

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



Studio di Impatto Ambientale *Sintesi non tecnica*

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

1	Finalità e struttura della Sintesi non tecnica.....	4
2	Il PSA e la Vision	5
3	La pregressa procedura VIA: lo stato di ottemperamento al DEC/VIA 677/2003....	7
4	L'aeroporto allo stato attuale.....	10
4.1	<i>Il ruolo dell'aeroporto di Bergamo Orio al Serio nella rete aeroportuale nazionale.....</i>	<i>10</i>
4.2	<i>Configurazione fisica attuale dell'aeroporto di Bergamo Orio al Serio.....</i>	<i>10</i>
5	Le motivazioni dell'iniziativa.....	15
5.1	<i>Dinamica storica del traffico aereo</i>	<i>15</i>
5.2	<i>Domanda di traffico aereo attesa</i>	<i>15</i>
5.3	<i>Quadro esigenziale</i>	<i>17</i>
6	Gli obiettivi e le coerenze.....	21
6.1	<i>Gli obiettivi e le strategie progettuali</i>	<i>21</i>
6.2	<i>Il raffronto strategie-interventi.....</i>	<i>22</i>
6.3	<i>Il quadro delle coerenze.....</i>	<i>23</i>
6.4	<i>Il rapporto Proponente – Collettività locali: il percorso partecipativo.....</i>	<i>26</i>
7	I rapporti tra le scelte di PSA e la pianificazione.....	32
8	Le alternative	35
8.1	<i>L'alternativa zero.....</i>	<i>35</i>
8.2	<i>Le alternative di intervento.....</i>	<i>38</i>
9	Le opere e gli interventi previsti	43
9.1	<i>Quadro delle opere ed interventi.....</i>	<i>43</i>
9.2	<i>Dimensione fisica.....</i>	<i>44</i>
9.3	<i>Dimensione costruttiva.....</i>	<i>57</i>
9.4	<i>Dimensione operativa</i>	<i>60</i>
10	L'accessibilità aeroportuale	64
10.1	<i>Il sistema di accesso e di sosta allo stato attuale.....</i>	<i>64</i>
10.2	<i>Il sistema di accesso e di sosta allo stato futuro</i>	<i>65</i>
11	Le mitigazioni e le compensazioni	68
11.1	<i>Misure ed interventi di mitigazione in fase di cantiere</i>	<i>68</i>
11.2	<i>Misure ed interventi di prevenzione del fenomeno bird-strike.....</i>	<i>69</i>
11.3	<i>Interventi di inserimento ambientale e territoriale.....</i>	<i>71</i>
12	Il rapporto Opera-Ambiente	80
12.1	<i>Aria e clima.....</i>	<i>80</i>
12.2	<i>Geologia e Acque</i>	<i>85</i>
12.3	<i>Territorio e patrimonio agroalimentare</i>	<i>89</i>
12.4	<i>Biodiversità.....</i>	<i>93</i>
12.5	<i>Paesaggio e patrimonio culturale</i>	<i>97</i>
12.6	<i>Rumore</i>	<i>104</i>
12.7	<i>Salute umana.....</i>	<i>109</i>
12.8	<i>Utilizzi e residui</i>	<i>110</i>
12.9	<i>Effetti cumulativi</i>	<i>123</i>
13	Il Rapporto tra rischi di eventi accidentali aeronautici e le aziende "RIR"	128

1 FINALITÀ E STRUTTURA DELLA SINTESI NON TECNICA

Il presente documento costituisce la Sintesi non tecnica dello Studio di impatto ambientale del Piano di sviluppo aeroportuale (PSA) dell'aeroporto di Bergamo Orio al Serio, redatta secondo le indicazioni contenute nelle "Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale" predisposte dal Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare¹.

Lo SIA, elaborato secondo quanto disposto dall'Allegato VII alla parte seconda del DLgs 152/2006, a seguito delle modifiche operate dall'articolo 22 del DLgs 104/2017, è stato strutturato secondo cinque parti le cui finalità e principali contenuti possono essere così sintetizzati:

Parte 1 - "L'iniziativa: Obiettivi e Coerenze"	Illustrazione delle motivazioni alla base del PSA2030, degli obiettivi perseguiti dall'iniziativa, nonché delle coerenze intercorrenti tra questi e gli strumenti pianificatori e le scelte progettuali operate.
Parte 2 - "Lo stato attuale: l'ambiente e l'opera"	Descrizione del contesto ambientale e territoriale nel quale si colloca l'Aeroporto e dell'infrastruttura aeroportuale stessa.
Parte 3 - "L'intervento: alternative e soluzioni"	Analisi delle alternative (compresa l'Alternativa Zero) prese in considerazione nell'ambito del processo di redazione del PSA2030 e, descrizione delle opere ed interventi previsti dal PSA2030 (caratteristiche fisiche, dimensionali, costruttive, operative, etc.).
Parte 4 - "Gli impatti"	Analisi ambientale dell'intervento attraverso l'indagine dei diversi impatti potenziali connessi alla realizzazione delle opere previste dal PSA2030, all'esercizio dell'aeroporto nella configurazione fisica ed operativa unitamente al rischio di eventi accidentali aeronautici.
Parte 5 - "Lo stato Post Operam"	Illustrazione delle misure previste per evitare e prevenire gli impatti ambientali, gli interventi di mitigazione e compensazione, la stima del rapporto Opera – Ambiente nonché l'analisi degli impatti cumulativi.

