

## Aeroporto "Il Caravaggio" di Bergamo Orio al Serio **Piano di Sviluppo Aeroportuale 2030**



### **Studio di Impatto Ambientale** *Parte 3 – L'assetto futuro e l'intervento: alternative e soluzioni* Relazione

In copertina:

Aeroporto di Bergamo Orio al Serio, 21 Marzo 1972: passeggeri all'imbarco del Douglas DC-9 della compagnia aerea Itavia, primo volo decollato dal nuovo scalo e diretto a Roma – Ciampino (Fonte: Bergamopost.it)

Indice

<b>Parte 3.1 L'alternativa zero</b> .....	<b>6</b>
<b>1 L'alternativa zero</b> .....	<b>7</b>
1.1 Metodologia di analisi.....	7
1.2 La definizione dei parametri di confronto .....	8
1.3 La verifica ambientale.....	9
1.3.1 Le principali caratteristiche operative nei diversi scenari di confronto.....	9
1.3.2 Il confronto in termini di impronta acustica .....	10
1.3.3 La verifica ambientale rispetto ai parametri di confronto.....	12
<b>Parte 3.2 Le alternative di intervento</b> .....	<b>15</b>
<b>2 Le alternative di intervento</b> .....	<b>16</b>
2.1 L'oggetto delle alternative e la metodologia di lavoro.....	16
2.1.1 Modalità di costruzione delle alternative.....	16
2.1.2 Gli scenari prospettati.....	17
2.1.3 Il quadro riepilogativo delle alternative .....	20
2.2 Il confronto delle alternative.....	21
2.2.1 Rumore.....	21
2.2.1.1 La metodologia di lavoro .....	21
2.2.1.2 Le alternative.....	21
2.2.1.3 Il confronto delle alternative.....	23
2.2.2 Atmosfera .....	25
2.2.2.1 La metodologia di lavoro .....	25
2.2.2.2 Le alternative.....	25
2.2.2.3 Il confronto delle alternative.....	27
2.2.3 Energia .....	28
2.2.3.1 La metodologia di lavoro .....	28
2.2.3.2 Le alternative.....	28
2.2.3.3 Il confronto delle alternative.....	29
<b>Parte 3.3 La configurazione aeroportuale di PSA</b> .....	<b>30</b>
<b>3 La configurazione aeroportuale: dimensione fisica</b> .....	<b>31</b>
3.1 Configurazione finale dell'aeroporto.....	31
3.1.1 Il sedime aeroportuale.....	31
3.1.2 La configurazione complessiva .....	31
3.2 Gli interventi e le opere.....	34
3.2.1 Il quadro degli interventi e delle opere in progetto.....	34
3.2.2 Sistema funzionale A: Terminal .....	38
3.2.2.1 Intervento A1: Ampliamento aerostazione passeggeri.....	38
3.2.2.2 Intervento A2: Aerostazione Aviazione Generale.....	42
3.2.3 Sistema funzionale B: Infrastrutture di volo.....	44

3.2.3.1	Intervento B1: Ampliamento piazzali aeromobili .....	44
3.2.3.2	Intervento B2: Completamento vie di rullaggio e raccordi .....	50
3.2.3.3	Intervento B3: Adeguamento infrastrutture di volo .....	56
3.2.4	Sistema funzionale C: Strutture di servizio.....	59
3.2.4.1	Intervento C1: Edifici e servizi aeroportuali area sud .....	59
3.2.4.2	Intervento C2: Edifici e servizi aeroportuali area nord .....	61
3.2.4.3	Intervento C3: Edifici servizi ricettivi.....	69
3.2.5	Sistema funzionale D: Accessibilità .....	71
3.2.5.1	Intervento D1: Sistema di accesso e sosta area sud .....	71
3.2.5.2	Intervento D2: Sistema di accesso e sosta area nord.....	76
3.2.6	Sistema funzionale E: Impianti tecnologici.....	81
3.2.6.1	Intervento E1: Impianti di assistenza al volo .....	81
3.2.6.2	Intervento E2: Strutture tecnologiche.....	83
3.2.7	Sistema funzionale F: Interventi a verde .....	89
3.2.7.1	Intervento F1: Aree verdi di inserimento paesaggistico .....	89
<b>4</b>	<b>La configurazione aeroportuale: dimensione operativa .....</b>	<b>91</b>
4.1	<i>Il quadro degli ambiti di intervento .....</i>	<i>91</i>
4.2	<i>Il traffico aereo .....</i>	<i>94</i>
4.3	<i>L'operatività aeronautica .....</i>	<i>95</i>
4.3.1	Elementi essenziali per la definizione della configurazione operativa .....	95
4.3.2	Modalità di uso dell'infrastruttura di volo .....	97
4.3.3	Rotte e procedure di volo .....	98
4.3.4	Tipologia di aeromobili .....	99
4.4	<i>L'operatività aeroportuale.....</i>	<i>101</i>
4.4.1	Energia .....	101
4.4.2	Acque potabili ed idropotabili .....	103
4.4.3	Acque meteoriche .....	103
4.4.4	Reflui.....	104
4.4.5	Rifiuti.....	105
<b>5</b>	<b>L'accessibilità aeroportuale .....</b>	<b>107</b>
5.1	<i>L'offerta.....</i>	<i>107</i>
5.1.1	Il modello di accessibilità .....	107
5.1.2	Le reti ed i servizi.....	110
5.1.2.1	La rete viaria.....	110
5.1.2.2	Il servizio di trasporto pubblico.....	111
5.1.3	Il sistema di circolazione interno e le aree di sosta.....	113
5.2	<i>La domanda: entità dei flussi.....</i>	<i>116</i>
<b>Parte 3.3 La cantierizzazione .....</b>		<b>118</b>
<b>6</b>	<b>Descrizione degli aspetti progettuali della cantierizzazione .....</b>	<b>119</b>
6.1	<i>Le tipologie di interventi ai fini della cantierizzazione .....</i>	<i>119</i>
6.2	<i>Le attività di cantierizzazione .....</i>	<i>119</i>

6.2.1	Il quadro complessivo delle attività di cantierizzazione.....	119
6.2.2	Le lavorazioni: modalità esecutive e mezzi d'opera.....	120
6.2.2.1	Scotico (L01).....	120
6.2.2.2	Scavo di sbancamento (L02) .....	121
6.2.2.3	Demolizione di manufatti e pavimentazioni (L03) .....	121
6.2.2.4	Formazione rilevati (L04) .....	121
6.2.2.5	Rinterri (L05) .....	122
6.2.2.6	Formazione strati di sottofondazioni e fondazioni delle pavimentazioni (L06) .	122
6.2.2.7	Esecuzione di elementi strutturali gettati in opera (L07).....	123
6.2.2.8	Posa in opera di elementi prefabbricati (L08) .....	123
6.2.2.9	Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso (L09).....	123
6.2.2.10	Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato cementizio (L10).....	124
6.2.3	Quadro di raffronto tra interventi di progetto e lavorazioni.....	124
6.3	<i>I tempi e le fasi di realizzazione .....</i>	<i>125</i>
6.4	<i>Le modalità di gestione dei materiali e il loro bilancio.....</i>	<i>125</i>
6.4.1	La gestione dei materiali prodotti .....	125
6.4.1.1	I volumi di produzione .....	125
6.4.1.2	Il terreno vegetale e le terre da scavo .....	126
6.4.1.3	Gli inerti e i materiali da demolizione.....	128
6.4.2	La gestione degli approvvigionamenti .....	128
6.4.3	Il bilancio materiali.....	129
6.5	<i>Le aree per la cantierizzazione.....</i>	<i>131</i>
6.5.1	Le aree interne al sedime aeroportuale .....	131
6.5.1.1	Le tipologie di aree: criteri e scelte operate .....	131
6.5.1.2	La localizzazione delle aree: criteri e scelte .....	131
6.5.2	Aree per l'approvvigionamento, smaltimento e recupero dei materiali.....	133
6.5.2.1	Aree estrattive .....	133
6.5.2.2	Aree di discarica e recupero terre da scavo e inerti.....	134
6.6	<i>Gli itinerari ed i traffici di cantierizzazione .....</i>	<i>139</i>
6.6.1	Gli itinerari .....	139
6.6.2	I traffici.....	140

## PARTE 3.1 L'ALTERNATIVA ZERO

## 1 L'ALTERNATIVA ZERO

### 1.1 Metodologia di analisi

La Parte 1 dello SIA è finalizzata alla documentazione delle motivazioni alla base dell'iniziativa, ossia nella riconfigurazione dell'assetto dell'aeroporto di Bergamo Orio al Serio attraverso la definizione del PSA2030, e del rapporto di coerenza tra le strategie adottate dal Gestore aeroportuale e le opere previste per il perseguimento degli obiettivi specifici connessi al miglioramento delle condizioni di esercizio e delle prestazioni ambientali e alla creazione di valore aggiunto territoriale in riferimento all'orizzonte temporale 2030.

In tal senso proprio la verifica delle coerenze intercorrenti tra gli obiettivi perseguiti da detta iniziativa e le strategie adottate dal Gestore aeroportuale per «*organizzare l'attività aeroportuale al fine di garantire l'efficiente ed ottimale utilizzazione delle risorse per la fornitura di attività e di servizi di livello qualitativo adeguato, anche mediante la pianificazione degli interventi in relazione alla tipologia di traffico*»<sup>1</sup>, mette in evidenza la validità della soluzione individuata sotto il profilo progettuale per rispondere all'incremento di traffico aereo atteso al 2030 e, di conseguenza, la non perseguibilità dello scenario di non intervento.

Se da un punto di vista progettuale, quindi, lo scenario di non intervento rappresenta una soluzione non perseguibile in quanto non in grado di soddisfare la domanda di traffico attesa al 2030, in tale sede si vuole dare evidenza di come anche sotto il profilo ambientale, e più nello specifico sotto il tema del rumore aeroportuale, tale soluzione appare non sostenibile.

Lo scenario "zero" è analizzato quindi in termini di sostenibilità ambientale, limitatamente alla componente acustica in quanto particolarmente significativa in ragione della specificità dell'opera. L'obiettivo in questa fase è quello quindi di determinare quali siano le condizioni operative e i potenziali impatti acustici che derivano dalla naturale evoluzione della domanda di traffico e da uno scenario di non intervento, ossia con un layout infrastrutturale e un modello operativo invariato rispetto all'attuale condizione di esercizio.

Come visto nella Parte 1 dello SIA, uno degli obiettivi che il Gestore aeroportuale intende perseguire, in coerenza con gli indirizzi strategici regionali, è quello di favorire le condizioni di sviluppo compatibilmente con i limiti ambientali e di convivenza con i territori limitrofi attraverso anche l'individuazione di una configurazione operativa tale da indurre il contenimento dell'impronta acustica. In tal senso le strategie messe in atto da SACBO per il perseguimento di tale obiettivo sono quelle di definire un modello operativo dell'infrastruttura ottimizzato rispetto all'inquinamento acustico favorito anche dalla riduzione del traffico courier e quindi del traffico aereo notturno.

<sup>1</sup> Codice della Navigazione, art. 705 "Compiti del gestore aeroportuale"

## 1.2 La definizione dei parametri di confronto

Nel capitolo 7 della Parte 1 dello SIA si è messo in evidenza come il modello operativo che deriva dall'assetto infrastrutturale individuato dal PSA sia in grado di dare un contributo migliorativo alle condizioni di esposizione al rumore di origine aeronautico sul territorio contermina l'aeroporto. In questo capitolo si mettono a confronto i due scenari operativi futuri con la condizione attuale al fine di valutare la differente condizione di rumorosità indotta dal sorvolo degli aeromobili nell'intorno aeroportuale attraverso la definizione di tre parametri, ovvero:

1. *Densità abitativa dell'impronta acustica*, intesa come il rapporto tra il numero di abitanti residenti all'interno dell'impronta acustica e l'estensione della stessa differenziato per ciascun intervallo:

$$\left| \frac{\text{Abitanti}}{\text{Superficie}} \right|_{\text{ZonaA}} + \left| \frac{\text{Abitanti}}{\text{Superficie}} \right|_{\text{ZonaB}}$$

il cui indice è definito come:

$$I_{\text{Densità Abitativa}} = \frac{\left( \frac{\text{Abitanti}}{\text{Superficie}} \right)_{\text{ZonaA}} + \left( \frac{\text{Abitanti}}{\text{Superficie}} \right)_{\text{ZonaB}} \Big|_{2030}}{\left( \frac{\text{Abitanti}}{\text{Superficie}} \right)_{\text{ZonaA}} + \left( \frac{\text{Abitanti}}{\text{Superficie}} \right)_{\text{ZonaB}} \Big|_{2015}} - 1$$

2. *Popolazione esposta per movimento*, definita come il rapporto il numero di abitanti residenti all'interno dell'impronta acustica e il numero di movimenti:

$$\left| \frac{\text{Abitanti}}{\text{Movimenti}} \right|$$

il cui indice è definito come:

$$I_{\text{Popolazione per movimento}} = \frac{\left| \frac{\text{Abitanti}}{\text{Movimenti}} \right|_{2030}}{\left| \frac{\text{Abitanti}}{\text{Movimenti}} \right|_{2015}} - 1$$

3. *Superficie esposta per movimento*, definita come il rapporto l'estensione dell'impronta acustica e il numero di movimenti, ovvero:

$$\left| \frac{\text{Superficie}}{\text{Movimenti}} \right|$$

il cui indice è definito come:

$$I_{\text{Superficie per movimento}} = \frac{\left| \frac{\text{Superficie}}{\text{Movimenti}} \right|^{2030}}{\left| \frac{\text{Superficie}}{\text{Movimenti}} \right|^{2015}} - 1$$

## 1.3 La verifica ambientale

### 1.3.1 Le principali caratteristiche operative nei diversi scenari di confronto

La valutazione delle emissioni acustiche indotte dagli aeromobili attraverso il modello previsionale INM 7.0d allo scenario "zero" è inserita all'interno dello studio acustico per la verifica degli impatti ambientali indotti dall'esercizio dell'aeroporto (SIA Parte 5), al quale si rimanda per una più dettagliata trattazione. Quale descrittore di riferimento per la valutazione del clima acustico indotto dall'esercizio dello scalo è stato considerato il Livello di valutazione del rumore aeroportuale LVA, così come prescritto dal DM 31.10.1997.

Di seguito i principali dati di base considerati per la valutazione del rumore aeroportuale nei tre scenari assunti per il confronto: stato attuale, scenario 2030 di non intervento, scenario 2030 con intervento. Per la definizione dell'interno modello di input si rimanda allo studio acustico relativo allo stato attuale (SIA, Parte 2) e di progetto (SIA, Parte 5).

#### 1. Volume di traffico aereo

Per lo stato attuale si è fatto riferimento al giorno medio delle tre settimane di maggior traffico del 2015 così come previsto dal DM 31.10.1997. Dallo schedato voli si evince un volume giornaliero di 225 movimenti/giorno.

Il 2030 è caratterizzato da un numero di movimenti pari a circa 280, calcolati proporzionalmente in funzione dell'evoluzione della domanda di traffico aereo differenziata tra traffico passeggeri, cargo/courier e Aviazione Generale.

Anno	Passeggeri	Cargo/Courier	Av. Generale	Totale
2015	199	21	5	225
2030	263	10	7	280

Tabella 1-1 Volume di traffico aereo caratterizzante il giorno medio delle tre settimane di maggior traffico al 2015 e 2030

#### 2. Tipologia di aeromobili

Lo scenario di riferimento dello stato attuale è caratterizzata da una mix di flotta determinata dallo schedato voli delle tre settimane di maggior traffico.

La mix di flotta al 2030 è stata determinata altresì considerando una evoluzione del parco aeromobili connessa alle principali compagnie aeree che attualmente operano presso lo scalo e che si ritiene continuo ad essere operative presso lo scalo di Bergamo Orio al Serio in

ragione delle peculiarità proprie dell'aeroporto. Per ciascuna componente di traffico sono stati individuati i principali modelli di aeromobile presumibilmente più ricorrenti (cfr. studio acustico nella Parte 5 dello SIA). In particolare per quanto riguarda la flotta aeromobili della principale compagnia aerea che opera presso lo scalo di Bergamo (Ryanair) è stata considerata la presenza dei velivoli di nuova generazione Boeing 737 Max 200 con una percentuale di sostituzione dell'attuale modello del 50%.

### 3. Modalità uso pista di volo

Come più volte detto, il PSA individua una configurazione infrastrutturale dell'aeroporto tale da permettere un uso della pista di volo nella direzione 10 mantenendo invariata la capacità operativa dell'aeroporto rispetto alla direzione prevalente 28. La modalità di uso della pista di volo pertanto cambia in ragione dell'attuazione del PSA o meno secondo lo schema di seguito riportato.

#### Modello uso pista di volo

2030 non intervento (come attuale)

2030 con intervento

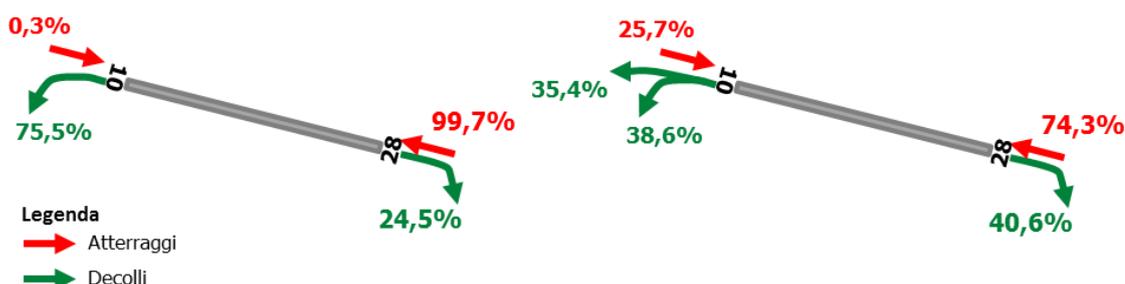


Figura 1-1 Confronto dei due modelli di uso della pista di volo nello scenario di non intervento (come attuale) e quello individuato dal Gestore secondo l'iniziativa di progetto

### 1.3.2 Il confronto in termini di impronta acustica

Attraverso il modello di simulazione INM sono state calcolate le curve isolivello LVA dei 60, 65 e 75 dB(A) di riferimento per la caratterizzazione dell'impronta acustica indotta dal rumore aeroportuale secondo quanto previsto dal DM 31.10.1997. Per ciascun scenario è stata calcolata l'estensione dell'area compresa tra le suddette isolivello e il numero di abitanti residenti all'interno mediante i dati di censimento dei Comuni.

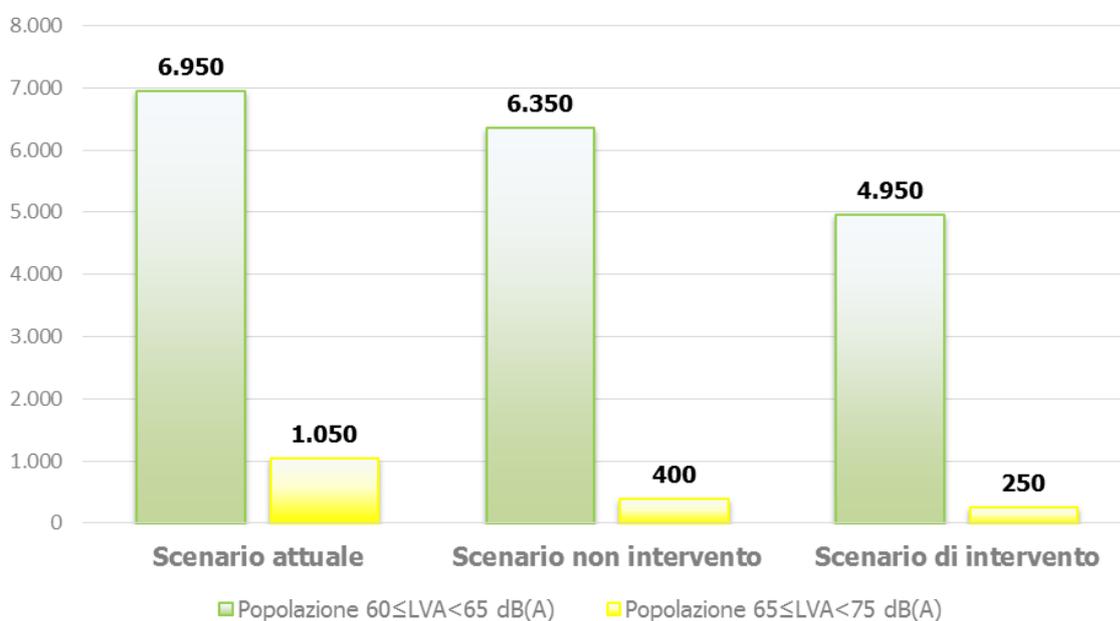
Considerando il parametro più significativo, ovvero il numero di abitanti residenti all'interno dell'impronta acustica LVA, il confronto in termini assoluti evidenzia come rispetto allo stato attuale, a fronte di un incremento della domanda di traffico, nella soluzione di non intervento si abbia una riduzione della popolazione pari al 15,6% (-1.250 abitanti), altresì nelle condizioni di esercizio secondo il modello proposto dal PSA tale contributo aumenti al 35% circa (-2.800 abitanti).

In entrambi gli scenari relativi al 2030 nell'individuazione nel numero di abitanti coinvolti dal rumore aeroportuale sono state considerate attuate le misure di mitigazione acustica previste dal Gestore aeroportuale nel breve termine.

Area	2015	Scenario non intervento		Scenario di intervento	
$60 \leq LVA < 65 \text{ dB(A)}$	6.950	6.350	-8,6%	4.950	-28,8%
$65 \leq LVA < 75 \text{ dB(A)}$	1.050	400	-61,9%	250	-76,2%
$LVA \geq 75 \text{ dB(A)}$	0	0	-	0	-
<b>Totale</b>	<b>8.000</b>	<b>6.750</b>	<b>-15,6%</b>	<b>5.200</b>	<b>-35,0%</b>

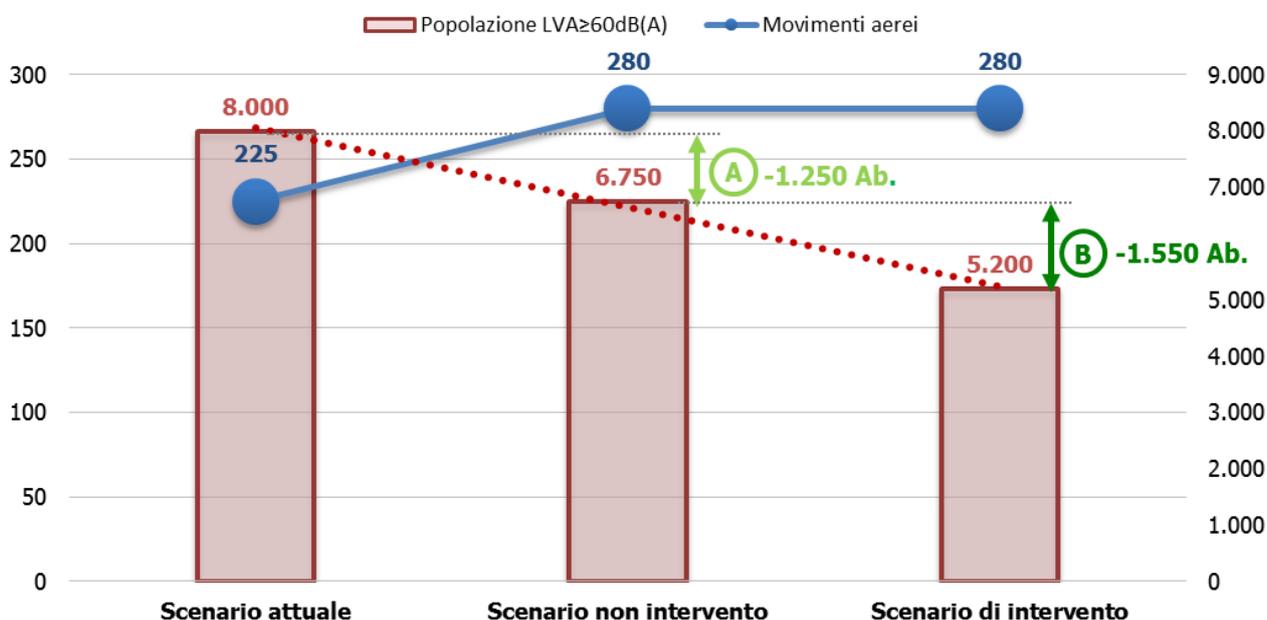
Tabella 1-2 Confronto della popolazione residente all'interno delle aree individuate dalle curve di isolivello LVA di riferimento agli scenari 2015 e 2030 nelle condizioni di non e di intervento.

Le condizioni indotte dall'iniziativa di progetto sono tali pertanto da dare un contributo positivo rispetto al tema dell'inquinamento acustico quantificabile complessivamente in 2.800 abitanti in meno rispetto a quelli coinvolti allo stato attuale da un livello  $LVA \geq 60 \text{ dB(A)}$ . Se una quota parte è indotta da fattori indipendenti l'aeroporto quanto piuttosto legati alla dinamica naturale del traffico aereo al 2030, e tale contributo è in tal senso rappresentato dalla soluzione di non intervento che contribuisce a ridurre la popolazione coinvolta di circa il 16%, le strategie assunte da SACBO per il perseguimento dell'obiettivo di una crescita sostenibile ed in armonia con il territorio contermine permette una ulteriore riduzione del numero di abitanti coinvolti dal rumore aeronautico di 1.550 persone.



**Nota** Nell'individuazione nel numero di abitanti coinvolti dal rumore aeroportuale all'orizzonte 2030 sono state considerate attuate le misure di mitigazione acustica previste dal Gestore aeroportuale nel breve termine.

Figura 1-2 Confronto della popolazione residente all'interno delle aree individuate dalle curve di isolivello LVA di riferimento agli scenari 2015 e 2030 nelle condizioni di non e di intervento.



**Nota** Nell'individuazione nel numero di abitanti coinvolti dal rumore aeroportuale all'orizzonte 2030 sono state considerate attuate le misure di mitigazione acustica previste dal Gestore aeroportuale nel breve termine.

- (A)** Beneficio acustico indotto dalla naturale evoluzione del traffico aereo (efficientamento flotta e riduzione traffico courier)
- (B)** Beneficio acustico indotto dal modello operativo individuato dalla Società di gestione nell'ambito del Piano di sviluppo aeroportuale (Incremento delle operazioni per pista 10 e gestione dei flussi in decollo per pista 28 su due direttrici)

Figura 1-3 Confronto della popolazione residente all'interno dell'impronta acustica (LVA≥60 dB(A))

Rispetto quindi al tema dell'inquinamento acustico, e più in generale alla sostenibilità dell'iniziativa compatibile con i limiti ambientali e di convivenza con i territori limitrofi, le politiche di gestione di SACBO non solo si allineano con gli indirizzi strategici regionali ma al contempo inducono un contenimento dell'impronta acustica e quindi del disturbo di origine aeronautica alla popolazione residente pur favorendo le condizioni di sviluppo dell'aeroporto e dell'indotto sul territorio.

### 1.3.3 La verifica ambientale rispetto ai parametri di confronto

L'utilizzo degli indicatori definiti nel paragrafo precedente viene utilizzato per il confronto tra le due condizioni operative all'orizzonte 2030 in quanto parametrizzate rispetto alla condizione attuale. Se l'indicatore ha valore positivo, lo scenario assunto come orizzonte 2030 risulta indurre un carico maggiore sulla componente acustica e pertanto una criticità della soluzione considerata, altrimenti se il valore risulta negativo questo indica la riduzione, e quindi il beneficio ambientale, in termini di impatto acustico dello scenario di riferimento.

Il calcolo dei suddetti indicatori è stato effettuato per l'orizzonte 2030 nelle due ipotesi, ovvero quella di nessun intervento (alternativa zero) e quella di intervento (scenario PSA). I valori ottenuti sono riportati nella tabella seguente.

	<i>Scenario 2030 di non intervento</i>	<i>Scenario 2030 di intervento</i>
I <sub>Densità Abitativa</sub>	-0,15	-0,27
I <sub>Popolazione per movimento</sub>	-0,32	-0,48
I <sub>Superficie per movimento</sub>	-0,26	-0,34

Tabella 1-3 Confronto degli indicatori calcolati nello scenario di intervento e non

Da quanto si evince dalla Tabella 1-3 in entrambi i casi gli indicatori hanno un valore negativo, segno come lo scenario assunto come confronto al 2030 induca un carico minore sulla componente acustica rispetto allo stato attuale. Sia nella soluzione di non intervento che in quella di PSA si assiste infatti ad un miglioramento delle condizioni di esposizione al rumore aeronautico nei territori contermini l'infrastruttura aeroportuale. Questo perché alcuni dei fattori causali, quali l'efficientamento della flotta aeromobili e la progressiva riduzione del traffico courier, sono indipendenti dall'iniziativa di progetto quanto piuttosto connessi alla naturale evoluzione del traffico aereo sull'aeroporto. Ciò nonostante l'attuazione delle azioni connesse al PSA, che in termini operativi si traducono in un differente modello di utilizzo della pista di volo e una gestione ottimizzata dei flussi di traffico in partenza, permette di incrementare ulteriormente il beneficio in termini di inquinamento acustico. Considerando invece i parametri di confronto calcolati per ciascun scenario è possibile confrontare lo stato attuale con l'orizzonte 2030 nella soluzione di progetto e in quella di non intervento.

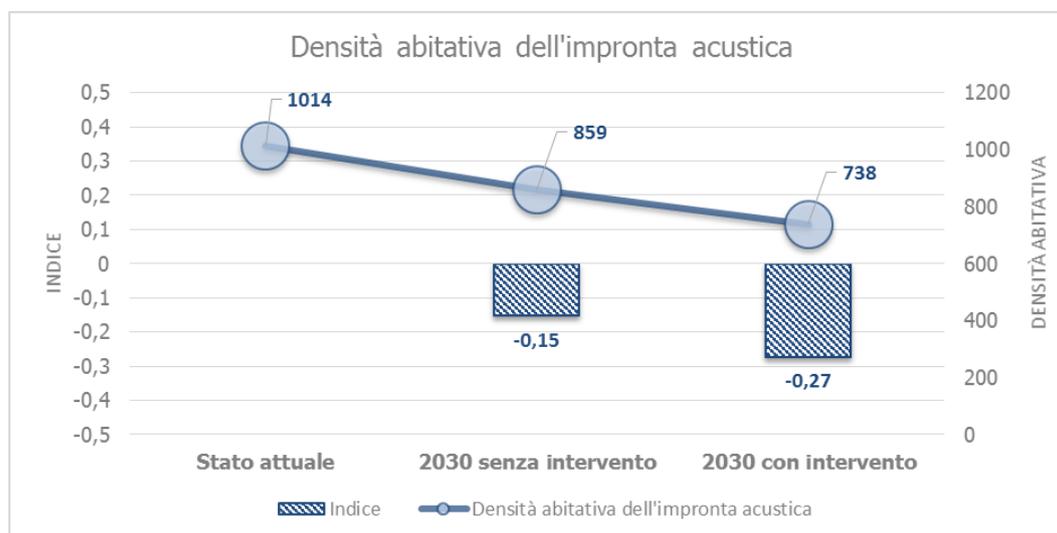


Figura 1-4 Confronto degli indicatori calcolati nello scenario di intervento e non – Parametro di confronto: densità abitativa

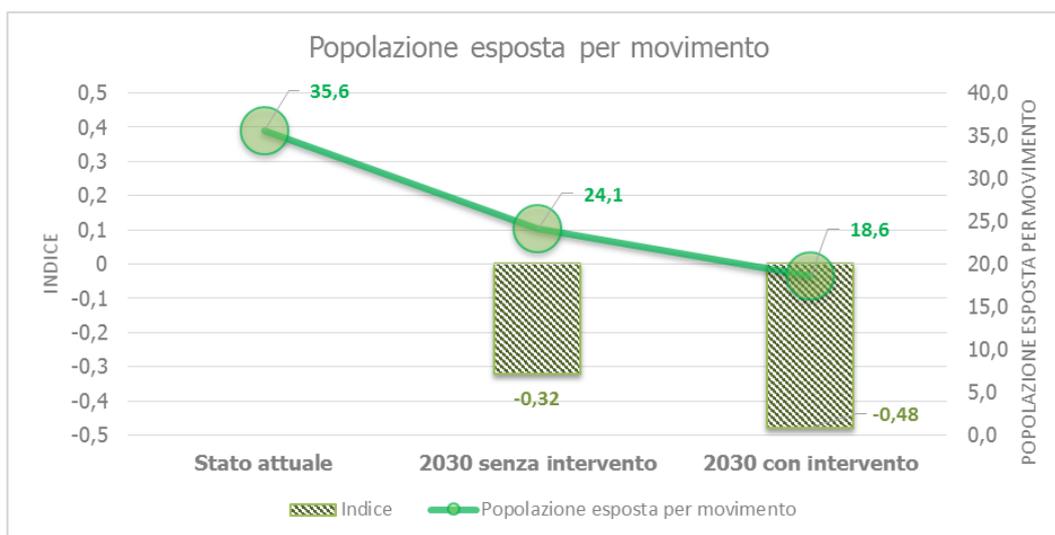


Figura 1-5 Confronto degli indicatori calcolati nello scenario di intervento e non – Parametro di confronto: popolazione esposta per movimento

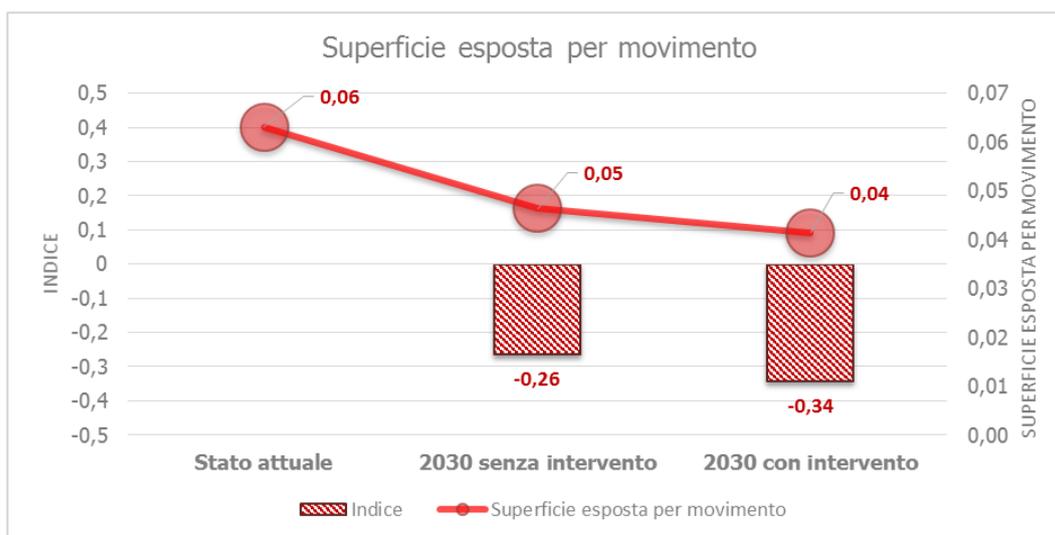


Figura 1-6 Confronto degli indicatori calcolati nello scenario di intervento e non – Parametro di confronto: superficie esposta per movimento

Come si evince dai grafici riportati nelle figure precedenti, l'andamento dei diversi parametri assunti per il confronto mettono in evidenza come la soluzione di intervento sia tale da indurre dei benefici in termini acustici rispetto sia alla soluzione attuale che a quella di non intervento.

## PARTE 3.2 LE ALTERNATIVE DI INTERVENTO

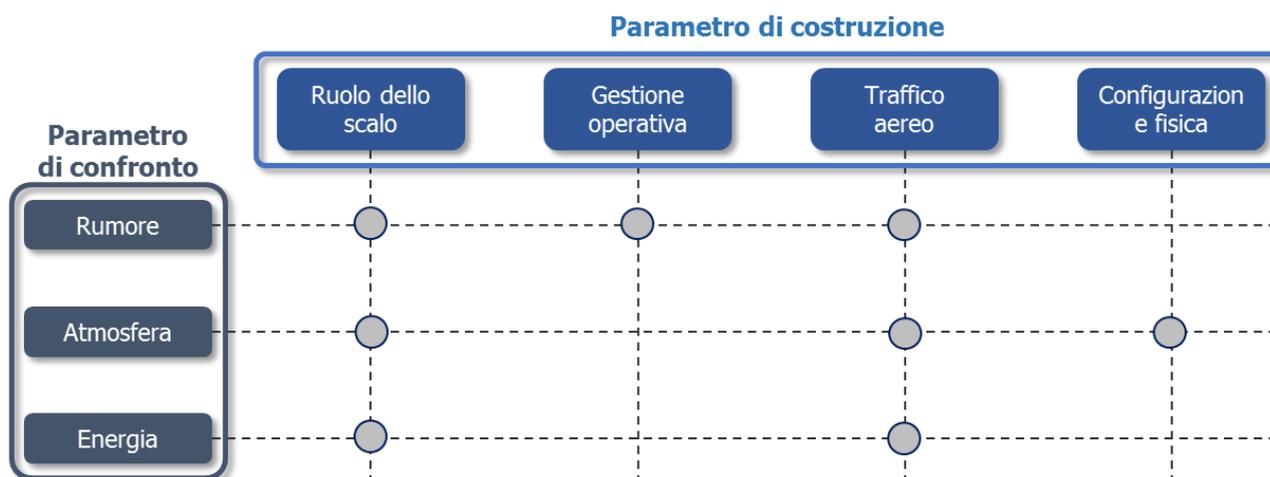
## 2 LE ALTERNATIVE DI INTERVENTO

### 2.1 L'oggetto delle alternative e la metodologia di lavoro

#### 2.1.1 Modalità di costruzione delle alternative

L'impianto metodologico sviluppato ai fini dell'analisi ambientale delle alternative di intervento, muove dal riconoscimento della loro differente natura, ossia del loro essere riferite sia al differente ruolo che l'aeroporto di Bergamo assolve all'interno del sistema aeroportuale nazionale e lombardo, e quindi di conseguenza alla tipologia ed entità del traffico aereo, sia alla configurazione fisica dell'aeroporto ovvero l'assetto dello scalo nelle parti airside e landside.

I parametri assunti per il confronto nello studio delle alternative si riferiscono alle tematiche di Rumore, Atmosfera ed Energia secondo i parametri di costruzione esplicitati ed articolati secondo lo schema di figura seguente.



- **Ruolo dello scalo**, con riferimento alla tipologia ed all'entità del traffico aereo che l'aeroporto intende operare, quale esito del ruolo da questo assolto all'interno del sistema aeroportuale;
- **Gestione e operatività del traffico aereo**, con riferimento alla diversa tipologia di aeromobile e la loro ripartizione sulle diverse rotte di volo;
- **Traffico aereo**, inteso come numero di movimenti aerei determinato al variare del coefficiente di riempimento degli aeromobili secondo i volumi di passeggeri annui stimati secondo le previsioni di traffico.
- **Configurazione fisica**, ovvero l'assetto infrastrutturale dell'aeroporto in ragione del ruolo dello scalo.

Figura 2-1 Modalità di costruzione delle alternative: parametri di confronto e di costruzione

Gli indicatori assunti per il confronto dipendono dalla tematica ambientale assunta per il confronto. Per quanto riguarda il Rumore, le variabili assunte per il confronto delle diverse alternative sono

l'entità del territorio coinvolto dal rumore aeronautico in termini di LVA e il numero di abitanti residenti al loro interno.

Specificatamente alla tematica Atmosfera, l'indicatore di confronto è il quantitativo di CO2 emesso associato al traffico aereo nelle fasi di atterraggio, decollo e rullaggio a terra e ai mezzi rampa a supporto delle operazioni a terra.

In ultimo in riferimento al parametro di confronto Energia, quale variabile assunta per l'analisi comparativa delle diverse alternative è stato considerato il quantitativo di CO2 associata ai fabbisogni energetici connessi all'esercizio aeroportuale.

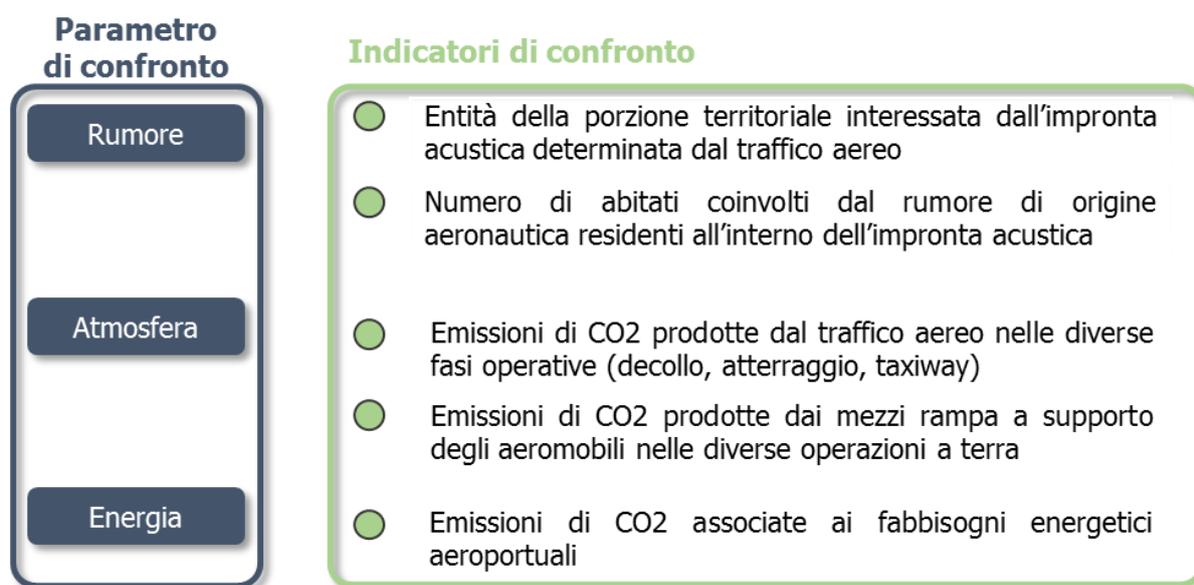


Figura 2-2 Modalità di costruzione della alternative: parametri di confronto e indicatori

### 2.1.2 Gli scenari prospettati

Secondo ciascun parametro di costruzione è possibile individuare una serie di configurazioni, infrastrutturali od operative in ragione della tipologia di variabile, che sulla base del parametro di confronto costituiscono gli scenari alternativi assunti nell'analisi comparativa.

Negli schemi rappresentati nelle figure seguenti si individuano le diverse condizioni alternative per ciascun parametro costruttivo.

Il primo parametro assunto per la costruzione degli scenari alternativi è il ruolo dello scalo aeroportuale. In ragione dell'esito di atteggiamenti e conseguenti politiche differenti assunte dalla Società di gestione nei confronti della domanda di trasporto, che sono correlate ad un diverso posizionamento dello scalo, si distinguono tre distinti Scenari di Ruolo di seguito schematizzati.

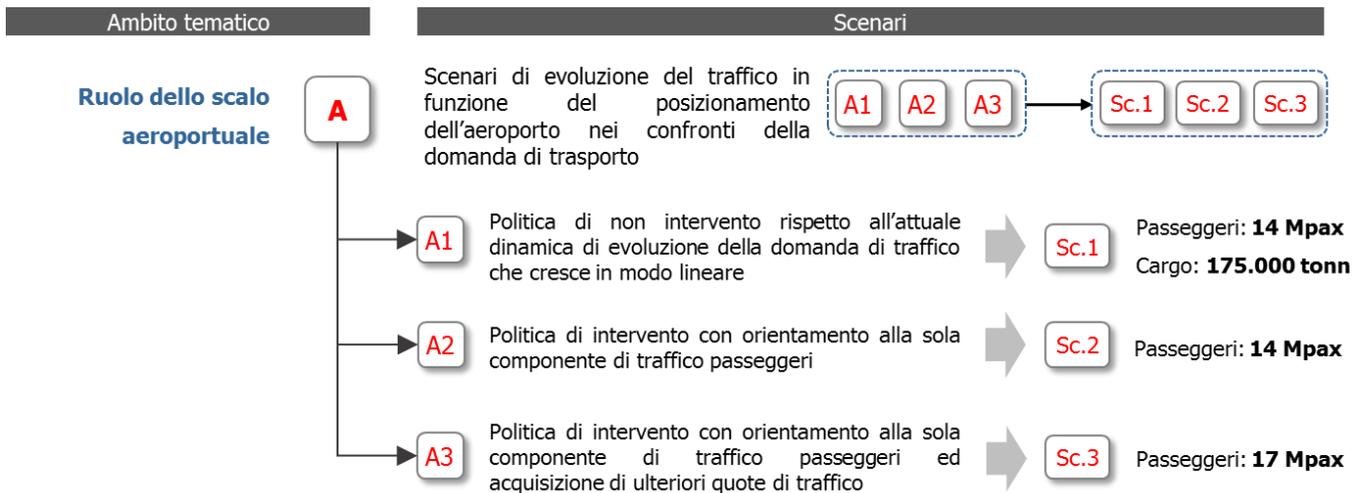


Figura 2-3 Modalità di costruzione delle alternative: Scenari di ruolo dell'aeroporto di Bergamo in funzione del posizionamento dello scalo nei confronti della domanda di trasporto

Il differente posizionamento dello scalo nei confronti della domanda di trasporto si traduce in una differente composizione della mix di traffico aereo con particolare riferimento alle componenti di traffico commerciali connesse al trasporto dei passeggeri e della merce.

Il secondo ambito tematico assunto per la costruzione degli scenari alternativi è funzione della tipologia di aeromobili e della ripartizione del traffico aereo sulle rotte di volo.

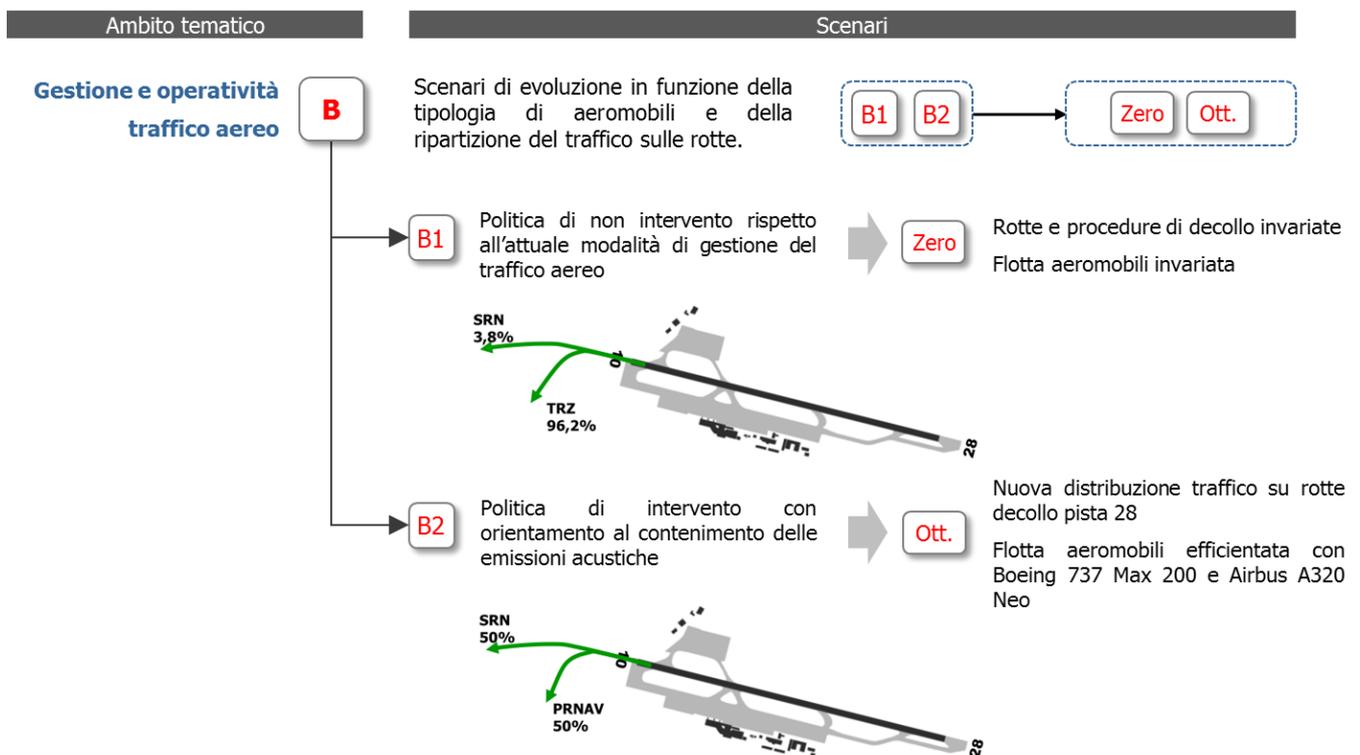


Figura 2-4 Modalità di costruzione delle alternative: Scenari operativi e caratterizzazione del modello di uso della pista di volo

Si ipotizzano quindi due differenti condizioni di operatività, definiti Scenari operativi, funzione delle politiche di intervento da parte del Gestore aeroportuale, di fatto, per il contenimento delle emissioni acustiche. Secondo lo schema soprariportato, lo scenario "zero" deriva quindi da una invarianza della modalità di gestione delle operazioni di decollo per pista 28 ed una mix di flotta che non tiene conto dell'evoluzione del parco aereo. Altresì gli scenari "ottimizzati" considerano una diversa modalità di gestione del traffico aereo mediante la ripartizione dei flussi in decollo per pista 28 su due direttrici principali ed un miglioramento degli aeromobili ipotizzato pari al 50% dell'attuale flotta Boeing 737-800 ed Airbus A320-200.

La terza variabile costituente il quadro dei parametri di costruzione degli scenari alternativi è rappresentato dal traffico aereo, inteso come numero di movimenti aerei determinato al variare del coefficiente di riempimento dei velivoli secondo i volumi di passeggeri annui stimati secondo le previsioni di traffico. Per ciascun scenario di ruolo identificato nel primo ambito tematico (Ruolo dello scalo aeroportuale) il Gestore ha sviluppato una analisi trasportistica tale da individuare all'orizzonte 2030 un determinato volume annuo di passeggeri e di merce. Il numero di movimenti è stato determinato di conseguenza secondo il coefficiente di riempimento medio degli aeromobili. Facendo variare tale coefficiente, si sono individuate tre previsioni di crescita, minima, media e massima, per ciascun scenario di ruolo.

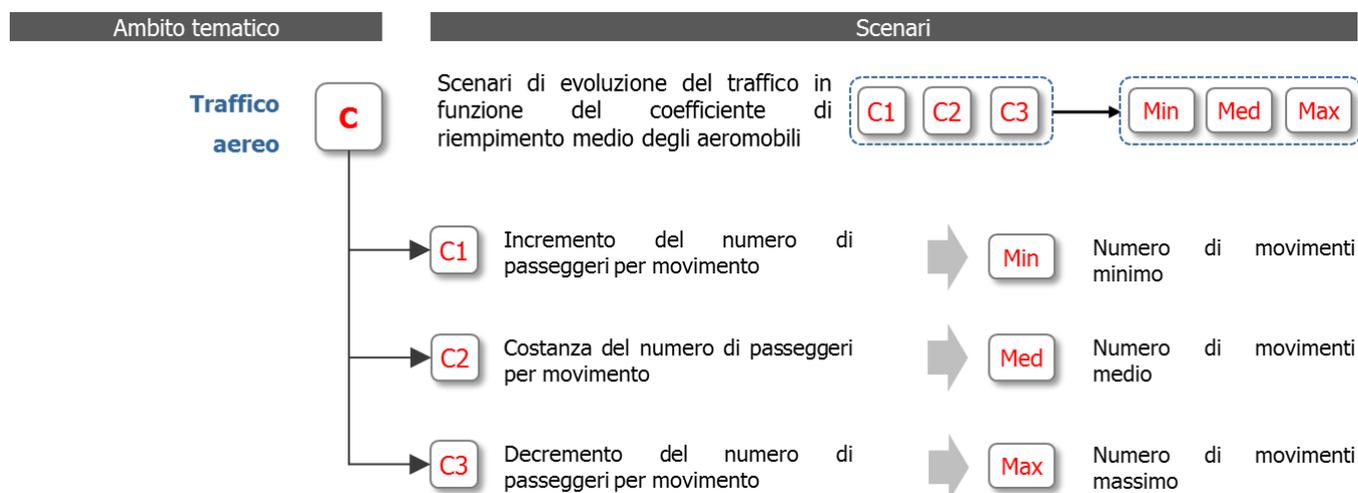


Figura 2-5 Modalità di costruzione delle alternative: Scenari di traffico in ragione del coefficiente medio di riempimento degli aeromobili

L'ultimo ambito tematico di costruzione si riferisce alla configurazione infrastrutturale dell'aeroporto individuata dal Gestore aeroportuale al fine di rispondere alla domanda di trasporto attesa nei diversi scenari prospettati.

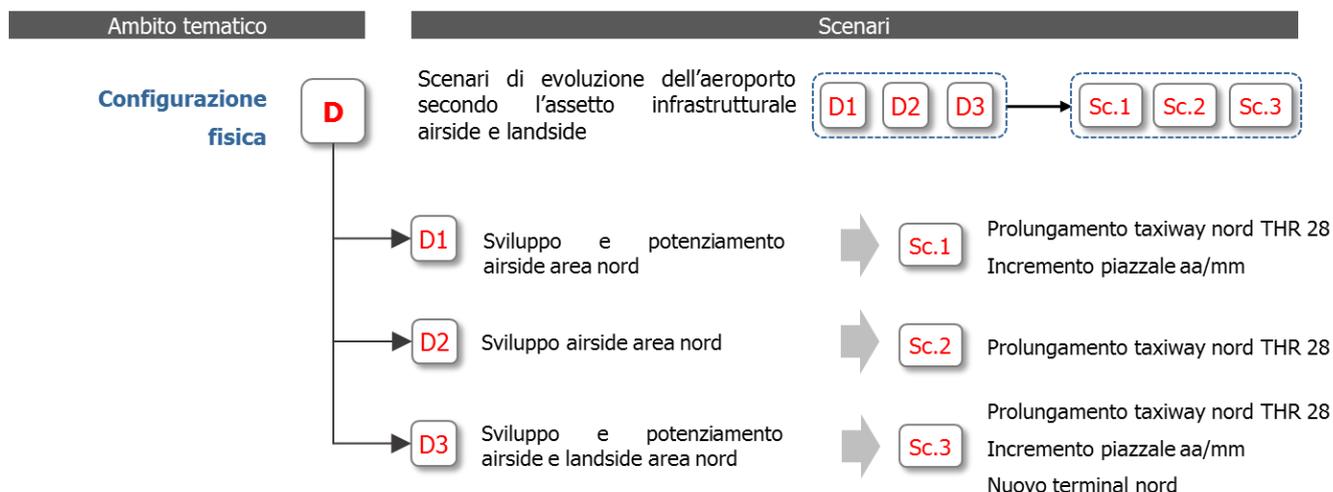


Figura 2-6 Modalità di costruzione delle alternative: Scenari infrastrutturali in ragione del coefficiente medio di riempimento degli aeromobili

### 2.1.3 Il quadro riepilogativo delle alternative

Stante i quattro ambiti tematici assunti come parametri di costruzione dei diversi scenari alternativi assunti nelle analisi comparative per lo sviluppo dell'aeroporto di Bergamo rispetto ai parametri acustici, emissivi atmosferici ed energetici, il quadro riepilogativo è schematizzato secondo la figura seguente.

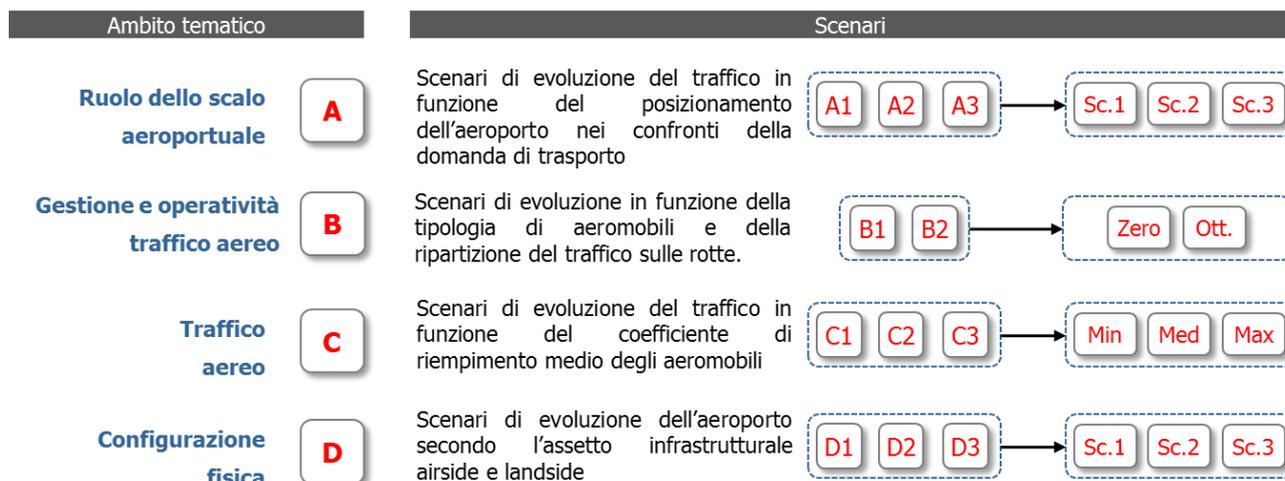


Figura 2-7 Quadro riepilogativo degli scenari prospettati

I quattro ambiti tematici assumono un ruolo significativo o meno in ragione della tematica assunta per il confronto e i relativi parametri considerati.

