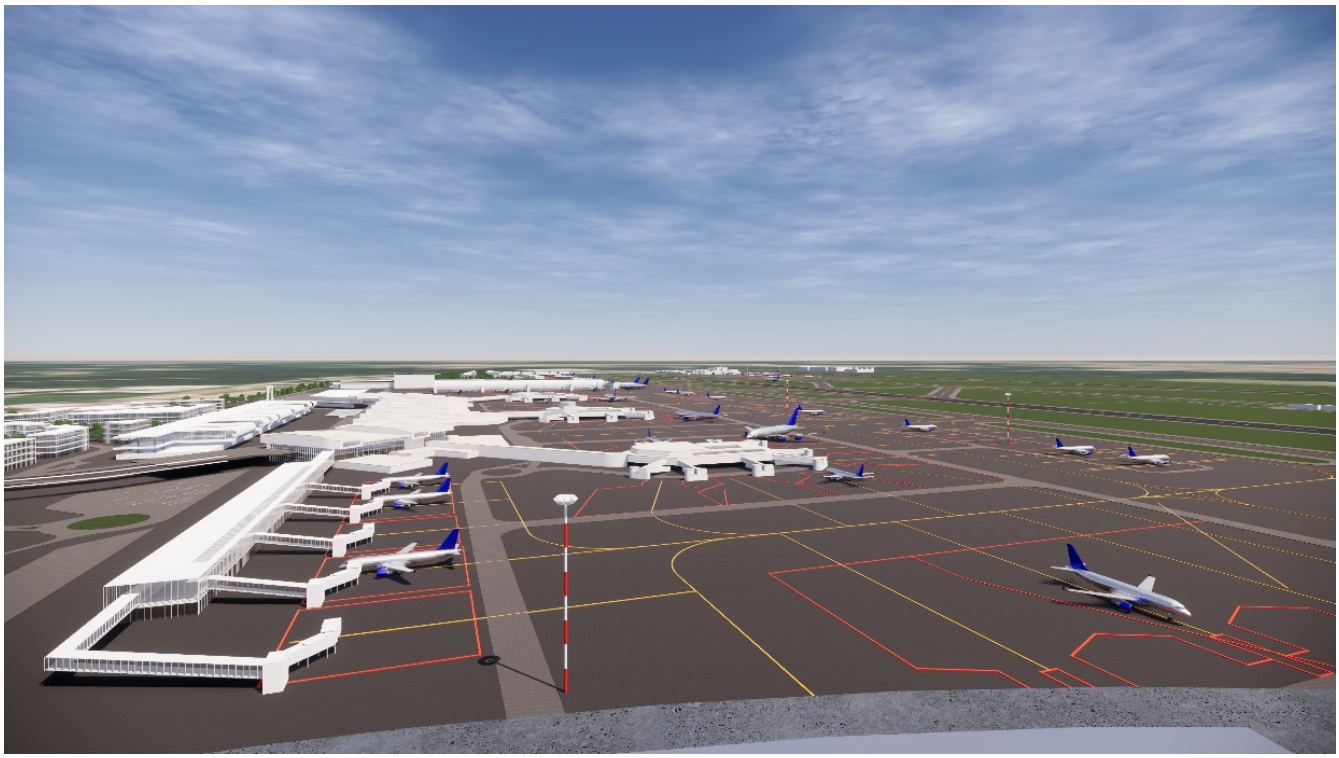


Figura 245 – Aeroporto di Malpensa – configurazione di sviluppo finale - Simulazione della visuale verso sud dalla torre di controllo

16.6 Edifici di supporto all'attività aeroportuale

In aeroporto sono presenti numerose funzioni "di supporto" indispensabili per garantire la funzionalità del sistema e che non rientrano tra le categorie fino ad ora analizzate (terminal passeggeri, area cargo e infrastrutture air-side). Il Masterplan prevede numerosi interventi di riqualifica, adeguamento e sviluppo anche per quanto riguarda queste fondamentali aree operative, che dovranno continuare a garantire nel tempo, a fronte della prevista crescita del traffico e di eventuali modifiche degli scenari di riferimento, sempre elevati livelli di capacità, funzionalità, sicurezza, efficienza dell'aeroporto.

Il Masterplan considera, in particolare, sia una serie di interventi di riposizionamento di attività già esistenti in aeroporto e conseguenti alla necessità di liberare aree per futuri ampliamenti delle infrastrutture (questo aspetto riguarda ad esempio le funzioni attualmente presenti nella zona nord-ovest del sedime in cui verranno realizzate le nuove aree di sosta aeromobili), sia nuove realizzazioni correlate alla previsione di future aree di mercato che potrebbero richiedere specifiche strutture all'interno del sedime di Malpensa (si pensi ad esempio agli hangar per la manutenzione degli aeromobili).

Le principali opere di questa tipologia possono riassumersi come segue:

- Edifici per officine, ricovero mezzi di rampa, uffici operativi, servizi di manutenzione dell’aeroporto, ecc.;
- Hangar per la manutenzione degli aeromobili;
- Hangar per i velivoli degli Enti di Stato e per i velivoli di aviazione generale;
- Nuovi varchi doganali.

16.6.1 Nuovi edifici operativi in area nord-ovest e in area sud

L'intera area a nord-ovest del sedime aeroportuale, dove attualmente sono collocati vari fabbricati e funzioni necessari all'operatività dello scalo (magazzini, depositi, locali tecnici, isola ecologica, parcheggi per operatori, ecc.), verrà riqualificata e destinata ad ospitare 4 edifici di supporto all'attività aeronautica in ambito air-side, allineati e paralleli al bordo ovest del previsto nuovo piazzale di sosta aeromobili (intervento n. 2.01).

Le strutture presenti in quest’area saranno demolite gradualmente nella prima fase del Masterplan, dopo il trasferimento delle attività in nuovi edifici e in nuove aree di adeguate caratteristiche, che possano garantire – oltre alla piena funzionalità ed efficienza delle operazioni in esse svolte – anche elevati standard in termini di prestazioni energetiche e riduzione dei costi di gestione e di interventi manutentivi.

I nuovi edifici sono inoltre concepiti come strutture modulari, in grado di rispondere alle specifiche esigenze operative dello scalo attraverso interventi eventualmente realizzabili per fasi successive.

Una tipologia simile di fabbricati è prevista anche nella zona sud del sedime aeroportuale, in corrispondenza dell'area di ampliamento delle funzioni destinate al servizio del traffico merci, dove si realizzeranno 3 edifici a supporto delle attività svolte nella "Cargo City".

Le caratteristiche dei nuovi edifici verranno determinate sulla base di specifici progetti di intervento, ma si possono già fornire in quest’ambito alcuni principali elementi di riferimento:

- un piano fuori terra di dimensioni adeguate alla tipologia dei veicoli che dovranno eventualmente poter accedere all’edificio (ad esempio per i depositi dei mezzi degli handler), con accesso solamente dal lato air-side;
- un'area esterna coperta a piano terra per il parcheggio e la ricarica dei vari mezzi di rampa;
- possibilità di sopralzo di un piano per la realizzazione di spazi da destinarsi a uffici;
- previsione di un’area in copertura per l'alloggiamento degli impianti a servizio degli spazi sottostanti.

Figura 246 – Area nord ovest – Nuovi edifici di supporto all'attività aeroportuale

Nella zona a sud del sedime aeroportuale esistente, si prevede la realizzazione di tre edifici di analoga tipologia che verranno utilizzati per attività di servizio al traffico merci (interventi n. 2.23, 2.24, 2.25).

L'area su cui sorgeranno i nuovi volumi si connette direttamente alle funzioni già presenti nella porzione sud del sedime adibite ad attività cargo e sarà collegata funzionalmente al sistema viario di accesso nonché, tramite i magazzini di "prima linea", alle infrastrutture air-side.

Ogni fabbricato presenterà una superficie a terra di ca 5.500 m^2, con uno sviluppo su 2 piani per un'altezza massima di 7 m. La volumetria complessiva è quindi pari a ca. 116.000 m^3.

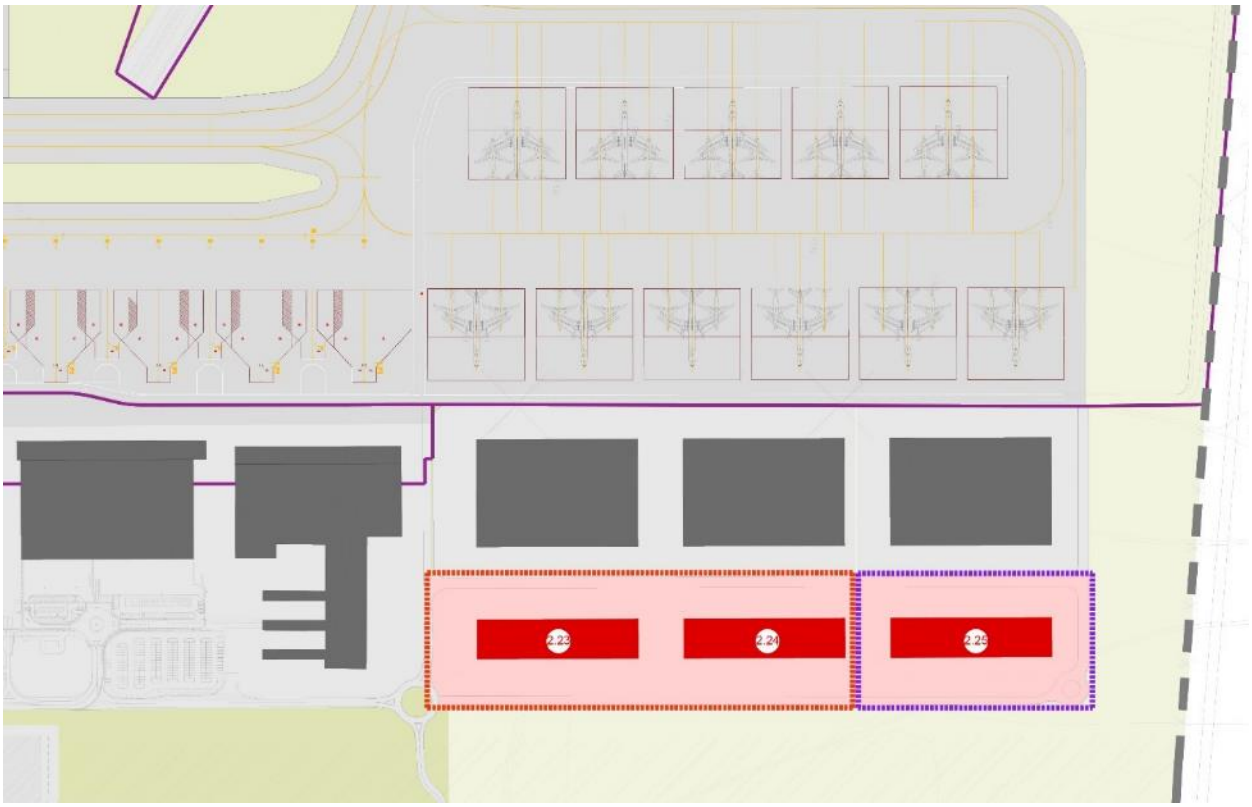


Figura 247 – Area sud ovest – Nuovi edifici di supporto all'attività cargo

16.6.2 Nuovi hangar manutenzione aeromobili (interventi 2.07, 2.10)

Questo intervento è localizzato nella zona nord-est del sedime aeroportuale esistente, prevede la realizzazione di 4 edifici che svolgeranno la funzione di hangar per la manutenzione degli aeromobili. Un analogo sviluppo era previsto anche dal Piano Regolatore Aeroportuale del 1985 e viene confermato dal nuovo Masterplan nel caso in cui specifici operatori del settore dovessero in futuro esprimere il proprio interesse ad effettuare un'attività di manutenzione degli aeromobili all'interno del sedime di Malpensa.

La realizzazione delle nuove strutture viene prevista in seconda fase (2026-2030) e in terza fase (2031-2035).

L'area su cui sorgeranno i nuovi edifici sarà dotata di un piazzale per la movimentazione degli aeromobili e di un raccordo che consentirà un collegamento diretto alla pista 17L/35R e alle altre infrastrutture air-side. La descrizione di queste infrastrutture è stata fornita al par. 16.4.3.

Sono previsti 4 nuovi hangar per la manutenzione degli aeromobili, di cui 3 aventi una superficie di ingombro a terra pari a circa 8.500 mq ciascuno e uno di superficie complessiva di ca. 10.000 m^2. Tutti i fabbricati hanno un'altezza pari a ca. 22 m, per cui si determina una volumetria totale di ca. 780.000 m^3.

E' stato ipotizzato che le fondazioni abbiano un'altezza media di scavo pari a 1 m pertanto il volume di scavo di massima stimato per questo intervento è pari a ca. 35.500 m^3 complessivi.

Il layout funzionale dei nuovi fabbricati è concepito per poter ospitare al piano superiore un mezzanino da dedicare eventualmente ad uffici e ad altre funzioni a supporto delle attività principali svolte negli hangar, per una superficie pari a ca 1.800 m^2 per ciascun edificio.

Figura 248 – Nuovi Hangar manutenzione aeromobili

16.6.3 Nuovi hangar Enti di Stato e aviazione generale (interventi 2.02, 2.03)

Il Masterplan prevede la realizzazione di due nuovi hangar di rimessaggio aeromobili destinati ai velivoli degli Enti di Stato che verranno ricollocati in un'area più prossima alle piste di volo, con una propria area di sosta limitrofa al nuovo piazzale nord-ovest, garantendo maggiore funzionalità e sicurezza delle operazioni rispetto alla situazione attuale che impone un'uscita dal perimetro doganale e l'attraversamento della strada di collegamento land-side tra il Terminal 1 e il Terminal 2.

Viene anche prevista la realizzazione di un ulteriore hangar in prossimità della nuova area dedicata all'Aviazione Generale.

I nuovi edifici destinati ai velivoli degli Enti di Stato sono stati previsti in corrispondenza dell'estremità nord di taxiway W, in modo da assicurare un collegamento diretto e rapido con le piste di piste di volo, e potranno inoltre usufruire della presenza del nuovo varco doganale nord, che permetterà anche un accesso agevole dal land-side.

La realizzazione dei due nuovi hangar degli Enti di Stato è prevista in tempi differenti, rispettivamente in fase 1 (2019-2025) e in fase 2 (2026-2030). I due edifici avranno una superficie coperta indicativa di circa 1.750 m^2 ciascuno; entrambi con un'altezza complessiva di ca. 9 m, per cui si raggiungerà una volumetria complessiva di circa 31.500 m^3.

Il nuovo hangar dedicato ai velivoli di Aviazione Generale è programmato all'interno della seconda fase di sviluppo del Masterplan. Anche questo edificio presenterà un affaccio diretto al piazzale di sosta aeromobili e, quindi, all'intero sistema infrastrutturale air-side dell'aeroporto.

Questo edificio avrà una superficie coperta pari a ca. 5.100 m^2, avrà un solo piano fuori terra e altezza totale di ca. 9 m. La volumetria complessiva sarà quindi pari a circa 45.900 m^3. A seconda delle effettive esigenze che emergeranno in futuro, la superficie complessiva ora indicata potrà eventualmente essere suddivisa internamente in più aree di dimensioni minori, sulla base delle utenze e della tipologia dei velivoli da ospitare.

16.6.4 Nuovi varchi doganali (interventi 5.09, 5.15, 5.16)

L'aeroporto è attualmente dotato di cinque varchi doganali per accesso carrabile all'area sterile di tutti gli automezzi (autovetture, mezzi commerciali, mezzi d'opera, ecc.). Non tutti i varchi sono attualmente operativi.

Il Masterplan ipotizza la realizzazione di tre nuovi varchi doganali, che potranno essere realizzati per fronteggiare specifiche necessità operative future:

- un varco a nord-ovest: realizzato in prima fase (2019-2025), si colloca nell'area dedicata ai servizi aeroportuali, in prossimità della testata pista 17R;
- un varco a nord-est: realizzato in seconda fase (2026-2030), sorge in corrispondenza dell'area destinata ai nuovi hangar manutenzione aeromobili;
- un varco di controllo degli accessi in area cargo: realizzato in prima fase, destinato a servire la "Cargo City" e che verrà realizzato ad ovest di quest'ultima.

I due nuovi fabbricati adibiti a varchi doganali previsti nelle zone nord-est e nord-ovest del sedime saranno semplicemente adibiti al controllo degli accessi del personale di servizio o di operatori autorizzati ad accedere alla parte air-side del sedime per specifici interventi, avranno caratteristiche analoghe a quelli già esistenti in altre postazioni e presenteranno una superficie lorda complessiva di circa 100 m^2 ciascuno.

In questi casi è prevista la realizzazione di un edificio di dimensioni contenute (ca. 400 m^3), ad un solo piano, in cui vengono svolte le operazioni di controllo.

Il nuovo varco a servizio dell'area cargo coprirà invece una superficie complessiva di ca.10.000 m^2, trattandosi di un sistema decisamente più complesso, finalizzato a gestire li controllo degli accessi di tutti i mezzi pesanti che devono raggiungere l'area cargo ed è per tale ragione configurato analogamente ad un casello autostradale, con corsie affiancate per l'ingresso e l'uscita dei mezzi coperte da una pensilina.

16.6.5 Edifici land-side in area Terminal 2 (interventi 2.06, 2.09, 2.21)

In prossimità del Terminal 2 è prevista la realizzazione/riconfigurazione di due fabbricati land-side che verranno destinati a funzioni di supporto alle attività aeroportuali. In base alle esigenze, i fabbricati potranno configurarsi per ospitare funzioni di supporto (deposito di mezzi, officine, ecc.), magazzini o uffici.

La realizzazione di questi interventi rientra nell'ottica di riqualifica dell'area originariamente destinata al traffico merci, ora interessata dalla presenza dell'operatore DHL (per il quale è però previsto nel breve termine il trasferimento nella "Cargo city") e da strutture per il ricovero mezzi.

La vicinanza di quest'area al Terminal 2, al piazzale nord e ai sistemi di accesso stradale e ferroviario consente di prevedere significative potenzialità di sviluppo sia per funzioni di supporto all'attività aeronautica, sia per eventuali servizi di carattere terziario.

Gli interventi previsti dal Masterplan nella zona nord del sedime aeroportuale includono la realizzazione di un edificio ex-novo, la riqualificazione e conversione funzionale di un magazzino merci e l'ampliamento di un hotel esistente.

L'edificio individuato con il numero 2.06 presenta una superficie lorda pari a 14.500 m^2, si struttura su un solo piano fuori terra per uno sviluppo in altezza pari a 6 m ed una volumetria complessiva di 87.000 m^3. L'intervento di riqualifica indicato nel Masterplan non prevede una variazione della volumetria esistente.

Il secondo edificio (n. 2.09) presenta invece una superficie coperta pari a ca. 2.800 m^2, con uno sviluppo su 3 piani ed un'altezza complessiva di 12 m. Questo nuovo fabbricato potrà essere destinato ad attività di supporto aeroportuali o a servizi dedicati al passeggero.

Il terzo intervento (n. 2.21) consiste nell'ampliamento dell'ala nord dell'attuale hotel "Moxi", che si affaccia sul curb del Terminal 2, per una superficie coperta aggiuntiva di ca. 500 m^2 e uno sviluppo su quattro piani, come la parte di edificio già in esercizio.

16.7 Viabilità e parcheggi

Il Masterplan prevede una progressiva razionalizzazione della viabilità interna e dei parcheggi (sia per i passeggeri, che per gli operatori aeroportuali), in relazione agli interventi di sviluppo previsti nelle varie fasi.

A seguito degli interventi programmati dal presente Masterplan, sarà necessario intervenire sulla viabilità interna attraverso la riconfigurazione di tratti esistenti o la creazione di nuovi tratti a servizio delle varie aree land-side e air-side.

I principali interventi si possono così riassumere:

- nuove viabilità (perimetrale, rotatoria e viabilità di servizio in area cargo);
- nuovi parcheggi (nuovo parcheggio operatori presso T1 e fast park, ampliamento parcheggio sosta lunga P1 e fast park, ampliamento parcheggio cargo, area sosta bus G.T., nuovo parcheggio accumulo autonolo, area sosta bus Terminal 2);
- modifica tracciato della SP14;
- modifica recinzione sedime.

Il nuovo layout dei parcheggi presenti all'interno del sedime è dimensionato in modo da garantire le caratteristiche geometriche e funzionali più adatte anche al transito, al carico-scarico e alla sosta dei mezzi pesanti, in particolar modo per quanto riguarda le zone poste in prossimità degli edifici merci. Le varie aree di parcheggio sono state organizzate secondo comparti funzionali che saranno dotati di percorsi pedonali in sicurezza.

In varie aree di parcheggio si è prevista l’installazione di sistemi “fast park” per poter progressivamente incrementare la capacità di sosta di tali infrastrutture in funzione dello sviluppo della domanda che verrà effettivamente registrato in aeroporto.

In prossimità del Terminal 1 è prevista la completa riconfigurazione dell’attuale parcheggio P3, che verrà sostituito da strutture interrate in grado di garantire una capacità di sosta analoga o addirittura superiore a quella del sistema esistente, liberando la superficie per consentire lo sviluppo dei nuovi interventi che verranno descritti al paragrafo successivo.

Tutte le aree operative disporranno di aree di sosta dedicate agli operatori ed ai visitatori, opportunamente dimensionate tenendo conto delle specifiche destinazioni d’uso dei vari edifici. Per una descrizione di dettaglio dei parcheggi si rimanda al par. 11.7.1.

Il Masterplan prevede anche la realizzazione di una specifica area di accumulo delle auto dei “car rental”, posta nella zona ovest del sedime compresa tra il Terminal 1 e l’area cargo, e nella

medesima area individua anche gli spazi destinati alla realizzazione del “centro servizi cargo” (e dell’adiacente area di sosta destinata ai mezzi pesanti) che è già stato illustrato al par. 16.3.3.

Per quanto riguarda il nuovo tracciato della S.P.14, si è al momento ipotizzato un percorso adiacente alla futura recinzione aeroportuale (post acquisizione dei terreni attualmente in carico al Demanio Difesa); tale soluzione dovrà peraltro essere verificata, valutata e condivisa con le competenti Amministrazioni, in modo da garantire la scelta di un tracciato che soddisfi al meglio le esigenze del territorio e garantisca il minimo impatto sull'ambiente naturale esistente.

16.8 Airport City e altre aree di sviluppo terziario

16.8.1 Airport city e Smart Mobility Area (interventi 2.14, 2.19)

Nell'attuale panorama nazionale ed internazionale degli aeroporti si registra una domanda crescente di spazi land-side da destinare a funzioni complementari all'attività di trasporto aereo, che integrano gli altri importanti investimenti sulle infrastrutture air-side e sulle aree terminali destinate ai passeggeri e alle merci. L'aeroporto stesso ha radicalmente modificato nel tempo il proprio ruolo, divenendo un organismo complesso, sempre più indirizzato a garantire qualità e diversificazione dei servizi offerti all'utenza. Gli aeroporti rappresentano infatti oggi un polo di attrazione sinergico fra sviluppo dei sistemi di mobilità e sviluppo di funzioni a vocazione urbana collegate al trasporto aereo, tanto che le revenues non-aviation hanno progressivamente registrato un incremento della propria dimensione, diventando un elemento chiave per la sostenibilità e la competitività dell'aeroporto stesso.

Malpensa rappresenta in Italia un aeroporto dalle caratteristiche uniche, che è in grado di esprimere un forte potenziale per le attività non-aviation alla luce di alcuni fattori peculiari quali:

- ruolo di primaria importanza a livello nazionale ed europeo;
- dimensione complessiva del traffico passeggeri annuo, in linea con quella dei principali competitors europei che hanno da tempo avviato tali iniziative;
- dimensione della quota di traffico passeggeri internazionali.

Per tali motivi, nell'ambito del presente Masterplan si propone l’ipotesi di realizzare un’Airport City in linea con gli standard di offerta rilevabili nei principali aeroporti internazionali.

Tali iniziative di sviluppo si basano su alcuni key factors quali:

- prossimità del terminal passeggeri e della stazione ferroviaria,
- elevato grado di accessibilità e situazione particolarmente favorevole per gli scambi intermodali,

- disponibilità di spazi per la realizzazione dei nuovi edifici e delle relative aree accessorie,
- possibilità di garantire elevati standard architettonici ed ambientali,
- possibilità di integrazione con il territorio.

L'Airport City potrà quindi offrire nuovi servizi ai passeggeri, ma anche attrarre aziende innovative e globalizzate ad alto valore aggiunto chiamate a competere su scala internazionale, che vedono nell'aeroporto un'opportunità e favoriscono nel medesimo tempo lo sviluppo dell'aeroporto stesso.

Tale processo è coerente con quanto avviene nella maggiore parte dei grandi aeroporti mondiali ed in particolare in Europa. La realizzazione di progetti real estate, in ambito land-side, asserviti allo sviluppo aeroportuale, rappresenta quindi una importante leva competitiva che, qualora non opportunamente pianificata, potrebbe penalizzare l'aeroporto Malpensa rispetto ai propri competitors.

Nel caso dell'intervento in oggetto le aree destinate allo sviluppo delle suddette funzioni sono attualmente occupate da un parcheggio a raso dedicato ai passeggeri (P3).

I volumi di nuova costruzione, ipotizzati nello schema di massima, si alternano all'interno del lotto lasciando ampi spazi di verde e garantendo al tempo stesso ambiti di pertinenza. L'intervento è stato concepito per poter essere realizzato eventualmente per sotto-fasi, in funzione delle specifiche richieste di mercato ed in modo che ciascun lotto sia autonomo da un punto di vista funzionale.

L'area su cui verrà realizzata l'Airport City ha una superficie complessiva in pianta di circa 110.000 m^2. Le principali funzioni che si ritiene di poter insediare all'interno di quest'area sono:

- Smart Mobility Area: nell'area prossima al Terminal 1 è stata prevista la realizzazione di un edificio destinato a funzioni pubbliche legate alla mobilità sostenibile, la cui superficie lorda complessiva è pari a ca.10.000 m^2, disposti su due livelli, per una volumetria complessiva di ca. 40.000 m^3.
- Office Park, Hotel & Services: il complesso prevede la realizzazione di edifici destinati a funzioni prevalentemente terziarie, ricettive, e di servizio correlate al trasporto aereo per un totale di ca. 85.000 m^2 di superficie lorda e con una volumetria complessiva pari a ca. 391.000 m^3. In questa zona risulterà pertanto prevedibile la realizzazione di nuovi hotel che integrino l'offerta attualmente presente in aeroporto ed ormai prossima alla saturazione e la realizzazione di palazzine uffici che si svilupperanno in particolar modo nelle aree più prossime al Terminal 1, mentre nella zona più ad ovest viene previsto solo l'insediamento di eventuali funzioni di servizio e di supporto con limitata presenza di operatori e visitatori. Si esclude invece totalmente, nell'ambito della nuova Airport City, la possibilità di realizzare insediamenti "sensibili" o ad alto carico antropico (scuole, centri commerciali, centri congressi, strutture sportive o per spettacoli che possano attirare volumi significativi di pubblico, ecc.).

- Parcheggi: sono previsti parcheggi a raso distribuiti all'interno dei diversi comparti dell'Airport City e a servizio degli addetti per una superficie complessiva pari a circa 25.000 m^2. E' inoltre previsto un parcheggio ad un livello interrato avente una superficie complessiva di circa 70.000 m^2, che potrà essere destinato – in base alle effettive necessità espresse dal mercato – o dagli operatori dell'Airport City o dai passeggeri che utilizzano il Terminal 1.

Tutti gli edifici previsti in quest'area presentano un'altezza massima pari a circa 17 m, sviluppandosi al massimo su quattro piani fuori terra.

Va sottolineato che i dati relativi a superfici e volumetrie indicati nella presente scheda sono da intendersi di massima e verranno realizzati nel caso in cui si raggiungesse in fase finale la configurazione completa prevista per l'Airport City, tenendo conto dell'effettiva domanda che potrà pervenire dal mercato durante l'intero periodo di riferimento considerato dal Masterplan. Inoltre, garantendo il rispetto delle superfici e dei volumi complessivi sopra indicati, potrebbe nella realtà risultare necessaria una differente distribuzione tra le diverse funzioni degli spazi disponibili, qualora in futuro dovessero manifestarsi esigenze o richieste ad oggi non prevedibili.

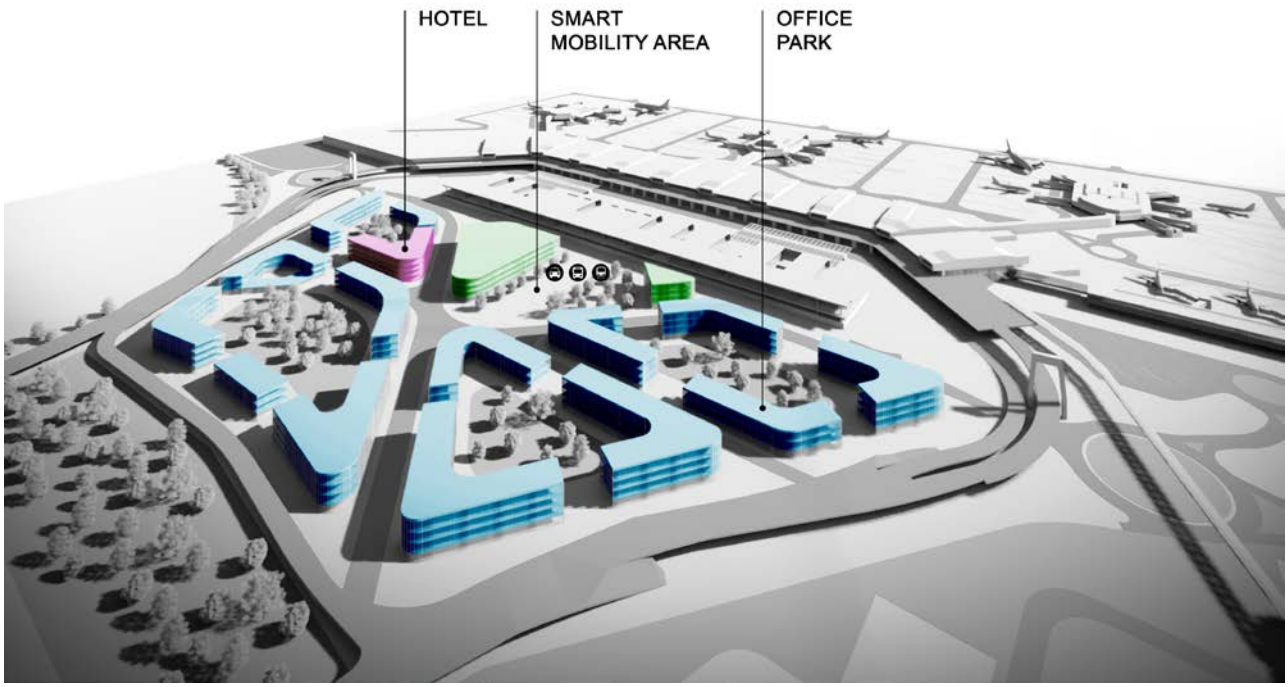


Figura 249 – Schema funzionale della nuova Airport City

Il nuovo centro intermodale (2.14) mette in relazione quattro diverse modalità di trasporto: la rete ferroviaria, i sistemi di trasporto pubblico su gomma, le autovetture private (inclusi car sharing, autonoleggio, ecc.) e, naturalmente, l'aereo. In questo modo verrà implementata l'accessibilità sia per passeggeri e operatori diretti al Terminal 1 che per tutti gli utenti delle funzioni ospitate all'interno dell'Airport City.

La “smart mobility area” sarà inoltre provvista di postazioni bike sharing e e-bike per incentivare una modalità di trasporto sostenibile sia per i collegamenti all’interno del nuovo complesso che per le altre funzioni aeroportuali.

Nella zona centrale del nodo intermodale è prevista la realizzazione di una piazza, destinata a funzioni direttamente correlate all'attività aeroportuale e a servizi di vario genere per i passeggeri e i visitatori, dove potranno convergere tutti i flussi che da qui troveranno accesso al Terminal 1 utilizzando l’ingresso pedonale già oggi presente in corrispondenza dell’edificio che contiene l’hotel e la stazione ferroviaria.

L'attuale viabilità verrà deviata in modo da creare spazi pubblici e percorsi pedonali, evitando interferenze con i principali flussi veicolari.

Il curb verrà dunque riqualificato, ricollocando anche tutti gli stalli degli autobus pubblici urbani e privati in uno specifico spazio di sosta dedicato.

La nuova stazione degli autobus consentirà quindi anche di liberare tutto il fronte del terminal, che risulta attualmente interessato dalle operazioni di carico/scarico degli autobus, potendo in tal modo destinare maggiore spazio al “kiss and ride”.

La nuova “smart mobility area”, oltre a consentire l’accesso alle aree di sosta dei veicoli, avrà pertanto al suo interno diverse funzioni accessorie di servizio all'utente quali, ad esempio:

- Stalli per autobus di linea, pullman privati e servizi navetta
- Stalli Car Sharing
- Stalli Electrical Car con colonnine di ricarica
- Postazioni Bike Sharing per Airport City
- Wi-fi area
- Aree di attesa
- Accessi diretti al Terminal 1 e alla stazione ferroviaria
- Biglietterie
- Uffici autonoleggi
- Casse parcheggi
- Uffici informazioni aeroporto e turistiche.

Il nodo intermodale diventerà dunque il fulcro della trasformazione dell'area antistante il Terminal 1, attraverso un nuovo disegno del landscape che sarà volto alla ricerca della continuità degli spazi pubblici al fine di agevolare l’intermodalità e favorire il trasporto dei passeggeri e degli operatori con mezzi diversi dall’auto privata.

16.8.2 Headquarter SEA (intervento 2.20)

All'interno del Masterplan si prevede la possibilità di realizzare una nuova palazzina uffici, composta da due corpi di fabbrica distinti, che potrà ospitare gli uffici dedicati al personale della Società di gestione aeroportuale. Tali edifici sono collocati in prossimità dell'Airport City e risultano facilmente collegati al Terminal 1 attraverso un percorso pedonale.

I volumi ipotizzati nello schema planimetrico di massima si distribuiscono all'interno del lotto lasciando un ampio spazio centrale che, unitamente alle altre aree esterne adiacenti agli edifici, sarà destinato ai parcheggi per il personale e per i visitatori.

L'area interessata dall'intervento ha un'estensione pari a circa 20.000 m^2.

Il progetto di questo intervento è già in corso di definizione. Tutti gli edifici presenteranno un'altezza massima pari a 16 m e si sviluppano su 4 piani fuori terra. Le principali caratteristiche dimensionali possono essere riassunte come segue:

- Blocco uffici di Fase 1: consiste in un volume di ca. 41.600 m^3; con superficie coperta di ca. 2.600 m^2 e superficie lorda pari a circa 10.400 m^2;
- Blocco uffici di Fase 2: consiste in un volume di ca. 28.800 m^3; con superficie coperta di ca. 1.800 m^2 e superficie lorda pari a circa 7.200 m^2.

Figura 250 – Airport city e Nuovo Headquarter SEA

I volumi sono stati dimensionati per ospitare ca. 820 operatori, garantendo uno standard di ca. 21 m^2 a persona.

Per i fronti esterni si sono previste ampie superfici vetrate, in modo da massimizzare l'apporto di luce naturale e garantire adeguate condizioni di comfort per le persone che operano all'interno dei nuovi edifici. Il layout è stato studiato in modo da prevedere spazi adeguati alle funzioni principali (uffici, sale meeting, ecc.) e di supporto (collegamenti verticali, reception, servizi igienici, magazzini e archivi, spazi tecnici, ecc.) in accordo con il numero di addetti previsti e con gli standard richiesti dalla normativa e con i requisiti igienico-sanitari.

L'efficienza funzionale sarà garantita prevedendo che le principali funzioni che hanno relazione con l'esterno siano poste al piano terreno. Il layout in pianta degli uffici consentirà una semplice circolazione e un forte carattere identitario degli spazi; l'ubicazione e le caratteristiche delle connessioni verticali ai diversi piani saranno tali da minimizzare l'interferenza con gli spazi di lavoro.

L'ingresso veicolare all'area è previsto attraverso la viabilità esistente posta a sud-ovest del Terminal 1.