La documentazione a valenza ambientale presentata a corredo dell'istanza di procedura VIA è costituita dalle seguenti tipologie di documenti:

- A. Studio di impatto ambientale, a sua volta articolato in:
 - Relazioni, organizzate nelle cinque parti prima descritte,
 - Elaborati cartografici,
 - Allegati,
 - Piano di monitoraggio ambientale,
 - Sintesi non tecnica
- B. Studi specialistici per le procedure connesse, a loro volta costituiti da:
 - Relazione Paesaggistica, redatta secondo quanto disposto dal DPCM 12.12.2005, anch'essa costituita da una relazione ed elaborati cartografici,
 - Studio di incidenza ambientale, redatto ai sensi del DPR 120/2003, costituita dalla relazione ed elaborati cartografici,
 - Piano di Utilizzo – Documento programmatico, redatto ai sensi del DPR 120/2017 e costituito dalla relazione ed allegato relativo ai rapporti di prova.

Scopo della presente Sintesi è quello di ripercorre i contenuti dello SIA sopraelencati attraverso un linguaggio non tecnico, evidenziando i principali elementi e la metodologia elementi utili alla valutazione complessiva.

¹ Revisione del 30/01/2018.

2 IL PSA E LA VISION

Il PSA 2030 si inquadra all'interno degli obblighi convenzionali ai quali deve rispondere una Società di gestione e, nello specifico, alle risultanze emerse dall'analisi dello stato di fatto dell'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio in rapporto al contesto territoriale di riferimento, al quadro normativo e all'evoluzione della domanda di trasporto aereo, le quali hanno posto in evidenza come l'attuale configurazione aeroportuale non sia in grado di rispondere alle esigenze dettate dal traffico atteso e, quindi, di soddisfare la domanda.

Se quindi la genesi dell'iniziativa è rintracciabile nell'obbligo, in capo ai Gestori aeroportuali, di «garantire l'efficiente ed ottimale utilizzazione delle risorse per la fornitura di attività e di servizi di livello adeguato», il fattore distintivo del PSA2030 sviluppato da SACBO SpA risiede nelle modalità attraverso le quali la Società di gestione ha inteso assolvere a detto obbligo, ossia nelle logiche attraverso le quali procedere alla costruzione del PSA.

È possibile affermare infatti che il tratto distintivo dell'approccio assunto alla base della costruzione del PSA 2030 consiste in una costante ricerca di interazione tra pressoché tutti gli aspetti interessati da un Piano di sviluppo aeroportuale e, più in generale, da un'iniziativa infrastrutturale.

Tali aspetti possono essere sinteticamente identificati in "Ambiti di rapporto" che si vengono a determinare tra logiche, questioni ed istanze che appaiono inconciliabili e che trovano la loro deflagrazione nel corso della fase istruttoria di un'opera soggetta a procedura VIA. In tale prospettiva, per ognuno di detti ambiti SACBO SpA ha definito una specifica strategia di interazione che, pertanto, ha assunto la valenza di "Scelte fondative" dell'approccio che ha informato il percorso di costruzione del Piano di sviluppo aeroportuale e, per quanto nel seguito riportato, anche dello Studio di impatto ambientale. Il quadro di correlazione tra Ambiti di rapporto e Scelte fondative è sintetizzabile nei seguenti termini (cfr. Tabella 2-1).

<i>Ambiti di rapporto</i>	<i>Scelte fondative</i>
Opera e Territorio	Adozione della Visione al futuro dell'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio, ossia BGY2030, come opera territoriale, intesa cioè come infrastruttura capace di erogare un servizio efficiente e di generare effetti positivi in termini di qualità dell'ambiente e della vita delle collettività locali
Proponente e Collettività locali	Attivazione di un percorso partecipativo, inteso come strumento di confronto con le collettività locali al fine di raccoglierne preoccupazioni ed istanze alle quali dare risposta nel corso dell'elaborazione del Piano di sviluppo aeroportuale
Progetto ed analisi ambientale	Integrazione del processo progettuale e di quello di analisi ambientale delle scelte di progetto, attraverso la contemporaneità di redazione del PSA e dello SIA, e l'attivazione di un di un sistematico confronto tra le due aree di lavoro, tale da garantire l'innescò di un meccanismo iterativo e circolare di verifica delle scelte operate e delle risultanze emerse

Tabella 2-1 Quadro di correlazione Ambiti di rapporto – Scelte fondative di processo

Assunto che, come ovvio, risulta impossibile distinguere gli esiti specifici derivanti da ciascuna di dette scelte fondative, in quanto questi risiedono nell'interezza del lavoro svolto, per come documentati all'interno del Piano di sviluppo aeroportuale 2030 e nel relativo Studio di impatto ambientale, tuttavia, procedendo per estreme semplificazioni, è possibile affermare che la più manifesta espressione della prima scelta fondativa si sia concretizzata nella definizione degli "Interventi di inserimento ambientale e territoriale". Il loro disegno complessivo costituisce infatti

l'esito conclusivo di un processo che, muovendo dagli interventi a valenza paesaggistica ed ambientale già definiti in sede di redazione del PSA2030, ha trovato suo completamento nell'ambito dello SIA, sulla base delle risultanze emerse dai quadri conoscitivi e dalle analisi ambientali sviluppate nell'ambito dello studio delle singole componenti ambientali.