## 2.2 Il confronto delle alternative

### 2.2.1 Rumore

#### 2.2.1.1 La metodologia di lavoro

Per il confronto delle alternative rispetto alla tematica delle emissioni acustiche indotte dagli aeromobili i parametri assunti per le analisi valutative sono l'impronta acustica a terra indotta dal sorvolo degli aeromobili che atterrano e decollano dall'aeroporto di Bergamo Orio al Serio sia in termini di estensione areale che di numero di abitanti residenti all'interno.

Anche in questo caso le curve di isolivello LVA sono state determinate attraverso il modello di simulazione INM nella versione più aggiornata 7.0d. Attraverso un sistema cartografico è stata determinata sia l'estensione dell'area compresa tra le curve di isolivello LVA dei 60, 65 e 75 dB(A) di riferimento per la caratterizzazione dell'impronta acustica indotta dal rumore aeroportuale secondo quanto previsto dal DM 31.10.1997, sia il numero di abitanti residenti all'interno mediante i dati di censimento dei Comuni.

L'output del modello di simulazione in termini di mappatura acustica al suolo è riportato per ciascun scenario assunto nell'analisi nell'allegato SIA.A06 al quale si rimanda per un maggior dettaglio sia degli output del modello che dei risultati dettagliati per ciascun scenario.

#### 2.2.1.2 Le alternative

Come detto nel paragrafo iniziale, rispetto alla tematica assunta per il confronto del Rumore i parametri di costruzioni assunti per la definizione degli scenari di studio si riferiscono al ruolo assunto dallo scalo aeroportuale, dalla gestione operativa del traffico aereo e dall'evoluzione del traffico aereo in termini di movimenti.

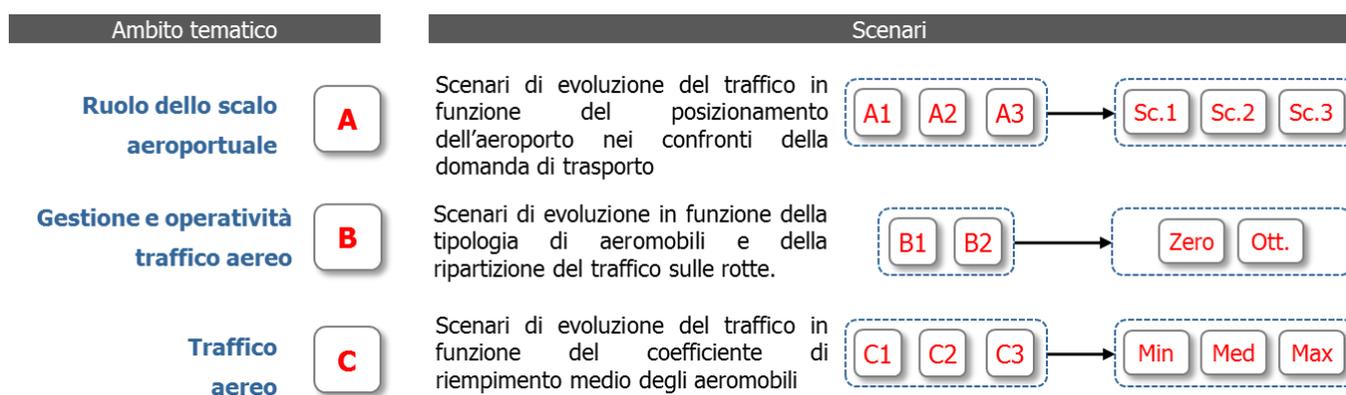


Figura 2-8 Ambiti tematici assunti per la costruzione degli scenari alternativi rispetto alla tematica Rumore

La scelta dei parametri e degli indicatori attraverso i quali condurre l'analisi ed il confronto ambientale tra le alternative, è stata operata in modo tale da dare conto della diversità dei parametri di costruzione di dette alternative secondo il seguente schema.

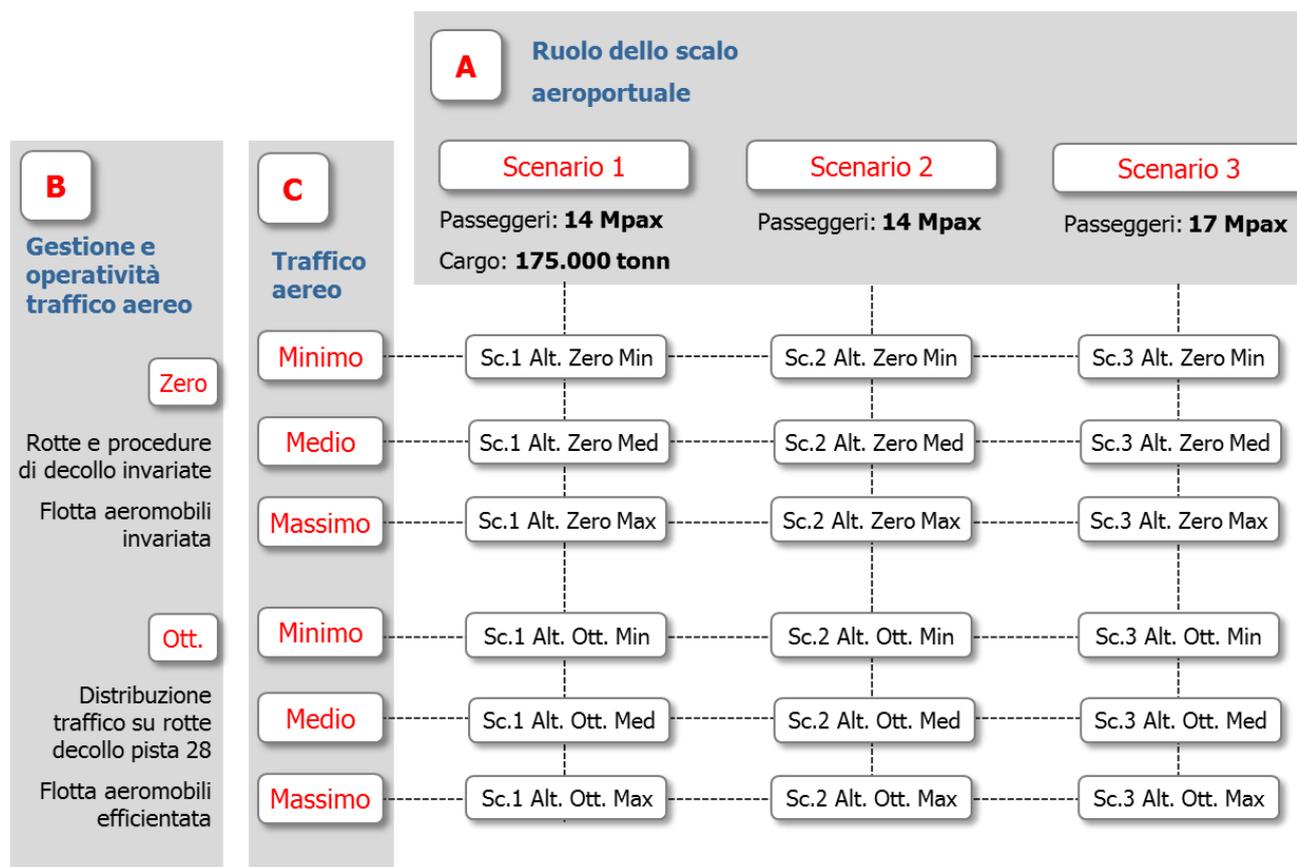


Figura 2-9 Alternative di confronto rispetto alla tematica Rumore

In ciascuno dei casi è stato considerato un numero di movimenti giornaliero caratterizzante il giorno di riferimento per la valutazione del rumore aeroportuale, ovvero medio delle tre settimane di maggior traffico, calcolato in funzione dell'incremento atteso del traffico aereo all'orizzonte 2030.

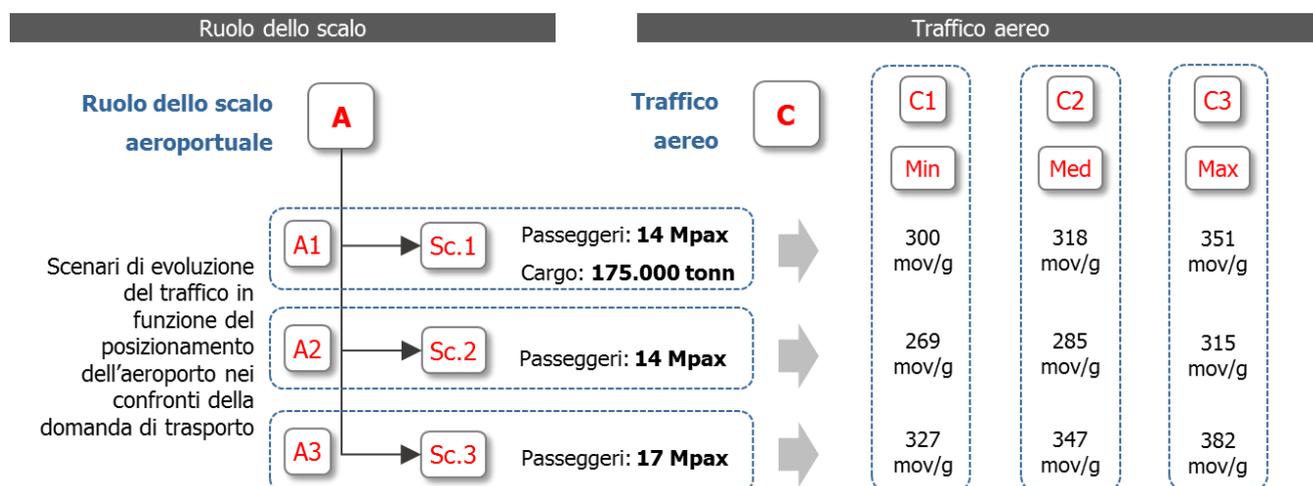


Figura 2-10 Alternative di confronto rispetto alla tematica Rumore: numero di movimenti aerei caratterizzanti gli scenari operativi

### 2.2.1.3 Il confronto delle alternative

Rimandando all'allegato per il dettaglio dei risultati ottenuti dalle analisi modellistiche per ciascun scenario assunto nel confronto delle alternative, in questa sede si riporta nella sintesi il confronto dei valori rispetto ai due indicatori di confronto considerati, ovvero:

- *Estensione dell'impronta acustica*, intesa come superficie territoriale coinvolta da un rumore in LVA maggiore di 60 dB(A) e più nello specifico delle aree comprese tra gli intervalli 60-66, 65-75 e >75 dB(A) al di fuori del sedime aeroportuale;
- *Popolazione coinvolta dal rumore aeroportuale*, intesa come numero di abitanti residenti all'interno delle suddette aree.

Scenario	Estensione dell'impronta acustica [kmq]			Popolazione coinvolta dal rumore aeroportuale [N]		
	LVA 60-65 dB(A)	LVA 65-75 dB(A)	LVA ≥75 dB(A)	LVA 60-65 dB(A)	LVA 65-75 dB(A)	LVA ≥75 dB(A)
Sc.1 Alt. Zero Max	11,52	5,15	0,09	10276	1913	0
Sc.1 Alt. Zero Med	10,75	4,63	0,07	9613	1775	0
Sc.1 Alt. Zero Min	10,29	4,33	0,05	9185	1713	0
Sc.1 Alt. Ott. Max	10,76	4,63	0,07	10318	1811	0
Sc.1 Alt. Ott. Med	9,92	4,2	0,05	9146	1694	0
Sc.1 Alt. Ott. Min	9,4	3,91	0,04	8394	1603	0
Sc.2 Alt. Zero Max	9,39	3,51	0,02	8672	1497	0
Sc.2 Alt. Zero Med	8,72	3,06	0,02	7868	1411	0
Sc.2 Alt. Zero Min	8,27	2,78	0,02	7423	1321	0
Sc.2 Alt. Ott. Max	8,54	2,99	0,01	8377	1403	0
Sc.2 Alt. Ott. Med	7,77	2,61	0,01	7243	1282	0
Sc.2 Alt. Ott. Min	7,3	2,36	0,01	6487	1198	0
Sc.3 Alt. Zero Max	10,94	4,49	0,05	9890	1756	0
Sc.3 Alt. Zero Med	10,14	3,97	0,05	9347	1593	0
Sc.3 Alt. Zero Min	9,63	3,64	0,01	8934	1499	0
Sc.3 Alt. Ott. Max	10,24	3,81	0,01	10754	1593	0
Sc.3 Alt. Ott. Med	9,29	3,38	0,01	9526	1484	0
Sc.3 Alt. Ott. Min	8,77	3,09	0,01	8637	1451	0

Tabella 2-1 Alternative di confronto rispetto alla tematica Rumore: confronto dei valori ottenuti dalle analisi modellistiche per gli scenari considerati in termini di estensione dell'impronta acustica e di popolazione coinvolta dal rumore aeroportuale

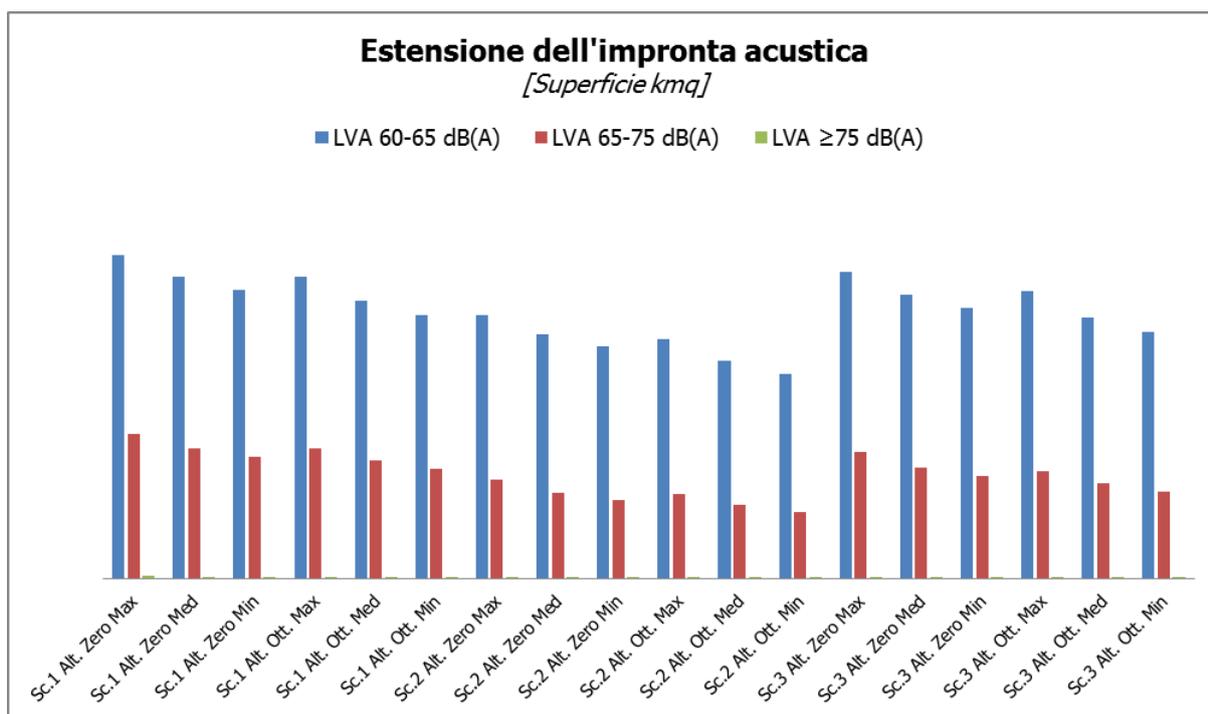


Figura 2-11 Alternative di confronto rispetto alla tematica Rumore: confronto dell'estensione dell'impronta acustica in LVA

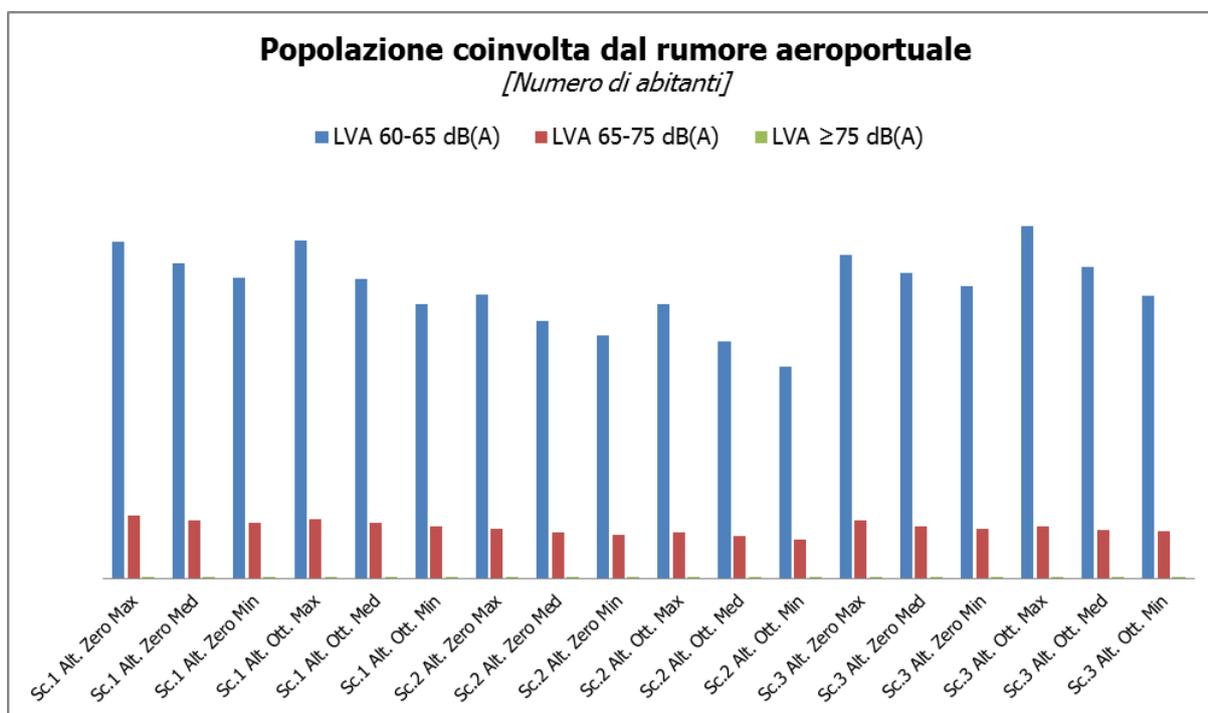


Figura 2-12 Alternative di confronto rispetto alla tematica Rumore: confronto della popolazione coinvolta dal rumore aeroportuale all'interno dell'impronta acustica LVA

## 2.2.2 Atmosfera

### 2.2.2.1 La metodologia di lavoro

Per quanto concerne il confronto delle alternative rispetto alla tematica dell'Atmosfera, il confronto in termini di emissioni di CO2 considera i seguenti contributi:

- *Traffico aereo*, inteso come inquinanti indotti dal traffico aereo durante le attività di volo;
- *Mezzi rampa GSE*, ovvero i contributi emissivi indotti dai mezzi di supporto a terra distinti in ragione delle diverse componenti di traffico aereo (passeggeri, courier/cargo, etc.);
- *Aeromobili in fase di taxiway*, con riferimento alle fasi di rullaggio a terra degli aeromobili ovvero i percorsi di connessione tra testata pista e piazzale aeromobili differenziati in ragione della tipologia di operazione (decollo/atterraggio), testata pista (10/28) e piazzale (nord/sud) secondo la tipologia di traffico aereo.

Per quanto riguarda i contributi emissivi associati agli aeromobili, questi sono stati stimati attraverso il software EDMS differenziando i valori ottenuti per fase di volo (decollo, atterraggio e via di rullaggio). Nel caso dei mezzi rampa invece la stima delle emissioni di CO2 fa riferimento ai consumi di carburante stimati per ciascuna tipologia sulla base dei valori relativi allo stato attuale e differenziati per componente di traffico aereo ed attività. In particolare questi sono stati distinti tra le seguenti categorie: traffico aereo passeggeri, traffico aereo merci, attività gestione/manutenzione delle infrastrutture airside.

Per una più esaustiva trattazione della metodologia utilizzata per il calcolo dei contributi emissivi di ciascuna tipologia assunta nel confronto si rimanda all'allegato SIA.A04.

### 2.2.2.2 Le alternative

Rispetto alla tematica Atmosfera i parametri di costruzione assunti per la definizione degli scenari di studio si riferiscono al ruolo assunto dallo scalo aeroportuale, all'evoluzione del traffico aereo in termini di movimenti e alla configurazione infrastrutturale individuata dal Gestore.

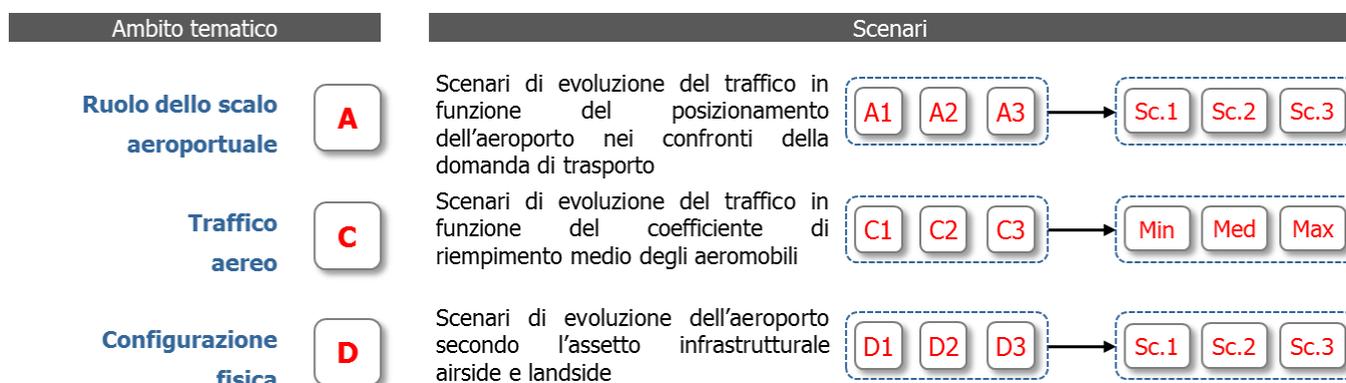


Figura 2-13 Ambiti tematici assunti per la costruzione degli scenari alternativi rispetto alla tematica Atmosfera

Ciò nonostante stante il rapporto di proporzionalità tra emissioni di inquinanti e numero di movimenti aerei o di operatività dei mezzi rampa, a differenza del Rumore dove l'unità di misura del decibel segue una scala logaritmica, il confronto tra i diversi scenari prospettati è stato limitato al solo scenario medio. Ne consegue pertanto come l'ambito tematico "C" riferito all'evoluzione del traffico aereo in funzione del coefficiente di riempimento medio degli aeromobili non viene assunto come variabile nella costruzione delle alternative.

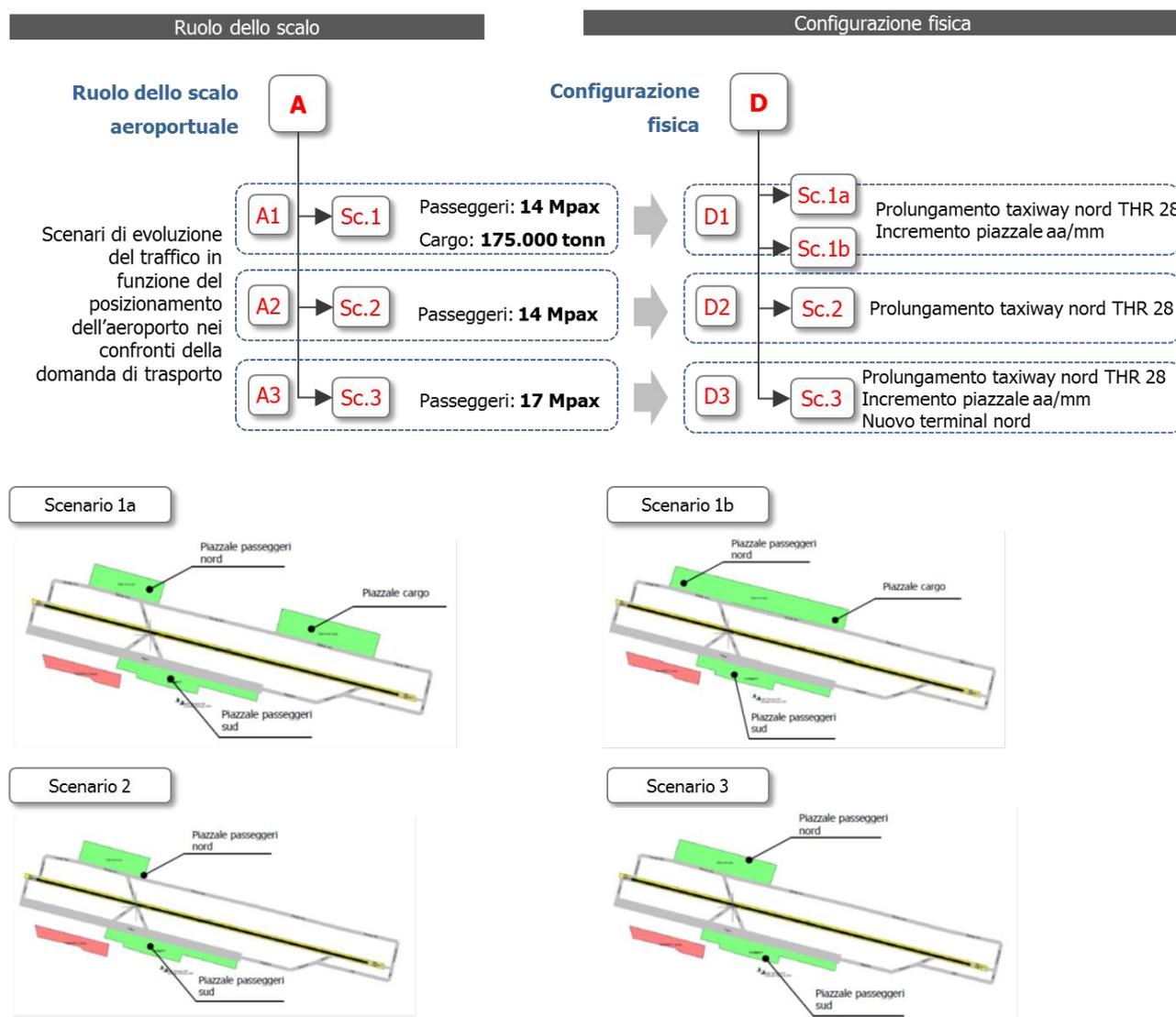


Figura 2-14 Alternative di confronto rispetto alla tematica Atmosfera: individuazione degli scenari alternativi

Come si evince dalla figura soprariportata per lo scenario 1 il Gestore ha individuato due possibili configurazioni infrastrutturali del piazzale aeromobili nord: due distinte nel primo caso per la differenziazione tra traffico passeggeri e cargo, una unica condivisa tra le due componenti.

### 2.2.2.3 Il confronto delle alternative

Quale indicatore di confronto come detto è stato considerato il quantitativo di CO2 emessa sia dal traffico aereo nelle diverse fasi operative in volo e a terra, sia dai mezzi rampa di supporto agli aeromobili durante le fasi di turn around sul piazzale.

Il confronto è stato distinto nei tre differenti contributi assunti nello studio delle alternative.

- *Contributo emissivo traffico aereo*

Come detto in questo caso l'analisi è stata limitata alle emissioni indotte dagli aeromobili nelle sole fasi di decollo e di atterraggio, calcolate attraverso il software EDMS.

Scenario	Numero movimenti [mov./anno]	CO2 [t/anno]
Scenario 1	106.252	68.601,67
Scenario 2	93.974	63.657,29
Scenario 3	114.206	77.675,42

Tabella 2-2 Alternative di confronto rispetto alla tematica Atmosfera: confronto dei contributi emissivi indotti dal traffico aereo nelle operazioni di volo

- *Contributo emissivo mezzi rampa*

La stima delle emissioni nei diversi scenari prospettati si basa sulle emissioni di anidride carbonica allo stato attuale differenziate per componente di traffico e tipologia di attività e l'individuazione dei singoli contributi ai diversi scenari infrastrutturali previsti dal PSA in funzione dell'incremento atteso del numero di movimenti.

Scenario	CO2 [t/anno]		
	Gestione aeroporto	Traffico passeggeri	Traffico merci
Scenario 1	348,5	2.128,5	642,61
Scenario 2	307,3	2.128,5	-
Scenario 3	374,9	2.597,3	-

Tabella 2-3 Alternative di confronto rispetto alla tematica Atmosfera: confronto dei contributi emissivi indotti dai mezzi rampa a terra

- *Contributo emissivo aeromobili in fase di taxiway*

La stima delle emissioni attraverso EDMS considera i differenti percorsi a terra degli aeromobili tra il piazzale e la pista di volo in funzione della tipologia di operazione, della testata pista e della componente di traffico.

Scenario	CO2 [t/anno]						Totale
	Apron nord		Apron sud		Cargo		
	Taxi in	Taxi out	Taxi in	Taxi out	Taxi in	Taxi out	
Scenario 1a	4.879	6.155	5.995	12.105	2.166	3.358	34.658
Scenario 1b	3.863	6.371	5.995	12.105	2.051	3.475	33.860
Scenario 2	8.110	9.203	5.995	12.105	-	-	35.413
Scenario 3	5.799	9.565	6.428	12.981	-	-	34.773

Tabella 2-4 Alternative di confronto rispetto alla tematica Atmosfera: confronto dei contributi emissivi indotti dagli aeromobili in fase di taxiway

Anche in questo caso si rimanda all'allegato per un maggior dettaglio circa il calcolo dei quantitativi di CO2 associata ai tre distinti contributi assunti per l'analisi comparativa.

## 2.2.3 Energia

### 2.2.3.1 La metodologia di lavoro

Anche per la tematica Energia, quale parametro assunto per il confronto è stato considerato il quantitativo di CO2 prodotta dai fabbisogni energetici aeroportuali. Nell'ambito della Airport Carbon Accreditation sono stati valutati i contributi emissivi di anidride carbonica delle sorgenti stazionarie in termini di consumi di metano presenti in aeroporto e dei relativi consumi elettrici connessi alle diverse utenze.

Si rimanda all'allegato per una più esaustiva argomentazione della metodologia assunta e dei risultati ottenuti.

### 2.2.3.2 Le alternative

In questo caso come visto nel paragrafo iniziale, gli ambiti tematici assunti come parametri di costruzione degli scenari alternativi si riferiscono al ruolo dell'aeroporto e al traffico aereo.



Figura 2-15 Ambiti tematici assunti per la costruzione degli scenari alternativi rispetto alla tematica Energia

Anche in questo caso, stante il rapporto di proporzionalità assunto per il calcolo dei consumi energetici e quindi della stima delle emissioni di CO2 con l'incremento del numero di movimenti,

l'analisi comparativa delle alternative si riferisce alla sola condizione di crescita media del traffico aereo in termini di movimenti.

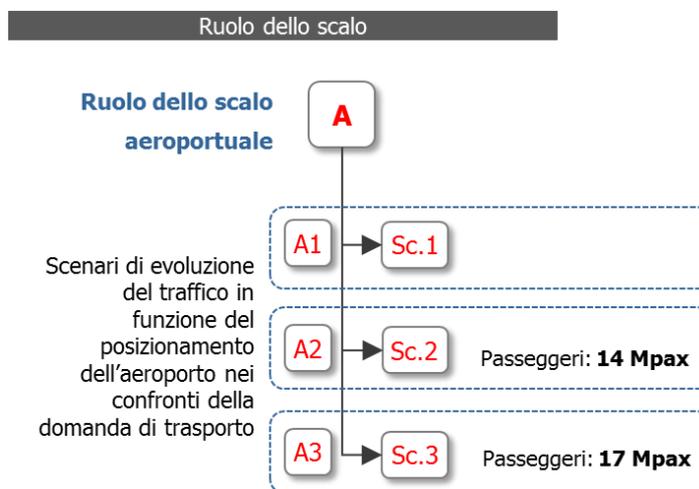


Figura 2-16 Alternative di confronto rispetto alla tematica Energia: individuazione degli scenari alternativi

### 2.2.3.3 Il confronto delle alternative

Anche in questo caso si riporta il confronto dei dati ottenuti per i tre scenari assunti nell'analisi delle alternative rispetto alla tematica Energia, rimandando all'allegato per un maggior dettaglio.

Scenario	Consumi elettrici		Consumi metano	
	MWh/anno	tonn CO2/anno	smc/anno	tonn CO2/anno
Scenario 1	19.129	7.386	1.256.031	2.449
Scenario 2	15.397	5.945	670.154	1.307
Scenario 3	24.711	9.541	1.344.646	2.622

Tabella 2-5 Alternative di confronto rispetto alla tematica Energia: confronto dei contributi emissivi indotti dai fabbisogni energetici dell'aeroporto

### **PARTE 3.3 LA CONFIGURAZIONE AEROPORTUALE DI PSA**

### 3 LA CONFIGURAZIONE AEROPORTUALE: DIMENSIONE FISICA

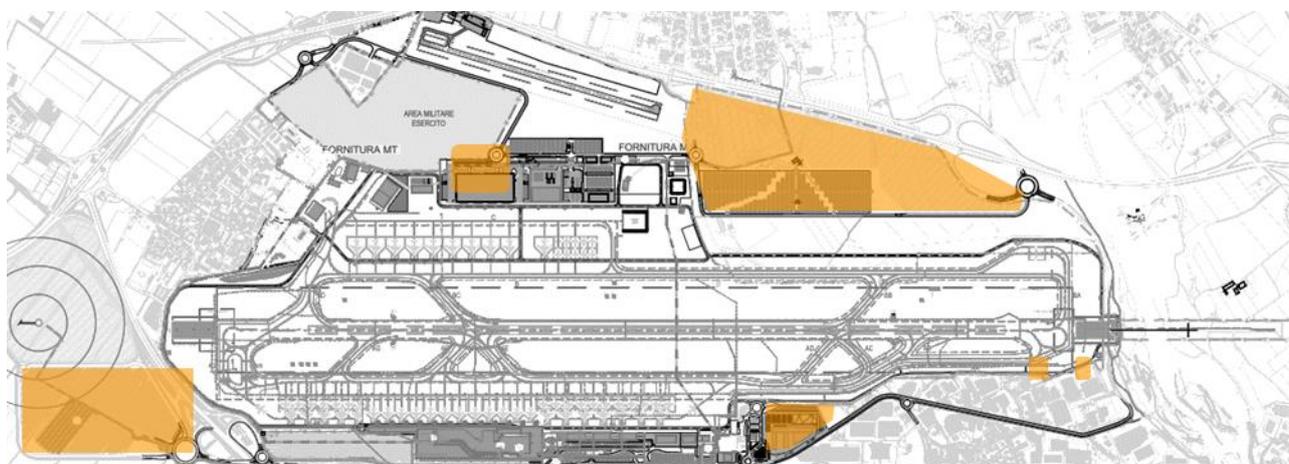
#### 3.1 Configurazione finale dell'aeroporto

##### 3.1.1 Il sedime aeroportuale

Nella definizione del layout aeroportuale è prevista l'acquisizione di aree esterne contermini l'attuale sedime dell'aeroporto.

Nello specifico è prevista l'acquisizione di:

- Aree a nord-est del sedime, a destinazione agricola e necessarie per la realizzazione del prolungamento della taxiway nord, del parcheggio P5 e della relativa viabilità di accesso a nord e degli interventi a verde previsti dal PSA;
- Aree a sud-est, ovvero contermini l'attuale area cargo per la realizzazione della struttura ricettiva e in prossimità della testata 28 per l'adeguamento della strip della pista di volo;
- Area a nord-ovest, enclave interna al sedime aeroportuale ma appartenente al demanio militare;
- Area ovest, corrispondente al parcheggio P3 di proprietà allo stato attuale del Gestore.



■ Aree oggetto di acquisizione

Figura 3-1 Sedime aeroportuale nella configurazione finale ed aree da acquisire

##### 3.1.2 La configurazione complessiva

L'assetto infrastrutturale dell'aeroporto secondo la configurazione individuata dal Piano di sviluppo aeroportuale vede la presenza di due aree terminali distinte, poste simmetricamente rispetto alla pista di volo.

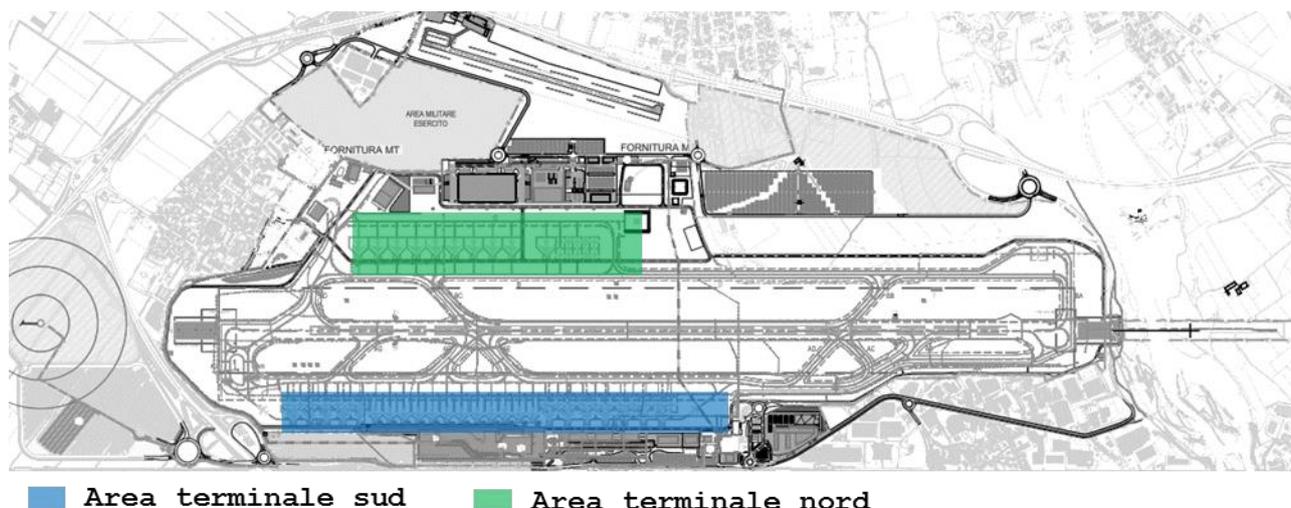


Figura 3-2 Configurazione finale dell'aeroporto: localizzazione delle due aree terminali sud e nord

La principale a sud rispetto all'infrastruttura di volo è destinata completamente al traffico passeggeri con un piazzale di sosta caratterizzato da 30 stalli per aeromobili di classe "C" di cui 18 in configurazione operativa alternata per velivoli di categoria "D" in ragione delle necessità. La riconfigurazione del piazzale aeromobile e l'ottimizzazione dei percorsi a terra vede la presenza inoltre di due aree dedicate alle operazioni di de-icing nei mesi invernali, localizzate e dimensionate in modo da poter gestire il traffico aereo senza compromettere l'operatività dell'area di manovra e contenere così gli eventuali ritardi degli aeromobili in partenza.

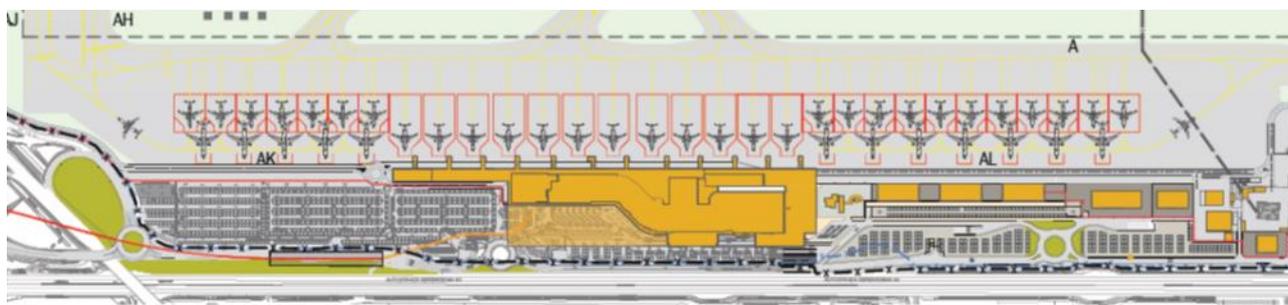


Figura 3-3 Layout piazzale aeromobili area terminale sud secondo l'assetto individuato dal PSA al 2030

L'area terminale nord, invece, è destinata principalmente alle attività di manutenzione, movimentazione merci, alla logistica e al traffico di aviazione generale. Qualora necessario questa può servire anche per il traffico passeggeri nei periodi estivi di picco. L'ampliamento dell'area di piazzale previsto dal PSA in continuità con l'esistente consente un totale di 10 stalli per aeromobili di classe "D" e 10 stalli per aeromobili di classe "A", ovvero legati al traffico di aviazione generale. Al fine di contenere le interferenze operative sia con la pista di volo che con l'attuale sistema delle vie di rullaggio, l'area nord è collegata alla testata 28 attraverso una propria via di rullaggio che corre parallela alla pista di volo. In prossimità del raccordo con la testata pista è prevista la presenza

di una area dedicata alle operazioni di de-icing nei periodi invernali di basse temperature in modo da non interferire sulle operazioni di volo e quindi indurre possibili ritardi ai voli in partenza.

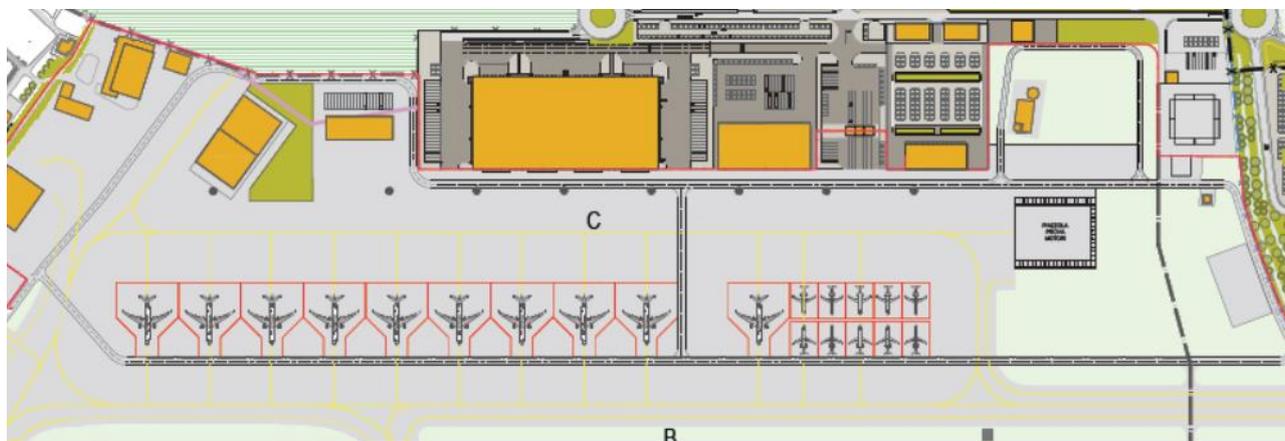


Figura 3-4 Layout piazzale aeromobili area terminale nord secondo l'assetto individuato dal PSA al

Sul lato landside, il layout individuato all'orizzonte temporale del 2030 vede la riconfigurazione delle diverse aree in ragione della differenziazione delle funzioni destinate alle due aree terminali e alla gestione del traffico aereo.

Sul lato sud, l'aerostazione passeggeri è ampliata rispetto allo stato attuale in modo da offrire spazi interni per i diversi sottosistemi tali da poter gestire i flussi in partenza e in arrivo con un livello di servizio adeguato alla domanda di traffico prevista. Questa sarà inoltre collegata alla futura stazione ferroviaria attraverso un collegamento ipogeo in modo da non interferire con le aree pertinenti dedicate alla gestione dei flussi veicolari e alle aree di sosta. Sul lato est rispetto all'aerostazione, si sviluppano una serie di edifici destinati sia ad accogliere le diverse attività aeroportuali a servizio del trasporto aereo passeggeri e ai velivoli ad esso dedicati, sia per la localizzazione degli impianti tecnologici necessari a garantire l'esercizio dell'infrastruttura aeroportuale.

Per quanto riguarda altresì l'area nord questa è, come visto, destinata alle attività aeroportuali connesse alla logistica, manutenzione e movimentazione delle merci. Ne consegue come le nuove strutture previste sul lato landside siano destinate ad accogliere tutte le funzioni necessari a tali attività. Sul lato orientale del piazzale aeromobili è localizzata infine l'aerostazione passeggeri per il traffico di aviazione generale.

Il sistema landside si completa con le aree destinate a parcheggio delle vetture sia per l'utenza passeggeri che per gli addetti aeroportuali, dimensionate e disposte sul sedime aeroportuale in ragione dei fabbisogni previsti e dell'ubicazione delle diverse attività.

La configurazione finale dell'aeroporto all'orizzonte di piano è rappresentata nell'elaborato grafico T06 allegato al presente Quadro di riferimento il cui stralcio è riportata in Figura 3-5.

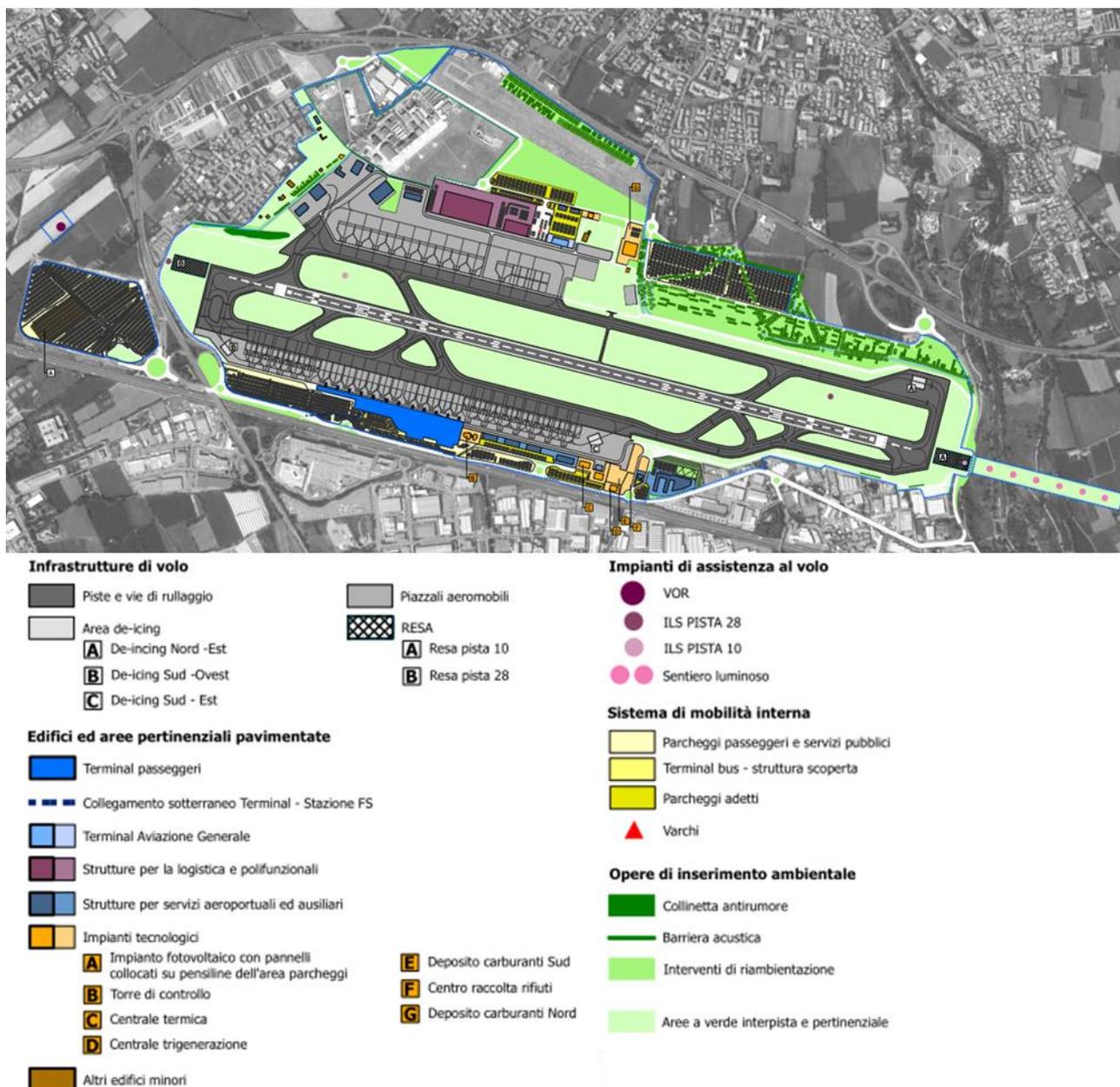


Figura 3-5 Configurazione funzionale dell'aeroporto secondo l'assetto individuato dal PSA al 2030 (Tavola SIA.T06)

## 3.2 Gli interventi e le opere

### 3.2.1 Il quadro degli interventi e delle opere in progetto

Stante gli obiettivi e criteri assunti dal Piano di sviluppo aeroportuale per la definizione dell'assetto finale dell'aeroporto di Bergamo Orio al Serio argomentati nel Quadro motivazionale del presente studio, ai fini dello Studio di Impatto Ambientale gli interventi previsti, e pertanto oggetto di valutazione, possono essere riassunti in sei differenti sistemi funzionali in relazione alla tipologia di opera e alla funzionalità operativa.

<i>Sistema funzionale</i>	<i>Interventi</i>	<i>Opere</i>
A – Terminal	A1 – Ampliamento aerostazione passeggeri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliamento terminal passeggeri</li> <li>• Prolungamento molo di imbarco</li> <li>• Collegamento sotterraneo stazione ferroviaria</li> </ul>
	A2 – Aerostazione Aviazione Generale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminal Aviazione Generale</li> </ul>
B – Infrastrutture di volo	B1 – Ampliamento piazzali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliamento piazzale nord</li> <li>• Piazzali mezzi handling</li> <li>• Area esercitazione VVF</li> <li>• Viabilità perimetrale</li> </ul>
	B2 – Completamento vie di rullaggio e raccordi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Completamento via di rullaggio nord e nuovi raccordi</li> <li>• Uscite rapide pista 10 (AC-AD) e pista 28 (AG)</li> <li>• Area de-icing nord-est e raccordi di collegamento</li> </ul>
	B3 – Adeguamento infrastrutture di volo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adeguamento RESA pista 10</li> <li>• Adeguamento RESA pista 28</li> </ul>
C – Strutture a servizio delle attività aeroportuali	C1 – Edifici servizi aeroportuali area sud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strutture di supporto</li> <li>• Stazione VVF</li> </ul>
	C2 – Edifici servizi aeroportuali nord	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strutture traffico merci e relative urbanizzazioni</li> <li>• Hangar manutenzione aeromobili</li> <li>• Stazione VVF</li> <li>• Uffici Enti di Stato e Gestore aeroportuale</li> </ul>
	C3 – Edifici servizi ricettivi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hotel e centro congressi</li> </ul>
D – Accessibilità aeroportuale	D1 – Sistema di accesso e sosta area sud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema di accesso sud: nuova configurazione e potenziamento</li> <li>• Nuove aree di sosta</li> <li>• Terminal bus</li> <li>• Varco doganale accesso airside</li> </ul>
	D2 – Sistema di accesso e sosta area nord	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema di accesso nord: nuova viabilità nord-est e nord-ovest</li> <li>• Nuove aree di sosta per addetti e passeggeri</li> <li>• Varco doganale accesso airside</li> </ul>
E – Impianti tecnologici	E1 – Impianti assistenza al volo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ILS pista 10</li> <li>• Ricollocazione VOR/DME</li> <li>• Adeguamento sentiero luminoso pista 28</li> </ul>

<i>Sistema funzionale</i>	<i>Interventi</i>	<i>Opere</i>
	E2 – Strutture tecnologiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deposito carburanti area nord</li> <li>• Centrale trigenerazione e centrale termica</li> <li>• Impianto fotovoltaico</li> <li>• Ampliamento centro raccolta rifiuti</li> <li>• Adeguamento reti tecnologiche</li> </ul>
F – Interventi a verde	F1 – Aree a verde	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aree a verde</li> </ul>

Tabella 3-1 Aeroporto di Bergamo, Piano di Sviluppo Aeroportuale: Interventi in progetto

Per ciascun intervento è possibile differenziare tra le due seguenti principali categorie:

- *Opere principali*, intendendo con tale termine le opere aeroportuali che sono strettamente necessarie all'iniziativa, ossia funzionali a gestire il volume di traffico atteso allo scenario di progetto del PSA (2030), ovvero le nuove infrastrutture di volo e terminali, e quelle connesse al loro funzionamento.
- *Opere complementari* categoria all'interno della quale è riportato l'insieme sia delle opere complementari che di quelle necessarie e/o finalizzate alla contestualizzazione delle singole opere aeroportuali come, a titolo di esempio, le opere impiantistiche connesse alle infrastrutture di volo o alla gestione delle acque di dilavamento.

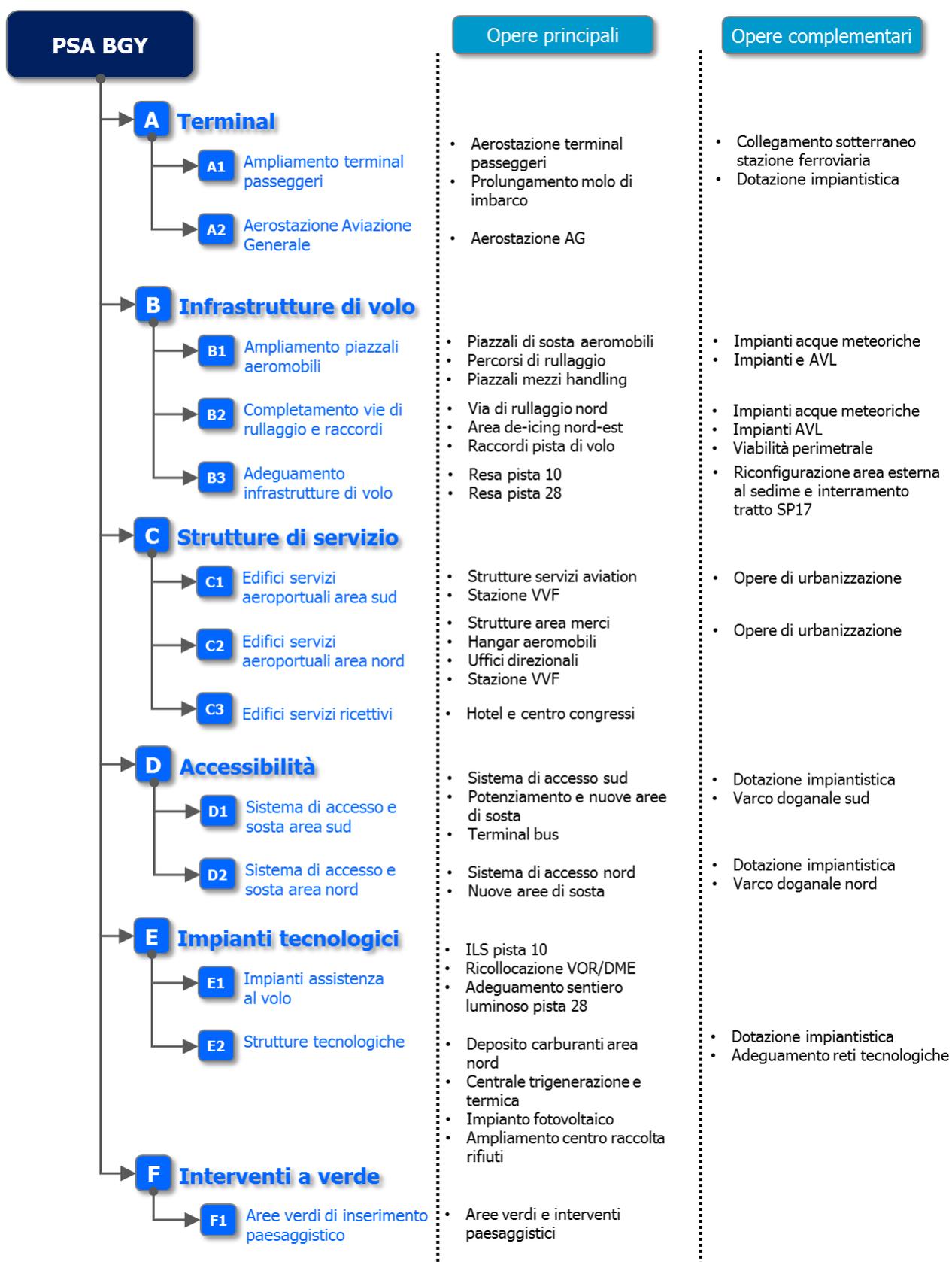


Figura 3-6 Aeroporto di Bergamo, Piano di Sviluppo Aeroportuale: Interventi in progetto

### 3.2.2 Sistema funzionale A: Terminal

#### 3.2.2.1 Intervento A1: Ampliamento aerostazione passeggeri

L'aerostazione passeggeri si localizza nel sedime sud in posizione baricentrica alle infrastrutture di volo. L'attuale configurazione garantisce una superficie complessiva lorda di 53.250 mq articolati su quattro livelli (piano terra, primo, mezzanino e livello interrato).