Gli uffici saranno dotati di impianti meccanici, elettrici, di sicurezza, di comunicazione e speciali atti a garantire ottimali condizioni climatiche interne, di operatività, di sicurezza e affidabilità. Le strutture saranno equipaggiate di impianti finalizzati al riscaldamento, alla climatizzazione, al ricambio d'aria sanitario ed alla sicurezza antincendio. Saranno inoltre ovviamente garantiti tutti gli standard di sicurezza in termini di prevenzione incendi (vie di esodo, scale di emergenza, estrazione fumi, ecc.).

Sarà previsto l'utilizzo di materiali di finitura a basso impatto emissivo e pannelli fotovoltaici ad integrazione del fabbisogno energetico dell'edificio, installati in modo da non interferire con la navigazione aerea. Verranno selezionati rivestimenti e finiture dal contenuto impatto ambientale, mentre dal punto di vista impiantistico si ricorrerà per quanto possibile all'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (fotovoltaico e/o solare) per i fabbisogni primari (luce, riscaldamento acqua sanitaria, ecc.).

Con i prossimi approfondimenti dell'attività progettuale si potranno eventualmente valutare possibili modifiche della configurazione planimetrica e volumetrica attualmente definita, al fine di rispondere in modo adeguato al quadro delle specifiche esigenze operative, pur garantendo il rispetto dei parametri dimensionali di riferimento già indicati (volumetrie e superfici complessive, altezze massime).

16.8.3 Nuovi edifici landside di supporto e uffici (interventi 2.08, 2.12, 2.22)

L'intera area land-side a nord-ovest del sedime aeroportuale, dove attualmente sono collocati gli edifici che ospitano le strutture e gli alloggi degli Enti di Stato (ex A.M.), verrà riqualificata e destinata ad ospitare vari edifici di supporto e uffici in ambito land-side. Le strutture attualmente presenti nell'area in esame, dopo adeguato trasferimento delle attività in esse svolte, saranno gradualmente demolite come previsto nelle diverse fasi del Masterplan e sostituite con nuovi edifici più moderni ed efficienti da un punto di vista operativo, distributivo ed energetico.

La realizzazione dei nuovi fabbricati in quest'area verrà eseguita in Fase1 (2019-2025) in Fase 2 (2026-2030) ed in Fase 3 (2031-2035).

I nuovi fabbricati previsti nella zona nord-ovest del sedime si caratterizzano per due tipologie funzionali principali: alcuni di questi ospiteranno uffici e altre attività di coordinamento, altri sono destinati alla ricollocazione di funzioni attualmente ospitate in edifici che devono essere demoliti per attuare le proposte del Masterplan (ad esempio i servizi di catering), mentre nel punto più a nord dell'area in esame sarà collocato un innovativo "dog resort" e sono previsti anche un ampliamento dell'edificio che contiene i simulatori di volo della società Ansett e la conservazione degli alloggi per le Forze di Polizia presenti in aeroporto.

Tutti gli edifici aventi funzione terziaria avranno altezza pari a circa 14 m e saranno dotati di quattro piani fuori terra;

- il gruppo di edifici previsto in Fase 2 (Lotti A, B, C) presenta una superficie coperta complessiva di circa 12.500 m^2 e una superficie lorda di pavimento totale di ca. 50.000 m^2;
- il gruppo di edifici previsto in Fase 3 (Lotti D e E) presenta invece una superficie coperta complessiva di circa 6.600 m^2 e una superficie lorda di pavimento totale di ca. 26.400 m^2.

Gli edifici ospitanti il resort per animali, realizzati in Fase 1, presentano invece altezze più contenute (massimo 1 piano) e sono isolati rispetto allo sviluppo immobiliare adiacente da un'area verde che ne mitiga l'inserimento nel contesto più urbanizzato circostante.

Figura 251 – Planimetria area nord ovest – Nuovi edifici di supporto e uffici

Figura 252 – Vista nuovi edifici di supporto e uffici area nord ovest

L'accesso a queste aree sarà dalla viabilità posta a ridosso dell'area di "Case Nuove", ad ovest della viabilità interna tra il Terminal 1 e il Terminal 2.

Nelle aree al piano terreno del comparto sono previsti parcheggi a raso a servizio degli operatori, alternati a spazi verdi.

Per i fronti esterni degli edifici si prevedono ampie superfici vetrate, in modo di massimizzare l'apporto di luce naturale e garantire ottimali condizioni di comfort per gli operatori che utilizzeranno i nuovi spazi. Il layout di ciascuna palazzina, in funzione delle operazioni che in essa verranno svolte, dovrà prevedere spazi adeguati alle funzioni principali (uffici, officine, ecc.) e di supporto (collegamenti verticali, reception, bagni, depositi, spazi tecnici, ecc.), in accordo con il numero di addetti previsti, con gli standard richiesti dalla normativa e con i requisiti igienico-sanitari.

Il layout in pianta degli uffici garantirà una semplice circolazione e un forte carattere identitario degli spazi; l'ubicazione e le caratteristiche delle connessioni verticali ai diversi piani saranno tali da minimizzare l'interferenza con gli spazi di lavoro.

Nei nuovi edifici saranno garantiti tutti gli standard di sicurezza in termini di prevenzione incendi (vie di esodo, scale di emergenza, estrazione fumi, ecc.). Tutti gli ambienti saranno dotati di impianti meccanici, elettrici, di sicurezza, di comunicazione e speciali atti a garantire le condizioni climatiche interne, di operatività, di sicurezza e affidabilità. Le strutture saranno equipaggiate di impianti finalizzati al riscaldamento, alla climatizzazione, al ricambio d'aria sanitario ed alla sicurezza antincendio.

Anche per questi fabbricati viene previsto l'utilizzo di materiali di finitura a basso impatto emissivo e pannelli fotovoltaici ad integrazione del fabbisogno energetico dell'edificio, installati in modo da non interferire con la navigazione aerea. Verranno selezionati rivestimenti e finiture dal contenuto impatto ambientale, mentre dal punto di vista impiantistico si ricorrerà per quanto possibile all'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (fotovoltaico e/o solare) per i fabbisogni primari (luce, riscaldamento acqua sanitaria, ecc.).

Nelle future fasi di progettazione si potranno valutare possibili modifiche della configurazione planimetrica e volumetrica attualmente indicati, al fine di rispondere in modo adeguato al quadro delle specifiche esigenze che potranno manifestarsi in futuro, pur garantendo il rispetto dei parametri dimensionali già determinati (volumetrie e superfici complessive, altezze massime).

Oltre al rispetto delle norme e dei regolamenti specifici vigenti all'interno dell'aeroporto, il progetto di questi nuovi edifici dovrà tener conto delle condizioni al contorno, che pongono dei vincoli tali per cui:

- devono garantirsi standard di isolamento acustico tipici degli edifici ad uso ufficio, a fronte di una situazione di clima acustico esterno particolare, sia per intensità del rumore che per tipo di frequenze spettrali, al di fuori del normale campo sonoro di un intorno urbano e suburbano;
- deve prevedersi l'utilizzo di materiali di finitura a basso impatto emissivo e pannelli fotovoltaici ad integrazione del fabbisogno energetico dell'edificio, installati in modo da non interferire con la navigazione aerea.

17 ASPETTI ARCHITETTONICI DEI NUOVI EDIFICI

17.1 Premessa

Durante la redazione del Masterplan dell'aeroporto di Malpensa è stata sviluppata un'analisi puntuale delle diverse tipologie di funzioni ed edifici che costituiscono il complesso operativo dello scalo, individuando gli ambiti che richiederanno interventi di sviluppo o di modifica per poter adeguatamente fronteggiare le specifiche richieste espresse dall'utenza e la prevista crescita dei volumi di traffico rispetto alla situazione attuale.
Per giungere ad una corretta definizione degli interventi proposti dal Masterplan, si è quindi partiti dall'esame delle principali caratteristiche dei sistemi esistenti, sia per quanto riguarda gli aspetti di carattere dimensionale, distributivo e funzionale, ma anche con riferimento agli elementi di carattere estetico ed architettonico degli edifici presenti all'interno del sedime aeroportuale, così da poterli tenere in opportuna considerazione ed evidenza durante le fasi di pianificazione e progettazione delle varie opere che dovranno essere realizzate negli anni futuri.
Già nelle prime fasi di definizione dello schema di riferimento generale riguardante lo sviluppo dell'aeroporto di Malpensa, si è pertanto provveduto ad individuare le diverse tipologie edilizie dei nuovi corpi di fabbrica e, al tempo stesso, è stato anche definito il carattere architettonico generale di tali manufatti, pur nella consapevolezza che gli specifici approfondimenti di dettaglio non potranno che venire sviluppati durante la progettazione dei singoli interventi.
Si riassumono di seguito alcuni elementi di riferimento generali considerati nel corso dello studio, nonché le descrizioni dei principali interventi edilizi previsti dal Masterplan dal punto di vista architettonico-paesaggistico.
Attualmente in aeroporto si possono individuare due principali aree omogenee dal punto di vista funzionale - architettonico, ciascuna di esse caratterizzata da differenti elementi di qualificazione e di integrazione con l'ambiente circostante: i terminal passeggeri e le aree che ospitano le diverse funzioni operative e di supporto (in particolare nella zona nord ovest del sedime).

17.2 Terminal passeggeri

I terminal passeggeri costituiscono sicuramente i manufatti più rappresentativi all'interno del sedime aeroportuale, sia per le funzioni che essi ospitano e sia in termini architettonici, ricoprendo il ruolo di prima "porta" di ingresso che i passeggeri incontrano al termine del loro viaggio e che quindi mette

in comunicazione la città di Milano (e, più in generale, tutto il territorio servito dall'aeroporto di Malpensa) con il resto del mondo.
I due terminal passeggeri di Malpensa presentano caratteristiche molto differenti tra loro, che vengono di seguito descritte.

17.2.1 Terminal 1

Il Terminal 1 si compone di un corpo principale di forma stretta e allungata, nel quale sono ospitate tutte le funzioni di processo al passeggero, a cui sono collegati i 3 satelliti dedicati agli imbarchi dei passeggeri.

I volumi attuali del Terminal 1 sono caratterizzati da un punto di vista architettonico da geometrie semplici con ampie superfici vetrate sui principali fronti landside e airside.

Figura 253 – immagine aerea del Terminal 1.

Il Masterplan prevede una serie di interventi di ampliamento dell'aerostazione passeggeri, alcuni dei quali verranno realizzati a nord e sud del Terminal esistente e a questo saranno direttamente

connessi, per i quali verrà garantita una coerenza formale e stilistica ai fine di integrare il nuovo con l'esistente e raggiungere uno sviluppo armonico unitario.
Per tale ragione i nuovi fabbricati saranno caratterizzati da volumetrie razionali che, oltre a rispondere a requisiti di efficienza funzionale, saranno in linea con il linguaggio architettonico dell'aerostazione esistente.

Le geometrie dell'involucro esterno sono state definite mantenendo una coerenza di allineamenti e moduli con quelli del terminal esistente. Le facciate principali presentano ampie superfici vetrate, per dare qualità agli spazi interni, e verrà posta particolare attenzione nell'utilizzo dei materiali di rivestimento esterno che da un lato garantiranno prestazioni tecniche elevate e dall'altro saranno correlati, dal punto di vista estetico, a quelli che caratterizzano l'aerostazione esistente.

Figura 254 – Vista generale airside del nuovo molo imbarchi sud.

Analogamente agli altri ampliamenti, anche il nuovo satellite nord, non direttamente connesso al Terminal, seguirà la logica della massima integrazione architettonica con i volumi dell'aerostazione esistente.
Pur garantendo infatti un proprio carattere architettonico riconoscibile, per il nuovo edificio si provvederà all'utilizzo di materiali affini a quelli presenti nel Terminal esistente.
Inoltre, nello sviluppo futuro delle progettazioni dei nuovi fabbricati particolare attenzione verrà dedicata ai temi di sostenibilità ambientale ed efficienza energetica. Dovranno quindi essere utilizzati materiali di rivestimento e finiture architettoniche con elevato contenuto di materiale riciclato e riciclabile

Figura 255 – Immagine aerea del Terminal 1 con il quarto satellite

Di seguito si allegano alcune immagini di terminal aeroportuali internazionali che presentano caratteristiche volumetriche e architettoniche assimilabili a quelle che potranno essere sviluppate per il nuovo molo nord di Malpensa.

Figura 256 – Riferimenti progettuali: Aeroporto di Oslo – estensione del Terminal

Figura 257 – Riferimenti progettuali: Aeroporto di Dubai – Midfield Terminal

Figura 258 – Riferimenti progettuali: Aeroporto di Amsterdam – immagine 3d nuovo Pier

17.3 Area “land side” del Terminal 1 – Airport City

Le aree land side si relazionano in modo diretto con il terminal passeggeri e molto spesso incidono quanto l’edificio stesso nella percezione da parte degli utenti della qualità offerta dall’aeroporto.

Le attuali aree landside del Terminal 1 sono principalmente costituite dal sistema viario di accesso all’aeroporto, dal sistema dei parcheggi auto e dal fronte dell’hotel completato nel 2011.

Figura 259 – immagine del curb partenze del Terminal 1

Pur risultando sostanzialmente adeguata dal punto di vista funzionale, l'area in esame presenta attualmente un carattere disomogeneo da un punto di vista architettonico, soprattutto per quanto riguarda l'area fronte terminal attualmente occupata dal parcheggio a raso (P3), e nella qualità di parte degli spazi pubblici fruiti dai passeggeri che arrivano presso l'aeroporto o che sono in attesa di servizio navetta di collegamento con il Terminal 2, taxi, etc.

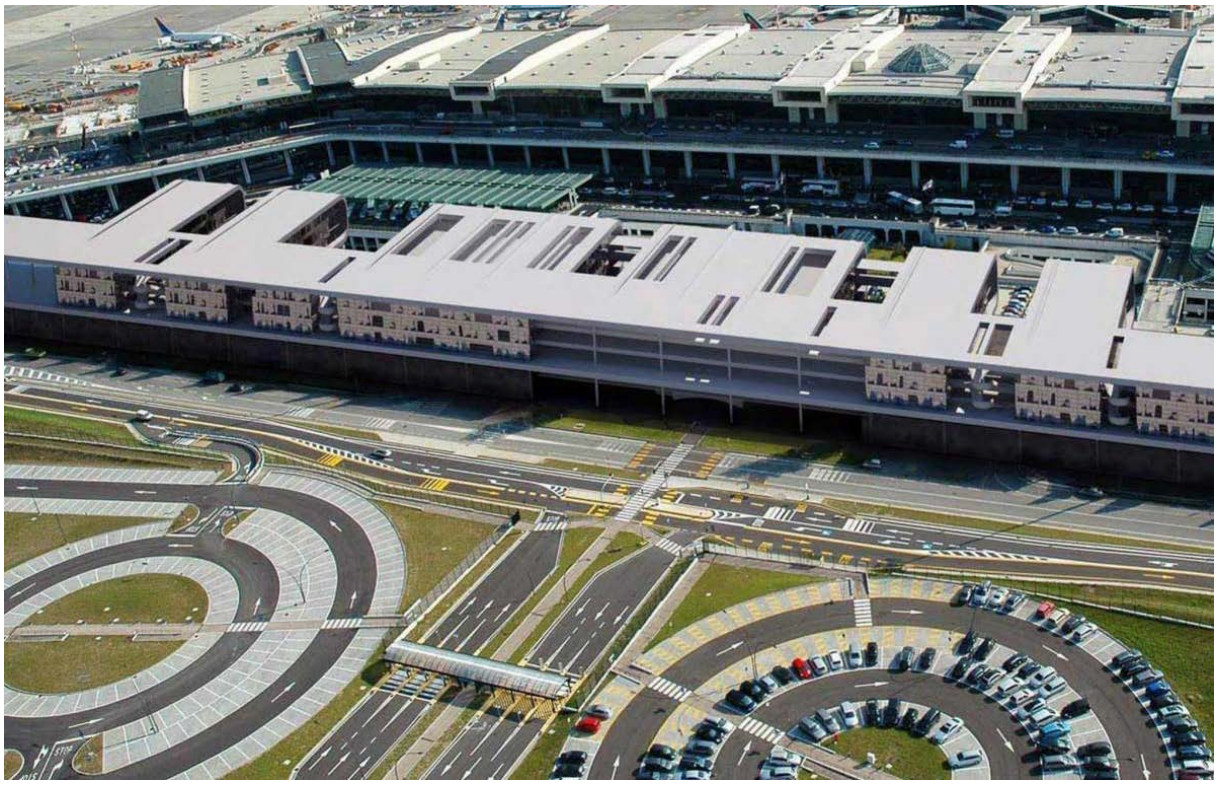


Figura 260 – immagine aerea delle aree Land side fronte Terminal 1

Nel Masterplan dell'aeroporto di Malpensa è stata pertanto ipotizzata una riconversione dell'attuale parcheggio a favore di nuove destinazioni d'uso complementari alle attività aeroportuali, maggiormente orientate ad una vocazione "urbana" che possa favorire specifiche forme di integrazione con il territorio circostante l'aeroporto. L'aeroporto stesso ha infatti radicalmente modificato nel tempo il suo ruolo, da semplice infrastruttura di trasporto orientata principalmente alle compagnie aeree ad organismo complesso sempre più indirizzato a garantire qualità e diversificazione dei servizi offerti all'utenza.

Nell'attuale panorama aeroportuale nazionale ed internazionale si registra quindi, parallelamente alla richiesta di altri importanti investimenti infrastrutturali, una crescente domanda di spazi landside da destinare a funzioni di tipo terziario e ricettivo (nel caso specifico di Malpensa, potrà trattarsi in particolar modo di uffici di società che operano nel settore aeroportuale o in ambiti ad esso correlati e hotel destinati prevalentemente ai passeggeri e agli equipaggi).

Nel caso di Malpensa, i nuovi corpi di fabbrica, le cui consistenze edilizie in termini di superfici, volumi, altezze sono stati indicati in altre parti del presente documento e nelle schede descrittive, si caratterizzeranno per una forte integrazione con il sistema ambientale che circonda l'aeroporto.

I volumi di nuova costruzione, ipotizzati nello schema planimetrico, si alternano all'interno del lotto lasciando ampi spazi di verde pubblici e garantendo al tempo stesso ambiti di pertinenza privati che

potranno essere utilizzati dagli operatori e dagli utenti delle funzioni ospitate all'interno dell'Airport City.

La configurazione in pianta prevede che gli edifici si dispongono in successione, ma mantenendo ampie distanze l'uno dall'altro in modo da garantire i coni di visuali sulle aree esterne e al tempo stesso il massimo apporto di luce e aerazione naturale, sia all'interno degli edifici stessi che nelle piazze che si creano all'interno delle corti.

Da un punto di vista architettonico i volumi sono caratterizzati da facciate continue vetrate che garantiscono alte performance prestazionali, in termini energetici e acustici, e dalla possibilità di realizzare "tetti verdi" in copertura.

Figura 261 – Vista d'insieme della futura Airport City

Inoltre, è stato previsto un intervento di riorganizzazione complessivo del sistema di viabilità che consentirà di riqualificare tutta l'area e ottimizzare i flussi, individuando tra l'altro percorsi pedonali e ciclabili di collegamento tra le diverse funzioni (terminal, parcheggi auto, nuova airport city, aree di carico/scarico dei mezzi pubblici di superficie, ecc.), da parte di passeggeri, operatori e visitatori, incentivando ulteriormente modalità di trasporto sostenibile.

Figura 262 – Riferimenti progettuali Airport City: The Circle - Aeroporto di Zurigo

Figura 263 – Riferimenti progettuali Airport City: render delle aree land side dell'aeroporto di Manchester

17.3.1 Area "land side" del Terminal 2

Anche nella zona nord del sedime, in corrispondenza del Terminal 2, l'area "land-side" è costituita dal sistema viario di accesso all'aeroporto, dalle facciate dell'aerostazione arrivi e partenze e dal sistema dei parcheggi auto.

La configurazione di questa zona dell'aeroporto denota una bassa qualità complessiva, legata allo sviluppo "disordinato" delle aree terminali attuato nel corso degli anni per fronteggiare le sempre nuove esigenze di gestione del traffico.
Quest'area, oltre a presentare caratteristiche estetiche di modesto livello, non risulta adeguata dal punto di vista funzionale, in particolare per quanto riguarda l'organizzazione degli spazi esterni destinati alla sosta degli autobus pubblici e delle navette private. Inoltre, la congestione nei momenti di picco delle aree pedonali da parte dei passeggeri in arrivo o partenza presso il Terminal 2, dovuta anche alla mancanza di un collegamento interno tra i due volumi arrivi e partenze, determina difficoltà di orientamento e in generale una bassa qualità percepita dagli utenti.

Figura 264 – Curb ed edificio arrivi – Terminal 2 - situazione attuale

Il Masterplan prevede pertanto alcuni importanti interventi di riqualifica principalmente finalizzati ad un rinnovo dell'immagine architettonica e ad una maggiore integrazione tra i vari ambiti in cui il passeggero transita.

Ad esempio, verrà riqualificata l'area esterna del curb partenze/arrivi e prevista una nuova area per la sosta bus di dimensioni adeguate, in corrispondenza dell'attuale zona mensa, identificando in modo chiaro i percorsi passeggeri e gli spazi pubblici per l'attesa da parte degli utenti, anche grazie all'utilizzo di una segnaletica informativa dedicata e di elementi di arredo urbano.

Il Masterplan prevede inoltre importanti interventi di adeguamento funzionale e architettonico dell'aerostazione passeggeri.

In prima fase è prevista la riqualificazione interna delle aree imbarchi al piano terra e al piano primo. Inoltre, verrà avanzata la facciata land-side della hall partenze in modo da incrementare il numero di linee di controllo di sicurezza e gli spazi di attesa destinati ai passeggeri ed agli accompagnatori.

Quest'ultimo intervento consentirà di rinnovare l'attuale facciata principale landside del Terminal 2, restituendo una nuova immagine architettonica dell'aerostazione anche grazie all'utilizzo di materiali di finitura di ultima generazione, che assicurano prestazioni tecniche elevate.

In seconda fase verrà ampliato e riqualificato il terminal arrivi, includendo anche un nuovo collegamento interno tra l'edificio partenze e l'edificio arrivi, in modo da favorire la circolazione di passeggeri e operatori.

In terza fase verrà ampliata la parte di terminal esistente a est, con una nuova area imbarchi Schengen e un edificio per uffici.

Tali interventi mirano ad una riqualifica consistente di tutti gli ambienti di circolazione landside nel Terminal 2, in partenza e in arrivo, consentendo un miglioramento dei flussi passeggeri e del livello di comfort generale percepito dall'utente.

Figura 265 – Progetto riqualificazione Curb e facciata edificio arrivi – Terminal 2

Figura 266 – Progetto riqualificazione dell'area compresa tra il Terminal 2 e la stazione ferroviaria, con nuovo parcheggio autobus

17.4 Area nord-ovest del sedime aeroportuale

L’ intera area a nord-ovest del sedime aeroportuale, dove attualmente sono collocati gli edifici che ospitano le strutture e gli alloggi degli enti di stato (ex A.M.) e altre funzioni secondarie (edifici per uffici, magazzini merci, parcheggi auto, area rifornimento carburanti, centrali tecniche, …) è caratterizzata da una generale disomogeneità architettonica e da un livello qualitativo ed estetico per lo più modesto. Per quest’area il Masterplan ha quindi previsto significativi interventi di riorganizzazione e riqualifica, anche nell’ottica di dare avvio ad uno sviluppo di attività complementari alla specifica funzione aeroportuale, che possano contribuire a maggiori forme di interscambio con il territorio e di integrazione con l’ambiente circostante.

Pertanto, le strutture esistenti presenti nell'ambito dell'intervento saranno demolite gradualmente, come indicato nelle diverse fasi del Masterplan, e sostituite con nuovi edifici più moderni ed efficienti da un punto di vista operativo e funzionale.

I nuovi corpi di fabbrica, le cui consistenze edilizie in termini di superfici, volumi, altezze sono stati indicati nelle specifiche schede intervento contenute nel Masterplan, si caratterizzeranno quindi per elevati livelli di integrazione con il circostante sistema ambientale, garantendo un’elevata permeabilità, ma allo stesso tempo potranno essere realizzate delle “corti” interne, che ospiteranno spazi verdi e ambienti più intimi che potranno essere fruiti dai futuri utenti dell’area.

Da un punto di vista architettonico i nuovi fabbricati a destinazione amministrativa/direzionale saranno caratterizzati da facciate continue vetrate, che garantiscono alte performance prestazionali, in termini energetici e acustici, e dalla possibilità di realizzare “tetti verdi” in copertura.

I fronti esterni dovranno prevedere ampie superfici vetrate, per massimizzare l'apporto di luce naturale al fine di garantire adeguate condizioni di comfort per gli addetti aeroportuali. il layout dovrà prevedere spazi adeguati per le funzioni principali (uffici, sale meeting, etc.) e di supporto (collegamenti verticali, reception, bagni, magazzini, spazi tecnici, etc.) in accordo con il numero di addetti previsti e con gli standard richiesti dalla normativa nazionale, locale e i requisiti igienico-sanitari.

Anche gli interventi riguardanti gli edifici tecnici previsti in quest’area saranno progettati in modo da integrarsi quanto più possibile nel contesto paesaggistico e/o verranno opportunamente “schermati” da zone a verde finalizzate a mitigare l’impatto visivo prodotto dai manufatti di carattere funzionale indispensabili per garantire la piena operatività dell’aeroporto.

Le immagini seguenti mostrano la situazione di stato di fatto e la successiva configurazione di progetto in cui vengono riorganizzate le aree di sviluppo di piazzali e edifici di servizio alle attività aeroportuali (1) e le aree land side dedicate ad attività terziarie (2).

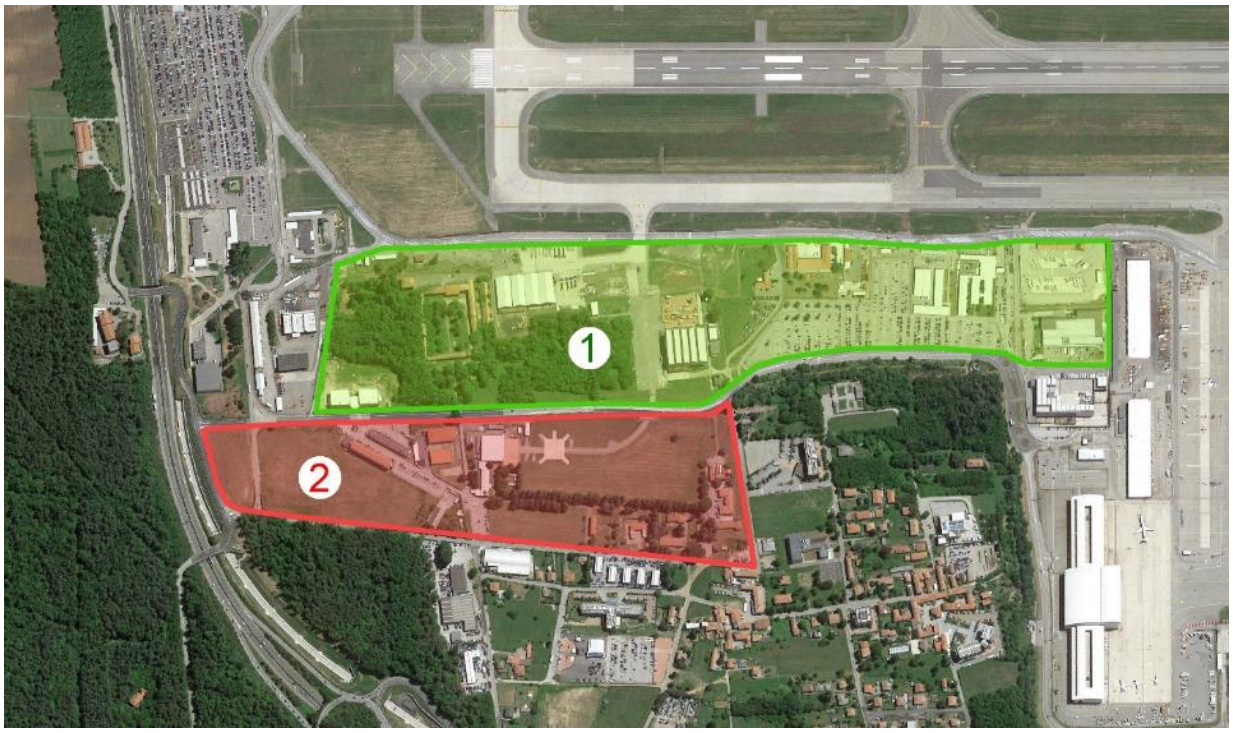


Figura 267 – Ortofoto stato di fatto aree nord- ovest

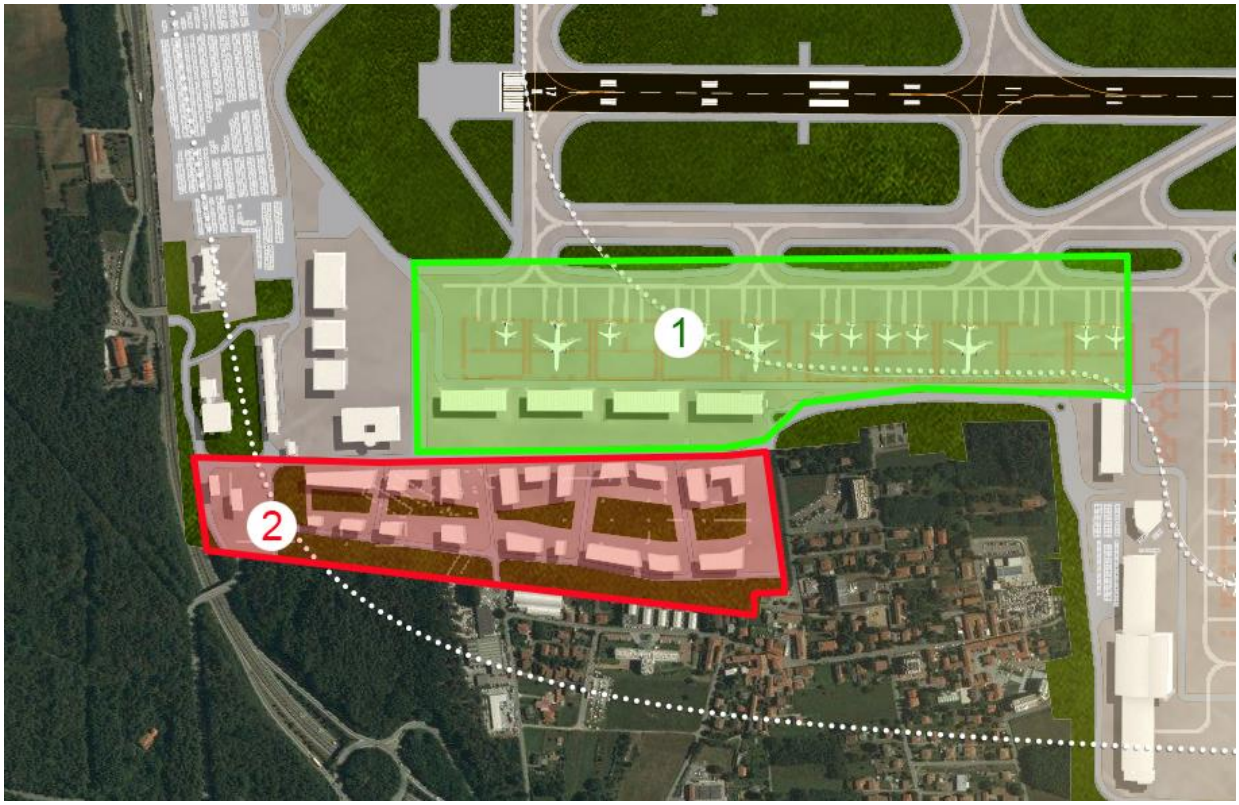


Figura 268 – Stato di progetto aree nord- ovest

17.5 Conclusioni

Per ciascuno degli ambiti di riferimento che costituiscono l'aeroporto, il Masterplan ha provato ad individuare elementi di futura evoluzione basati, oltre che sulla specifiche necessità operative e funzionali proprie dell'aeroporto, anche su un miglioramento delle caratteristiche architettoniche e qualitative degli edifici, sulla necessità di garantire un adeguato inserimento dei nuovi interventi nello specifico contesto di riferimento, sulla volontà di procedere verso una progressiva integrazione dello scalo con il territorio circostante, che coniughi obiettivi di efficienza operativa e di generazione di valore con le altrettanto importanti finalità dettate dal rispetto per l'ambiente e per il contesto sociale di riferimento.

Tutti i futuri interventi verranno progettati e realizzati in coerenza con il linguaggio architettonico, le forme ed i materiali delle costruzioni esistenti, tenendo tuttavia in debita considerazione anche le necessità di garantire ottimali livelli di funzionalità e di migliorare ed aggiornare il design che caratterizzerà i vari fabbricati.

I singoli progetti che porteranno all'attuazione del Masterplan, oltre a prevedere l'adozione delle migliori tecnologie disponibili in termini di validità tecnica ed economica, porranno quindi particolare attenzione anche agli aspetti estetici ed architettonici e terranno conto dei più recenti protocolli di certificazione ambientale.

Ciò potrà attuarsi, ad esempio, privilegiando l'utilizzo di materiali locali che richiamino immagini proprie del territorio lombardo-piemontese, ma anche impiegando sistemi costruttivi e impiantistica in grado di favorire obiettivi di sostenibilità energetica e ambientale degli edifici (forme di isolamento

acustico e termico, valorizzazione dei sistemi di illuminazione naturale, riduzione dei consumi energetici, ecc.), che dal punto di vista estetico e paesaggistico consentono di diminuire il peso della componente “tecnica” sulle nuove costruzioni e, conseguentemente, favoriscono migliori possibilità di inserimento nel contesto territoriale esistente. Quest’ultimo infatti, anche se caratterizzato da numerose presenze di carattere industriale, conserva tuttavia nelle immediate vicinanze dell’aeroporto vari aspetti naturali di particolare pregio (Parco Naturale della valle del Ticino, ecc..).

18 INTERVENTI SULLE RETI TECNOLOGICHE

18.1 Impianti e reti termo-frigo

L'aeroporto di Malpensa attualmente è dotato di una centrale di trigenerazione che garantisce un elevato grado di autonomia e una buona affidabilità del sistema. Le reti di distribuzione della centrale verranno estese alle nuove aree di urbanizzazione per la fornitura di acqua surriscaldata e refrigerata.

È stato stimato il fabbisogno di potenza termica e frigorifera nella configurazione dell'aeroporto di Malpensa prevedibile per il 2035.

In base ai consumi energetici registrati negli ultimi cinque anni si è ricavato il consumo medio di potenza nel mese di picco rappresentativo. Noti gli edifici serviti, è stata stimata la potenza media per unità di superficie lorda.

Nelle tabelle sottostanti vengono riportate le potenze così determinate.

ENERGIA TERMICA NEL MESE DI PICCO RAPPRESENTATIVO [kWh]	POTENZA TERMICA MEDIA NEL MESE DI PICCO RAPPRESENTATIVO [kW]	POTENZA TERMICA MEDIA NEL MESE DI PICCO RAPPRESENTATIVO [MW]	SUPERFICIE LORDA SERVITA [m2]	CONSUMO UNITARIO POTENZA TERMICA [W/m^2]
19105407	31842	**32**	934844	34

Figura 269 – tabella consumi termici.

ENERGIA FRIGORIFERA NEL MESE DI PICCO RAPPRESENTATIVO [kWh]	POTENZA FRIGORIFERA MEDIA NEL MESE DI PICCO RAPPRESENTATIVO [kW]	POTENZA FRIGORIFERA MEDIA NEL MESE DI PICCO RAPPRESENTATIVO [MW]	SUPERFICIE LORDA SERVITA [m2]	CONSUMO UNITARIO POTENZA FRIGORIFERA [W/m^2]
15362790	34140	**34**	791097	43

Figura 270 – tabella consumi per acqua refrigerata.

In base ai consumi, sono stati calibrati i parametri di potenza necessaria per unità di superficie, differenziati per tipologia di edificio: terminal, uffici, magazzini (comprendente hangar e cargo).

TIPOLOGIA DI EDIFICIO	POTENZA TERMICA MEDIA NEL MESE DI PICCO RAPPRESENTATIVO [MW]	POTENZA TERMICA UNITARIA STIMATA [W/mq]	POTENZA TERMICA STIMATA [MW]
Terminal	-	**50**	28
Uffici	-	**20**	2
Magazzini	-	**7**	2
TOTALE	32	-	32

Figura 271 – tabella potenza termica per unità di superficie per tipologia di edificio.