Relativamente agli esiti della seconda scelta fondativa, concernente il rapporto Proponente – Collettività locali, si rimanda al paragrafo 6.4, in cui si dà conto delle modalità con le quali è stato strutturato il percorso partecipativo a tal fine attivato da ENAC e da SACBO SpA e di come le tematiche espresse nel corso di detto percorso siano state raccolte e sviluppate nella progettazione.

La preventiva definizione di una Visione al futuro dell'aeroporto di Bergamo Orio al Serio (BGY2030), costituisce la scelta fondativa mediante la quale in sede di definizione dell'approccio di PSA si è inteso dare una risposta positiva e costruttiva al binomio, spesso conflittuale, tra Opera e Territorio. In particolare, la Visione dell'Aeroporto consiste nel concepire BGY2030 come opera territoriale, ossia come infrastruttura capace di erogare un servizio efficiente e di generare effetti positivi in termini di qualità dell'ambiente e della vita delle collettività locali.

3 LA PREGRESSA PROCEDURA VIA: LO STATO DI OTTEMPERAMENTO AL DEC/VIA 677/2003

L'attuale Piano di sviluppo aeroportuale è stato sottoposto a procedura di Valutazione di impatto ambientale, con la presentazione dell'istanza di pronuncia di compatibilità ambientale del 26 febbraio 2002, e l'iter di valutazione si è concluso il 4 novembre 2003 – DEC/VIA 2003-0677 con l'espressione di giudizio positivo con prescrizioni.

Relativamente al merito delle prescrizioni, assunto che nel dispositivo del citato decreto è espressamente riportato che «dovranno essere ottemperate [...] tutte le prescrizioni e raccomandazioni individuate dal Ministero per i beni e le attività culturali, riportate nelle premesse» e che «dovranno essere altresì ottemperate tutte le prescrizioni e raccomandazioni disposte da Regione Lombardia riportate nelle premesse» di cui alla DGR 12564/2003, i temi oggetto di dette prescrizioni sono i seguenti:

- Inquinamento acustico,
- Qualità dell'aria,
- Controllo del flusso luminoso.

Per quanto concerne la competenza alle verifiche di ottemperanza, il citato decreto dispone che «le prescrizioni del presente decreto sono soggette a verifica di ottemperanza da parte di Regione Lombardia».

In merito allo stato di ottemperamento alle prescrizioni, le informazioni concernenti tale aspetto sono contenute nella nota prot. 15-8544/PRE/DG/DIN/ATE del 13.07.2015 della Struttura VIA della Regione Lombardia, in riscontro alla nota² del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con la quale si richiedeva a detta struttura un aggiornamento sulla verifica di ottemperanza. Come riportato nell'allegato 1 alla relazione con la quale la Struttura VIA di Regione Lombardia ha dato risposta alla richiesta del ministero, lo stato di ottemperanza relativo a ciascuna delle prescrizioni impartite è stata classificato secondo le seguenti sette categorie:

- Ottemperata,
- Parzialmente ottemperata,
- Non ottemperata,
- Superate,
- Non a carico del Proponente,
- Connesse ad interventi non ancora realizzati,
- Congelata.

Per quanto concerne la categoria "congelata", questa attiene a quelle prescrizioni la cui completa attuazione, a seguito della sentenza del TAR Brescia n. 668 del 15.07.2013 e del Consiglio di Stato 1278 del 12.03.2015, potrà essere verificata solo a seguito della ridefinizione della zonizzazione acustica aeroportuale³.

² Nota prot. 27027 del 25.11.2013.

³ La Commissione aeroportuale ex DM 31.10.1997 aveva approvato la zonizzazione acustica aeroportuale, poi annullata dal TAR Brescia, in data 22.11.2010.

Stanti tali categorie di classificazione dello stato di ottemperamento, questo risulta costituito per la sua maggior parte, ossia per il 68% del totale delle 44 prescrizioni contenute nel citato DEC/VIA, da prescrizioni "ottemperate" (32%), "superate" (23%), "non a carico del Proponente" (2%) e "connesse ad interventi non realizzati" (11%).

Per quanto attiene alle prescrizioni "congelate", pari al 20%, si sottolinea che è stato recentemente avviato il percorso di redazione del Piano di zonizzazione acustica aeroportuale e della documentazione necessaria al suo assoggettamento a Valutazione ambientale strategica. In tal senso, in data 14 novembre 2017, la Commissione aeroportuale si è riunita al fine di prendere in esame il documento "Impianto metodologico ed orientamenti preliminari" nel quale sono stati condensati i concetti informativi sulla scorta dei quali si procederà alla redazione della proposta di Piano e del relativo Rapporto preliminare ambientale ex articolo 13 comma 1 del DLgs 152/2006 e smi.