Al fine di rispondere ai fabbisogni stimati secondo l'evoluzione della domanda di traffico, così come evidenziato nel quadro motivazionale, il PSA si pone come obiettivo quello sia di riorganizzare strategicamente le diverse aree del terminal secondo l'attuale layout sia di ampliare i volumi attraverso interventi infrastrutturali.

Questi ultimi prevedono quindi un'estensione del terminal passeggeri in senso longitudinale, dato il vincolo di restrizione per la presenza dell'autostrada A4 a sud, tale da assicurare un incremento di oltre 20.000 mq della superficie lorda in grado da soddisfare il fabbisogno previsto in ragione dell'incremento della domanda di traffico attesa allo scenario di piano (2030).

Tipologia	Interventi
Opere principali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliamento lato ovest (lotto 1B) e realizzazione di un nuovo molo con aree di imbarco (lotto Pier)</li> <li>• Ampliamento lato est (lotto 2 e 4)</li> <li>• Copertura area landside fronte aerostazione (lotto 3B)</li> </ul>
Opere complementari	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Collegamento sotterraneo alla stazione ferroviaria</li> <li>• Dotazione impiantistica</li> </ul>

Tabella 3-2 Intervento A1: opere principali e complementari

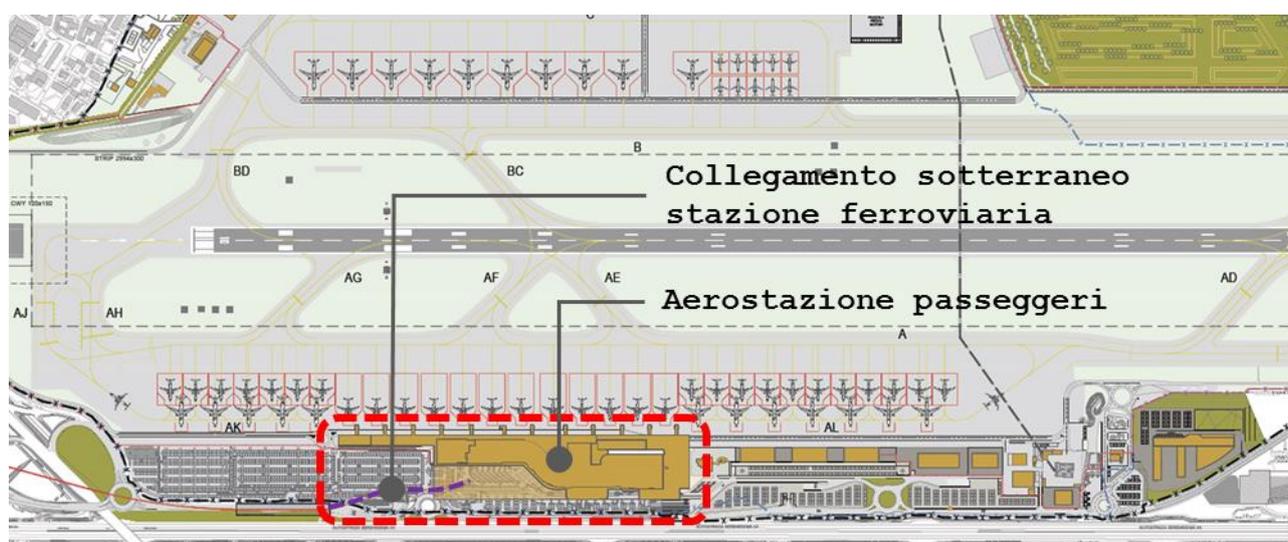


Figura 3-7 Intervento A1: localizzazione interventi

#### A. Opere principali

Gli interventi principali si riferiscono ai nuovi corpi di fabbrica necessari per soddisfare i fabbisogni di spazi per i diversi sottosistemi in relazione alla domanda di traffico passeggeri prevista così come

messo in evidenza nel quadro motivazionale. Nel complesso l'intervento A1 consta nell'edificazione di quattro nuovi differenti volumi ai quali si aggiunge la copertura prevista dell'area landside fronte aerostazione dedicata alla sosta degli autobus.

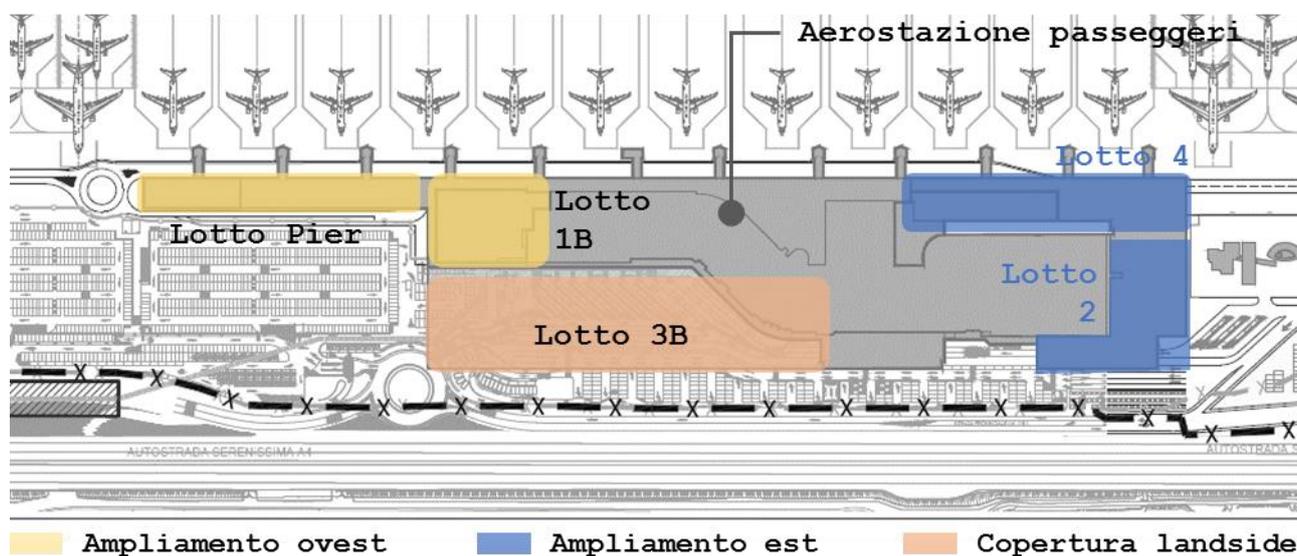


Figura 3-8 Intervento A1: Ampliamento aerostazione passeggeri, opere principali



Figura 3-9 Intervento A1: Ampliamento aerostazione passeggeri, vista del terminal passeggeri secondo il layout individuato al 2030

Stante i limiti infrastrutturali che limitano il terminal sul lato airside e landside, gli interventi di ampliamento prevedono l'espansione dell'aerostazione sul territorio contermina sul lato orientale ed occidentale.

Ad ovest gli interventi denominati in Figura 3-8 come "Lotto Pier" e "Lotto 1B", si sviluppano su una superficie complessiva in pianta di 5.700 mq ed una altezza di 14 metri in continuità con l'attuale corpo di fabbrica. Le nuove volumetrie garantiscono un incremento della superficie lorda disponibile

di oltre 9.500 mq articolata su due piani per le diverse funzioni necessarie alla gestione dei flussi di traffico passeggeri.

Nel complesso dei due lotti, il piano terra è destinato ad accogliere le diverse funzioni connesse alla gestione dei passeggeri in arrivo e quindi i diversi sottosistemi per il controllo passaporti e le aree di distribuzione dei flussi. Il primo piano altresì è destinato al traffico in partenza con l'ampliamento delle aree di imbarco e un maggior numero di gates disponibili. A queste si affiancano le aree destinate ad accogliere i connessi servizi per i passeggeri.

Per quanto concerne invece il lato orientale, i nuovi corpi di fabbrica si sviluppano su una superficie di 8.200 mq circa che, considerando una altezza di 14 metri, garantiscono ulteriori 11.000 mq lordi per l'organizzazione dei diversi sottosistemi funzionali. Questi garantiranno sul lato landside nuovi spazi destinati alle operazioni di check-in e gestione bagagli al piano terra, hall partenze e uffici al primo piano, mentre sul lato opposto airside nuovi gates di imbarco e spazi destinati ai flussi in partenza e relativi servizi commerciali retail, food, etc.

Il suddetto quadro degli interventi di ampliamento dell'aerostazione si completa attraverso la realizzazione di una copertura dell'area di piazzale pertinente attualmente destinata al terminal bus e oggetto di riconfigurazione secondo l'assetto previsto a valle del collegamento con la futura stazione ferroviaria aeroportuale. Tale intervento è finalizzato a consentire aggregazioni future e completare quel processo di unitarietà di espressione architettonica e di segno forte e riconoscibile alla scala dell'infrastruttura aeroportuale e dell'autostrada.

Sotto il profilo architettonico i nuovi corpi di fabbrica saranno realizzati in continuità, dal punto di vista costruttivo, materico e stilistico, con le volumetrie esistenti e garantire così una immagine unitaria del terminal. Il fronte landside vede l'alternanza di volumi vetrati appoggiati su pilotis e di vuoti, tenuti insieme dalla grande pensilina che copre il settore partenze del curbside e che sottolinea il suo rapporto con l'autostrada. Al contrario sul fronte airside è prevista la presenza di elementi vetrati posti in continuità.

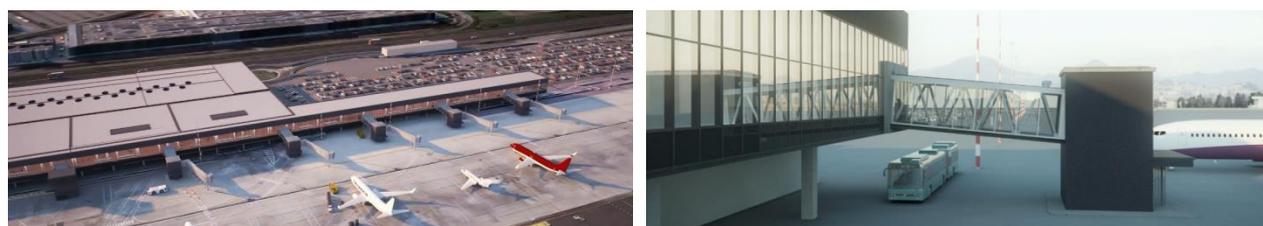


Figura 3-10 Intervento A1: Ampliamento aerostazione passeggeri, configurazione architettonica

Per quanto riguarda infine le caratteristiche costruttive, sono previste strutture in cemento armato con pilastri prefabbricati poggiati su fondazioni superficiali continue e pilastri e travi in elementi prefabbricati precompressi. Vani, scale e blocchi ascensori sono realizzati con cemento armato gettato in opera. Per quanto riguarda la copertura questa è costituita da elementi in carpenteria metallica.

### B. Opere complementari

Per quanto riguarda le opere complementari queste si riferiscono al collegamento ipogeo con la stazione ferroviaria e la dotazione impiantistica connessa sia ai fabbisogni idrici ed energetici che alla gestione delle acque.

#### Collegamento sotterraneo con stazione ferroviaria

Il PSA recepisce le indicazioni dello Studio di Fattibilità 2011 del Nodo intermodale dell'aeroporto di Bergamo che individua il posizionamento della stazione ferroviaria ad una distanza di circa 500 metri dall'aerostazione e un collegamento pedonale di interconnessione tra le due. Questo è costituito di fatto da un sistema di "tapis roulant" per la connessione pedonale veloce tra la stazione ferroviaria e il terminal passeggeri.

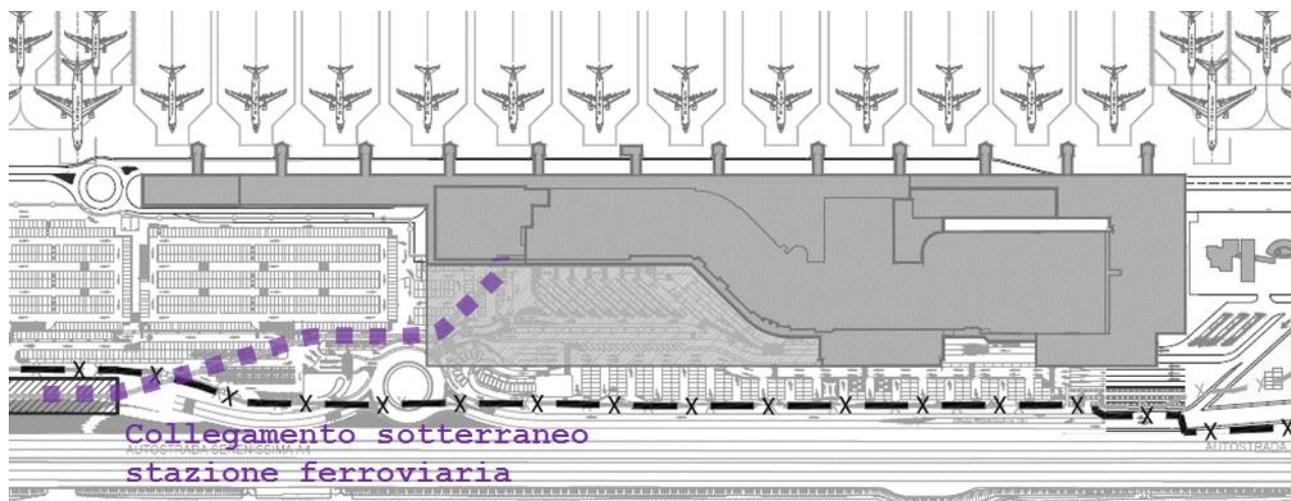


Figura 3-11 Intervento A1: Collegamento sotterraneo con stazione ferroviaria, opere complementari

La soluzione individuata prevede un camminamento sotterraneo in c.a. di circa 260 m ad una profondità iniziale di 7 m (lato stazione ferroviaria) con due cambi di quota.

La sezione del camminamento centrale, posta a -3,5 metri, prevede una larghezza di 8 m e una altezza di 5 m. I tappeti mobili per entrambi i sensi di marcia sono posti al centro mentre i corridoi di rallentamento e di connessione con le aree di sosta ai lati. Il tunnel è parzialmente illuminato con luce naturale attraverso specifici lucernai ricavati al livello zero nelle aree soprastanti destinati a verde.

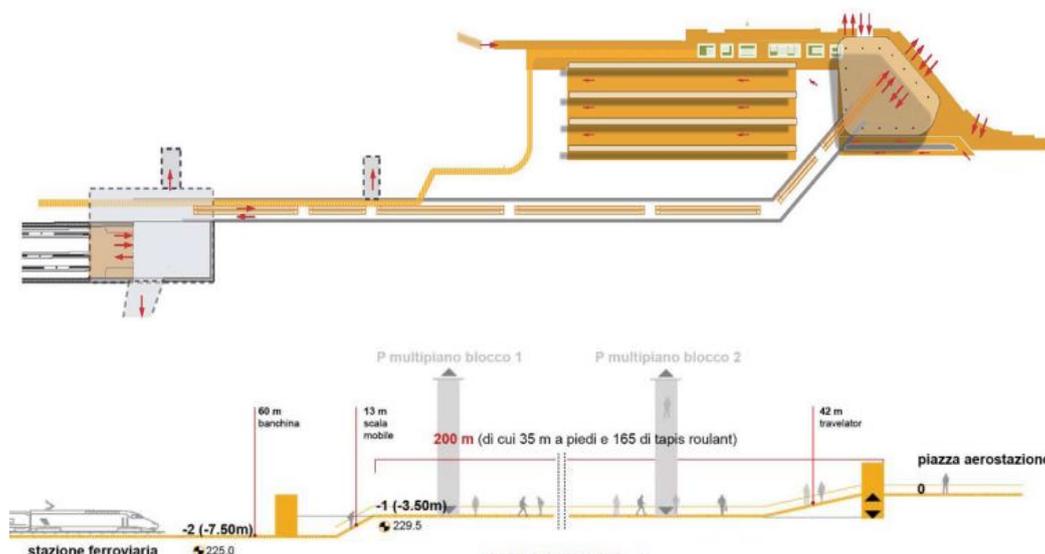


Figura 3-12 Intervento A1: Collegamento sotterraneo stazione ferroviaria, layout

### Dotazione impiantistica

L'ampliamento dell'aerostazione implica di conseguenza il potenziamento della rete di sottoservizi e tecnologiche.

- Acque reflue La rete delle acque reflue sarà ampliata in ragione delle diverse volumetrie e servizi previsti. (cfr. par. 4.4.4).
- Fabbisogni energetici Per quanto riguarda il fabbisogno energetico, il sistema di gestione secondo il modello previsto dal PSA vede la connessione dell'aerostazione alla rete elettrica aeroportuale e a quella di teleriscaldamento/teleraffrescamento della centrale di trigenerazione (cfr. intervento E2, par. 3.2.6.2).

Per quanto concerne gli aspetti specifici connessi al modello gestionale dell'aeroporto rispetto ai diversi fabbisogni idrici ed energetici si rimanda al capitolo 4.

### 3.2.2.2 Intervento A2: Aerostazione Aviazione Generale

Per la componente di traffico legata all'Aviazione Generale, seppur marginale rispetto a quella civile commerciale, si prevede la realizzazione in area nord di una nuova aerostazione a riprotezione di quella attuale posta ad est del terminal passeggeri all'interno della struttura denominata "palazzina uffici". Secondo la scomposizione delle opere costituenti il singolo intervento, il quadro delle opere principali e secondarie relative all'intervento A2 risulta articolato così come indicato in Tabella 3-3.

Tipologia	Interventi
Opere principali	<ul style="list-style-type: none"> <li>Edificio aerostazione aviazione generale</li> </ul>
Opere complementari	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dotazione impiantistica</li> </ul>

Tabella 3-3 Intervento A2: opere principali e complementari

#### A. Opere principali

La nuova aerostazione si localizza nell'area di sviluppo a nord su una superficie di circa 2.000 mq.

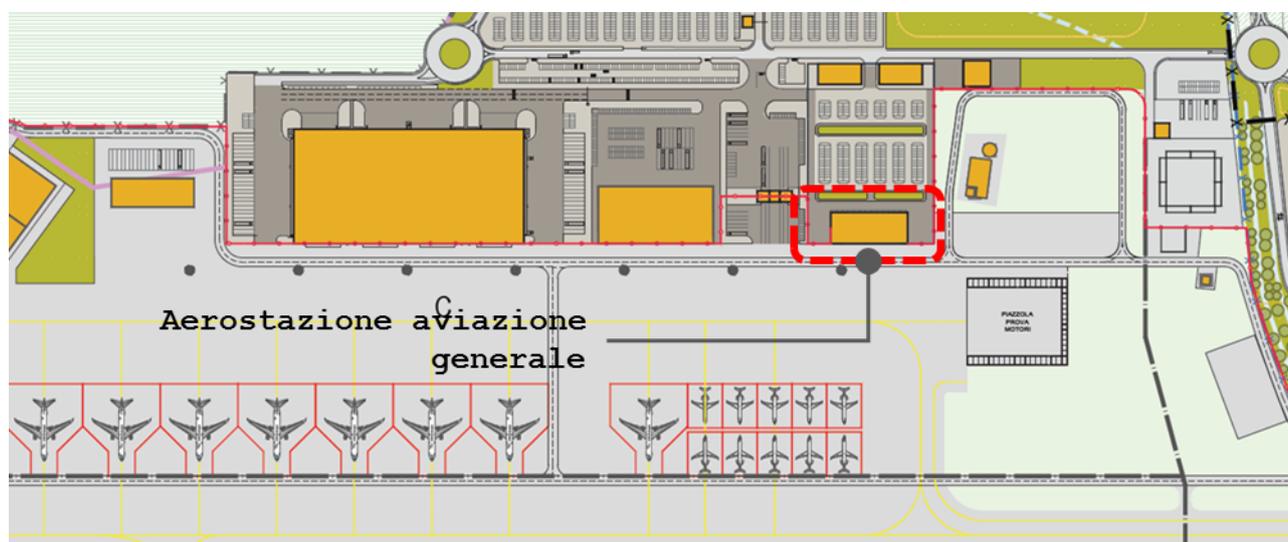


Figura 3-13 Intervento A2: localizzazione dell'intervento

L'edificio presenta una altezza di circa 12 metri sviluppandosi in profondità per circa 30 metri. Sul lato airside l'aerostazione è direttamente collegata al piazzale aeromobili, altresì sul lato opposto landside si prevede la realizzazione di un'area pavimentata di circa 4.500 mq per il sistema di accessibilità e sosta (intervento D2).

Gli spazi interni al fabbricato si sviluppano su due piani. In particolare il piano terra è destinato agli ambienti operativi e ai servizi connessi ai passeggeri e personale di volo; al piano rialzato invece sono collocati gli uffici direzionali e altre attività di supporto.

La struttura è di tipo prefabbricato in c.a. poggiata su fondazioni superficiali in calcestruzzo armato. La copertura è invece in elementi di acciaio così da garantire luci più ampie.

#### B. Opere complementari

Per quanto riguarda le opere complementari queste sono costituite dalle dotazioni impiantistiche necessarie sia per la gestione dei fabbisogni che delle acque reflue e meteoriche.

Per quanto concerne i fabbisogni l'aerostazione si collega alla rete elettrica aeroportuale così come configurata al 2030 secondo le indicazioni del PSA (cfr. intervento E1). Tutti gli impianti tecnologici

a servizio del terminal sono ubicati sia al piano terra che, limitatamente agli apparati di riscaldamento e climatizzazione, in un vano tecnico ricavato in una porzione della copertura.

Per quanto concerne il tema delle acque, i reflui sono conferiti alla rete fognaria aeroportuale direttamente collegata a quella esterna e modificata secondo l'assetto finale dell'aeroporto.

### 3.2.3 Sistema funzionale B: Infrastrutture di volo

#### 3.2.3.1 Intervento B1: Ampliamento piazzali aeromobili

Per quanto riguarda il sistema delle infrastrutture di volo connesso alle aree di sosta degli aeromobili, il PSA prevede l'ampliamento delle due aree terminali poste a nord e sud della pista di volo al fine di incrementare la capacità dell'aeroporto in ragione sia dei fabbisogni secondo l'evoluzione della domanda di traffico sia della riconfigurazione dell'assetto aeroportuale.

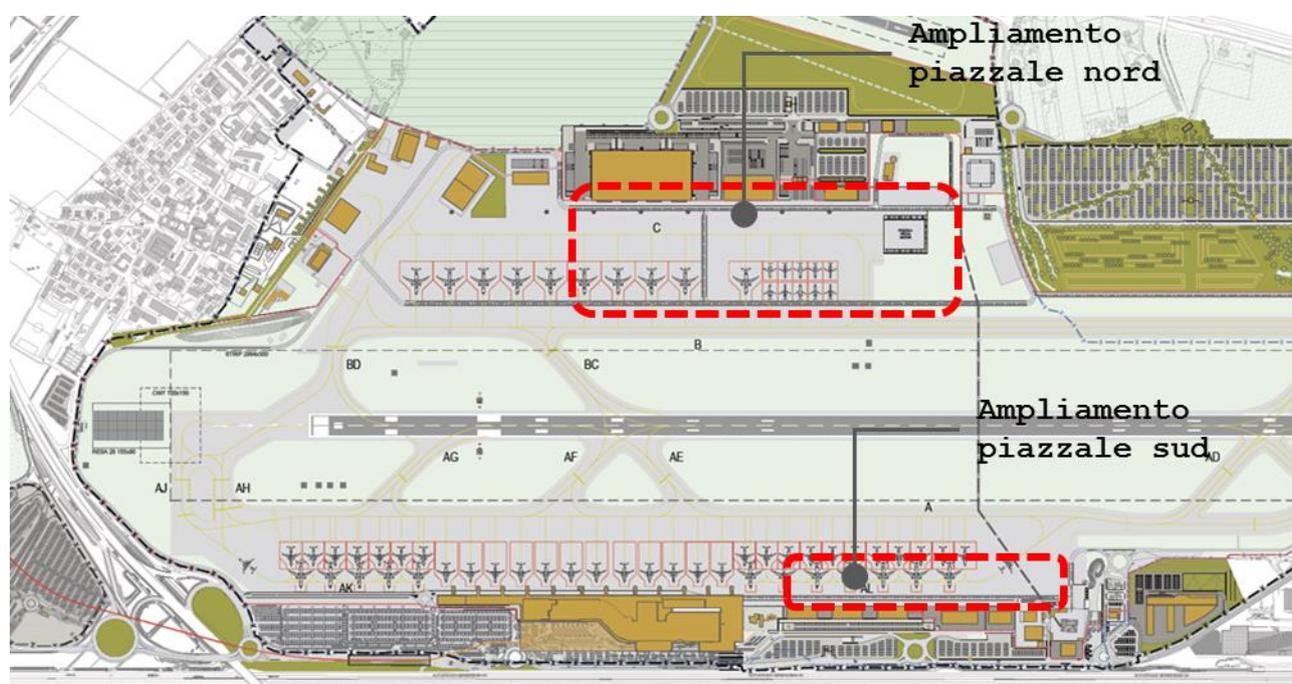


Figura 3-14 Intervento B1: localizzazione degli interventi

L'intervento consiste quindi nelle nuove aree pavimentate per la sosta degli aeromobili e per le attività aeroportuali connesse previste dal PSA 2016-2030 sia nell'area sud che in quella nord di nuovo sviluppo secondo lo schema di Figura 3-14.

In relazione alle tipologie di opere, principali e complementari, il quadro degli interventi previsti risulta articolato così come riportato in Tabella 3-4.

Tipologia	Interventi
Opere principali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piazzali aeromobili (piazzole di sosta e vie di rullaggio)</li> <li>• Piazzali mezzi handling</li> </ul>
Opere complementari	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impianti acque meteoriche</li> <li>• Impianti assistenza aeromobili</li> </ul>

Tabella 3-4 Intervento B1: opere principali e complementari

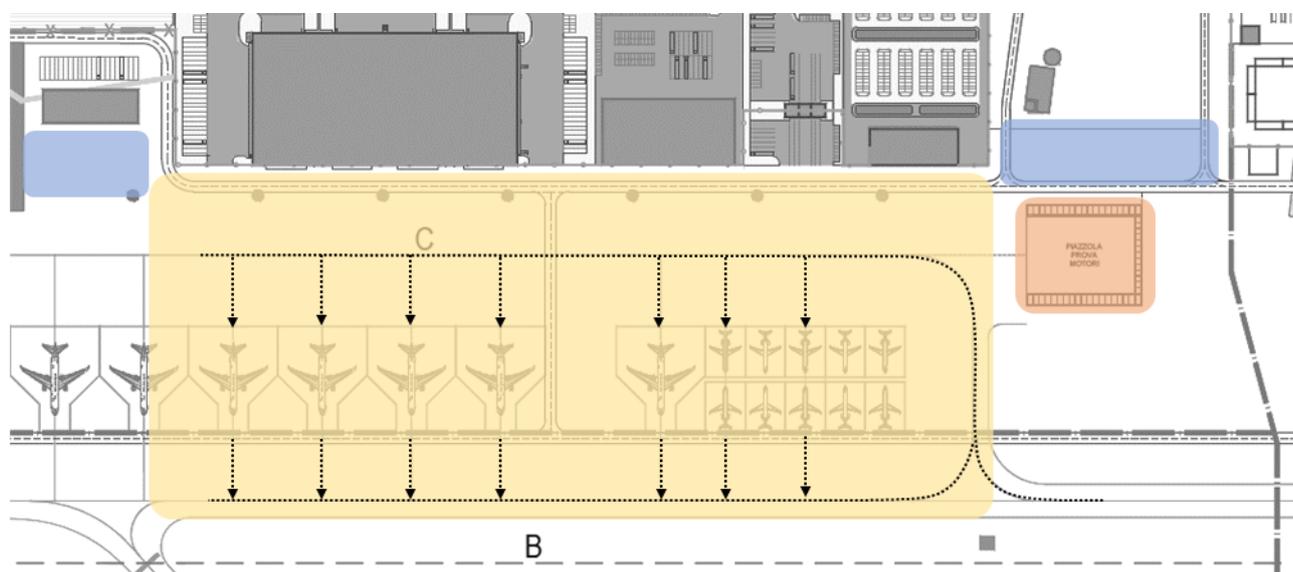
#### A. Opere principali

Le nuove aree pavimentate si estendono complessivamente su una superficie di circa 211.830 mq, di cui ca. 186.630 mq a nord e 25.200 mq a sud, e sono finalizzate principalmente alla movimentazione e sosta degli aeromobili a terra.

#### Piazzali aeromobili

##### *Piazzale nord*

Per quanto riguarda l'area terminale nord il PSA ne prevede l'ampliamento in direzione est. L'ampliamento prevede la realizzazione di ulteriori piazzole di sosta per aeromobili sia commerciali che di aviazione generale, vie di rullaggio dedicate alla movimentazione a terra dei velivoli, due piazzali per i mezzi rampa e un'area per la prova motori.



#### Ampliamento piazzale nord

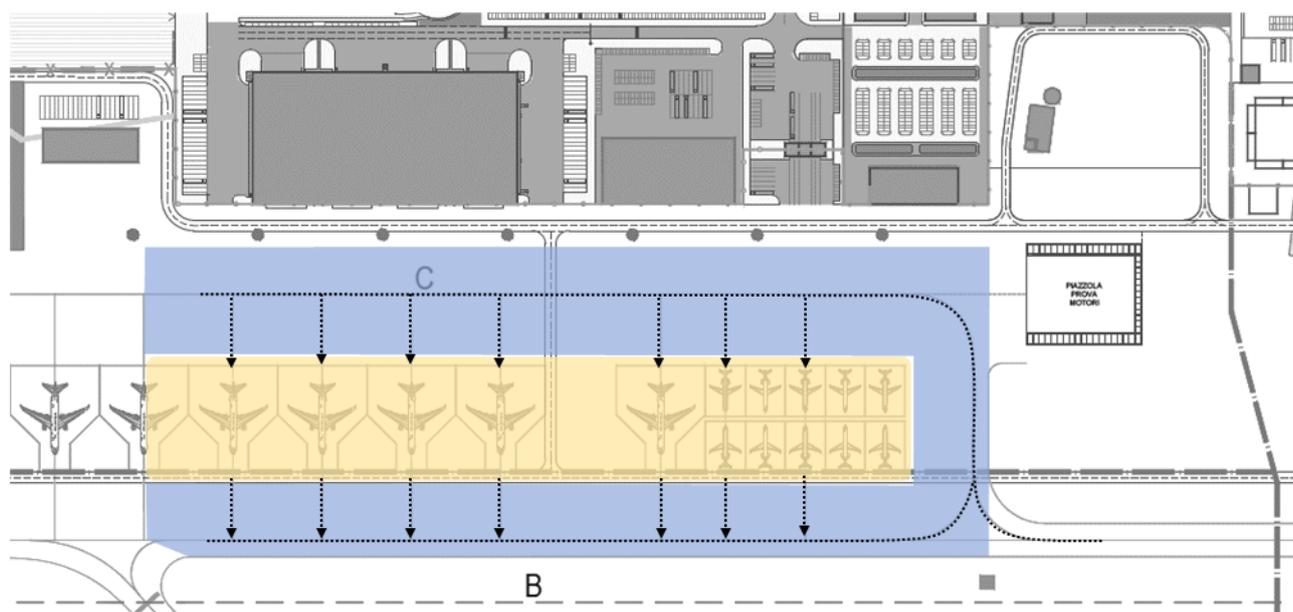
- Piazzale sosta aeromobili
- Piazzali mezzi handling
- Area prova motori

Figura 3-15 Intervento B1: Ampliamento piazzali nord, opere principali

Complessivamente l'incremento di superficie pavimentata si quantifica in ca. 176.130 mq. A questa si aggiungono due aree pavimentate di pertinenza destinate alla sosta dei mezzi handling: uno sul

lato ovest in prossimità dell'area manutentiva di estensione pari a 4.500 mq, uno altresì sul lato orientale di 6.000 mq circa di superficie.

La configurazione individuata (cfr. Figura 3-16) prevede l'uniformità a quella esistente, ovvero piazzole di sosta di tipo self-manouvering dimensionate per aeromobili di classe "D" e due vie di circolazione, una lato terminal e una lato pista di volo, per il rullaggio degli aeromobili. Tale layout permette l'uso delle piazzole in configurazione mista anche per aeromobili di dimensioni maggiori (code "E" o code "F") altresì in push-back.



#### Ampliamento piazzale nord

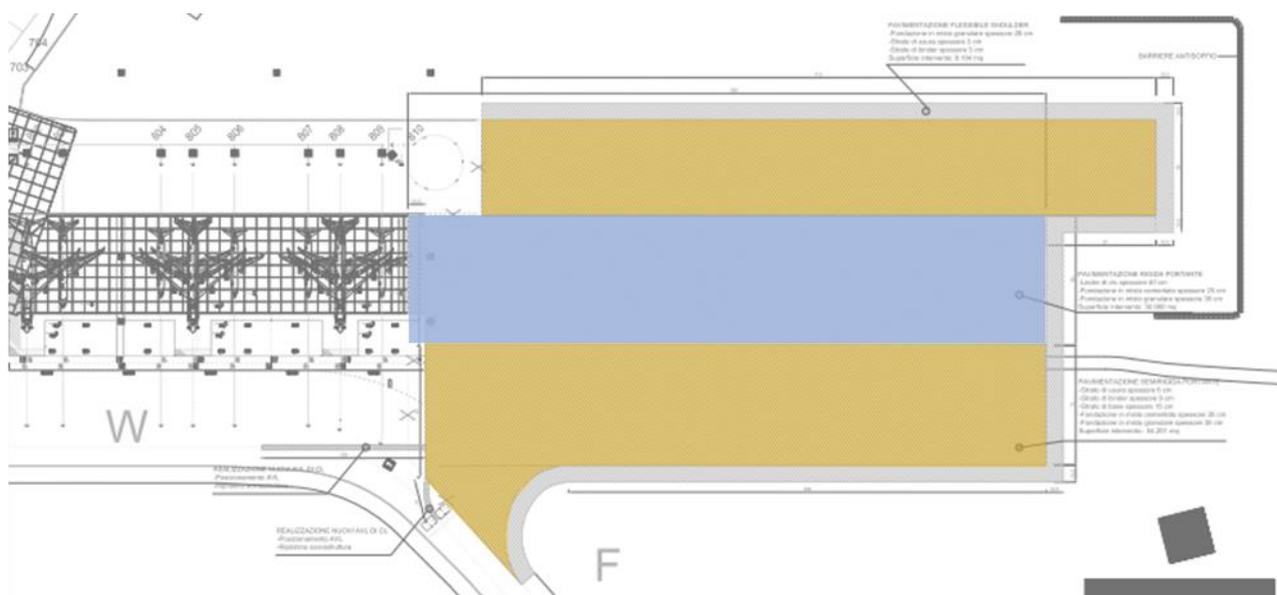
■ Sosta aeromobili

■ Vie di rullaggio

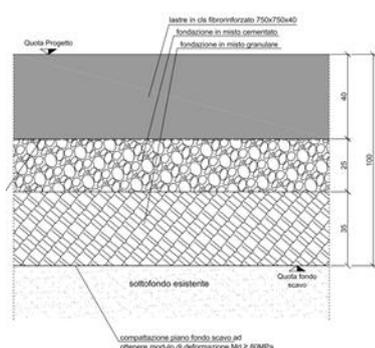
Figura 3-16 Intervento B1: Ampliamento piazzali nord, configurazione operativa piazzale aeromobili

In termini di stand per la sosta dei velivoli tale intervento consente un incremento di 6 piazzole di sosta per gli aeromobili commerciali e 10 stand destinati al traffico di aviazione generale nel settore più orientale in prossimità dell'aerostazione dedicata a tale componente di traffico. Tutte le piazzole di sosta degli aeromobili saranno dotate di pozzetti per la fornitura di carburante (PIT) per i velivoli in sosta. Il piazzale si completa con un'area dedicata alla prova motori con orientamento verso est dei motori per le attività di manutenzione degli aeromobili.

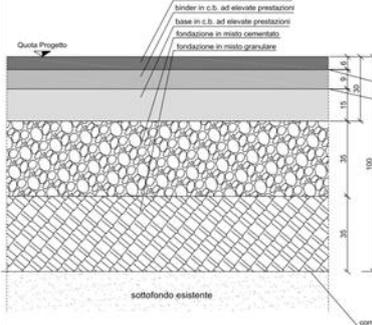
Da un punto di vista costruttivo, in analogia alle attuali infrastrutture di volo, la pavimentazione è di tipo rigido per le aree di sosta dei velivoli e semirigido portante per le aree di manovra. A queste si aggiunge una pavimentazione di tipo flessibile per le shoulder laterali. Ne consegue pertanto un differente pacchetto strutturale in ragione della tipologia di pavimentazione secondo lo schema riportato di seguito.



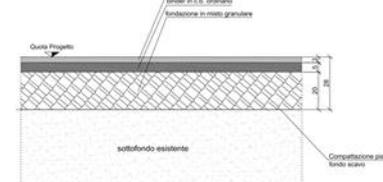
**Pavimentazione di tipo rigido**



**Pavimentazione di tipo semirigido**



**Pavimentazione di tipo flessibile**



**Pavimentazione di tipo flessibile**

- lastre in cls fibrorinforzato: 40 cm;
- fondazione in misto cementato: 25 cm;
- fondazione in misto granulare: 35 cm.

**Pavimentazione di tipo semirigido**

- usura in c.b.: 6 cm;
- binder in c.b.: 9 cm;
- base in c.b.: 15 cm;
- fondazione in misto cementato: 35 cm;
- fondazione in misto granulare: 35 cm.

**Pavimentazione di tipo flessibile**

- usura in c.b.: 3 cm;
- binder in c.b.: 5 cm;
- fondazione in misto granulare: 20 cm.

Figura 3-17 Intervento B1: Ampliamento piazzale nord (fase 1), caratteristiche strutturali

Dalle sezioni tipologiche riportate in Figura 3-17 si evince come gli strati di fondazione e sottofondazione delle aree pavimentate principali raggiungano una profondità di circa 1 m.

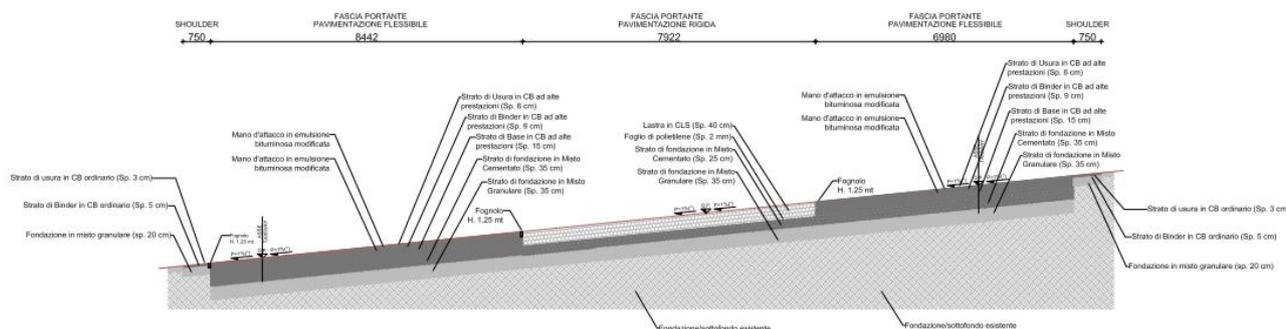


Figura 3-18 Intervento B1: Ampliamento piazzale nord, caratteristiche strutturali: sezione tipo

### Piazzale sud

Per quanto riguarda l'area terminale sud gli interventi di completamento del piazzale si localizzano alle estremità orientale dell'attuale area dedicata alla sosta degli aeromobili su una superficie complessiva di circa 25.200 mq attualmente antropizzata. La riconfigurazione dell'area landside ad est dell'aerostazione con lo spostamento di alcune funzioni a nord dell'aeroporto permette la riconfigurazione dell'attuale piazzale aeromobile attraverso la realizzazione di una via di rullaggio per l'utilizzo degli stand in self-manouvering per i velivoli di classe C e una piazzola "remota" dedicata esclusivamente alle operazioni di de-icing.

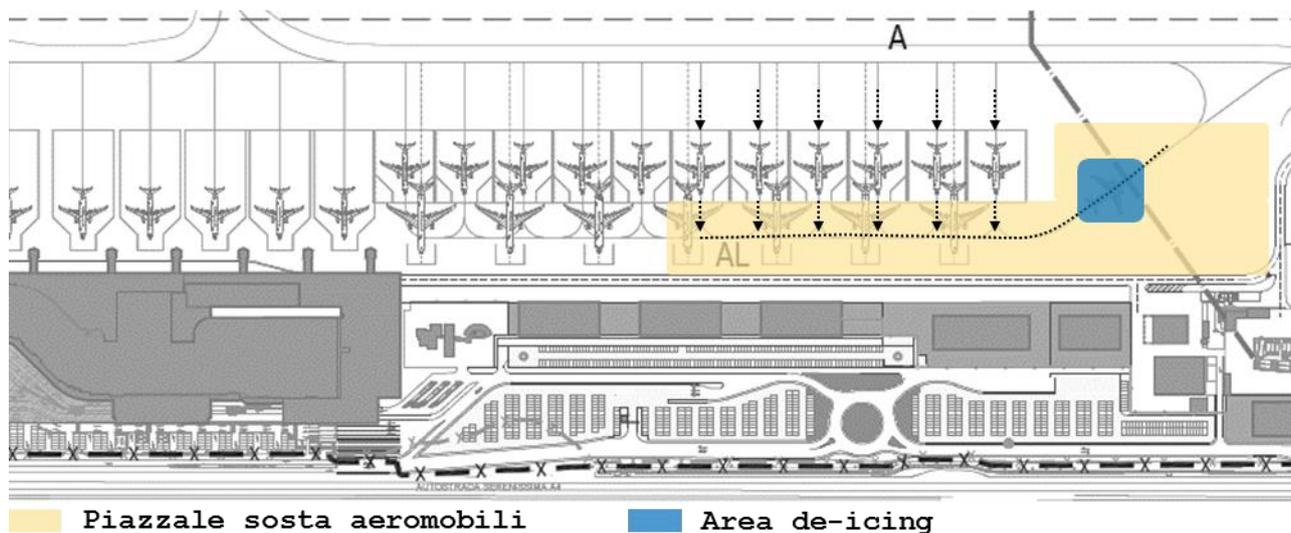


Figura 3-19 Intervento B2: Ampliamento piazzali sud, opere principali

La configurazione individuata fornisce 6 piazzole per aeromobili di classe "C" in self-manouvering o alternativamente 4 stand per velivoli cat. "D" con manovre in push-back. A queste in posizione remota lungo la taxilane si ubica la piazzole de-icing sostitutiva a quella attuale dimensionata per aeromobili fino alla classe "E".

Per quanto concerne la tipologia costruttiva, questa risulta coerente con quella delle infrastrutture esistenti: sovrastruttura di tipo rigido per gli stand di sosta dei velivoli e di tipo flessibile o semi-flessibile per le vie di circolazione (apron taxiway).

### Piazzali mezzi handling

L'intervento B1 comprende la realizzazione di due aree dedicate alla sosta dei mezzi handling, una prima di 4.500 mq circa in posizione baricentrica il piazzale aeromobili nord nella configurazione finale di Piano, una seconda invece adiacente l'aerostazione di Aviazione Generale di estensione circa 6.000 mq (cfr. Figura 3-15).

Tali piazzali sono finalizzati alla sosta dei mezzi rampa, ovvero tutti quei mezzi aeroportuali necessari allo svolgimento delle attività aeroportuali a servizio degli aeromobili.

Da un punto di vista costruttivo la pavimentazione è tipo rigido a meno delle aree di raccordo con le aree pavimentate attuali per le quali si prevede una tipologia flessibile in conglomerato bituminoso.



#### *Pavimentazione di tipo rigido*

- lastre in cls fibrinforzato: 40 cm;
- fondazione in misto cementato: 25 cm;
- fondazione in misto granulare: 30 cm.

#### *Pavimentazione di tipo semirigido*

- usura in c.b.: 3 cm;
- binder in c.b.: 5 cm;
- base in c.b.: 12 cm;
- fondazione in misto cementato: 20 cm;
- fondazione in misto granulare: 20 cm.

Figura 3-20 Intervento B1: Piazzali mezzi handling, caratteristiche strutturali

### *B. Opere secondarie*

Il gruppo delle opere complementari risulta costituito dalle seguenti tipologie di impianto:

- di gestione delle acque meteoriche;
- Impianti e AVL (Aiuti Visivi Luminosi);
- di illuminazione.

### Impianti di gestione delle acque meteoriche

Le nuove aree di piazzale sono dotate di opportuni impianti per la raccolta delle acque di dilavamento attraverso fognoli posti in funzione delle pendenze dei rilevati di progetto e allontanate attraverso la rete verso gli impianti di trattamento prima della loro scarico nel ricettore finale. Questo si differenzia in ragione della localizzazione dell'intervento all'interno del sedime aeroportuale secondo lo schema di seguito e meglio dettagliato nel capitolo 4 al quale si rimanda per un maggior approfondimento sul modello gestionale delle acque meteoriche.

Specificatamente alla piazzola de-icing, questa è dotata di fognoli posti lungo tutti i lati, coerentemente con le pendenze della superficie pavimentata, in modo da raccogliere tutte le acque

di dilavamento ed evitare possibili sversamenti di glicole al di fuori della piazzola stessa. Queste vengono raccolte in vasche di raccolta costituite da 8 elementi prefabbricati con una capacità totale di 400 mc il cui svuotamento avviene tramite rimozione meccanica e trasporto con autocisterne.

- Piazzale nord
  - Separazione prima e seconda pioggia
  - Disoleazione prima pioggia
  - Scarico in sottosuolo prima e seconda pioggia tramite pozzi perdenti
- Piazzale sud-est
  - Separazione prima e seconda pioggia
  - Disoleazione prima pioggia
  - Scarico prima pioggia in fognatura
  - Scarico seconda pioggia in sottosuolo tramite pozzi perdenti
- Area de-icing
  - Durante le operazioni di de-icing:
    - Raccolta delle acque in vasche
    - Svuotamento meccanico e trasporto a rifiuto/trattamento con autocisterna
  - In assenza di operazioni di de-icing:
    - Separazione 1 e 2 pioggia
    - Trattamento disoleazione 1 pioggia
    - Recapito in fognatura 1 pioggia
    - Dispersione in sottosuolo 2 pioggia con pozzi perdenti

### Impianti e AVL

Gli impianti AVL, ovvero Aiuti Visivi Luminosi, consistono nelle luci e cartelli luminosi finalizzati a fornire agli aeromobili le indicazioni necessarie per le fasi di movimentazione a terra in condizioni notturne o di bassa visibilità. Questi sono definiti e posizionati in funzione della normativa EASA. Limitatamente alle aree di sosta a nord, si prevede l'installazione di pozzetti PIT in prossimità di ciascuna stand per la fornitura del carburante avio attraverso una pipeline interrata dedicata e direttamente collegata al deposito carburanti nord (cfr. Intervento E2, par. 3.2.6.2).

### Impianti di illuminazione

Le nuove aree piazzale saranno dotate di sistemi di illuminazione a LED su torrifaro. Queste sono opportunamente dimensionate al fine di garantire una corretta illuminazione sia le grandi aree a piazzale che i percorsi stradali interni. La configurazione del sistema di illuminazione è coerente con l'attuale area di sosta nord.

#### *3.2.3.2 Intervento B2: Completamento vie di rullaggio e raccordi*

Per quanto attiene il sistema delle vie di rullaggio di connessione tra le aree terminali e la pista di volo, il PSA prevede il potenziamento e l'ottimizzazione del sistema taxiway al fine di ottimizzare la capacità complessiva delle infrastrutture di volo, in particolar modo nell'ottica di un modello operativo che prevede un uso bidirezionale della pista di volo (cfr. par. 4.3.2), attraverso la riduzione dei tempi

di occupazione della pista e l'eliminazione di possibili punti di conflitto nel sistema di gestione a terra degli aeromobili.

Specificatamente all'intervento B2, il PSA prevede sia il completamento della via di rullaggio nord per il collegamento della testata 28 (estremità est della pista di volo) con il piazzale aeromobili nord, sia il potenziamento del sistema di raccordi con la pista di volo sia nella direzione 28 (movimenti da est verso ovest) sia in quella opposta 10 (movimenti da ovest verso est).

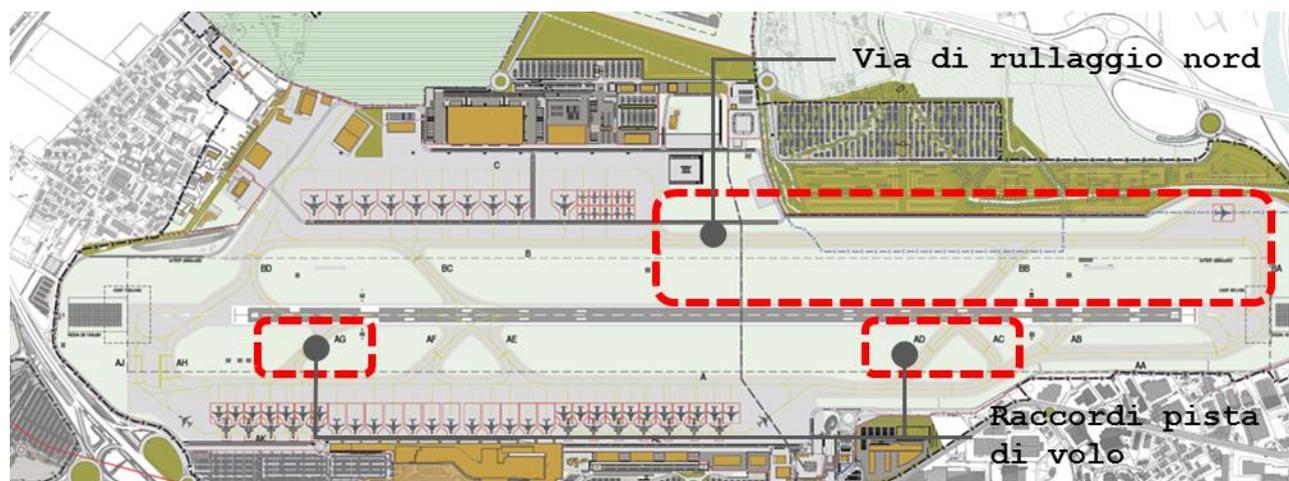


Figura 3-21 Intervento B2: localizzazione degli interventi

Secondo l'articolazione tra opere aeroportuali ed opere complementari, il quadro degli interventi è articolato secondo lo schema riportato in Tabella 3-5.

<i>Tipologia</i>	<i>Interventi</i>
Opere principali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Via di rullaggio nord</li> <li>• Area de-icing nord-est</li> <li>• Raccordi pista di volo</li> </ul>
Opere complementari	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impianti acque meteoriche</li> <li>• Impianti assistenza aeromobili</li> <li>• Viabilità perimetrale</li> </ul>

Tabella 3-5 Intervento B2: opere principali e complementari

#### *A. Opere principali*

Complessivamente il quadro complessivo delle opere principali interessa una superficie totale di circa 134.000 mc.

#### Via di rullaggio nord

La via di rullaggio nord (attualmente denominata "W" ma rinominata "B" secondo l'assetto del PSA), unitamente ai raccordi "BA" e "BB" permette il collegamento dell'area terminale nord con la pista di volo lato testata 28 (lato est del sedime). Questa si estende su una lunghezza di circa 2.000 m su

una superficie totale di 86.100 mq. La sezione ha una larghezza di 23 m a cui si aggiungono due shoulders laterali di larghezza ciascuna pari a 9,5 m.

Per quanto concerne le caratteristiche strutturali, la pavimentazione portante è di tipo semirigido con una sezione tipo che presenta un pacchetto strutturale analogo a quanto previsto per le aree di manovra del piazzale aeromobili nord (cfr. Figura 3-17). La profondità della fondazione e sottofondazione pertanto raggiunge una quota di circa 1 m al di sotto del piano campagna. Le shoulders altresì avranno una pavimentazione di tipo flessibile in conglomerato bituminoso con una profondità del pacchetto strutturale di circa 28 cm (3 cm strato di usura, 5 cm strato di binder, 20 cm fondazione in misto granulare).

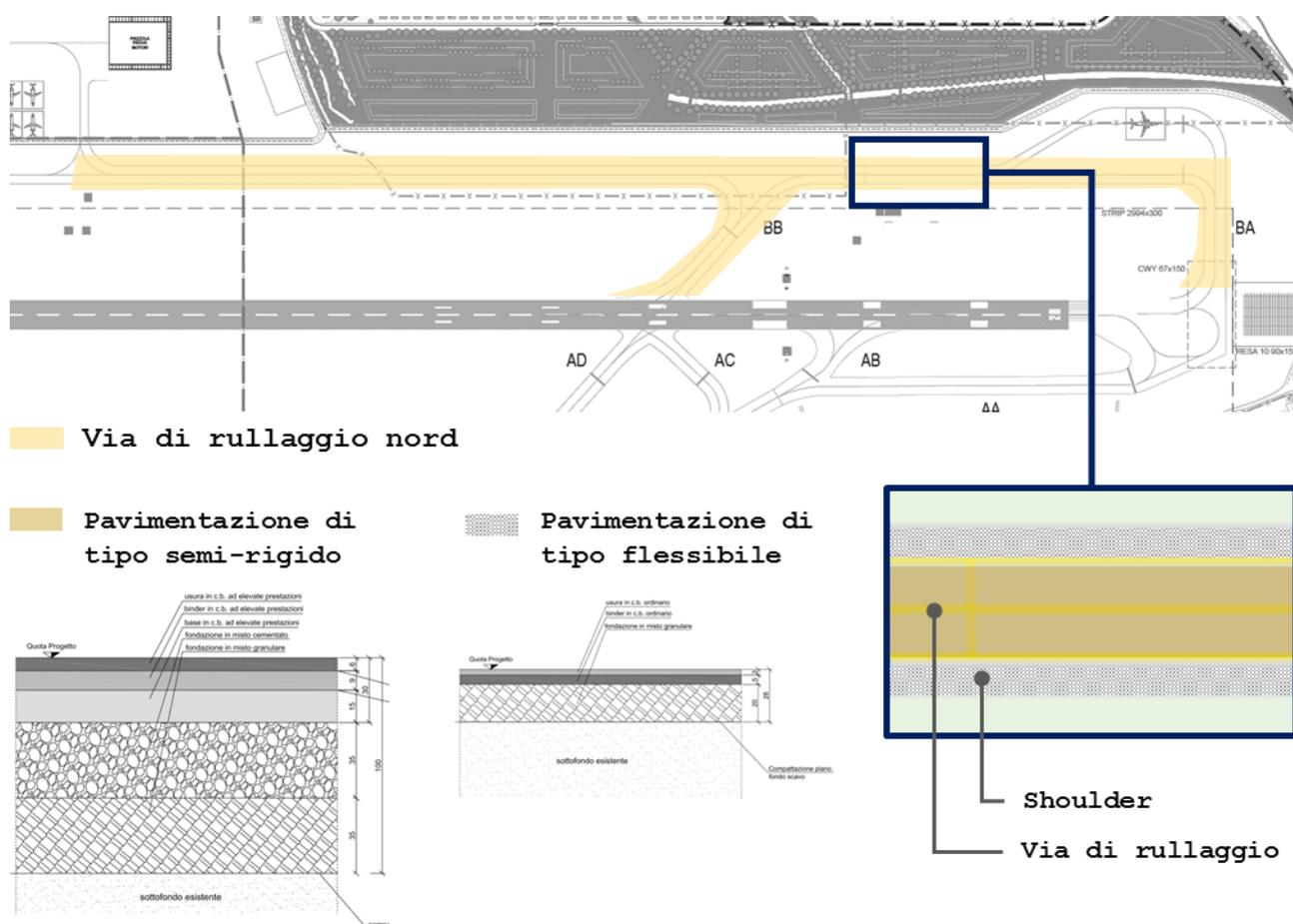


Figura 3-22 Intervento B2: Via di rullaggio nord, opere principali e caratteristiche strutturali

### Area de-icing nord-est

In prossimità della testata 28 della pista di volo, lungo la nuova via di rullaggio nord, è ubicata un'area dedicata alle operazioni di de-icing in condizioni di basse temperature connessa al sistema delle infrastrutture di volo attraverso una taxiway dedicata.