TIPOLOGIA DI EDIFICIO	POTENZA FRIGORIFERA MEDIA NEL MESE DI PICCO RAPPRESENTATIVO [MW]	POTENZA FRIGORIFERA UNITARIA STIMATA [W/mq]	POTENZA FRIGORIFERA STIMATA [MW]
Terminal	-	**70**	30
Uffici	-	**30**	3
Magazzini	-	**10**	3
TOTALE	34	-	36

Figura 272 – potenza frigorifera per unità di superficie per tipologia di edificio.

Sono stati successivamente determinati i fabbisogni energetici futuri globali e relativi alla centrale tecnologica principale esistente. Tali valori sono riportati nelle tabelle seguenti.

TIPOLOGIA DI EDIFICIO	POTENZA TERMICA UNITARIA [W/mq]	SUPERFICIE LORDA SERVITA GLOBALE [m2]	POTENZA TERMICA GLOBALE[MW]	SUPERFICIE LORDA SERVITA DALLA CENTRALE TECNOLOGICA [m2]	POTENZA TERMICA CENTRALE TECNOLOGICA [MW]
Terminal	50	717665	36	713966	35.7
Uffici	20	349330	7	328529	6.6
Magazzini	7	699806	5	518536	3.6
TOTALE	-	1766800	**48**	1561031	**45.9**

Figura 273 – tabella fabbisogno di potenza termica nella configurazione 2035.

TIPOLOGIA DI EDIFICIO	POTENZA FRIGORIFERA UNITARIA [W/mq]	SUPERFICIE LORDA SERVITA GLOBALE [m2]	POTENZA FRIGORIFERA GLOBALE[MW]	SUPERFICIE LORDA SERVITA DALLA CENTRALE TECNOLOGICA [m2]	POTENZA FRIGORIFERA CENTRALE TECNOLOGICA [MW]
Terminal	70	717665	50.2	589647	41.3
Uffici	30	349330	10.5	328127	9.8
Magazzini	10	699806	7.0	514502	5.1
TOTALE	-	1766800	**67.7**	1432275	**56.3**

Figura 274 – tabella fabbisogno di potenza per la produzione di acqua refrigerata nella configurazione 2035.

I fabbisogni di potenza globali dovranno essere garantiti dalla produzione energetica delle centrali esistenti, dalla nuova centrale prevista in prossimità del Terminal 2 e da eventuali impianti secondari.

Per quanto riguarda la potenza termica, la centrale esistente, avendo una capacità produttiva 60 MW, sarà in grado di servire anche le aree di nuova urbanizzazione. Dovrà infatti essere garantita una potenza termica di circa 46 MW.

La capacità produttiva di acqua refrigerata, attualmente di 36 MW, dovrà invece essere potenziata in modo da assicurare circa 56 MW.

	CAPACITA' ATTUALE [MW]	FABBISOGNO AL 2035 [MW]
POTENZA TERMICA	60	45.9
POTENZA FRIGORIFERA	40	56.3

Figura 275 – tabella confronto tra la capacità attuale della centrale di trigenerazione esistente ed il fabbisogno nella configurazione al 2035.

Si ricorda che è già prevista una nuova centrale per la produzione di acqua refrigerata, ubicata nell'area del Terminal 2.

18.2 Impianti e reti elettriche

Per quanto riguarda le reti elettriche è prevista la realizzazione di una cabina di trasformazione MT/BT (Media Tensione/Massa Tensione) per l'alimentazione delle nuove reti AVL in corrispondenza del nuovo piazzale di sosta aeromobili.

Nelle aree di nuovo ampliamento verranno realizzate 20 cabine elettriche di trasformazione di MT/BT alle quali verranno collegate le nuove utenze.

18.3 Impianti fotovoltaici

Il quadro normativo esistente, e in particolare il D.Lgs. 28 del 3/3/2011 dispone che nel caso di edifici nuovi o edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti, sia previsto l'utilizzo di fonti rinnovabili per la copertura dei consumi previsti di energia elettrica, energia termica e per il raffrescamento.

Ad oggi sono numerosi gli aeroporti che si stanno munendo o che hanno già da tempo sperimentato con successo estesi impianti fotovoltaici per soddisfare il proprio fabbisogno energetico.

La normativa di riferimento per la regione Lombardia è il Decreto n°2456/2017, che sostituisce e integra il Decreto n°6480/2015 in materia di "disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici ed al relativo attestato di prestazione energetica".

Secondo la normativa, gli obblighi relativi all'installazione di impianti fotovoltaici vengono distinti a seconda della tipologia di intervento sull'edificio. In particolare:

- A decorrere dal 1° Gennaio 2017, gli edifici di nuova costruzione o soggetti a ristrutturazioni importanti di primo livello, di tutte le destinazioni d'uso, devono ottemperare all'obbligo di integrazione delle fonti rinnovabili previsto dall'Allegato 3 del D.LSG. 28/2011, ossia installazione, sopra o all'interno o nelle relative pertinenze dell'edificio, di impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza elettrica, misurata in kW, calcolata secondo la formula:

  $$P = S/K$$

  dove *S* è la superficie in pianta dell'edificio, misurata in m^2, al livello del terreno, e *K* è un coefficiente pari a 50 m^2/kW.

- Per gli edifici sottoposti a ristrutturazioni di secondo livello o a riqualificazione energetica non ci sono obblighi di installazione di impianti fotovoltaici;

- Per gli edifici sottoposti ad ampliamenti volumetrici, nel caso in cui la nuova porzione abbia un volume lordo climatizzato superiore al 15% di quello esistente, riferito all'intero edificio, o comunque superiore a 500 m^3, e qualora la nuova porzione sia climatizzata mediante nuova installazione anche solo di un sistema tecnico dedicato alla climatizzazione invernale e/o estiva, occorre procedere, per la nuova porzione di edificio, all'installazione di impianto fotovoltaico esclusivamente per soddisfare i fabbisogni e la potenza elettrica necessaria alla nuova porzione.
- Per gli edifici sottoposti ad ampliamenti volumetrici, in cui il volume oggetto di modifica risulta essere inferiore o uguale al 15% di quello esistente e inferiore o uguale a 500 m^3, l'obbligo di installazione di impianto fotovoltaico sussiste qualora gli interventi insistano su una superficie superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio risultante dopo gli interventi (comprensivo della parte ampliata e costituito dall'unione di tutte le unità immobiliari che lo compongono) e comportino la ristrutturazione dell'impianto termico per il servizio di climatizzazione invernale e/o estiva.
- Per gli edifici soggetti a recupero di volumi esistenti non si hanno obblighi normativi.

Come pertinenze degli edifici da dedicare alla installazione di impianti fotovoltaici, nell'aeroporto di Malpensa sono già utilizzate, e continueranno ad essere utilizzate anche in futuro, aree destinate al parcheggio delle auto (ad es. il parcheggio P4) ed aree a destinazione tecnologica (centrale di cogenerazione).

La citata normativa specifica inoltre che:

- Gli impianti fotovoltaici disposti sul tetto degli edifici devono soddisfare la condizione di completa aderenza o integrazione alla copertura a falda dell'edificio, seguendone l'inclinazione e l'orientamento.
- Gli impianti solari fotovoltaici non ottemperano agli altri obblighi di produzione di energia termica (acqua calda sanitaria e riscaldamento) da fonte rinnovabile, la quale potrebbe essere prodotta per effetto joule o tramite dispositivi o impianti alimentati elettricamente dagli stessi pannelli fotovoltaici; tali limiti dovranno dunque essere rispettati con l'utilizzo di altri sistemi (solare termico, termocamini alimentati a biomassa, ecc.)
- Gli obblighi nel precedente elenco sono incrementati del 10% per gli edifici pubblici;
- Nelle zone A, definite dal Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 2 aprile 1968 n.1444, i requisiti previsti sono ridotti del 50%.

Sono altresì soggetti agli obblighi di integrazione delle Fonti Energetiche Rinnovabili previsti dall'Allegato 3 al D. Lgs. 2 marzo 2011, n. 28 gli "edifici sottoposti a ristrutturazione rilevante" definiti dall'art. 2 del predetto decreto come "edificio che ricade in una delle seguenti categorie":

- edificio esistente avente superficie utile superiore a 1.000 m^2, soggetto a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro;
- edificio esistente soggetto a demolizione e ricostruzione anche in manutenzione straordinaria.

Per rispettare le prescrizioni del D.Lgs 28/2011 e del Decreto n. 2456/2017 della Regione Lombardia verrà progressivamente installato un numero di pannelli sufficiente a raggiungere 6.619 kW calcolati in relazione alla superficie totale coperta dei nuovi edifici pari a 286.930 m^2.

La superficie occupata da pannelli mediamente si aggira intorno ai 7,2 m^2/kWp, ovvero sono necessari circa 7,2 m^2 di superficie per ospitare pannelli per un totale nominale di 1 kWp. La superficie calcolata occupata da pannelli è quindi di 47.653 m^2 pari a circa il 14% della superficie delle coperture di nuova costruzione.

La problematica legata all'impiego di questa tecnologia in ambito aeroportuale è connessa ai possibili rischi di abbagliamento che possono portare a interferire con il percorso di avvicinamento dell'aeromobile in fase di atterraggio e con l'operatività della torre di controllo. Pur tenendo conto che i pannelli fotovoltaici sono per loro natura tecnologica di tipo opaco, in modo da poter assorbire le radiazioni solari e non rifletterle, la suddetta problematica dovrà essere attentamente analizzata attraverso la redazione di specifiche relazioni tecniche.

L'intera area sarà suddivisa in diversi campi, ognuno dei quali costituito da vari sottocampi fotovoltaici. In ciascuno di questi sarà realizzato apposito quadro elettrico (QE) di sottocampo che raccoglierà le linee delle singole stringhe. Dai QE di sottocampo saranno poi derivate le linee dorsali che, tramite canalizzazioni in vetroresina e cavidotti interrati in modo da mantenere il doppio isolamento, si connetteranno ai QE di parallelo all'interno del locale inverter. Dagli inverter partiranno le linee dirette al QE generale dell'impianto collocato nella adiacente cabina di trasformazione.

18.4 Rete di raccolta acque meteoriche

Nel presente paragrafo si forniscono alcuni elementi di riferimento per progettazione delle opere idrauliche a servizio del sedime aeroportuale, con riferimento agli scenari futuri di espansione previsti dal Masterplan.

Le soluzioni individuate per la gestione delle acque meteoriche, compatibilmente con le opere già realizzate, mirano a perseguire i seguenti obiettivi:

- garantire la protezione del sedime aeroportuale portando tutta l'area ad un livello di sicurezza idraulica idoneo agli usi previsti;

- assicurare la conformità qualitativa delle acque di scarico alle normative vigenti (sottoelencate). Si fa particolare riferimento alle acque di dilavamento di superfici potenzialmente inquinate, che saranno trattate a monte dello scarico iniziale.

In particolare, si è fatto riferimento, a titolo indicativo e non esaustivo, alle seguenti norme e leggi principali:

- D.Lgs. 152/2006: Norme in materia ambientale;
- R.R. 3, 24/03/2006: Scarichi di acque reflue domestiche e di reti fognarie;
- R.R. 4, 24/03/2006: Smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne;
- Programma di tutela e uso delle acque (PTUA) – Regione Lombardia;
- DPR n.59/2013 - Autorizzazione Unica Ambientale (AUA) – Regione Lombardia.

18.4.1 Sviluppo futuro

Le nuove aree di urbanizzazione verranno dotate di opere per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche. La raccolta delle acque piovane avverrà tramite caditoie o canalette drenanti a seconda della convenienza tecnico-economica della soluzione. Le acque meteoriche verranno poi disperse nello strato permeabile del sottosuolo tramite trincee drenanti e pozzi perdenti ad eccezione delle acque di dilavamento dei piazzali di sosta aeromobili che verranno scaricate nella rete fognaria, previo trattamento e accumulo delle stesse.

Le acque di dilavamento di sostanze inquinanti devono essere trattate a monte dello scarico.

In genere, si predilige il sistema di trattamento dotato di dissabbiatore e disoleatore in continuo. Questa tipologia, infatti, in confronto ai sistemi di accumulo in discontinuo, richiede una manutenzione più semplice e permette, a parità di quantitativi d'acqua, l'adozione di vasche di minore dimensione.

Verranno trattate le acque di prima pioggia che sono da considerarsi potenzialmente inquinanti, secondo quanto indicato nella normativa regionale R.R. 24 marzo 2006, ovvero quelle derivanti dalle nuove aree dedicate alla sosta ed al transito di automezzi, e le prime piogge derivanti dai piazzali di sosta aeromobili.

Nei piazzali di sosta degli aeromobili le acque di dilavamento trattate vengono convogliate alla rete fognaria in linea con l’articolo 7 del RR n.4 del 2006, per cui solo le acque di seconda pioggia, non inquinate, verranno scaricate nel sottosuolo tramite pozzi drenanti.

In questo caso, il sistema di trattamento potrà essere associato ad una vasca di accumulo in modo tale che le portate e le modalità di scarico siano compatibili con la capacità idraulica della rete e dell'impianto di trattamento finale secondo anche indicazioni dell'ente gestore.

Infatti, il Regolamento prevede (cfr. art. 7 c. 1) il seguente ordine di recapito preferenziale per lo scarico delle acque di prima pioggia:

a. rete fognaria (pubblica) mista o nera
b. corpo d'acqua superficiale
c. suolo e strati superficiali del sottosuolo.

Va sottolineato a questo proposito che si tratta di un ordine preferenziale e non di un ordine inderogabile, tanto è vero che l'articolo 9 c. 3 prevede la possibilità di formulare richiesta motivata di deroga a tale sequenza. Ad esempio, quando la rete fognaria risulti idraulicamente inadeguata a ricevere lo scarico delle acque di prima pioggia, anche considerando il valore minimo di portata con cui tale scarico può essere effettuato.

Le acque meteoriche provenienti da aree dedicate a parcheggio "privato" soggetto al normale transito veicolare non rientrano nell'elenco di cui all'art. 3 del citato R.R. 24.03.06.

Nelle aree non soggette a traffico veicolare di aeromobili, l'acqua depurata è reimmessa nel sistema principale e quindi dispersa assieme alle seconde piogge. Ciò evita di aggravare ulteriormente il sistema fognario esistente, che già riceve le prime piogge di impianti esistenti.

Infatti, per quanto riguarda le acque meteoriche non potenzialmente inquinanti, il Gestore del Servizio Idrico predilige, anche in vista di una futura legislazione, il recapito sul suolo rispetto alla fognatura.

Le acque meteoriche provenienti dalla nuova area di de-icing interpista saranno trattate con opportuno impianto per il trattenimento dei glicoli presenti nei fluidi derivanti dall'attività di de-icing e quindi scaricate alla rete fognaria.

Al fine della riduzione del consumo di acqua potabile, si prevede anche il riutilizzo delle acque meteoriche raccolte dalle coperture degli edifici per fini non potabili, quali ad esempio:

- acqua di processo;
- riserva antincendio;
- utilizzo negli scarichi dei wc.

Le coperture dei tetti dovranno, pertanto, essere munite di canali di gronda impermeabili, atti a convogliare le acque meteoriche nei pluviali e nel sistema di raccolta per poter essere riutilizzate.

Gli edifici di nuova costruzione dovranno quindi dotarsi di cisterne per la raccolta delle acque meteoriche.

18.4.2 Stima delle portate

Ai fini del calcolo delle portate di pioggia che possono generarsi all'interno dell'area aeroportuale si è adottato il metodo cinematico, facendo riferimento a eventi meteorici con tempo di ritorno pari a 50 anni.

La curva di possibilità pluviometrica utilizzata è quella fornita da ARPA Regione Lombardia per precipitazioni intense, considerando un evento della durata di 1 h e 60 mm di precipitazione cumulata:

$$h_c = a_T w_T {T_p}^n \quad (3)$$

Dove:

- a_T è il valore atteso dell'altezza di pioggia massima annuale per la durata di riferimento, pari a 31,59 [mm],
- w_T è il fattore di crescita dipendente dal tempo di ritorno considerato (T = 50 anni) pari a 1,965 [ore^{-n}],
- T_p è il tempo di pioggia (15 min.),
- n' è l'esponente di scala.

Poiché il sistema di smaltimento delle acque meteoriche avviene per dispersione nel sottosuolo, ai fini del dimensionamento si sono suddivise le superfici (S) di nuova impermeabilizzazione in sottobacini con sistemi di trattamento e dispersione indipendenti tra loro. I diversi sottobacini sono indicati nelle figure seguenti.

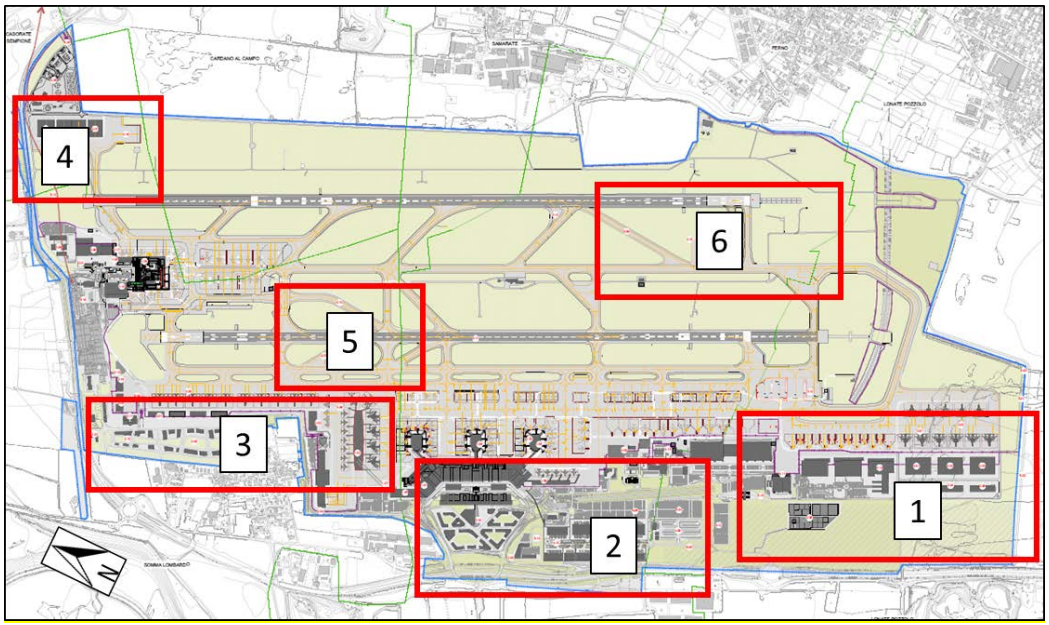


Figura 276 - Vista d'insieme con indicate le aree di intervento.

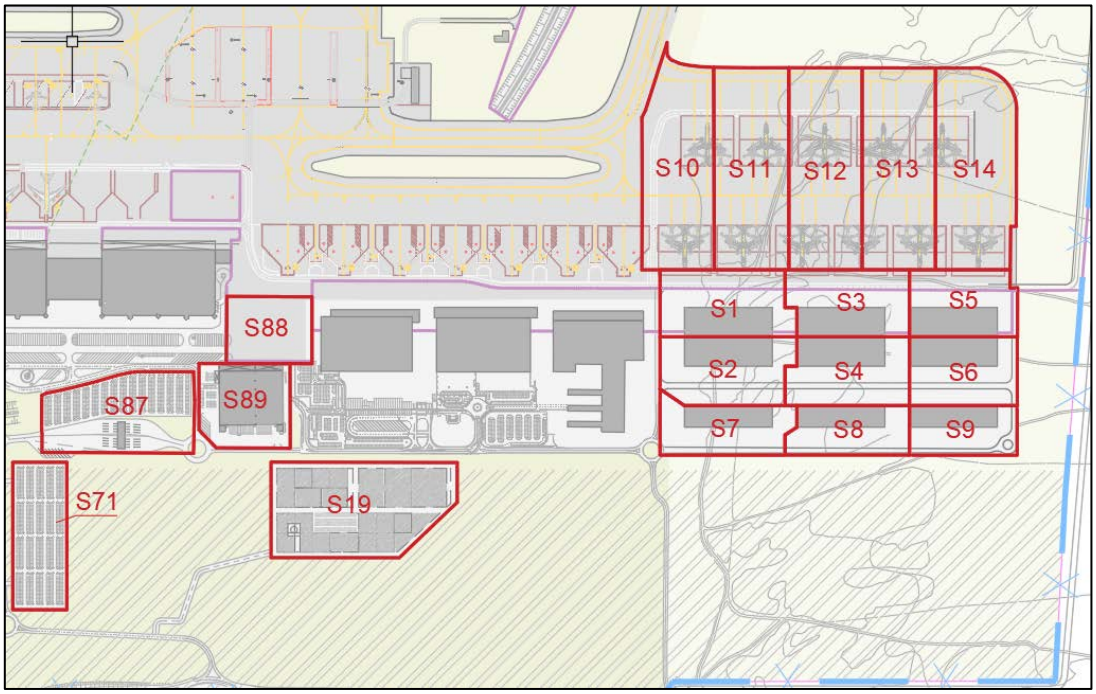


Figura 277 - Sottobacini zona 1.

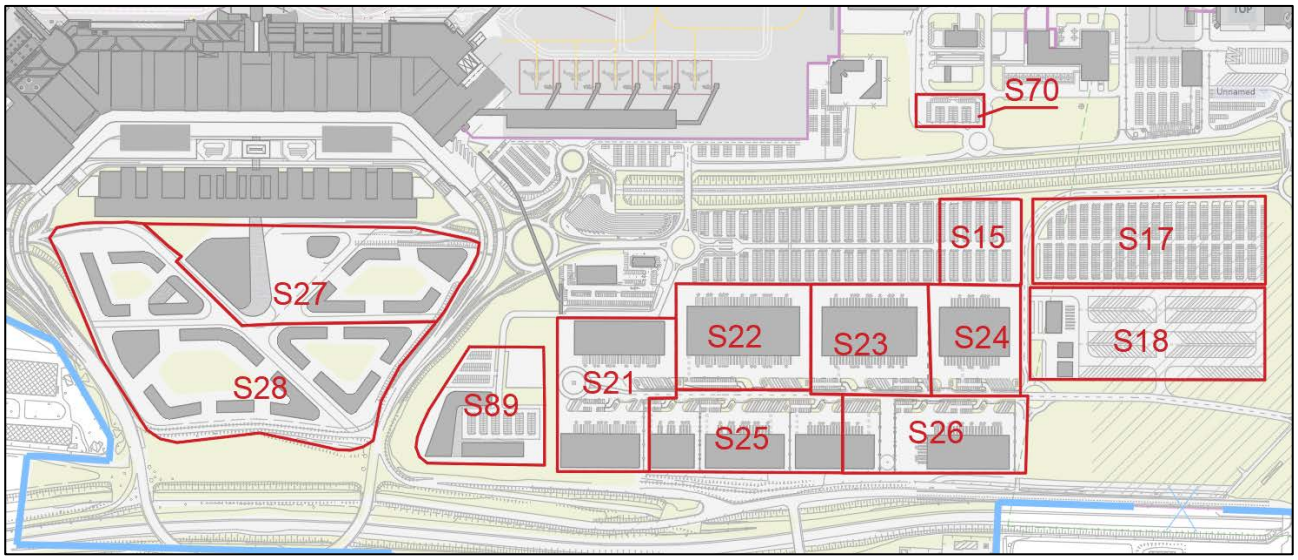


Figura 278 - Sottobacini zona 2.

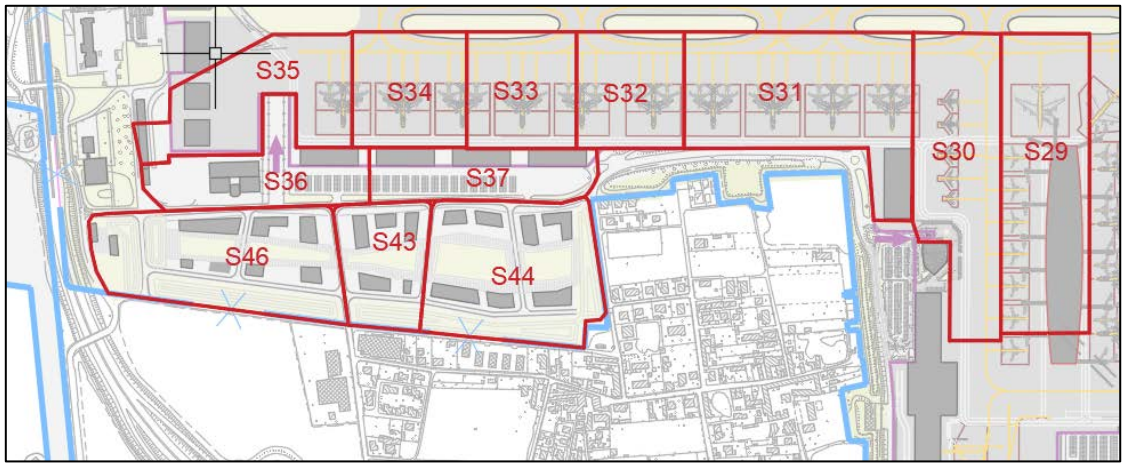


Figura 279 - Sottobacini zona 3.

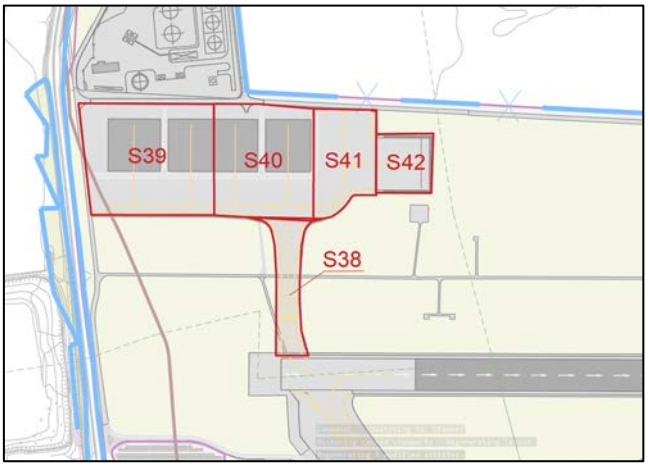


Figura 280 - Sottobacini zona 4.

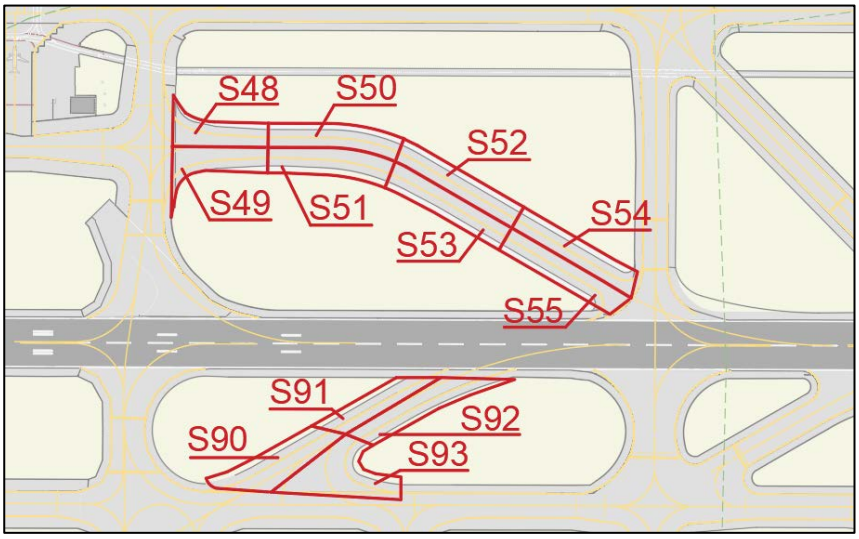


Figura 281 - Sottobacini zona 5.

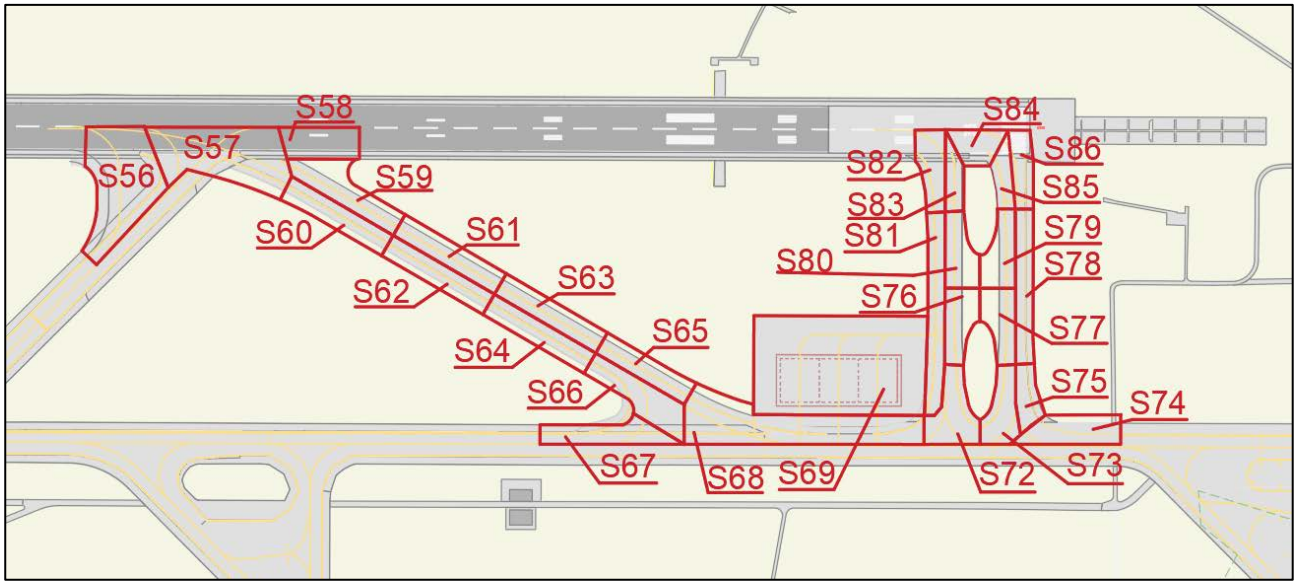


Figura 282 - Sottobacini zona 6.

Per tenere conto della diversa permeabilità è stato assunto un coefficiente di deflusso (φ) pari ad 1 per coperture, piazzali, taxiway e altre superfici impermeabili e pari a 0 per quanto riguarda le aree verdi.

Per ogni sottobacino si è calcolata la portata totale (Q_{MAX}) da smaltire utilizzando il metodo cinematico:

$$Q_{MAX} = \frac{S\varphi h}{T_p} \qquad [l/s]$$

Dove:

- S, è la superficie scolante;
- φ = 1, coefficiente di deflusso.
- T_p = 15 min.; tempo di pioggia;
- h_c, = altezza di pioggia critica.

I valori delle portate per ogni sottobacino sono riportati nella tabella del paragrafo seguente.

18.4.3 Pre-dimensionamento di massima delle opere idrauliche

È stato calcolato il numero di pozzi necessario a smaltire la portata calcolata (Q_{MAX}), dopo aver fissato la capacità di dispersione di ogni singolo pozzo perdente in base alle caratteristiche del terreno e alle dimensioni del pozzo:

$$Q_{pozzo} = C \cdot K \cdot R_0 \cdot H \quad [l/s]$$

In cui:

- K è il coefficiente di filtrazione (5 x 10^{-3} m/s) desunto dalla composizione del terreno formato prevalentemente da sabbia e ghiaia;
- R_0 è il raggio del pozzo (pari a 0,75 m per i pozzi comunemente in commercio);
- H è la profondità del pozzo (4 m);
- C è il coefficiente di deflusso secondo la teoria di Carnwell (20,01).

Dal punto di vista litologico, i depositi che caratterizzano il sedime aeroporuale sono prevalentemente costituiti da alluvioni ciottolose e ghiaioso-sabbiose nei primi 90-100 m. La porzione più superficiale del deposito ghiaioso è formata da ghiaie sabbiose contenenti pochi ciottoli che raramente superano i 150 mm di diametro caratteristico come indicato nella relazione del Politecnico di Milano "*Analisi del comportamento idrodinamico delle acque sotterranee nell'area di Malpensa*".

Di conseguenza per il coefficiente di filtrazione si è assunto un valore di letteratura per un terreno costituito da sabbia pulita, sabbia e ghiaia.

Per il calcolo della capacità di dispersione di ogni singolo pozzo si è utilizzato il coefficiente di deflusso ottenuto dalla teoria di Carnwell in quanto più cautelativo:

$$C = 2 \cdot \pi \cdot \frac{\frac{H}{R_0}}{\ln\left(\frac{H}{R_0}\right)} = 20{,}01$$

A favore di sicurezza si è considerata la portata ridotta del 30% per la possibile futura diminuzione della capacità drenante del pozzo a seguito di parziali intasamenti o compattazioni della struttura drenante del pozzo e del materiale attorno al pozzo stesso.

Per ogni sottobacino si è ricavata la portata di prima pioggia (Q_{pp}) da trattare relativa ad una precipitazione di 5 mm (h_{pp}) che si sviluppa nell'arco di 15 minuti (T_p):

$$Q_{pp} = \frac{S\varphi h_{pp}}{T_p} \qquad [l/s]$$

Nell'equazione riportata sopra S è la superficie scolante e φ è il coefficiente di deflusso, assunto pari a 1.

Nota la portata di prima pioggia si sono individuate le dimensioni degli impianti di trattamento in continuo, facendo riferimento ai sistemi di tipo prefabbricato comunemente presenti in commercio.

Si riportano nella tabella seguente, per ogni sottobacino, la stima della portata meteorica totale (Q_{MAX}), della portata di prima pioggia (Q_{pp}), il numero di pozzi perdenti previsto e la dimensione della vasca di prima pioggia.

Bacino	Superficie	Portata meteorica totale	Portata di prima pioggia [Q_{MAX}]	Pozzi perdenti [Q_{PP}]	Dimensione vasca di prima pioggia [PxLxH]
	m^2	[l/s]	[l/s]	n°	[cm]
S1	25456	1082	141	6	[246x1090x250]
S2	25441	1081	141	6	[246x1090x250]
S3	23306	990	129	5	[246x1090x250]
S4	23877	1014	133	5	[246x1090x250]
S5	20746	881	115	5	[246x990x250]
S6	21586	917	120	5	[246x990x250]
S7	19534	830	109	4	[246x990x250]
S8	17054	725	95	4	[246x990x250]
S9	15549	661	86	4	[246x570x250]
S10	41811	1473	232	8	2x [246x1090x250]
S11	44084	1553	245	8	2x [246x1090x250]
S12	43121	1519	240	8	2x [246x1090x250]
S13	43090	1518	239	8	2x [246x1090x250]
S14	45785	1613	254	8	2x [246x1090x250]
S15	12299	523	68	3	[246x920x250]
S17	33928	1441	188	7	[246x1240x250]
S18	37575	1324	209	7	2x [246x1090x250]
S19	43183	1522	240	8	2x [246x1090x250]
S21	28835	1225	160	6	[246x1240x250]
S22	25255	1073	140	6	[246x1090x250]

Bacino	Superficie	Portata meteorica totale	Portata di prima pioggia [Q_{MAX}]	Pozzi perdenti [Q_{PP}]	Dimensione vasca di prima pioggia [PxLxH]
	m^2	[l/s]	[l/s]	n°	[cm]
S23	23329	991	130	5	[246x1090x250]
S24	17831	758	99	4	[246x990x250]
S25	27639	1174	154	6	[246x1240x250]
S26	25327	1076	141	6	[246x1090x250]
S27	41657	1770	231	9	2x [246x1090x250]
S28	70064	2977	389	15	2x [246x1240x250]
S29	71485	2519	397	12	2x [246x1240x250]
S30	63050	2222	350	11	2x [246x1240x250]
S31	79734	2809	443	14	2x [246x1240x250]
S32	33565	1426	186	7	[246x1240x250]
S33	34542	1468	192	7	[246x1240x250]
S34	35586	1512	198	8	[246x1240x250]
S35	48518	2061	270	10	2x [246x1090x250]
S36	38028	1616	211	8	2x [246x1090x250]
S37	32263	1371	179	7	[246x1240x250]
S38	13648	755	76	4	[246x920x250]
S39	51797	2201	288	11	2x [246x1090x250]
S40	21171	899	118	5	[246x1240x250]
S41	39547	1680	220	8	[246x1090x250]
S42	13586	577	75	3	[246x920x250]
S43	21677	921	120	5	[246x1090x250]
S44	36955	1570	205	8	2x [246x1090x250]
S46	58092	2468	323	12	2x [246x1240x250]
S48	3886	165	22	1	-
S49	3864	164	21	1	-
S50	4712	200	26	1	-
S51	4935	210	27	1	-
S52	4809	204	27	1	-
S53	5009	213	28	2	-
S54	4785	203	27	1	-
S55	4930	209	27	1	-
S56	11823	502	66	3	-
S57	11873	504	66	3	-
S58	3988	169	22	1	-
S59	5581	237	31	2	-
S60	4550	193	25	1	-
S61	4589	195	25	1	-
S62	4473	190	25	1	-
S63	4544	193	25	1	-
S64	4482	190	25	1	-
S65	3960	168	22	1	-

Bacino	Superficie	Portata meteorica totale	Portata di prima pioggia [Q_{MAX}]	Pozzi perdenti [Q_{PP}]	Dimensione vasca di prima pioggia [PxLxH]
	m^2	[l/s]	[l/s]	n°	[cm]
S66	5191	221	29	2	-
S67	4319	183	24	1	-
S68	13838	588	77	3	-
S69	28012	1190	156	6	[246x1240x250]
S70	3414	145	19	1	[246x370x250]
S71	22505	956	125	5	[246x1090x250]
S72	4630	197	26	1	-
S73	3576	152	20	1	-
S74	4507	191	25	1	-
S75	2315	98	13	1	-
S76	3521	150	20	1	-
S77	3544	151	20	1	-
S78	4495	191	25	1	-
S79	3561	151	20	1	-
S80	3506	149	19	1	-
S81	5762	245	32	2	-
S82	3387	144	19	1	-
S83	1944	83	11	1	-
S84	2603	111	14	1	-
S85	1947	83	11	1	-
S86	2706	115	15	1	[246x1240x250]
S87	30080	1278	167	7	2x [246x1090x250]
S88	16663	679	93	4	[246x570x250]
S89	21968	860	122	5	[246x1090x250]

Figura 283 – tabella portata meteorica totale, portata di prima pioggia, numero di pozzi perdenti previsto e dimensione della vasca di prima pioggia per ogni sottobacino considerato.