La presentazione del Rapporto preliminare, che interverrà a valle della sua preventiva condivisione da parte della Commissione, darà formale avvio alla fase di consultazione preliminare di cui al citato articolo del Codice Ambiente, dando così attuazione al dispositivo della sentenza del Consiglio di Stato e ponendo le condizioni per la verifica delle prescrizioni "congelate", a partire da quella formulata da Regione Lombardia e classificata con codice 5.01 nella quale, per l'appunto, si prescrive che «la Commissione aeroportuale provvederà, ai sensi del DM 31.10.1997, a definire le curve di isolivello LVA che delimitano le zone A, B, C dell'intorno aeroportuale di Orio al Serio. Qualora entro 120 giorni dalla data della pronuncia ministeriale di compatibilità ambientale la Commissione aeroportuale non abbia delimitato dette zone, dovrà essere indetta dagli Enti preposti apposita Conferenza di Servizi ai sensi del DM 31.10.1997, articolo 6 comma 4».

A margine di quanto riportato, passando dal campo degli effetti prodotti dalla citata prescrizione e da tutte quelle riferite alla Zonizzazione acustica aeroportuale a quello del fenomeno acustico e della sua valutazione ambientale, si evidenzia come la procedura VIA rappresenti la sede preposta a valutare la compatibilità degli effetti prodotti da detto fenomeno sulle popolazioni residenti nelle porzioni territoriali circostanti l'aeroporto e come, in tal senso, gli Studi di impatto ambientale debbano contenere tutte quelle informazioni che sono necessarie all'Autorità competente affinché possa giungere alla formulazione del proprio giudizio.

Sempre con riferimento alle prescrizioni "congelate", occorre ricordare che sia nel periodo di vigenza della zonizzazione acustica aeroportuale (2010-2013) che anche in quello successivo al suo annullamento, SACBO SpA ha posto in essere una serie di interventi volti al contenimento ed alla riduzione dell'inquinamento acustico aeroportuale negli edifici residenziali ed in quelli scolastici.

Nello specifico, a seguito dell'Intesa stipulata con Regione Lombardia e Provincia di Bergamo nel 2007, SACBO SpA ha realizzato degli interventi di insonorizzazione in tutti i recettori sensibili, segnalati dalle Amministrazioni comunali competenti, ricadenti nelle zone A e B della zonizzazione acustica approvata nel 2010. Detti interventi, la cui definizione e progettazione è stata operata con il supporto dei tecnici dell'Istituto delle Tecnologie per la Costruzione (ITC) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), hanno interessato, nel periodo 2009-2017, nove edifici scolastici e circa 300

unità abitative e 700 abitanti ("bando 1" e "bando 2"). In linea con tali iniziative, il Gestore ha stanziato ulteriori fondi necessari all'attivazione di un nuovo bando di interventi che, redatto in stretta collaborazione con le amministrazioni comunali di Bagnatica, Brusaporto, Grassobbio, Orio al Serio e Seriate, è stato emanato nell'ottobre 2017. Gli interventi attuati nelle unità abitative, sempre definiti con il supporto del CNR, sono consistiti nella sostituzione degli infissi con altri ad alte prestazioni acustiche e/o all'installazione di impianti di condizionamento dell'aria.

Per quanto in ultimo concerne l'unica prescrizione classificata come "non ottemperata" nell'istruttoria redatta dalla Struttura VIA di Regione Lombardia, questa riguarda la prescrizione di cui al codice 9.07 che recita «si ritiene infine opportuno effettuare un monitoraggio della componente faunistica e vegetazionale, per la verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione e di riqualificazione ambientale ed in particolare di quelli nell'incisione del fiume Serio». Come concordato per le vie brevi nei successivi contatti intercorsi tra detta struttura e la Società di gestione, detta prescrizione, essendo correlata al Piano del sistema del verde territoriale previsto quale corollario al Piano di sviluppo aeroportuale, al pari delle altre prescrizioni connesse a detto Piano del verde può essere rubricata all'interno della categoria "connesse ad interventi non ancora realizzati".

4 L'AEROPORTO ALLO STATO ATTUALE

4.1 Il ruolo dell'aeroporto di Bergamo Orio al Serio nella rete aeroportuale nazionale

Lo scalo di Bergamo Orio al Serio è caratterizzato da un volume di traffico che supera i 10 milioni di passeggeri anno. Nel contesto nazionale è il terzo scalo per volume passeggeri annuo secondo i dati di traffico di Assaeroporti al 2015, subito dopo gli hub internazionali di Roma Fiumicino e Milano Malpensa. Unitamente agli scali milanesi di Malpensa e Linate e a quello di Brescia, costituisce il sistema aeroportuale lombardo, rappresentando circa il 27% del traffico passeggeri movimentato complessivamente dall'intero sistema.

Lo scalo bergamasco ha pertanto un ruolo significativo nel contesto locale della Lombardia, strategico sia per i livelli di traffico raggiunti sia per l'ampiezza del suo bacino di utenza costituito, che in quello su larga scala nazionale in quanto considerato nel Piano Nazionale degli Aeroporti quale scalo di interesse nazionale unitamente a quello di Milano Linate. A livello europeo il sistema milanese rappresenta uno dei più importanti sistemi aeroportuali grazie al suo posizionamento geografico ed economico strategico lungo alcune fra le principali direttrici di sviluppo della rete di trasporto transeuropea. Nell'ambito della programmazione delle reti TEN-T l'aeroporto di Bergamo Orio al Serio rientra nella rete "Core".