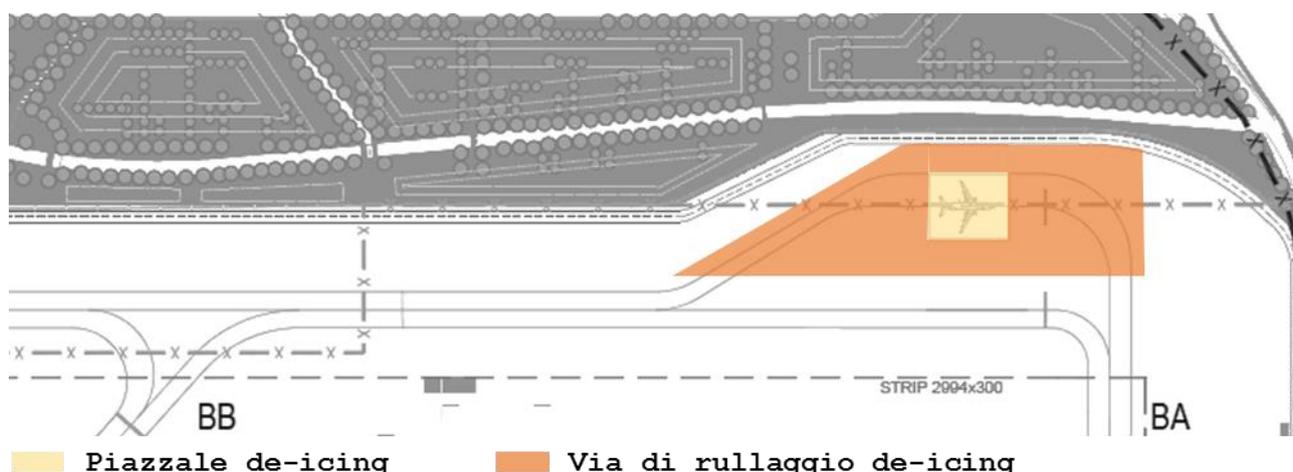


Figura 3-23 Intervento B2: Area de-icing nord-est, opere principali

Il sistema di de-icing nord-est si estende nel totale su una superficie di 23.200 mq, di cui 7.100 mq per lo stand de-icing e 16.100 di via di rullaggio. Questa presenta una lunghezza di circa 350 m e una larghezza di 23 m a cui si aggiungono due shoulders laterali di 9,5 m.

Per quanto concerne le caratteristiche strutturali queste dipendono dalla sollecitazioni cui la pavimentazione è sottoposta. Ne deriva pertanto come l'area di piazzale dello stand per il de-icing è di tipo rigido in lastre cls, altresì la quota parte destinata alla movimentazione degli aeromobili di tipo semirigido in conglomerato bituminoso. Le caratteristiche strutturali delle nuove pavimentazioni saranno analoghe a quelle individuate per le altre infrastrutture di volo.

#### Raccordi pista di volo

Nel layout del sistema delle infrastrutture di volo secondo la configurazione individuata dal Piano di sviluppo si prevede la presenza di ulteriori tre raccordi pista a servizio dell'area sud denominati AG, AD e AC con l'obiettivo sia di ridurre i tempi di occupazione della pista di volo sia di incrementare la capacità della pista di volo nella direzione 10 e, conseguentemente, poter applicare il modello operativo aeronautico previsto al futuro (cfr. par. 4.3.2).

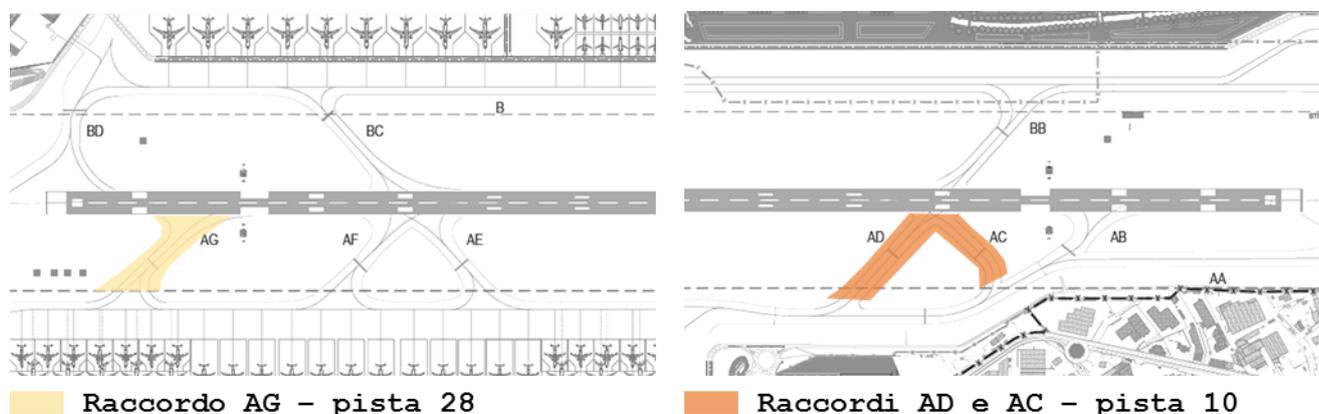


Figura 3-24 Intervento B2: Raccordi pista di volo, opere principali

I raccordi presentano una sezione conforme alle vie di rullaggio, ovvero con una larghezza di 23 metri per la superficie portante e due shoulders laterali di 9,5 m ciascuna. In termini areali l'estensione è di circa 8.700 mq per il raccordo AG e 15.200 per il sistema AD e AC.

Anche in questo caso le caratteristiche strutturali della pavimentazione dipendono dal tipo di sollecitazione che la pavimentazione è soggetta. Nel caso specifico le caratteristiche strutturali sono coerenti e congruenti a quelle delle altre infrastrutture di volo e più in particolare alla via di rullaggio.

### B. Opere complementari

Il gruppo delle opere complementari risulta costituito dalle seguenti tipologie di impianto:

- raccolta, trattamento e smaltimento delle acque meteoriche;
- AVL (Aiuti Visivi Luminosi);
- viabilità perimetrale.

#### Impianti di gestione delle acque meteoriche

Rimandando al paragrafo 4.4.3 la descrizione del modello di gestione delle acque meteoriche nelle condizioni di esercizio dell'aeroporto al 2030, per quanto riguarda lo specifico dell'intervento oggetto di trattazione in tale paragrafo, non si prevedono per le infrastrutture di volo impianti di trattamento delle acque meteoriche.

Per quanto concerne invece la nuova piazzole de-icing si prevede la realizzazione di una rete di raccolta delle acque di dilavamento lungo il perimetro dello stand. Durante le operazioni di de-icing queste vengono convogliate verso specifiche vasche di raccolta successivamente svuotate meccanicamente.

Al contrario durante l'assenza di operazioni, la rete di raccolta si differenzia per le acque di prima e seconda pioggia. Le prime vengono convogliate in un sistema di trattamento e successivamente immesse nel Canale della Morla; le seconde invece vengono disperse nel sottosuolo attraverso opportuni pozzi perdenti.

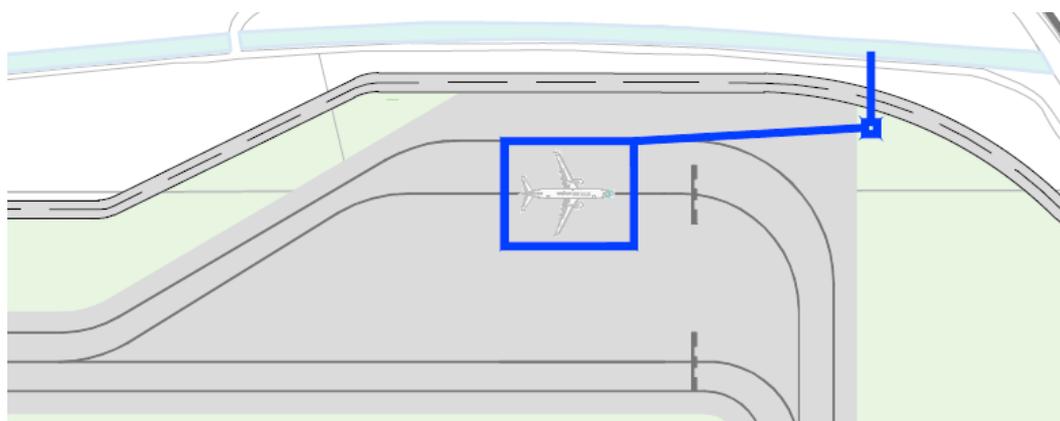


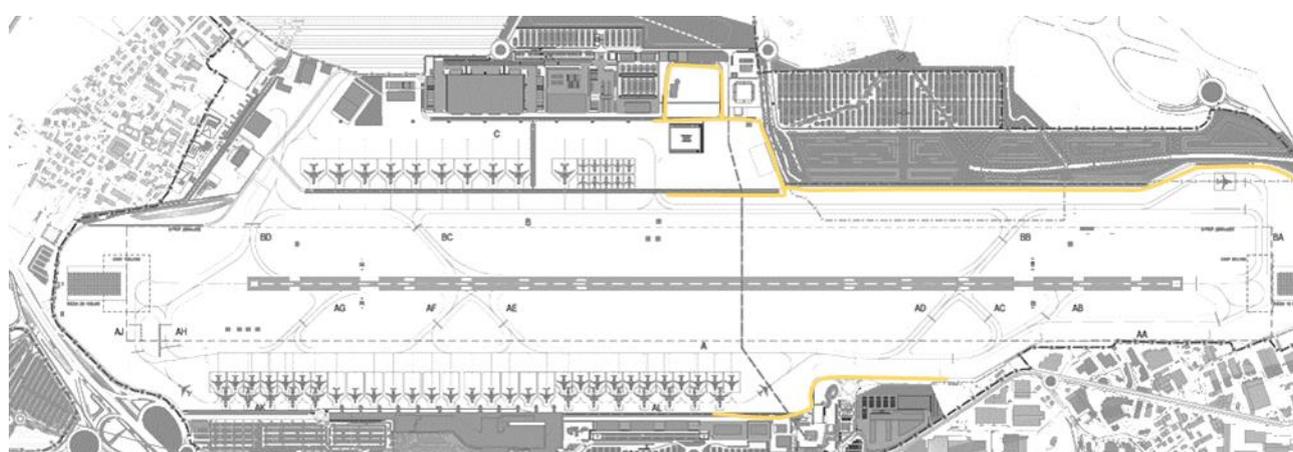
Figura 3-25 Intervento B2: gestione e raccolta acque meteoriche piazzola de-icing nord-est, opere complementari

### Impianti AVL

In analogia a quanto previsto per l'intervento B1, il sistema impiantistico connesso agli AVL, ovvero Aiuti Visivi Luminosi, risulta coerente con quanto previsto dalla normativa di settore internazionale (EASA). Per questi sarà adottata una tecnologia a LED.

### Viabilità perimetrale

Contestualmente alla nuova configurazione airside del sistema delle vie di rullaggio e, di conseguenza del sedime aeroportuale al 2030, si prevede l'adeguamento della viabilità perimetrale secondo il nuovo limite doganale airside-landside. L'intero intervento interessa una superficie di oltre 37.000 mq a cui si aggiunge un piazzale dedicato alle operazioni di addestramento per i VVF di circa 4.500 mq ad est del piazzale aeromobili.



 Viabilità perimetrale

 Pavimentazione di tipo flessibile

- usura in c.b. 3 cm
- binder 4 cm
- strato di base 10 cm
- preparazione di bosa con stabilizzato di cava 10 cm
- sottofondazione in misto granulare 20 cm
- rilevato con misto riciclato spessore variabile

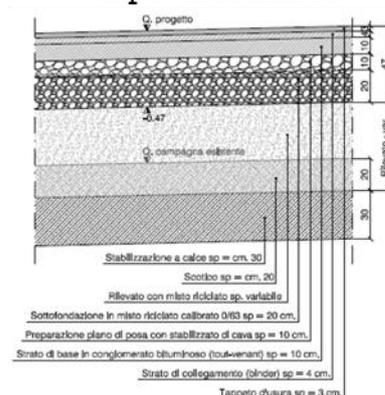


Figura 3-26 Intervento B2: viabilità perimetrale, opere complementari

La viabilità perimetrale presenta una sezione a due corsie della larghezza pari a 2,75 m ciascuna a cui si aggiungono 2 banchine di 0,75 m ciascuna e 2 cordoli laterali a protezione dell'arginello. Complessivamente la larghezza è pari a circa 7,5 metri.

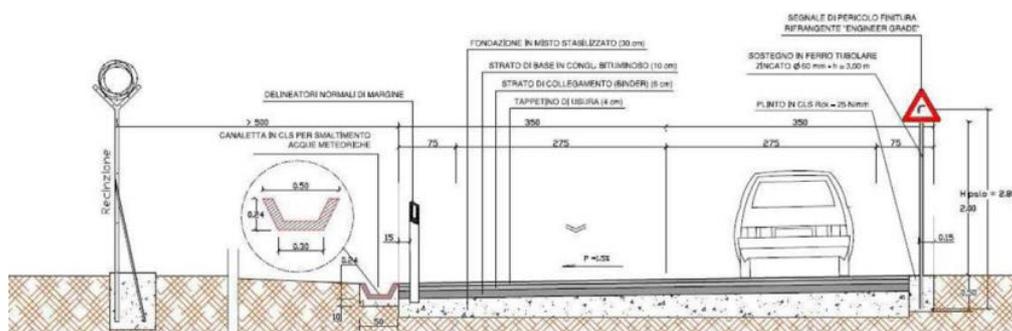


Figura 3-27 Intervento B2: viabilità perimetrale - sezione, opere complementari

La pavimentazione è di tipo flessibile in conglomerato bituminoso con un pacchetto strutturale adeguato al transito dei mezzi che operano normalmente in area aeroportuale e dimensionato per un carico massimo prodotto da un assale da 12 ton su ruote gemellate (cfr. Figura 3-26).

### 3.2.3.3 Intervento B3: Adeguamento infrastrutture di volo

Tra gli obiettivi che il PSA si pone, vi è la necessità di adeguare il sistema aeroportuale alla normativa europea EASA alla quale tutti gli scali aeroportuali sono soggetti. Nell'ambito di tale adeguamento normativo, si prevede l'adeguamento delle superfici denominate RESA (Runway End Safety Area), ovvero le aree adiacenti alla testata pista destinate primariamente a ridurre il rischio degli aeromobili che dovessero atterrare troppo corti o uscire oltre la fine pista in decollo o in atterraggio. Le attuali RESA della pista di volo 10/28, infatti, non risultano pienamente conformi a detta ultima normativa europea.

La RESA rientra tra le superfici pertinenti una infrastruttura di volo e destinata a fascia di sicurezza in caso di uscita dell'aereo dalla pista di volo.

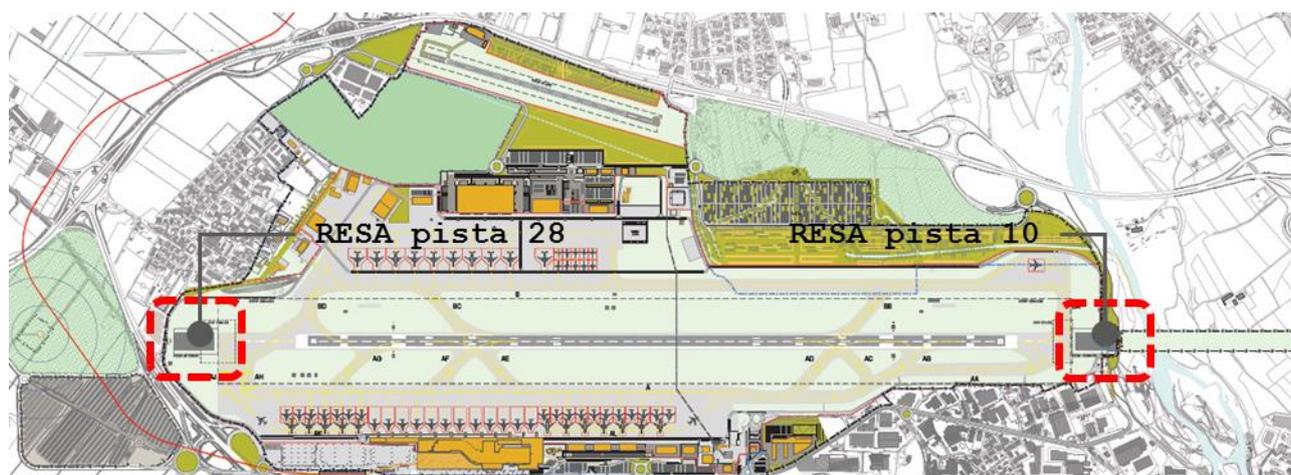


Figura 3-28 Intervento B2: localizzazione interventi

Nell'articolazione delle opere per tipologie, il quadro degli interventi previsti risulta articolato così come riportato in Tabella 3-6.

Tipologia	Interventi
Opere principali	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resa testata pista (10 e 28)</li> </ul>
Opere complementari	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riconfigurazione area esterna al sedime e interrimento tratto SP17</li> </ul>

Tabella 3-6 Intervento B1: opere principali e complementari

#### A. Opere principali

L'individuazione della configurazione adottata nel Piano di sviluppo deriva da uno studio di prefattibilità finalizzato all'individuazione della soluzione progettuale più idonea sia rispetto ai criteri normativi sia rispetto alla specificità del caso e al contesto territoriale in cui si collocano. Entrambe le aree necessarie per l'adeguamento risultano essere limitate: da barriere infrastrutturali ad ovest (viabilità principale e locale), da barriere infrastrutturali ed ambientali ad est (Viabilità locale, Fiume Serio e relativo parco).

Stante le suddette problematiche, l'obiettivo principale di tale studio infatti è quello di individuare una soluzione ottimale alternativa a quella standard in grado di minimizzare l'impatto ambientale, progettuale ed economico. La configurazione progettuale individuata vede una RESA di dimensioni 155x90 m e un sistema di arresto EMAS, ovvero blocchi di calcestruzzo alleggerito in grado di collassare sotto il peso dell'aeromobile e garantire così una progressiva decelerazione del velivolo fino al completo arresto in sicurezza durante un overrun. Tale soluzione progettuale permette il contenimento dell'impronta superficiale rispetto ad una RESA di tipo erboso, per la quale è prevista un'area di dimensioni 240x90m, e pertanto di risolvere l'interferenza con i vincoli esterni al sedime aeroportuale rappresentati dalla viabilità locale (svincolo accesso aeroporto, strada per Orio al Serio) e provinciale (SP591bis Cremasca) ad ovest e la SP17 e il Fiume Serio con il relativo parco ad est.

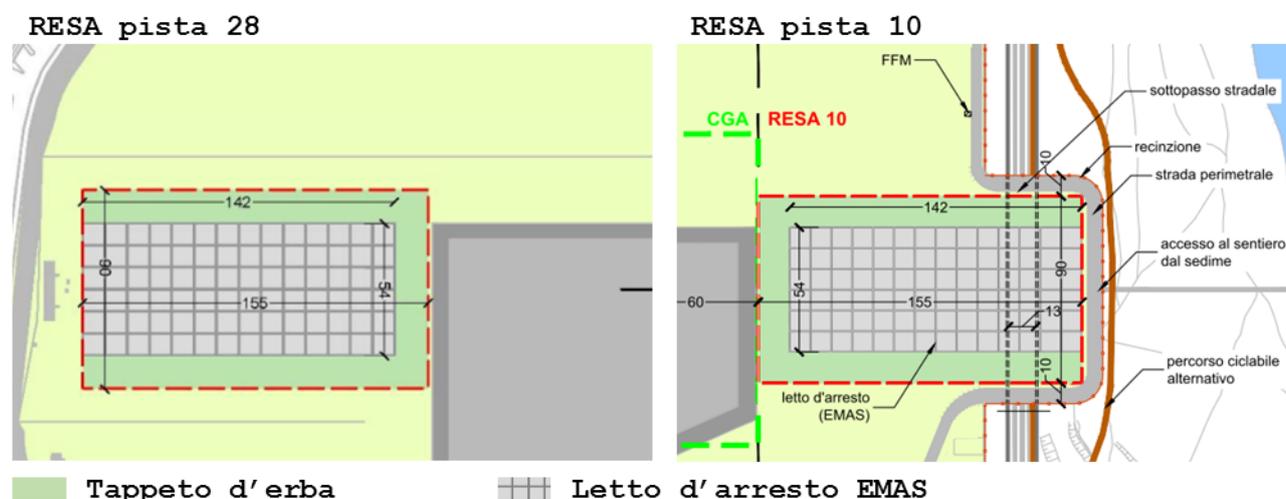


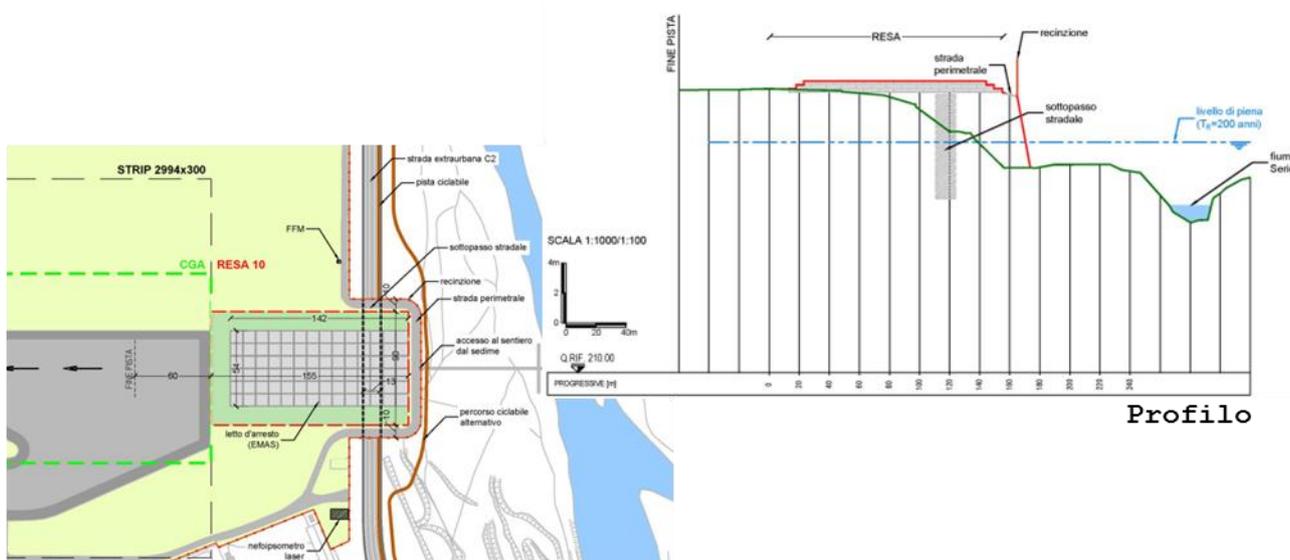
Figura 3-29 Intervento B2: Adeguamento infrastrutture di volo, configurazione progettuale RESA

Ciascuna RESA è costituita da un tappeto d'erba di lunghezza di 10,7 m circa e un letto di arresto di 142 m circa. La larghezza del sistema EMAS è di 54 m centrati sul prolungamento dell'asse pista. Per quanto riguarda il lato orientale della pista di volo, la RESA di pista 10, si rende necessario l'esproprio del territorio contermina la testata attualmente interessato dall'asse viario SP17 e dell'area a verde lungo il Fiume Serio. Essendo il piano campagna posto ad una differente quota rispetto alla pista di volo, la RESA sarà di tipo in rilevato. Tale soluzione comporta quindi la riconfigurazione dell'area verde esterna nonché l'interramento del tratto della SP17 in prossimità della testata pista (opera complementare).

### B. Opere complementari

Per quanto concerne la RESA 10 ad est del sedime aeroportuale, gli interventi di adeguamento richiedono l'incremento della superficie fuori dal sedime aeroportuale su un'area che va ad interessare la SP17 e parzialmente il parco del Serio. Tale area è quantificata in circa 3.410 mq. Come detto precedentemente, data la differente quota del piano campagna dove transita la SP17 e la pista di volo, la RESA sarà poggiata su un corpo rilevato che interessa parzialmente l'area esterna al sedime. Ne consegue come una parte del tratto della SP17 debba essere oggetto di interrimento al fine di non interessare l'alveo del Fiume Serio ed occupare parte del territorio del relativo Parco regionale.

Unitamente a tale intervento si prevede inoltre la riconfigurazione del percorso ciclopedonale e la risistemazione a verde del parco del Serio.



RESA pista 10

Figura 3-30 Intervento B2: RESA Pista 10, interrimento strada SP17 e riconfigurazione del parco del Serio e dei percorsi ciclopedonali, opere complementari

### 3.2.4 Sistema funzionale C: Strutture di servizio

#### 3.2.4.1 Intervento C1: Edifici e servizi aeroportuali area sud

Il dislocamento delle attività aeroportuali e logistiche attualmente presenti a sud dell'aeroporto sul lato orientale rispetto all'aerostazione passeggeri nei nuovi edifici costituenti l'area terminale nord, consente la riconfigurazione di tale area secondo le esigenze individuate dal Piano di sviluppo. Se una quota parte dell'area viene destinata come ampliamento del piazzale aeromobili sud-est (intervento B1, cfr. par. 3.2.3.1), per la restante area il PSA prevede la realizzazione di tre strutture destinate ai servizi aeroportuali e di supporto, un edificio per i VVF e la riconfigurazione del sistema di accesso airside mediante un nuovo varco doganale.

Nella figura seguente si riporta la localizzazione delle opere costituenti l'intervento C1.

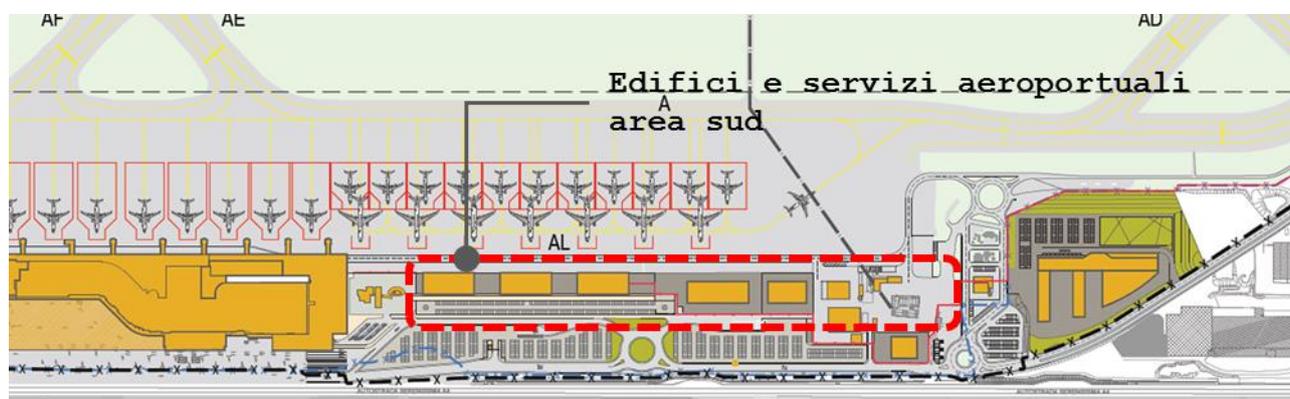


Figura 3-31 Intervento C1: localizzazione degli interventi

Secondo l'articolazione tra opere aeroportuali ed opere complementari, il quadro degli interventi è articolato così come riportato in Tabella 3-7:

<i>Tipologia</i>	<i>Interventi</i>
Opere principali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strutture servizi aviation</li> <li>• Stazione VVF</li> </ul>
Opere complementari	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotazione impiantistica</li> <li>• Opere di urbanizzazione</li> </ul>

Tabella 3-7 Intervento C1: opere principali e complementari

#### A. Opere principali

Le opere principali consistono in quattro edifici di cui tre destinati ad ospitare servizi aviation di supporto alle attività aeroportuali (mensa e catering, manutenzione, ricovero mezzi rampa) e uno invece per la stazione dei Vigili del Fuoco.

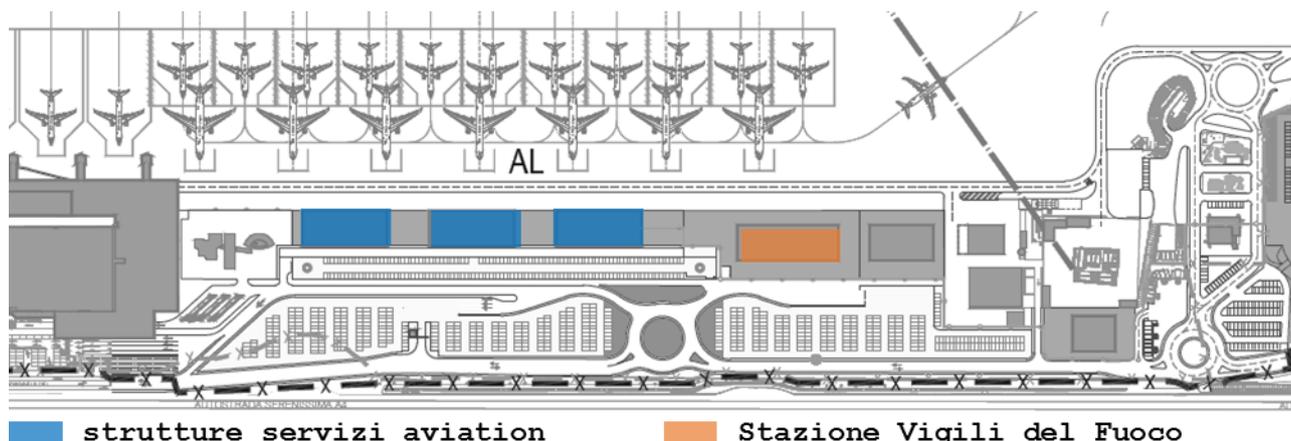


Figura 3-32 Intervento C1: Strutture servizi aviation e stazione VVF, opere principali

Gli edifici per le attività di supporto si sviluppano su pianta rettangolare di dimensioni 25x60 m, per una superficie coperta totale pari a 1.500 mq, e altezza pari a 14 m. A questi si aggiunge una superficie pavimentata di pertinenza pari a circa 2.400 mq (opere di urbanizzazione complementari). Questi come detto sono destinati alle attività di ricovero mezzi rampa, manutenzione veicoli e mensa e catering.

Il primo, posto in adiacenza alla torre di controllo, si articola su tre piani, di cui uno interrato, all'interno dei quali saranno ospitate tutte le attività connesse al ricovero dei veicoli aeroportuali, le aree destinate agli uffici e a servizio del personale, nonché i locali tecnici per gli impianti.

L'edificio destinato alla manutenzione si articola su un unico livello a meno di una quota parte destinata a spazi tecnici ed aree uffici e rialzata ad una quota superiore secondo i limiti e vincoli di altezza.

Nell'ultimo edificio si prevede infine il ricollocamento delle attività mensa e catering attualmente distribuite in due edifici distinti. L'articolazione su più livelli permette la differenziazione degli spazi in ragione delle attività: da una parte la ristorazione per gli addetti (mensa, servizi complementari, etc.), dall'altra le attività di catering per gli aeromobili e le aerostazioni.



Figura 3-33 Intervento C1: Strutture servizi aviation, prospetti

In adiacenza ai suddetti edifici si ubica la quarta struttura destinata alla caserma dei Vigili del Fuoco su una pianta di 1.800 mq e una altezza di 14 m analoga alle altre strutture. La relativa area pavimentata di pertinenza si estende su una superficie di circa 3.600 mq.

Sotto il profilo strutturale gli edifici sono caratterizzati da elementi prefabbricati con fondazioni dirette a plinto continuo in calcestruzzo armato e una struttura in elevazione fuori terra composta da pilastri, travi e solai in elementi prefabbricati in c.a. e in c.a.p. Vani scale e ascensori sono in c.a. gettato in opera.

### *B. Opere complementari*

Le opere complementari consistono nelle dotazioni impiantistiche e negli interventi di urbanizzazione delle aree pertinenti le nuove strutture per la movimentazione e sosta dei diversi mezzi.

#### Dotazione impiantistica

Le strutture sono dotate di impianti termici di climatizzazione connessi alla rete di teleriscaldamento/teleraffrescamento proveniente dalla centrale di trigenerazione (intervento E2). Per quanto riguarda i fabbisogni elettrici ed idrici, gli edifici saranno connessi alla rete aeroportuale. Al fine di contenere i consumi energetici per gli impianti di illuminazione si prevedono sistemi di tipo LED.

#### Opere di urbanizzazione

Le opere di urbanizzazione riguardano le aree pavimentate pertinenti le diverse strutture costituenti il quadro delle opere principali. Queste interessano una superficie di circa 6.000 mq. La tipologia di pavimentazione è di tipo flessibile in analogia agli altri interventi.

#### *3.2.4.2 Intervento C2: Edifici e servizi aeroportuali area nord*

Come noto, il PSA prevede lo sviluppo infrastrutturale dell'aeroporto a nord del sedime aeroportuale attraverso la realizzazione di una serie di edifici destinati alla logistica, alla manutenzione dei velivoli e a servizi aeroportuali unitamente alla relative opere di urbanizzazione delle aree pertinenti.

Queste pertanto si localizzano nel quadrante nord-ovest del sedime aeroportuale attuale in adiacenza al piazzale aeromobili nord secondo la configurazione di PSA (intervento B1).

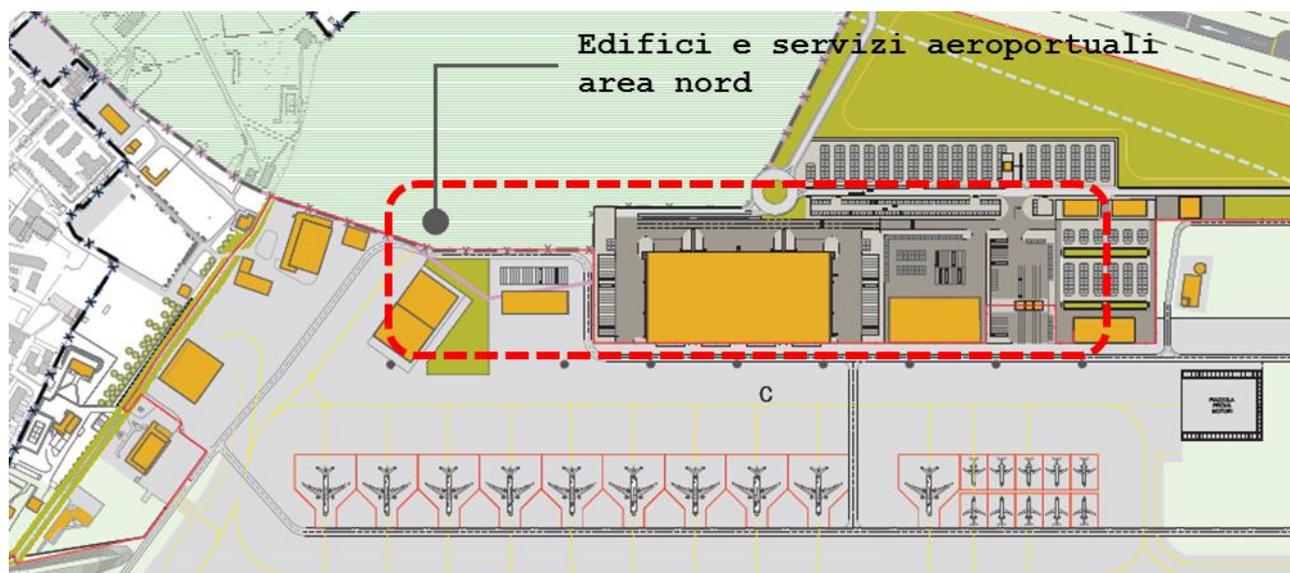


Figura 3-34 Intervento C2: localizzazione degli interventi

In analogia agli altri interventi, il quadro delle opere principali e complementari risulta così articolato.

<i>Tipologia</i>	<i>Interventi</i>
Opere principali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strutture polifunzionali per la logistica</li> <li>• Hangar aeromobili</li> <li>• Uffici direzionali</li> <li>• Stazione VVF</li> </ul>
Opere complementari	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotazione impiantistica</li> <li>• Opere di urbanizzazione</li> </ul>

Tabella 3-8 Intervento C2: opere principali e complementari

#### *A. Opere principali*

Il quadro complessivo degli interventi prevede la realizzazione di tre strutture polifunzionali dedicate alla logistica e costituenti la nuova area terminale cargo, un ulteriore hangar adiacente l'attuale in corso di realizzazione, due strutture a destinazione direzionale poste di fronte all'aerostazione di aviazione generale nonché una struttura adiacente l'area terminale cargo per la stazione dei Vigili del Fuoco in area nord.

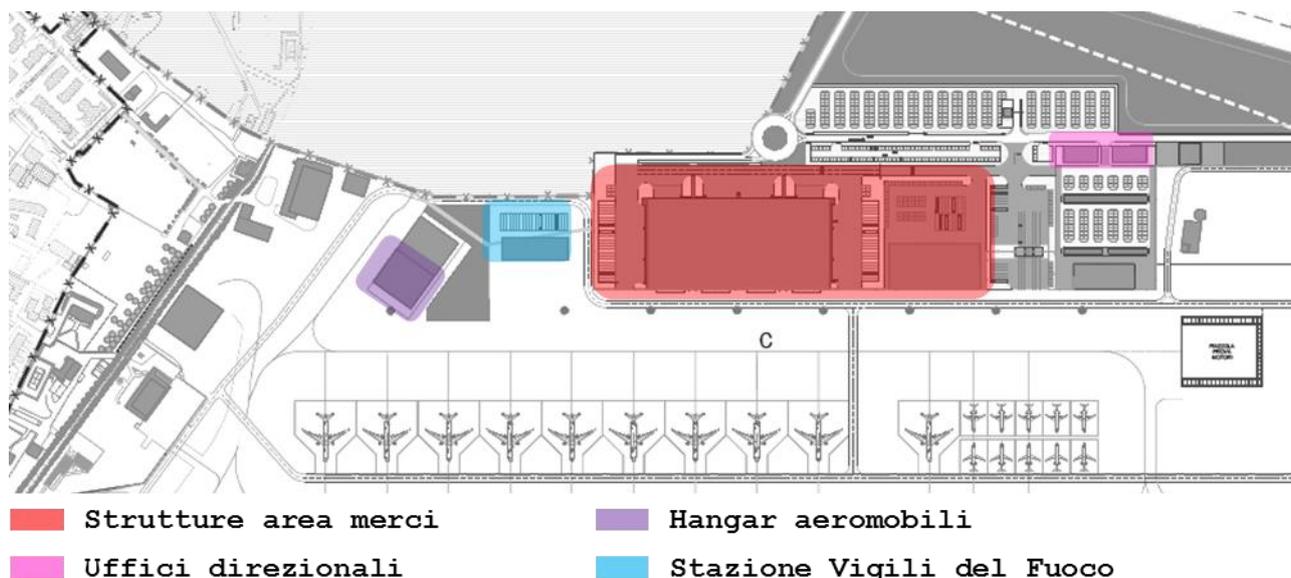
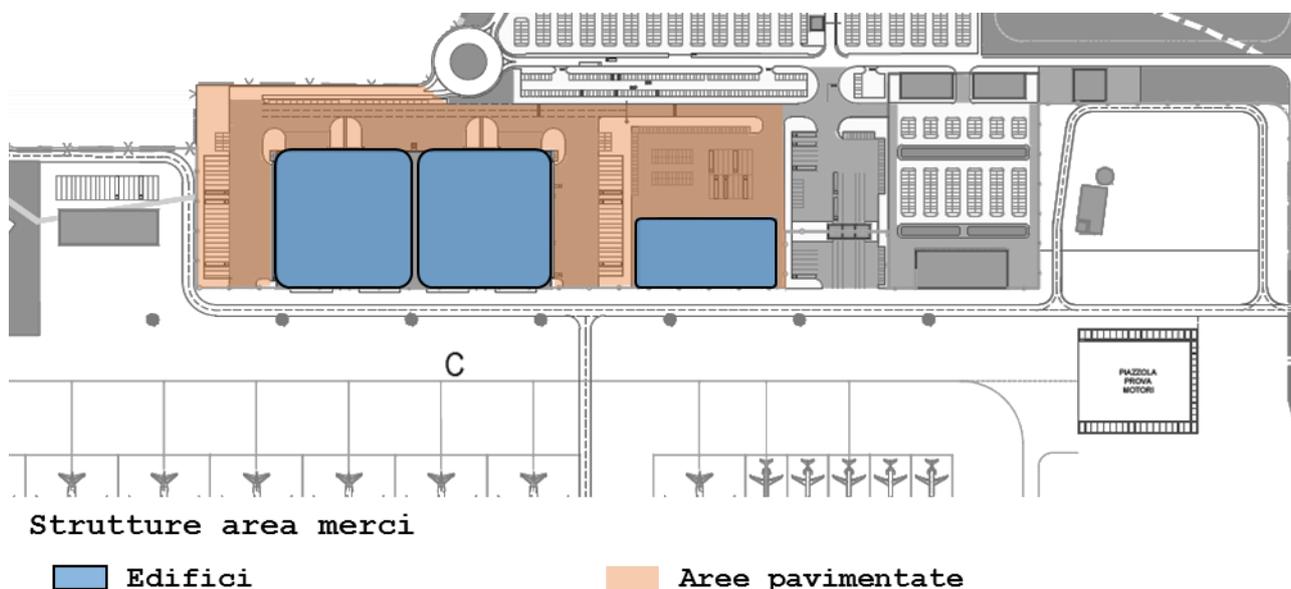


Figura 3-35 Intervento C2: Edifici e servizi aeroportuali area nord, opere principali

### Strutture area merci

Il nuovo terminal merci è costituito da tre edifici di altezza pari a 22,5 m che interessano una superficie complessiva di 25.000 mq. A questi si aggiunge un'area pertinente pavimentata di circa 37.270 mq (opere complementari di urbanizzazione).

Gli edifici sono pertinenti al piazzale aeromobili in quanto destinati alla movimentazione e stoccaggio delle merci trasportate dagli aeromobili.



### Strutture area merci

■ Edifici

■ Aree pavimentate

Figura 3-36 Intervento C2: Strutture area merci, edifici (opere principali) e opere di urbanizzazione (opere complementari)

Gli elementi strutturali previsti sono di tipo prefabbricato e si sviluppano per una altezza complessiva di 22,5 m dal piano campagna. La distribuzione degli spazi interni è tale da prevedere la presenza di aree destinate ad ufficio per le attività aeroportuali.

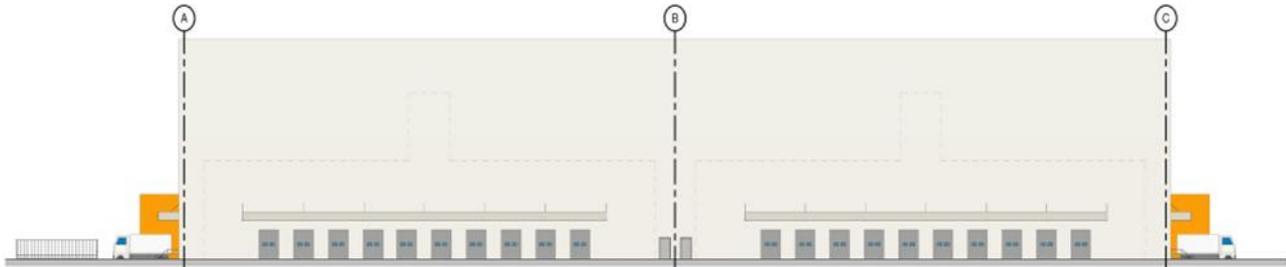
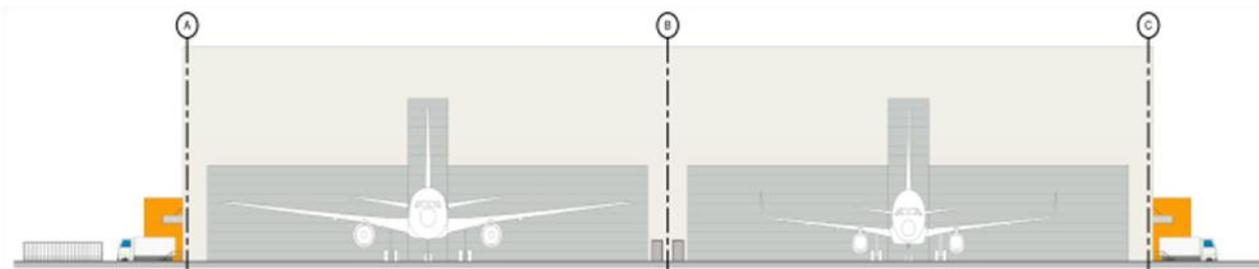


Figura 3-37 Intervento C2: Strutture area merci, prospetto edificio

Al fine di garantire la funzionalità delle strutture nel lungo termine, il dimensionamento di tali strutture tiene conto del possibile riutilizzo di tali edifici per altre attività aeroportuali e più in particolare per hangar e/o servizi tecnici di supporto. Gli stessi infatti sono stati dimensionati per accogliere internamente aeromobili durante le attività di manutenzione.

### Prospetto



### Pianta

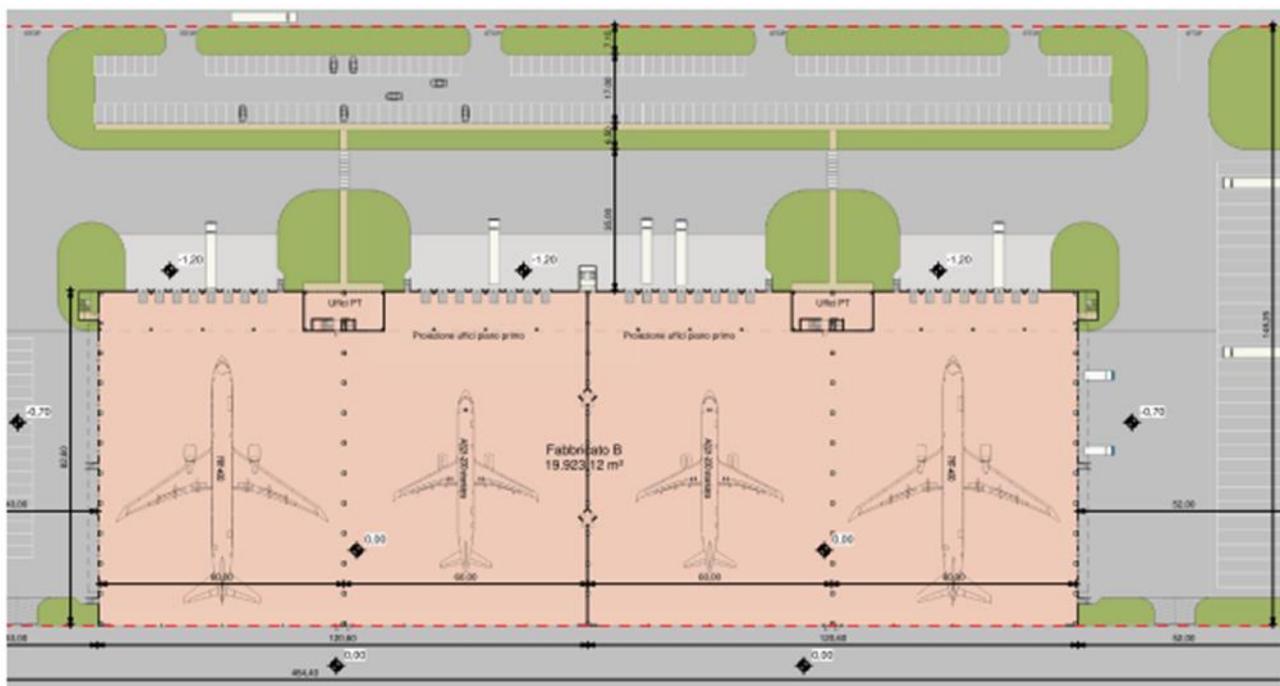


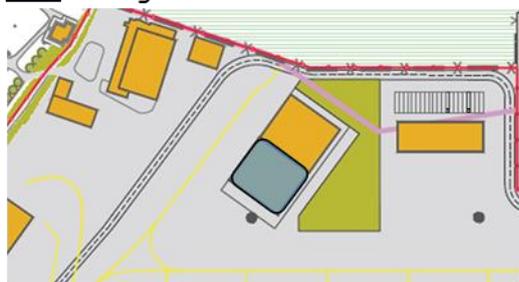
Figura 3-38 Intervento C2: Strutture area merci, esemplificazione di riconversione delle strutture in hangar dedicati alla manutenzione dei velivoli

### Hangar aeromobili

In affiancamento all'attuale hangar aeromobili, si prevede la realizzazione di una seconda struttura dedicata alla manutenzione velivoli di dimensioni e caratteristiche analoghe.

L'edificio ha dimensioni in pianta pari a 55x45 m e altezza di circa 17,5 m. All'interno trovano spazio tutte le attività connesse alla manutenzione dei velivoli (blocco uffici, servizi, depositi, etc.).

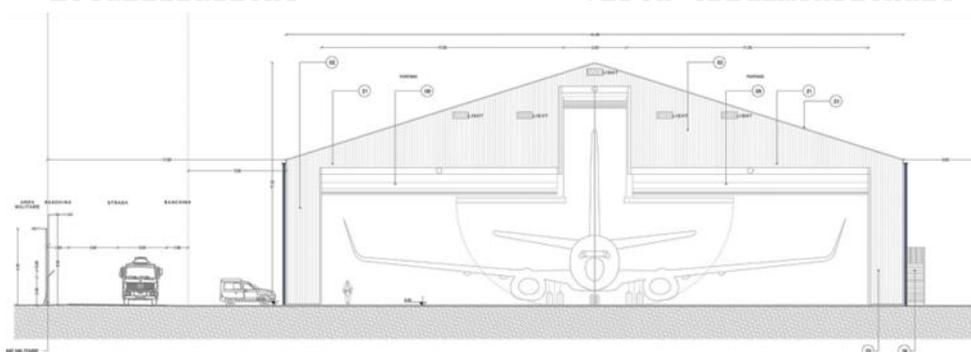
Hangar aeromobili



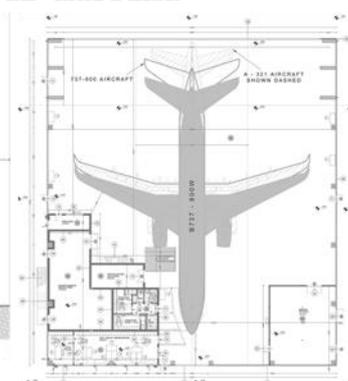
Localizzazione



Vista tridimensionale di massima



Prospetto



Pianta

Figura 3-39 Intervento C2: Hangar aeromobili, localizzazione e caratteristiche architettoniche

Il dimensionamento della struttura è tale da accogliere un aeromobile di classe "C" del tipo Boeing 737-800 o Airbus A320/321 oggi in flotta nelle due principali compagnie aeree di riferimento (Ryanair e Wizz Air). Di recente proprio la prima utilizza l'attuale hangar aeromobili per la manutenzione dei propri velivoli di basse presso lo scalo di Bergamo Orio al Serio.

La struttura è costituita da elementi in acciaio realizzati con travi a doppio T poggiati su fondazioni con plinti quadrati o rettangolari aventi quota di imposta pari a -1 m. Gli elementi di copertura (facciate e tetto) sono costituiti da pannelli in doppia lamiera e coibente in poliuretano.

### Uffici direzionali

Di fronte l'aerostazione dedicata all'Aviazione Generale si prevedono due strutture a destinazione direzionale nelle quali trovano posto gli uffici e i servizi vari per la Società di Gestione, gli Enti di Stato e per le aziende private a servizio delle attività aeroportuali a nord.

Ciascun edificio si estende su una superficie coperta di circa 2.000 mq per una altezza di circa 12 m (4 piani). Ciascun edificio è dotato di una area pavimentata pertinente di connessione con il sistema di accessibilità a nord e per la sosta delle autovetture (intervento D2).

La struttura è composta da pilastri, travi e solai in elementi prefabbricati in c.a. e c.a.p. poggiata su fondazioni dirette a plinto continuo in cemento armato. Vani scale e ascensori sono previsti in c.a. gettato in opera.

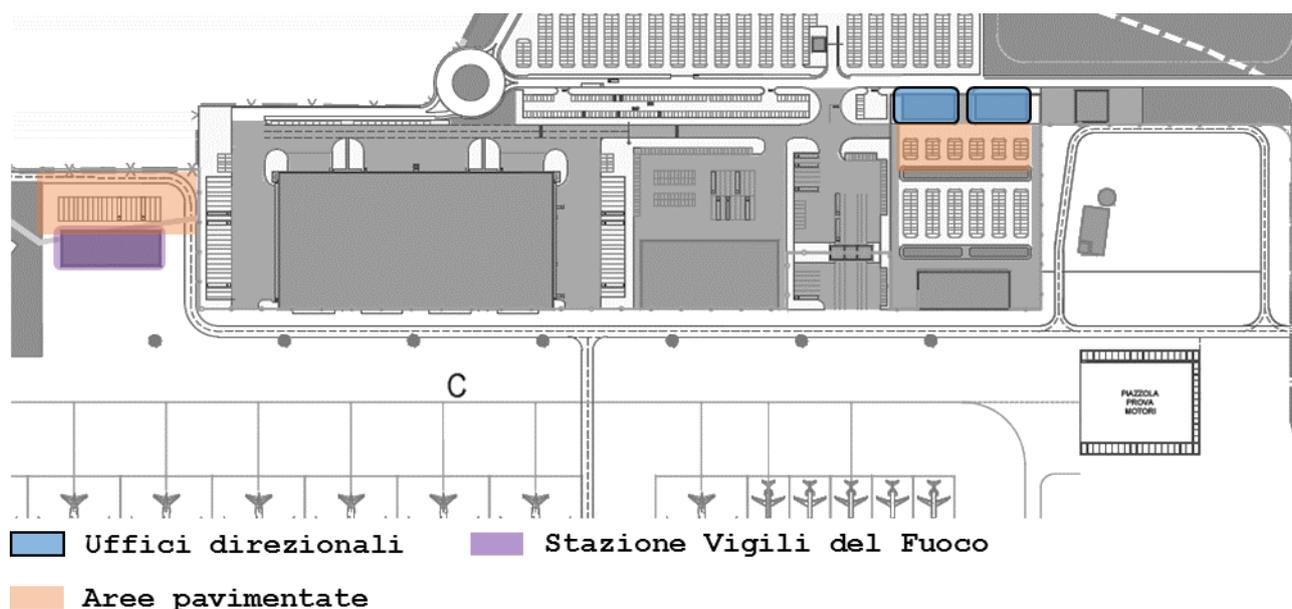


Figura 3-40 Intervento C2: Uffici direzionali e stazione Vigili del Fuoco, opere principali

### Stazione Vigili del Fuoco

Il quadro degli interventi costituenti l'intervento C2 si completa con l'edificio destinato ad ospitare la nuova stazione dei Vigili del Fuoco a nord. La struttura posta in adiacenza agli hangar aeromobili occupa una superficie in pianta di circa 1.800 mq; verticalmente si sviluppa per una altezza di circa 14 m.

Le caratteristiche strutturali dell'edificio sono analoghe a quelle individuate per le precedenti opere. In particolare quindi la struttura è composta da pilastri, travi e solai in elementi prefabbricati in c.a. e c.a.p. poggiata su fondazioni dirette a plinto continuo in cemento armato. Vani scale e ascensori sono previsti in c.a. gettato in opera.

### *B. Opere complementari*

Il quadro complessivo delle opere complementari risulta così costituito:

- dotazione impiantistica;
- opere di urbanizzazione.

### Dotazione impiantistica

Rimandando al capitolo 4 la descrizione del modello gestionale dell'aeroporto in termini di fabbisogni idrici, energetici e di gestione delle acque di meteoriche, nel seguito si evidenziano le principali caratteristiche della dotazione impiantistica a servizio delle nuove aree infrastrutturate a nord.

- Acque reflue      La rete delle acque reflue aeroportuali è oggetto di ampliamento secondo la configurazione infrastrutturale individuata dal PSA (intervento E2). Nello specifico si prevede il convogliamento di queste nella rete aeroportuale in direzione sud attraverso il cunicolo che

- attraversa la pista di volo e il successivo recapito nella rete fognaria territoriale.
- Acque meteoriche  
Per quanto riguarda invece le aree pavimentate si prevede il seguente modello di gestione:
    - Separazione prima e seconda pioggia
    - Disoleazione prima pioggia
    - Scarico in sottosuolo prima e seconda pioggia tramite pozzi perdenti
  - Fabbisogni energetici  
Per quanto riguarda il fabbisogno energetico, la rete elettrica aeroportuale viene potenziata secondo il layout di Piano (intervento E2). I fabbisogni energetici (riscaldamento e climatizzazione) sono assicurati attraverso impianti e macchine localizzate in prossimità di ciascun edificio e opportunamente dimensionate in ragione delle volumetrie.
  - Sistemi di illuminazione  
Per quanto riguarda il sistema di illuminazione si prevede l'utilizzo di lampade a LED.

#### Opere di urbanizzazione

Le opere di urbanizzazione consistono nelle aree pavimentate pertinenti le diverse strutture costituenti l'intervento C2.

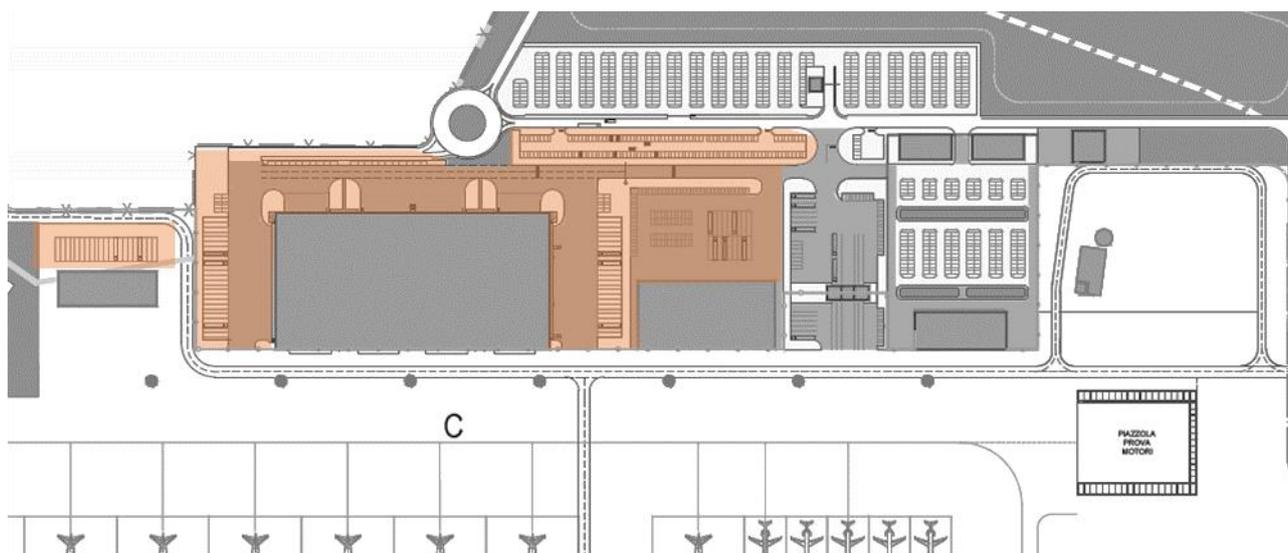
Nello specifico queste consistono nelle aree contermini alle strutture polifunzionali per la logistica destinate alla movimentazione dei mezzi pesanti e alla sosta degli addetti. Tale area complessivamente si estende su una superficie di circa 37.270 mq.