In aggiunta ai pozzi elencati in tabella si prevede la riprotezione di un pozzo perdente esistente che interferirà con l'intervento di ampliamento del Terminal 2 previsto in fase 3.

Sono state considerate vasche di prima pioggia con funzione in continuo, che generalmente risultano più convenienti di quelle ad accumulo a parità di capacità di trattamento. Tuttavia, potrà essere valutata anche l'ipotesi di utilizzare vasche in discontinuo con accumulo delle acque. Ciò soprattutto nei sottobacini che vanno dal S10 al S14, dal S30 al S35, dal S38 al S42 e nel S69, che ricoprono le aree dei nuovi piazzali di sosta aeromobili. In queste zone infatti, la prima pioggia verrà smaltita alla rete fognaria dopo il trattamento delle stesse per cui potrà necessitare di una modulazione nello scarico in modo da rispettare la capacità della rete di recapito.

In conclusione, per lo smaltimento delle acque meteoriche si prevede di:

- realizzare in corrispondenza delle superfici ove è probabile lo sversamento di sostanze potenzialmente inquinanti e dannose (individuate dal R.R. 4, 24/03/2006 secondo il D.Lgs. 152/2006) specifici manufatti di prima e seconda pioggia. Le acque di prima pioggia sono sottoposte a trattamento all'interno di sistemi di dissabbiatura e disoleazione;
- scaricare le acque di dilavamento dei piazzali aeromobili nella rete fognaria esistente o di progetto previo trattamento;
- scaricare per dispersione assieme alle portate di seconda pioggia le prime piogge depurate affluenti alle aree land-side ricadenti nell'elenco di cui all'art. 3 del citato R.R. 24.03.06;
- lasciare penetrare nel terreno le acque provenienti dalle nuove taxiway, tramite la realizzazione di pozzi disperdenti.

Nel caso in cui sia richiesto da normativa, potrà anche essere previsto un adeguamento dei sistemi di trattamento delle acque provenienti dal piazzale aa/mm prospiciente il Terminal 2, allo scopo di scaricare le piogge di dilavamento superficiale alla rete fognaria.

18.5 Rete idrica e fognaria

Il presente paragrafo intende indirizzare la progettazione della rete idrica e delle acque reflue a servizio del sedime aeroportuale, con riferimento allo scenario di espansione futura prevista dal Masterplan.

La progettazione degli interventi relativi alle reti idriche e fognarie va effettuata in conformità alle Leggi, Decreti e Regolamenti emanati dagli Enti agenti in campo nazionale e locale, nonché alle norme tecniche applicabili, con particolare riferimento alle norme CEI ed UNI. In particolare, si è fatto riferimento, a titolo indicativo e non esaustivo, alle seguenti norme e leggi principali:

- D.Lgs. 152/2006: Norme in materia ambientale;
- D.M. 93/2006: Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue;
- R.R. 2, 24/03/2006: Disciplina dell'uso delle acque superficiali e sotterranee, dell'utilizzo delle acque ad uso domestico, del risparmio idrico e del riutilizzo dell'acqua;
- R.R. 3, 24/03/2006: Disciplina e regime autorizzatorio degli scarichi di acque reflue domestiche e di reti fognarie;
- R.R. 4, 24/03/2006: Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia;
- D.P.C.M. del 04/03/1996 Allegato 8: disposizioni in materia di risorse idriche;
- D.lgs. 31/2001: Acque destinate al consumo umano.

18.5.1 Previsione dei consumi futuri

Lo scenario di sviluppo considerato nella stesura del presente studio vede un incremento di passeggeri pari a circa 16,4 milioni, dal 2018 al 2035. Sulla base di questo scenario, sono stati definiti di conseguenza i principali parametri idraulici da considerare per la stima dei consumi futuri quali il carico idrico, cioè la portata idrica nell'ora di punta (Q_{idrica}), e la portata della fognatura nera (Q_{nera}).

$$Q_{idrica} = \frac{N(1+\alpha)\ dot\ \rho_g \rho_o}{365 * 86400} \quad [l/s]$$

$$Q_{nera} = \varphi Q_{idrica} \quad [l/s]$$

dove:

- N = 40.937.608, totale passeggeri previsti nel 2035 (scenario di previsione "base");
- α = 0,11 % percentuale operatori rispetto ai passeggeri; si sono considerati 1.100 operatori ogni milione di passeggeri (secondo quanto indicato da Airport Council International – ACI). Il numero totale di operatori previsto è di ca. 45.000 persone;
- dot = 100 l/gg ·ab, dotazione per abitante equivalente;
- φ = 0,8; coefficiente di deflusso indicante la frazione di acqua che giunge alla rete di fognatura;

- ρ_g è il coefficiente di punta giornaliero;
- ρ_o è il coefficiente di punta orario;

Anno	**2035**
Traffico previsto (passeggeri)	40'937'608
Traffico previsto (passeggeri e operatori)	40'982'639
Coefficiente di punta giornaliero	1.42
Coefficiente di punta orario	3.10
dotazione [l/gg·ab]	100
Portata idrica nell'ora di punta [l/s]	572
Portata nera di punta [l/s]	457

Figura 284 – tabella stima della portata di punta e della fognatura nera al 2035.

I coefficienti di punta orario e giornaliero sono stati desunti dalla media nel periodo tra il 2013 e il 2018 come indicato nella tabella sottostante:

Anno	**Totale passeggeri**	**Numero di passeggeri nel giorno di punta**	**TPHP**	**Numero medio di passeggeri al giorno**	**Numero medio di passeggeri all'ora**	**Coefficiente di picco giornaliero [ϱg]**	**Coefficienti di picco orario [ϱo]**
2013	17781144	69000	6000	48715	2030	1.42	2.96
2014	18669740	87000	7000	51150	2131	1.70	3.28
2015	18444778	71000	7000	50534	2106	1.41	3.32
2016	19311565	65000	6000	52908	2205	1.23	2.72
2017	21800000	83000	8042	59726	2489	1.39	3.23
2018	24561735	92000	8689	67292	2804	1.37	3.10
MEDIA						**1.42**	**3.10**

Figura 285 – tabella coefficienti di punta giornaliero e orario dal 2013 al 2018.

Considerando invece lo scenario con l'incremento maggiore di passeggeri (scenario di previsione "best") la portata idrica nell'ora di punta risulta pari a 642 l/s, mentre la portata nera di punta è di 514 l/s. In questo scenario il numero di passeggeri previsto è pari a 45.997.497 pax/anno, ai quali corrisponde un numero di ca. 50.600 operatori.

18.5.2 Progetto e verifica della rete fognaria

Le nuove aree di urbanizzazione verranno dotate di opere per lo smaltimento delle acque reflue che convoglieranno le portate di progetto alla rete esistente. La raccolta e lo smaltimento avverranno tramite nuovi collettori e appositi pozzetti di ispezione. In tutti i collettori è prevista la posa in opera

di manufatti che garantiscano l'adeguato deflusso idraulico, facilitino l'ispezione e l'eventuale manutenzione delle tubazioni.

Le acque reflue verranno conferite all'esistente dorsale principale che scorre da nord a sud tra i piazzali di sosta aeromobili e la taxiway W. Tale condotta, alla quale afferisce la totalità delle portate nere, è stata verificata alla sezione di recapito finale.

La verifica è condotta in condizioni di tempo asciutto e condizioni di tempo bagnato.

La portata totale in caso di evento meteorico è pari a 487 l/s.

Bisogna, infatti, considerare che essa riceve anche le acque di prima pioggia dalle aree esistenti e dai nuovi piazzali di sosta aeromobili:

- Nuovo piazzale cargo a sud (3.01-3.02);
- Nuovo piazzale AAMM a nord ovest (3.05);
- Nuovo piazzale per manutenzione nord-est (3.04-3.16);
- Nuovo piazzale per operazioni di de-icing interpista (3.14).

La portata meteorica di dilavamento alle vasche di prima pioggia è rilasciata in rete con modulazione tale da scaricarla nelle successive 96ore ed è pari a 30 l/s.

$$Q_{pp} = \frac{S\varphi h_{pp}}{T_p} = 30 \quad [l/s]$$

In cui:

- S = 2,10 km^2 superficie scolante;
- h_{pp} = 5 mm altezza di pioggia;
- φ = 1 coefficiente di deflusso;
- T_p= 96 h.

Portata di prima pioggia	Bacino scolante [mq]	Contributo di invaso di prima pioggia [mc/ha]	Tempo di rilascio [ore]	Portata scaricata [l/s]
Configurazione finale – anno 2035	2076978	50	96	30

Figura 286 – tabella portata di dilavamento scaricata nella rete fognaria al 2035.

La condotta di DN 600 mm è stata verificata a moto uniforme e a tale scopo si è calcolata la capacità di portata Q_0 con la formula di Gauckler-Strickler:

$$Q_0 = K_s A \left(\frac{D}{4}\right)^{2/3} \sqrt{i} = 460\ l/s$$

dove:

- K_s= 90 $m^{1/3}/s$ è il coefficiente di scabrezza della condotta;
- A è la sezione della condotta;
- D è il diametro della condotta;
- i è la pendenza della condotta.

	Portata	**Grado di Riempimento**
	[l/s]	[%]
Verifica tempo asciutto	457	81
Verifica tempo di pioggia	487	88

Figura 287 – tabella gradi di riempimento della condotta con le previsioni dei passeggeri al 2035.

Con i dati prevedibili per il 2035, la condotta esistente DN600 risulta fronteggiare la condizione di tempo di pioggia con elevato grado di riempimento (88%), il che potrebbe portare ad una condizione di lavoro a sezione piena. In tempo asciutto, considerando la portata nera di 457 l/s, la condotta risulta adeguata al trasporto con grado di riempimento dell'81%, massimo accettabile per condotte con diametro maggiore di 300 mm.

Secondo le previsioni degli incrementi di passeggeri nello scenario base, la condotta funziona adeguatamente anche in condizioni di pioggia fino al 2032.

Considerando il numero di passeggeri ed operatori al 2032 (pari a 38.097.217 unità) si ottengono i risultati riportati nella tabella sottostante.

	Portata	**Grado di Riempimento**
	[l/s]	[%]
Verifica tempo asciutto	425	75
Verifica tempo di pioggia	455	80

Figura 288 – tabella gradi di riempimento della condotta con le previsioni dei passeggeri al 2032.

In condizioni di tempo di pioggia, con una portata di 455 l/s, il grado di riempimento è pari al 80%, minore all’81%.

In tempo asciutto, la portata nera è di 425 l/s. La condotta esistente funziona quindi con grado di riempimento di 0,75, minore a 0,81, ed una velocità di deflusso pari a 1,85 m/s e sforzo tangenziale maggiore di 2Pa, quindi in grado di garantire l’autopulizia della condotta.

Le condizioni di deflusso al 2032 sono state analizzate anche per lo scenario di previsione di traffico più gravoso (scenario “best”), che vede un numero di passeggeri ed operatori pari a 41.994.562 unità.

Per questo scenario, in tempo asciutto la portata di 469 l/s scorre nella dorsale esistente con grado di riempimento del 82% e con velocità di deflusso di 1,86 m/s. In tempo di pioggia la portata di 499 l/s è convogliata con grado di riempimento dell'89%, maggiore dell’81%.

La rete fognaria nera esistente risulta quindi idonea al trasporto delle portate previste fino al 2032. Successivamente, essa potrà essere potenziata per supportare i futuri aumenti di produzione di acque reflue generati dall'incremento del numero di passeggeri previsti.

A questo proposito, nella tavola delle reti idrauliche di progetto allegata, è indicata la potenziale nuova rete fognaria che potrebbe ricevere le portate di prima pioggia, sgravando da questo contributo la dorsale esistente e permettendo una suddivisione delle portate per tipologia e provenienza. Tale opera rientra nelle voci di investimento previste per la sistemazione degli impianti per cui potrà essere valutata la reale necessità della realizzazione della stessa o di parti della stessa, in base agli effettivi incrementi di passeggeri ed infrastrutturali che si avranno nell’aeroporto di Malpensa.

Le nuove portate reflue dovranno essere condivise con l’ente pubblico gestore della rete fognaria di recapito e con il depuratore consortile di S. Antonino per valutazioni sull’adeguatezza dello stesso.

Considerata la semplicità di realizzazione dal punto di vista tecnico, la facilità di gestione e la convenienza in termini economici, tale soluzione è apparsa più conveniente; tutti gli aspetti tecnici ed economici dovranno comunque essere approfonditi e sviluppati più in dettaglio nelle successive fasi progettuali.

18.5.3 Progetto della rete idrica

Nel complesso si prevede di mantenere l’attuale configurazione della rete, adeguando le infrastrutture laddove necessario e prevedendo nuovi impianti idrici e fognari nelle aree di ampliamento. La rete idrica esistente verrà pertanto estesa alle aree di nuova urbanizzazione e il fabbisogno sarà garantito dai pozzi esistenti e da quelli di nuova costruzione.

Per far fronte all’incremento del fabbisogno idrico è già stato avviato l’iter per la realizzazione di due nuovi pozzi (N e M) nelle aree indicate nella seguente figura:

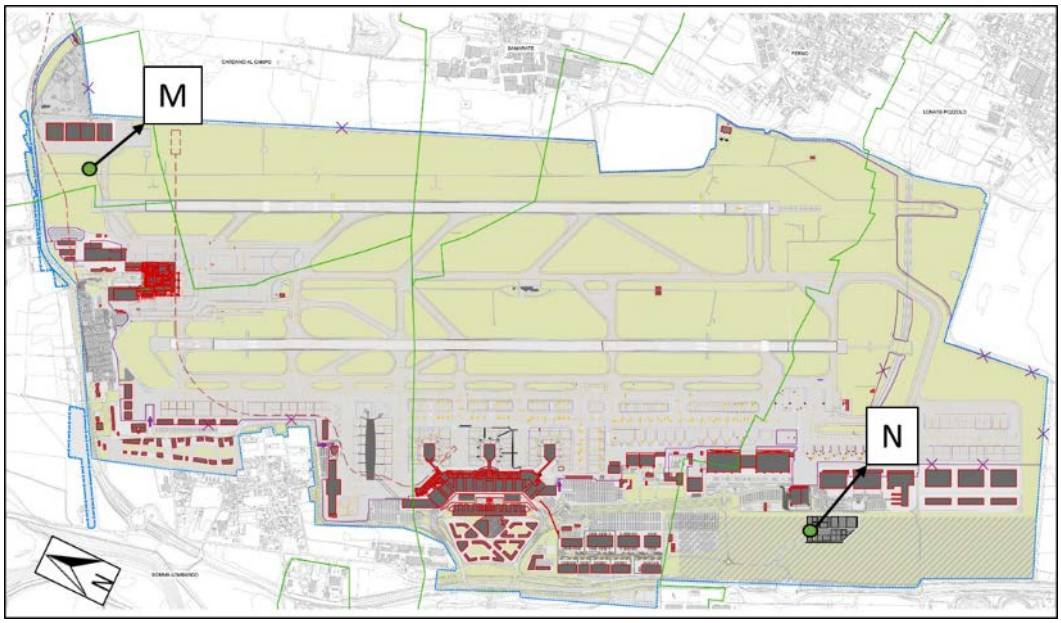


Figura 289 - Posizionamento nuovi pozzi di captazione.

Il pozzo M, già in fase di costruzione, sarà ubicato nella zona nord del sedime, prossima al Terminal 2 (che comprende i pozzi C, M); tale pozzo sarà caratterizzato da portata media pari a 20 l/s e portata massima pari a 47 l/s.

Il pozzo N per il quale è stata richiesta l'autorizzazione, sarà invece nell'area correlata al Terminal 1 (della quale fanno parte i pozzi F, G, H, L, N) e sarà caratterizzato da portata media pari a 15 l/s e portata massima pari a 40 l/s. Complessivamente i pozzi del Terminal 1 avranno portata media pari a: 99,5 l/s e massima pari a 208 l/s. All'interno della stessa concessione c'è anche il pozzo I (che alimenta la rete antincendio) con portata media pari a 0,5 l/s e massima pari a 42 l/s.

E' prevista anche la futura richiesta di concessione di un ulteriore pozzo (pozzo O), ubicato nell'area nord-ovest del sedime, in sostituzione dell'attuale pozzo "C".

Nel complesso, il sistema appare in grado di assicurare le prestazioni di durata, portata e pressioni minime, così come specificato dalla normativa di riferimento.

18.6 Rete antincendio

Trattandosi di una estensione degli impianti esistenti, destinata a servire aree precedentemente non interessate, la parte di nuova installazione dovrà essere realizzata in conformità alla norma UNI 10779.

Il sistema completo dovrà essere in grado di assicurare le prestazioni di: durata dell'alimentazione; portata e pressione minime; raggiungimento di ogni parte dell'area protetta; così come specificati

dalla norma di riferimento per la parte oggetto di modifica e, allo stesso tempo, non deve ridurre le prestazioni minime precedentemente assicurate alla parte d'impianto preesistente.

I fattori di cui occorre tener conto nella progettazione della rete antincendio sono: la natura del materiale combustibile presente; il carico d'incendio del compartimento; l'estensione delle aree da proteggere; la probabile velocità di propagazione e di sviluppo dell'incendio; il tipo e capacità dell'alimentazione disponibile; la presenza di una rete idrica pubblica predisposta per il servizio antincendio e l'eventuale presenza e consistenza di una organizzazione addestrata per affrontare l'emergenza incendio (in aeroporto si ricorda la presenza continuativa di un presidio del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco).

I criteri di dimensionamento dovranno essere desunti dalle regole di buona tecnica affermate a livello internazionale, che costituiscono una guida per la definizione dei requisiti prestazionali degli impianti.

In particolare, si è fatto riferimento, a titolo indicativo e non esaustivo, alle seguenti norme e leggi principali:

- D.M. 17 luglio 2014 - Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle attività di aerostazioni con superficie coperta accessibile al pubblico superiore a 5.000 m² (Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n°173 del 28/07/2014).
- UNI 10779 - Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio.

I terminal passeggeri dell'aeroporto di Malpensa hanno superficie maggiore di 5.000 m^2 per cui nella progettazione si dovrà seguire il D.M. 17/07/2014.

Poiché la superficie complessiva coperta da edifici nella configurazione finale risulta superiore a 50.000 m^2, il livello di rischio deve essere considerato pari a 3 secondo la norma UNI 10779. Ciò anche in considerazione dell'importanza del servizio reso, delle attività svolte negli edifici e della probabilità di sviluppo di un incendio.

In funzione del livello di rischio identificato si definiranno le portate, le pressioni, le contemporaneità e le durate di erogazione minime della rete antincendio.

Nelle aree di livello 3 può essere prevista sia la protezione interna, sia la protezione esterna, in relazione all'analisi di rischio che verrà sviluppata in fase di progettazione.

Per la protezione interna sono previsti sia impianti ad idranti a muro DN 45 sia a naspi. La normativa contempla due opzioni: quattro idranti contemporaneamente operativi dovranno garantire 120 l/min. cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa, oppure sei naspi in contemporanea devono garantire una portata di 60 l/min. cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa.

La protezione esterna sarà realizzata con una rete idrica che alimenta idranti con attacchi DN 70 e con le prestazioni idrauliche minime definite dalla normativa (portata di 300 l/min. e pressione residua non minore di 0,4 MPa.). Sia gli apparecchi di protezione interna che esterna devono garantire una durata di 120 min.

Le nuove reti saranno alimentate dai pozzi esistenti e dai due nuovi pozzi M e N. Si prevede la realizzazione di due nuove vasche antincendio (ad integrazione delle tre già esistenti) a servizio delle nuove aree urbanizzate. Tali vasche sono individuate nella figura seguente.

La stima del volume necessario è stata condotta a partire dalla futura dotazione necessaria di idranti e quindi di portata, considerando lo sviluppo ulteriore della rete antincendio. La normativa (UNI 10779) prevede il contemporaneo funzionamento degli idranti (o naspi) della protezione interna o di quella esterna. Nel caso in esame, a favore di sicurezza, si è tenuto conto del contemporaneo funzionamento sia della protezione interna che di quella esterna, inoltre per ogni zona si è aggiunto un idrante per il rifornimento dei mezzi di soccorso con erogazione minima di 500 l/min. per almeno 90 min., come indicato nel DM 17/07/2014.

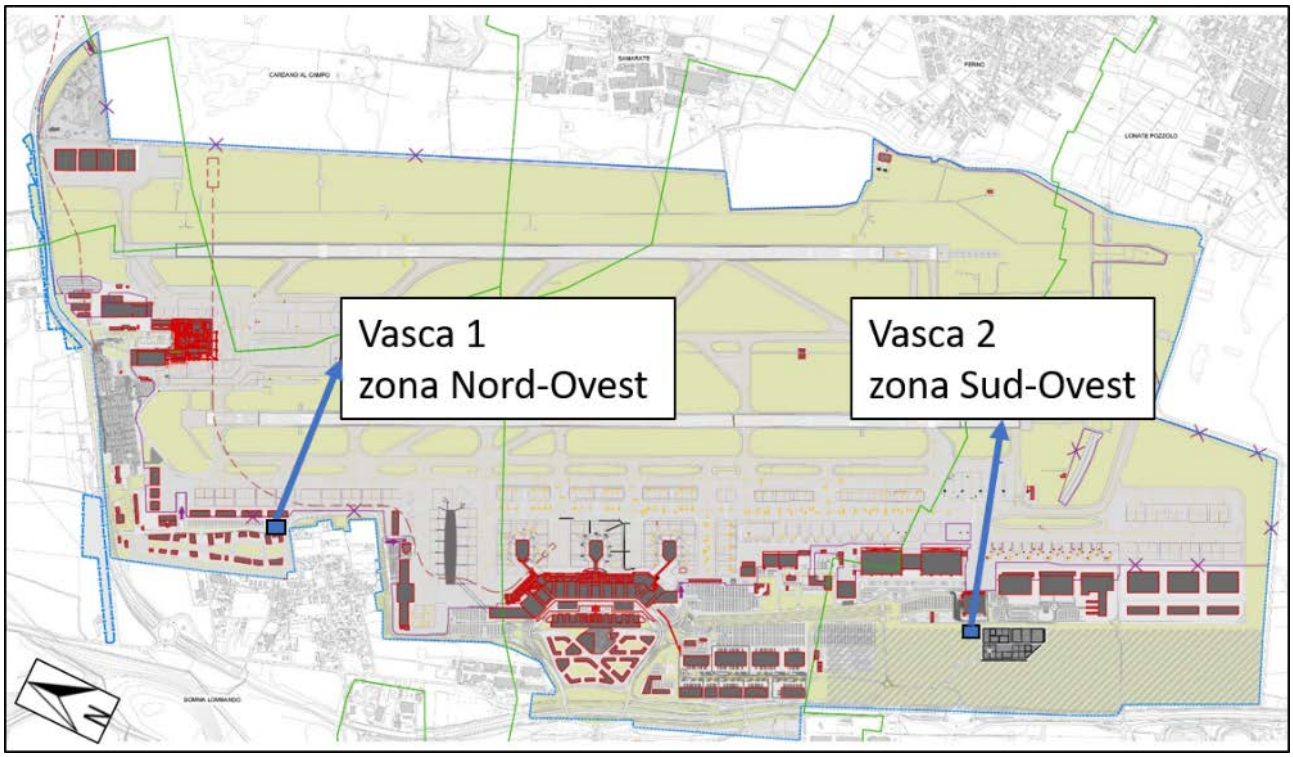


Figura 290 - Ubicazione nuove vasche antincendio.

I volumi minimi da assegnare alle vasche sono di 1.800 m^3 per la vasca 1 prevista a nord-ovest del sedime e di 2.000 m^3 per la vasca 2 posta a sud-ovest dell'aeroporto.

In accordo con gli standard già applicati in aeroporto, si ritiene opportuno aumentare il volume antincendio disponibile a per ogni vasca a 3.000 m^3.

La portata minima di antincendio da garantire all'area destinata alla manutenzione degli aeromobili (zona nord-est del sedime) verrà garantita dalla rete idrica che preleva dal nuovo pozzo M.

All'interno degli edifici, dove ritenuto necessario, in fase di progettazione degli stessi, sarà realizzato un sistema automatico sprinkler progettato per rilevare la presenza di un incendio ed estinguerlo nello stadio iniziale con acqua, oppure, dove questo non sia possibile, si dovrà prevedere di tenere sotto controllo le fiamme in modo che l'estinzione possa essere completata con altri mezzi.

Il sistema sprinkler comprenderà una o più alimentazioni idriche e uno o più impianti sprinkler; ogni impianto comprende un complesso di valvole principali di controllo dell'impianto e un insieme di tubazioni dotate di erogatori.

18.7 Rete di distribuzione carburante

Come già attualmente avviene nei piazzali esistenti, anche le nuove aree di espansione dei piazzali di sosta verranno dotate di rete distribuzione carburante in modo da garantire il rifornimento degli aeromobili senza dovere ricorrere all'uso di autobotti.

Lo stoccaggio di carburante dovrà garantire un'autonomia dello scalo per alcuni giorni, anche in assenza di fornitura esterna e tenendo conto delle previsioni di crescita del traffico determinate nell'ambito del presente Masterplan.

Di conseguenza, sentita la Società che gestisce questo servizio a Malpensa, è emersa l'opportunità di programmare in Fase 2 (anni 2026-2030) un incremento dei serbatoi di stoccaggio, in modo da incrementare la capacità di scorta disponibile, nonché un potenziamento degli impianti di refuelling al fine di ottenere caratteristiche del sistema adeguate a garantire il servizio anche nelle aree di futuro ampliamento.

Anche nelle nuove aree di piazzale l'attività di refuelling verrà svolta con un sistema ad idranti. I pozzetti saranno dotati di scarico delle acque piovane allacciato alla rete di trattamento/smaltimento delle acque meteoriche più vicina e con caratteristiche compatibili per quote e dimensioni.

19 VINCOLI AEROPORTUALI

19.1 Superfici di delimitazione ostacoli

Ad ogni pista di volo è associato un insieme di superfici virtuali che definiscono dei limiti oltre cui, per garantire la sicurezza delle operazioni, non devono essere presenti ostacoli oppure, nel caso in cui degli ostacoli già esistano e siano inamovibili, essi devono essere opportunamente segnalati.

Le caratteristiche di queste superfici di delimitazione vengono definite in termini analoghi sia dall'"*Annesso 14*" ICAO, sia dalla vigente normativa EASA "*Certification Specifications and Guidance Material for Aerodromes Design CS-ADR-DSN – Issue 4 – 8 December 2017*".

In attuazione a quanto previsto dall'art. 707 del Codice della Navigazione, e seguendo le disposizioni espresse da ENAC, SEA per l'aeroporto di Malpensa ha anche redatto le "*Mappe di vincolo e delimitazione ostacoli*" (pubblicazione ottobre 2012, con successivo aggiornamento in luglio 2015), che sono state approvate in forma definitiva da ENAC con Decreto Dirigenziale n. 11784 del 04.02.16 e formalmente trasmesse a tutti Comuni interessati affinché le Amministrazioni, nell'esercizio delle proprie competenze in ordine al governo del territorio, potessero adeguare i propri strumenti urbanistici con le prescrizioni ivi indicate e quindi autonomamente valutare la fattibilità di nuove opere anche in termini di sicurezza della navigazione aerea.

In particolare, le superfici di delimitazione ostacoli comprendono:

superfici di salita al decollo – ***Take-off Climb Surface*** – piani inclinati con origine oltre la fine pista o alla fine della clearway (quando quest'ultima sia presente), definite per ogni direzione di decollo. Per Malpensa i limiti di queste superfici sono definiti da:

- un lato interno orizzontale, lungo 180 m, simmetrico e ortogonale rispetto all'asse pista, ubicato al termine della clearway (160 m dal fine pista per rwy 35R, 60 m dal fine pista per rwy 35L, 120 m dal fine pista per rwy 17L; 200 m dal fine pista per rwy 17R);
- due bordi laterali originanti alle estremità del lato interno, che in un primo tratto divergono rispetto al prolungamento dell'asse pista del 12,5%, fino a raggiungere la larghezza di 1.200 m e poi proseguono paralleli all'asse pista nel tratto successivo;
- un lato esterno orizzontale e perpendicolare alla traiettoria di decollo, ubicato a 15.000 m dal lato interno;

la pendenza delle sopra indicate superfici è uniforme e pari al 2% (1:50).

superfici di avvicinamento – ***Approach Surface*** – combinazioni di piani inclinati che terminano 60 m prima della soglia di pista e vengono individuate per ogni direzione di atterraggio. I limiti di queste superfici sono definiti da:

- un lato interno orizzontale largo 300 m, perpendicolare all'asse pista e ubicato a 60 m dalla soglia;
- due bordi laterali originanti alle estremità del lato interno, divergenti rispetto al prolungamento dell'asse pista del 15%;
- un lato esterno parallelo al lato interno, posto a 15.000 m da quest'ultimo;

in corrispondenza delle testate pista 35R, 35L e 17R, la prima sezione si sviluppa per 3.000 m con una pendenza del 2% (1:50), la seconda sezione riguarda i successivi 3.600 m ed ha pendenza del 2,5% (1:40), la terza ed ultima sezione è orizzontale e si estende nei successivi 8.400 m. Per la testata 17L invece, la prima sezione della superficie di avvicinamento presenta pendenza pari al 3.33% (1:30) e, di conseguenza, si modifica la lunghezza delle tre le sezioni.

superfici di transizione – ***Transitional Surface*** – vengono definite per tutte le piste usate in atterraggio e si sviluppano a partire dai bordi laterali delle strip di pista e delle superfici di avvicinamento, fino ad incontrare la superficie orizzontale interna. Per Malpensa queste superfici presentano un'inclinazione verso l'alto e verso l'esterno pari al 14,3% (1:7), misurata rispetto ad un piano verticale ortogonale all'asse pista.

superficie orizzontale interna – ***Inner Horizontal Surface*** – è contenuta in un piano orizzontale posto 45 m al di sopra dell'elevazione della soglia pista 35R, che è la più bassa dell'aeroporto; i bordi esterni di tale superficie vengono definiti tracciando delle circonferenze di raggio uguale a 4.000 m centrate sui punti di incontro dell'asse pista con i fine pista ed opportunamente raccordate da tangenti parallele agli assi pista. Nel caso di Malpensa la superficie orizzontale interna si trova ad una quota di 255,57 m s.l.m.

superficie conica – ***Conical Surface*** – ha origine al bordo esterno della superficie orizzontale interna e presenta una pendenza verso l'alto e verso l'esterno del 5% (1:20) fino a giungere all'intersezione con un piano orizzontale posto 100 m sopra la superficie orizzontale interna.

superficie orizzontale esterna – ***Outer Horizontal Surface*** – costituita da un piano orizzontale che origina dal limite esterno della superficie conica e si estende fino a 15.000 m dal “punto di riferimento dell’aeroporto”.

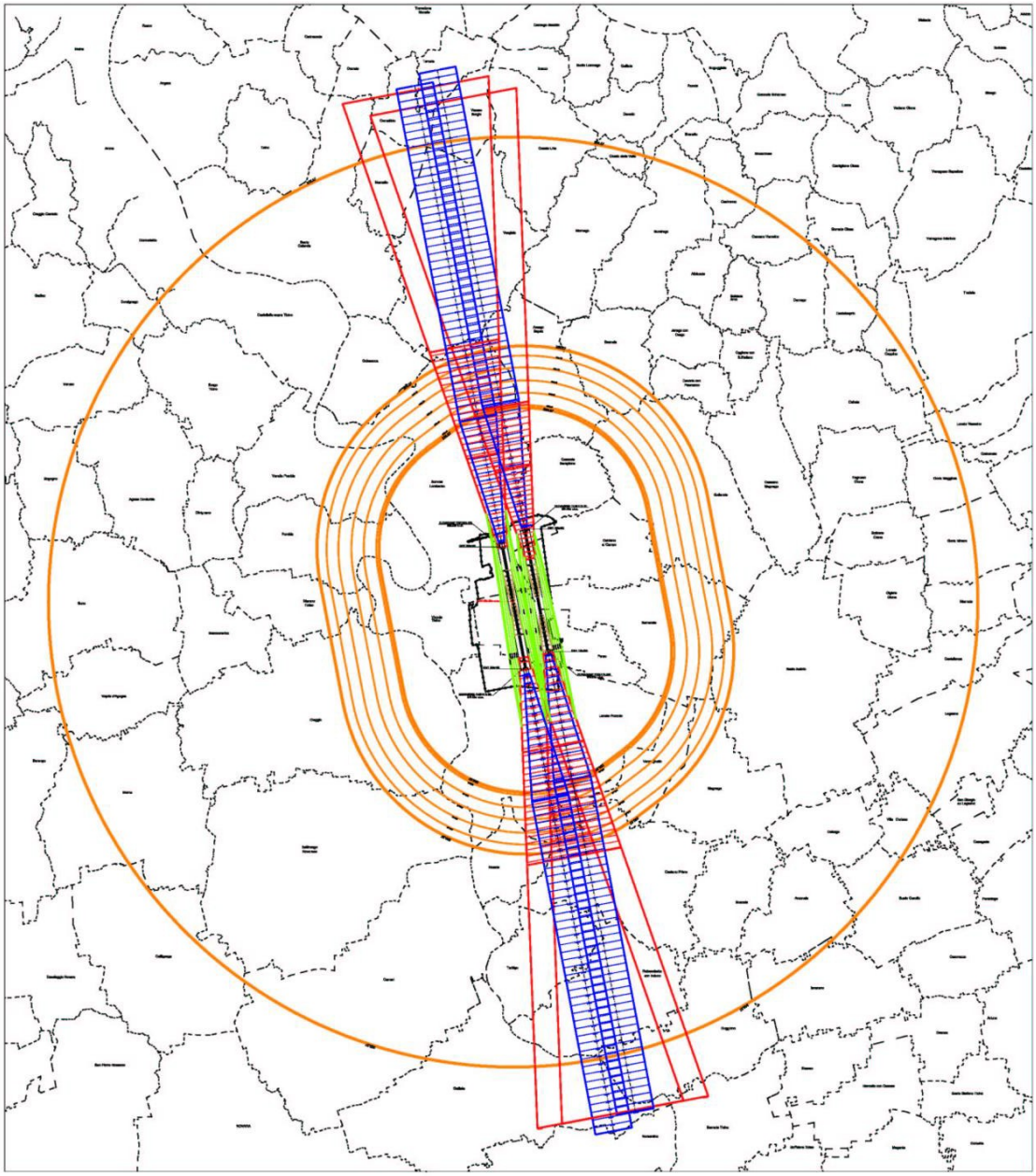


Figura 291 – Superfici di delimitazione ostacoli ICAO

La “carta degli ostacoli di aerodromo tipo B ICAO” (pubblicata da ENAV) evidenzia tutti gli ostacoli che interessano le sopra descritte superfici, sia all’interno del sedime aeroportuale sia al suo esterno. In particolare, si rilevano nella zona ubicata a nord/nord-est delle piste di volo alcune zone in cui è lo stesso terreno naturale ad interessare i piani di delimitazione degli ostacoli.