Ne consegue come tale infrastruttura aeroportuale rappresenti un volano per lo sviluppo economico della Provincia di Bergamo, rappresentando circa l'8% del PIL provinciale e registrando livelli occupazionali di circa 3.500 posti di lavoro diretti e, secondo alcune ricerche di settore da parte della Società di gestione, oltre 20.000 per quelli nell'indotto sul territorio.

Rispetto al sistema del trasporto aereo, l'aeroporto è dedicato principalmente ad operatori di tipo low-cost che arrivano a movimentare oltre il 90% del traffico passeggeri in arrivo ed in partenza. Tale peculiarità fa sì che l'aeroporto bergamasco risulti essere la prima infrastruttura nazionale dedicata a tale settore di trasporto grazie anche all'insediamento della compagnia Ryanair che ha inserito l'aeroporto nella rosa dei principali hub europei di riferimento. L'aeroporto è caratterizzato inoltre dall'essere una base italiana per i principali spedizionieri data la localizzazione in adiacenza alla rete autostradale e la posizione dello scalo rispetto al contesto territoriale. In termini di quantitativi di merce trasportata, l'aeroporto è il terzo scalo nazionale dopo Milano Malpensa e Roma Fiumicino.

4.2 Configurazione fisica attuale dell'aeroporto di Bergamo Orio al Serio

4.2.1 Sedime aeroportuale e regime delle aree

Il sedime aeroportuale si estende, nel territorio della Provincia di Bergamo a sud-est del capoluogo, su una superficie complessiva di 300 ettari, comprensiva delle aree militari, principalmente su terreno demaniale oltre che su aree private di proprietà della Società di gestione, ricadente nei Comuni di Orio al Serio, Seriate, Grassobbio e Bergamo.

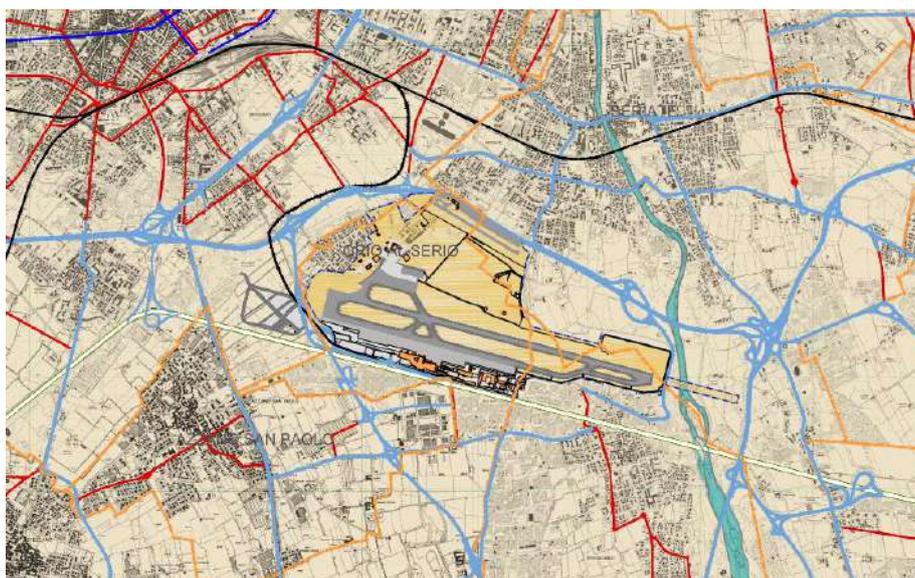


Figura 4-1 Inquadramento territoriale dell'aeroporto di Bergamo Orio al Serio (Fonte: Piano di Sviluppo Aeroportuale)

L'aeroporto si colloca in un territorio fortemente antropizzato, caratterizzato in generale da una mescolanza di centri abitati, aree agricole e grandi aree produttive e commerciali, unitamente ad una fitta rete infrastrutturale viaria che, nel caso specifico, rappresenta un limite fisico per l'aeroporto. Ne consegue quindi come l'aeroporto risulti di fatto "limitato" a sud dall'Autostrada A4, a nord dalla SS671 e ad ovest dalla SP342. A est invece il limite è di tipo naturale ed è rappresentato dal Fiume Serio e dall'omonimo Parco regionale.

4.2.2 Infrastrutture di volo

L'aeroporto è dotato di due piste di volo, una principale dedicata al traffico di aviazione commerciale e una, secondaria, limitata esclusivamente al traffico di tipo turistico/sportivo (cfr. Figura 4-2). La prima, denominata RWY 10/28 di categoria ICAO 4, si sviluppa sull'asse est-ovest per una lunghezza complessiva di 2.874 m e una larghezza di 45 m ed è dotata di strip laterale (ampiezza 150 m per lato e lunghezza di 2.994 m), RESA e Clearway su entrambe le testate.

La pista secondaria utilizzata esclusivamente dal locale Aeroclub con aeromobili di tipo turistico/sportivo è denominata RWY 12/30 e presenta una lunghezza di 778 m e una larghezza di 18 m; tale tipologia di traffico aereo non rappresenta un tema di interesse e pertanto non è oggetto di trattazione. L'attuale configurazione infrastrutturale vede la presenza di due aree terminali dedicate alla sosta degli aeromobili, ubicate rispettivamente a sud e a nord (South Apron e North Apron).