A questa, come detto, si aggiunge l'area pertinente la stazione dei Vigili del Fuoco che interessa una superficie di circa 6.300 mq e che risulta contermini al piazzale mezzi handling.

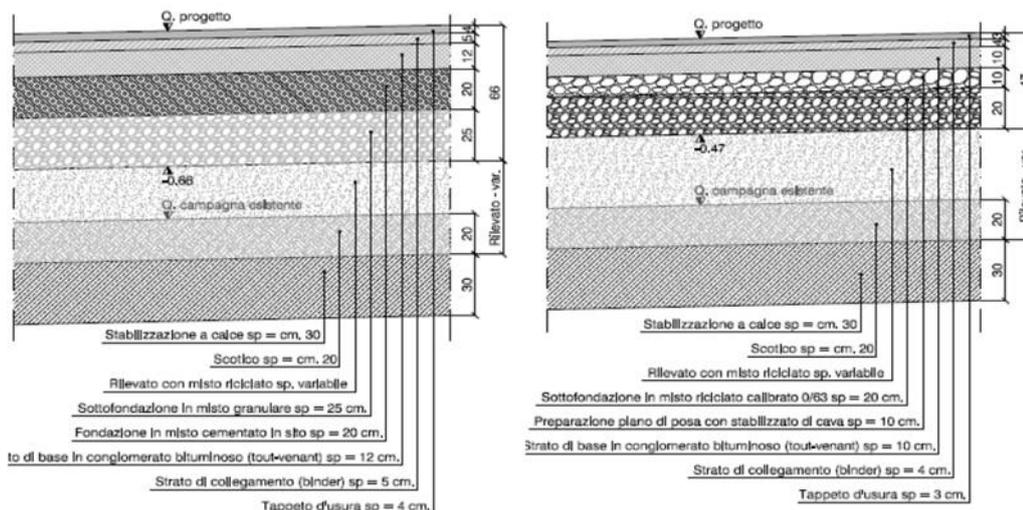
Le aree pertinenti invece gli uffici direzionali rientrano invece tra le opere costituenti l'intervento D2 in quanto facenti parte del sistema di accessibilità e sosta dell'area nord.

Per quanto riguarda le caratteristiche strutturali queste dipendono dalla funzione dell'area pavimentata secondo lo schema indicato in tabella seguente.

In entrambi i casi il pacchetto strutturale poggia su uno strato di terreno stabilizzato a calce dello spessore di circa 30 cm.



**Opere di urbanizzazione**



**Strade esterne**

- Usura: 4 cm
- Binder: 5 cm
- Base in c.b.: 12 cm
- Fondazione in misto cementato: 20 cm
- Sottofondazione in misto granulare: 25 cm
- Rilevato con misto riciclato: variabile

**Strade interne e stalli**

- Usura: 3 cm
- Binder: 4 cm
- Base in c.b.: 10 cm
- Piano di posa con stabilizzato di cava: 10 cm
- Sottofondazione in misto riciclato calibrato: 20 cm
- Rilevato con misto riciclato: variabile

Figura 3-41 Intervento C2: Opere di urbanizzazione, opere complementari

**3.2.4.3 Intervento C3: Edifici servizi ricettivi**

Il PSA prevede nella configurazione 2030 la presenza di una struttura ricettiva congressuale in area sud-est su una porzione di territorio attualmente antropizzata ed esterna al sedime aeroportuale. L'intervento si localizza quindi in prossimità del nuovo varco di accesso sud lungo Via Matteotti.

Tipologia	Interventi
Opere principali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hotel e centro congressi</li> </ul>
Opere complementari	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opere di urbanizzazione e interventi a verde</li> </ul>

Tabella 3-9 Intervento C3: opere principali e complementari

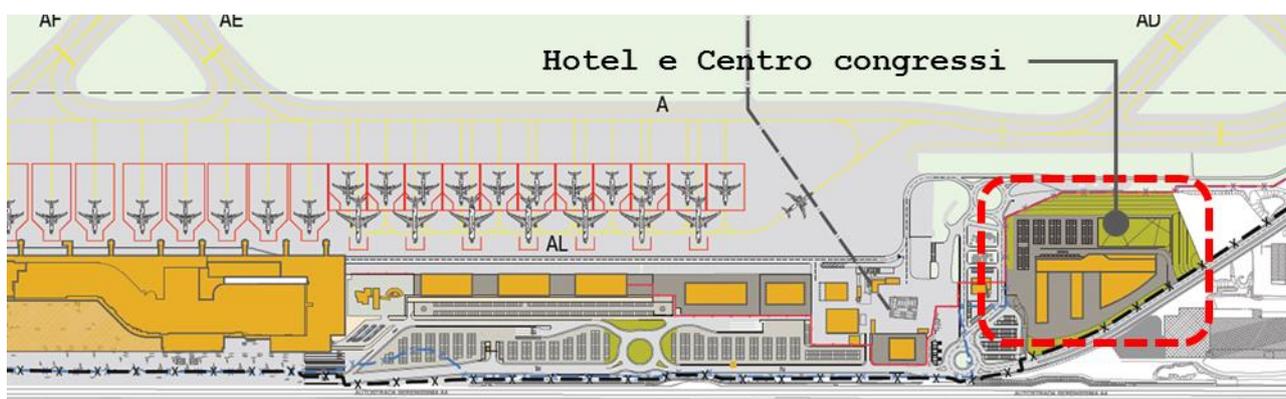


Figura 3-42 Intervento C3: localizzazione dell'intervento

L'area di intervento nella sua totalità interessa un'area di circa 18.800 mq, di cui 5.800 mq relativi alla struttura ricettiva congressuale (hotel e centro congressi) e 13.000 mq relativi alla superficie scoperta pertinente.

#### A. Opere principali

La struttura dell'hotel e del centro congressi interessa una superficie complessiva di circa 5.800 mq. L'edificio si articola su cinque piani per una altezza massima di 17 m.

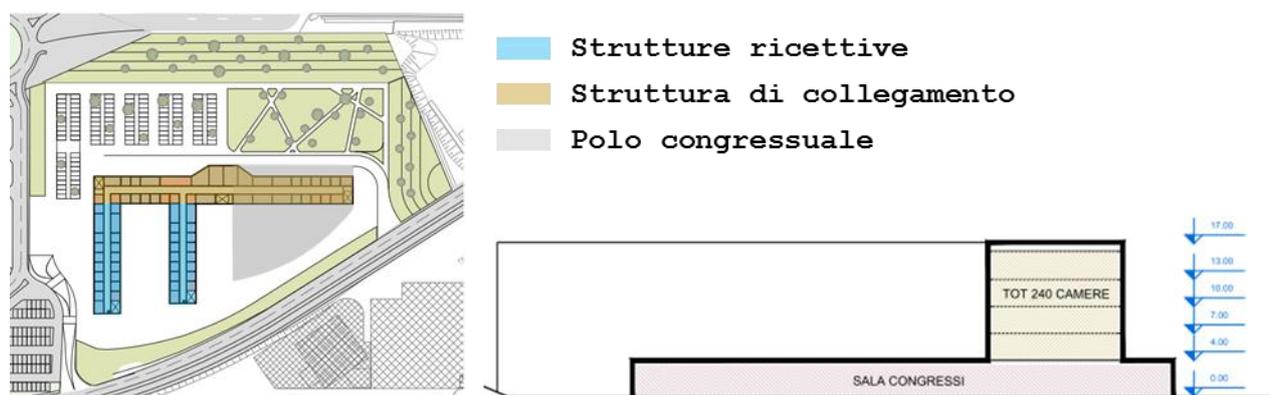


Figura 3-43 Intervento C3: Hotel e Centro congressi, opere principali

Il complesso ricettivo e congressuale è composto da quattro edifici, due di forma rettangolare di 5 piani di altezza destinati ad albergo, uno ad est di altezza variabile per il centro congressuale e un quarto infine di collegamento di 2 piani.

La struttura alberghiera prevede fondazioni profonde in pali e pilastri in acciaio riempiti di calcestruzzo, travi di tipo REP, solai tipo PREDAL e corpi scala e vani ascensori in c.a. gettato in opera. Il centro congressi presenta altresì una struttura completamente in acciaio.

### *B. Opere complementari*

Per quanto riguarda le opere complementari queste sono costituite dalle opere di urbanizzazione delle aree pertinenti destinate a parcheggio e da interventi a verde. Queste interessano un'area di 13.000 mq circa.

Le aree pavimentate per la sosta delle vetture presentano caratteristiche analoghe a quelle dei precedenti interventi (pavimentazione in clb) con sistemi di gestione delle acque meteoriche che prevedono superfici filtranti e raccolta, trattamento e riutilizzo delle acque. Gli interventi a verde consistono invece in livellamenti, terrazzamenti e opere di landscape. Queste rientrano tra le opere costituenti l'intervento F1, oggetto di trattazione nel par. 3.2.7 al quale si rimanda per un maggior dettaglio.

## **3.2.5 Sistema funzionale D: Accessibilità**

### *3.2.5.1 Intervento D1: Sistema di accesso e sosta area sud*

L'intervento consiste nella riqualifica e potenziamento dell'accessibilità aeroportuale a sud. L'assetto infrastrutturale del sistema di accesso e sosta a sud dell'aeroporto individuato dal Piano di sviluppo vede la possibilità di raggiungere lo scalo sia da ovest attraverso l'attuale sistema viario, a meno del potenziamento dello svincolo lungo la SS591 Cremasca mediante la realizzazione di due rotonde, sia da est attraverso Via Matteotti e l'apertura dell'attuale varco merci di Via Orio al Serio e la realizzazione di una viabilità passante sul lato landside.

L'area di intervento pertanto comprende tutto il sistema viario landside tra l'infrastruttura di volo e l'autostrada A4 in quanto oggetto sia di potenziamento (interventi di nuova realizzazione) sia di riqualifica (attuali infrastrutture viarie).



Figura 3-44 Intervento D1: localizzazione degli interventi

Il sistema di accesso da sud si completa con le aree di sosta dedicate ai passeggeri e agli addetti aeroportuali e con un nuovo terminal bus in prossimità del lato est dell'aerostazione dedicato alle partenze.

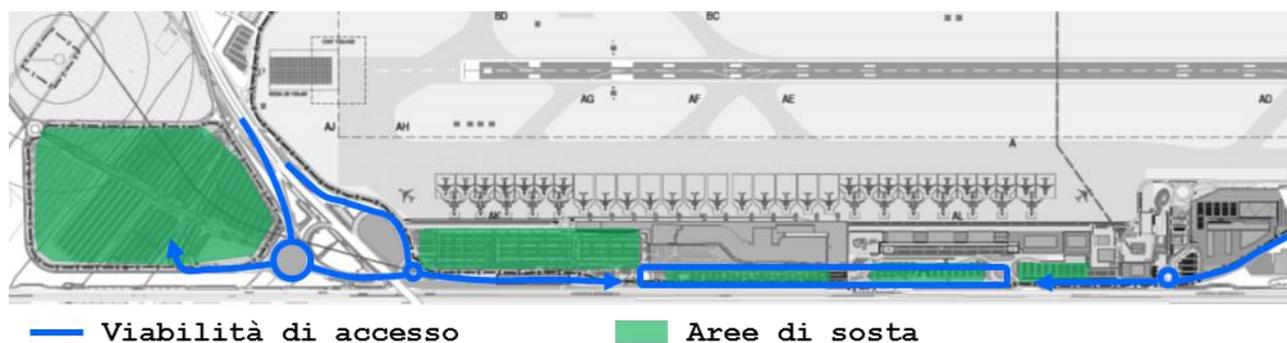


Figura 3-45 Intervento D1: modello di gestione sistema di accesso area sud

In relazione alle tipologie di opere, principali e complementari, il quadro degli interventi previsti risulta articolato così come riportato in Tabella 3-10.

<i>Tipologia</i>	<i>Interventi</i>
Opere principali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viabilità di accesso</li> <li>• Aree di sosta</li> </ul>
Opere complementari	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotazione impiantistica</li> <li>• Varco doganale sud</li> </ul>

Tabella 3-10 Intervento D1: opere principali e complementari

#### A. Opere principali

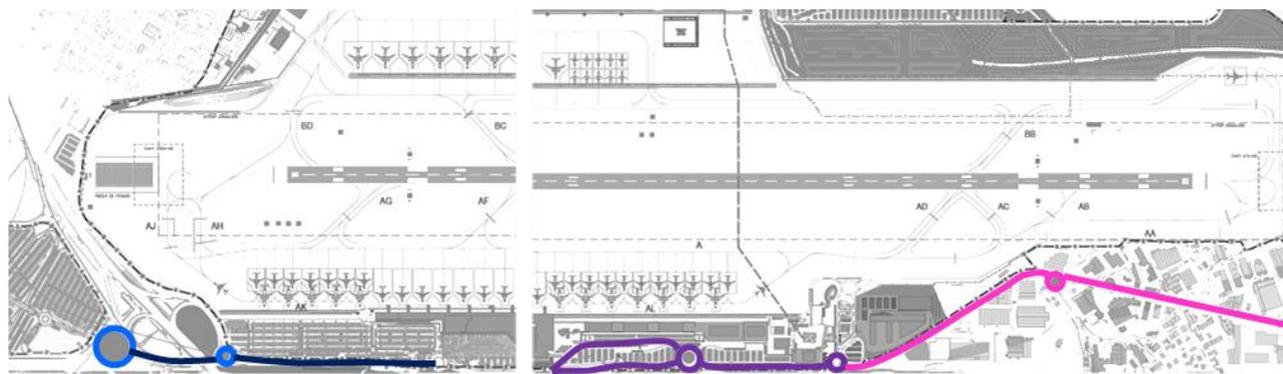
L'insieme delle opere principali consiste nel potenziamento e riqualifica delle infrastrutture viarie costituenti il sistema della viabilità di accesso e le aree dedicate alla sosta delle vetture sia a raso che in elevazione. A queste si aggiunge l'area dedicata alla sosta degli autobus in prossimità dell'aerostazione lato partenze.

#### Viabilità

Per quanto riguarda la viabilità, l'insieme degli interventi previsti dal Piano di Sviluppo è indicato in Tabella 3-11 e rappresentato in Figura 3-46.

<i>Cod.</i>	<i>Interventi</i>	<i>Superficie</i>
a.	Realizzazione rotatorie su svincolo SP591bis Cremasca	15.000 mq
b.	Riqualifica tracciato esistente accesso aerostazione	22.600 mq
c.	Riqualifica Via Matteotti e realizzazione rotatoria in prossimità dell'intersezione con Via Tonale	2.500 mq
d.	Riconfigurazione viabilità esistente e realizzazione nuove rotatorie	22.000 mq

Tabella 3-11 Intervento D1: quadro degli interventi viabilità, opere principali



- a. Rotatorie svincolo SP591bis
- b. Riqualifica viabilità ovest
- c. Riqualifica via Matteotti
- d. Riconfigurazione viabilità est

Figura 3-46 Intervento D1: quadro degli interventi viabilità, opere principali

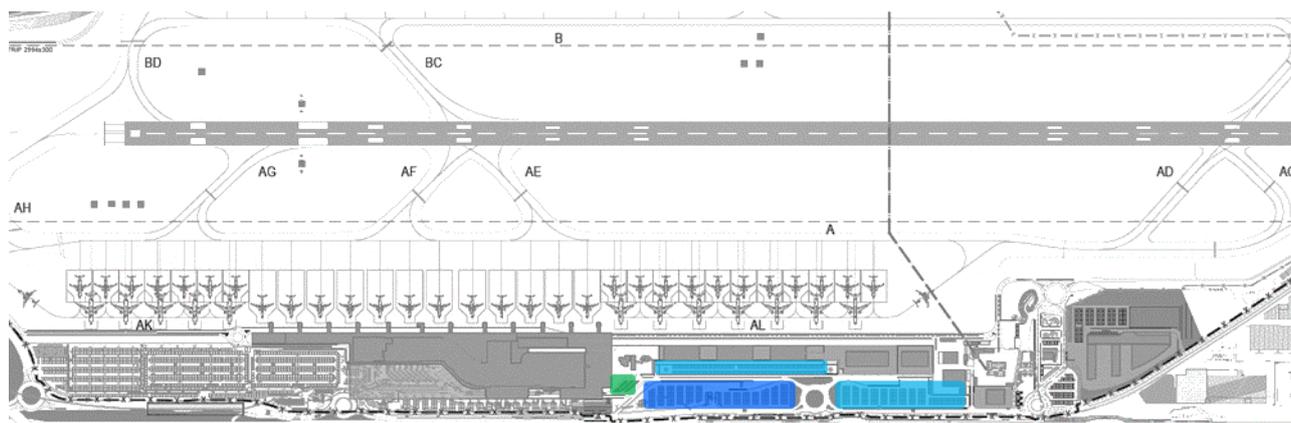
Sul lato ovest le rotatorie presentano un diametro esterno di 93 e 48 m. Da un punto di vista dimensionale, la nuova viabilità è a carreggiata unica con una corsia per senso di marcia della larghezza di 3,75 m a cui si aggiunge una banchina di 1,5 m per lato.

#### Aree di sosta

Per quanto riguarda le aree di sosta il quadro degli interventi è così articolato:

<i>Cod.</i>	<i>Interventi</i>	<i>Superficie</i>
e.	Ampliamento parcheggio P1 – a raso	11.050 mq
f.	Parcheggio P4 addetti – a raso	13.900 mq
g.	Sosta autobus – a raso	2.800 mq

Tabella 3-12 Intervento D1: quadro degli interventi aree di sosta, opere principali



- e. Ampliamento parcheggio P1 – a raso
- f. Parcheggio P4 addetti – a raso
- g. Sosta autobus – a raso

Figura 3-47 Intervento D1: quadro degli interventi aree di sosta, opere principali

La riconfigurazione della zona sud adiacente l'aerostazione passeggeri permette la creazione di aree di sosta a servizio sia dell'utenza passeggeri che degli addetti aeroportuali. Per quanto riguarda il parcheggio P1 questo sarà oggetto di ampliamento tale da fornire 717 stalli per la sosta di veicoli in totale. Per quanto riguarda invece il sistema delle aree di sosta dedicate agli operatori aeroportuali, il parcheggio P4 garantisce 554 stalli su due aree di 5.000 e 8.850 mq. Contermine all'aerostazione, lato partenze è previsto un terminal bus con 4 nuove banchine per lo scarico dei passeggeri in modo da differenziare le aree di sosta dedicate al carico e scarico dei passeggeri e ottimizzare quindi la gestione dei flussi rendendo più fruibili gli spazi esterni del curbside.

Per quanto riguarda l'insieme delle opere queste saranno dimensionate in maniera conforme a quanto previsto dalla normativa di riferimento.

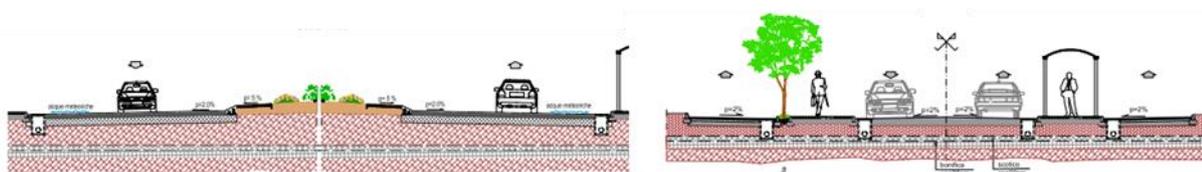
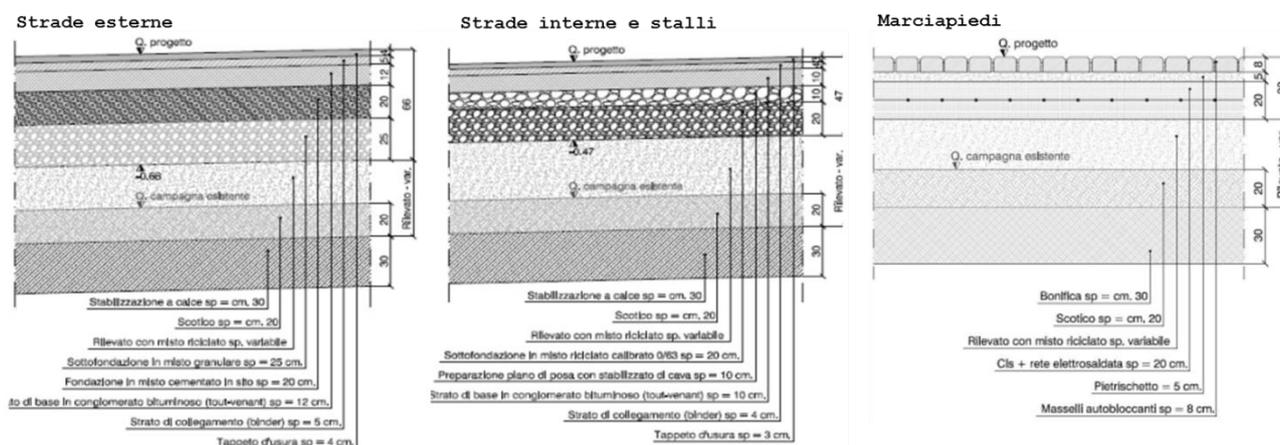


Figura 3-48 Intervento D1: sezioni tipo aree di sosta e viabilità



- |  |   |  |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usura: 4 cm</li> <li>• Binder: 5 cm</li> <li>• Base in c.b.: 12 cm</li> <li>• Fondazione in misto cementato: 20 cm</li> <li>• Sottofondazione in misto granulare: 25 cm</li> <li>• Rilevato con misto riciclato: variabile</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usura: 3 cm</li> <li>• Binder: 4 cm</li> <li>• Base in c.b.: 10 cm</li> <li>• Piano di posa con stabilizzato di cava: 10 cm</li> <li>• Sottofondazione in misto riciclato calibrato: 20 cm</li> <li>• Rilevato con misto riciclato: variabile</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masselli autobloccanti: 8 cm</li> <li>• Pietrischetto: 5 cm</li> <li>• Cls + rete elettrosaldata: 20 cm</li> <li>• Rilevato con misto riciclato: variabile</li> </ul> |
|--|---|--|

Figura 3-49 Intervento D1: caratteristiche strutturali aree pavimentate

Da un punto di vista strutturale le nuove aree pavimentate presentano un pacchetto strutturale differenziato per la viabilità esterna ed interna secondo lo schema tipologico già individuato per le

opere di urbanizzazione degli interventi precedenti e riportato in Figura 3-49. In entrambi i casi è prevista una pavimentazione in conglomerato bituminoso non drenante poggiata su un sottofondo stabilizzato a calce dello spessore di 30 cm.

### *B. Opere secondarie*

Per quanto riguarda le opere secondarie queste consistono nel nuovo varco doganale sud, riconfigurato secondo il nuovo assetto infrastrutturale ad est dell'aerostazione, e nella dotazione impiantistica con particolare riferimento al sistema di gestione delle acque meteoriche.

#### Varco doganale sud

L'intervento interessa un'area di circa 15.800 mq ed è conseguente alla riconfigurazione dell'intero assetto infrastrutturale airside e landside a valle dello spostamento di tutte le attività cargo/courier in area nord.



Figura 3-50 Intervento D1: varco doganale sud, opere complementari

L'opera è finalizzata a garantire l'accesso dei mezzi in ambito airside senza interferire con la viabilità di accesso all'aerostazione secondo l'assetto finale. La configurazione prevede un'area dedicata alle attività di controllo con locali dedicati ai controlli con una pensilina di copertura, un varco con doppia sbarra e lettore targhe e uno spazio di sosta dei mezzi (pesanti e leggeri) prima e dopo il controllo. A questa si aggiunge un'area per la sosta delle vetture in prossimità della rotatoria di accesso.

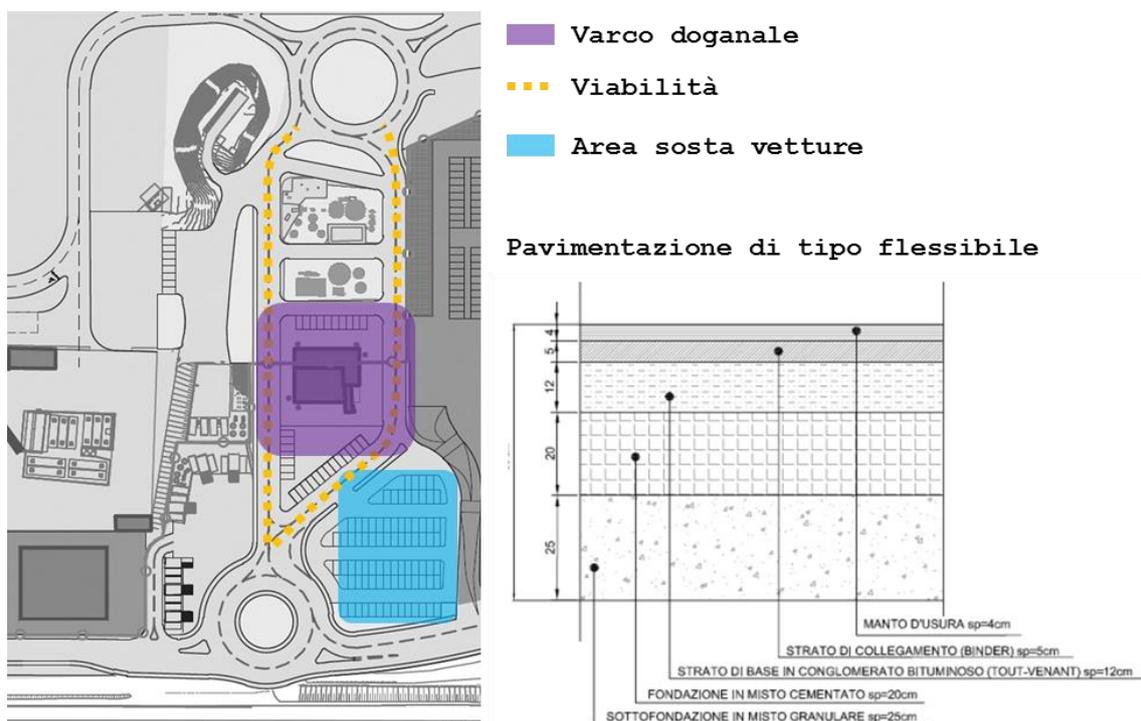


Figura 3-51 Intervento D1: varco doganale sud, opere complementari

La pavimentazione è di tipo flessibile con un pacchetto strutturale di profondità di circa 66 cm secondo la sezione tipologica di Figura 3-51.

#### Dotazione impiantistica

Per quanto riguarda la dotazione impiantistica relativa alla gestione delle acque meteoriche si prevedono sistemi differenziati per viabilità e parcheggi secondo lo seguente.

- **Viabilità esterna** Recapito delle acque direttamente ai fossi di guardia mediante canalette ad embrice o mediante pozzetti con caditoia e collettore di attraversamento nei casi in cui la pendenza trasversale della viabilità sia verso il lato interno.
- **Viabilità interna e parcheggi** Recapito verso sistemi di trattamento e laminazione/dispersione costituito da dissabbiatore e disoleatore per il trattamento delle acque di prima pioggia e successiva dispersione nel suolo.

#### *3.2.5.2 Intervento D2: Sistema di accesso e sosta area nord*

L'intervento consiste nella realizzazione del sistema di accesso e sosta a servizio dell'area terminale nord. Secondo la configurazione prevista dal PSA per l'area nord, il sistema di accessibilità si sviluppa lungo l'asse est-ovest direttamente collegandosi all'asse interurbano SS671 attraverso gli svincoli di Grassobbio ed Orio al Serio.



Figura 3-52 Intervento D2: localizzazione degli interventi

Da est l'accesso è assicurato attraverso la rotatoria sullo svincolo della SS671 di Grassobbio, opportunamente riconfigurato secondo le indicazioni del PSA, e una nuova viabilità parallela al sedime aeroportuale attraverso la quale si accede sia al nuovo parcheggio P5 che all'area nord. Da ovest invece l'accesso avviene attraverso una viabilità di servizio di nuova realizzazione che si sviluppa lungo l'area dell'aviazione generale fino alle nuove strutture e aree di sosta previste. Quest'ultima costituisce un accesso secondario di servizio.

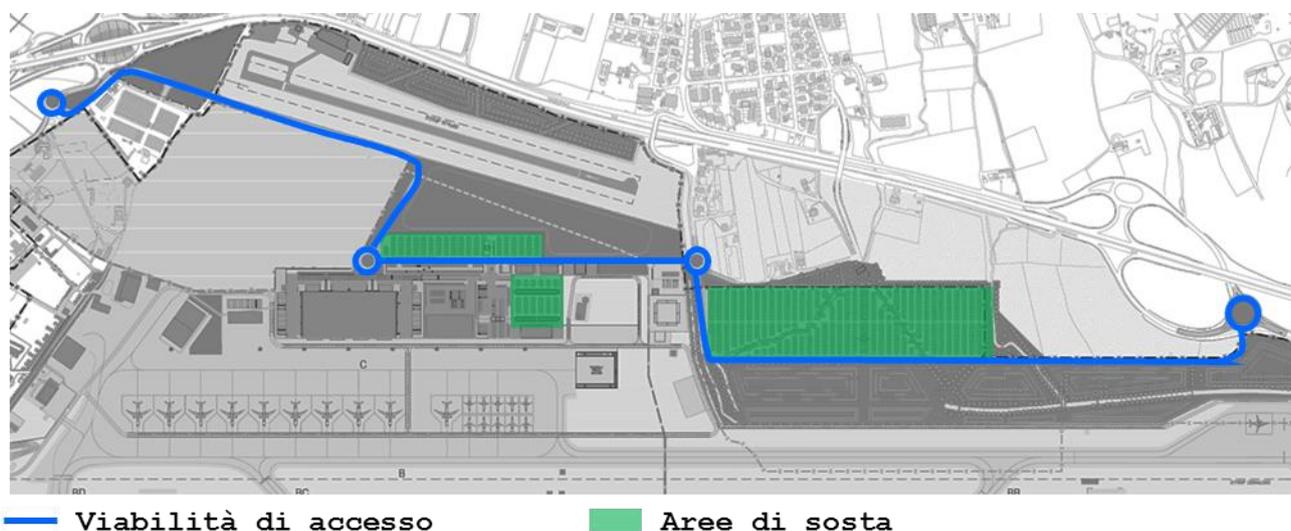


Figura 3-53 Intervento D2: modello di gestione sistema di accesso area nord

Stante la configurazione individuata, la viabilità da est rappresenta il sistema principale di accesso all'area nord sia per i veicoli leggeri associati all'utenza passeggeri (parcheggio P5) che agli addetti (parcheggi P4 nord) che per quelli pesanti connessi al trasporto delle merci e del carburante. L'accessibilità da ovest dallo svincolo della SS671 di Orio al Serio costituisce infatti un accesso di secondario e limitato alle sole operazioni di servizio.

In relazione alle tipologie di opere, principali e complementari, il quadro degli interventi previsti risulta articolato così come riportato in Tabella 3-13.

Tipologia	Interventi
Opere principali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viabilità di accesso</li> <li>• Aree di sosta</li> </ul>
Opere complementari	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotazione impiantistica</li> <li>• Varco doganale nord</li> </ul>

Tabella 3-13 Intervento D2: opere principali e complementari

#### A. Opere principali

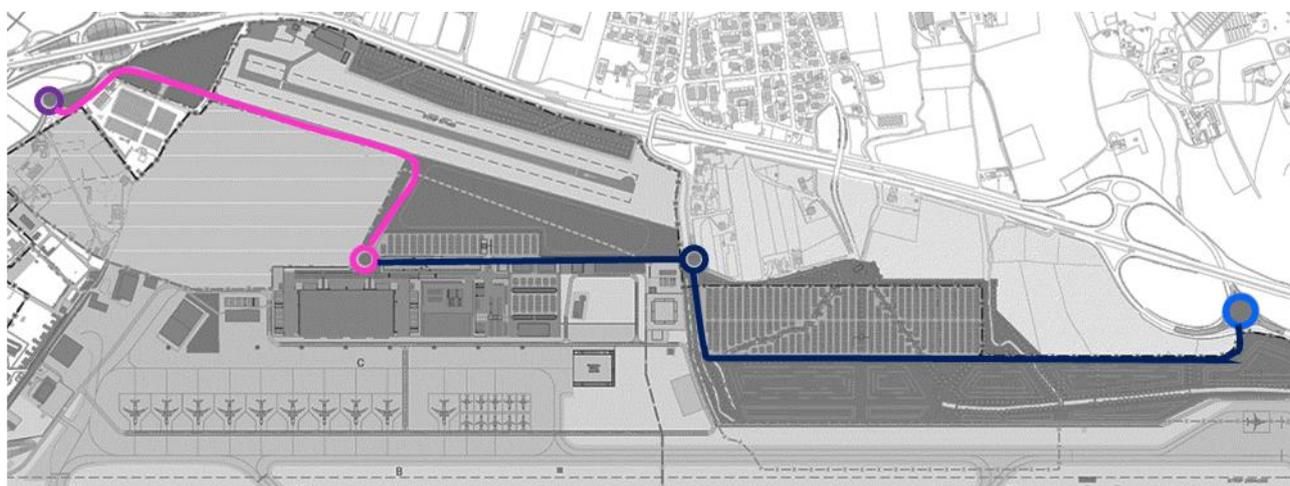
L'insieme delle opere principali consiste nelle infrastrutture viarie costituenti il sistema della viabilità di accesso e le aree dedicate alla sosta delle vetture in questo caso unicamente a raso.

#### Viabilità

Per quanto riguarda la viabilità, l'insieme degli interventi previsti dal Piano di Sviluppo è indicato in Tabella 3-14 e rappresentato in Figura 3-46.

Cod.	Interventi	Superficie
a.	Viabilità principale est	17.650 mq
b.	Rotatoria svincolo Grassobbio SS671	7.430 mq
c.	Viabilità secondaria ovest	19.500 mq
d.	Rotatoria svincolo Orio al Serio SS671	6.000 mq

Tabella 3-14 Intervento D2: quadro degli interventi viabilità, opere principali



- a. Viabilità principale est
- b. Rotatoria svincolo Grassobbio SS671
- c. Viabilità secondaria ovest
- d. Rotatoria svincolo Orio al Serio SS671

Figura 3-54 Intervento D2: quadro degli interventi viabilità, opere principali

La nuova viabilità presenta caratteristiche dimensionali previste per strade di tipo extraurbane secondarie di tipo C1, ovvero carreggiata unica a doppia corsia, una per senso di marcia di larghezza pari a 3,75 m, con una banchina di 1,5 m per lato. Per quanto riguarda le rotatorie queste presentano

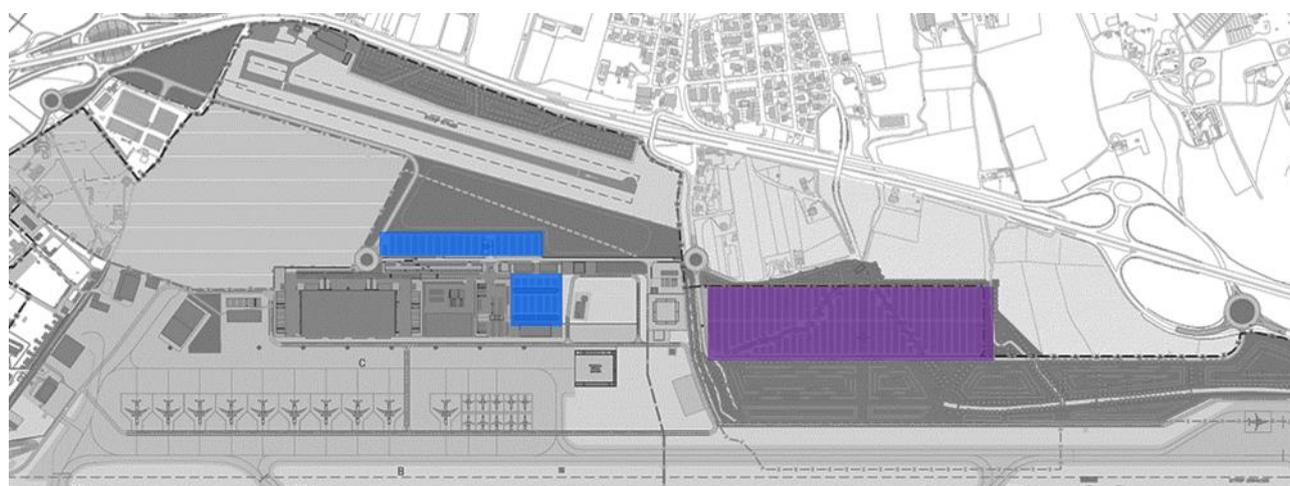
un diametro esterno di 75 m per quella dello svincolo di Grassobbio, 45 m per quella di Orio al Serio e 50 m per entrambe quelle interne.

### Aree di sosta

Per quanto riguarda le aree di sosta il quadro degli interventi è così articolato:

Cod.	Interventi	Superficie
e.	Parcheggio P5	89.000 mq
f.	Parcheggi addetti area nord	41.500 mq

Tabella 3-15 Intervento D2: quadro degli interventi aree di sosta, opere principali



- e. Parcheggio P5
- f. Parcheggi addetti area nord

Figura 3-55 Intervento D2: quadro degli interventi aree di sosta, opere principali

Per quanto riguarda il parcheggio P5, questo è destinato all'utenza passeggeri per un totale di circa 3.560 stalli. L'accessibilità all'area sud e all'aerostazione passeggeri è garantita attraverso un collegamento su navetta. L'area dedicata agli operatori ed addetti aeroportuali si sviluppa nell'area contermina l'area polifunzionale per la logistica, gli edifici direzionali e l'aerostazione di aviazione generale. La configurazione è tale da prevedere circa 780 posti auto.

Le caratteristiche costruttive delle nuove superfici pavimentate sono analoghe a quelle previste per l'area a sud ed esplicitate nel paragrafo precedente al quale si rimanda per il dettaglio delle sezioni tipo e dei pacchetti strutturali (cfr. Figura 3-48 e Figura 3-49).

### B. Opere secondarie

Per quanto riguarda le opere secondarie queste consistono nel nuovo varco doganale nord, riconfigurato secondo il nuovo assetto infrastrutturale ad est dell'aerostazione, e nella dotazione impiantistica con particolare riferimento al sistema di gestione delle acque meteoriche.

### Varco doganale nord

L'intervento interessa un'area di circa 10.090 mq e consiste nella realizzazione del varco di accesso doganale necessario a valle dello sviluppo infrastrutturale e la nuova area terminale a nord. La configurazione infrastrutturale è analoga a quella prevista per il varco sud, ovvero una struttura con pensilina di copertura dell'area pertinente per le attività di controllo con doppia sbarra e lettore targhe e spazi di sosta dei mezzi (pesanti e leggeri) prima e dopo il controllo.

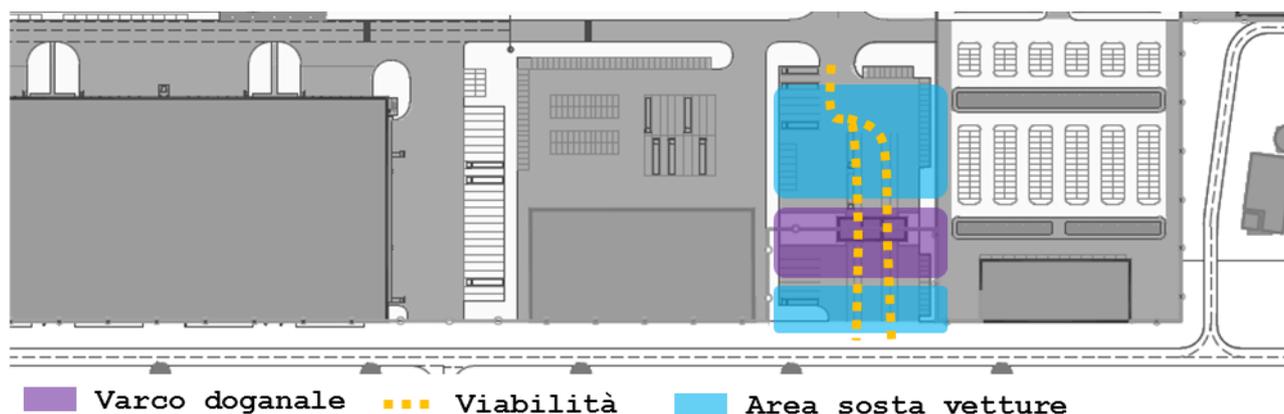


Figura 3-56 Intervento D2: varco doganale nord, opere complementari

Le caratteristiche della pavimentazione risultano congruenti a quelle delle aree pavimentate adiacenti.

### Dotazione impiantistica

Per quanto riguarda la dotazione impiantistica relativa alla gestione delle acque meteoriche si prevedono sistemi differenziati per viabilità e parcheggi secondo lo seguente. Si rimanda al capitolo 4 per una descrizione dettagliata del modello di gestione delle acque secondo l'assetto infrastrutturale individuato dal PSA.

- **Viabilità esterna** Recapito delle acque direttamente ai fossi di guardia mediante canalette ad embrice o mediante pozzetti con caditoia e collettore di attraversamento nei casi in cui la pendenza trasversale della viabilità sia verso il lato interno.
- **Viabilità interna** Recapito verso sistemi di trattamento e laminazione/dispersione costituito da dissabbiatore e disoleatore per il trattamento delle acque di prima pioggia e successiva dispersione nel suolo.
- **Parcheggio** Recapito verso sistemi di trattamento e laminazione/dispersione costituito da dissabbiatore e disoleatore per il trattamento delle acque di prima pioggia e successiva dispersione nella rete idrica superficiale o nel sottosuolo mediante pozzi perdenti.

### 3.2.6 Sistema funzionale E: Impianti tecnologici

#### 3.2.6.1 Intervento E1: Impianti di assistenza al volo

L'intervento comprende l'installazione dell'impianto ILS per la pista 10, il riposizionamento dell'antenna VOR/DME e l'adeguamento del sentiero luminoso per pista 28.

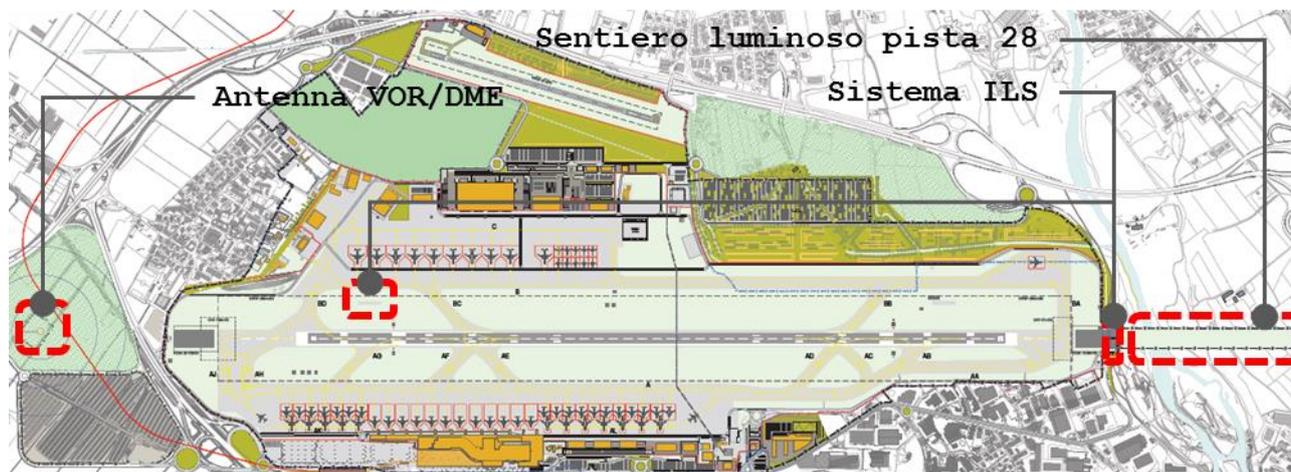


Figura 3-57 Intervento E1: localizzazione dell'intervento

#### Sistema ILS pista 10

L'ILS (*Instrument Landing System*) è un sistema elettronico costituito da due antenne di ausilio per gli aeromobili in fase di atterraggio che individua un sentiero di avvicinamento univoco di arrivo lungo il prolungamento della pista di volo e inclinato rispetto al piano campagna di 3°.

Tale sistema, oltre a definire un corridoio univoco per gli aeromobili in fase di avvicinamento, consente di ottimizzare la gestione del traffico aereo sia in termini capacitivi che di sicurezza al volo. Allo stato attuale tale sistema è presente esclusivamente per la pista 28, essendo questa la direzione preferenziale per il traffico in arrivo. Come maggiormente dettagliato successivamente, essendo prevista una modifica del modello operativo dell'uso della pista di volo attraverso un incremento del numero di movimenti gestiti nella direzione opposta (pista 10), il PSA prevede l'installazione di tale strumentazione anche per la direzione 10.

Tale radioassistenza, come detto, è costituita da due dispositivi: il Glide Path posizionato lateralmente alla pista di volo in prossimità della testata pista lato atterraggio e dal Localizer posizionato altresì sull'asse pista in prossimità della testata opposta a dove avviene l'atterraggio (cfr. Figura 3-58). Nella configurazione di progetto quindi il primo è posto tra la pista di volo e il piazzale nord, il secondo sulla testata opposta alla direzione di atterraggio (ovvero testata 28 per gli avvicinamenti in direzione 10).

➔ **Atterraggi per pista 10**

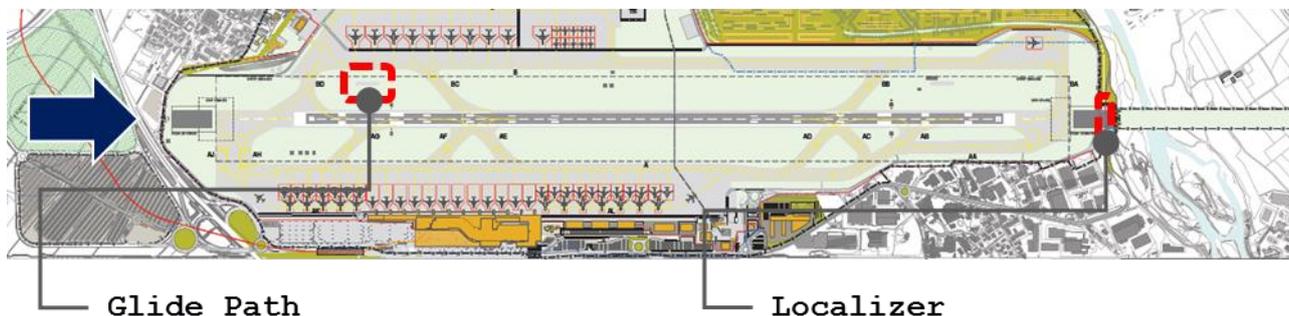


Figura 3-58 Intervento E1: Sistema ILS pista 10, localizzazione ed esemplificazione della soluzione di progetto individuata dal PSA

Antenna VOR/DME

Il VOR/DME è una tipologia di radioassistenza che corrisponde ad una antenna di forma circolare posta ad una altezza di circa 3 metri dal piano campagna e con un diametro di circa 6 m. Conseguentemente allo sviluppo infrastrutturale a nord, si prevede il ricollocamento dell'attuale antenna in un'area esterna al sedime aeroportuale a nord del parcheggio P3 sull'asse pista opportunamente recintata.



**Localizzazione antenna VOR/DME**

**Esemplificazione della soluzione di progetto**

Figura 3-59 Intervento E1: Antenna VOR/DME, localizzazione ed esemplificazione della soluzione di progetto individuata dal PSA

Sentiero luminoso pista 28

Conseguentemente all'adeguamento della RESA su pista 10, si prevede la sistemazione del sentiero luminoso necessario per le procedure di atterraggio in direzione 28 in condizioni di bassa visibilità o di notte.

In tal senso si prevede di rimuovere l'attuale struttura in calcestruzzo e di posizionare i segnali luminosi su singole strutture prefabbricate metalliche.



Localizzazione sentiero luminoso pista 28



Esemplificazione della soluzione di progetto

Figura 3-60 Intervento E1: sentiero luminoso pista 28, localizzazione ed esemplificazione della soluzione di progetto individuata dal PSA

### 3.2.6.2 Intervento E2: Strutture tecnologiche

Stante gli sviluppi infrastrutturali previsti dal PSA, ne consegue come il Piano di sviluppo individui tra le azioni di progetto interventi sulle diverse strutture tecnologiche e relativi impianti connessi alla gestione dei fabbisogni energetici, allo stoccaggio dei carburanti per i velivoli e alla gestione dei rifiuti.

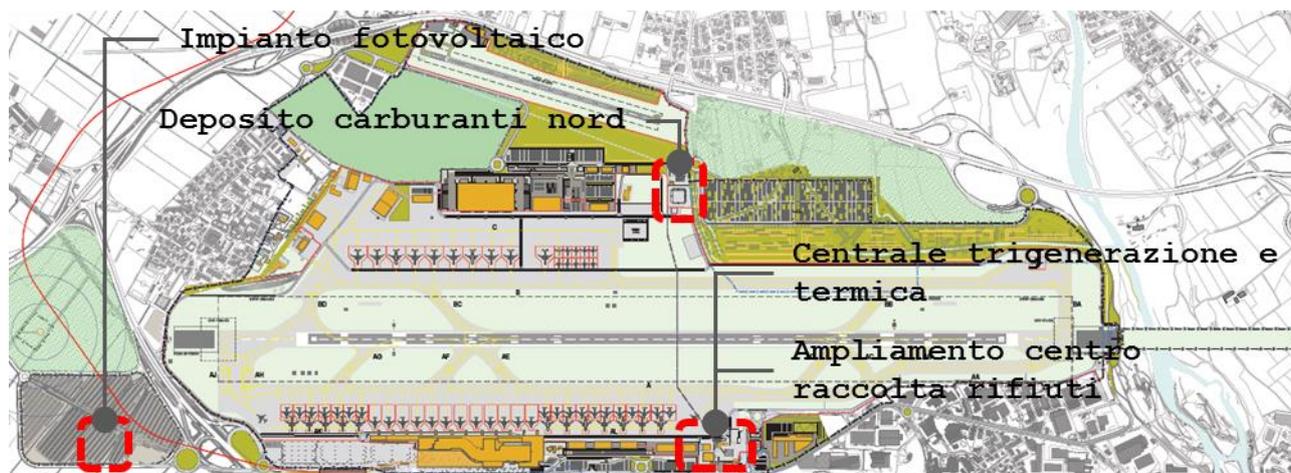


Figura 3-61 Intervento E2: localizzazione degli interventi

Questi sono oggetto di riconfigurazione e potenziamento secondo i quantitativi stimati all'orizzonte di progetto 2030 e l'assetto aeroportuale individuato.

In relazione alle tipologie di opere, principali e complementari, il quadro degli interventi previsti risulta articolato così come riportato in Tabella 3-16.

Tipologia	Interventi
Opere principali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deposito carburanti area nord</li> <li>• Centrale trigenerazione e termica</li> <li>• Impianto fotovoltaico</li> <li>• Ampliamento centro raccolta rifiuti</li> </ul>

Tipologia	Interventi
Opere complementari	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotazione impiantistica</li> <li>• Adeguamento reti tecnologiche</li> </ul>

Tabella 3-16 Intervento E2: opere principali e complementari

#### A. Opere principali

Il quadro delle opere principali prevede la realizzazione a nord di una nuova area di deposito carburanti, altresì a sud una centrale di trigenerazione e una termica complementare di back-up, l'ampliamento dell'attuale centro di raccolta rifiuti e un impianto fotovoltaico come copertura di una parte di area di sosta del parcheggio P3.

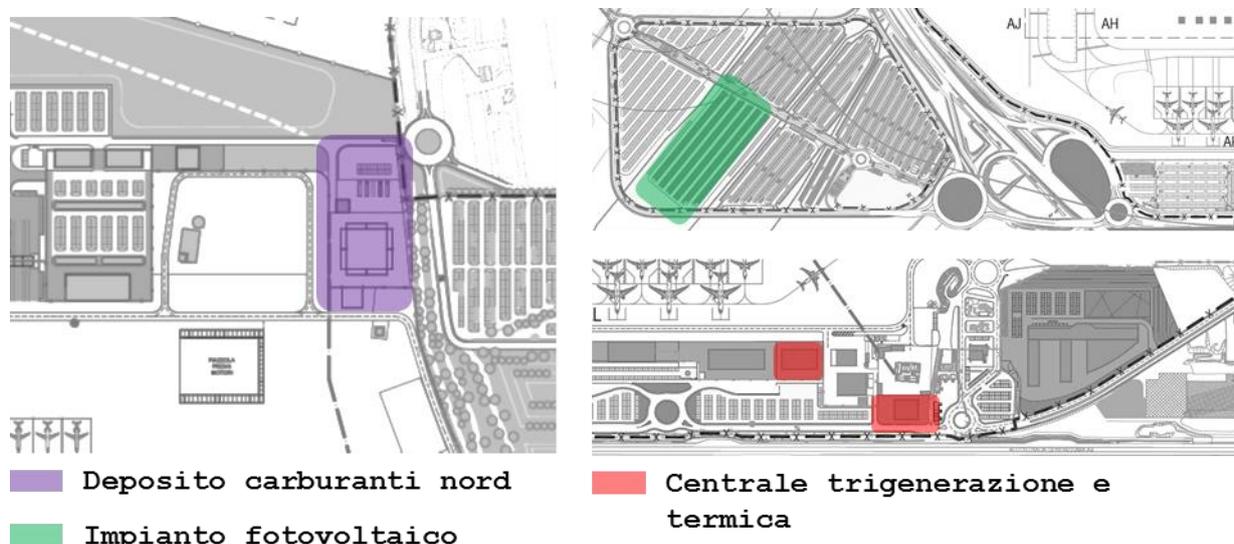


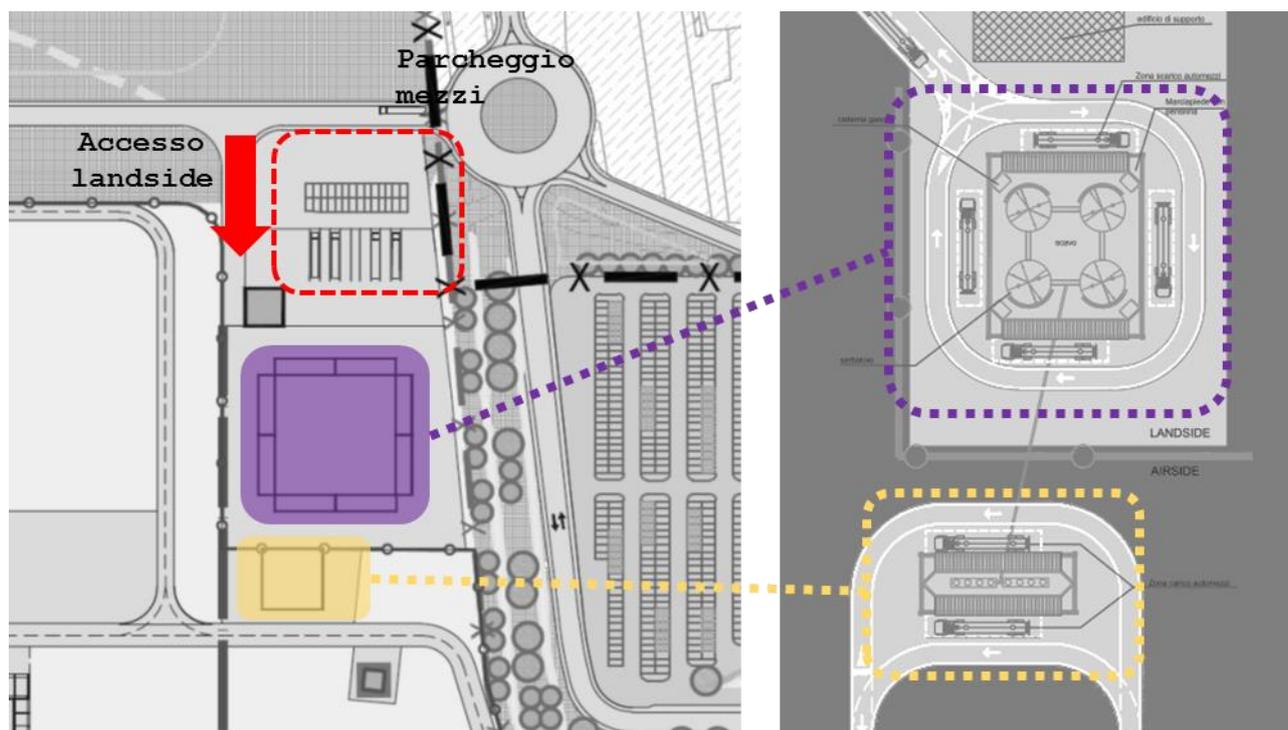
Figura 3-62 Intervento E1: Strutture tecnologiche, opere principali

#### Deposito carburanti nord

In area nord, sull'estremità orientale dell'area terminale, il PSA prevede l'ubicazione di una area dedicata al deposito carburanti su una superficie di circa 12.300 mq. Questa è direttamente collegata con l'attuale area sud mediante una pipeline sotterranea così da consentire una gestione flessibile dei carburanti stoccati in relazione alle due aree terminali nord e sud e ai relativi fabbisogni.