I comuni interessati dalla proiezione delle superfici di delimitazione ostacoli relative all'aeroporto di Malpensa sono in totale 82, distribuiti sul territorio di quattro diverse Province (Varese, Novara, Milano e, marginalmente, Como).

19.2 Aree di rispetto imposte dagli aiuti alla navigazione aerea

I radioaiuti presenti in aeroporto determinano dei vincoli alle possibilità di utilizzo di alcune aree, in quanto eventuali manufatti o mezzi (inclusi gli aerei) che dovessero trovarsi nelle zone vicine alle antenne potrebbero produrre interferenze sul segnale emesso da queste ultime e, quindi, provocare inaccettabili problemi in termini di sicurezza delle operazioni.

In particolare, per ciascun ILS vengono definite delle aree "critiche" e delle aree "sensibili" correlate alle posizioni degli elementi che compongono tale apparato (localizzatore e glide path), che soddisfano i valori minimi di riferimento indicati dall' "Annesso 10" ICAO.

Le aree "critiche" sono quelle in cui ogni eventuale presenza di ostacoli deve essere esclusa quando l'apparato ILS sia operativo; le aree "sensibili" si estendono oltre le aree critiche ed in esse l'eventuale presenza di veicoli in movimento o aeromobili in rullaggio deve essere tenuta sotto controllo per prevenire la possibilità di interferenze al segnale.

Nel caso di Malpensa tutte le aree "critiche" risultano opportunamente recintate e segnalate al fine di impedire l'ingresso accidentale dei mezzi ed in esse viene anche accuratamente tenuta sotto controllo l'altezza dell'erba.

Analoghe "aree di rispetto" sono previste per altri radioaiuti presenti all'interno del sedime (ad es. per il VOR / DME).

Per quanto riguarda gli aiuti visuali luminosi, la vigente normativa EASA "*Certification Specifications and Guidance Material for Aerodromes Design CS-ADR-DSN – Issue 4 – 8 December 2017*" impone, in particolare, che le luci dei sistemi per l'avvicinamento (sentieri luminosi ed indicatori ottici della pendenza) risultino sempre visibili ai piloti in fase di atterraggio e, conseguentemente, fissa delle "superfici di protezione" che non devono essere interessate da ostacoli.

19.3 Piani di rischio e zone di tutela

L’art. 707 del Codice della Navigazione prevede la definizione per ogni aeroporto di specifiche zone soggette a limitazioni che si estendono sul territorio limitrofo al sedime e che individuano le aree da sottoporre a tutela, al fine di ridurre i livelli di rischio che il territorio e le attività di volo possono reciprocamente generare.

I “piani di rischio”, che vengono redatti dai Comuni e da questi ultimi adottati una volta acquisito il parere favorevole dell’ENAC, costituiscono degli strumenti di vincolo per il territorio che superano le norme contenute nella legge 58/63 ed integrano i riferimenti per la delimitazione degli ostacoli stabiliti dall’ICAO.

Come espressamente indicato da ENAC al cap. 9 del “Regolamento per la Costruzione e l’Esercizio degli Aeroporti”, le limitazioni derivanti dall’attuazione dei “piani di rischio” si applicano alle nuove opere e alle nuove attività da insediare nel territorio circostante l’aeroporto e sono finalizzate a tutelare il territorio dalle conseguenze di un eventuale incidente.

In relazione alla distribuzione probabilistica degli eventi aeronautici, il citato Regolamento individua quattro diverse zone di tutela in funzione della posizione rispetto alle piste di volo, che si estendono fino a 3 km oltre le testate pista e fino a 1 km ai lati delle piste stesse; in tali zone si applicano differenti livelli di restrizione in termini di contenimento del carico antropico e delle attività compatibili, secondo il seguente schema:

- zona di tutela A: è da limitare al massimo il carico antropico e non vanno quindi previste nuove edificazioni residenziali; possono essere previste attività non residenziali, con indici di edificabilità bassi, che comportano la permanenza discontinua di un numero limitato di persone;
- zona di tutela B: possono essere previste una modesta funzione residenziale, con indici di edificabilità bassi, e attività non residenziali, con indici di edificabilità medi, che comportano la permanenza di un numero limitato di persone;
- zona di tutela C: possono essere previsti un ragionevole incremento della funzione residenziale, con indici di edificabilità medi, e nuove attività non residenziali.
- zona di tutela D: in tale zona, caratterizzata da un livello minimo di tutela e finalizzata a garantire uno sviluppo del territorio in maniera opportuna e coordinata con l’operatività aeroportuale, va evitata la realizzazione di interventi puntuali ad elevato affollamento, quali centri commerciali, congressuali e sportivi a forte concentrazione, edilizia intensiva, ecc.

Nelle zone di tutela A, B e C vanno evitati:

- insediamenti ad elevato affollamento;
- scuole, ospedali e altri obiettivi sensibili;
- attività che possono creare pericolo di incendio, esplosione e danno ambientale.

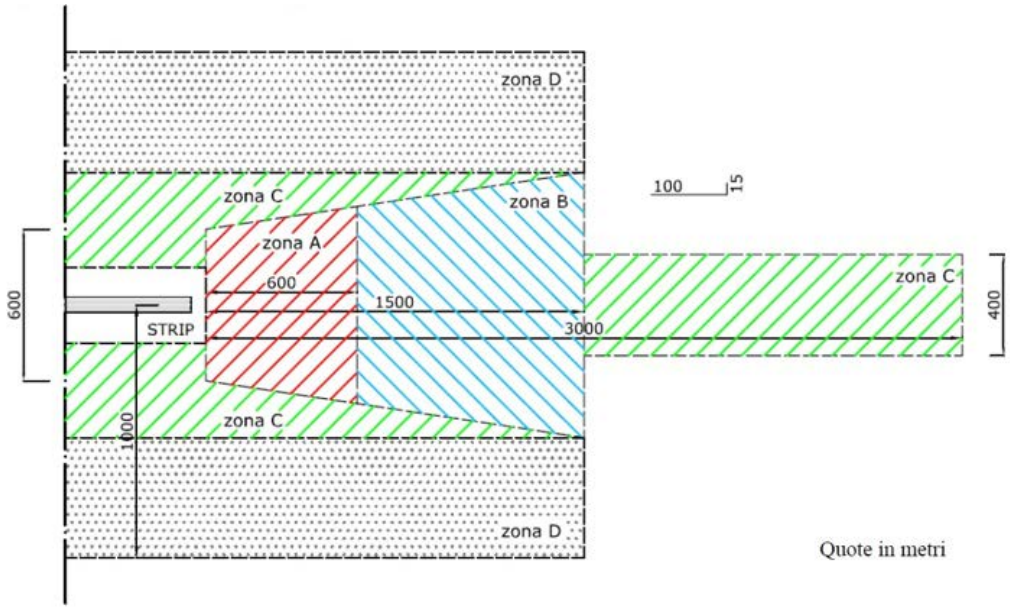


Figura 292 – Limiti delle zone di tutela (ENAC – Regolamento per la Costruzione e l'Esercizio degli aeroporti)

Parallelamente alla definizione dei "piani di rischio" altre porzioni del territorio circostante l'aeroporto risultano soggette a vincolo, al fine di limitare la presenza di attività che possano interferire con la sicurezza aerea, quali: impianti che producono fumo o vapore, discariche o altri insediamenti che possono attrarre volatili, luci fuorvianti rispetto agli aiuti visuali dell'aeroporto, attività caratterizzate da emissione di onde elettromagnetiche che potrebbero interferire con i radioaiuti, impianti eolici, ecc.

Queste aree sono state anch'esse individuate nell'ambito delle citate "Mappe di vincolo e delimitazione ostacoli", trasmesse da ENAC a tutti i Comuni interessati.

20 COMPATIBILITA' AERONAUTICA DEGLI INTERVENTI

Gli interventi previsti dal nuovo Masterplan aeroportuale risultano pienamente compatibili con l'operatività delle infrastrutture aeronautiche, in particolare:

- le distanze tra le piste, le taxiway, le aree di sosta e i nuovi manufatti risultano conformi alle prescrizioni normative;
- le dimensioni delle nuove infrastrutture air-side rispettano i parametri minimi fissati da EASA per la massima tipologia di aeromobili che dovrà utilizzare lo specifico sistema;
- non vengono forate le superfici ostacoli con nuove opere;
- non vengono occupate le aree critiche e le aree sensibili degli aiuti alla navigazione;
- i piani di rischio sono rispettati.

Particolare attenzione dovrà essere posta nelle successive fasi progettuali alla definizione di specifici piani di cantierizzazione delle opere, al fine di ridurre il più possibile l'impatto sull'operatività air-side durante la realizzazione dei lavori. Gli aspetti che dovranno essere analizzati con maggior dettaglio riguarderanno:

- l'eventuale interessamento di superfici ostacoli con gru o altre infrastrutture temporanee, che dovrà essere valutato con il coinvolgimento di ENAC ed ENAV;
- eventuali riduzioni temporanee del numero di stand aeromobili disponibili;
- eventuali limitazioni temporanee nell'uso delle piste di volo e delle taxiway.

21 DEMOLIZIONI

Il Masterplan prevede la demolizione di alcuni edifici in modo da poter realizzare i nuovi fabbricati, nonché gli ampliamenti e gli ammodernamenti sostanziali delle strutture esistenti necessari per fronteggiare gli scenari operativi futuri.

Le demolizioni saranno realizzate nel corso delle tre successive fasi di intervento.

Durante la prima fase (anni 2019-2025) i volumi demoliti ammontano a ca. 197.000 m^3, nella seconda fase (anni 2026-2030) sono pari a ca. 294.000 m^3 e nella terza fase (anni 2031-2035) le demolizioni riguardano ca. 38.000 m^3, per un totale di circa 529.000 m^3.

I maggiori impatti derivanti dalle demolizioni riguarderanno la viabilità interna ed esterna al sedime, la generazione di inevitabili disservizi derivanti dalla cantierizzazione e l'esigenza di risolvere ogni possibile interferenza che verrà a crearsi con le reti tecnologiche, le infrastrutture e le varie tipologie di manufatti presenti in aeroporto.

Per quanto attiene la movimentazione dei materiali demoliti o rimossi, dovrà essere predisposto un attento piano di azione atto ad assicurare il minimo impatto sulla viabilità, individuando preferibilmente un'area di stoccaggio intermedio all'interno del sedime a cui fare capo.

n. FABBR.	DENOMINAZIONE	N° piani (compreso piani interrati)	Altezza	Volume MC	Area MQ	Costo demolizione	Somme diretta amm.ne	Totale	F1	F2	F3
	A - Area T2										
3	Fabbricato uffici SEA e CNA	3	6	4.644		€ 37.152,00	€ 5.572,80	€ 43.000,00			€ 43.000,00
80	Fabbricato Uffici SEA - CNA - Enti di Stato	4	15	18.767		€ 150.136,00	€ 22.520,40	€ 173.000,00			€ 173.000,00
44a	Fabbricati attrezz. sociali CRAL SEA	2	5	4.268		€ 34.144,00	€ 5.121,60	€ 40.000,00		€ 40.000,00	
44b	Fabbricati attrezz. sportive CRAL SEA	1	6	1.739		€ 20.868,00	€ 3.130,20	€ 24.000,00		€ 24.000,00	
44c	Fabbricati attrezz. sportive CRAL SEA	1	6	4.200		€ 33.600,00	€ 5.040,00	€ 39.000,00		€ 39.000,00	
19	Capannone ricovero automezzi (ex Ignis)	1	6	2.750		€ 22.000,00	€ 3.300,00	€ 26.000,00		€ 26.000,00	
Totale				36.368						€ 129.000,00	€ 216.000,00
	C - Area T1										
207	Parcheggio Ovest T1	----------			30.000	€ 1.050.000,00	€ 157.500,00	€ 1.208.000,00		€ 1.208.000,00	
139	Prefabbricato attesa autisti varco sud (Terminal 1)	1	4	161		€ 1.932,00	€ 289,80	€ 3.000,00		€ 3.000,00	
184	Carica batterie zona varco sud T1	1	2	3.276		€ 39.312,00	€ 5.896,80	€ 46.000,00		€ 46.000,00	
245	Tettoia mezzi di rampa	1	5		1.900	€ 7.600,00	€ 1.140,00	€ 9.000,00		€ 9.000,00	
89	Prefabbricati Realizz. Direzione Lavori	1	5	8.810		€ 105.720,00	€ 15.858,00	€ 122.000,00		€ 122.000,00	
138	Prefabbricato spogliatoi	1	5	1.361		€ 16.332,00	€ 2.449,80	€ 19.000,00		€ 19.000,00	
157	Tettoia impianto De-icing piazzale T1	1	6		235	€ 940,00	€ 141,00	€ 2.000,00		€ 2.000,00	
158	Varco doganale sud T1	1	5	205		€ 2.460,00	€ 369,00	€ 3.000,00		€ 3.000,00	
	D- Area PIAZZALE NORD OVEST										
164a	Hangar - Magazzino (ex Augusta)	1	7	22.904		€ 183.232,00	€ 27.484,80	€ 211.000,00	€ 211.000,00		

164b	Centrale Termica	1	3	780		€ 9.360,00	€ 1.404,00	€ 11.000,00	€ 11.000,00		
164c	Guardiania - Centrale Elettrica	1	3	624		€ 7.488,00	€ 1.123,20	€ 9.000,00	€ 9.000,00		
164e	Deposito Infiammabili	1	3	666		€ 7.992,00	€ 1.198,80	€ 10.000,00	€ 10.000,00		
164f	Tettoia				130	€ 520,00	€ 78,00	€ 1.000,00	€ 1.000,00		
205	Cabina Elettrica zona Hangar ex Agusta	1	5	1.624		€ 19.488,00	€ 2.923,20	€ 23.000,00	€ 23.000,00		
240	Cascina Radetzky e annessi	2	7	35.000		€ 280.000,00	€ 42.000,00	€ 322.000,00	€ 322.000,00		
127	Officina SEA (ex Hangar A.M.)	1	9	17.184		€ 137.472,00	€ 20.620,80	€ 159.000,00	€ 159.000,00		
128	Distributore carburanti	1	6	842		€ 10.104,00	€ 1.515,60	€ 12.000,00	€ 12.000,00		
129	Deposito Servizi Generali SEA	1	7	463		€ 5.556,00	€ 833,40	€ 7.000,00		€ 7.000,00	
137	Tettoia mezzi ingombranti	1	10		1.025	€ 4.100,00	€ 615,00	€ 5.000,00	€ 5.000,00		
91	Prefabbricato uffici Officina Motoristi	1	3	760		€ 9.120,00	€ 1.368,00	€ 11.000,00		€ 11.000,00	
23	Prefabbricato ex deposito De Montis	1	4	340		€ 4.080,00	€ 612,00	€ 5.000,00	€ 5.000,00		
34	Caserma CC	2	6	1.636		€ 19.632,00	€ 2.944,80	€ 23.000,00		€ 23.000,00	
88	Ex Hangar G.S. Aviation	1	8	16.250		€ 130.000,00	€ 19.500,00	€ 150.000,00	€ 150.000,00		
84	Officina Motoristi (ex De Montis)	1	7	10.600		€ 84.800,00	€ 12.720,00	€ 98.000,00	€ 98.000,00		
28	Centrale elettrica e cabina elettrica n. 3	1	5	4.933		€ 59.196,00	€ 8.879,40	€ 69.000,00		€ 69.000,00	
28a	Tettoia deposito materiale	1	6		289	€ 1.156,00	€ 173,40	€ 2.000,00		€ 2.000,00	
28b	Prefabbricato uffici e servizi	1	5	624		€ 7.488,00	€ 1.123,20	€ 9.000,00		€ 9.000,00	
28c	Prefabbricato uffici	1	5	240		€ 2.880,00	€ 432,00	€ 4.000,00		€ 4.000,00	
28d	Prefabbricato deposito	1	5	270		€ 3.240,00	€ 486,00	€ 4.000,00		€ 4.000,00	
28e	Tettoia ricovero automezzi	1	6		122	€ 488,00	€ 73,20	€ 1.000,00		€ 1.000,00	
28f	Tettoia ricovero automezzi	1	6		309	€ 1.236,00	€ 185,40	€ 2.000,00		€ 2.000,00	
67	Centro logistico militare	1	8	2.327		€ 18.616,00	€ 2.792,40	€ 22.000,00	€ 22.000,00		
148	Fabbricati Uffici e Varco Doganale n.3	2	7	17.165		€ 137.320,00	€ 20.598,00	€ 158.000,00		€ 158.000,00	
148a	Fabbricato Uffici CNA	2	7	4.620		€ 36.960,00	€ 5.544,00	€ 43.000,00		€ 43.000,00	

148b	Magazzino SEA Handling e CNA	2	7	6.860		€ 54.880,00	€ 8.232,00	€ 64.000,00		€ 64.000,00	
148c	Fabbricato Spogliatoi e Aule CNA	2	7	3.500		€ 28.000,00	€ 4.200,00	€ 33.000,00		€ 33.000,00	
148d	Fabbricato Tecnologico	1	7	700		€ 8.400,00	€ 1.260,00	€ 10.000,00		€ 10.000,00	
148e	Tettoia Ricovero Automezzi				216	€ 864,00	€ 129,60	€ 1.000,00		€ 1.000,00	
206	Isola Ecologica	1	3	1.509		€ 18.108,00	€ 2.716,20	€ 21.000,00		€ 21.000,00	
35	Fabbricato magazzino materiale SEA e CNA	2	6	8.975		€ 71.800,00	€ 10.770,00	€ 83.000,00		€ 83.000,00	
35a	Fabbricato deposito	1	3	47		€ 564,00	€ 84,60	€ 1.000,00		€ 1.000,00	
173	Cabina elettrica zona varco doganale n.3 (Terminal 1)	1	3	128		€ 1.536,00	€ 230,40	€ 2.000,00		€ 2.000,00	
241	Edificio in linea Airside	1	4	1.436		€ 17.232,00	€ 2.584,80	€ 20.000,00		€ 20.000,00	
70	Prefabbricato magazzini C.N.A.	1	6	822		€ 9.864,00	€ 1.479,60	€ 12.000,00	€ 12.000,00		
Totale				176.203					€ 1.050.000,00	€ 568.000,00	
	E - Area 4° Satellite										
98	Catering LSG SKY - CHEF 1	3	14	48.430		€ 387.440,00	€ 58.116,00	€ 446.000,00		€ 446.000,00	
99	Catering LSG SKY - CHEF 2	4	14	65.430		€ 523.440,00	€ 78.516,00	€ 602.000,00		€ 602.000,00	
201	Tettoia n.2 Ricovero Mezzi Officina Motoristi T1	1			390	€ 1.560,00	€ 234,00	€ 2.000,00		€ 2.000,00	
202	Deposito Oli Officina Motoristi T1	1	3	509		€ 6.108,00	€ 916,20	€ 8.000,00		€ 8.000,00	
197	Guardiola di Accesso Officina Motoristi T1	1		49		€ 588,00	€ 88,20	€ 1.000,00		€ 1.000,00	
198	Autolavaggio Mezzi Aziendali (zona Officina Motoristi T1)	1		42		€ 504,00	€ 75,60	€ 1.000,00		€ 1.000,00	
200	Tettoia n.1 Ricovero Mezzi Officina Motoristi T1	1			4.588	€ 18.352,00	€ 2.752,80	€ 22.000,00		€ 22.000,00	
133	Officina Motoristi T1 (zona hangar)	1	6	28.347		€ 226.776,00	€ 34.016,40	€ 261.000,00		€ 261.000,00	
134	Fabbr. Uffici Operativi - Spogliatoi e Servizi (zona hangar)	1	6	28.347		€ 226.776,00	€ 34.016,40	€ 261.000,00		€ 261.000,00	
196	Prefabbricato Uffici Logistica zona Officina Motoristi T1	1		238		€ 2.856,00	€ 428,40	€ 4.000,00		€ 4.000,00	
193	Caricabatterie n.1 zona Officina Motoristi T1	1	3	700		€ 8.400,00	€ 1.260,00	€ 10.000,00		€ 10.000,00	
224	Cloratore			20		€ 240,00	€ 36,00	€ 1.000,00		€ 1.000,00	

Totale				172.112						€ 1.619.000,00	
	F - MAGAZZINI SECONDA LINEA										
174	Cabina elettrica 1 (zona prefabbricati Realizzazione Direzione Lavori SEA)	1	3	147		€ 1.764,00	€ 264,60	€ 3.000,00	€ 3.000,00		
175	Cabina elettrica 2 (zona prefabbricati Realizzazione Direzione Lavori SEA)	1	3	147		€ 1.764,00	€ 264,60	€ 3.000,00	€ 3.000,00		
176	Cabina elettrica (zona Pozzo "H")	1	3	147		€ 1.764,00	€ 264,60	€ 3.000,00	€ 3.000,00		
225	Prefabbricato alloggi emergenza neve			795		€ 9.540,00	€ 1.431,00	€ 11.000,00	€ 11.000,00		
243	Depositi imprese costruttrici	1	5	25.000		€ 200.000,00	€ 30.000,00	€ 230.000,00	€ 230.000,00		
Totale				26.236					€ 250.000,00		
	H - ALTRI EDIFICI										
136	Fabbricato ex Air Europe	2	12	28.336	2.240	€ 226.688,00	€ 34.003,20	€ 261.000,00	€ 261.000,00		
145	Fabbricato/ Tettoia ricovero mezzi	2	1	23.910		€ 191.280,00	€ 28.692,00	€ 220.000,00		€ 220.000,00	
16	Magazzino merci (parziale)	1	6	11.112		€ 88.896,00	€ 13.334,40	€ 103.000,00	€ 103.000,00		
95	Prefabbricato uffici	1	5	760		€ 9.120,00	€ 1.368,00	€ 11.000,00			€ 11.000,00
89	Prefabbricati Realizz. Direzione Lavori	1	6	8.810		€ 105.720,00	€ 15.858,00	€ 122.000,00	€ 122.000,00		
49	Reparto Officina Elettromeccanici e Magazzino Merci	2	8	12.374		€ 98.992,00	€ 14.848,80	€ 114.000,00	€ 114.000,00		
212	Tettoia Aviocamionato ALHA	1			1.000	€ 4.000,00	€ 600,00	€ 5.000,00		€ 5.000,00	
	G - EDIFICI LANDSIDE OVEST										
242	Edifici Landside Ovest	1	5	8.500		€ 68.000,00	€ 10.200,00	€ 79.000,00		€ 79.000,00	
124	Fabbricato "A" Camerate P.S. (ex A.M.)	1	5	3.398		€ 27.184,00	€ 4.077,60	€ 32.000,00		€ 32.000,00	
125	Fabbricato "B" Camerate P.S. (ex A.M.)	1	4	1.860		€ 22.320,00	€ 3.348,00	€ 26.000,00		€ 26.000,00	
126	Fabbricato "C" Alloggi P.S. (ex A.M.)	1	4	1.078		€ 12.936,00	€ 1.940,40	€ 15.000,00		€ 15.000,00	
78	Polizia di frontiera	2	7	2.300		€ 27.600,00	€ 4.140,00	€ 32.000,00		€ 32.000,00	

92	Fabbricato alloggi P.S.	2	7	5.350		€ 64.200,00	€ 9.630,00	€ 74.000,00			€ 74.000,00
93	Fabbricato alloggi G.d.F.	3	9	7.546		€ 90.552,00	€ 13.582,80	€ 105.000,00			€ 105.000,00
94	Fabbricato tecnologico	1	4	612		€ 7.344,00	€ 1.101,60	€ 9.000,00			€ 9.000,00
185	Canile unità cinofile P.S.	1	3	467		€ 5.604,00	€ 840,60	€ 7.000,00			€ 7.000,00
Totale				31.111						€ 184.000,00	€ 195.000,00
	TOTALE MC			528.771		**€ 5.583.276,00**	**€ 837.491,40**	**€ 6.459.000,00**	**€ 1.900.000,00**	**€ 4.137.000,00**	**€ 422.000,00**
						Costo demolizione	**Somme diretta amm.ne**	**Totale**	**Totale F1**	**Totale F2**	**Totale F3**

22 CONSISTENZE DEGLI INTERVENTI

Complessivamente gli interventi presentano una volumetria di costruito pari a ca. 4.336.620 m^3. Rispettivamente distribuiti in 1.031.720 m^3 in prima fase, 2.157.300 m^3 in seconda fase e 1.147.600 m^3 in terza fase.

1.1 TERMINAL PASSEGGERI 1

	INTERVENTO	FASE	S.COPERTA nuovi ampliamenti (mq)	SUPERFICIE di riqualifica interna (mq)	N° PIANI	S.TOTALE (mq)	h (m)	VOLUME (mc)	PROFONDITA' MEDIA DI SCAVO (m)	VOLUME DI SCAVO (mc)
1.00	**T1 - Ampliamenti est**	1/2	4500		1	4500	5	22.500		
1.01	**T1 - prima fase ampliamento (T1 XL)**	1	7.400		2	29.500	14,30	105.820	1	7.400
1.03	**T1 - riqualifica satellite sud**	1		5.000						
1.09	**T1 - pier sud**	2	5.600		2	11.700	12	67.200	1	5.600
1.08	**T1 - ulteriore sviluppo a nord**	3	13.000		2	30.200	14,30	185.900	5	14.000
1.07	**T1 - collegamento pedonale al 4° sat.**	3	-	-	1	4.000	4	-	6	21.000
1.02	**T1 - quarto satellite**	3	19.000		3	65.000	20	273.000	1	19.000
1.06	**T1 - Riqualifica involucro satelliti centro e sud**	2		30.000						
	TOTALE	**-**	49.500	-	-	144.900	-	654.420	-	67.000

INTERVENTO		2019-2025	2026-2030	2031-2035	TOT
T1 - Ampliamenti est	**SEA***	*** L'importo è compreso nell'intervento 1.00 "T1 - interventi per adeguamento, riqualifica, qualità" del quadro economico generale**			
T1 - prima fase ampliamento (T1 XL)	**SEA**	€ 56.500.000			**€ 56.500.000**
T1 - riqualifica satellite sud	**SEA**	€ 12.000.000			**€ 12.000.000**
T1 - pier sud	**SEA**		€ 43.500.000		**€ 43.500.000**
T1 - ulteriore sviluppo a nord	**SEA**			€ 84.000.000	**€ 84.000.000**
T1 - collegamento pedonale al 4° sat.	**SEA**			€ 20.000.000	**€ 20.000.000**
T1 - quarto satellite	**SEA**			€ 167.400.000	**€ 167.400.000**
T1 - Riqualifica involucro satelliti centro e sud	**SEA**		€ 5.700.000		**€ 5.700.000**
TOTALE		€ 68.500.000	€ 49.200.000	€ 271.400.000	**€ 389.100.000**

1.2 TERMINAL PASSEGGERI 2

	INTERVENTO	FASE	S.COPERTA nuovi ampliamenti (mq)	SUPERFICIE di riqualifica interna (mq)	N° PIANI	S.TOTALE (mq)	h (m)	VOLUME (mc)	PROFONDITA' MEDIA DI SCAVO (m)	VOLUME DI SCAVO (mc)
1.04	**T2 - sviluppo area partenze**	1	600		1	600	4,00	2.400		
	T2 - riqualifica ambience esistente			5.000						
	T2 - ampliamento edificio arrivi	2	3.000		1	3.000	6,00	18.000	1	3.000
	T2 - riqualifica edificio arrivi esistente			10.000	1		6,00			
1.05	**T2 - ampliamento gates**	3	2.100		2	4.200	8,00	16.800	5	10.500
	T2 - nuovi uffici		2.600		6	15.600	24,00	62.400	5	13.000
1.11	**T2 - Avanzamento facciata landside**	1	1.000		1	1.000	6,00	6.000	1	1.000
	TOTALE	**-**	9.300	15.000	-	24.400	-	105.600	-	27.500

INTERVENTO		2019-2025	2026-2030	2031-2035	TOT
T2 - sviluppo area partenze	**SEA**	€ 20.000.000			**€ 20.000.000**
T2 - riqualifica ambience esistente	**SEA**	€ 10.000.000			**€ 10.000.000**
T2 - ampliamento edificio arrivi **T2 - riqualifica edificio arrivi esistente**	**SEA**		€ 33.500.000		**€ 33.500.000**
T2 - ampliamento gates **T2 - nuovi uffici**	**SEA**			€ 41.000.000	**€ 41.000.000**
T2 - Avanzamento facciata landside	**SEA**	€ 3.500.000			**€ 3.500.000**
TOTALE		€ 33.500.000	€ 33.500.000	€ 41.000.000	**€ 108.000.000**

2.1 AIRPORT CITY E SMART MOBILITY AREA

	INTERVENTO	FASE	S.COPERTA (mq)	SUPERFICIE (mq)	N° PIANI	S.TOTALE (mq)	h (m)	VOLUME (mc)	PROFONDITA' MEDIA DI SCAVO (m)	VOLUME DI SCAVO (mc)
2.14	**Airport city - Smart Mobility Area**	2	5.000		2	10.000	8	40.000	5,00	305.000
2.14	**Urbanizzazioni e sistemazioni a verde**	2		18.000					0,35	6.300
2.19	**Airport city - Hotel, Office park, ecc**	2	23.000		4	85.000	17	391.000	1	23.000
2.19	**Urbanizzazioni e sistemazioni a verde**	2		54.000					0,35	18.900
	TOTALE	**-**	28.000	72.000	-	95.000	-	431.000	-	353.200

INTERVENTO		2019-2025	2026-2030	2031-2035	TOT
Airport city - Smart Mobility Area	**SEA**	€ 20.000.000	€ 56.500.000		**€ 76.500.000**
Urbanizzazioni e sistemazioni a verde Smart Mobility Area	**SEA**		€ 3.500.000		**€ 3.500.000**
Airport city - Hotel, Office park, ecc	**TERZI**	€ 30.000.000	€ 180.000.000		**€ 210.000.000**
Urbanizzazioni e sistemazioni a verde	**TERZI**		€ 10.000.000		**€ 10.000.000**
TOTALE		€ 50.000.000	€ 250.000.000		**€ 300.000.000**

2.2 EDIFICI DESTINATI A SERVIZI AEROPORTUALI

	INTERVENTO	FASE	S.COPERTA (mq)	SUPERFICIE (mq)	N° PIANI	S.TOTALE (mq)	h (m)	VOLUME (mc)	PROFONDITA' MEDIA DI SCAVO (m)	VOLUME DI SCAVO (mc)
2.01	**Area sviluppo officine e deposito mezzi**	1	11.400		2	22.800	10	114.000	1	11.400
2.01	**Fast park addetti area officine e deposito mezzi**	1		12.000	1					
2.01	**Urbanizzazioni area officine e deposito mezzi**	1		40.800					0,35	14.280
2.23	**Edifici di supporto landside cargo (modulo 1)**	2	5.500	-	2	11.000	7	38.500	1	5.500
2.24	**Edifici di supporto landside cargo (modulo 2)**	2	5.500		2	11.000	7	38.500	1	5.500
2.25	**Edifici di supporto landside cargo (modulo 3)**	3	5.500	-	2	11.000	7	38.500	1	5.500
	TOTALE	-	27.900	-	-	55.800	-	229.500	-	42.180

INTERVENTO		2019-2025	2026-2030	2031-2035	TOT
Area sviluppo officine e deposito mezzi	**SEA**	€ 32.100.000	€ 20.500.000		**€ 52.600.000**
Fast park addetti area officine e deposito mezzi	**SEA**	€ 5.500.000			**€ 5.500.000**
Urbanizzazioni area officine e deposito mezzi	**SEA**	€ 6.400.000			**€ 6.400.000**
Edifici di supporto landside cargo (modulo 1)	**TERZI**		€ 18.600.000		**€ 18.600.000**
Edifici di supporto landside cargo (modulo 2)	**TERZI**		€ 18.600.000		**€ 18.600.000**
Edifici di supporto landside cargo (modulo 3)	**TERZI**			€ 18.600.000	**€ 18.600.000**
TOTALE		€ 44.000.000	€ 57.700.000	€ 18.600.000	**€ 120.300.000**

2.3 HANGAR ENTI DI STATO E AVIAZIONE GENERALE

	INTERVENTO	FASE	S.COPERTA (mq)	SUPERFICIE (mq)	N° PIANI	S.TOTALE (mq)	h (m)	VOLUME (mc)	PROFONDITA' MEDIA DI SCAVO (m)	VOLUME DI SCAVO (mc)
2.03	**Hangar Enti di Stato**	1/2	3.500		1	4.200	9	31.500	1	3.500
2.02	**Hangar velivoli aviazione generale**	2	5.100		1	5.100	9	45.900	1	5.100
2.02	**Urbanizzazioni hangar aviazione generale**	2		2.400	1				0,35	840
	TOTALE	-	8.600	2.400	-	9.300	-	77.400	-	9.440

INTERVENTO		2019-2025	2026-2030	2031-2035	TOT
Hangar Enti di Stato	**SEA**	€ 3.000.000	€ 3.000.000		**€ 6.000.000**
Hangar velivoli aviazione generale	**TERZI**		€ 7.100.000		**€ 7.100.000**
Urbanizzazioni hangar aviazione generale	**SEA**		€ 200.000		**€ 200.000**
TOTALE		€ 3.000.000	€ 10.300.000		**€ 13.300.000**

2.4 HEADQUARTER SEA

	INTERVENTO	FASE	S.COPERTA (mq)	SUPERFICIE (mq)	N° PIANI	S.TOTALE (mq)	h (m)	VOLUME (mc)	PROFONDITA' MEDIA DI SCAVO (m)	VOLUME DI SCAVO (mc)
2.20	**Headquarter SEA (Lotto 1)**	1	2.600		4	10.400	16	41.600	1	2.600
2.20	**Headquarter SEA (Lotto 2)**	2	1.800		4	7.200	16	28.800	1	1.800
2.20	**Urbanizzazioni e sistemazioni a verde**	1		13.000					0,35	4.550
	TOTALE	-	4.400	13.000	-	17.600	-	70.400	-	8.950

INTERVENTO		2019-2025	2026-2030	2031-2035	TOT
Headquarter SEA (Lotto 1)	**SEA**	€ 18.000.000			**€ 18.000.000**
Headquarter SEA (Lotto 2)	**SEA**		€ 12.000.000		**€ 12.000.000**
Urbanizzazioni e sistemazioni a verde	**SEA**	€ 1.200.000			**€ 1.200.000**
TOTALE		€ 19.200.000	€ 12.000.000		**€ 31.200.000**

2.5 EDIFICI LANDSIDE DI SUPPORTO E UFFICI

	INTERVENTO	FASE	S.COPERTA (mq)	SUPERFICIE (mq)	N° PIANI	S.TOTALE (mq)	h (m)	VOLUME (mc)	PROFONDITA' MEDIA DI SCAVO (m)	VOLUME DI SCAVO (mc)
2.08	**Edifici lanside di supporto e uffici (1°Lotto)**	2	12.500		4	50.000	14	175.000	1	12.500
2.08	**Urbanizzazioni 1° lotto**	2		45.000					0,35	15.750
2.12	**Edifici lanside di supporto e uffici (2°Lotto)**	3	6.600		4	26.400	14	92.400	1	6.600
2.12	**Urbanizzazioni 2° lotto**	3		26.000					0,35	9.100

INTERVENTO		2019-2025	2026-2030	2031-2035	TOT
Edifici lanside di supporto e uffici (1°Lotto)	**TERZI**		€ 90.000.000		**€ 90.000.000**
Urbanizzazioni 1° lotto	**TERZI**		€ 7.500.000		**€ 7.500.000**
Edifici lanside di supporto e uffici (2°Lotto)	**TERZI**			€ 47.000.000	**€ 47.000.000**
Urbanizzazioni 2° lotto	**TERZI**			€ 3.000.000	**€ 3.000.000**

2.22	**Airport Dog Resort**	1	800		1	800	5	4.000	0,35	280
2.22	**Urbanizzazioni dog resort**	1		5.000					0,35	1.750
	TOTALE	-	19.900	76.000	-	77.200	-	271.400	-	45.980