Il primo rappresenta il piazzale principale ed è provvisto di 42 stand per la sosta di aeromobili di categoria ICAO compresa tra C ed F; di queste, solo due piazzole, poste di fronte al terminal passeggeri, sono dotate di loading bridges. Ulteriori 6 piazzole di sosta per il traffico di Aviazione Generale sono localizzate all'estremità ovest.

L'area terminale remota a nord è dotata di 12 stand di categoria ICAO compresa tra C ed E e doppia taxilane per la movimentazione a terra degli aeromobili.

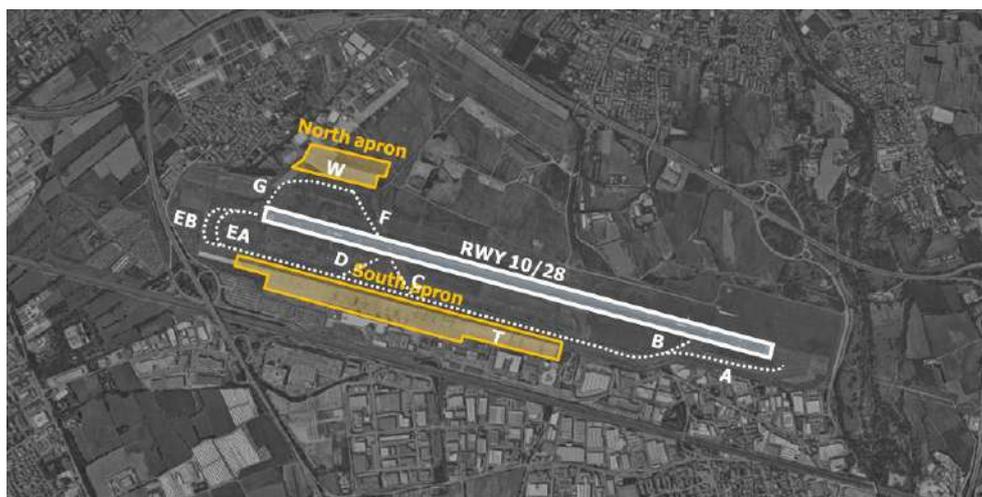


Figura 4-2 Configurazione fisica attuale: infrastrutture di volo, piste e vie di rullaggio e piazzali aeromobili

Nella configurazione complessiva del sistema piazzali, i 52 stand totali sono disposti in sovrapposizione in funzione della categoria ICAO dell'aeromobile. Nella configurazione operativa standard le posizioni di parcheggio degli aeromobili sono 33.

4.2.3 Terminal e strutture per la logistica

L'aerostazione passeggeri è localizzata nella parte a sud del sedime aeroportuale tra il piazzale aeromobili e l'autostrada A4. L'edificio si sviluppa su quattro livelli per una superficie complessiva pari a 53.250 mq.



Figura 4-3 Configurazione fisica attuale: aerostazione passeggeri - localizzazione

L'aeroporto dispone inoltre di un'area dedicata al traffico di aviazione generale. Questa è localizzata in una struttura contermina al terminal passeggeri al cui interno, oltre ad ospitare le aree e i servizi destinati a tale componente di traffico, sono localizzati gli uffici direzionali connessi ai diversi Enti ed operatori.

Per quanto concerne le strutture dedicate al traffico merci/courier, queste sono localizzate ad est del terminal passeggeri in prossimità dell'estremità orientale del piazzale aeromobili. Queste consistono

in una serie di strutture dedicate alla movimentazione delle merci e logistica, su una superficie totale pari a circa 17.000 mq, distribuite su due fasce: una prima pertinente il piazzale aeromobili (strutture merci di DHL, UPS e SACBO) e una seconda, altresì, posta completamente in area landside costituita da due strutture per lo stoccaggio delle merci.

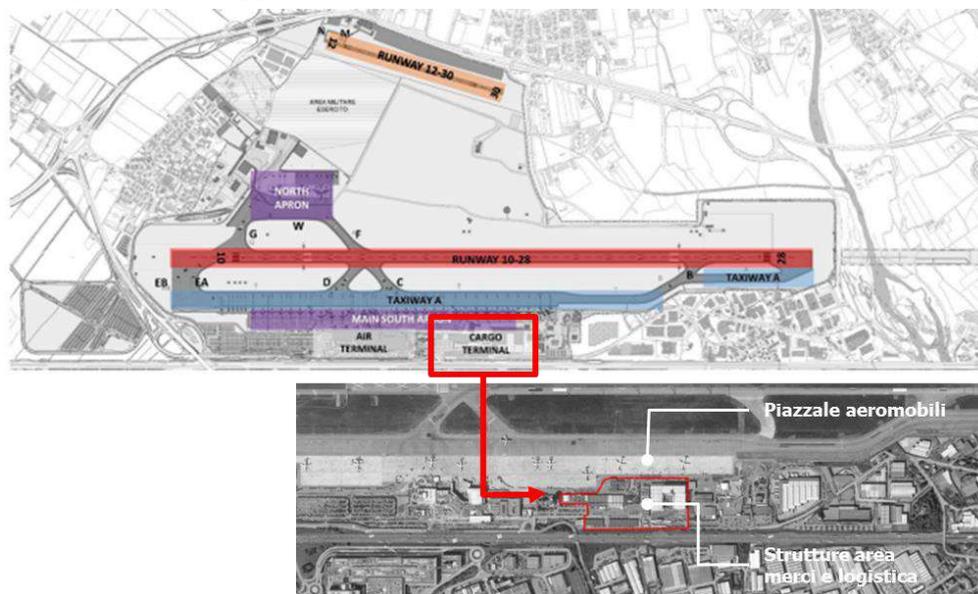


Figura 4-4 Configurazione fisica attuale: Localizzazione area merci e strutture per la logistica