La configurazione prevede due aree pertinenti il deposito carburanti: una in area landside con quattro baie per lo scarico del carburante da autocisterne e una in airside con due baie di carico per il prelievo di carburante tramite autobotti e successivo rifornimento dei velivoli.

Per quanto concerne le piazzole di sosta nord queste sono dotate di pozzetti interrati (PIT) per il rifornimento diretto degli aeromobili e pertanto direttamente collegati all'area carburanti attraverso una condotta sotterranea.



■ Area landside: deposito e baie scarico

■ Area airside: baie di carico

Figura 3-63 Intervento E2: Area deposito carburanti nord, configurazione funzionale

L'area deposito è costituita da quattro serbatoi fuori terra di forma cilindrica di superficie 47,8 mq ciascuna e altezza pari a 7,8 m. Complessivamente la volumetria totale disponibile è pari a circa 2.300 mc. Questi sono posizionati all'interno di una vasca di contenimento di sicurezza avente un volume pari ad 1/3 della quantità di fluido stoccabile nel deposito e quindi in grado di contenere l'eventuale sversamento accidentale di carburante.

Per quanto riguarda la pavimentazione delle superfici di manovra, si prevede una tipologia di pavimentazione rigida in lastre di cls per le aree destinate alla sosta delle autocisterne così da garantire sia un'elevata portanza in ragione dei carichi sia una resistenza all'azione degli idrocarburi eventualmente sversati durante le operazioni di carico/scarico e una pavimentazione di tipo flessibile in conglomerato bituminoso per le rimanenti previo trattamento anti-kerosene.

Nell'ambito di tale intervento si prevede inoltre il collegamento con l'attuale area deposito carburanti sud mediante realizzazione di una pipeline sotterranea (opera complementare) e la conseguente riqualifica dell'attuale deposito sud in ragione della nuova configurazione. Per quest'ultima infatti si prevede l'incremento di una baia di carico esterna all'area e la conseguente risistemazione della viabilità anche a valle della riqualifica dell'area sud prevista dal PSA.

#### Centrale trigenerazione e centrale termica

Come ampiamente trattato nel capitolo successivo al quale si rimanda per un maggior dettaglio relativamente al modello di gestione dei fabbisogni energetici (cfr. par. 4.4.1, il PSA prevede la

modifica dell'attuale modalità di approvvigionamento attraverso la realizzazione di una centrale di trigenerazione sul lato sud del sedime aeroportuale. A questa si prevede il ricollocamento dell'attuale centrale termica a servizio dell'aerostazione in un'area posta in adiacenza alla stazione dei VVF sud. Questa contribuirà alla copertura dei fabbisogni futuri nonché garantirà l'intero fabbisogno del carico termico in caso di fermo macchina della centrale di trigenerazione.

Entrambe le opere si ubicano in area sud in prossimità del varco doganale di accesso sul lato landside del sedime aeroportuale (cfr. Figura 3-64).

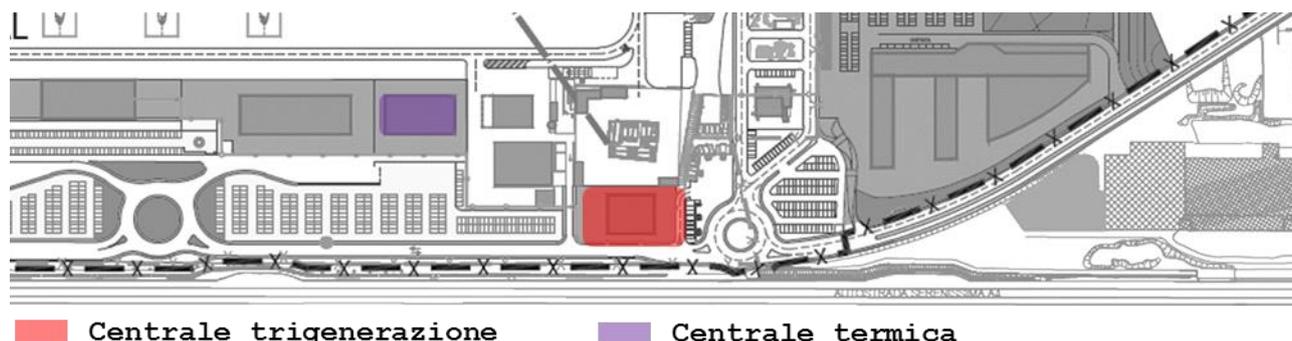


Figura 3-64 Intervento E2: Centrale trigenerazione e centrale termica, localizzazione delle opere

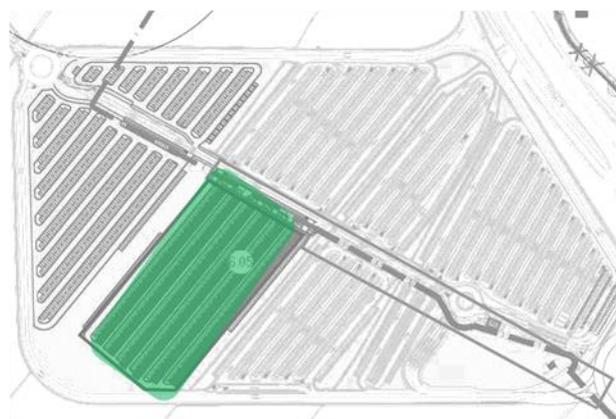
La centrale di trigenerazione è composta da strutture modulari in container insonorizzati collocati all'interno di un'area di 30 m per lato. L'altezza massima dell'impianto, in corrispondenza del camino per i fumi di scarico, è di circa 12 m.

La centrale termica occupa un'area invece di 1.125 mq. La struttura, completamente fuori terra, presenta dimensioni di 25x45 m e una altezza massima di 6 m.

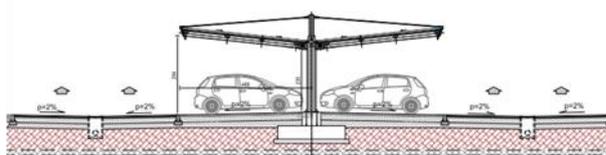
Le due centrali sono collegate tra loro attraverso una rete di teleriscaldamento/teleraffrescamento, quale opera complementare, per la fornitura di energia termica/frigorifera alla aerostazione passeggeri e alle strutture contermini in area sud.

#### Impianto fotovoltaico

All'interno del parcheggio P3 si prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico quale pensilina di copertura di una parte dei posti auto.



Localizzazione dell'impianto



Esemplificazione della soluzione di progetto

Figura 3-65 Intervento E2: impianto fotovoltaico, localizzazione ed esemplificazione della soluzione di progetto individuata dal PSA

La soluzione prevede pertanto l'installazione dei pannelli fotovoltaici su elementi modulari prefabbricati con compluvio centrale. L'area di intervento si sviluppa su una superficie complessiva di 20.130 mq. L'altezza delle strutture è di circa 3 metri.

Nel complesso l'impianto fotovoltaico è costituito da 6.800 pannelli in policristallino distribuiti su una superficie di circa 11.200 mq.

#### Ampliamento centro raccolta rifiuti

L'attuale centro di raccolta rifiuti è oggetto di ampliamento e riconfigurazione a valle della risistemazione dell'area sud come previsto dal Piano di sviluppo. Tale ampliamento interessa un'area già antropizzata e si quantifica in ulteriori 1.100 mq per la raccolta dei rifiuti provenienti dalle diverse aree aeroportuali.

La riconfigurazione del centro raccolta rifiuti prevede la presenza di due aree, una minore in ambito airside e una maggiore in landside, così da servire le diverse utenze aeroportuali in ragione della loro localizzazione rispetto al confine doganale.

#### *B. Opere complementari*

Per quanto concerne le opere complementari queste sono rappresentate dalla dotazione impiantistica connessa al tema della gestione delle acque meteoriche e alle reti tecnologiche per le quali il PSA prevede l'adeguamento in ragione della nuova configurazione infrastrutturale ed operativa nonché dei relativi fabbisogni stimati.

#### Impianti di gestione delle acque meteoriche

- Deposito carburanti nord      Separazione 1 e 2 pioggia  
  Trattamento disoleazione 1 pioggia  
  Recapito in fognatura 1 pioggia  
  Dispersione in sottosuolo 2 pioggia con pozzi perdenti

- Centro raccolta rifiuti      Separazione 1 e 2 pioggia  
  Trattamento disoleazione 1 pioggia  
  Dispersione in sottosuolo 1 e 2 pioggia con pozzi perdenti
- Centrale trigenerazione e termica      Separazione 1 e 2 pioggia  
  Trattamento disoleazione 1 pioggia  
  Dispersione in sottosuolo 1 e 2 pioggia con pozzi perdenti

### Adeguamento reti

Il quadro degli interventi previsti dal PSA sulle differenti reti tecnologiche può così essere riassunto:

- Pipeline carburanti      La connessione tra le due aree carburanti è garantita attraverso una condotta sotterranea di lunghezza circa 500 m. Questa è costituita da due tubazioni di 40 cm di diametro dotate di un sistema di monitoraggio del trasporto dei carburanti e di sensori di controllo delle perdite così da garantire la protezione del suolo e sottosuolo.

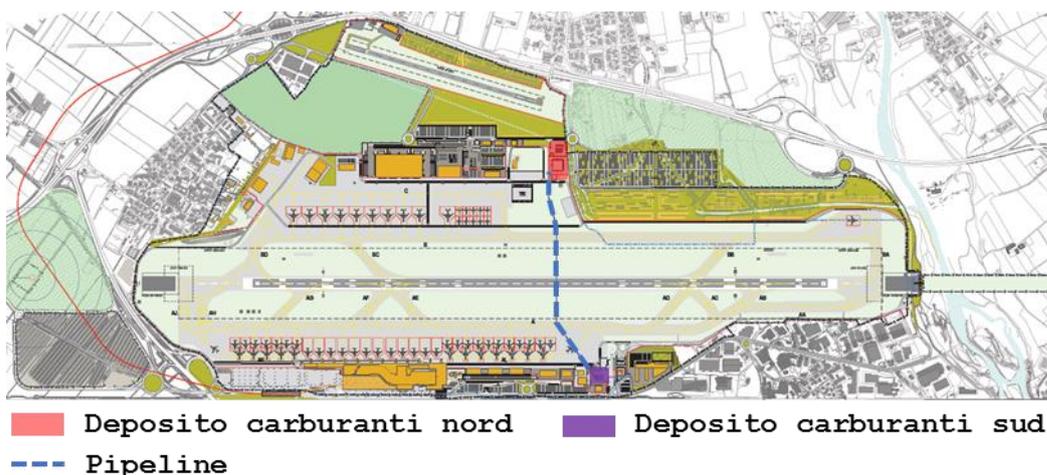


Figura 3-66 Intervento E2: Adeguamento reti, pipeline di collegamento tra i depositi carburante

- Teleriscaldamento e teleraffrescamento      Dalla centrale di trigenerazione e dalla centrale termica si sviluppa una rete di teleriscaldamento e teleraffrescamento verso l'aerostazione e le strutture presenti nell'area sud.

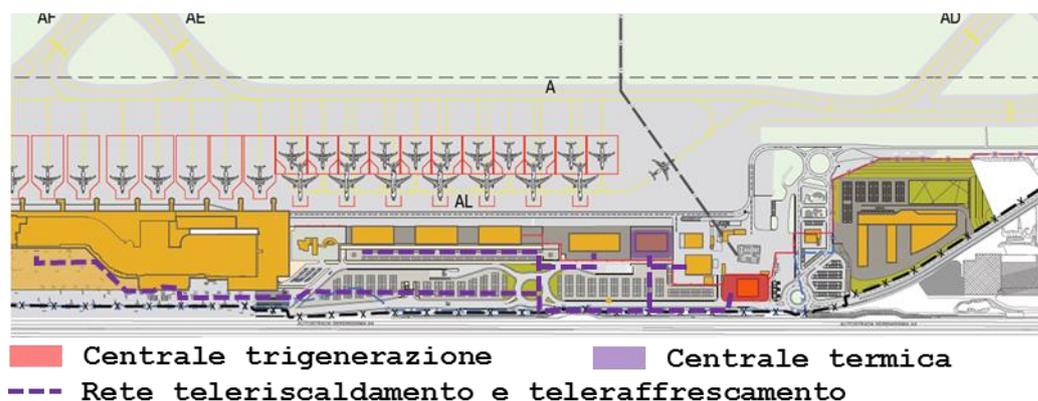


Figura 3-67 Intervento E2: Adeguamento reti, rete di teleriscaldamento e teleraffrescamento

- Rete elettrica La rete elettrica è riconfigurata in ragione delle diverse utenze presenti in aeroporto secondo l'assetto individuato dal Piano di sviluppo. In particolare si evidenzia:
  - Area sud:
    - Connessione impianto fotovoltaico e antenna VOR alle cabine elettriche in prossimità dell'aerostazione
    - Rete di distribuzione sud da centrale di trigenerazione
  - Area nord:
    - Nuova cabina elettrica MT connessa alla centrale di trigenerazione tramite cavidotto sotterraneo e alla rete elettrica esterna (Seriate e Orio al Serio).
    - Rete di distribuzione nord per utenze aeroportuali

### 3.2.7 Sistema funzionale F: Interventi a verde

#### 3.2.7.1 Intervento F1: Aree verdi di inserimento paesaggistico

Il Piano di sviluppo aeroportuale individua una serie di opere di inserimento paesaggistico volte a dare una immagine dell'aeroporto quale centro di un sistema territoriale di nuovi servizi ad esso interconnesso.

Nello specifico, sono state individuate una serie di aree territoriali di intervento, la cui definizione nel dettaglio è oggetto di trattazione nella Parte 5 dello SIA. Gli con lo scopo generale di aumentare il valore complessivo del contesto, di potenziare la rete ecologia in continuità con il Parco del Serio e con gli ambiti agricoli della cintura urbana, e di fungere da servizio per la comunità.

Le aree territoriali individuate dal PSA sono rappresentate in Figura 3-68. Per quanto concerne la definizione di tali interventi si rimanda, come detto, alla Parte 5 dello SIA nel capitolo dedicato alla definizione e descrizione degli interventi di mitigazione e compensazione ambientale.

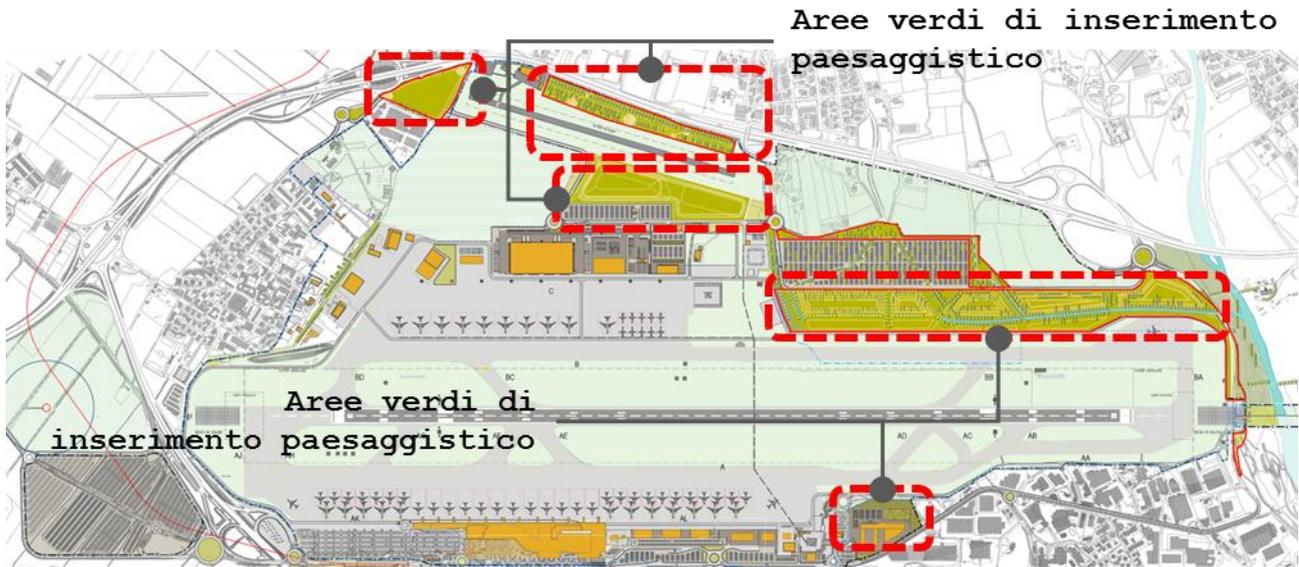


Figura 3-68 Intervento F1: Aree verdi di inserimento paesaggistico, localizzazione delle aree individuate dal PSA

## 4 LA CONFIGURAZIONE AEROPORTUALE: DIMENSIONE OPERATIVA

### 4.1 Il quadro degli ambiti di intervento

Per quanto concerne la "dimensione operativa", le azioni previste dal PSA2030 intendono migliorare l'efficienza dello scalo aeroportuale sia rispetto al tema dell'operatività aeronautica sia rispetto alla gestione dei fabbisogni energetici e alla loro modalità di approvvigionamento in relazione agli incrementi di traffico attesi.

Al fine di perseguire tali obiettivi, il PSA individua una serie di interventi di progetto, come dettagliato nel capitolo precedente, sia in riferimento al sistema funzionale delle infrastrutture di volo (cfr. par. 3.2.3) che di quello impiantistico tecnologico (cfr. par. 3.2.6).

Specificatamente al primo obiettivo, il quadro degli interventi infrastrutturali individuati dal PSA intende efficientare l'attuale sistema aeroportuale sotto il profilo della capacità operativa, della sicurezza aerea e dell'ambiente, con particolare riferimento in questo caso al tema del rumore aeronautico.

Come meglio esplicitato nel seguito, gli interventi di potenziamento delle infrastrutture di volo (interventi B2 e B3 in Tabella 3-1) e degli impianti di assistenza la volo (intervento E1 in Tabella 3-1) favoriscono un incremento della capacità aeroportuale adeguata alle condizioni di traffico previste allo scenario 2030 in entrambe le direzioni della pista di volo. I nuovi raccordi di uscita della pista di volo permettono infatti un minor tempo di occupazione da parte degli aeromobili dell'infrastruttura di volo e quindi una minor separazione temporale e spaziale tra due operazioni conseguenti. In Figura 4-1 si riporta una esemplificazione per evidenziare il contributo migliorativo sulla capacità aeroportuale associato alla presenza di un raccordo di uscita per gli aeromobili in fase di atterraggio.

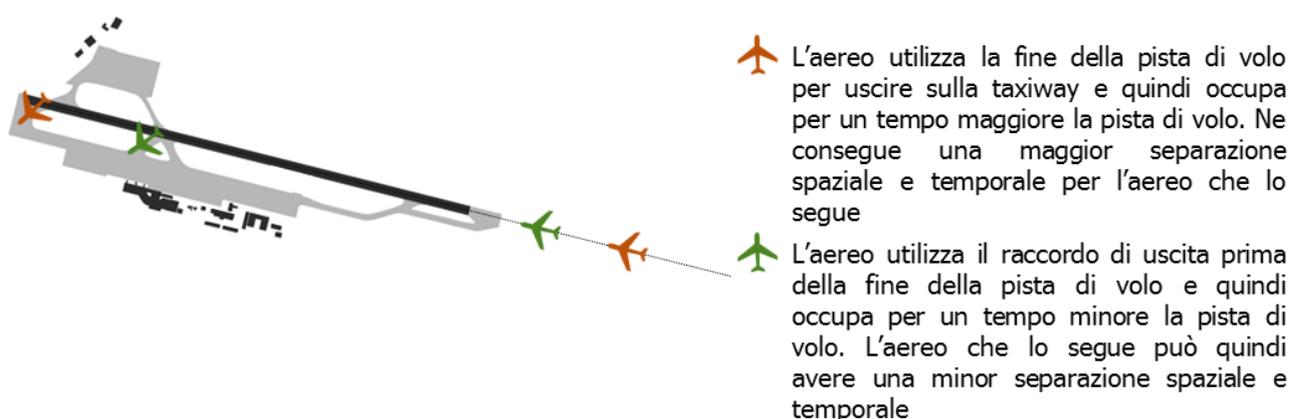


Figura 4-1 Esempificazione del contributo migliorativo sulla capacità operativa aeroportuale associato alla presenza di un raccordo di uscita anticipato per gli aeromobili in fase di atterraggio

La nuova via di rullaggio nord permette invece di ridurre le possibili condizioni di congestione a terra sia rispetto alla taxiway sud, attualmente utilizzata anche per gli aeromobili che devono raggiungere

il piazzale nord, sia rispetto alla pista di volo dato il necessario attraversamento della stessa da parte degli aeromobili lungo il percorso stand-pista e viceversa. Anche in questo caso si riporta uno schema esemplificativo (cfr. Figura 4-2) volto ad evidenziare il percorso a terra che gli aeromobili devono seguire nel caso di un aeromobile sul piazzale nord che deve raggiungere la testata pista 28 (e viceversa) sia secondo l'attuale configurazione aeroportuale, e più in generale rappresentativa di una condizione senza via di rullaggio nord, sia secondo il layout di PSA.

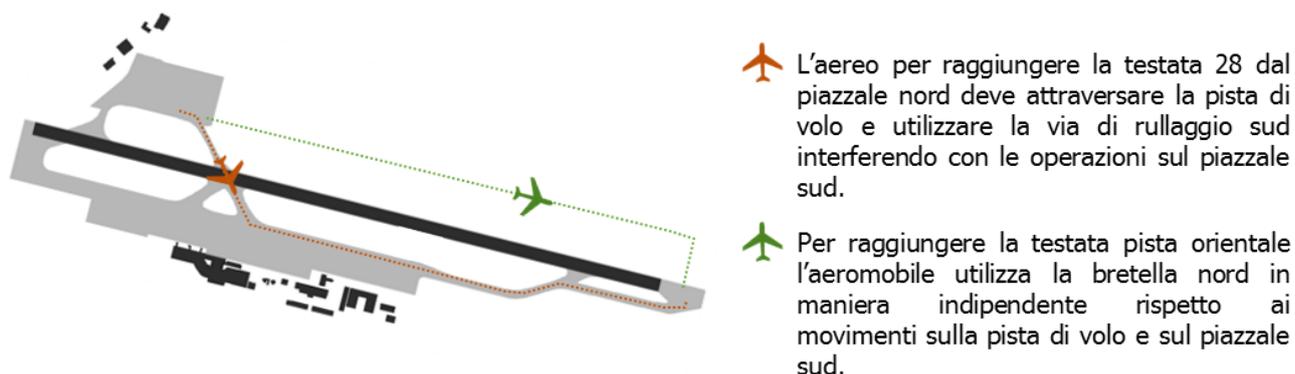


Figura 4-2 Esempificazione del contributo migliorativo sulla capacità operativa aeroportuale associato alla presenza della bretella nord di collegamento tra la pista di volo e l'area terminale nord

Per quanto riguarda l'obiettivo specifico relativo all'efficientamento dell'operatività aeronautica sotto il profilo della sicurezza aerea, gli interventi costituenti il sistema infrastrutturale B3 sono finalizzati all'adeguamento normativo della RESA, ovvero l'area adiacente la pista di volo e posta in prossimità delle testate pista.

Altro obiettivo che il PSA intende perseguire riguarda il tema ambientale, e più specificatamente quello acustico. Come argomentato nel seguito, e più dettagliatamente nello studio acustico contenuto nella Parte 5 dello SIA, il 2030 è caratterizzato da un modello operativo di uso dell'infrastruttura di volo più bilanciato rispetto alla direzione 10, con particolare riferimento ai movimenti in arrivo. A tale scopo il PSA individua una serie di interventi ed azioni, finalizzati a garantire un livello operativo del sistema infrastrutturale airside adeguato alle condizioni di maggior utilizzo della pista di volo nella direzione 10 sia per le operazioni di decollo che di atterraggio. Allo stato attuale tale condizione è limitata esclusivamente a brevi periodi temporali nei quali le condizioni meteorologiche impediscono l'utilizzo preferenziale della pista di volo. Nell'ambito del PSA, la Società di gestione, attraverso studi specialistici di supporto, individua invece un modello operativo in cui l'uso di pista 10 sia più frequente ed esteso nell'arco della giornata ad alcune fasce orarie compatibilmente con le esigenze di gestione dello spazio aereo ad ovest e le interagenze con le procedure di volo dell'aeroporto di Milano Linate.

Rispetto al tema dei fabbisogni energetici, il PSA si pone come obiettivo generale quello del risparmio energetico e l'incremento della sostenibilità ambientale connessa all'esercizio della infrastruttura. Oltre ad interventi di carattere generali quali, ad esempio, l'installazione di lampade a LED sia per l'illuminazione delle aree pavimentate che per i sistemi AVL, il PSA individua due interventi specifici

mirati sia all'utilizzo di fonti rinnovabili per l'approvvigionamento di una quota parte dei fabbisogni elettrici sia all'efficientamento dell'utilizzo di quelle non rinnovabili.

Nel primo caso si prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico mediante l'installazione di pannelli fotovoltaici sulle pensiline di copertura di una parte del parcheggio di sosta P3 (cfr. Intervento E2, par. 3.2.6.2). Il secondo obiettivo viene invece perseguito attraverso l'installazione di una centrale di trigenerazione che prevede oltre al recupero del calore per i fabbisogni termici, la conversione in energia frigorifera per la climatizzazione dell'aerostazione e delle utenze aeroportuali lato sud attraverso una rete di teleriscaldamento/teleraffrescamento.

In sintesi il quadro degli obiettivi, strategie ed interventi previsti dal PSA nella dimensione di lettura operativa dell'opera può essere così schematizzato.

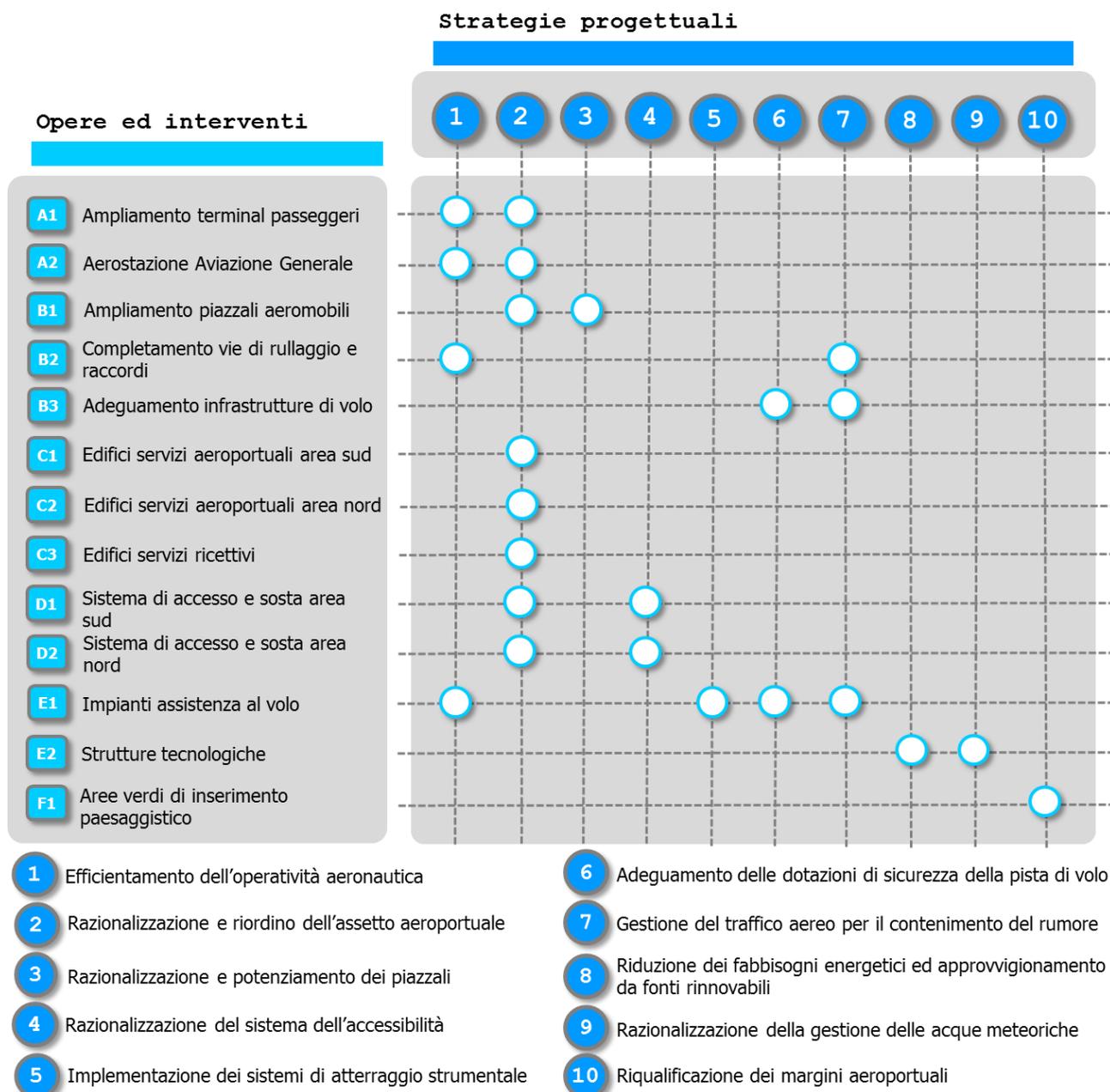


Figura 4-3 Quadro di raffronto strategie-interventi

## 4.2 Il traffico aereo

Secondo l'evoluzione della domanda di traffico attesa, così come visto nel Quadro delle motivazioni e delle coerenze, l'entità complessiva dei movimenti attesi all'orizzonte di progetto 2030 è fissato in circa 13,7 milioni di passeggeri/anno e circa 60.000 tonnellate di merce/anno. Nella tabella seguente si riportano le previsioni di traffico attese rispetto ai diversi orizzonti di sviluppo assunti dal PSA.

<i>Anno</i>	<i>Passeggeri</i>	<i>Cargo/Courier</i>
2020	12.240.037 pax	112.930 t
2025	13.173.881 pax	93.931 t
2030	13.760.941 pax	59.998 t

Tabella 4-1 Evoluzione del volume di traffico aereo inteso come numero passeggeri annuale e quantitativi merci trasportate nei diversi orizzonti temporali assunti dal PSA (Fonte: PSA)

In termini di movimenti, il 2030 è caratterizzato da circa 96.000 movimenti/anno. Nella tabella seguente l'evoluzione prevista secondo le previsioni di traffico assunte nel Piano di sviluppo dell'aeroporto (cfr. SIA – Parte 1) differenziate in funzione della componente specifica di traffico.

<i>Anno</i>	<i>Passeggeri</i>	<i>Cargo/Courier</i>	<i>Av. Generale</i>	<i>Totale</i>
2020	77.942	7.564	2.100	87.606
2025	83.890	6.292	2.100	92.282
2030	87.629	4.019	2.100	93.748

Tabella 4-2 Evoluzione del volume di traffico aereo inteso come movimenti nei diversi orizzonti temporali assunti dal PSA (Fonte: PSA)

### 4.3 L'operatività aeronautica

#### 4.3.1 Elementi essenziali per la definizione della configurazione operativa

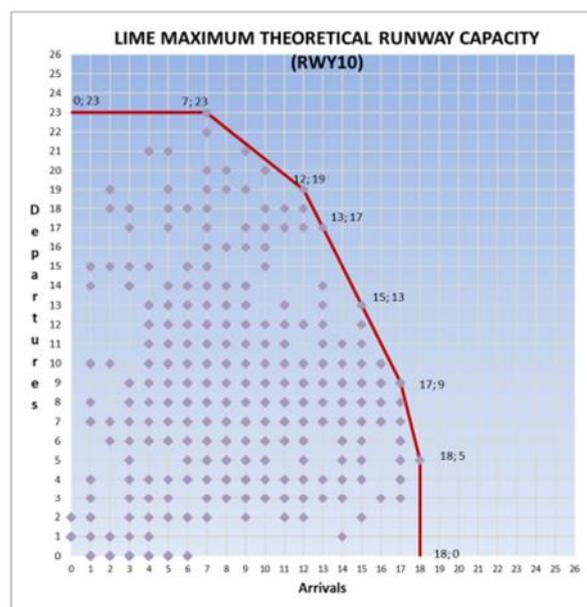
Uno degli obiettivi principali del Piano di sviluppo è quello di definire una configurazione infrastrutturale airside dell'aeroporto, adeguata alle condizioni di traffico previsionali previste all'orizzonte 2030 ed alle attività aeroportuali previste. Il quadro degli interventi sul sistema airside individuati al fine di perseguire i suddetti obiettivi è rappresentato schematicamente in Figura 4-3. Al fine di valutare la bontà dell'assetto individuato, la Società di gestione, attraverso ENAV, quale Ente nazionale preposto alla gestione del traffico aereo, ha provveduto a sviluppare uno studio sulla capacità dell'aeroporto<sup>2</sup> mediante opportuna modellistica computazionale, al fine di valutare la capacità teorica massima dello scalo di Bergamo Orio al Serio nel layout infrastrutturale definito dal PSA. I risultati ottenuti dallo studio capacitativo evidenziano come, secondo l'assetto infrastrutturale al 2030, l'aeroporto risulti in grado di gestire un massimo di 30 movimenti orari nella configurazione operativa con pista 28 e 31 operazioni/ora in quella opposta (pista 10), in entrambi i casi con un ritardo medio massimo di 10 minuti.

Ne consegue quindi come lo scalo, nell'assetto di progetto, sia adeguato alle condizioni previsionali di traffico in entrambe le configurazioni operative.

<sup>2</sup> Allegato Piano di sviluppo aeroportuale: Studio capacità aeroporto di Bergamo Orio al Serio – Layout scenario 2030



Configurazione operativa pista 28



Configurazione operativa pista 10

Configurazione operativa	Capacità max [mov/h]	Picco arrivi [mov/h]	Picco partenze [mov/h]
Pista 28	30	19 (con 4 partenze)	23 (con 7 arrivi)
Pista 10	31	18 (con 5 partenze)	23 (con 7 arrivi)

Figura 4-4 Capacità massima aeroportuale nelle due configurazioni operative (Fonte: PSA - Studio ENAV, Studio capacità aeroporto di Bergamo Orio al Serio – Layout 2030).

Ciò nonostante, al fine di perseguire l'obiettivo di miglioramento delle performance operative sotto il profilo ambientale/acustico, nell'ambito della definizione di un modello operativo futuro è stata valutata la possibilità di utilizzare l'infrastruttura di volo nella direzione 10 in determinate fasce orarie del giorno. L'obiettivo che SACBO intende perseguire è infatti finalizzato al contenimento dell'impronta acustica in ragione della domanda previsionale attraverso l'azione di redistribuzione del traffico aereo in partenza e in arrivo su entrambe le direzioni (28, verso ovest, e 10, verso est) compatibilmente con gli aspetti connessi alla sicurezza del volo e alle condizioni meteorologiche che vengono rilevate continuamente.

Attualmente infatti, come visto nel paragrafo precedente, l'uso preferenziale della pista di volo è nella direzione 28, fatto salvo nelle ore notturne quando, qualora possibile, il traffico in partenza viene instradato su pista 10 anziché 28.

Al fine di perseguire l'obiettivo sopra citato, la Società di gestione, sempre attraverso l'ENAV, ha provveduto ad analizzare la fattibilità<sup>3</sup> di un utilizzo alternato della infrastruttura di volo nelle due direzioni durante il giorno e di verificarne l'effettiva sostenibilità in funzione dei vincoli di spazio aereo dovuti alla vicinanza dello scalo di Milano Linate. La "condivisione" dello spazio aereo ad ovest con le procedure di decollo dallo scalo di Linate rappresenta attualmente un vincolo operativo gestionale

<sup>3</sup> Lo studio di fattibilità dell'utilizzo alternato delle configurazioni di pista 10/28 è stato elaborato contestualmente al PSA

nel caso di avvicinamenti per Bergamo Orio al Serio per pista 10 ma che di fatto può essere superato attraverso modifiche di gestione del traffico aereo da parte di ENAV e interventi di ottimizzazione finalizzati al miglioramento dei servizi di assistenza al volo in relazione alle esigenze dell'intero sistema aeroportuale lombardo.

In via preliminare pertanto lo studio di fattibilità ENAV individua nel breve periodo quali fasce orarie per le quali è possibile adottare un modello operativo preferenziale per pista 10, anziché 28, quelle delle 23:00-24:00, 0:00-7:00 e 11:00-13:00. Ciò nonostante come detto attraverso azioni da parte di ENAV volte ad ottimizzare e migliorare il servizio di assistenza al volo per l'intero sistema aeroportuale lombardo, sarà possibile utilizzare per un periodo maggiore la pista 10 durante le ore diurne.

#### 4.3.2 Modalità di uso dell'infrastruttura di volo

Lo studio condotto da ENAV, per conto di SACBO, evidenzia pertanto la fattibilità di utilizzo dell'infrastruttura di volo nella direzione 10 durante l'arco delle 24 ore secondo il layout e la dotazione impiantistica prevista dal PSA.

Se in via preliminare tale possibilità è limitata nel breve periodo alle fasce orarie 23:00-7:00 e 11:00-13:00, nel medio e lungo periodo è possibile ipotizzare un maggior utilizzo della pista di volo in direzione 10 per effetto di una progressiva ottimizzazione della gestione dello spazio aereo a servizio degli aeroporti lombardi da parte dell'Ente controllore. Considerando pertanto gli scenari intermedi 2020 e 2025, la modalità di uso dell'infrastruttura aeroportuale risulta essere la seguente schematizzata in Figura 4-5.

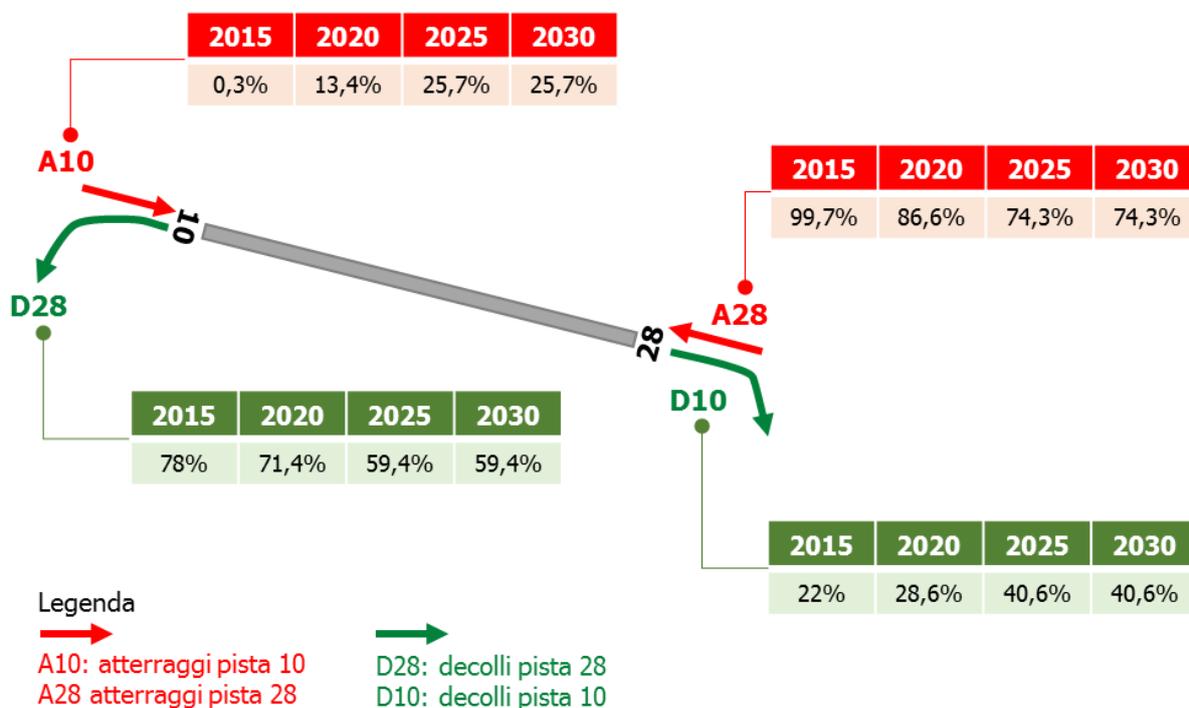


Figura 4-5 Evoluzione della modalità di utilizzo della pista di volo prevista all'orizzonte 2030 nei diversi intervalli temporali individuati

Si evidenzia come già partire dallo scenario 2020 sia previsto lo spostamento di tutte le operazioni notturne che implicano il sorvolo del territorio ad ovest dell'aeroporto, ovvero decolli su pista 28 e atterraggi su pista 10, sulla opposta direzione.

### 4.3.3 Rotte e procedure di volo

Sempre al fine di perseguire l'obiettivo di migliorare l'operatività dello scalo anche sotto il profilo ambientale/acustico si è individuata una redistribuzione dei flussi di partenza in direzione ovest (decolli pista 28) attraverso la definizione di due direttrici principali, denominate "Stream" in ragione della destinazione finale dell'aeromobile (cfr. Figura 4-6), quali:

- North/West Stream impiegata dai velivoli in partenza con destinazione finale Spagna, Gran Bretagna e il resto del Nord Europa, nella quale le operazioni di decollo vedono lo spostamento del punto di virata verso sud ad una distanza maggiore (ca. 2 miglia nautiche dal VOR) in analogia alle procedure di decollo precedentemente in vigore;
- South/East Stream, destinata invece agli aeromobili la cui destinazione finale è l'Europa centrale, meridionale e orientale, con una procedura di decollo caratterizzata da un punto di virata analogo a quello attualmente previsto in AIP Italia per i movimenti in decollo in direzione 28.

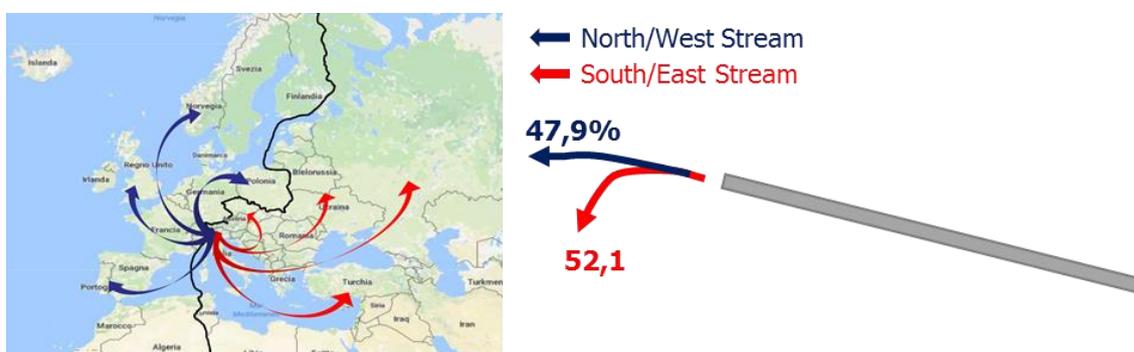


Figura 4-6 Ridistribuzione del traffico outbound verso ovest secondo le due procedure di volo

Planimetricamente le diverse rotte di decollo in direzione 28 sono rappresentate in Figura 4-7.

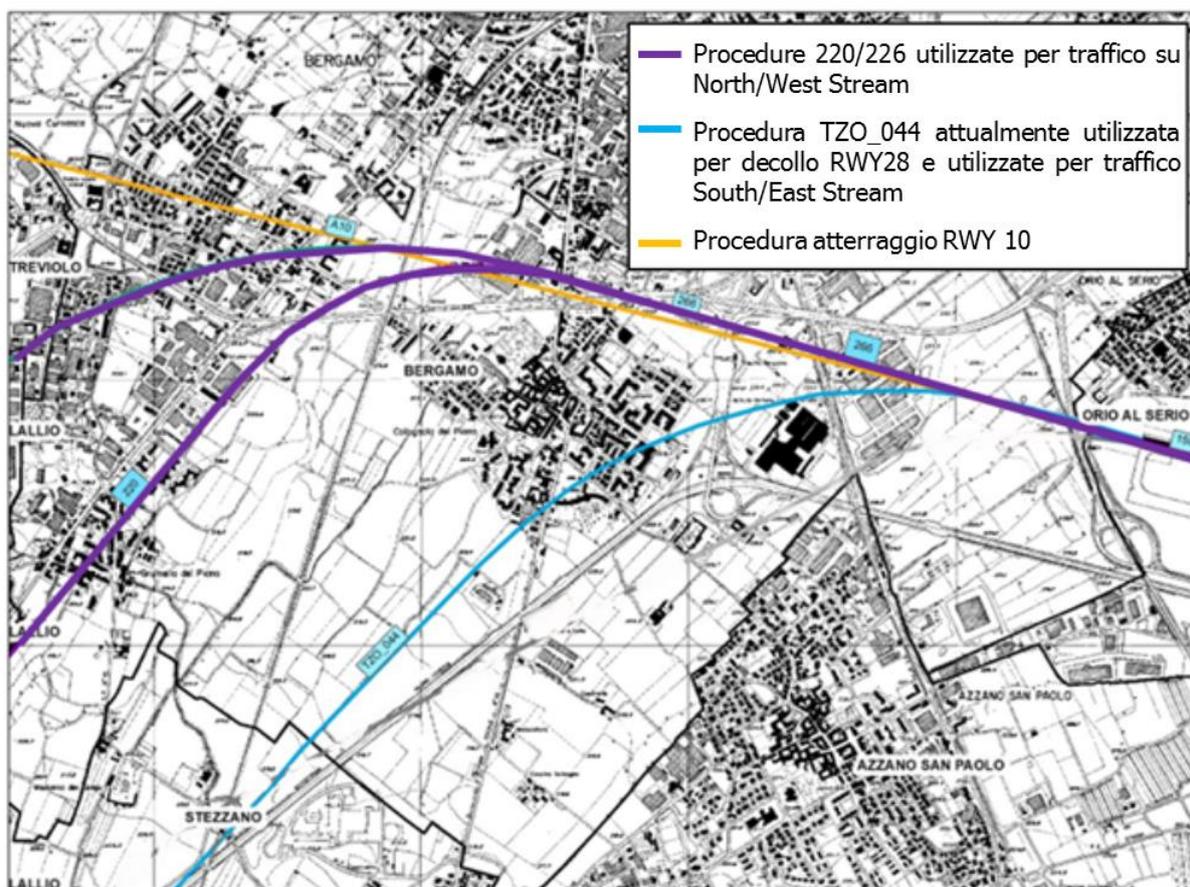


Figura 4-7 Procedure di decollo per pista 28 allo scenario operativo 2030

#### 4.3.4 Tipologia di aeromobili

Il PSA non prevede modifiche relative alla tipologia più ricorrente di aeromobili che operano presso lo scalo di Bergamo al futuro, ovvero aeromobili di classe ICAO "C" e "D".

Nel dettaglio del tipo di modello di aeromobile, nella definizione della mix di flotta si è fatto riferimento sia ai velivoli statisticamente più ricorrenti in relazione alle principali compagnie aeree che si basano su Bergamo sia all'evoluzione degli stessi rispetto all'orizzonte 2030 intesa come progressiva dismissione di velivoli più vecchi, quale esempio il McDonnell Douglas MD80, o introduzione di quelli più nuovi come nel caso del Boeing 737 Max 200 nella flotta Ryanair.

Relativamente a questo ultimo aspetto è stato infatti considerato il progressivo ingresso nella flotta Ryanair, rappresentativa di oltre il 70% del traffico aereo operante nello scalo di Bergamo, del nuovo aeromobile Boeing 737 Max 200 quale evoluzione dell'attuale 737-800 anche per quanto concerne le performance ambientali, con particolare riferimento a quelle emissive acustiche. La percentuale di utilizzo di tale aeromobile di nuova generazione nella flotta Ryanair operativa sullo scalo di Bergamo Orio al Serio è stata assunta nel PSA all'orizzonte 2030 pari al 50%. La progressione a partire dallo stato attuale in riferimento agli scenari intermedi (2020 e 2025) è di seguito riportata.



Anno	%
2020	25%
2025	38%
2030	50%

Figura 4-8 Operatività del Boeing 737 Max 200 nella flotta Ryanair presso l'aeroporto di Bergamo Orio al Serio agli orizzonti 2020, 2025 e 2030 individuati dal Piano di Sviluppo Aeroportuale

Considerando quindi una evoluzione del parco aeromobili connessa alle principali compagnie aeree che attualmente operano presso lo scalo e che si ritiene continuo ad essere operative presso lo scalo di Bergamo Orio al Serio in ragione delle peculiarità proprie dell'aeroporto, è possibile assumere la seguente mix di flotta come rappresentativa dell'operatività al 2030 e costituita dai modelli di aeromobili presumibilmente più ricorrenti per ciascuna componente di traffico.

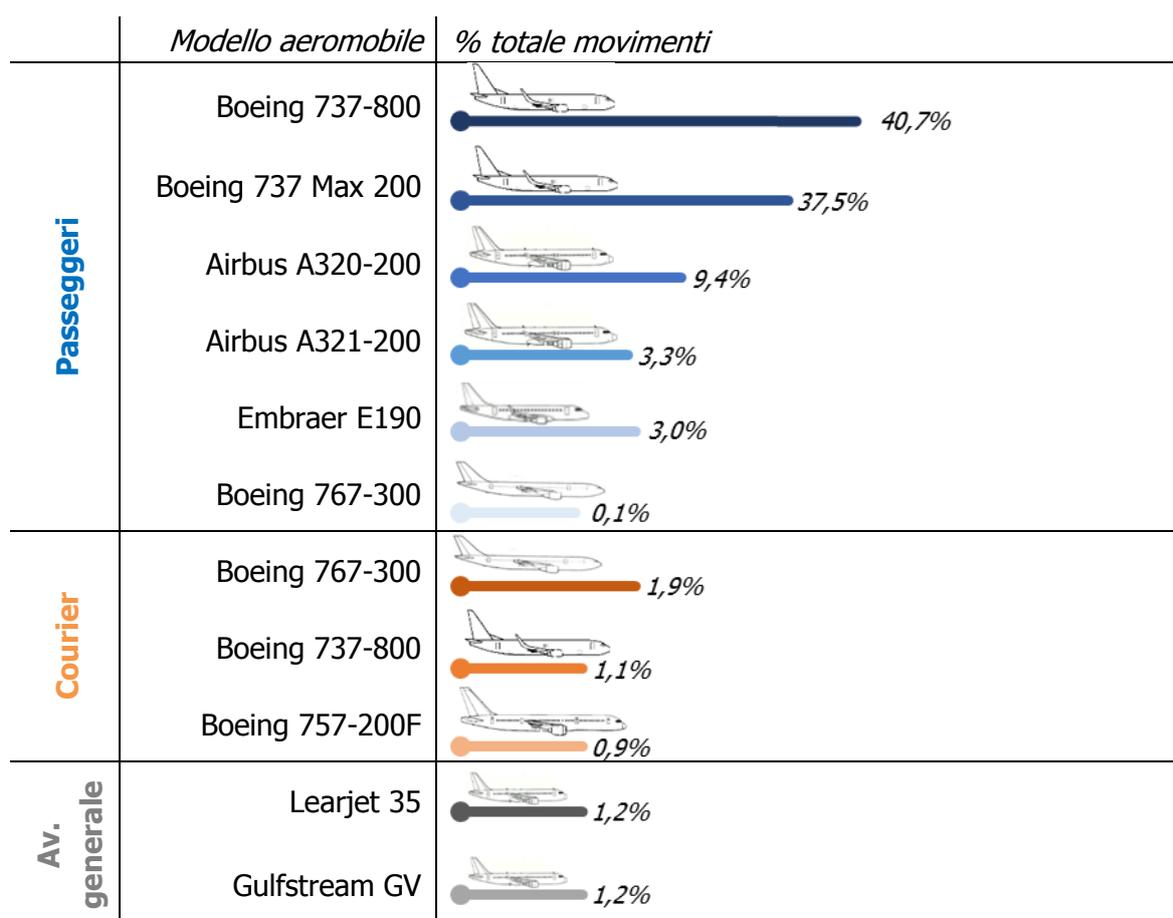


Tabella 4-3 Tipologia di aeromobili rappresentativa dell'operatività dell'aeroporto al 2030 distinta per componente di traffico

## 4.4 L'operatività aeroportuale

### 4.4.1 Energia

Come detto precedentemente, uno degli obiettivi generali che il PSA intende perseguire è quello del risparmio energetico e dell'incremento della sostenibilità ambientale connessa all'esercizio della infrastruttura. Oltre ad interventi di carattere generali quali, ad esempio, l'installazione di lampade a LED sia per l'illuminazione delle aree pavimentate che per i sistemi AVL, all'interno del quadro delle opere costituenti il PSA, si prevede una centrale di trigenerazione a servizio dell'aeroporto e un impianto fotovoltaico quale copertura di una parte del parcheggio di sosta P3.

Per quanto concerne la tematica dei fabbisogni energetici, in analogia allo stato attuale occorre differenziare in termini di energia elettrica, termica e frigorifera.

#### *A. Energia elettrica*

I consumi energetici elettrici annuali connessi all'esercizio dell'infrastruttura aeroportuale all'orizzonte 2030, secondo l'assetto infrastrutturale ed operativo individuato dal Piano di sviluppo aeroportuale, ammontano a circa 20.500 MWh/anno.

Secondo il modello di gestione definito dal PSA2030, il dimensionamento della centrale di trigenerazione e dell'impianto fotovoltaico è stato operato in modo tale da soddisfare la quota parte dei consumi che si mantengono costanti durante l'anno ("base load").

Nello specifico, la centrale di trigenerazione è in grado di erogare una potenza elettrica di 2,3 MW, ripartita su due motori da 2,8 MW di potenza totale immessa; ipotizzando un funzionamento di 8.100 ore/anno, la produzione di energia elettrica si quantifica in circa 18.000 MWh/anno.

L'impianto fotovoltaico invece è costituito da 6.800 pannelli in policristallino, montati su pensiline di copertura degli stalli di sosta del P3, per una superficie complessiva di circa 11.200 mq, ed è in grado di produrre in media circa 1.800 MWh/anno.

Il sistema di distribuzione dell'energia elettrica all'interno del sedime aeroportuale vede, secondo il layout di progetto, un circuito ad anello collegato alla rete esterna attraverso tre cabine in MT, sud (Grassobbio), nord-est (Seriate) e nord-ovest (Orio al Serio), per la fornitura dei quantitativi di fabbisogni restanti.

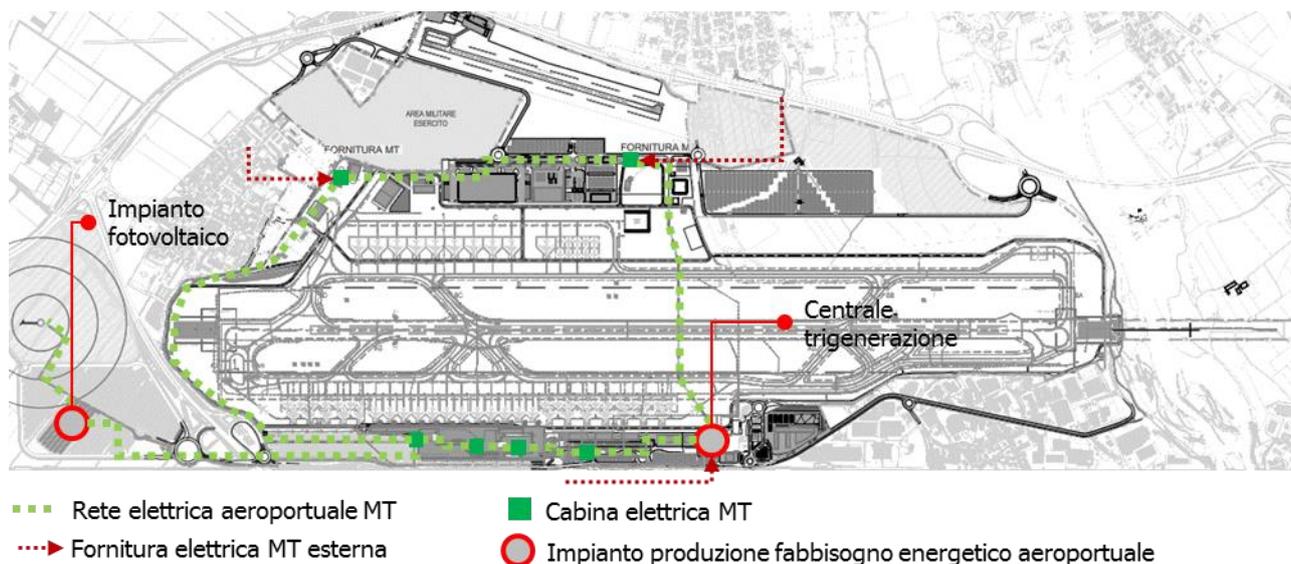


Figura 4-9 Modalità gestionali dell'aeroporto all'orizzonte 2030: gestione fabbisogni energetici – elettrici

### B. Energia termica e frigorifera

Per quanto concerne i fabbisogni di energia termica e frigorifera, il modello di gestione si differenzia in ragione della localizzazione delle diverse utenze.