Airport Dog Resort	**TERZI**	€ 500.000			**€ 500.000**
Urbanizzazioni dog resort	**TERZI**	€ 100.000			**€ 100.000**
TOTALE		€ 600.000	€ 97.500.000	€ 50.000.000	**€ 148.100.000**

2.6 EDIFICI LANDSIDE PRESSO TERMINAL 2

	INTERVENTO	FASE	S.COPERTA (mq)	SUPERFICIE (mq)	N° PIANI	S.TOTALE (mq)	h (m)	VOLUME (mc)	PROFONDITA' MEDIA DI SCAVO (m)	VOLUME DI SCAVO (mc)
2.06	**Ristrutturazione edificio ex merci a nord**	1	14.500		1	14.500	6	87.000	-	
2.09	**Nuovi edifici amministrativi a nord**	3	2.800		3	8.400	12	33.600	1	2.800
2.21	**Ampliamento Hotel Moxi**	1	500		4	2.000	12	6.000	1	500
	TOTALE	-	17.800	0	-	24.900	-	126.600	-	3.300

INTERVENTO		2019-2025	2026-2030	2031-2035	TOT
Ristrutturazione edificio ex merci a nord	**SEA**	€ 10.000.000			**€ 10.000.000**
Nuovi edifici amministrativi a nord	**SEA**			€ 18.000.000	**€ 18.000.000**
Ampliamento Hotel Moxi	**TERZI**	€ 4.200.000			**€ 4.200.000**
TOTALE		€ 14.200.000		€ 18.000.000	**€ 32.200.000**

2.7 AREE LOGISTICHE IMPRESE DI COSTRUZIONE

	INTERVENTO	FASE	S.COPERTA (mq)	SUPERFICIE (mq)	N° PIANI	S.TOTALE (mq)	h (m)	VOLUME (mc)	PROFONDITA' MEDIA DI SCAVO (m)	VOLUME DI SCAVO (mc)
2.05	**Aree logistiche Imprese di Costruzione**	1	5.000		1	5.000	5	25.000	1	5.000
2.05	**Urbanizzazioni**	1		35.000					0,35	12.250
	TOTALE	-	5.000	35.000	-	5.000	-	25.000	-	17.250

INTERVENTO		2019-2025	2026-2030	2031-2035	TOT
Aree logistiche Imprese di Costruzione	**TERZI**	€ 6.000.000			**€ 6.000.000**
Urbanizzazioni	**TERZI**	€ 4.000.000			**€ 4.000.000**
TOTALE		€ 10.000.000			**€ 10.000.000**

2.8 HANGAR MANUTENZIONE AEROMOBILI

	INTERVENTO	FASE	S.COPERTA (mq)	SUPERFICIE (mq)	N° PIANI	S.TOTALE (mq)	h (m)	VOLUME (mc)	PROFONDITA' MEDIA DI SCAVO (m)	VOLUME DI SCAVO (mc)
2.07	**Hangar manutenzione aeromobili (1°Lotto)**	2	25.500		1	30.600	22	561.000	1	25.500
2.10	**Hangar manutenzione aeromobili (2°Lotto)**	3	10.000		1	12.000	22	220.000	1	10.000
	TOTALE	-	35.500	0	-	42.600	-	781.000	-	35.500

INTERVENTO		2019-2025	2026-2030	2031-2035	TOT
Hangar manutenzione aeromobili (1°Lotto)	**TERZI**		€ 64.500.000		**€ 64.500.000**
Hangar manutenzione aeromobili (2°Lotto)	**TERZI**			€ 25.000.000	**€ 25.000.000**
TOTALE			€ 64.500.000	€ 25.000.000	**€ 89.500.000**

2.9 EDIFICI VARI

	INTERVENTO	FASE	S.COPERTA (mq)	SUPERFICIE (mq)	N° PIANI	S.TOTALE (mq)	h (m)	VOLUME (mc)	PROFONDITA' MEDIA DI SCAVO (m)	VOLUME DI SCAVO (mc)
2.04	**Nuovi uffici presso hangar manut. aa/mm**	1	700		3	2.100	9	6.300	1	700
2.11	**Ampliamento Simulatore di volo Ansett**	2	2.000		2	4.000	9	18.000	1	2.000
2.13	**Ricollocazione Isola Ecologica**	1		3.000					0,50	1.500
2.17	**Centralizzazione produzione acqua refrigerata T2**	1	2.300		1	2.300	7	16.100	1	2.300
2.18	**Edificio di servizio e ricovero mezzi handlers**	2	3.400		2	6.800	10	34.000	1	3.400
	TOTALE	-	8.400	3.000	-	15.200	-	74.400	-	9.900

INTERVENTO		2019-2025	2026-2030	2031-2035	TOT
Nuovi uffici presso hangar manut. aa/mm	**TERZI**	€ 5.500.000			**€ 5.500.000**
Ampliamento Simulatore di volo Ansett	**TERZI**		€ 3.600.000		**€ 3.600.000**
Ricollocazione Isola Ecologica	**SEA**	€ 800.000			**€ 800.000**
Centralizzazione produzione acqua refrigerata T2	**SEA**	€ 5.000.000			**€ 5.000.000**
Edificio di servizio e ricovero mezzi handlers	**SEA**		€ 8.100.000		**€ 8.100.000**
TOTALE		€ 5.800.000	€ 8.100.000		**€ 23.000.000**

3.1 INFRASTRUTTURE DI VOLO

	INTERVENTO	FASE	S.COPERTA (mq)	SUPERFICIE (mq)	N° PIANI	S.TOTALE (mq)	h (m)	VOLUME (mc)	PROFONDITA' MEDIA DI SCAVO (m)	VOLUME DI SCAVO (mc)
3.01	**Nuovo piazzale Cargo (1°Lotto)**	1	-	134.000					0,5	67.000
3.02	**Nuovo piazzale Cargo (2°Lotto)**	2		142.280					0,5	71.140
3.04	**Piazzale manutenzione aa/mm nord-est**	2	-	40.000					0,5	20.000
3.05	**Nuovo piazzale nord-ovest (inclusa area enti)**	2	-	243.000					0,5	121.500
3.06	**Raddoppio taxiway CA**	1		42.000					0,5	21.000
3.07	**Nuova rapid exit taxiway 1 verso ovest**	2		14.700					0,5	7.350
3.08	**Sistemazione area piazzale 4° Satellite**	3		145.600					0,5	72.800
3.15	**Sistemazione area piazzale pier sud**	2		60.000					0,5	30.000
3.09	**Nuova rapid exit taxiway da nord**	3		45.900					0,5	22.950
3.12	**Modifica taxiway CB**	2		7.200					0,5	3.600
3.13	**Nuova rapid exit taxiway 2 verso nord**	1		28.000					0,5	14.000
3.11	**Riqualifica pista 17R/35L**	1		240.000					0,5	120.000
3.14	**Nuova area de-icing interpista**	2		30.000					0,5	15.000
3.16	**Nuova piazzola prova motori e raccordo**	1		45.000					0,5	22.500
2.26	**Nuovo serbatoio deposito carburante**	2		-					-	-
	TOTALE	**-**	-	1.217.680	-	-	-		-	608.840

INTERVENTO		2019-2025	2026-2030	2031-2035	TOT
Nuovo piazzale Cargo (1°Lotto)	**SEA**	€ 31.800.000			**€ 31.800.000**
Nuovo piazzale Cargo (2°Lotto)	**SEA**		€ 34.200.000		**€ 34.200.000**
Piazzale manutenzione aa/mm nord-est	**SEA**		€ 12.700.000		**€ 12.700.000**
Nuovo piazzale nord-ovest (inclusa area enti)	**SEA**		€ 53.000.000		**€ 53.000.000**
Raddoppio taxiway CA	**SEA**	€ 7.600.000			**€ 7.600.000**
Nuova rapid exit taxiway 1 verso ovest	**SEA**		€ 3.300.000		**€ 3.300.000**
Sistemazione area piazzale 4° Satellite	**SEA**			€ 12.400.000	**€ 12.400.000**
Sistemazione area piazzale pier sud	**SEA**		€ 6.100.000		**€ 6.100.000**
Nuova rapid exit taxiway da nord	**SEA**			€ 8.200.000	**€ 8.200.000**
Modifica taxiway CB	**SEA**		€ 1.600.000		**€ 1.600.000**
Nuova rapid exit taxiway 2 verso nord	**SEA**	€ 5.100.000			**€ 5.100.000**
Riqualifica pista 17R/35L	**SEA**	€ 13.000.000			**€ 13.000.000**
Nuova area de-icing interpista	**SEA**		€ 10.000.000		**€ 10.000.000**
Nuova piazzola prova motori e raccordo	**SEA**	€ 13.000.000			**€ 13.000.000**
Nuovo serbatoio deposito carburante	**TERZI**		€ 7.000.000		**€ 7.000.000**
TOTALE		€ 70.500.000	€ 127.900.000	€ 20.600.000	**€ 219.000.000**

4.1 MAGAZZINI CARGO

	INTERVENTO	FASE	S.COPERTA (mq)	SUPERFICIE (mq)	N° PIANI	S.TOTALE (mq)	h (m)	VOLUME (mc)	PROFONDITA' MEDIA DI SCAVO (m)	VOLUME DI SCAVO (mc)
4.09	**Magazzino cargo prima linea nord**	1	6.800		1	8.300	15	102.000	1	6.800
4.11	**Magazzino cargo prima linea sud**	2	10.000		1	11.500	15	150.000	1	10.000
4.13	**Magazzino cargo prima linea centro**	1	3.000		1	4.500	15	45.000	1	3.000
	TOTALE	**-**	19.800	-	-	24.300	-	297.000	-	19.800

INTERVENTO		2019-2025	2026-2030	2031-2035	TOT
Magazzino cargo prima linea nord	**SEA**	€ 12.800.000			**€ 12.800.000**
Magazzino cargo prima linea sud	**SEA**		€ 16.500.000		**€ 16.500.000**
Magazzino cargo prima linea centro	**TERZI**	€ 9.000.000			**€ 9.000.000**
TOTALE		€ 21.800.000	€ 16.500.000		**€ 38.300.000**

4.2 CENTRO SERVIZI CARGO

	INTERVENTO	FASE	S.COPERTA (mq)	SUPERFICIE (mq)	N° PIANI	S.TOTALE (mq)	h (m)	VOLUME (mc)	PROFONDITA' MEDIA DI SCAVO (m)	VOLUME DI SCAVO (mc)
4.08	**Centro servizi cargo**	1	1.700		1	1.700	9	15.300	1	1.700
4.08	**Urbanizzazioni**	1		32.700					0,35	11.445
	TOTALE	**-**	1.700	32.700	-	1.700	-	15.300	-	13.145

INTERVENTO		2019-2025	2026-2030	2031-2035	TOT
Centro servizi cargo	**TERZI**	€ 6.000.000			**€ 6.000.000**
Urbanizzazioni	**TERZI**	€ 4.700.000			**€ 4.700.000**
TOTALE		€ 10.700.000			**€ 10.700.000**

4.3 NUOVA AREA CARGO

	INTERVENTO	FASE	S.COPERTA (mq)	SUPERFICIE (mq)	N° PIANI	S.TOTALE (mq)	h (m)	VOLUME (mc)	PROFONDITA' MEDIA DI SCAVO (m)	VOLUME DI SCAVO (mc)
4.01	**Magazzini cargo "di prima linea" (modulo 1)**	2	15.000	-	1	18.000	15	225.000	1	15.000
4.01	**Urbanizzazioni modulo 1**	2		65.000					0,35	22.750
4.02	**Magazzini cargo "di prima linea" (modulo 2)**	2	15.000		1	18.000	15	225.000	1	15.000
4.02	**Urbanizzazioni modulo 2**	2		20.000					0,35	7.000
4.03	**Magazzini cargo "di prima linea" (modulo 3)**	3	15.000	-	1	18.000	15	225.000	1	15.000
4.03	**Urbanizzazioni modulo 3**	3		20.000					0,35	7.000
	TOTALE	-	45.000	105.000	-	54.000	-	675.000	-	81.750

INTERVENTO		2019-2025	2026-2030	2031-2035	TOT
Magazzini cargo "di prima linea" (modulo 1)	**TERZI**		€ 30.500.000		**€ 30.500.000**
Urbanizzazioni modulo 1	**TERZI**		€ 10.100.000		**€ 10.100.000**
Magazzini cargo "di prima linea" (modulo 2)	**TERZI**		€ 30.400.000		**€ 30.400.000**
Urbanizzazioni modulo 2	**TERZI**		€ 3.100.000		**€ 3.100.000**
Magazzini cargo "di prima linea" (modulo 3)	**TERZI**			€ 30.400.000	**€ 30.400.000**
Urbanizzazioni modulo 3	**TERZI**			€ 3.100.000	**€ 3.100.000**
TOTALE			€ 74.100.000	€ 33.500.000	**€ 107.600.000**

4.4 MAGAZZINI CARGO "SECONDA LINEA"

	INTERVENTO	FASE	S.COPERTA (mq)	SUPERFICIE (mq)	N° PIANI	S.TOTALE (mq)	h (m)	VOLUME (mc)	PROFONDITA' MEDIA DI SCAVO (m)	VOLUME DI SCAVO (mc)
4.07	**Sviluppo magazzini cargo seconda linea (1°Lotto)**	1	41.100			49.320	8 -10	400.000	1	41.100
4.07	**Urbanizzazioni 1° Lotto**	1		71.200					0,35	24.920
4.10	**Sviluppo magazzini cargo seconda linea (2°Lotto)**	2	10.100			12.120	10	101.000	1	10.100
4.10	**Urbanizzazioni 2°Lotto**	2		29.200					0,35	10.220
	TOTALE	-	51.200	100.400	-	61.440	-	501.000	-	86.340

INTERVENTO		2019-2025	2026-2030	2031-2035	TOT
Sviluppo magazzini cargo seconda linea (1°Lotto)	**TERZI**	€ 84.000.000			**€ 84.000.000**
Urbanizzazioni 1° Lotto	**TERZI**	€ 11.700.000			**€ 11.700.000**
Sviluppo magazzini cargo seconda linea (2°Lotto)	**TERZI**		€ 20.500.000		**€ 20.500.000**
Urbanizzazioni 2°Lotto	**TERZI**		€ 4.500.000		**€ 4.500.000**
TOTALE		€ 95.700.000	€ 25.000.000		**€ 120.700.000**

5.1 PARCHEGGI E VIABILITA'

	INTERVENTO	FASE	SUPERFICIE (ml)	SUPERFICIE (mq)	N° PIANI	S.TOTALE (mq)	h (m)	VOLUME (mc)	PROFONDITA' MEDIA DI SCAVO (m)	VOLUME DI SCAVO (mc)
5.01	**Modifica strada perimetrale a sud**	1	1.200	-	-	-	-	-	0,5	600
5.02	**Modifica tracciato SP 14**	1	2.570	-	-	-	-	-	0,5	1.285
5.03	**Modifica recinzione doganale a sud**	1	2.500	-	-	-	-	-		
5.04	**Nuovo parcheggio operatori presso T1 e fast park**	1		42.000					0,5	21.000
5.05	**Nuova rotatoria e viabilità di servizio in area cargo**	1	-	19.200	-	-	-	-	0,5	9.600
5.06	**Ampliamento parcheggio sosta lunga P1 e fast park**	1	-	42.000	-	-	-	-	0,5	6.000
5.07	**Ampliamento parcheggio cargo**	1		7.000	-	-	-		0,5	3.500
5.10	**Nuove aree sosta bus G.T.**	2		2.500	-	-		-	0,5	1.250
5.11	**Installazione fast park su altri parcheggi**	2								
5.12	**Nuovo parcheggio accumulo autonolo**	1		40.000					0,5	20.000
5.18	**Nuova area sosta bus presso Terminal 2**	2		5.000					0,5	2.500
	TOTALE	-	-	157.700	-	-	-		-	65.735

INTERVENTO		2019-2025	2026-2030	2031-2035	TOT
Modifica strada perimetrale a sud	**SEA**	€ 650.000			**€ 650.000**
Modifica tracciato SP 14	**SEA**	€ 3.500.000			**€ 3.500.000**
Modifica recinzione doganale a sud	**SEA**	€ 800.000			**€ 800.000**
Nuovo parcheggio operatori presso T1 e fast park	**SEA**	€ 15.000.000			**€ 15.000.000**
Nuova rotatoria e viabilità di servizio in area cargo	**SEA**	€ 3.800.000			**€ 3.800.000**
Ampliamento parcheggio sosta lunga P1 e fast park	**SEA**	€ 12.300.000			**€ 12.300.000**
Ampliamento parcheggio cargo	**SEA**	€ 3.100.000			**€ 3.100.000**
Nuove aree sosta bus G.T.	**SEA**		€ 500.000		**€ 500.000**
Installazione fast park su altri parcheggi	**SEA**		€ 8.000.000		**€ 8.000.000**
Nuovo parcheggio accumulo autonolo	**TERZI**	€ 7.600.000			**€ 7.600.000**
Nuova area sosta bus presso Terminal 2	**SEA**		€ 1.000.000		**€ 1.000.000**
TOTALE		€ 46.750.000	€ 9.500.000		**€ 56.250.000**

5.2 VARCHI DOGANALI

	INTERVENTO	FASE	S.COPERTA (mq)	SUPERFICIE (mq)	N° PIANI	S.TOTALE (mq)	h (m)	VOLUME (mc)	PROFONDITA' MEDIA DI SCAVO (m)	VOLUME DI SCAVO (mc)
5.09	**Varco doganale area nord-ovest**	1	100		1	100	4	400	1	100
5.15	**Controllo doganale accessi in area cargo**	1	580		1	580	6	800	1	580
5.15	**Urbanizzazioni varco doganale area cargo**	1		11.400					0,35	3.990
5.16	**Varco doganale area Hangar nord est**	2	100		1	100	4	400	1	100
	TOTALE	-	780	11.400	-	780	-	1.600	-	4.770

INTERVENTO		2019-2025	2026-2030	2031-2035	TOT
Varco doganale area nord-ovest	**SEA**	€ 200.000			**€ 200.000**
Controllo doganale accessi in area cargo	**SEA**	€ 2.200.000			**€ 2.200.000**
Urbanizzazioni varco doganale area cargo	**SEA**	€ 1.400.000			**€ 1.400.000**
Varco doganale area Hangar nord est	**SEA**		€ 200.000		**€ 200.000**
TOTALE		€ 3.800.000	€ 200.000		**€ 4.000.000**

22.1 Riepilogo consistenze

La prima tabella riepilogativa a seguire mostra l'andamento delle volumetrie per fasi, comprensive di demolizioni e nuove costruzioni. La seconda tabella invece suddivide la volumetria complessiva di progetto per tipologia di attività e di investimento (vedi cap.24.1 riepilogo investimenti)

	MC TOT	MC COSTRUITI	MC DEMOLITI
SDF	**5.597.800**		
F1	**6.432.689**	1.031.720	196.831
F2	**8.296.195**	2.157.300	293.794
F3	**9.405.649**	1.147.600	38.146
TOT	**9.405.649**	**4.336.620**	**528.771**

	MC TOT
SEA	**1.440.220**
TERZI OPERATION	**1.834.600**
TERZI REAL ESTATE	**1.061.800**
TOT	**4.336.620**

23 CRONOPROGRAMMA

= Progett. = Approvaz. = Appalto = Esecuzione = Collaudo

N.INTERV	PROGETTO	ANNO PONTE	I FASE						II FASE					III FASE				
		Anno 2019	Anno 2020	Anno 2021	Anno 2022	Anno 2023	Anno 2024	Anno 2025	Anno 2026	Anno 2027	Anno 2028	Anno 2029	Anno 2030	Anno 2031	Anno 2032	Anno 2033	Anno 2034	Anno 2035
	TERMINAL																	
1.01	T1 - prima fase ampliamento (T1 XL)																	
1.03	T1 - riqualifica satellite sud																	
1.09	T1 - pier sud																	
1.08	T1 - ulteriore sviluppo a nord																	
1.07	T1 - collegamento pedonale al 4° sat.																	
1.02	T1 - quarto satellite																	
1.06	T1 - riqualifica involucro satellite centro e sud																	
1.04	T2 - sviluppo area partenze e riqualifica ambience esistente																	
1.10	T2 - ulteriori sviluppi edifici arrivi e partenze																	
1.05	T2 - ampliamento gate est e nuovi uffici																	
1.11	T2 - Avanzamento facciata landside																	
	EDIFICI VARI																	
2.01	Area sviluppo officine e deposito mezzi																	
2.03	Hangar Enti di Stato																	
2.09	Nuovi edifici amministrativi a nord																	
2.13	Ricollocazione Isola Ecologica																	
2.14	Airport city - Smart Mobility Area																	
2.18	Edificio di servizio e ricovero mezzi handlers																	
2.19	Airport City - Hotel, Office park, ecc																	
2.20	Headquarter SEA (Lotto 1 e 2)																	
2.02	Hangar velivoli aviazione generale																	
2.04	Nuovi uffici presso hangar manutenzione aa/mm																	
2.05	Aree logistiche Imprese di Costruzione																	
2.06	Ristrutturazione edificio ex merci a nord																	
2.07	Hangar manutenzione aeromobili (1°Lotto)																	
2.08	Edifici landside di supporto e uffici (1°Lotto)																	
2.10	Hangar manutenzione aeromobili (2°Lotto)																	
2.11	Ampliamento simulatore di volo Ansett																	
2.12	Edifici landside di supporto e uffici (2°Lotto)																	
2.17	Centralizzazione produzione acqua refrigerata T2																	
2.21	Ampliamento Hotel Moxi																	
2.22	Airport Dog Resort																	
2.23	Edificio di supporto landside cargo (modulo 1)																	
2.24	Edificio di supporto landside cargo (modulo 2)																	
2.25	Edificio di supporto landside cargo (modulo 3)																	
	INFRASTRUTTURE DI VOLO																	
3.01	Nuovo piazzale cargo (1°Lotto)																	
3.02	Nuovo piazzale cargo (2°Lotto)																	
3.04	Piazzale manutenzione aa/mm nord-est																	
3.05	Nuovo piazzale nord-ovest (inclusa area enti)																	
3.06	Raddoppio taxiway CA																	
3.07	Nuova rapid exit taxiway 1 verso ovest																	

= Progett. = Approvaz. = Appalto = Esecuzione = Collaudo

N.INTERV	PROGETTO	ANNO PONTE	I FASE						II FASE					III FASE				
		Anno 2019	Anno 2020	Anno 2021	Anno 2022	Anno 2023	Anno 2024	Anno 2025	Anno 2026	Anno 2027	Anno 2028	Anno 2029	Anno 2030	Anno 2031	Anno 2032	Anno 2033	Anno 2034	Anno 2035
3.08	Sistemazione area piazzale 4° Satellite																	
3.09	Nuova rapid exit taxiway da nord																	
3.11	Riqualifica pista 17R/35L																	
3.12	Modifica taxiway CB																	
3.13	Nuova rapid exit taxiway 2 verso nord																	
3.14	nuova area de-icing interpista																	
3.15	Sistemazione area piazzale pier sud																	
3.16	Nuova piazzola prova motori e raccordo																	
2.26	Nuovo serbatoio deposito carburante																	
	AREA MERCI E SERVIZI AEROPORTUALI																	
4.01	Magazzini cargo "di prima linea" (modulo 1)																	
4.02	Magazzini cargo "di prima linea" (modulo 2)																	
4.03	Magazzini cargo "di prima linea" (modulo 3)																	
4.07	Sviluppo magazzini cargo seconda linea (1°Lotto)																	
4.10	Sviluppo magazzini cargo seconda linea (2°Lotto)																	
4.08	Centro servizi cargo																	
4.09	Magazzino cargo prima linea nord																	
4.11	Magazzino cargo prima linea sud																	
4.13	Magazzino Cargo prima linea centro																	
4.14	Acquisizione aree esterne al sedime																	
	PARCHEGGI - VIABILITA'																	
5.01	Modifica strada perimetrale a sud																	
5.02	Modifica tracciato SP 14																	
5.03	Modifica recinzione doganale a sud																	
5.04	Nuovo parcheggio operatori presso T1 e fast park																	
5.05	Nuova rotatoria e viabilità di servizio in area cargo																	
5.06	Ampliamento parcheggio sosta lunga P1 e fast park																	
5.07	Ampliamento parcheggio cargo																	
5.09	Nuovo varco doganale area nord-ovest																	
5.10	Nuove aree sosta bus G.T.																	
5.11	Installazione fast park su altri parcheggi																	
5.15	Controllo doganale accessi in area cargo																	
5.16	Varco doganale area Hangar nord est																	
5.18	Nuova area sosta bus presso Terminal 2																	
5.12	Nuovo parcheggio accumulo autonolo																	

24 STIME DI COSTO DEGLI INTERVENTI

AEROPORTO DI MILANO MALPENSA
Masterplan Aeroportuale 2019 -2035

			I FASE						II FASE					III FASE					
	Anno		*2019*	*2020*	*2021*	*2022*	*2023*	*2024*	*2025*	*2026*	*2027*	*2028*	*2029*	*2030*	*2031*	*2032*	*2033*	*2034*	*2035*	*TOT*
	Totale investimenti SEA		€ 36.350.000	€ 89.255.000	€ 114.061.000	€ 95.383.000	€ 75.106.000	€ 96.450.000	€ 122.145.000	€ 139.778.000	€ 122.840.000	€ 96.200.000	€ 56.200.000	€ 58.600.000	€ 106.822.000	€ 115.200.000	€ 113.700.000	€ 98.100.000	€ 76.600.000	€ 1.612.790.000
	Totale investimenti Terzi		€ 2.000.000	€ 2.800.000	€ 23.500.000	€ 47.500.000	€ 38.600.000	€ 25.000.000	€ 48.700.000	€ 42.700.000	€ 100.200.000	€ 134.500.000	€ 129.300.000	€ 116.000.000	€ 5.600.000	€ 27.000.000	€ 61.500.000	€ 33.000.000	€ 0	€ 837.900.000
	Totale generale €		**€ 38.350.000**	**€ 92.055.000**	**€ 137.561.000**	**€ 142.883.000**	**€ 113.706.000**	**€ 121.450.000**	**€ 170.845.000**	**€ 182.478.000**	**€ 223.040.000**	**€ 230.700.000**	**€ 185.500.000**	**€ 174.600.000**	**€ 112.422.000**	**€ 142.200.000**	**€ 175.200.000**	**€ 131.100.000**	**€ 76.600.000**	**€ 2.450.690.000**
	TERMINAL PASSEGGERI		**€ 16.700.000**	**€ 56.200.000**	**€ 66.400.000**	**€ 56.800.000**	**€ 25.500.000**	**€ 15.000.000**	**€ 9.500.000**	**€ 25.500.000**	**€ 35.500.000**	**€ 35.500.000**	**€ 21.700.000**	**€ 12.000.000**	**€ 72.900.000**	**€ 72.500.000**	**€ 82.500.000**	**€ 77.500.000**	**€ 54.500.000**	**€ 736.200.000**
1.00	T1 - interventi per adeguamento, riqualifica, qualità	SEA	€ 12.000.000	€ 17.000.000	€ 12.000.000	€ 12.000.000	€ 10.000.000	€ 7.500.000	€ 7.500.000	€ 7.500.000	€ 7.500.000	€ 7.500.000	€ 7.500.000	€ 7.500.000	€ 7.500.000	€ 7.500.000	€ 7.500.000	€ 7.500.000	€ 7.500.000	€ 153.000.000
	T2 - iinterventi per adeguamento, riqualifica, qualità	SEA	€ 1.000.000	€ 7.000.000	€ 3.500.000	€ 2.500.000	€ 4.000.000	€ 4.000.000	€ 1.500.000	€ 1.500.000	€ 1.500.000	€ 1.500.000	€ 1.500.000	€ 1.500.000	€ 1.500.000	€ 1.500.000	€ 1.500.000	€ 1.500.000	€ 1.500.000	€ 38.500.000
	T1- interventi di riqualifica e sviluppo BHS	SEA	€ 1.500.000	€ 10.700.000	€ 7.900.000	€ 5.000.000	€ 5.000.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 36.100.000
	T1 - interventi di rinnovo sistemi controllo security	SEA		€ 11.500.000																€ 11.500.000
1.01	T1 - prima fase ampliamento (T1 XL)	SEA	€ 800.000	€ 5.000.000	€ 25.000.000	€ 25.700.000														€ 56.500.000
1.03	T1 - riqualifica satellite sud	SEA			€ 3.000.000	€ 3.000.000	€ 6.000.000													€ 12.000.000
1.09	T1 - pier sud	SEA								€ 9.500.000	€ 17.000.000	€ 17.000.000								€ 43.500.000
1.08	T1 - ulteriore sviluppo a nord	SEA													€ 24.000.000	€ 20.000.000	€ 20.000.000	€ 20.000.000		€ 84.000.000
1.07	T1 - collegamento pedonale al 4° sat.	SEA															€ 10.000.000	€ 5.000.000	€ 5.000.000	€ 20.000.000
1.02	T1 - quarto satellite	SEA													€ 37.400.000	€ 30.000.000	€ 30.000.000	€ 30.000.000	€ 40.000.000	€ 167.400.000
1.06	T1 - riqualifica involucro satelliti centro e sud	SEA											€ 3.200.000	€ 2.500.000						€ 5.700.000
1.04	T2 - sviluppo area partenze	SEA	€ 1.400.000	€ 5.000.000	€ 10.000.000	€ 3.600.000														€ 20.000.000
1.04	T2 - riqualifica ambience esistente	SEA			€ 5.000.000	€ 5.000.000														€ 10.000.000
1.11	T2 - Avanzamento facciata landside	SEA					€ 500.000	€ 3.000.000												€ 3.500.000
1.10	T2 - Ulteriori sviluppi edifico arrivi	SEA								€ 6.500.000	€ 9.000.000	€ 9.000.000	€ 9.000.000							€ 33.500.000
1.05	T2 - ampliamento gate est e nuovi uffici	SEA													€ 2.000.000	€ 13.000.000	€ 13.000.000	€ 13.000.000		€ 41.000.000
	EDIFICI VARI		**€ 3.000.000**	**€ 3.000.000**	**€ 11.300.000**	**€ 11.500.000**	**€ 9.300.000**	**€ 36.000.000**	**€ 84.700.000**	**€ 98.600.000**	**€ 110.800.000**	**€ 106.000.000**	**€ 105.300.000**	**€ 89.000.000**	**€ 8.600.000**	**€ 35.500.000**	**€ 55.500.000**	**€ 16.000.000**	**€ 1.000.000**	**€ 785.100.000**
	Interventi vari di riqualifica degli edifici	SEA	€ 1.000.000	€ 3.000.000	€ 1.000.000	€ 1.500.000	€ 1.000.000	€ 1.000.000	€ 1.000.000	€ 1.000.000	€ 1.000.000	€ 1.000.000	€ 1.000.000	€ 1.000.000	€ 1.000.000	€ 1.000.000	€ 1.000.000	€ 1.000.000	€ 1.000.000	€ 19.500.000
2.01	Area sviluppo officine e deposito mezzi	SEA					€ 2.500.000	€ 21.000.000	€ 20.500.000	€ 20.500.000										€ 64.500.000
2.03	Hangar Enti di Stato	SEA						€ 3.000.000				€ 3.000.000								€ 6.000.000
2.09	Nuovi edifici amministrativi a nord	SEA													€ 2.000.000	€ 8.000.000	€ 8.000.000			€ 18.000.000
2.13	Ricollocazione isola ecologica	SEA					€ 800.000													€ 800.000
2.14	Airport city - Smart Mobility Area	SEA							€ 20.000.000	€ 30.000.000	€ 30.000.000									€ 80.000.000
2.16	Nuove postazioni caricabatterie, ecc.	SEA								€ 1.000.000										€ 1.000.000
2.18	Edifici di servizio e ricovero mezzi handlers	SEA								€ 4.000.000	€ 4.100.000									€ 8.100.000
2.20	Headquarter SEA	SEA						€ 6.000.000	€ 13.200.000	€ 6.000.000	€ 6.000.000									€ 31.200.000
2.27	Nuovo Terminal Aviazione generale	SEA	€ 2.000.000																	€ 2.000.000
2.06	ristrutturazione edificio ex merci a nord	SEA					€ 5.000.000	€ 5.000.000												€ 10.000.000
2.02	Hangar velivoli aviazione generale	Terzi											€ 2.300.000	€ 5.000.000						€ 7.300.000
2.04	Nuovi uffici presso hangar manutenzione aa/mm	Terzi			€ 500.000	€ 5.000.000														€ 5.500.000
2.05	Aree logistiche Imprese di Costruzione	Terzi			€ 5.000.000	€ 5.000.000														€ 10.000.000
2.07	Hangar manutenzione aeromobili (1°Lotto)	Terzi									€ 4.500.000	€ 20.000.000	€ 20.000.000	€ 20.000.000						€ 64.500.000
2.08	Edifici lanside di supporto e uffici (1°Lotto)	Terzi								€ 2.500.000	€ 24.000.000	€ 24.000.000	€ 24.000.000	€ 23.000.000						€ 97.500.000
2.10	Hangar manutenzione aeromobili (2°Lotto)	Terzi														€ 2.500.000	€ 22.500.000			€ 25.000.000
2.11	Ampliamento simulatore di volo Ansett	Terzi								€ 3.600.000										€ 3.600.000
2.12	Edifici lanside di supporto e uffici (2°Lotto)	Terzi													€ 5.000.000	€ 15.000.000	€ 15.000.000	€ 15.000.000		€ 50.000.000
2.19	Airport city - Hotel, Office park, ecc	Terzi							€ 30.000.000	€ 30.000.000	€ 40.000.000	€ 40.000.000	€ 40.000.000	€ 40.000.000						€ 220.000.000
2.21	Ampliamento Hotel Moxi	Terzi			€ 4.200.000															€ 4.200.000
2.22	Airport Dog Resort	Terzi			€ 600.000															€ 600.000
2.23	Edifici di supporto landside cargo (modulo 1)	Terzi									€ 600.000	€ 9.000.000	€ 9.000.000							€ 18.600.000
2.24	Edifici di supporto landside cargo (modulo 2)	Terzi									€ 600.000	€ 9.000.000	€ 9.000.000							€ 18.600.000
2.25	Edifici di supporto landside cargo (modulo 3)	Terzi													€ 600.000	€ 9.000.000	€ 9.000.000			€ 18.600.000
	INFRASTRUTTURE DI VOLO		**€ 5.400.000**	**€ 2.700.000**	**€ 15.400.000**	**€ 3.500.000**	**€ 16.500.000**	**€ 25.100.000**	**€ 22.400.000**	**€ 25.400.000**	**€ 28.700.000**	**€ 36.500.000**	**€ 19.100.000**	**€ 30.700.000**	**€ 3.900.000**	**€ 13.500.000**	**€ 2.500.000**	**€ 5.600.000**	**€ 7.600.000**	**€ 264.500.000**
	Interventi vari di riqualifica pavimentazioni e segnaletica airside	SEA	€ 5.400.000	€ 2.500.000	€ 2.600.000	€ 2.500.000	€ 2.500.000	€ 2.500.000	€ 2.500.000	€ 2.500.000	€ 2.500.000	€ 2.500.000	€ 2.500.000	€ 2.500.000	€ 2.500.000	€ 2.500.000	€ 2.500.000	€ 2.500.000	€ 2.500.000	€ 45.500.000
3.01	Nuovo piazzale cargo (1° Lotto)	SEA					€ 1.000.000	€ 15.400.000	€ 15.400.000											€ 31.800.000
3.02	Nuovo piazzale cargo (2° Lotto)	SEA										€ 1.000.000	€ 16.600.000	€ 16.600.000						€ 34.200.000
3.04	Piazzale manutenzione aa/mm nord-est	SEA									€ 1.700.000	€ 11.000.000								€ 12.700.000
3.05	Nuovo piazzale nord-ovest (inclusa area Enti)	SEA								€ 19.000.000	€ 17.000.000	€ 17.000.000								€ 53.000.000
3.06	Raddoppio taxiway CA	SEA						€ 3.100.000	€ 4.500.000											€ 7.600.000
3.07	Nuova rapid exit taxiway 1 verso ovest	SEA								€ 400.000	€ 2.900.000									€ 3.300.000
3.08	Sistemazione area piazzale 4° Satellite	SEA													€ 1.400.000	€ 11.000.000				€ 12.400.000
3.09	Nuova rapid exit taxiway da nord	SEA																€ 3.100.000	€ 5.100.000	€ 8.200.000
3.11	Riqualifica pista 17R/35L	SEA		€ 200.000	€ 12.800.000															€ 13.000.000
3.12	Modifica taxiway CB	SEA												€ 1.600.000						€ 1.600.000
3.13	Nuova rapid exit taxiway 2 verso nord	SEA					€ 1.000.000	€ 4.100.000												€ 5.100.000
3.14	nuova area de-icing interpista	SEA												€ 10.000.000						€ 10.000.000
3.15	Sistemazione area piazzale pier sud	SEA									€ 1.100.000	€ 5.000.000								€ 6.100.000
3.16	Nuova piazzola prova motori e raccordo	SEA				€ 1.000.000	€ 12.000.000													€ 13.000.000
2.26	Nuovo serbatoio deposito carburante	Terzi								€ 3.500.000	€ 3.500.000									€ 7.000.000