4.2.4 Strutture per servizi aeroportuali ed ausiliari

All'interno del sedime aeroportuale sono presenti ulteriori strutture destinate a servizi ausiliari ed aeroportuali. Nello specifico a sud sono localizzate la palazzina uffici SACBO e altre Compagnie, il magazzino mezzi rampa, la struttura adibita a mensa e il presidio dei Vigili del Fuoco costituito da due strutture destinate a ufficio, magazzino e deposito mezzi di soccorso.

A nord altresì sono posizionati tre hangar, di cui uno in fase di realizzazione, destinati al ricovero e manutenzione aeromobili, magazzino e officine meccaniche, un elinucleo dei Carabinieri con caserma.

4.2.5 Impianti e reti tecnologici

La pista di volo RWY 10/28 è dotata di impianti di assistenza al volo per avvicinamenti sia di precisione che non, ovvero: ILS (*Instrumental Landing System*, costituito da Glide Path e Localizer) a servizio della testata 28, antenna VOR a nord della pista di volo, RADAR SMR e APP e impianti AVL (Aiuti visivi luminosi) sia orizzontali che verticali.

Il complesso delle strutture costituenti gli impianti tecnologici comprendono: Torre di controllo, due tensostrutture dedicate al ricovero mezzi rampa, tre cabine elettriche per la distribuzione di energia elettrica alle varie utenze aeroportuali (due a sud e una a nord), due centrali termiche, impianto di raccolta e sollevamento acque e sistema di depurazione dei bottini di bordo.

4.2.6 Il sistema delle aree di sosta

Rimandando al capitolo 10 la descrizione nel dettaglio del sistema di accessibilità, secondo l'attuale layout infrastrutturale dello scalo l'accesso all'aeroporto avviene da ovest attraverso la SP116. Il percorso principale si sviluppa a partire dall'uscita di Bergamo dell'autostrada A4 lungo l'Asse Interurbano (tangenziale di Bergamo), la SP591bis (Nuova Cremasca) e la SP116. Dall'autostrada A4 è possibile raggiungere l'aeroporto anche attraverso l'uscita di Seriate posta più ad est e direttamente collegata alla viabilità territoriale e quindi alla tangenziale di Bergamo. Sempre sul lato est, è presente un accesso all'area landside dell'aeroporto lungo viale Matteotti dedicata esclusivamente agli addetti aeroportuali.

Il sistema delle aree di sosta è costituito da una serie di parcheggi sia a raso che in struttura per un complessivo numero di posti auto pari a 7.268 e uno sviluppo areale di circa 270.000 mq.

5 LE MOTIVAZIONI DELL'INIZIATIVA

5.1 Dinamica storica del traffico aereo

Al fine di definire le motivazioni alla base dell'iniziativa, e dei conseguenti obiettivi che questa intende intraprendere, sono state analizzate le esigenze attuali e quelle future in modo tale da poter verificare i fabbisogni rispetto alla domanda di traffico attesa al 2030.

Per quanto concerne la dinamica storica relativa al traffico aereo interessante l'infrastruttura aeroportuale nell'arco temporale 2002-2015, sono stati considerati i volumi di traffico passeggeri, cargo e i relativi movimenti aerei. In merito al traffico passeggeri, il trend evolutivo ha registrato un tasso medio annuo (CAGR) di circa il 17,7% con un volume complessivo annuo che passa da circa 1,25 milioni nel 2002 a oltre 10 nel 2015; il 90% del volume è movimentato con vettori di tipo low-cost, mentre la quota percentuale connessa alle compagnie Legacy e Charter è andata progressivamente riducendosi.

Per quanto riguarda il traffico Cargo, nel periodo 2002-2013 il CAGR è prossimo allo 0% pur avendo registrato variazioni dei volumi annuali movimentati. Tale componente di traffico ha infatti alternato momenti di crescita (2002-2007) a periodi di forte riduzione data la parziale delocalizzazione delle attività in favore di altri scali aeroportuali.

In termini di movimenti aerei, il numero di operazioni aeree annuali nel periodo 2002-2015 è più che raddoppiato, passando da circa 33.500 nel 2002 a oltre i 78.000 nel 2015. Il CAGR registrato è del 6,5%.

5.2 Domanda di traffico aereo attesa

Le previsioni di traffico assunte nel PSA2030 sono state sviluppate dalla Società di gestione utilizzando metodi previsionali specifici opportunamente tarati alla realtà specifica del caso in studio, in considerazione della crescita di traffico esponenziale passata e della dinamica del traffico odierna e quella prevista anche in luce di accordi commerciali in essere.