Per quanto concerne l'area nord il modello gestionale rimane immutato rispetto a quello attuale. In prossimità di ciascun utenza pertanto sono presenti singoli generatori di potenza per la produzione dei fabbisogni sia termici che frigoriferi.

Per l'area sud invece, i fabbisogni connessi all'aerostazione e alle strutture complementari sono assicurati dalla centrale di trigenerazione connessa attraverso una rete di teleriscaldamento e teleraffrescamento per la distribuzione di calore ed energia frigorifera.

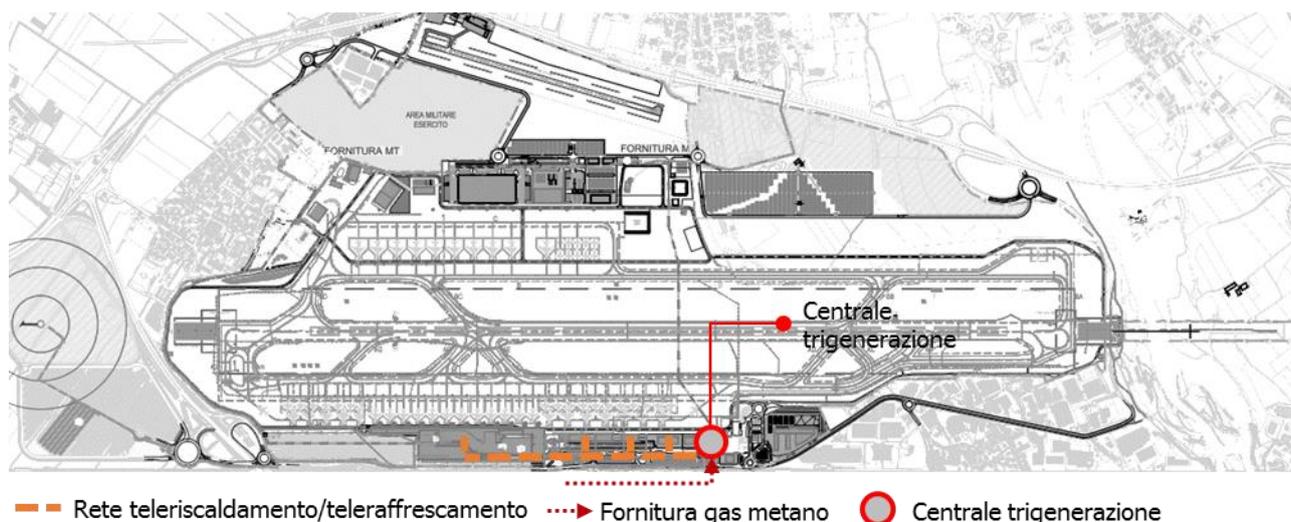


Figura 4-10 Modalità gestionali dell'aeroporto all'orizzonte 2030: gestione fabbisogni energetici – termici e frigoriferi

#### 4.4.2 Acque potabili ed idropotabili

In riferimento alle modalità di approvvigionamento dei fabbisogni idrici, non sono previste modifiche dell'attuale modello gestionale che vede l'approvvigionamento dei quantitativi direttamente dall'acquedotto di UniAcque S.p.a.

Per la stima dei fabbisogni al 2030 si è fatto riferimento ai dati consuntivi relativi al periodo 2008-2015 in termini di consumi idrici e di volumi passeggeri.

Considerando per lo scenario 2030 un volume di passeggeri annuo pari a circa 14 milioni ed una presenza di addetti ogni giorno eguale a circa 4.300 unità, i fabbisogni idrici si quantificano in circa 190.000 mc/anno.

#### 4.4.3 Acque meteoriche

Per quanto attiene il tema della gestione delle acque meteoriche di dilavamento secondo la configurazione finale dell'infrastruttura aeroportuale al 2030, il quadro delle categorie e tipologie di trattamento, in analogia a quello individuato per lo stato attuale, risulta così articolato.

Categoria modalità	Tipologia modalità	
	Cod.	Specifica
Senza trattamento (ST)	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispersione superficiale</li> </ul>
Con trattamento (CT)	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Separazione 1 e 2 pioggia</li> <li>• Trattamento disoleazione 1 pioggia</li> <li>• Dispersione in sottosuolo 1 e 2 pioggia con pozzi perdenti</li> </ul>
	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Separazione 1 e 2 pioggia</li> <li>• Trattamento disoleazione 1 pioggia</li> <li>• Recapito in fognatura 1 pioggia</li> <li>• Dispersione in sottosuolo 2 pioggia con pozzi perdenti</li> </ul>
	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Separazione 1 e 2 pioggia</li> <li>• Trattamento disoleazione 1 pioggia</li> <li>• Recapito in corpo idrico superficiale 1 pioggia</li> <li>• Dispersione in sottosuolo 2 pioggia con pozzi perdenti</li> </ul>
	D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trattamento</li> <li>• Recapito in fognatura 1 e 2 pioggia</li> </ul>

Tabella 4-4 Modalità gestionali dell'aeroporto all'orizzonte 2030: gestione acque meteoriche – categorie e tipologie di trattamento

In ragione dei differenti sottosistemi aeroportuali, queste sono diversamente poste in essere. Nella tabella seguente, per ciascuna area individuata viene specificato l'impianto di trattamento e la relativa modalità.

Macroarea	Superficie di dilavamento	0	A	B	C	D	Impianto
Pista, rullaggio, raccordi	Pista di volo e taxiway	●					-
	Raccordi "EA" e "EB"		●				D18
Piazzali aeromobili	Piazzali Sud (stand 101-204)		●				D25; D24; D2; D4
	Piazzali Sud (stand 205-311)		●				DP.1
	Piazzali Sud (stand 401-409)			●			D9
	Piazzali Nord		●				D12; D14; D15; DP.2
Piazzali mezzi rampa	Area sud-est			●			D11
	Area nord		●				DP.2
Piazzole de-icing <sup>4</sup>	ICE 1			●			D9
	ICE 2		●				D25
	ICE 3				●		DP.3
Area servizi aeroportuali	Area carburanti sud			●			D9
	Area carburanti nord			●			
	Centro raccolta rifiuti		●			●	D10
Aree parcheggi passeggeri	Parcheggio P1		●				D26; D5; D6
	Parcheggio P2		●				D24; D25; D1; D3
	Parcheggio P3		●				D19; D20; D21; D22; D23
	Parcheggio P4		●				D7; D13; DP.7
	Parcheggio P5				●		DP.5; DP.6
	Parcheggio operatori nord		●				DP.8
	Terminal bus		●				D26
Aree parcheggi operatori	Parcheggio operatori A		●				-
	Parcheggio DHL		●				-
	Parcheggio operatori F						-

Tabella 4-5 Modalità gestionali dell'aeroporto all'orizzonte 2030: gestione acque meteoriche per specifica area aeroportuale

#### 4.4.4 Reflui

Per quanto attiene al tema della gestione delle acque reflue si prevede di mantenere l'attuale modello di gestione, adeguando le infrastrutture laddove necessario e prevedendo nuovi impianti idrici e fognari nelle aree di ampliamento e riqualificazione, secondo quanto illustrato nel dettaglio nelle singole schede, e conferendo quindi le acque reflue presso l'impianto di Grassobbio.

<sup>4</sup> La modalità di trattamento si riferisce alle condizioni di non operatività della piazzola de-icing. In condizioni di operazioni di de-icing sugli aeromobili in partenza si prevede il recapito dei liquidi di lavaggio in vasche di raccolta, svuotate periodicamente, e loro conferimento ad impianto di smaltimento rifiuti esterno all'aeroporto.

Per quanto concerne i volumi, i reflui in uscita sono stimati al 2030 a partire dai dati consuntivi attuali proporzionalmente all'incremento di traffico passeggeri atteso.

	2015	2030
Passeggeri anno [Mpax]	10,3	14.0
Reflui in uscita [mc]	130.548	180.000

Tabella 4-6 Stima dei reflui in uscita all'orizzonte 2030 secondo l'evoluzione della domanda di traffico attesa

#### 4.4.5 Rifiuti

Per quanto concerne la produzione di rifiuti prodotti dall'aeroporto allo scenario 2030, la stima è stata condotta considerando diversi fattori di crescita in relazione all'origine delle categorie di rifiuti. In particolare per ciascuna tipologia di rifiuto è stata assegnata una diversa percentuale connessa alla classe di origine: passeggeri, addetti e movimenti aerei.

Per ciascuna classe di origine è stato calcolato un fattore di crescita in relazione all'evoluzione attesa al 2030, secondo le seguenti formule:

1.  $F_c(P)$  relativo all'incremento del numero di passeggeri:

$$F_c(P) = (Pax_{2030} - Pax_{2015}) / Pax_{2015} * 100$$

2.  $F_c(M_1)$  relativo alle attività aeroportuali a terra e ricavato dal numero di addetti aeroportuali:

$$F_c(M_1) = (Add_{2030} - Add_{2015}) / Add_{2015} * 100$$

3.  $F_c(M_2)$  relativo alle attività connesse all'operatività aeroportuale e quindi alla presenza dei aeromobili a terra e ricavato sulla base dell'evoluzione dei movimenti aerei nel periodo di riferimento:

$$F_c(M_2) = (Mov_{2030} - Mov_{2015}) / Mov_{2015} * 100$$

	<i>F<sub>c</sub></i>
Passeggeri	30%
Addetti	20%
Movimenti	23%

Tabella 4-7 Fattori di crescita relativi alle diverse classi di origine

Individuati i relativi fattori di crescita, per ciascuna tipologia di rifiuto è stato calcolato il quantitativo al 2030 attraverso la formula:

$$Q_{2030}(R) = Q_{2015}(R) * \left\{ 1 + 1,05 * \sum F_{ct} * O(R) \right\}$$

dove con *Q* si intende la quantità di rifiuti per singola tipologia e con *O* l'origine rispetto alle tre classi precedentemente individuate.

<i>Tipologia rifiuto</i>	<i>2015</i>	<i>Origine</i>			<i>2030</i>
	<i>Quantità [kg]</i>	<i>P</i>	<i>M1</i>	<i>M2</i>	<i>Quantità [kg]</i>
Ingombranti (200307)	17.520	0,0	1,0	0,0	21.199
RSU (200301)	1.083.210	0,5	0,1	0,4	1.381.201
Legno (200138)	20.620	0,0	1,0	0,0	24.950
Scatolame (150104)	3.520	0,5	0,5	0,0	4.444
Plastica (150102)	16.920	0,7	0,3	0,0	21.717
Ferro (200140)	8.600	0,5	0,5	0,0	10.858
Vetro (150107)	41.760	0,7	0,3	0,0	53.599
Carta (150101)	123.980	0,7	0,3	0,0	159.128
<b>Totale</b>	<b>1.316.130</b>				<b>1.677.096</b>

Tabella 4-8 Quantità rifiuti prodotta nelle condizioni di esercizio dell'aeroporto al 2030

Muovendo da tali dati, in considerazione delle iniziative che la Società di Gestione ha intrapreso a valle della stipula del Protocollo d'intesa con Consorzi CiAI, Comieco, COREPLA e RICREA, l'obiettivo da questa assunto per quanto concerne la quota di raccolta differenziata è stato posto pari al 35% del volume complessivo di rifiuti urbani.

## 5 L'ACCESSIBILITÀ AEROPORTUALE

### 5.1 L'offerta

#### 5.1.1 Il modello di accessibilità

Secondo la configurazione infrastrutturale prevista dal Piano di sviluppo aeroportuale all'orizzonte 2030, le condizioni di accessibilità aeroportuale risultano sostanzialmente modificate rispetto allo stato attuale. Stante la duplice infrastrutturizzazione airside e landside che vede, oltre l'attuale area terminale sud riconfigurata ad ottimizzata, una nuova ed indipendente a nord, il sistema di accessibilità aeroportuale al 2030 vede la presenza di quattro varchi di accesso distinti al fine di perseguire l'obiettivo di ottimizzare e migliorare le condizioni di accessibilità aeroportuale e ridistribuire i flussi di traffico indotto sulla rete esterna al fine di indurre un minor carico sull'attuale rete principale di accesso.

Il suddetto quadro si completa con la presenza del collegamento ferroviario attualmente in fase di studio e inserito nel quadro pianificatorio di riferimento.

Gli elementi di modifica rispetto all'attuale configurazione che caratterizzano lo scenario operativo al 2030 possono così essere sintetizzati:

- Apertura dell'accessibilità all'area terminale sud sul lato est attraverso una viabilità passante di connessione tra la SP116 e Via Orio al Serio (intervento D1 da PSA, cfr. paragrafo 3.2.5.1);
- Sistema di accesso nord attraverso la connessione dell'area terminale nord con l'asse interurbano SS671 in prossimità degli svincoli di Orio al Serio e di Grassobbio (intervento D1 da PSA, cfr. paragrafo 3.2.5.1);
- Collegamento diretto ferroviario mediante nuovo raccordo dalla stazione di Bergamo e stazione interrata sul lato ovest direttamente connessa all'aerostazione mediante passerella sotterranea (intervento non da PSA).

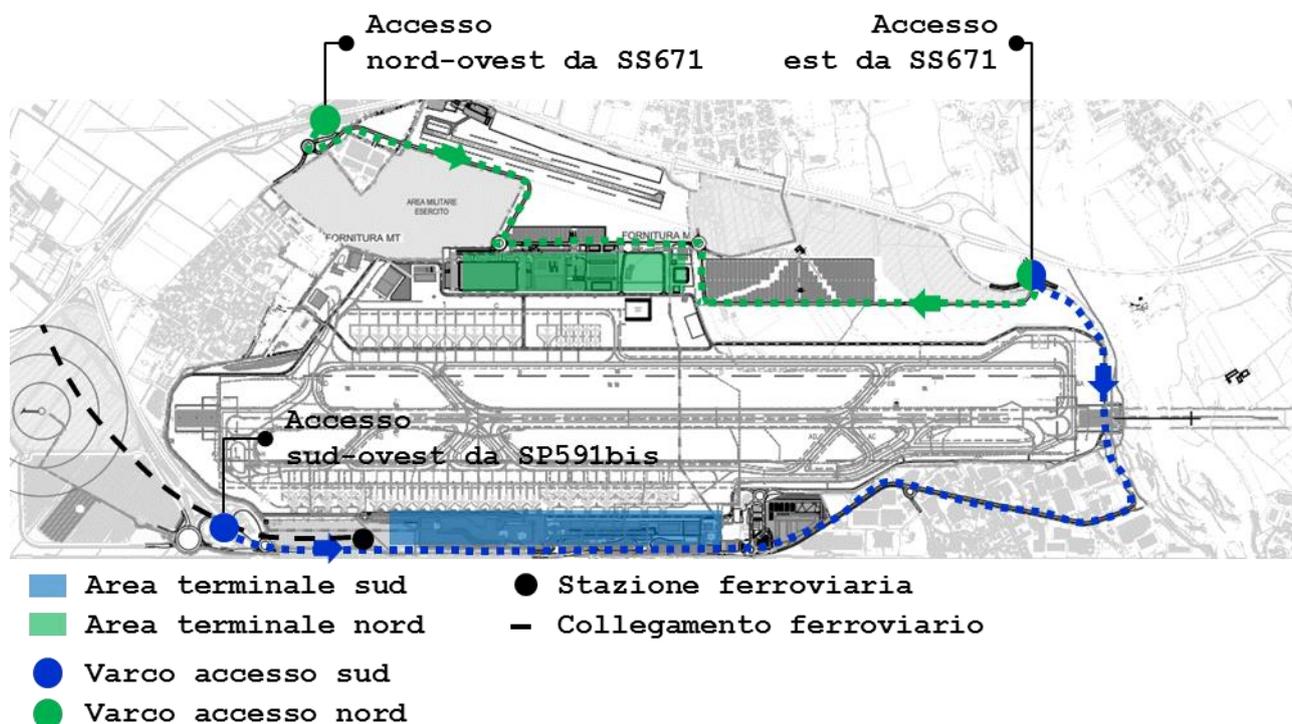


Figura 5-1 Condizioni di accessibilità aeroportuale all'orizzonte 2030

I percorsi e le modalità di accesso variano in funzione della componente di traffico. Per quanto riguarda il traffico passeggeri, l'area terminale sud è accessibile sia da ovest attraverso l'attuale sistema viario rappresentato dalla SP591bis Nuova Cremasca e la SP116, potenziato e migliorato attraverso due intersezioni a rotatoria in prossimità dello svincolo, sia da est attraverso l'apertura del varco addetti e la riconfigurazione dell'area landside mediante realizzazione di una strada di accesso. Il varco nord-est in prossimità dello svincolo di Grassobbio lungo l'Asse Interurbano garantisce inoltre l'accesso sia principale all'area nord, con particolare riferimento al traffico pesante, sia al parcheggio a lunga sosta dedicato all'utenza passeggeri.

Per quanto concerne invece il varco di accesso nord-ovest posto in prossimità dello svincolo di Orio al Serio lungo la SS671, questo avrà una funzione di servizio rappresentando pertanto un accesso secondario e limitato esclusivamente agli addetti ed operatori aeroportuali.

Rimandando al paragrafo successivo 5.1.3, la descrizione nel dettaglio della viabilità interna e della dotazione infrastrutturale delle aree a parcheggio secondo il layout 2030, nel seguito, in analogia alla descrizione dello stato attuale, si evidenziano i principali percorsi differenziati a seconda della tipologia di utenza e di veicolo così come individuati dal Piano di sviluppo aeroportuale.

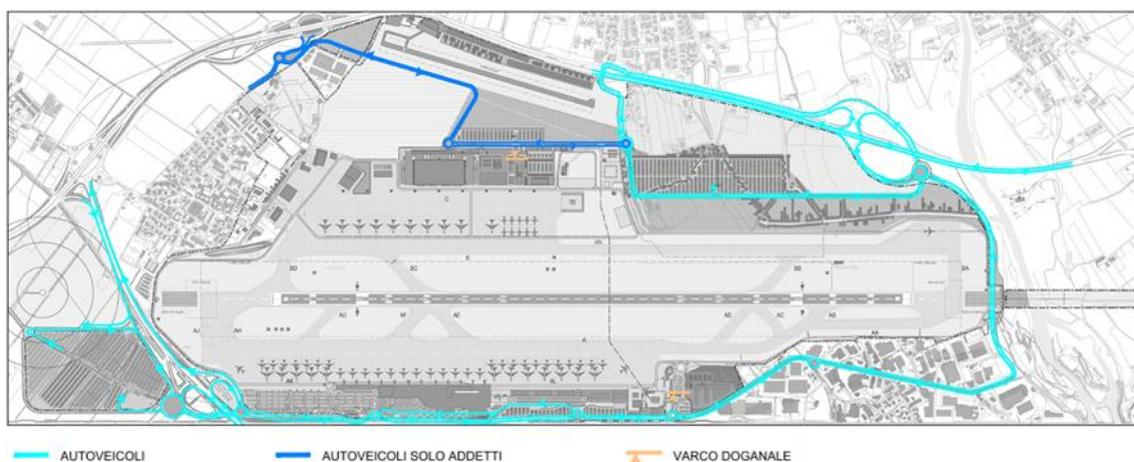


Figura 5-2 Condizioni di accessibilità veicolare per gli autoveicoli all'orizzonte 2030 (Fonte: PSA – Tav. P04)

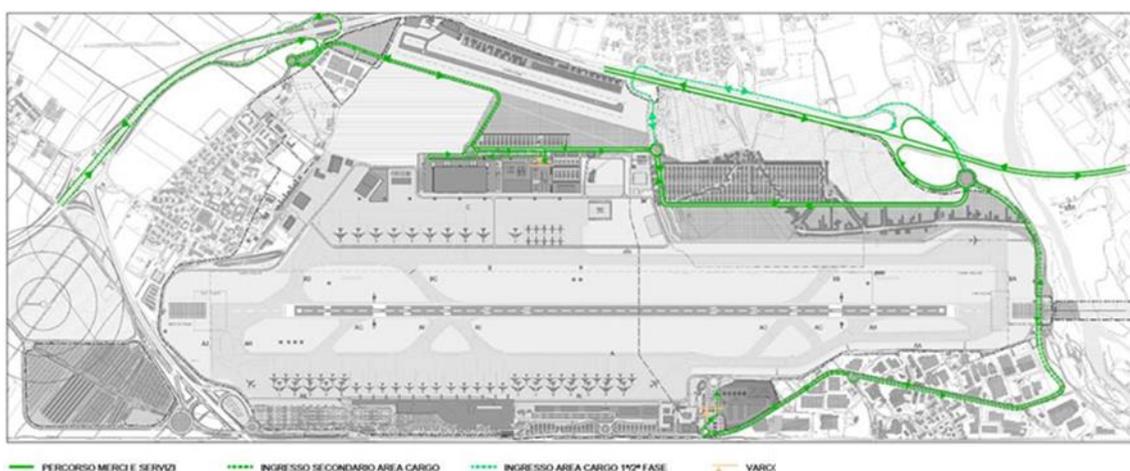


Figura 5-3 Condizioni di accessibilità veicolare per le merci e servizi aeroportuali all'orizzonte 2030 (Fonte: PSA – Tav. P04)

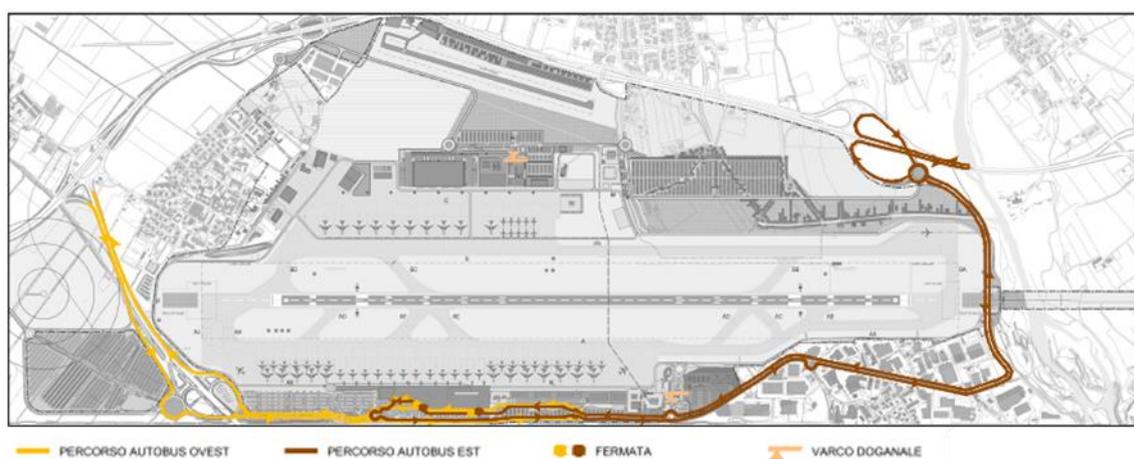


Figura 5-4 Condizioni di accessibilità veicolare per autobus all'orizzonte 2030 (Fonte: PSA – Tav. P04)

## 5.1.2 Le reti ed i servizi

### 5.1.2.1 La rete viaria

Per quanto concerne il sistema viario a servizio del territorio in cui l'aeroporto di Bergamo Orio al Serio si ubica, non si prevedono modifiche infrastrutturali al 2030 a livello locale. Ciò nonostante, uno degli obiettivi perseguiti dal PSA è volto al miglioramento delle condizioni di accessibilità dello scalo attraverso la riconfigurazione del sistema di accesso e l'ottimizzazione dei flussi di traffico mediante una differenziazione dei percorsi in ragione della delocalizzazione di alcune attività aeroportuali a nord del sedime aeroportuale.

In tal senso l'apertura del fronte landside sud ad est persegue la finalità di divisione dei flussi di traffico indotto e pertanto la redistribuzione degli stessi sulla rete viaria esterna permettendo così un alleggerimento del carico di traffico sul lato ovest, con particolare riferimento allo svincolo dell'A4 con l'Asse interurbano in prossimità del casello di esazione di Bergamo. Nello specifico lo studio trasportistico del PSA stima una ripartizione dei flussi pari al 66% sul lato ovest e 34% sul lato est.

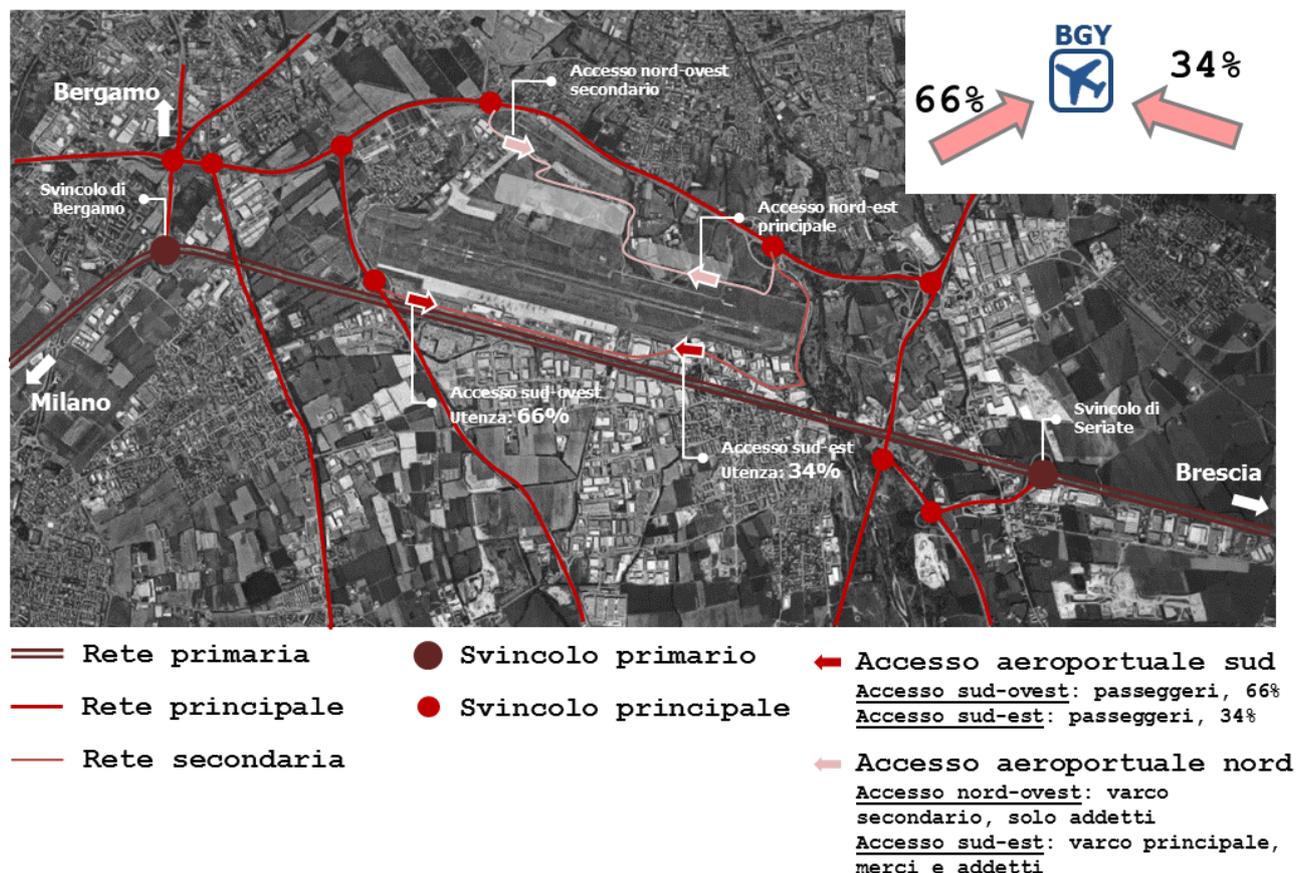


Figura 5-5 Rete viaria: accessibilità territoriale dell'aeroporto all'orizzonte 2030

Come detto la possibilità di accedere all'aeroporto anche attraverso la rete viaria ad est, favorisce un alleggerimento, di circa il 30%, degli attuali flussi di traffico che si riversano sulla SP591bis e quindi sull'Asse Interurbano e lo svincolo di Bergamo per raggiungere l'autostrada A4 sia nella direzione ovest verso Milano che in quella est verso Brescia. I flussi provenienti da est, infatti,

sfruttano lo svincolo autostradale di Seriate, la tangenziale Sud di Bergamo e quindi l'Asse Interurbano fino allo svincolo di Grassobbio e quindi l'area terminale nord, le nuove aree di sosta o il terminal passeggeri a sud.

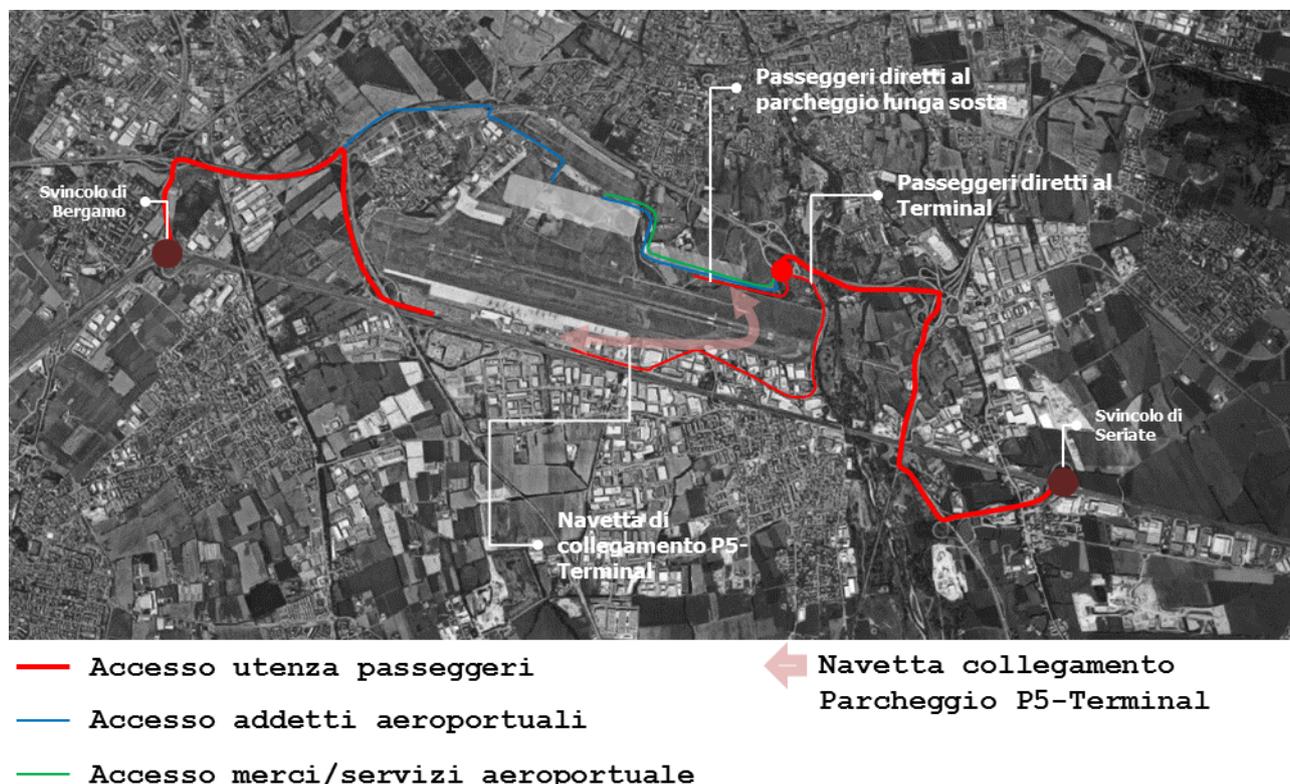


Figura 5-6 Percorsi stradali secondo il layout 2030 differenziati in funzione dell'utenza

### 5.1.2.2 Il servizio di trasporto pubblico

Per quanto concerne il trasporto pubblico allo scenario 2030, il Piano di sviluppo aeroportuale recepisce nel layout e nel modello operativo trasportistico la presenza del collegamento ferroviario e, quindi della stazione dedicata, pur non essendo questo un intervento specifico del Piano.

Tale collegamento, inserito nel Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti e denominato come "F7 Collegamento Ferroviario Orio al Serio", prevede il raddoppio della linea Bergamo-Seriate, la nuova tratta a doppio binario fino all'aeroporto e le nuove stazioni di Fiera di Bergamo e Aeroporto. Lo scopo è quello di mettere in collegamento diretto la stazione ferroviaria di Bergamo con l'Aeroporto di Orio al Serio e quindi garantire l'accessibilità ferroviaria allo scalo massimizzando la funzione dei collegamenti già oggi attivi sul territorio e minimizzando quindi i costi di esercizio. In particolare si prevede sia di prolungare l'attuale offerta RE Milano – Bergamo via Pioltello fino alla nuova stazione dell'aeroporto, estendendo il cadenzamento semiorario all'intera giornata ed estendendo l'arco di servizio, sia servire l'aeroporto dalla relazione Milano – Monza – Bergamo via Carnate che verrà trasformata in linea suburbana (linea S18) e dalla linea suburbana Treviglio - Bergamo.

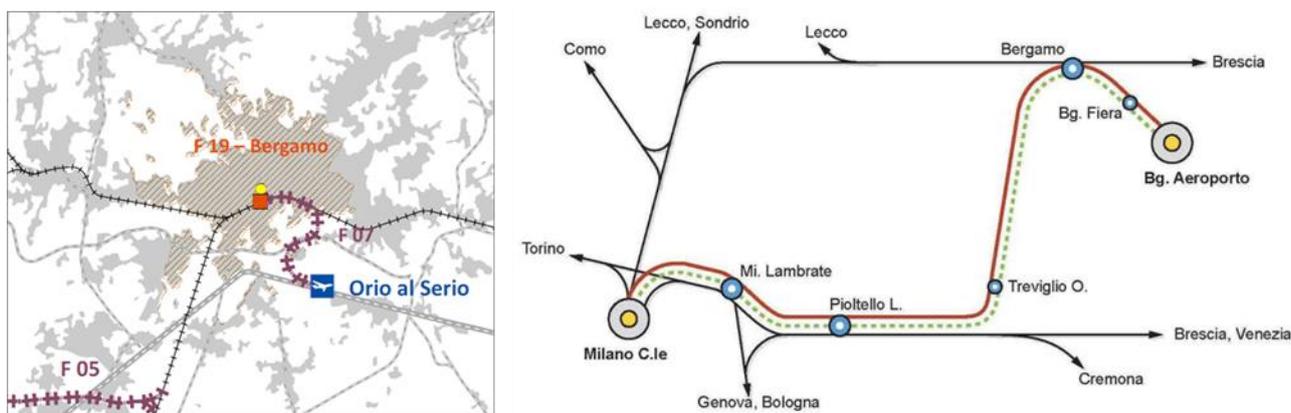


Figura 5-7 Connessione ferroviaria con l'aeroporto di Bergamo Orio al Serio

Nel 2016 il Contratto di Programma parte Investimenti tra il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT) e Rete Ferroviaria Italiana (RFI) prevede lo stanziamento dei fondi di bilancio 2017 per la progettazione definitiva di tale collegamento. In ragione dell'aggiornamento del Contratto di Programma RFI/MIT si prevede lo stanziamento inoltre dei fondi per la progettazione esecutiva e realizzazione dell'opera che troverà copertura nel 2019/2020.

Il collegamento con l'aerostazione è previsto attraverso un percorso ipogeo (cfr. par. 3.2.2).

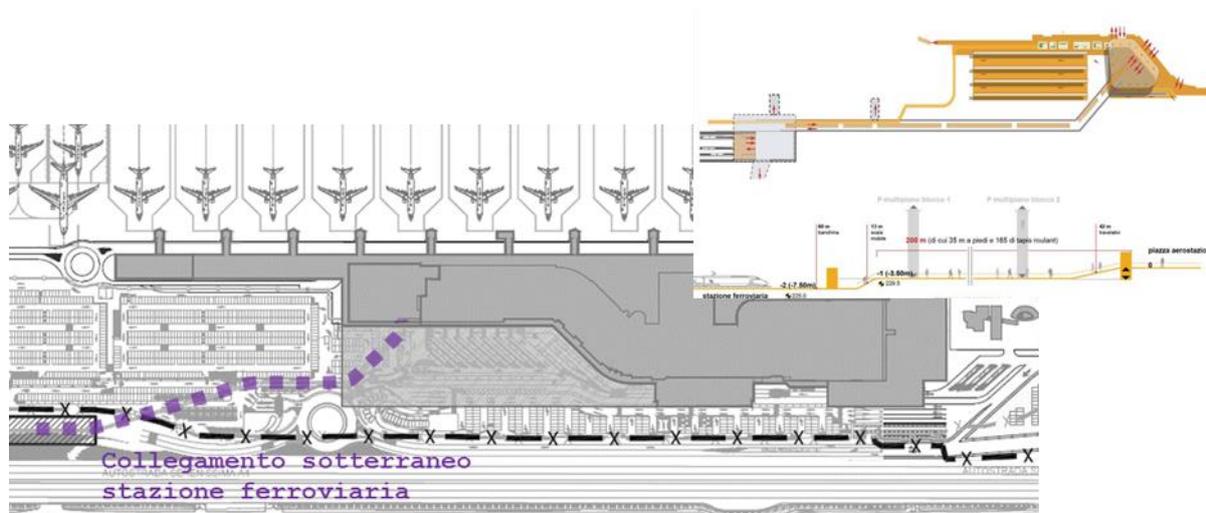


Figura 5-8 Collegamento sotterraneo tra la stazione ferroviaria e l'aerostazione (Intervento A1, opera complementare)

In relazione al trasporto pubblico su gomma, nell'ambito della riconfigurazione delle vie di circolazione e della aree di sosta nell'area sud, si prevede la realizzazione di un'ulteriore area dedicata alla sosta degli autobus di linea così da diversificare le aree di scarico e carico dei passeggeri.

### 5.1.3 Il sistema di circolazione interno e le aree di sosta

Secondo lo scenario 2030 il sistema di circolazione interno risulta modificato in ragione sia della riconfigurazione del sedime aeroportuale landside a sud della pista di volo sia per lo sviluppo infrastrutturale previsto a nord.

Ne consegue come la viabilità interna aeroportuale risulti costituita quindi da due sistemi indipendenti tra loro.

Per quanto concerne l'area sud, l'apertura del varco di accesso ad est e la connessione con l'attuale sistema viario consente un sistema di accesso da entrambe le direzioni con una distribuzione di circa il 66% sul lato occidentale e 34% sul lato orientale.



Figura 5-9 Sistema di circolazione interno all'area landside a sud della pista di volo: aerostazione passeggeri, servizi aeroportuali e parcheggi di sosta secondo il layout 2030

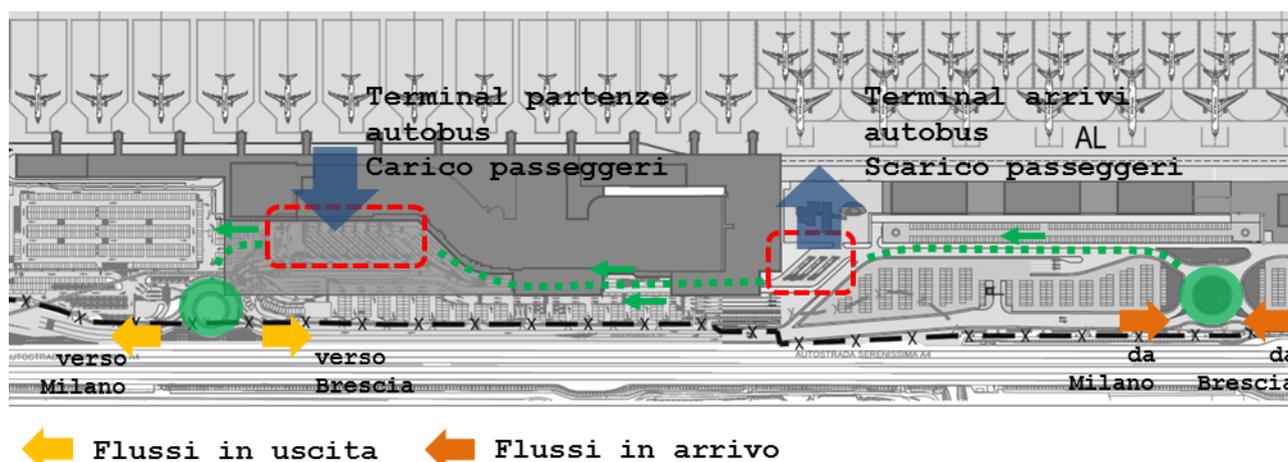


Figura 5-10 Sistema di circolazione interno all'area landside a sud della pista di volo per gli autobus secondo il layout 2030

Specificatamente al trasporto pubblico su gomma, si distinguono due diverse aree terminali per la sosta degli autobus poste in prossimità dell'area partenze ed arrivi dell'aerostazione. Queste si

differenziano in funzione dell'area arrivi, ovvero scarico dei passeggeri in partenza, e partenze, ovvero carico passeggeri in arrivo. Il sistema di circolazione è schematizzato in Figura 5-10. Per quanto concerne l'area nord, il sistema di accessibilità si sviluppa analogamente lungo l'asse est-ovest tra gli svincoli dell'Asse Interurbano di Grassobbio e Orio al Serio. La viabilità da est svolge il ruolo principale di collegamento tra la rete viaria a supporto del territorio e l'area terminale nord per i flussi connessi alle merci, logistica, servizi aeroportuali, etc. Questa serve anche come accesso al parcheggio lunga sosta P5 dedicato all'utenza passeggeri. Il varco ovest invece ha un ruolo secondario di servizio e utilizzato per gli addetti aeroportuali.

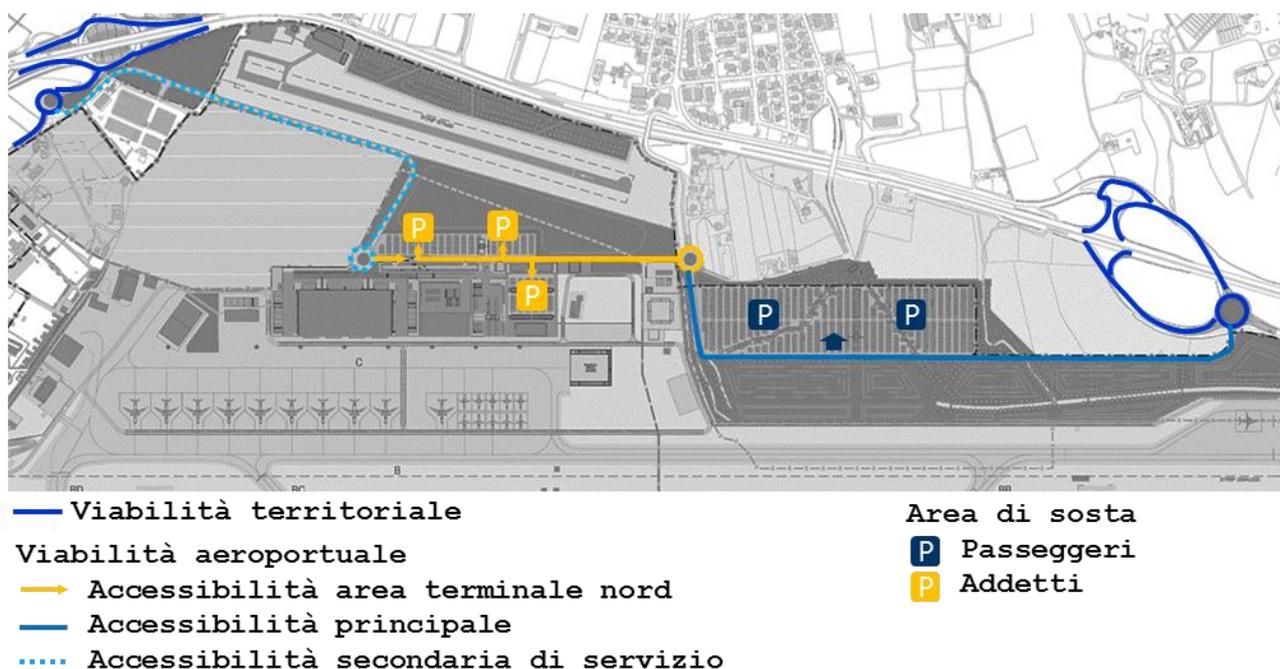


Figura 5-11 Sistema di circolazione interno all'area landside a nord della pista di volo: area terminale nord e parcheggi di sosta secondo il layout 2030

Per ciò che riguarda la dotazione infrastrutturale delle aree di sosta, il Piano di sviluppo aeroportuale ne prevede la razionalizzazione e ampliamento in ragione dei fabbisogni previsti e della localizzazione delle diverse utenze. Nel complesso la capacità complessiva dei posti auto secondo il layout 2030 definito dal PSA risulta articolata secondo lo schema di Tabella 5-1.

Utenza	Tipologia veicolo	Stalli
Passeggeri	Auto	11.963
Addetti	Auto	1.334
Servizi	Autonoleggi	636
	Taxi	32
	NCC	9
	Bus	26

Tabella 5-1 Sistema delle aree di sosta aeroportuali all'orizzonte 2030

Queste risultano localizzate all'interno del sedime aeroportuale così come evidenziato di seguito.

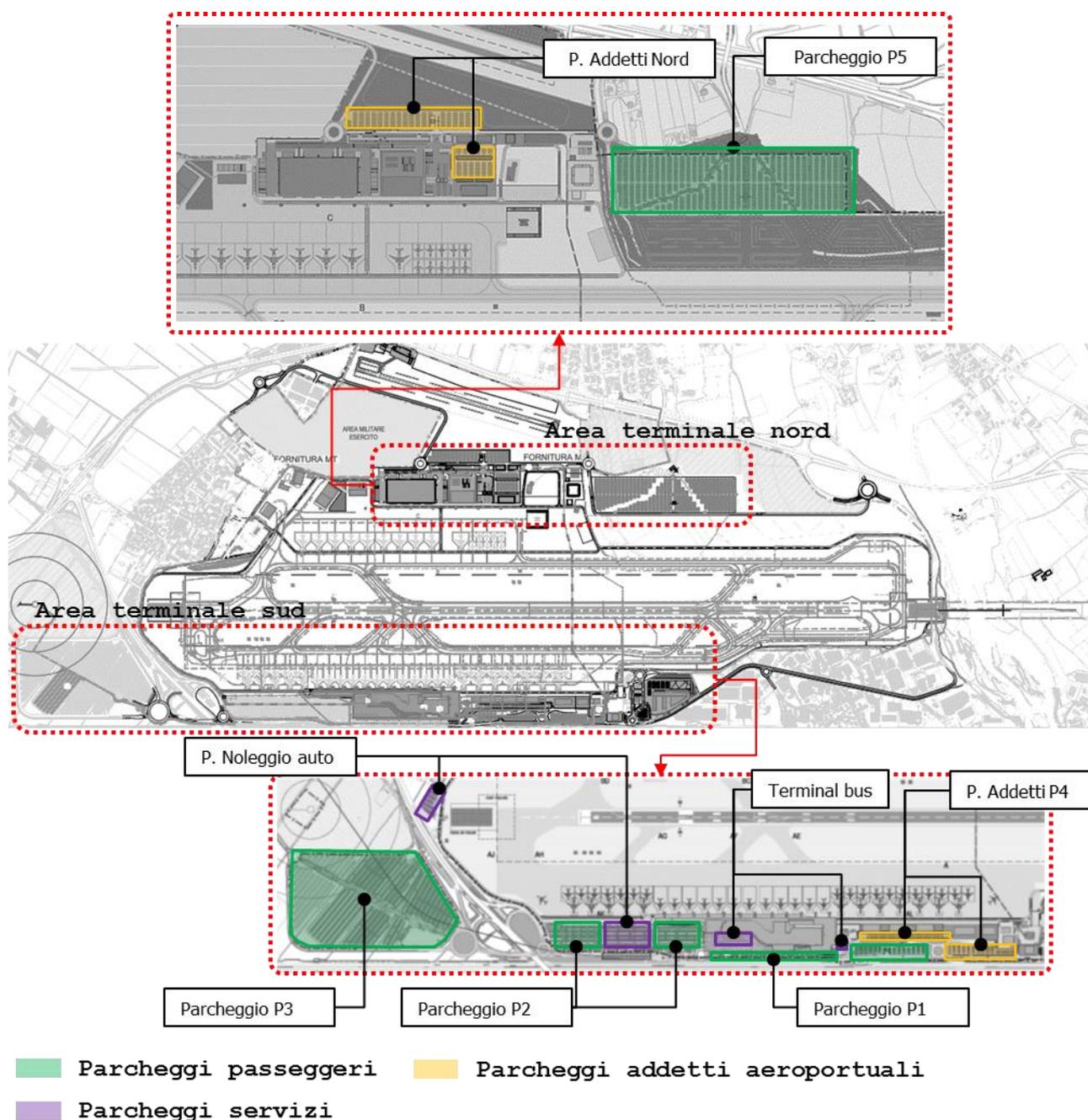


Figura 5-12 Dotazione infrastrutturale del sistema delle aree di sosta

Cod.	Destinazione	Superficie	Posti auto
P1	Passeggeri (sosta breve)	21.095 mq	717
P2	Passeggeri Fast Park	38.940 mq	2.686
P3	Passeggeri (sosta lunga)	160.000 mq	5.000
P4	Parcheggio addetti	13.850 mq	554

<i>Cod.</i>	<i>Destinazione</i>	<i>Superficie</i>	<i>Posti auto</i>
P5	Passeggeri (sosta lunga)	89.000 mq	3.560
P. add. nord	Parcheggio addetti	23.400 mq	780
P. auto. nol.	Autonoleggiatori	15.900 mq	636
Terminal bus	Area sosta autobus	-	28
Taxi	Parcheggio taxi	-	32
<b>Totale</b>		<b>362.185 mq</b>	<b>13.993</b>

Tabella 5-2 Dotazione infrastrutturale del sistema delle aree di sosta al 2030: destinazione d'uso, superficie e capacità (fonte PSA)

## 5.2 La domanda: entità dei flussi

Per la definizione dei flussi di traffico si fa riferimento a quanto definito nel PSA sulla base dei risultati ottenuti negli studi trasportistici e delle condizioni di accessibilità all'aeroporto all'orizzonte 2030 secondo l'evoluzione della domanda di traffico attesa e le modifiche dell'assetto infrastrutturale. I valori nel seguito riportati si riferiscono per ciascun arco stradale considerato ad un periodo temporale pari alle 24 ore, calcolati secondo la metodologia utilizzata per lo stato attuale.

Anche in questo caso sono state considerate le tre direzioni principali, funzione delle principali destinazioni di origine o di arrivo dei passeggeri, quali Milano, Bergamo e Brescia.

Come visto nel paragrafo precedente, l'assetto infrastrutturale landside al 2030 prevede più modalità di accesso con una ripartizione est/ovest prevista dallo studio trasportistico del PSA del 66% sul lato ovest e 34% sul lato est (cfr. Figura 5-5).

Per la stima dei movimenti veicolari, ovvero del TGM relativo alle diverse tipologie veicolari, è stato incrementato e/o ridotto il valore di traffico attuale in funzione dell'aumento dei passeggeri e della riduzione delle tonnellate di merci previste per lo scenario 2030. Si evidenzia come per la quantificazione dei flussi di traffico all'orizzonte 2030 non sia stata considerata la presenza del collegamento ferroviario in quanto non previsto nel quadro degli interventi definito dal Piano di sviluppo. Ciò nonostante è presumibile che questo, una volta attivato, sia in grado di intercettare una quota parte del traffico indotto riducendo così il carico stradale sulla rete viaria a servizio dell'aeroporto.

Specificamente alla quantificazione dei flussi di traffico sono stati individuati 10 archi stradali, per ciascuno dei quali è stato calcolato il volume di traffico medio giornaliero distinto per veicoli leggeri, pesanti e autobus.

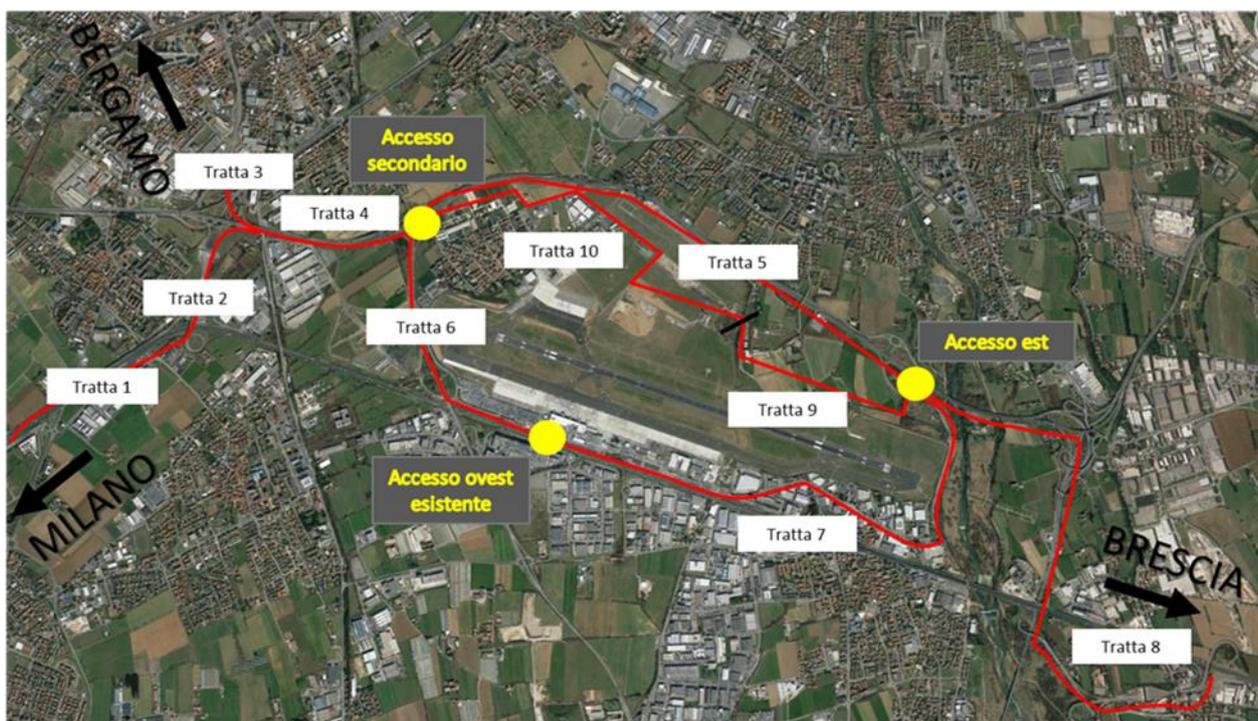


Figura 5-13 Schematizzazione della rete viaria di accesso all'aeroporto per la quantificazione dei flussi di traffico veicolare indotto all'orizzonte 2030.

Arco stradale	Flussi TGM		
	Auto	Bus	V. pesanti
Tratta 1	5.779	208	16
Tratta 2	5.779	208	16
Tratta 3	2.977	92	0
Tratta 4	8.756	300	16
Tratta 5	0	0	0
Tratta 6	8.756	300	0
Tratta 7	947	12	16
Tratta 8	4.511	12	16
Tratta 9	3.563	0	0
Tratta 10	0	0	16

Tabella 5-3 Flussi veicolari per origine/destinazione indotti dall'esercizio dell'aeroporto all'orizzonte 2030

## PARTE 3.3 LA CANTIERIZZAZIONE

## 6 DESCRIZIONE DEGLI ASPETTI PROGETTUALI DELLA CANTIERIZZAZIONE

### 6.1 Le tipologie di interventi ai fini della cantierizzazione

Con esclusivo riferimento alle attività di cantiere finalizzate alla loro realizzazione, il quadro degli interventi individuati dal Piano di sviluppo aeroportuale può essere distinto nelle seguenti tipologie, per l'appunto nel seguito identificate come "Tipologie costruttive".

<i>Tipologie costruttive</i>	<i>Cod</i>	<i>Intervento</i>
Realizzazione interventi edilizi	A1	Ampliamento aerostazione passeggeri
	A2	Aerostazione Aviazione Generale
	C1	Edifici e servizi aeroportuali area sud
	C2	Edifici e servizi aeroportuali area nord
	C3	Edifici servizi ricettivi
Realizzazione infrastrutture di volo	B1	Ampliamento piazzale aeromobili
	B2	Completamento vie di rullaggio e raccordi
	B3	Adeguamento infrastrutture di volo
Realizzazione infrastrutture viarie a raso	D1	Sistema di accesso e sosta area sud
	D2	Sistema di accesso e sosta area nord
Realizzazione interventi edilizi con prevalente prefabbricazione	E1	Impianti di assistenza al volo
	E2	Strutture tecnologiche
Realizzazione delle aree verdi	F1	Interventi a verde

Tabella 6-1 Tipologie connesse all'opera come realizzazione

Il criterio sulla scorta del quale sono state identificate dette tipologie ed è stata operata l'attribuzione dei singoli interventi in progetto a ciascuna di esse, è dato dalla tipologie di lavorazioni che, in termini generali e/o espressamente riferiti al caso in specie, si rendono necessarie alla loro realizzazione.