	AREA MERCI E SERVIZI AEROPORTUALI		**€ 2.100.000**	**€ 5.800.000**	**€ 16.200.000**	**€ 36.000.000**	**€ 38.500.000**	**€ 25.500.000**	**€ 19.200.000**	**€ 3.600.000**	**€ 27.500.000**	**€ 33.000.000**	**€ 25.500.000**	**€ 28.500.000**	**€ 500.000**	**€ 1.000.000**	**€ 15.500.000**	**€ 18.500.000**	**€ 500.000**	**€ 297.400.000**
	Interventi minori di riqualifica	SEA	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 8.500.000
	riqualifica impianto UHS	SEA					€ 5.000.000													€ 5.000.000
4.14	Acquisizione aree esterna al sedime	SEA	€ 1.600.000	€ 2.500.000	€ 2.500.000															€ 6.600.000
4.01	Magazzini cargo "di prima linea" (modulo 1)	Terzi								€ 600.000	€ 20.000.000	€ 20.000.000								€ 40.600.000
4.02	Magazzini cargo "di prima linea" (modulo 2)	Terzi										€ 500.000	€ 15.000.000	€ 18.000.000						€ 33.500.000
4.03	Magazzini cargo "di prima linea" (modulo 3)	Terzi														€ 500.000	€ 15.000.000	€ 18.000.000		€ 33.500.000
4.07	Sviluppo magazzini cargo seconda linea (1°Lotto)	Terzi			€ 2.000.000	€ 25.000.000	€ 25.000.000	€ 25.000.000	€ 18.700.000											€ 95.700.000
4.08	Centro servizi cargo	Terzi			€ 700.000	€ 5.000.000	€ 5.000.000													€ 10.700.000
4.09	Magazzino cargo prima linea nord	Terzi		€ 2.800.000	€ 10.000.000															€ 12.800.000
4.10	Sviluppo magazzini cargo seconda linea (2°Lotto)	Terzi										€ 5.000.000	€ 10.000.000	€ 10.000.000						€ 25.000.000
4.11	Magazzino cargo prima linea sud	Terzi								€ 2.500.000	€ 7.000.000	€ 7.000.000								€ 16.500.000
4.13	Magazzino Cargo prima linea centro	Terzi			€ 500.000	€ 5.500.000	€ 3.000.000													€ 9.000.000
	PARCHEGGI E VIABILITA'		**€ 3.250.000**	**€ 3.350.000**	**€ 6.400.000**	**€ 16.950.000**	**€ 7.700.000**	**€ 3.400.000**	**€ 15.500.000**	**€ 11.500.000**	**€ 5.000.000**	**€ 4.700.000**	**€ 500.000**	**€ 1.500.000**	**€ 10.500.000**	**€ 5.500.000**	**€ 5.500.000**	**€ 500.000**	**€ 500.000**	**€ 102.250.000**
	interventi vari di riqualifica strade e parcheggi	SEA	€ 250.000	€ 250.000	€ 300.000	€ 300.000	€ 300.000	€ 300.000	€ 300.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 500.000	€ 7.000.000
	Adeguamenti viabilità aree cargo/336/ aree sviluppo nord est	SEA								€ 3.000.000	€ 4.000.000	€ 4.000.000			€ 10.000.000	€ 5.000.000	€ 5.000.000			€ 31.000.000
5.01	Modifica strada perimetrale a sud	SEA				€ 150.000	€ 500.000													€ 650.000
5.02	Modifica tracciato SP 14	SEA				€ 2.500.000	€ 1.000.000													€ 3.500.000
5.03	Modifica recinzione doganale a sud	SEA				€ 500.000	€ 300.000													€ 800.000
5.04	Nuovo parcheggio operatori presso T1 e fast park	SEA							€ 15.000.000											€ 15.000.000
5.05	Nuova rotatoria e viabilità di servizio in area cargo	SEA		€ 800.000	€ 1.500.000	€ 1.500.000														€ 3.800.000
5.06	Ampliamento parcheggio sosta lunga P1 e fast park	SEA		€ 300.000	€ 2.000.000	€ 10.000.000														€ 12.300.000
5.07	Ampliamento parcheggio cargo	SEA						€ 3.100.000												€ 3.100.000
5.08	modifica viabilità T2 e sistemi controllo traffico	SEA	€ 3.000.000	€ 1.000.000																€ 4.000.000
5.09	Nuovo varco doganale area nord-ovest	SEA							€ 200.000											€ 200.000
5.10	Nuove aree sosta bus G.T.	SEA									€ 500.000									€ 500.000
5.11	Installazione fast park su altri parcheggi	SEA								€ 8.000.000										€ 8.000.000
5.15	Controllo doganale accessi in area cargo	SEA		€ 1.000.000	€ 2.600.000															€ 3.600.000
5.16	Varco doganale area Hangar nord est	SEA										€ 200.000								€ 200.000
5.18	Nuova area sosta bus presso Terminal 2	SEA												€ 1.000.000						€ 1.000.000
5.12	Nuovo parcheggio accumulo autonolo	Terzi				€ 2.000.000	€ 5.600.000													€ 7.600.000
	RETI E IMPIANTI		**€ 2.400.000**	**€ 11.800.000**	**€ 7.800.000**	**€ 5.000.000**	**€ 4.150.000**	**€ 3.950.000**	**€ 2.500.000**	**€ 2.500.000**	**€ 3.000.000**	**€ 3.000.000**	**€ 2.900.000**	**€ 2.400.000**	**€ 2.500.000**	**€ 3.000.000**	**€ 3.200.000**	**€ 2.500.000**	**€ 2.000.000**	**€ 64.600.000**
	interventi vari di riqualifica impianti	SEA	€ 2.300.000	€ 7.900.000	€ 2.400.000	€ 3.000.000	€ 1.000.000	€ 1.000.000	€ 1.000.000	€ 1.000.000	€ 1.000.000	€ 1.000.000	€ 1.000.000	€ 1.000.000	€ 1.000.000	€ 1.000.000	€ 1.000.000	€ 1.000.000	€ 1.000.000	€ 28.600.000
2.17	Centralizzazione produzione acqua refrigerata T2	SEA	€ 100.000	€ 1.900.000	€ 3.000.000															€ 5.000.000
	Nuove cabine Elettriche	SEA		€ 500.000	€ 500.000						€ 500.000	€ 500.000				€ 500.000	€ 500.000			€ 3.000.000
	Installazione impianti fotovoltaici	SEA		€ 1.500.000	€ 1.500.000	€ 1.500.000	€ 1.500.000	€ 1.500.000	€ 1.500.000	€ 1.500.000	€ 1.500.000	€ 1.500.000	€ 1.500.000	€ 1.000.000	€ 1.500.000	€ 1.500.000	€ 1.500.000	€ 1.500.000	€ 1.000.000	€ 23.000.000
	Interventi su pozzi perdenti	SEA					€ 900.000	€ 1.000.000												€ 1.900.000
	Interventi su vasche di prima pioggia	SEA			€ 400.000	€ 500.000	€ 500.000													€ 1.400.000
	Interventi su vasche antincendio	SEA					€ 250.000	€ 250.000					€ 400.000	€ 400.000						€ 1.300.000
	Interventi su pozzi rete idrica	SEA						€ 200.000									€ 200.000			€ 400.000

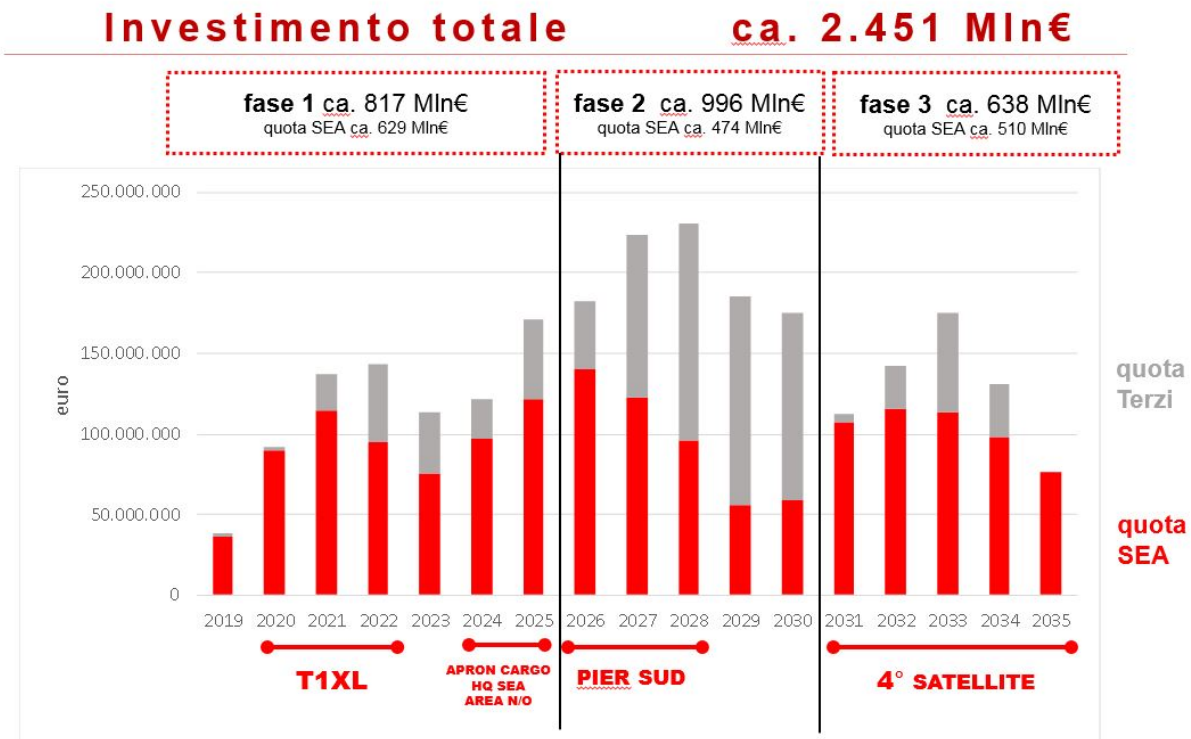
DEMOLIZIONI		**€ 0**	**€ 250.000**	**€ 561.000**	**€ 533.000**	**€ 556.000**	**€ 0**	**€ 800.000**	**€ 2.678.000**	**€ 660.000**	**€ 0**	**€ 0**	**€ 0**	**€ 422.000**	**€ 0**	**€ 0**	**€ 0**	**€ 0**	**€ 6.460.000**
A - Area T2	SEA								€ 129.000					€ 216.000					€ 345.000
B - Area T1	SEA							€ 500.000	€ 912.000										€ 1.412.000
C- Area piazzale nord ovest	SEA			€ 300.000	€ 430.000	€ 434.000			€ 568.000										€ 1.732.000
D - Area 4 satellite	SEA							€ 300.000	€ 660.000	€ 660.000									€ 1.620.000
E - Area magazzini seconda linea	SEA		€ 250.000																€ 250.000
F - Area edifici landside ovest	SEA								€ 184.000					€ 195.000					€ 379.000
G - Altri edifici	SEA			€ 261.000	€ 103.000	€ 122.000			€ 225.000					€ 11.000					€ 722.000

URBANIZZAZIONE NUOVE AREE		**€ 0**	**€ 1.455.000**	**€ 2.000.000**	**€ 1.100.000**	**€ 0**	**€ 1.000.000**	**€ 4.745.000**	**€ 2.200.000**	**€ 1.380.000**	**€ 1.500.000**	**€ 0**	**€ 0**	**€ 2.600.000**	**€ 700.000**	**€ 0**	**€ 0**	**€ 0**	**€ 18.680.000**
C -Airport city & Headquarter	SEA						€ 1.000.000	€ 4.600.000											€ 5.600.000
D- Area sviluppo nord ovest	SEA		€ 1.000.000						€ 1.300.000					€ 700.000					€ 3.000.000
E - Area Cargo	SEA				€ 800.000				€ 900.000	€ 800.000	€ 700.000			€ 400.000	€ 700.000				€ 4.300.000
F - Area cargo II linea	SEA		€ 225.000	€ 2.000.000							€ 800.000								€ 3.025.000
H - Hangar e altri edifici	SEA		€ 230.000		€ 300.000			€ 145.000		€ 580.000				€ 1.500.000					€ 2.755.000

OPERE PER SOSTENIBILITA' AMBIENTALE, ECC		**€ 5.500.000**	**€ 7.500.000**	**€ 11.500.000**	**€ 11.500.000**	**€ 11.500.000**	**€ 11.500.000**	**€ 11.500.000**	**€ 10.500.000**	**€ 10.500.000**	**€ 10.500.000**	**€ 10.500.000**	**€ 10.500.000**	**€ 10.500.000**	**€ 10.500.000**	**€ 10.500.000**	**€ 10.500.000**	**€ 10.500.000**	**€ 175.500.000**
Opere per sostenibilità ambientale	SEA			€ 4.000.000	€ 4.000.000	€ 4.000.000	€ 4.000.000	€ 4.000.000	€ 3.000.000	€ 3.000.000	€ 3.000.000	€ 3.000.000	€ 3.000.000	€ 3.000.000	€ 3.000.000	€ 3.000.000	€ 3.000.000	€ 3.000.000	€ 50.000.000
Innovazione tecnologica, automazione, ...	SEA		€ 2.000.000	€ 2.000.000	€ 2.000.000	€ 2.000.000	€ 2.000.000	€ 2.000.000	€ 2.000.000	€ 2.000.000	€ 2.000.000	€ 2.000.000	€ 2.000.000	€ 2.000.000	€ 2.000.000	€ 2.000.000	€ 2.000.000	€ 2.000.000	€ 32.000.000
Interventi su sistemi ICT	SEA	€ 5.500.000	€ 5.500.000	€ 5.500.000	€ 5.500.000	€ 5.500.000	€ 5.500.000	€ 5.500.000	€ 5.500.000	€ 5.500.000	€ 5.500.000	€ 5.500.000	€ 5.500.000	€ 5.500.000	€ 5.500.000	€ 5.500.000	€ 5.500.000	€ 5.500.000	€ 93.500.000

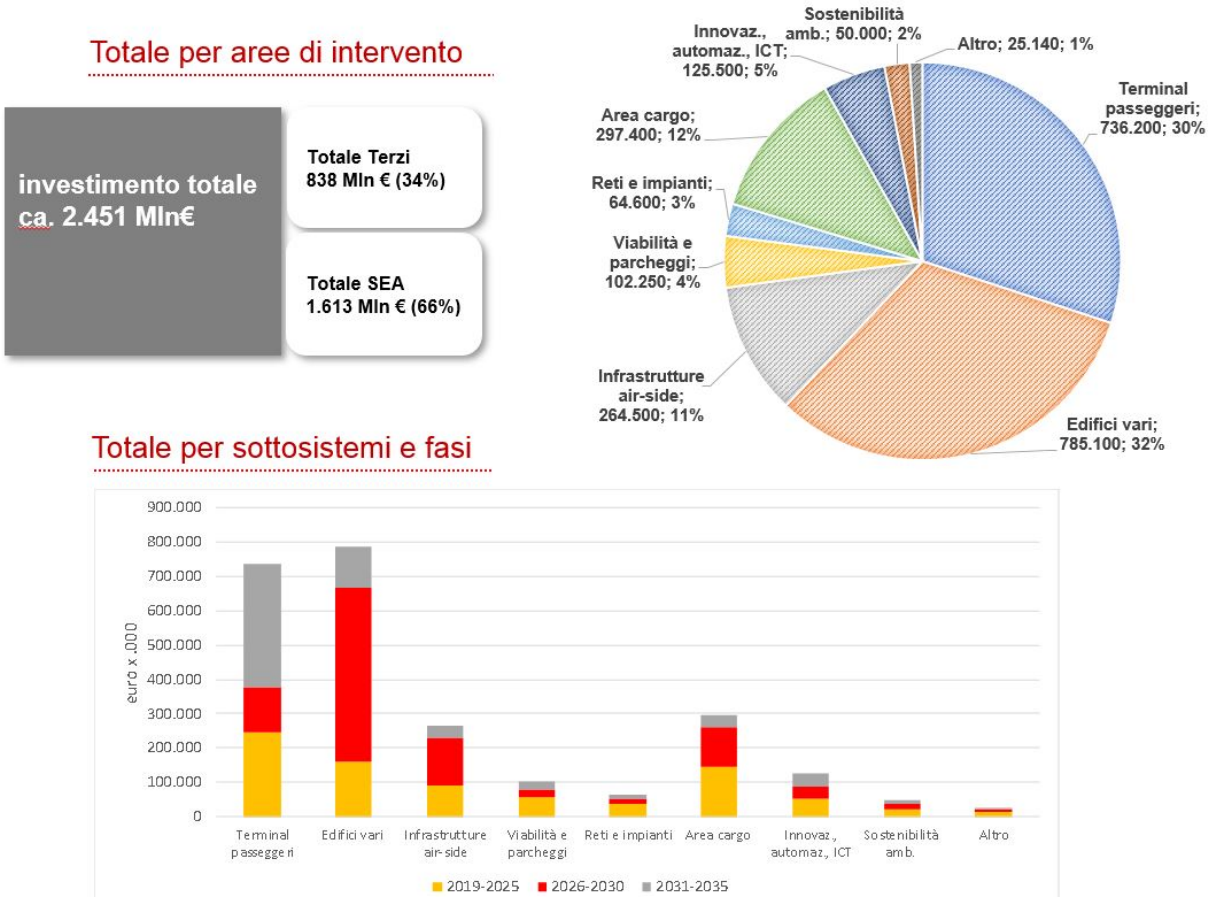
24.1 Riepilogo degli investimenti

	FASE 1 2019-2025	FASE 2 2026-2030	FASE 3 2031-2035	TOTALE	
Terminal passeggeri	246.100	130.200	359.900	736.200	
Edifici vari	158.800	509.700	116.600	785.100	
Infrastrutture air-side	91.000	140.400	33.100	264.500	
Area cargo e servizi correlati	143.300	118.100	36.000	297.400	
Viabilità e parcheggi	56.550	23.200	22.500	102.250	
Reti e impianti	37.600	13.800	13.200	64.600	
Demolizioni / urbanizzazioni	13.000	8.418	3.722	25.140	
Innovazione tecnol. / automazione / ICT	50.500	37.500	37.500	125.500	
Sostenibilità ambientale e accessibilità	20.000	15.000	15.000	50.000	
TOTALE	**816.850**	**996.318**	**637.522**	**2.450.690**	
quota SEA	*628.750*	*473.618*	*510.422*	*1.612.790*	*66%*
quota Terzi	*188.100*	*522.700*	*127.100*	*837.900*	*34%*

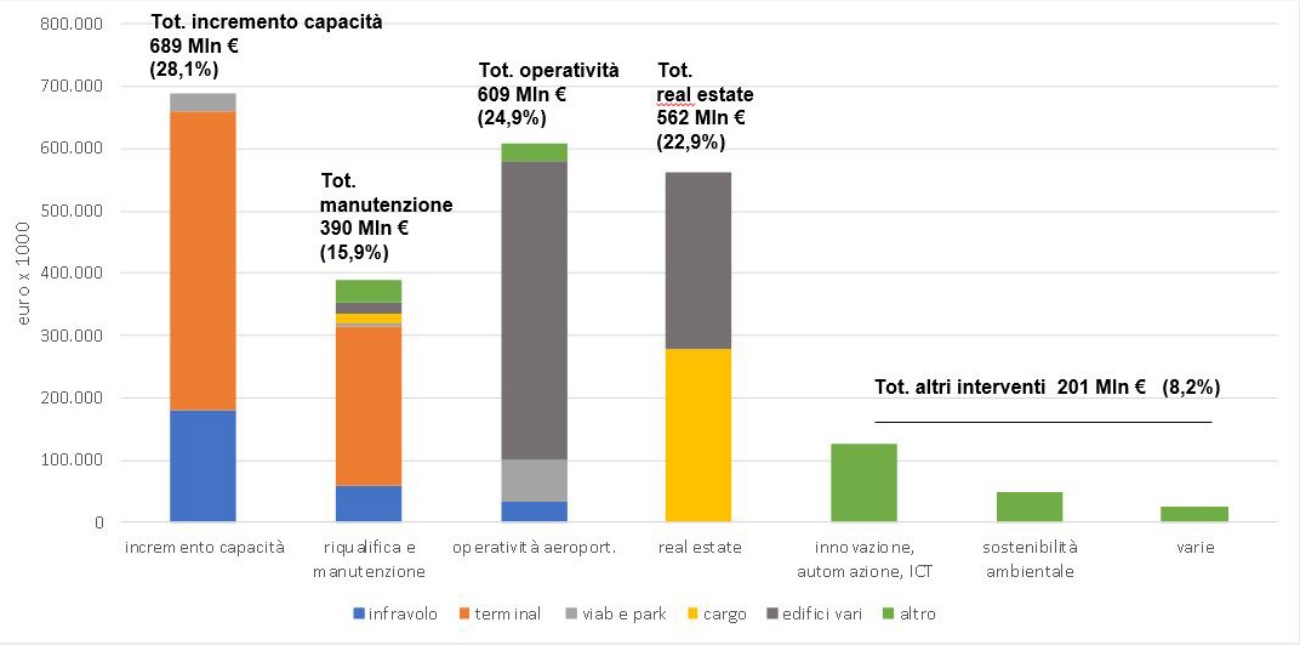


Investimenti medi annui SEA ca. 95 Mln€ / anno, per un ammontare complessivo di ca. 1.613 Mln€ (65,8% del totale);

Interventi di manutenzione straordinaria: ammontare complessivo ca. 390 Mln€ (15,9% dell'investimento totale / 24,2% della quota SEA)



Investimento totale per tipologia di attività



Gli interventi per **incremento operatività aeroportuale** a carico **SEA** includono: smart mobility area, hangar per gli Enti di Stato, officine, parcheggi operatori, headquartes SEA, ecc.

Gli interventi **per incremento operatività aeroportuale** a carico **Terzi** includono: hangar manutenzione aeromobili, hangar aviazione generale, uffici CNA, parcheggi autonolo, ecc.

Gli interventi di **real estate** includono: airport city, magazzini cargo di 1° e 2° linea, centro servizi cargo, etc.

La voce **varie** comprende gli interventi di urbanizzazione delle nuove aree e le opere di demolizione di manufatti esistenti.

25 ELENCO ELABORATI

			DOCUMENTI		
	MP_D_01	0	Elenco Elaborati	A4	
	MP_D_02	0	Relazione Generale	A4	
	MP_D_03	0	Schede Interventi	A4	
			TAVOLE GRAFICHE		
	MP_001		Inquadramento territoriale - Stato di fatto	A0	1:50.000
	MP_002		Piano Territoriale Regionale_Lombardia	A0	-
	MP_003		Piano Paesaggistico Regionale_Lombardia	A0	-
	MP_004		Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale_Provincia di Varese	A0	1:20.000
	MP_005		Piani di Governo del Territorio Comuni di Somma Lombardo, Casorate Sempione	A0	1:20000
	MP_006		Piani di Governo del Territorio Comuni di Lonate Pozzolo, Samarate, Ferno, Vizzola Ticino, Cardano al Campo	A0	1:20000
	MP_007		P.G.T Lonate Pozzolo/ P.T.C. - Parco Regionale della Valle del Ticino	A1+	1:20000
	MP_008		Stato di fatto - Sedime aeroportuale	A0+	1:5.000
	MP_009		Stato di fatto - Patrimoniale terreni	A0+	1:5.000
	MP_010		Stato di fatto _ Accessibilità	A0	1:10.000
	MP_011		Vincoli aeronautici - Stato di fatto - Piani di rischio	A1+	1:10.000
	MP_012		Vincoli aeronautici - Stato di fatto - Superfici di delimitazione ostacoli	A0	1:50000/10000
	MP_013		Vincoli aeronautici - Stato di fatto - Aree Critiche	A1	1:10.000
	MP_014		Stato di fatto - Sottoservizi e reti	A0+	1:10.000
	MP_015		Stato di Progetto - Configurazione finale	A0+	1:5.000
	MP_016		Stato di Progetto - Destinazioni d'uso	A0+	1:5.000
	MP_017		Stato di Progetto - Patrimoniale terreni	A0+	1:5.000

	MP_018		Stato di Progetto - Accessibilità e viabilità	A0	1:10.000
	MP_019		Stato di Progetto - Fase 1 2019-2025	A0+	1:5.000
	MP_020		Stato di Progetto - Fase 2 2026-2030	A0+	1:5.000
	MP_021		Stato di Progetto - Fase 3 2031-2035	A0+	1:5.000
	MP_022		Vincoli aeronautici - Stato di progetto - Piani di rischio	A0+	1:5.000
	MP_023		Vincoli aeronautici - Stato di progetto - Superfici di delimitazione ostacoli	A0+	1:50000/10000
	MP_024		Vincoli aeronautici - Stato di progetto - Aree critiche	A1	1:10.000
	MP_025		Stato di progetto - Sottoservizi e reti idrauliche	A0+	1:5.000
	MP_026		Stato di progetto - Sottoservizi e reti meccaniche	A0+	1:5.000
	MP_027		Stato di progetto - Sottoservizi e reti elettriche	A0+	1:5.000
	MP_028		Planimetrie Terminal 1 - Sdf e fase 1	A0+	1:2.000
	MP_029		Planimetrie Terminal 1 - Fasi 2 e 3	A0+	1:2.000
	MP_030		Planimetrie Terminal 2 - Fasi	A1	1:2.000
	MP_031		Stato di progetto - Planivolumetrico	A0+	1:5.000
	MP_032		Stato di progetto - Viste	A1	-
	MP_033		Stato di progetto - Viste volumetriche	A1	-

Indice delle figure

Figura 1 - TEN-T Core Network corridors – Regulation EU 1316/2013 & 1315/2013 15
Figura 2 - Schema di decreto del Presidente della Repubblica recante l'individuazione degli aeroporti di interesse nazionale e di rilevanza strategica (DPR 2015)..... 18
Figura 3 - PTCP Provincia di Varese – Carta del Paesaggio (PA03)..... 27
Figura 4 - PGT Comune di Cardano al Campo 28
Figura 5 - PGT Comune di Casorate Sempione..... 29
Figura 6 - Legenda PGT Comune di Casorate Sempione 30
Figura 7 - PGT Comune di Ferno..... 31
Figura 8 - Legenda PGT Comune di Ferno 31
Figura 9 - PGT Comune di Lonate Pozzolo - Carta dei Vincoli..... 33
Figura 10 - PGT Comune di Lonate Pozzolo - Legenda Carta dei Vincoli 34
Figura 11 - PGT Comune di Samarate..... 35
Figura 12 - Legenda PGT Comune di Samarate..... 36
Figura 13 - PGT Comune di Somma Lombardo - stralcio..... 37
Figura 14 - Legenda PGT Comune di Somma Lombardo 38
Figura 15 - PGT Comune di Vizzola Ticino 39
Figura 16 - Anni '50 – Veduta aerea dell'aeroporto di Malpensa da nord 41
Figura 17 - Anni '60 – Imbarco dei passeggeri (area nord di Malpensa)..... 42
Figura 18 - Anni '70 – Volo del Concorde a Malpensa 43
Figura 19 - Piano Regolatore Aeroportuale 1985 - Tav. 104/A..... 45
Figura 20 - Veduta aerea dei lavori di realizzazione del Terminal 1 48
Figura 21 - Vista aerea generale dell'Aeroporto di Milano Malpensa e comuni interessati dal sedime aeroportuale..... 55
Figura 22 - Veduta aerea generale dell'aeroporto di Malpensa..... 57
Figura 23 – Tabella "distanze dichiarate" delle due piste di volo 58
Figura 24 – Tabella valori caratteristici delle soglie pista (dati tratti da AIP – Italia AD 2 LIMC)..... 58
Figura 25 – Layout delle infrastrutture esistenti..... 59
Figura 26 – Vista del Terminal 1 62
Figura 27 – Veduta aerea del Terminal 1 e del parcheggio P3..... 65
Figura 28 – Veduta del Terminal 1 dal viadotto partenze 65
Figura 29 – Terminal 1 - satellite nord..... 66
Figura 30 – Terminal 1 - pontili di imbarco/sbarco del satellite nord..... 66
Figura 31 – Hotel Sheraton (Terminal 1)..... 67

Figura 32 – Hangar e piazzale manutenzione aeromobili 67
Figura 33 – Torre di controllo e uffici operativi ENAV 68
Figura 34 – Terminal 2 (veduta dal piazzale nord) 69
Figura 35 – Percorso di accesso alla stazione ferroviaria del Terminal 2 70
Figura 36 – Cargo City – magazzini A/B 72
Figura 37 – Cargo City –magazzino FedEx 73
Figura 38 – Cargo City – Nuovi magazzini “di prima linea” (incluso rendering del magazzino DHL attualmente in corso di realizzazione) vista aerea da est 73
Figura 39 – Cargo City – Nuovi magazzini “di prima linea” (incluso rendering del magazzino DHL attualmente in corso di realizzazione) vista aerea da ovest 74
Figura 40- Aeroporto Milano Malpensa, stato di fatto con evidenziata la posizione della Centrale di trigenerazione. 76
Figura 41 - Suddivisione aree in base allo smaltimento delle acque di prima pioggia 78
Figura 42- tabella coefficienti di picco orario e giornaliero nel 2018. 80
Figura 43 - Tabella grado di riempimento in tempo di asciutto e di pioggia. 81
Figura 44 - Ubicazione dei pozzi idrici presenti all’interno del sedime di Malpensa. 82
Figura 45 - Tabella delle portate emunte dai pozzi nell'anno 2018 83
Figura 46 - Ubicazione vasche antincendio esistenti 84
Figura 47 - Il sistema di accessibilità stradale e ferroviario di accesso all’aeroporto – scala regionale 91
Figura *48* - Sistema di accessibilità-viabilità perimetrale di collegamento tra T1-T2 e Cargo City.. 92
Figura *49* - Tratta a nord dell’accesso al Terminal 1 – SS336dir 92
Figura 50 - Tratta ad ovest dell’accesso al Terminal 2 – SS336 93
Figura 51 - Tratta a sud dell’accesso alla Cargo City – SS336dir 93
Figura 52 - Heatmap Milano Malpensa (PSAM degli Aeroporti di Milano Linate e Milano Malpensa, 2018) 94
Figura 53 - Rappresentazione cartografica delle isocrone,Milano Malpensa (PSAM degli Aeroporti di Milano Linate e Milano Malpensa, 2018) 95
Figura 54 - Sistema di accessibilità al Terminal 1 96
Figura 55 - Sistema di accessibilità al Terminal 2 96
Figura 56 - Sistema di accessibilità alla Cargo City 97
Figura *57* - Offerta ferroviaria attuale 98
Figura 58 - Sistema ferroviario di accesso all’aeroporto – ubicazione delle due stazioni di Malpensa 99
Figura 59 - Ripartizione modale di accesso al Terminal 1 (fonte: CLAS) 101

Figura 60 - Ripartizione modale di accesso al Terminal 2 (fonte CLAS) 102
Figura 61 - Ubicazione delle aree di sosta destinate ai passeggeri 103
Figura 62 - Accessibilità aree di sosta T1 104
Figura 63 - Accessibilità aree di sosta T2 105
Figura 64 - Tasso occupazione medio aree di sosta P1-P5. 105
Figura *65* - Andamento veicoli in ingresso e uscita park P1. 106
Figura 66 - Andamento veicoli in ingresso e uscita park P2. 106
Figura 67 - Andamento veicoli in ingresso e uscita park P3 107
Figura 68 - Andamento veicoli in ingresso e uscita park P4 107
Figura 69 - Andamento veicoli in ingresso e uscita park P5 108
Figura 70 – Ripartizione modale addetti 108
Figura 71 - Andamento storico del traffico passeggeri espresso in RPK e del coefficiente di load factor (Fonte: ICAO e OAG, Airbus GMF 2018) 111
Figura 72 - Andamento storico del traffico movimenti espresso in ASK e del coefficiente di connettività (Fonte: OAG, Airbus GMF 2018) 112
Figura 73 - Andamento previsionale del traffico movimenti secondo i 4 scenari ipotizzati nello studio di Eurocnotrol (Fonte: European Aviation in 2040 Challenges of growth, Eurocontrol) 115
Figura 74 - Gap della capacità totale degli aeroporti europei prevista al 2040 (Fonte: European Aviation in 2040 Challenges of growth, Eurocontrol) 115
Figura 75 - Il carattere resiliente del traffico aereo. Passeggeri trasportati in Italia (asse destro) e nel Mondo (asse sinistro), 1970-2015 (Fonte: elaborazione Censis su dati WorldBank e Istat). 117
Figura 76 - Andamento del traffico passeggeri (#) negli aeroporti italiani nell'arco temporale 2001-2018 e tassi di variazione annuale (Elaborazione One Works su dati Enac e Assaeroporti). 118
Figura 77 - Andamento del traffico movimenti (#) negli aeroporti italiani nell'arco temporale 2001-2018 e tassi di variazione annuale (Elaborazione One Works su dati Enac e Assaeroporti). 119
Figura 78 - Andamento del traffico merci (t) negli aeroporti italiani nell'arco temporale 2001-2018 e tassi di variazione annuale (Elaborazione One Works su dati Enac e Assaeroporti). 119
Figura 79 - Traffico passeggeri (#) per ripartizione territoriale (2001, 2016); Elaborazione One Works su dati Enac. 120
Figura 80 - Proiezioni di crescita del traffico aereo in Italia al 2035 (Fonte: elaborazione Censis su dati ENAC e IATA). 122
Figura 81 - Spesa per investimenti degli aeroporti italiani suddivisi per macro-area nei prossimi 5 anni in milioni di euro (Elaborazione One Works su dati Enac). 123
Figura 82 - Traffico passeggeri (#) in Italia per tipologia di vettore (low cost e tradizionale) e quote di mercato del low cost dal 2004 al 2018 (Elaborazione One Works su dati Enac). 124

Figura 83 - Malpensa: Evoluzione del traffico passeggeri (#) 2000-2018 e CAGR 2012-2018. ... 128
Figura 84 - Malpensa: Suddivisione del traffico passeggeri nel 2018 tra Terminal T1 e T2 e tra destinazioni aree Schengen ed Extra Schengen. ... 129
Figura 85 - Malpensa: Suddivisione del traffico passeggeri nel 2018 tra per area geografica e crescita rispetto al 2017. ... 130
Figura 86 - Malpensa: Evoluzione della componente di traffico Internazionale dal 2007 al 2018 e il CAGR 2012-2018 (#). ... 131
Figura 87 - Malpensa: Evoluzione della componente di traffico Nazionale dal 2007 al 2018 e il CAGR 2012-2018 (#). ... 131
Figura 88 - Malpensa: Evoluzione della quota delle componenti di traffico Internazionale e Nazionale dal 2007 al 2018. ... 132
Figura 89 - Malpensa: Suddivisione del traffico passeggeri in termini di tipologia di volo nell'anno 2018. ... 133
Figura 90 - Malpensa: Le 15 compagnie aree con il maggior volume di traffico passeggeri (#) nel 2018. ... 134
Figura 91 - Malpensa: Stagionalità del traffico passeggeri (#) nel 2018. ... 134
Figura 92 - Evoluzione del traffico cargo (tonn) dal 2000 al 2018 a Malpensa e CAGR 2012-2018. ... 135
Figura 93 - Malpensa: Suddivisione del traffico merci nel 2018 tra per area geografica e variazione rispetto al 2017. ... 136
Figura 94 - Malpensa: Le 3 compagnie aree con il maggior volume di traffico merci (tonn) nel 2018, inbound e outbound. ... 136
Figura 95 - Malpensa: Suddivisione del traffico merci in termini di tipologia di volo nell'anno 2018. ... 137
Figura 96 - Stagionalità del traffico merci nel 2018 presso l'aeroporto di Malpensa. ... 138
Figura 97 - Evoluzione dei movimenti di aeromobili (#) 2000-2018 presso l'aeroporto di Malpensa. ... 139
Figura 98 - Malpensa: Suddivisione del traffico movimenti "belly" nel 2018 tra per area geografica e variazione rispetto al 2017. ... 140
Figura 99 - Malpensa: Suddivisione del traffico movimenti "all cargo" nel 2018 tra per area geografica e variazione rispetto al 2017. ... 140
Figura 100 - Malpensa: Evoluzione della quota delle componenti di traffico Internazionale e Nazionale dal 2007 al 2018. ... 141
Figura 101 - Malpensa: Suddivisione del traffico movimenti in termini di tipologia di volo nell'anno 2018. ... 141

Figura 102 - Evoluzione dei movimenti di aeromobili per Passeggeri (#) 2007-2018 presso l'aeroporto di Malpensa. 142
Figura 103 - Evoluzione del Riempimento medio degli aeromobili per Passeggeri (#) 2007-2018 presso l'aeroporto di Malpensa. 142
Figura 104 - Evoluzione dei movimenti di aeromobili all cargo (#) 2007-2018 presso l'aeroporto di Malpensa. 143
Figura 105 - Stagionalità del traffico movimenti (#) nel 2018 presso l'aeroporto di Malpensa. 144
Figura 106 - Previsioni di Traffico per gli aeroporti del Bacino del Nord Ovest secondo il PNA 2014-Fonte: ENAC 147
Figura 107 - Andamento del traffico passeggeri presso l'Aeroporto di Malpensa e trend lineari in diversi periodi storici. 153
Figura 108 - Andamento del traffico passeggeri presso l'aeroporto di Malpensa dal 2012 al 2018 e previsione fino al 2035, secondo il metodo della Linea di Tendenza. 155
Figura 109 - Andamento storico del traffico passeggeri presso l'aeroporto di Malpensa (2012- 2018) e previsione fino al 2035, secondo il metodo Econometrico. 158
Figura 110 – Ipotesi di distribuzione della crescita economica mondiale nei prossimi 20 anni (Airbus GMF 2017-2037) 159
Figura 111 – Ipotesi di sviluppo del traffico in termini di RPK a livello mondiale nei prossimi 20 anni (2017-2037). 159
Figura 112 - Andamento del traffico passeggeri presso l'aeroporto di Malpensa (2012-2018) e previsione fino al 2035, secondo il metodo di Mercato. 161
Figura 113 - Andamento del traffico passeggeri presso l'aeroporto di Malpensa (2012-2018) e previsione fino al 2035, secondo i tre metodi indicati da ICAO. 162
Figura 114 - I tre scenari (Base, Worst, Best Case) della previsione del traffico passeggeri fino al 2035 164
Figura 115 - Andamento del traffico merci in migliaia di tonnellate presso l'aeroporto di Malpensa e previsione fino al 2035, secondo il metodo della Linea di Tendenza. 170
Figura 116 - Andamento del traffico merci in migliaia di tonnellate presso l'aeroporto di Malpensa e previsione fino al 2035, secondo il metodo Econometrico (ipotesi 1) 172
Figura 117 - Andamento del traffico merci in migliaia di tonnellate presso l'aeroporto di Malpensa e previsione fino al 2035, secondo il metodo Econometrico (ipotesi 2) 173
Figura 118 - Andamento del traffico merci in migliaia di tonnellate presso l'aeroporto di Malpensa e previsione fino al 2035, secondo il metodo di Mercato. 174
Figura 119 - Andamento del traffico merci in migliaia di tonnellate presso l'aeroporto di Malpensa e previsione fino al 2035, confronto tra i metodi ICAO. 175

Figura 120 - I quattro scenari (Base, Worst, Best 1 e 2 Case) della previsione del traffico merci fino al 2035. 178
Figura 121 – Andamento storico e Previsione del coefficiente di riempimento medio degli aeromobili fino al 2035. 181
Figura 122 - I quattro scenari (Base, Worst, Best ed Eurocontrol) della previsione del traffico movimenti di velivoli passeggeri fino al 2035. 183
Figura 123 - I tre scenari (Base, Worst, Best Case) della previsione del traffico di movimenti all cargo fino al 2035. 187
Figura 124 - I tre scenari (Base, Worst, Best Case) della previsione del traffico di movimenti commerciali (passeggeri + all cargo) fino al 2035. 189
Figura 125 – Andamento storico e previsionale del traffico movimenti di Aviazione Generale di Malpensa fino al 2035. 191
Figura 126 - Andamento storico e previsionale del traffico passeggeri di Aviazione Generale di Malpensa fino al 2035. 192
Figura 127 - Riassunto delle previsioni di traffico passeggeri (asse sinistro), movimenti e merci (asse destro) presso Malpensa e CAGR 2018-2035 di ogni settore. 193
Figura 128 - Tabella di relazione tra passeggeri all'anno e TPHP suggeriti da FAA. 195
Figura 129 – Benchmark aeroporti italiani per la previsione del TPHP. 196
Figura 130 – Benchmark aeroporti internazionali per la previsione del TPHP. 197
Figura 131 - Confronto domanda/capacità piste di volo 204
Figura 132 – Ubicazione dei diversi settori di sosta degli aeromobili 205
Figura 133 - Matrice per il calcolo dei LoS dei sottosistemi funzionali (IATA Airport Development Reference Manual, 10 edizione, 2017). 227
Figura 134 – Tabella IATA con i parametri di riferimento per il calcolo LoS dei sottosistemi funzionali (IATA Airport Development Reference Manual, 10 edizione, 2017). 229
Figura 135 - Aeroporto di Malpensa – Ipotesi di sviluppo del Terminal 2 – piano terra – suddivisione tra atrio arrivi e atrio partenze 244
Figura 136 - Aeroporto di Malpensa –Terminal 2 - piano terra - planimetria "stato di fatto" 247
Figura 137 - Aeroporto di Malpensa –Terminal 2 - piano primo - planimetria "stato di fatto" 248
Figura 138 - Aeroporto di Malpensa –Terminal 2 – piano terra - planimetria "stato di progetto", configurazione finale 248
Figura 138 - Aeroporto di Malpensa –Terminal 2 – piano primo - planimetria "stato di progetto", configurazione finale 249
Figura 140 - Confronto domanda/capacità terminal passeggeri 250
Figura 141 - Sistema di accessibilità stradale futura 255

Figura 142 - Sistema di accessibilità ferroviaria futura 257
Figura 143 - Ripartizione modale futura – Terminal 1 258
Figura 144 - Ripartizione modale futura – Terminal 2 259
Figura 145 - Uso delle differenti modalità nei principali aeroporti Europei 260
Figura 146 - Il trasporto su gomma, auto e taxi 260
Figura 147 - Il trasporto su bus e treno 261
Figura *148*: - Uso delle differenti modalità – cluster 1 261
Figura 149 - Uso delle differenti modalità – cluster 2 262
Figura 150 – Aree di sosta passeggeri – scenario 2035 266
Figura 151 – Correlazione pax - posti auto – Aeroporti Europei 269
Figura 152 – Aree di sosta addetti – scenario 2035 270
Figura 153 – Aree di sosta addetti T2 – scenario 2035 271
Figura 154 – Aree di sosta addetti tra T1 e T2 – scenario 2035 271
Figura 155 – Aree di sosta addetti T1 – scenario 2035 272
Figura 156 – Aree di sosta addetti area Cargo – scenario 2035 273
Figura 157 – Aree di sosta nuovi uffici e Airport city – scenario 2035 274
Figura 158 – Distribuzione e consistenza dei parcheggi dedicati agli operatori prevista al 2035 . 275
Figura 159 – Corsie di accumulo taxi, Stato di fatto – Terminal 1 275
Figura 160 – Corsie di accumulo taxi, Scenario 2035 – Terminal 1 276
Figura 161 - Andamento orario del traffico rilevato presso le sezioni interne all'area Cargo in ingresso/uscita dal sedime aeroportuale (fonte: Redas Engineering). 282
Figura 162 – Bacino di utenza Aeroporto Malpensa (Fonte: elaborazione OneWorks su dati Doxa). 283
Figura 163 – Tempi di accesso da Varese (Fonte: elaborazione OneWorks). 284
Figura 164 – Tempi di accesso da Ispra (Fonte: elaborazione OneWorks). 284
Figura 165 – Tempi di accesso da Lomazzo (Fonte: elaborazione OneWorks). 285
Figura 166 – Flussi Stato di fatto (Fonte: Studio Redas Engineering). 286
Figura 167 – V/C Stato di fatto (Fonte: Studio Redas Engineering). 287
Figura 168 – PGT di Somma Lombardo 292
Figura 169 – Progetto Definitivo Bretella di Gallarate e variante alla SS341 292
Figura 170 – Alt1 Somma Lombardo: isocrone da Varese 293
Figura 171 – Alt 2 Bretella di Gallarate: isocrone da Varese 293
Figura 172 – Alt1 Somma Lombardo: isocrone da Ispra 293
Figura 173 – Alt 2 Bretella di Gallarate: isocrone da Ispra 293
Figura 174 – Alt1 Somma Lombardo: isocrone da Lomazzo 294

Figura 175 – Alt 2 Bretella di Gallarate: isocrone da Lomazzo 294
Figura 176 – Flussi Scenario 2035 DoN (Fonte: Studio Redas Engineering). 295
Figura 177 – V/C Scenario 2035 DoN (Fonte: Studio Redas Engineering)..... 296
Figura 178 – Flussi Scenario 2035 (Fonte: Studio Redas Engineering). 298
Figura 179 – V/C Scenario 2035 (Fonte: Studio Redas Engineering)..... 299
Figura 180 - Ripartizione del traffico cargo tra i maggiori aeroporti di alcuni Paesi europei (dati 2016) 305
Figura 181 - Possibili alternative di sviluppo per le strutture cargo 311
Figura 182 - Ipotesi 1 - proprietà delle aree..... 314
Figura 183 - Ipotesi 1 – schema di lay-out 316
Figura 184 - Ipotesi 2 - limiti dell'area di insediamento 324
Figura 185- Ipotesi 2 - schema di lay-out 326
Figura 186 - Ipotesi 3 - limiti dell'area di insediamento 333
Figura 187 - Ipotesi 3 - schema di lay-out 334
Figura 188 - Tabella di confronto tra le ipotesi considerate per lo sviluppo dell'area cargo 340
Figura 189 - Schema di sviluppo "A" 341
Figura 190 - Schema di sviluppo "B" 342
Figura 191 - Schema di sviluppo "C" 343
Figura 192 - Schema di sviluppo "D" 343
Figura 193 - Possibili alternative di sviluppo per l'ampliamento del Terminal 1 345
Figura 194 - Ipotesi 1 – area di intervento 346
Figura 195 - Ipotesi 1 – schema di lay-out 348
Figura 196 - Ipotesi 2 – schema di lay-out 349
Figura 197 - Ipotesi 3 – area di intervento 351
Figura 198 - Ipotesi 3 – schema di lay-out 353
Figura 199 - Tabella di confronto tra le ipotesi considerate per l'ampliamento del Terminal 1 354
Figura 200- Ipotesi 1 - schema di lay-out 357
Figura 201- Ipotesi 2 - schema di lay-out 358
Figura 202 - Ipotesi 3 - schema di collegamento 359
Figura 203 - Tabella di confronto tra le ipotesi considerate per il collegamento del Terminal 1 con il quarto Satellite 361
Figura 204 - Possibili alternative di sviluppo per l'Airport City..... 363
Figura 205 – Ipotesi 1 – Ubicazione dell'intervento 364
Figura 206 - Ipotesi 1 – schema di lay-out 365
Figura 207 - Ipotesi 2 – area di intervento 367

Figura 208 - Ipotesi 2 – schema di lay-out 368
Figura 209 - Ipotesi 3 – ubicazione dell'intervento..... 369
Figura 210 - Ipotesi 3 – schema di lay-out 370
Figura 211 - Tabella di confronto tra le ipotesi considerate per la realizzazione dell'Airport City . 371
Figura 212 – Masterplan 2035 – Configurazione finale 382
Figura 213 – Masterplan 2035 – Fase 1 2019- 2025..... 384
Figura 214 – Masterplan 2035 – Fase2 2026-2030..... 385
Figura 215 – Masterplan 2035 – Fase 3 2031-2035..... 385
Figura 216 – Vista del Pier sud 390
Figura 217 – Vista del 4° Satellite 393
Figura 218 – Masterplan 2035, ipotesi configurazione finale Terminal 1 – rappresentazione delle distanze massime pedonali..... 394
Figura 219 – Vista dell'area Terminal 2..... 398
Figura 220 – Linee Guida IATA sulle dimensioni del piazzale aeromobili fronte magazzini merci – Fonte IATA Airport Development Reference Manual 10th Edition..... 400
Figura 221 – Planimetria generale dell'intervento..... 401
Figura 222 – Vista aerea della nuova area cargo di prima linea..... 402
Figura 223 – Vista aerea della nuova area cargo di "seconda linea" 403
Figura 224 – Inquadramento generale dei principali interventi 408
Figura 225 – Inquadramento generale delle nuove taxiway 409
Figura 226 – Individuazione delle nuove taxiway di ingresso/uscita dalle piste (3.06,3.09,3.12) . 410
Figura 227 – Individuazione delle nuove taxiway di uscita rapida (3.13, 3.07)..... 411
Figura 228 – Inquadramento generale dei nuovi piazzali in area cargo..... 413
Figura 229 – Stand MARS piazzale cargo 415
Figura 230 – Numero stand nelle due configurazioni 415
Figura 231 – Individuazione dei nuovi piazzali in area cargo..... 417
Figura 232 – Inquadramento generale del nuovo piazzale manutenzione e piazzola prova motori. 417
Figura 233 – Immagini di riferimento- piazzole prova motori dell'aeroporto di Napoli Capodichino e di Roma Fiumicino. 418
Figura 234 – Individuazione nuova area manutenzione e piazzola prova motori. 419
Figura 235 – Inquadramento generale del nuovo piazzale nord- ovest 420
Figura 236 – Stand MARS piazzali nord-ovest..... 420
Figura 237 – Numero stand nelle due configurazioni 421
Figura 238 – Individuazione nuovi piazzali nord ovest 423

Figura 239 – Inquadramento generale della nuova area de-icing 423
Figura 240 – Individuazione nuova area de-icing 424
Figura 241 – Movimentazione sul piazzale de-icing 425
Figura 242 – Individuazione nuova area piazzale pier sud 428
Figura 243 – Individuazione nuovo piazzale quarto satellite 429
Figura 243 – Aeroporto di Malpensa – configurazione di sviluppo finale - Simulazione della visuale verso nord dalla torre di controllo 431
Figura 244 – Aeroporto di Malpensa – configurazione di sviluppo finale - Simulazione della visuale verso sud dalla torre di controllo 432
Figura 246 – Area nord ovest – Nuovi edifici di supporto all'attività aeroportuale 434
Figura 247 – Area sud ovest – Nuovi edifici di supporto all'attività cargo 435
Figura 248 – Nuovi Hangar manutenzione aeromobili 436
Figura 249 – Schema funzionale della nuova Airport City 442
Figura 250 – Airport city e Nuovo Headquarter SEA 444
Figura 251 – Planimetria area nord ovest – Nuovi edifici di supporto e uffici 447
Figura 252 – Vista nuovi edifici di supporto e uffici area nord ovest 447
Figura 253 – immagine aerea del Terminal 1. 451
Figura 254 – Vista generale airside del nuovo molo imbarchi sud. 452
Figura 255 – Immagine aerea del Terminal 1 con il quarto satellite 453
Figura 256 – Riferimenti progettuali: Aeroporto di Oslo – estensione del Terminal 453
Figura 257 – Riferimenti progettuali: Aeroporto di Dubai – Midfield Terminal 454
Figura 258 – Riferimenti progettuali: Aeroporto di Amsterdam – immagine 3d nuovo Pier 454
Figura 259 – immagine del curb partenze del Terminal 1 455
Figura 260 – immagine aerea delle aree Land side fronte Terminal 1 456
Figura 261 – Vista d'insieme della futura Airport City 457
Figura 262 – Riferimenti progettuali Airport City: The Circle - Aeroporto di Zurigo 458
Figura 263 – Riferimenti progettuali Airport City: render delle aree land side dell'aeroporto di Manchester 459
Figura 264 – Curb ed edificio arrivi – Terminal 2 - situazione attuale 460
Figura 265 – Progetto riqualificazione Curb e facciata edificio arrivi – Terminal 2 462
Figura 266 – Progetto riqualificazione dell'area compresa tra il Terminal 2 e la stazione ferroviaria, con nuovo parcheggio autobus 462
Figura 267 – Ortofoto stato di fatto aree nord- ovest 464
Figura 268 – Stato di progetto aree nord- ovest 464
Figura 269 – tabella consumi termici. 467

Figura 270 – tabella consumi per acqua refrigerata. 467
Figura 271 – tabella potenza termica per unità di superficie per tipologia di edificio. 467
Figura 272 – potenza frigorifera per unità di superficie per tipologia di edificio. 468
Figura 273 – tabella fabbisogno di potenza termica nella configurazione 2035. 468
Figura 274 – tabella fabbisogno di potenza per la produzione di acqua refrigerata nella configurazione 2035. 468
Figura 275 – tabella confronto tra la capacità attuale della centrale di trigenerazione esistente ed il fabbisogno nella configurazione al 2035. 468
Figura 276 - Vista d'insieme con indicate le aree di intervento. 475
Figura 277 - Sottobacini zona 1. 475
Figura 278 - Sottobacini zona 2. 476
Figura 279 - Sottobacini zona 3. 476
Figura 280 - Sottobacini zona 4. 476
Figura 281 - Sottobacini zona 5. 477
Figura 282 - Sottobacini zona 6. 477
Figura 283 – tabella portata meteorica totale, portata di prima pioggia, numero di pozzi perdenti previsto e dimensione della vasca di prima pioggia per ogni sottobacino considerato. 481
Figura 284 – tabella stima della portata di punta e della fognatura nera al 2035. 484
Figura 285 – tabella coefficienti di punta giornaliero e orario dal 2013 al 2018. 484
Figura 286 – tabella portata di dilavamento scaricata nella rete fognaria al 2035. 485
Figura 287 – tabella gradi di riempimento della condotta con le previsioni dei passeggeri al 2035. 486
Figura 288 – tabella gradi di riempimento della condotta con le previsioni dei passeggeri al 2032. 486
Figura 289 - Posizionamento nuovi pozzi di captazione. 488
Figura 290 - Ubicazione nuove vasche antincendio. 490
Figura 291 – Superfici di delimitazione ostacoli ICAO 494
Figura 292 – Limiti delle zone di tutela (ENAC – Regolamento per la Costruzione e l'Esercizio degli aeroporti) 497

Lista delle abbreviazioni

ACI	Airport Council International
AFIS	Aerodrome Flight Information Service
AIP	Aeronautical Information Publication - Pubblicazione di informazioni aeronautiche
ANAS	Ente Nazionale per le Strade
ARP	Airport reference Point
ARPA	Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale
ARR	Arrivi turistici
ASDA	Accelerate- stop distance available - Distanza disponibile per accelerazione-arresto
ATC	Controllo traffico aereo (Air Traffic Control)
ATS	Servizi del traffico aereo (Air Traffic Services)
ATS	Agenzia di Tutela della Salute
AVL	Aiuti visivi luminosi
BD	Busy Day
BHR	Busy Hour Rate
BHS	Sistema smistamento bagagli (Baggage handling system)
BT	Bassa tensione
CAGR	Tasso di crescita annuale composto (Compound Annual Growth Rate)
CEI	Comitato Elettrotecnico Italiano
CWY	Clearway - Prolungamento di pista libero da ostacoli
DFR	Design Flow Rate
DME	Distance measuring equipment - Apparato misuratore di distanza
EASA	European Aviation Safety Agency
ENAC	Ente Nazionale Aviazione Civile
ENAV	Ente Nazionale Assistenza al Volo
ESA	Equipment parking area
EPA	Equipment service area
FAA	Federal Aviation Administration
GDF	Guardia di Finanza
GDP	Prodotto Interno Lordo (Gross Domestic Product) (= PIL)
GU	Gazzetta Ufficiale
HRS	Sistema di rifornimento carburante con idranti (Hydrant Refuelling System)
IATA	International Air Transport Association

ICAO	International Civil Aviation Organization
IFR	Instrument flight rules - Regole del volo strumentale
ILS	Instrument Landing System
LDA	Landing distance available - Distanza disponibile per l'atterraggio
LF	Fattore di carico (load factor)
MOV	Movimenti aerei
MT	Media tensione
MTOW	Peso massimo al decollo (Maximum take off weight)
MXP	Aeroporto di Malpensa (codice IATA)
NCC	Noleggio con conducente
NDB	Non-directional radio beacon - Radiofaro non-direzionale
OCSE	Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (= OECD)
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development (= OCSE)
PAPI	Indicatore di planata per avvicinamenti di precisione (Precision Approach Path Indicator)
PAX	Passeggeri
PGT	Piano di Governo del Territorio
PIL	Prodotto Interno Lordo (= GDP)
PNA	Piano Nazionale degli Aeroporti
PRMT	Programma Regionale della Mobilità e det Trasporti
PRS	Programma Regionale di Sviluppo
PSA	Piano di Sviluppo Aeroportuale
PQI	Programma Quadriennale degli Interventi
PTA	Piano Territoriale d'Area
PTCP	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale
PTR	Piano Territoriale Regionale
PUA	Piano di Utilizzo dell'Aerostazione
QE	Quadro elettrico
RER	Rete Ecologica Regionale
RESA	Runway end safety area - Area di sicurezza di fine pista
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
RPK	Revenues Passenger Kilometres
RSU	Rifiuti solidi urbani
RWY	Pista di volo (runway)
SEA	Società Esercizi Aeroportuali
SMR	Surface Movement Radar

SWY	Zona di arresto (Stopway)
TEN	Trans European Network
THR	Soglia pista (Threshold)
TOCS	Superficie di Salita al Decollo (Take-Off Climb Surface)
TODA	Take-off distance available - Distanza disponibile per il decollo
TORA	Take-off run available - Corsa disponibile per il decollo
TPHP	Traffico passeggeri nell'ora di punta tipica (Typical Peak Hour Passenger)
TS	Superficie di transizione (Transitional surface)
TWR	Torre di controllo dell'aeroporto
T1	Terminal 1
T2	Terminal 2
UE	Unione Europea
ULD	Unit Load Device
UNI	Ente Nazionale Italiano di Unificazione
VA	Valore Aggiunto
VDGS	Sistemi visuali di guida per l'accosto dei velivoli (Visual Docking Guidance System)
VFR	Regole di volo a vista (Visual Flight Rules)
VHF	Altissima frequenza [da 30 a 300 Mhz] (Very high frequency)
VIA	Valutazione Impatto Ambientale
VOR	Radiofaro omnidirezionale in VHF (VHF omnidirectional radio range)
VVF	Vigili del Fuoco

Allegato 1

Analisi Forecourt

25.1 Allegato 1: Analisi Forecourt - Terminal 1, Stato di fatto

La determinazione della lunghezza del forecourt per tutte le componenti i-esime di traffico è data dalla formula:

$$ForecourtLenght = \sum_{i=1}^{n} (l_i * DFR * \alpha_i * \beta_i * \gamma + 0.9)$$

dove:

l_i = lunghezza media del veicolo i-esimo

DFR = Design Flow Rate = pax nell'ora di riferimento

α_i = macchine per passeggeri orari = modal split/pax per veicolo

β_i = Occupancy ratio = dwell time (min/60*peaking factor (1.2))

γ = profile smoothing (0.8)

Il primo parametro dal quale bisogna partire è il Design Flow rate. In questo caso si è considerato il TPHP calcolato come indicato nel par. 10.5. Verifica dimensionamento Forecourt – Terminal 1. Il secondo elemento per la definizione della lunghezza o del numero di posti auto necessari è la ripartizione modale. Considerando la ripartizione modale si ottiene quanto segue:

	% pax modal split	**TPHP arrivi**	**TPHP partenze**
DFR		**3.633**	**3.633**
Auto privata	24.60%	894	894
Auto accompagnato	24.50%	890	890
NCC-auto con autista	4.20%	153	153
Car rental	4.50%	163	163
Taxi	6.80%	247	247

Bus pubblico + shuttle	13.30%	483	483
Navetta dell'albergo	3.90%	142	142
Treno	16.70%	607	607
Altro	1.50%	54	54

Applicando poi il tasso di occupazione medio per veicolo pari a 1,5 persone/veicolo nel caso di autovetture, 30 persone/mezzo nel caso di bus (sia pubblici che charter) e di 9 persone nel caso delle navette dagli hotel, al numero di passeggeri così ottenuti, è possibile calcolare il numero totale di veicoli/h che si immettono sulla viabilità principale.

Il valore del flusso di veicoli circolanti sul forecourt nel periodo di riferimento, pari a DFR*αi, registra pertanto i seguenti valori di picco. Il valore di αi viene riportato nella tabella successiva.

	Pax/veicolo	**Veicoli arrivi**	**Veicoli partenze**
Auto privata	1.5	596	596
Auto accompagnato	1.5	593	593
NCC-auto con autista	1.5	102	102
Car rental	1.5	109	109
Taxi	1.5	165	165
Bus pubblico + shuttle	30	16	16
Navetta dell'albergo	9	16	16

αi	**% pax modal split**	**pax/veicolo**	**αi**
Auto accompagnato (*)	24.50%	1.5	0.163
NCC-auto con autista	4.20%	1.5	0.028
Car rental	4.50%	1.5	0.030
Taxi	6.80%	1.5	0.045

Bus pubblico + shuttle	13.30%	30	0.004
Navetta dell'albergo	3.90%	9	0.004

(*) esclusi pax che vanno ai parcheggi (cioè chi dichiara di venire con auto propria)

Si ha pertanto che:

Di seguito si riportano i valori degli altri coefficienti utilizzati per il calcolo del numero di posti auto (o della lunghezza) necessari per la Forecourt.

β**i**	**Dwell time**	**Peacking factor**	β**i**
Auto accompagnato (*)	5	1.2	0.100 (part.) e 0.200 (arr)
NCC-auto con autista	5	1.2	0.100
Car rental	2	1.2	0.040
Taxi	3	1.2	0.060
Bus pubblico + shuttle	30	1.2	0.600
Navetta dell'albergo	10	1.2	0.200

Per quanto riguarda le operazioni di pick-up, invece, il dwell time medio delle auto in attesa dei passeggeri in arrivo è stato considerato pari a 10 minuti, cioè il tempo massimo consentito per la sosta dei veicoli al Terminal 1 lato arrivi. In tal modo il valore del parametro βi si alza a 0.200 e così anche il numero di stalli necessari per ospitare questo particolare segmento di traffico.

25.2 Allegato 1: Analisi Forecourt - Terminal 2, Stato di fatto

Considerando il TPHP calcolato come indicato nel par. 10.5. Verifica dimensionamento Forecourt – Terminal 2 e la relativa ripartizione modale si ottiene il seguente numero di passeggeri per tipologia di mezzo utilizzato:

	% pax modal split	**TPHP arrivi**	**TPHP partenze**
		2.232	**2.232**
Auto privata	33.40%	745	745

Auto accompagnato	27.40%	612	612
NCC-auto con autista	2.90%	65	65
Car rental	3.80%	85	85
Taxi	4.40%	98	98
Bus pubblico + shuttle	13.10%	292	292
Navetta dell'albergo	2.10%	47	47
Treno	10.60%	237	237
Altro	2.30%	51	51

Il valore del flusso di veicoli circolanti sul forecourt nel periodo di riferimento, pari a DFR*αi, registra pertanto i seguenti valori di picco. Il valore di αi viene riportato nella tabella successiva.

	Pax/veicolo	**Veicoli arrivi**	**Veicoli partenze**
Auto privata	1.5	497	497
Auto accompagnato	1.5	408	408
NCC-auto con autista	1.5	43	43
Car rental	1.5	57	57
Taxi	1.5	65	65
Bus pubblico + shuttle	30	10	10
Navetta dell'albergo	9	5	5

A seguire i coefficienti αi e βi utilizzati.

αi	**% pax modal split**	**pax/veicolo**	**αi**
Auto accompagnato (*)	27.40%	1.5	0.183
NCC-auto con autista	2.90%	1.5	0.019
Car rental	3.80%	1.5	0.025

Taxi	4.40%	1.5	0.029
Bus pubblico + shuttle	13.10%	30	0.004
Navetta dell'albergo	2.10%	9	0.002

(*) esclusi pax che vanno ai parcheggi (cioè chi dichiara di venire con auto propria)

Si ha pertanto che:

Di seguito si riportano i valori degli altri coefficienti utilizzati per il calcolo del numero di posti auto (o della lunghezza) necessari per la Forecourt.

β**i**	**Dwell time**	**Peacking factor**	β**i**
Auto accompagnato (*)	5	1.2	0.100 (arr.) e 0.300 (part)
NCC-auto con autista	5	1.2	0.100
Car rental	2	1.2	0.040
Taxi	3	1.2	0.060
Bus pubblico + shuttle	30	1.2	0.600
Navetta dell'albergo	10	1.2	0.200

Per quanto riguarda le operazioni di pick-up, invece, il dwell time medio delle auto in attesa dei passeggeri in arrivo è stato considerato pari a 15 minuti. Non essendoci una restrizione di tempo come nelle aree fronte Terminal 1 si è considerato un tempo per il Pick-up un po' più lungo e pari a 15 minuti. In tal modo il valore del parametro βi si alza a 0.300 e così anche il numero di stalli necessari per ospitare questo particolare segmento di traffico.

25.3 Allegato 1: Analisi Forecourt - Terminal 1, Scenario futuro

La determinazione della lunghezza del forecourt per tutte le componenti i-esime di traffico è data dalla formula:

$$ForecourtLenght = \sum_{i=1}^{n} (l_i * DFR * \alpha_i * \beta_i * \gamma + 0.9)$$

dove:

l_i = lunghezza media del veicolo i-esimo

DFR = Design Flow Rate = pax nell'ora di riferimento

α_i = macchine per passeggeri orari = modal split/pax per veicolo

β_i = Occupancy ratio = dwell time (min/60*peaking factor (1.2))

γ = profile smoothing (0.8)

Il Design Flow rate, cioè il TPHP calcolato per il Terminal 1 nello scenario al 2035 è pari a 5.712 passeggeri in arrivo ed altrettanti in partenza. Il secondo elemento per la definizione della lunghezza o del numero di posti auto necessari è la ripartizione modale. Considerando la ripartizione modale si ottiene quanto segue:

	% pax modal split	**TPHP arrivi**	**TPHP partenze**
		5.597	**5.597**
Auto privata	20.12%	1.126	1.126
Auto accompagnato	16.88%	945	945
NCC-auto con autista	4.20%	235	235
Car rental	7.61%	426	426
Taxi	8.90%	498	498
Bus pubblico + shuttle	12.10%	677	677
Navetta dell'albergo	3.90%	218	218
Treno	26.0%	1.455	1.455
Car Sharing	0.3%	16	16
Altro	0%	0	0

Applicando poi il tasso di occupazione medio per veicolo pari a 1,5 persone/veicolo nel caso di autovetture, 30 persone/mezzo nel caso di bus (sia pubblici che charter) e di 9 persone nel caso

delle navette dagli hotel, al numero di passeggeri così ottenuti, è possibile calcolare il numero totale di veicoli/h che si immettono sulla viabilità principale.

Il valore del flusso di veicoli circolanti sul forecourt nel periodo di riferimento, pari a DFR*αi, registra pertanto i seguenti valori di picco. Il valore di αi viene riportato nella tabella successiva.

	Pax/veicolo	**Veicoli arrivi**	**Veicoli partenze**
Auto privata	1.5	751	751
Auto accompagnato	1.5	630	630
NCC-auto con autista	1.5	157	157
Car rental	1.5	284	284
Taxi	1.5	332	332
Bus pubblico + shuttle	30	23	23
Navetta dell'albergo	9	24	24

α**i**	**% pax modal split**	**pax/veicolo**	α**i**
Auto accompagnato (*)	16.88%	1.5	0.113
NCC-auto con autista	4.20%	1.5	0.028
Car rental	7.61%	1.5	0.051
Taxi	8.90%	1.5	0.059
Bus pubblico + shuttle	12.10%	30	0.004
Navetta dell'albergo	3.90%	9	0.004

(*) esclusi pax che vanno ai parcheggi (cioè chi dichiara di venire con auto propria)

Si ha pertanto che:

Di seguito si riportano i valori degli altri coefficienti utilizzati per il calcolo del numero di posti auto (o della lunghezza) necessari per la Forecourt.

βi	Dwell time	Peacking factor	βi
Auto accompagnato (*)	5	1.2	0.100 (arr.) e 0.200 (part)
NCC-auto con autista	5	1.2	0.100
Car rental	2	1.2	0.040
Taxi	3	1.2	0.060
Bus pubblico + shuttle	30	1.2	0.600
Navetta dell'albergo	10	1.2	0.200

Per quanto riguarda le operazioni di pick-up, invece, il dwell time medio delle auto in attesa dei passeggeri in arrivo è stato considerato pari a 10 minuti, cioè il tempo massimo consentito per la sosta dei veicoli al Terminal 1 lato arrivi. In tal modo il valore del parametro βi si alza a 0.200 e così anche il numero di stalli necessari per ospitare questo particolare segmento di traffico.

25.4 Allegato 1: Analisi Forecourt - Terminal 2, Scenario futuro

Il Design Flow rate, cioè il TPHP calcolato per il Terminal 2 nello scenario al 2035 è pari a 2.809 passeggeri in arrivo ed altrettanti in partenza. Il secondo elemento per la definizione della lunghezza o del numero di posti auto necessari è la ripartizione modale. Considerando la ripartizione modale si ottiene quanto segue:

	% pax modal split	TPHP arrivi	TPHP partenze
		3.107	**3.107**
Auto privata	27.47%	853	853
Auto accompagnato	22.53%	700	700
NCC-auto con autista	1.56%	49	49
Car rental	4.96%	154	154
Taxi	5.62%	175	175

Bus pubblico + shuttle	13.90%	432	432
Navetta dell'albergo	2.10%	65	65
Treno	19.00%	590	590
Car sharing	2.85%	89	89
Altro	0.00%	0	0

Il valore del flusso di veicoli circolanti sul forecourt nel periodo di riferimento, pari a DFR*αi, registra pertanto i seguenti valori di picco. Il valore di αi viene riportato nella tabella successiva.

	Pax/veicolo	**Veicoli arrivi**	**Veicoli partenze**
Auto privata	1.5	569	569
Auto accompagnato	1.5	467	467
NCC-auto con autista	1.5	33	33
Car rental	1.5	103	103
Taxi	1.5	117	117
Bus pubblico + shuttle	30	14	14
Navetta dell'albergo	9	7	7

A seguire i coefficienti αi e βi utilizzati.

αi	**% pax modal split**	**pax/veicolo**	**αi**
Auto accompagnato (*)	22.53%	1.5	0.150
NCC-auto con autista	1.56%	1.5	0.010
Car rental	4.96%	1.5	0.033
Taxi	5.62%	1.5	0.037
Bus pubblico + shuttle	13.90%	30	0.005
Navetta dell'albergo	2.10%	9	0.002

(*) esclusi pax che vanno ai parcheggi (cioè chi dichiara di venire con auto propria)

Si ha pertanto che:

Di seguito si riportano i valori degli altri coefficienti utilizzati per il calcolo del numero di posti auto (o della lunghezza) necessari per la Forecourt.

β**i**	**Dwell time**	**Peacking factor**	β**i**
Auto accompagnato (*)	5	1.2	0.100 (arr.) e 0.200 (part)
NCC-auto con autista	5	1.2	0.100
Car rental	2	1.2	0.040
Taxi	3	1.2	0.060
Bus pubblico + shuttle	30	1.2	0.600
Navetta dell'albergo	9	1.2	0.200

Per quanto riguarda le operazioni di pick-up, invece, il dwell time medio delle auto in attesa dei passeggeri in arrivo è stato considerato pari a 10 minuti. Nello scenario futuro, infatti si considera l'attuazione della medesima restrizione temporale presente al Terminal. In tal modo il valore del parametro βi si attesta a 0.200 e così anche il numero di stalli necessari per ospitare questo particolare segmento di traffico.