### 6.2 Le attività di cantierizzazione

#### 6.2.1 Il quadro complessivo delle attività di cantierizzazione

Il complesso delle lavorazioni elementari che saranno svolte nell'ambito della realizzazione degli interventi in progetto, è il seguente (cfr. Tabella 6-2).

<i>Cod.</i>	<i>Lavorazione</i>
L01	Scoticamento
L02	Scavo di sbancamento
L03	Demolizione di manufatti
L04	Formazione di rilevati
L05	Rinterri
L06	Formazione strati di sottofondazioni e fondazioni delle pavimentazioni
L07	Esecuzione di elementi strutturali gettati in opera
L08	Posa in opera di elementi prefabbricati
L09	Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso
L10	Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato cementizio

Tabella 6-2 Quadro complessivo delle lavorazioni

Ciascuna delle lavorazioni di cui alla precedente tabella è nel seguito illustrata con riferimento alle modalità esecutive ed ai seguenti parametri:

- Attività elementari;
- Mezzi d'opera per tipologia e numero che costituiscono la squadra elementare, intesa come la squadra formata dal numero minimo di mezzi d'opera necessari alla esecuzione della lavorazione;
- Percentuale di operatività dei mezzi d'opera nel periodo di riferimento, assunto pari ad 1 ora;
- Contemporaneità di utilizzo dei mezzi d'opera all'interno della lavorazione esaminata.

Il quadro complessivo delle attività di cantierizzazione è inoltre completato dall'attività di trasporto dei materiali di approvvigionamento e di quelli di risulta, che in diversa misura interessa pressoché tutte le lavorazioni.

## 6.2.2 Le lavorazioni: modalità esecutive e mezzi d'opera

### 6.2.2.1 Scotico (L01)

Lo scoticamento consiste nell'asportazione della coltre di terreno vegetale per uno spessore di circa 20-30 centimetri, mediante escavatore.

Le attività elementari costitutive la lavorazione sono lo scotico propriamente detto e l'allontanamento del terreno dall'area di scavo; tali attività non avverranno in contemporanea.

A margine di quanto detto, in merito al destino del terreno vegetale si ricorda che questo sarà successivamente utilizzato in situ o comunque all'interno del sedime aeroportuale.

Per la lavorazione in esame i parametri descrittivi risultano nei seguenti termini (cfr. Tabella 6-3).

<i>Tipologia</i>	<i>Numero</i>	<i>Operatività</i>	<i>Contemporaneità</i>
Pala gommata	1	90%	NO

Tabella 6-3 Scoticismo: quadro mezzi d'opera

#### 6.2.2.2 Scavo di sbancamento (L02)

La lavorazione consiste nello scavo di terreno nel sottosuolo (scavi di fondazione, scavi in sezione, etc.) o nel soprasuolo (scavi di sbancamento, spianamento, etc.), e nel suo successivo allontanamento.

La lavorazione è quindi composta da due attività elementari, date dallo scavo di terreno e dal suo carico sui mezzi adibiti al trasporto, le quali non sono contemporanee.

Il quadro dei mezzi d'opera risulta il seguente (cfr. Tabella 6-4).

Tipologia	Numero	Operatività	Contemporaneità
Escavatore	1	90%	SI
Pala gommata	1	90%	

Tabella 6-4 Scavo di sbancamento: quadro mezzi d'opera

#### 6.2.2.3 Demolizione di manufatti e pavimentazioni (L03)

La lavorazione consiste nella demolizione o scomposizione di elementi strutturali di manufatti, impianti tecnologici e pavimentazioni esistenti. Le attività elementari sono quindi rappresentate dalla demolizione dei diversi materiali e la loro asportazione e carico sui mezzi adibiti al trasporto fuori dall'area di intervento.

I mezzi necessari per tale attività dipendono dalla tipologia di tecnica utilizzata e dalla tipologia di opera. Nel caso di elementi strutturali o di impianti tecnologici, le attività di demolizione possono essere eseguite nel modo tradizionale attraverso demolitore o con tecnica controllata mediante l'utilizzo di gru ed utensili manuali. Per quanto riguarda le superfici pavimentate, i mezzi utilizzati sono escavatori o fresatrici in ragione sia delle dimensioni che della tipologia di pavimentazione.

Nel seguito è riportato il quadro dei mezzi d'opera relativo alle due tecniche di demolizione considerate (cfr. Tabella 6-5).

Tipologia	Numero	Operatività	Contemporaneità
Demolitore/Gru/Fresatrice	1	90%	SI
Pala gommata	1	50%	

Tabella 6-5 Demolizione di manufatti: quadro mezzi d'opera

#### 6.2.2.4 Formazione rilevati (L04)

La lavorazione consiste nella formazione di rilevati con materiali inerti e/o terreno vegetale provenienti da attività di scavo o scotico condotte nell'ambito della stessa area di intervento, nonché mediante quello approvvigionato presso le aree estrattive individuate. La lavorazione si compone di due fasi, ognuna delle quali composta da due attività elementari, articolate secondo la seguente sequenza:

- Fase 1
  - Messa in opera del materiale mediante scarico diretto dal camion
  - Stesa del materiale mediante grader

- Fase 2
  - Bagnatura del terreno
  - Compattazione a macchina del terreno

Il quadro dei mezzi, in ordine alla tipologia, numero, operatività e contemporaneità di utilizzo, è il seguente (cfr. Tabella 6-6).

<i>Tipologia</i>	<i>Numero</i>	<i>Operatività</i>	<i>Contemporaneità</i>
Motorgrader	1	90%	NO
Autobotte	1	40%	
Rullo	1	50%	

Tabella 6-6 Formazione rilevati: quadro mezzi d'opera

#### 6.2.2.5 Rinterri (L05)

L'attività consiste nella chiusura degli scavi eseguiti nelle fasi precedenti con materiali provenienti o da scavi realizzati all'interno del medesimo sito di cantiere o attraverso dalle aree estrattive individuate. La lavorazione è composta da due attività elementare, messa in opera e stesa del materiale mediante escavatore e compattazione dello stesso attraverso rullo. Ne consegue che i parametri descrittivi relativi alla lavorazione in parola sono così composti (cfr. Tabella 6-7).

<i>Tipologia</i>	<i>Numero</i>	<i>Operatività</i>	<i>Contemporaneità</i>
Escavatore	1	90%	NO
Rullo	1	90%	

Tabella 6-7 Reinterri: quadro mezzi d'opera

#### 6.2.2.6 Formazione strati di sottofondazioni e fondazioni delle pavimentazioni (L06)

La lavorazione consiste nella posa in opera del misto granulare e/o del misto cementato rispettivamente costitutivi gli strati di sottofondazione e fondazione delle pavimentazioni.

La lavorazione è composta da tre attività elementari connesse alla messa in opera e stesa del materiale mediante scarico diretto dal camion e grader o pala meccanica, stabilizzazione a calce ed a cemento e compattazione a macchina del terreno.

Il quadro dei mezzi d'opera risulta così articolato (cfr. Tabella 6-8).

<i>Tipologia</i>	<i>Numero</i>	<i>Operatività</i>	<i>Contemporaneità</i>
Motograder/Pala gommata	1	90%	NO
Rullo	1	90%	
Stabilizzatrice	1	90%	

Tabella 6-8 Formazione sottofondazioni e fondazioni: quadro mezzi d'opera

#### 6.2.2.7 Esecuzione di elementi strutturali gettati in opera (L07)

Posizionamento, mediante l'ausilio di una gru, del ferro d'armatura prelaborato trasportato con un camion in corrispondenza del sito di intervento e, successivamente, il getto del calcestruzzo da parte delle autobetoniere con una pompa di getto.

Le attività elementari che compongono la lavorazione e che avvengono non contemporaneamente, pertanto sono:

- Scarico del ferro d'armatura prelaborato e posa in opera
- Getto in cls

Il quadro e l'operatività dei mezzi d'opera risulta la seguente (cfr. Tabella 6-9).

<i>Tipologia</i>	<i>Numero</i>	<i>Operatività</i>	<i>Contemporaneità</i>
Gru	1	70%	NO
Pompa Cls	1	80%	

Tabella 6-9 Esecuzione strutture in elevazione: quadro mezzi d'opera

#### 6.2.2.8 Posa in opera di elementi prefabbricati (L08)

La lavorazione consiste nella movimentazione degli elementi prefabbricati portati in cantiere dai camion e nella loro posa in opera, attività che è condotta mediante l'ausilio di una gru la tipologia della quale dipendono dalle dimensioni di detto elemento.

Ne consegue il seguente quadro dei mezzi d'opera (cfr. Tabella 6-10).

<i>Tipologia</i>	<i>Numero</i>	<i>Operatività</i>	<i>Contemporaneità</i>
Gru	1	90%	NO

Tabella 6-10 Posa in opera prefabbricati: quadro mezzi d'opera

#### 6.2.2.9 Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso (L09)

La lavorazione consiste nella esecuzione del pacchetto superficiale della pavimentazione, ossia nella messa in opera dello strato di base, binder e di usura.

Le attività elementari in cui si articola la lavorazione in esame sono:

- Messa in opera dello strato di base, binder ed usura mediante scarico diretto da camion e stesa mediante vibrofinitrice
- Compattazione a macchina del terreno

Il quadro dei mezzi d'opera e la loro operatività risulta la seguente (cfr. Tabella 6-11).

Tipologia	Numero	Operatività	Contemporaneità
Vibrofinitrice	1	90%	SI
Rullo	1	90%	

Tabella 6-11 Esecuzione pavimentazioni in conglomerato bituminoso: mezzi d'opera

#### 6.2.2.10 Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato cementizio (L10)

La lavorazione consiste nella realizzazione del pacchetto superficiale della pavimentazione, ovvero nella messa in opera delle lastre cls. Il quadro dei mezzi d'opera e la loro operatività risulta la seguente.

Tipologia	Numero	Operatività	Contemporaneità
Autobetoniera	1	90%	NO

### 6.2.3 Quadro di raffronto tra interventi di progetto e lavorazioni

Sulla base di quanto riportato, il quadro complessivo delle lavorazioni necessarie alla realizzazione del complesso delle opere relative al progetto di sviluppo dell'aeroporto di Bergamo (cfr. Tabella 6-12).

Tipologia costruttiva		Lavorazioni									
		L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10
Realizzazione interventi edilizi		●	●	●		● <sup>(1)</sup>		●	●		
Realizzazione infrastrutture di volo		●	●		●	● <sup>(2)</sup>	●			●	●
Realizzazione infrastrutture viarie a raso		●	●		●	●	●			●	
Realizzazione interventi edilizi con prevalente prefabbricazione		●	●						●		
Realizzazione interventi a verde					●						
Lavorazioni											
L01	Scotico										L06 Formazione strati di sottofondazioni e fondazioni delle pavimentazioni
L02	Scavo di sbancamento										L07 Esecuzione di elementi strutturali gettati in opera
L03	Demolizione di manufatti										L08 Posa in opera di elementi prefabbricati
L04	Formazione rilevati										L09 Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso
L05	Rinterri										L10 Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato cementizio
Note:											
(1) Limitatamente alla realizzazione del collegamento sotterraneo tra la stazione del treno ed il terminal											
(2) Limitatamente all'intervento connesso alla RESA in testata 28											

Tabella 6-12 Quadro di raffronto interventi – lavorazioni

### 6.3 I tempi e le fasi di realizzazione

La realizzazione del quadro degli interventi in progetto troverà compimento in un arco temporale complessivo di 15 anni articolato su tre fasi quinquennali così definite:

- Fase 1: anni 2016-2020;
- Fase 2: anni 2021-2025;
- Fase 3: anni 2026-2030.

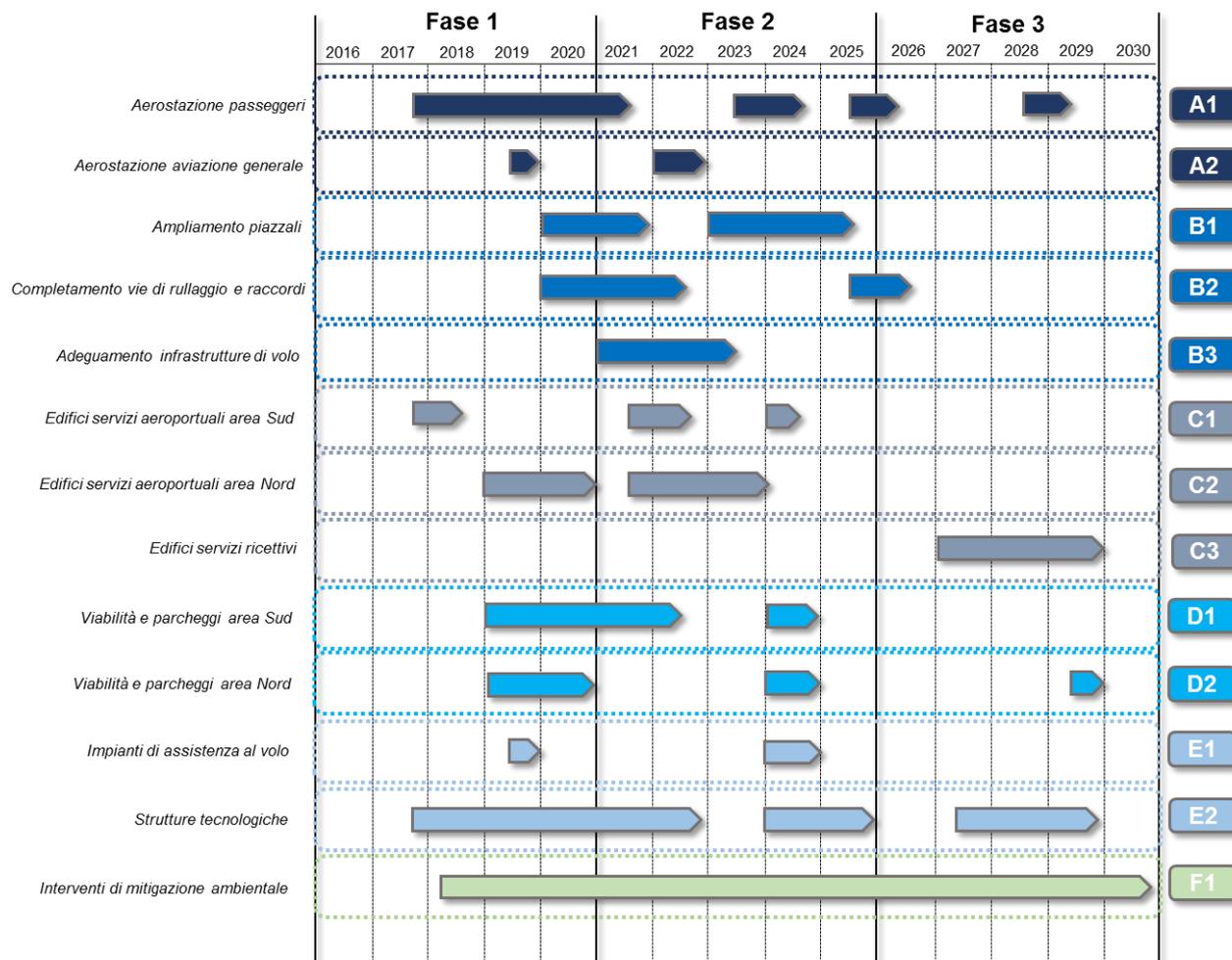


Figura 6-1 Schematizzazione del cronoprogramma delle attività in relazione ai sistemi funzionali individuati

### 6.4 Le modalità di gestione dei materiali e il loro bilancio

#### 6.4.1 La gestione dei materiali prodotti

##### 6.4.1.1 I volumi di produzione

La realizzazione degli interventi di progetto prevede inevitabilmente la produzione di terre e rocce da scavo. In particolare le principali attività di produzione di materiali inerti previste sono di seguito specificate:

- scavi in corrispondenza delle opere da realizzare con produzione di terre da scavo e materiali inerti;
- rimozione dell'asfalto;
- demolizione di manufatti in muratura e/o in calcestruzzo armato.

Tali operazioni comporteranno la produzione di terreno vegetale, terre da scavo, inerti da demolizione e acciai. Ciascuno di detti materiali è caratterizzato da una diversa modalità di gestione e destino, la cui definizione discende, in primo luogo, dal doveroso rispetto del regime normativo, nonché anche dal quadro dei fabbisogni e dalle tecniche di esecuzione degli interventi.

Il seguente quadro sinottico riporta i volumi riutilizzati in sito e quelli utilizzati nelle varie fasi per la realizzazione di opere di mitigazione.

Schematico SIA	Produzione [mc]						Quantità terra movimentata per fasi [mc]			
	Fase I	Fase II	Fase III	Terre	T.veg.	Riutilizzo in situ	Opere mitig.	Fase I	Fase II	Fase III
A1	12.750	18.500	0	31.250	0	0	31.250	12.750	18.500	0
A2	0	2.000	0	1.700	300	0	1.700	0	1.700	0
B1	96.180	141.545	0	201.346	36.380	97.463	103.883	40.843	63.040	0
B2	8.710	124.990	0	113.645	20.055	56.823	54.823	3.702	51.121	0
B3	0	0	0	0	0	2.000	0	0	0	0
C1	8.250	6.240	0	14.490	0	0	14.490	8.250	6.240	0
C2	25.260	45.827	0	59.480	11.607	0	59.480	21.195	38.285	0
C3	0	0	13.900	13.900	0	0	13.900	0	0	13.900
D1	10.980	29.140	0	40.120	0	2.780	37.340	10.980	26.360	0
D2	47.298	74.640	15.300	102.929	34.310	28.496	74.432	29.324	33.633	11.475
E1	314	0	0	314	0	0	314	314	0	0
E2	2.257	10.233	0	10.644	1.846	0	10.644	2.257	8.387	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE	211.999	453.115	29.200	589.818	104.497	187.562	402.256	129.615	247.266	25.375

Tabella 6-13 Tabella sinottica interventi in fase I, fase II e fase III [mc]

#### 6.4.1.2 Il terreno vegetale e le terre da scavo

##### Terreno vegetale

Il terreno vegetale derivante dalle attività di scotico è stato valutato per ogni singolo intervento e indicato in Tabella 6-13.

Per gli interventi riguardanti l'aerostazione passeggeri (A1), l'adeguamento delle infrastrutture di volo (B3), gli edifici dell'area Sud e relative lavorazioni su parcheggi e viabilità (C1 e D1), gli edifici ricettivi (C3), gli impianti di assistenza al volo (E1) e la mitigazione ambientale (F) il quantitativo di terreno vegetale prodotto è pari a zero.

Altresì per gli altri interventi, i volumi di terreno vegetale connesso alle attività di scotico risultano essere pari a:

- 300 mc per interventi riguardanti l'aerostazione di aviazione generale (A2);
- 36.380 mc per l'ampliamento dei piazzali (B1);
- 20.055 mc per il completamento delle vie di rullaggio e dei raccordi (B2);
- 11.607 mc per gli edifici aeroportuali dell'area Nord (C2);
- 34.310 mc per le lavorazioni sulla viabilità e i parcheggi dell'area Nord (D2)
- 1.846 mc per il deposito carburante zona nord, la centrale di trigenerazione, impianto fotovoltaico, l'adeguamento delle reti attuali e l'ampliamento del centro di raccolta rifiuti (E2).

### Terre da scavo

Le terre da scavo saranno prodotte nel corso delle operazioni di sbancamento necessarie alla realizzazione delle fondazioni delle infrastrutture di volo e degli interventi edilizi.

Le modalità di gestione ed il conseguente destino delle terre provenienti da detta operazione sono duplici e la loro scelta, come nel seguito richiamato, deriva dalle tecniche esecutive previste per ciascun intervento:

- riutilizzo all'interno della medesima area di cantiere nella quale sono state prodotte, o in aree di cantiere immediatamente prossime;
- riutilizzo della terra in esubero per la realizzazione di opere di mitigazione ambientale di altezza variabile.

La prima modalità di gestione sarà attuata in occasione degli interventi B1, B2, B3, D1 e D2 con un quantitativo riutilizzato in sito rispettivamente pari a 97.463 mc, 56.823 mc, 2000 mc, 2.780 mc e 28.496 mc.

Il restante quantitativo di terra proveniente dalle lavorazioni di fase I sarà riutilizzato per la realizzazione dell'opera di mitigazione R1 (129.615 mc), quello proveniente dalle lavorazioni di fase II sarà riutilizzato per la realizzazione delle opere di mitigazione R2 (152.733 mc, R3 (60.292 mc) e R4 (34.241 mc), e quello proveniente dalle lavorazioni di fase 3 per la realizzazione dell'opera di mitigazione R5 (25.375 mc).

Nello specifico i quantitativi provenienti dagli interventi:

- A1 sono pari a 12.750 mc in fase I e 18.500 mc in fase II;
- A2 sono pari a 1.700 mc in fase II;
- B1 sono pari a 40.843 mc in fase I e 63.040 mc prodotti in fase II;
- B2 sono pari a 3.702 mc in fase I e 51.121 mc prodotti in fase II;
- C1 sono pari a 8.250 mc in fase I e 6.240 mc prodotti in fase II;
- C2 sono pari a 21.195 mc in fase I e 38.285 mc prodotti in fase II;
- C3 sono pari a 13.900 mc in fase III;
- D1 sono pari a 10.980 mc in fase I e 26.360 mc prodotti in fase II;
- D2 sono pari a 29.324 mc in fase I, 33.633 mc prodotti in fase II e 11.475 mc;
- E1 sono pari a 314 mc in fase I;
- E2 sono pari a 2.257 mc in fase I e 8.387 mc prodotti in fase II.

Per un maggior dettaglio si rimanda al Documento programmatico del Piano di utilizzo delle terre allegato al Piano di sviluppo aeroportuale di Bergamo.

#### 6.4.1.3 *Gli inerti e i materiali da demolizione*

Come ampliamento detto nei paragrafi precedenti, per la realizzazione delle opere previste dal PSA2030 nell'area sud-est del sedime aeroportuale è necessaria la demolizione di alcuni manufatti edilizi. Nello specifico i quantitativi provenienti dalle attività di demolizione sono i seguenti:

- palazzina uffici: 1.782 mc prodotti in fase 1;
- capannone spedizionieri: 6194 mc prodotti in fase 1;
- varco n.1: 130 mc prodotti in fase 1;
- capannoni DHL: 7.314 mc prodotti in fase 1 e 72.780 mc prodotti in fase 2;
- magazzino mezzi rampa: 2.040 mc prodotti in fase 1;
- mensa/spedizionieri che saranno ricollocati nelle strutture di nuova realizzazione: 6.873 mc prodotti in fase 2;
- magazzini merci SACBO E UPS: 17.805 mc prodotti in fase 2;
- capannone di manutenzione: 4.461mc prodotti in fase 2;
- caserma vigili del fuoco: 10230 mc prodotti in fase 2;
- deposito mezzi vigili del fuoco: 2.880 mc prodotti in fase 2.

Per tali materiali, il PSA2030 (cfr. Piano di utilizzo delle terre – Documento programmatico) prevede un recupero del 50% dei materiali di demolizione, previa vagliatura e frantumazione da non effettuarsi necessariamente in sito, vista la mancanza di spazi di cantiere sufficientemente ampi.

#### **6.4.2 La gestione degli approvvigionamenti**

Come risulta dalle schede progettuali, la realizzazione degli interventi in progetto, oltre all'approvvigionamento di elementi prefabbricati, prevede anche quello di terre ed inerti, nonché quello di conglomerati cementizi e bituminosi.

Se per quanto concerne l'approvvigionamento di terre ed inerti, tale esigenza sarà soddisfatta attraverso le aree estrattive identificate al successivo paragrafo 6.5.2, la scelta operata relativamente ai conglomerati cementizi e bituminosi è stata quella di fare ricorso ad impianti già esistenti, decisione che ha consentito di escludere la necessità di dover approntare impianti di betonaggio, vagliatura e frantumazione degli inerti all'interno del sedime aeroportuale.

Tale scelta è stata assunta a valle della preventiva verifica della esistenza di impianti di produzione la cui distanza dall'area aeroportuale fosse tale da garantire il rispetto di quelle caratteristiche tecniche dei conglomerati imposte dalle buone pratiche costruttive e dalla stessa normativa di settore. Come ben noto, le problematiche connesse al trasporto del conglomerato bituminoso dall'impianto di produzione a quello di utilizzo sono sostanzialmente legate al tempo intercorrente tra il confezionamento e la stesa, in quanto un intercorrere temporale eccessivo tra queste due fasi

può compromettere le caratteristiche funzionali e prestazionali della miscela stessa. Analoghe esigenze riguardano ovviamente anche il conglomerato cementizio, con riferimento al quale la conservazione delle sue caratteristiche prestazionali impone che il sito di produzione non disti più di quindici chilometri da quello di produzione.

Schematico SIA	Materiali di approvvigionamento ai cantieri						
	Terre [mc]	Inerti [ton]	Bitumi [ton]	Cls [ton]	Acciaio [ton]	Manufatti [ton]	Finiture [ton]
A1	4.160	12.821	660	26.066	2.018	86	5.520
A2		2.590	133	3.000	200	7	400
B1	0	418.326	7.9951	86.634	1.805	2.425	0
B2	0	246.113	6.8951	2.272	47	1.337	0
B3	3.500	0	0	40.176	0	280	0
C1	0	12.156	420	13.806	612	57	1.440
C2	0	119.708	15.692	56.109	3.649	570	6.722
C3	0	31.561	4.937	11.600	290	149	2.900
D1	5.250	95.026	34.057	3.658	1.143	1.133	0
D2	4.029	264.959	61.968	0	0	1.366	0
E1	0	0	0	0	0	3	0
E2	0	8.6141	4.308	5.710	119	641	0
F	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE	16.939	1.289.401	271.077	249.031	9.883	8.054	16.982

Tabella 6-14 Tabella sinottica materiali di approvvigionamento

Al fine di soddisfare il fabbisogno totale è necessario reperire i seguenti quantitativi di materiale da aree estrattive e impianti esistenti (cfr. Tabella 6-14):

- terre da scavo: 16.939 mc;
- inerti: 1.289.401 t;
- bitumi: 271.077 t;
- cls: 249.031 t;
- acciaio: 9.883 t;
- manufatti: 8.054 t;
- finiture: 16.982 t.

### 6.4.3 Il bilancio materiali

Il complesso delle tipologie di materiali coinvolti nella realizzazione degli interventi previsti dal Piano di sviluppo è così composto:

- Terre da scavo, intese al netto del terreno vegetale derivante dalle operazioni di scoticamento;

- Inerti da costruzione, con riferimento a quelli necessari per la formazione del misto granulare, del misto cementato, del conglomerato cementizio, nonché di quello bituminoso;
- Inerti da demolizione;
- Elementi prefabbricati in acciaio, calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso.

Nel seguito è riportato il bilancio relativo a ciascuna di dette tipologie di materiali, articolato nelle tre fasi di realizzazione degli interventi.

#### Terre da scavo

Secondo quanto precedentemente indicato, il modello di gestione delle terre da scavo prevede il riutilizzo totale all'interno della medesima area di cantiere operativo nella quale sono state prodotte; nello specifico in fase 1 vengono prodotti 211.999 mc, in fase 2 451.115 mc e in fase 3 29.200 mc. In ragione di dette modalità, il bilancio risulta essere il seguente:

Fasi	A	B	C	D	E (= A-B-C)
	Produzione	Riutilizzo	Terreno vegetale	Approvv.	Opere di mitigazione
1	211.999	50.694	31.690	750	129.615
2	453.115	136.868	68.982	14.389	247.266
3	29.200	0	3.825	1.800	25.375
Totale	694.315	187.562	104.497	16.939	402.256

Tabella 6-15 Bilancio terre di scavo

Al fine di soddisfare il fabbisogno totale è necessario reperire materiale da cava:

- per gli interventi in fase 1: 750 mc;
- per gli interventi in fase 2: 14.389 mc;
- per gli interventi in fase 3: 1.800 mc.

Per quanto riguarda il terreno vegetale, questo sarà riutilizzato in sito per il rinverdimento delle opere di mitigazione ambientale, l'eventuale quantitativo in eccesso sarà stoccato in un deposito temporaneo prima di essere rimpiegato per le altre sistemazioni a verde.

#### Materiali di approvvigionamento ai cantieri

Il modello di gestione degli inerti da costruzione, dei biutmi, del cls, dell'acciaio, dei manufatti e delle finiture, assunto dal progetto di cantierizzazione, prevede che il soddisfacimento del fabbisogno avvenga mediante l'approvvigionamento da siti ed impianti esterni all'area aeroportuale per un totale di (cfr. Tabella 6-14):

- 1.289.401 t di inerti;
- 271.077 t di bitumi;

- 249.031 t di cls;
- 9.883 t di acciaio;
- 8.504 t di manufatti;
- 16.982 t finiture.

#### Inerti da demolizione

Il 50% dei materiali di demolizione derivante dall'area sud-est verrà recuperato, previa vagliatura e frantumazione da non effettuarsi necessariamente in sito, vista la mancanza di spazi di cantiere sufficientemente ampi, il restante quantitativo sarà conferito a discarica.

## **6.5 Le aree per la cantierizzazione**

### **6.5.1 Le aree interne al sedime aeroportuale**

#### *6.5.1.1 Le tipologie di aree: criteri e scelte operate*

Per "aree per la cantierizzazione" si intende quel complesso di aree atte a soddisfare le diversificate esigenze derivanti dalla realizzazione di un'opera. All'interno di tale insieme è quindi possibile riconoscere due famiglie di aree, rappresentate dalle aree operative, logistiche e di stoccaggio interne al sedime aeroportuale, e da quella delle aree poste al suo esterno, quali ad esempio le aree estrattive o altri centri di produzione.

Entrando nel merito della prima famiglia di aree, le tipologie di aree si distinguono in:

- Cantiere logistico al cui interno sono localizzate le aree di deposito dei mezzi di cantiere oltre che i moduli prefabbricati per gli uffici e i bagni chimici a servizio dei lavoratori;
- Aree di lavorazione, ossia le aree di intervento poste in corrispondenza delle opere da realizzare;
- Aree di stoccaggio temporaneo, ossia le aree di deposito temporaneo dei materiali prima del loro rimpiego in sito.

Nel caso in specie, la presenza di un'area da destinare a cantiere logistico è subordinata alla verifica della sua effettiva necessità, da effettuare in fase attuativa sulla base delle esigenze espresse dalle imprese di costruzione.

#### *6.5.1.2 La localizzazione delle aree: criteri e scelte*

La localizzazione delle suddette aree è stata condizionata dalla necessità di garantire la piena operatività dello scalo aeroportuale durante l'intero periodo di realizzazione degli interventi previsti e, conseguentemente, informata all'obiettivo di limitare quanto più possibile ogni commistione tra il regolare esercizio delle attività aeroportuali e quelle di cantierizzazione.

Tale obiettivo ha condotto a concentrare le aree di cantiere in punti che fossero esterni rispetto all'area aeroportuale di maggior frequentazione da parte dei passeggeri ed al contempo raggiungibili mediante una viabilità dedicata.

Il cantiere logistico è ubicato in corrispondenza delle lavorazioni relative al piazzale Nord, in una zona perfettamente pianeggiante. Al suo interno saranno organizzate un'area in cui sono presenti i box prefabbricati e le attrezzature necessarie per il controllo e la direzione dei lavori e un'area per lo stazionamento dei mezzi e delle attrezzature.

Si prevede inoltre la presenza di:

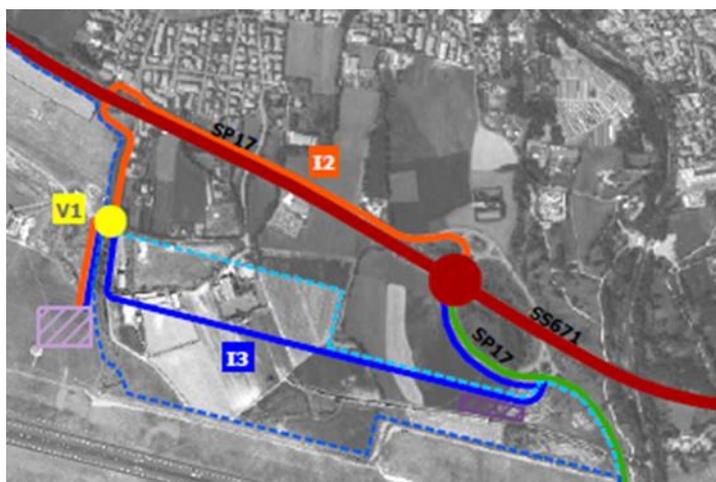
- parcheggi auto e automezzi di cantiere;
- deposito attrezzature;
- vasca lavaggio ruote automezzi per ingresso sulla viabilità pubblica;
- officina;
- alcune dotazioni impiantistiche (impianto elettrico, impianto idrico, impianto telefonico, impianto di raccolta delle acque reflue, vasca di prima pioggia per il trattamento delle acque).

Nello specifico le modalità per la gestione delle acque di cantiere e le misure preventive per il contenimento della polverosità sono ampiamente descritte nella sezione dello Studio di impatto ambientale dedicata alla definizione e descrizione degli interventi di mitigazione e compensazione (Parte 5).

Le aree di lavorazione sono poste in corrispondenza di ogni opera da realizzare, e come detto precedentemente, sono aree mobili che variano la loro posizione e le loro caratteristiche con l'avanzare dei lavori.

Infine il deposito di stoccaggio temporaneo, situato nella zona nord – est del sedime aeroportuale, è destinato a raccogliere il terreno vegetale proveniente dalle lavorazioni in fase 1 e fase 2, in modo tale da poterlo riutilizzare per le sistemazioni a verde da realizzare in fase 3.

In Figura 6-2 Ubicazione delle aree di cantiere interne al sedime aeroportuale è indicata la localizzazione del cantiere base-logistico e del deposito di stoccaggio temporaneo.



### Aree di cantiere

-  Area di localizzazione del cantiere logistico
-  Area di deposito temporaneo del terreno vegetazionale

Figura 6-2 Ubicazione delle aree di cantiere interne al sedime aeroportuale

## 6.5.2 Aree per l'approvvigionamento, smaltimento e recupero dei materiali

### 6.5.2.1 Aree estrattive

Grazie alle informazioni rese disponibili dal Piano Cave della Provincia di Bergamo, approvato con delibera del consiglio regionale n. VIII/619 del 14 maggio 2008 e pubblicato sul B.U.R.L - Bollettino Ufficiale Regione Lombardia - 2° supplemento straordinario - numero 28 del 10 luglio 2008, e dal Portale della Provincia di Bergamo è stato possibile effettuare un'analisi delle cave presenti sul territorio nell'intorno dell'aeroporto.

Tale analisi è stata condotta sulla base dei seguenti criteri: disponibilità delle risorse rispetto alle esigenze progettuali, vicinanza all'area d'intervento, assenza sostanziale di aree residenziali lungo gli itinerari e raggiungimento dei siti attraverso assi viari appartenenti alla rete principale.

A Conclusione di questa indagine sono state, quindi, identificati i seguenti siti estrattivi (cfr. Figura 6-3):

- g1/BG – TESTA BATTISTA & C.S.P.A (Ghisalba);
- g17/BG CAVA DI PALOSCO (Palosco);
- g3/BG – NUOVA DEMI SpA (Zanica);
- g23/BG - CAVA DELLE CAPANNELLE srl (Grassobbio).

Tutte le cave rispondono al criterio della vicinanza in quanto distano in media 12 km dal sedime aeroportuale, nello specifico, il sito estrattivo più lontano risulta essere la Cava Testa Battista & C.A.P.A, situata nel comune di Ghisalba, a circa 16 km dall'aeroporto di Bergamo.

Come risulta dalla Figura 6-3, tutti i siti sono raggiungibili tramite assi viari appartenenti alla viabilità principale, attraversando aree agricole o aree produttive e terziarie, fatta eccezione per le cave nel

comune di Ghisalba e Palosco per le quali è necessario percorrere l'area residenziale di Bettole per un tratto di circa 500 m.



Figura 6-3 Ubicazione delle cave (Fonte: Portale della Provincia di Bergamo)

Infine, anche il criterio riguardante la disponibilità del materiale risulta soddisfatto, infatti le cave identificate consentono la possibilità di sfruttare sabbia e ghiaie fino ad un quantitativo massimo di circa a 5.200.000 mc.

### 6.5.2.2 Aree di discarica e recupero terre da scavo e inerti

Grazie alle informazioni rese disponibili dal Portale della Provincia di Bergamo e della Regione Lombardia è stato possibile effettuare, come per le aree estrattive, un'analisi sulle discariche e sugli impianti di recupero delle terre da scavo e degli inerti.

Anche in questo caso l'analisi è stata condotta sulla base dei principi di vicinanza all'area di intervento, di assenza sostanziale di aree residenziali lungo i vari itinerari, di tipologia dei rifiuti trattati e di raggiungimento dei siti attraverso assi viari appartenenti alla rete principale.

Per gli impianti di recupero si è giunti all'individuazione di uno principale: la "A2 Ambiente" situata a Bergamo ad una distanza di circa 7 km dal sedime aeroportuale.

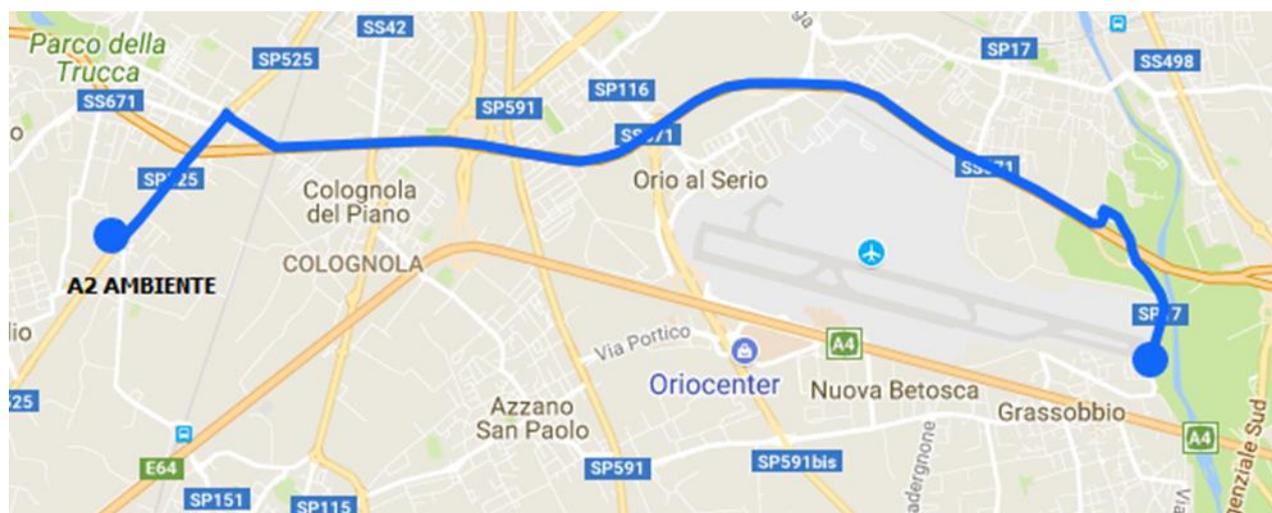


Figura 6-4 Ubicazione impianto di recupero A2 Ambiente (Fonte: Portale della Provincia di Bergamo)

Tale impianto si occupa del trattamento e smaltimento di rifiuti di costruzioni e demolizioni (Codice CER 17) e viene raggiunto attraversando esclusivamente zone produttive e terziarie o zone agricole. Le operazioni autorizzate sono, per quanto concerne il recupero<sup>5</sup>, R3, R4, R5, R13, nonché alcune relative allo smaltimento (D14 e D15).

Oltre all'impianto principale precedentemente identificato sono presenti anche altri impianti a procedura semplificata, che si occupano dello smaltimento di rifiuti di costruzioni e demolizioni (cfr. Figura 6-5), rispondenti anch'essi a requisiti di cui sopra:

- A. MILESI LAVORI srl (Telgate);
- B. GIGA (Bergamo);
- C. NUOVA DEMI (Zanica);
- D. METALPI (Chiuduno);
- E. ROTA FER METAL (Zanica);

<sup>5</sup> R3 "Riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi"; R4 "Riciclo e recupero di altre sostanze inorganiche"; R5 "Riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche"; R12 "Scambio di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate da R1 a R11"; R13 "Messa in riserva di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12"

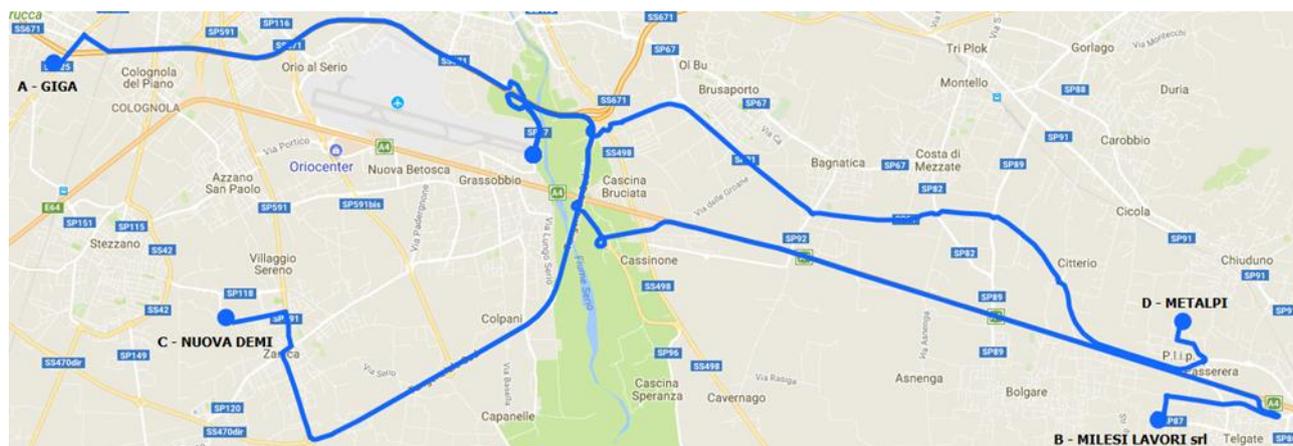


Figura 6-5 Ubicazione degli impianti di recupero a procedura semplificata (Fonte: Portale Provincia di Bergamo)

Con riferimento alle tipologie di materiali generati dalla realizzazione degli interventi in progetto, i codici CER sono i seguenti (cfr. Tabella 6-16).

17	<b>Rifiuti di costruzioni e demolizioni (compresa la costruzione di strade)</b>	A2 AMB.	A	B	C	D	E
17 01	<i>Cemento, mattoni, mattonelle, ceramiche e materiali in gesso</i>						
17 01 01	Cemento		●	●	●		
17 01 02	Mattoni		●	●	●		
17 01 03	Mattonelle e ceramica		●	●	●		
17 01 07	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106		●	●	●		
17 02	<i>Legno, vetro e plastica</i>						
17 02 01	Legno	●					
17 02 03	Plastica	●					
17 03	<i>Miscele bituminose, catrame di carbone e prodotti contenenti catrame</i>						
17 03 02	Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01		●				
17 04	<i>Metalli (includere le loro leghe)</i>						
17 04 01	Rame, bronzo, ottone					●	●
17 04 02	Alluminio					●	
17 04 03	Piombo					●	●
17 04 04	Zinco					●	●
17 04 05	Ferro e acciaio					●	●
17 04 06	Stagno					●	●
17 04 07	Metalli misti					●	●

17	Rifiuti di costruzioni e demolizioni (compresa la costruzione di strade)	A2 AMB.	A	B	C	D	E
17 04 11	Cavi diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10					●	●
17 06	Materiali isolanti e materiali da costruzione contenenti amianto						
17 06 04	Materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01 e 17 06 03	●					
17 08	Materiali da costruzione a base di gesso						
17 08 02	Materiali da costruzione a base di gesso diversi da quelli di cui alla voce 17 08 01			●	●		
17 09	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione						
17 09 04	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903			●	●		
<i>Aree per l'approvvigionamento, smaltimento e recupero terre da scavo ed inerti</i>							
A	Milesi Lavori srl	D	Metalpi				
B	Giga	E	Rota Fer Metal				
C	Nuova Demi	A2 AMB.	A2 Ambiente				

Tabella 6-16 Rifiuti trattati e smaltiti negli impianti (Fonte: Portale della provincia di Bergamo)

Per gli impianti di recupero delle terre (codice CER 1705) sono stati identificati due impianti situati uno nel comune di Brusaporto, a circa 5 km di distanza dall'aeroporto (Impresa Milesi), e l'altro nel comune di Filago (Ecolombardia 4).

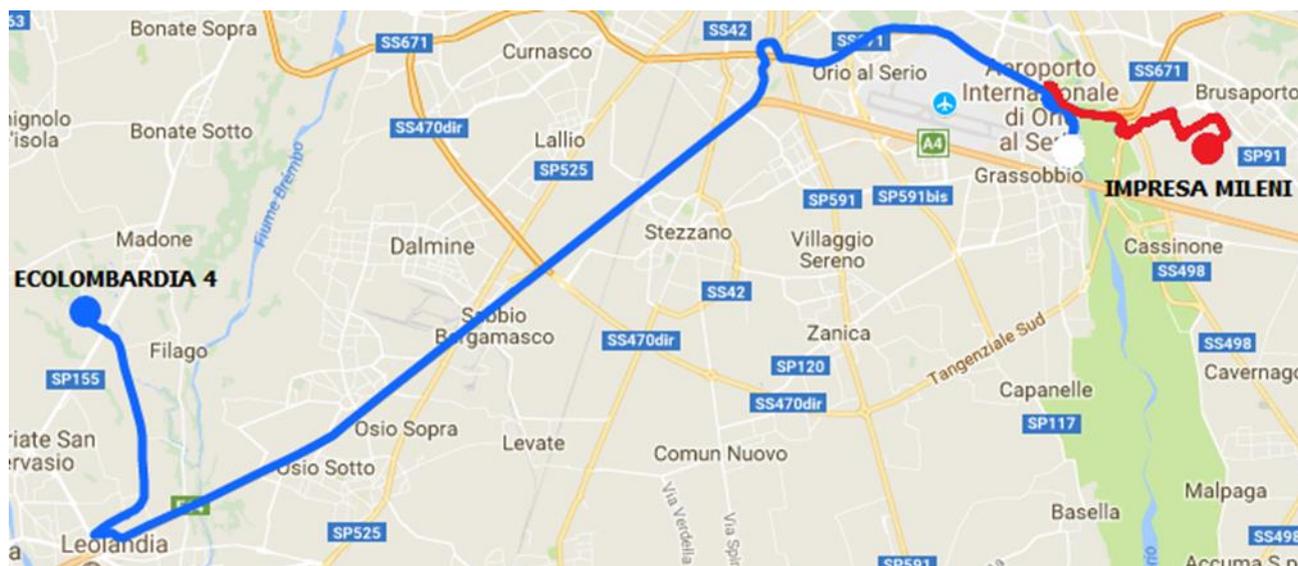


Figura 6-6 Ubicazione impianti di recupero terre da scavo (Fonte: Portale Provincia di Bergamo)

Tali impianti sono raggiungibili tramite assi viari appartenenti alla viabilità principale, attraversando esclusivamente aree agricole e produttive (cfr. Figura 6-6).

Le operazioni autorizzate, per quanto concerne il recupero, per l'Impresa Mileni sono, R5, R13 e per l'impianto Ecolombardia R1, R12 e R13. Quest'ultima consente anche alcune operazioni relative allo smaltimento, nello specifico la D10 e la D15.

Per quanto riguarda le discariche, nelle immediate vicinanze del sedime aeroportuale non sono stati trovati centri attivi; tuttavia, a distanze maggiori sono presenti due discariche che trattano rifiuti speciali non pericolosi.

Tali discariche sono situate:

1. nella provincia di Bergamo, nel comune di Pontirolo Nuovo ad una distanza di circa 22 km dall'area d'intervento;
2. in provincia di Brescia, ad una distanza di circa 35 km dall'aeroporto di Bergamo.

Entrambe le discariche possono essere raggiunte attraversando aree agricole o aree produttive e terziarie (cfr. Figura 6-7) fatta eccezione per alcuni brevi tratti percorsi in prossimità o all'interno di zone residenziali.

Nello specifico, per la discarica situata a Bergamo, si attraversa la località Verdello per un tratto di circa 500 m e si lambisce per un breve tratto l'area residenziale di Arcene, per la discarica situata in provincia di Brescia, invece, il traffico di cantiere lambisce la località residenziale Villa Pedergnano per poche centinaia di metri.

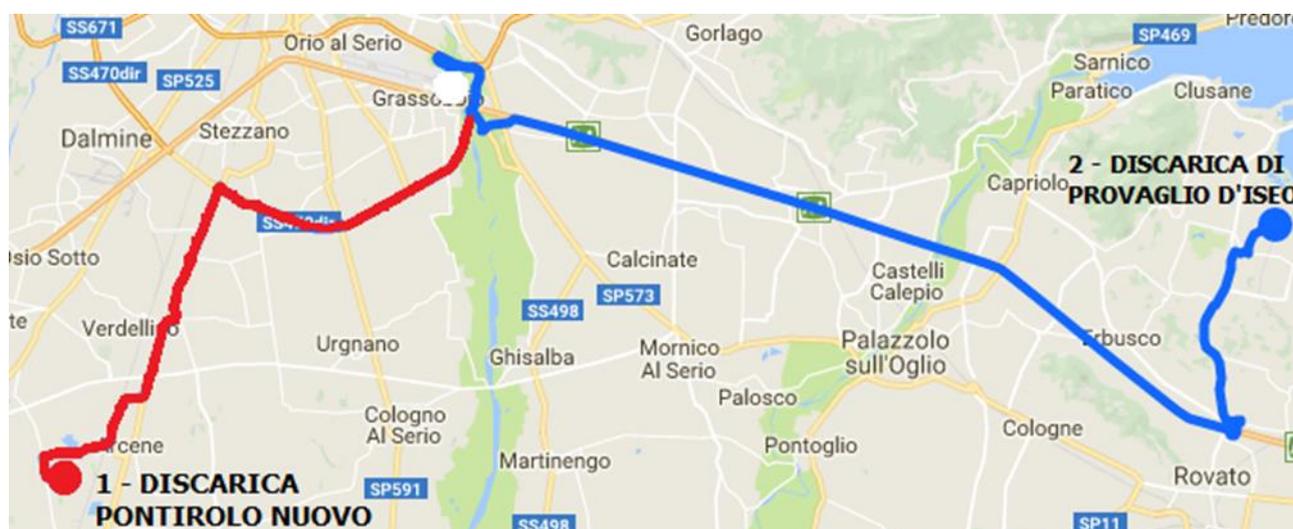
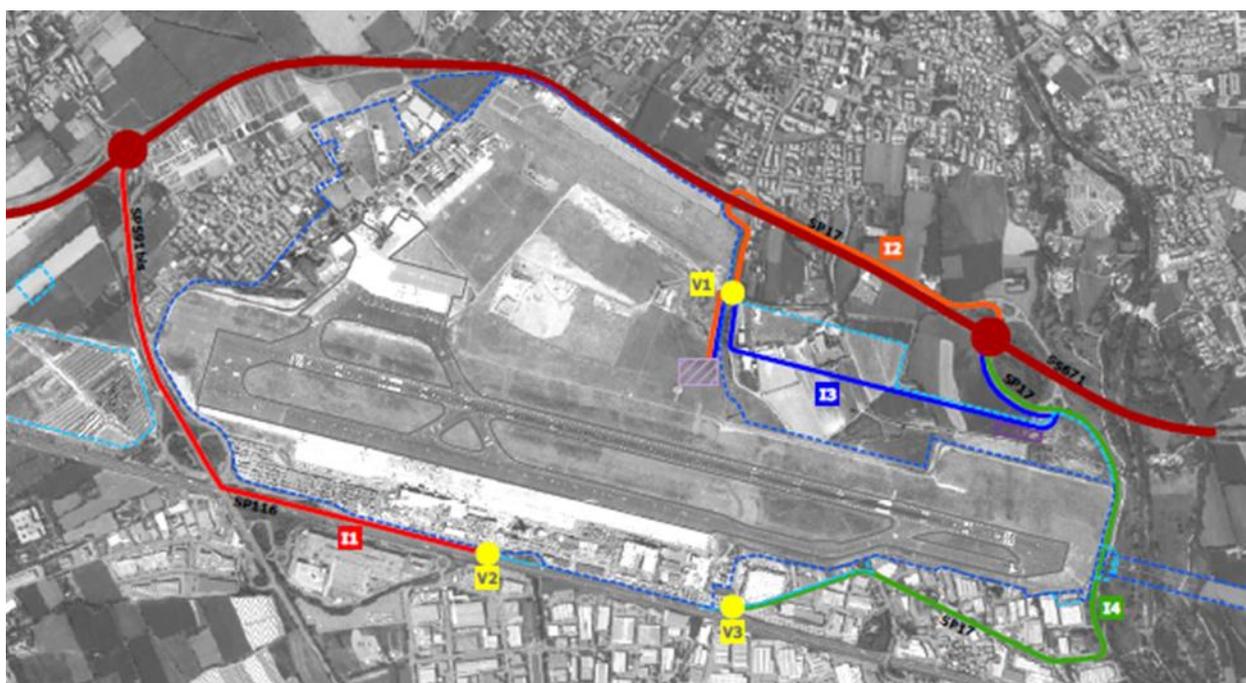


Figura 6-7 Ubicazione delle discariche (Fonte: Portale della Regione Lombardia)

## 6.6 Gli itinerari ed i traffici di cantierizzazione

### 6.6.1 Gli itinerari

Sulla base delle analisi documentate al precedente paragrafo, le aree di approvvigionamento e di smaltimento/recupero, localizzate entro un raggio massimo di circa 35 km chilometri dall'aeroporto, hanno portato alla definizione degli accessi al sedime aeroportuale.



#### Accessibilità di cantiere

Viabilità primaria di accesso

Svincoli

#### Itinerari e opere connesse

Fase	Itinerario	Viabilità	Opere connesse
I	I1	SP591bis SP116	Ampliamento terminal passeggeri
	I2	SP17	Ampliamento piazzali aeromobili Nord Edifici servizi aeroportuali Nord
II	I3	SP17 Pista di cantiere sul tracciato della futura viabilità di accesso al parcheggio P5	Piazzali aeromobili Nord Edifici servizi aeroportuali Nord Via di rullaggio e raccordi Parcheggio P5 Deposito carburanti
	I4	SP17	Piazzali aeromobili Sud Edifici servizi aeroportuali Sud RESA 10
III	I4	SP17	Raccordi Edifici servizi aeroportuali

● Varchi (V1 - Varco Nord, V2 - Varco Ovest, V3 - Varco Est)

Figura 6-8 Varchi ed itinerari per l'accesso al sedime aeroportuale

In fase 1, l'accesso per i mezzi di cantiere avviene dal varco Nord V1 o dal varco V2 a Ovest; il primo viene raggiunto, partendo dalla viabilità principale (SS 671), attraverso l'itinerario I2, che va dallo

svincolo di Grassobbio fino a via Paderno, il secondo, invece, partendo dalla SS 671, attraverso la SS 591 bis.

In fase 2, per realizzare gli edifici ed il piazzale nord, il parcheggio P5, l'area carburante e la Taxiway, i mezzi possono accedere al sedime aeroportuale, dal varco V1, senza dovere lambire l'area residenziale di Seriate, attraverso l'itinerario I3.

Sempre in fase 2, per la realizzazione degli edifici Sud, piazzale Sud e della Resa, i mezzi di cantiere seguiranno l'itinerario I4 e accederanno al sedime aeroportuale attraverso il Varco Est V3.

Infine, in fase 3 sarà mantenuto attivo l'itinerario I4 per la realizzazione dei raccordi.

### 6.6.2 I traffici

Sotto il profilo metodologico, le stime dei traffici di cantierizzazione riportate nel presente paragrafo discendono dalla analisi dei progetti dei singoli interventi e del cronoprogramma di loro realizzazione. Nello specifico, i flussi stimati fanno riferimento ai movimenti relativi alle attività di:

- produzione di terre e terreno vegetale;
- approvvigionamento dei materiali;
- attività di conferimento a discarica e a impianti di trattamento.

Per quanto riguarda i flussi di traffico generati dalle attività di produzione di terre e terreno vegetale, essi possono essere considerati nulli in quanto le terre e il terreno vegetale prodotti vengono riutilizzati direttamente in sito o per la realizzazione delle opere di mitigazione ambientale i primi, mentre i secondi per il rinverdimento delle opere R1, R2, R3, R4, R5 o per la sistemazione delle aree a verde.

Per la stima dei flussi relativi alle attività di approvvigionamento sono stati valutati i traffici totali relativi ad ogni singolo intervento, tale valore è stato pesato in base alla durata temporale dell'intervento stesso.

L'attenzione è stata focalizzata sull'intervento di realizzazione del parcheggio per la sosta lunga dei passeggeri, per cui si registra un numero di movimenti giornaliero bidirezionale pari a 131 mezzi pesanti e corrispondente a 5 veicoli/ora per senso di marcia. Tale valore è quindi considerato trascurabile rispetto al traffico ordinario.

Infine la stima dei flussi relativi alle attività di conferimento a discarica o a impianti di trattamento è stata effettuata sulla base delle informazioni ottenute dalle schede progettuali. Il flusso maggiore si registra in fase II, durante la quale si arriva ad un traffico bidirezionale inferiore ai 1500 veicoli.

Tale dato deve essere tuttavia pesato rispetto alla durata complessiva dei lavori di fase II, pari ad un lustro, si ottiene quindi un valore giornaliero leggermente maggiore di 1, anche esso considerato trascurabile.