La necessità di considerare un proprio modello di stima della domanda di traffico, e quindi di non fare riferimento esclusivamente ai metodi cosiddetti "classici" proposti dall'ICAO nel DOC 8991 "Manual on Air Traffic Forecasting", deriva da un trend di crescita passato ritenuto "eccezionale" e in controtendenza in alcune occasioni se confrontato con l'intero sistema aeroportuale nazionale e il generale calo di traffico registrato (quali ad esempio la crisi globale negli anni 2008 e 2013). Ciò nonostante tali metodi "classici" sono stati comunque considerati e sviluppati al fine di verificare e validare la domanda di trasporto aerea prevista dal Gestore.

La metodologia utilizzata dal Gestore aeroportuale tiene conto di alcuni elementi peculiari dello scalo bergamasco, ovvero:

- ruolo attuale dell'aeroporto di Bergamo quale scalo low-cost del sistema aeroportuale milanese che continuerà ad essere mantenuto;
- presenza di uno o più vettori quali principali operatori aerei;

- presenza di un mercato maturo e consolidato tale da indurre una crescita più contenuta rispetto a quanto previsto su larga scala;
- costanza del traffico di Aviazione Generale data la connotazione economica del territorio bergamasco prettamente industriale e ad alto PIL pro capite.

L'approccio utilizzato parte dalla stima dei movimenti aerei per poi quantificare i volumi di passeggeri e le tonnellate di merce utilizzando i coefficienti di riempimento degli aeromobili nel tempo. La metodologia si differenzia nel breve, medio e lungo termine.

In linea generale si prevede una costanza relativamente alla tipologia di vettori che operano presso lo scalo, principalmente di tipo low-cost, e un modesto incremento della domanda di traffico contestualmente al bacino di utenza data l'ubicazione territoriale e all'apertura di nuovi collegamenti internazionali. I volumi attesi al 2030, in linea con quanto previsto dal Piano Nazionale degli Aeroporti per lo scalo bergamasco, risultano essere:

- traffico passeggeri pari a circa 13,8 milioni,
- traffico courier pari a 59.998 tonnellate,
- movimenti aerei pari a 93.748.

Per quanto concerne la componente di traffico connessa all'Aviazione Generale, non rappresentando per l'aeroporto di Bergamo un elemento di peculiarità, si è considerato un volume di traffico costante pari a 2.100 movimenti annui, ovvero circa 3.150 passeggeri (ipotesi di 1,5 pax/mov), data la connotazione economica del territorio bergamasco prettamente industriale e ad alto PIL pro capite.

Di seguito si riporta la sintesi dei dati di traffico stimati dal Gestore aeroportuale allo scenario 2030 e assunti nel Piano di sviluppo aeroportuale ai diversi orizzonti individuati.

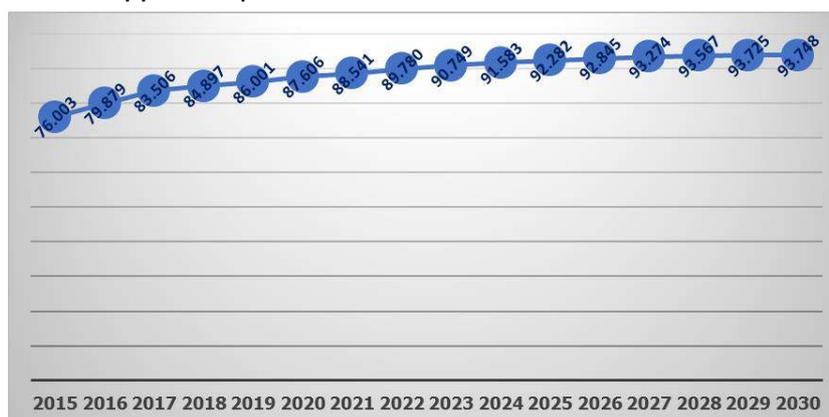


Figura 5-1 Previsioni di traffico aereo in termini di movimenti al 2030 elaborate dalla Società di gestione e assunte nel Piano di sviluppo aeroportuale (Fonte: SACBO, Piano di sviluppo aeroportuale).

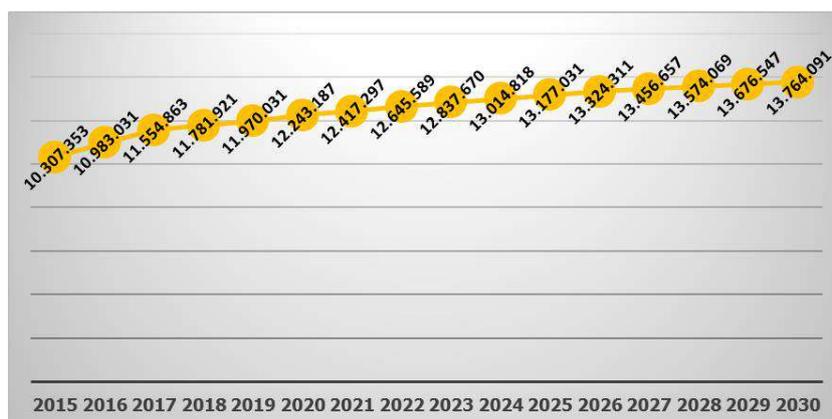


Figura 5-2 Previsioni di traffico aereo in termini di passeggeri al 2030 elaborate dalla Società di gestione e assunte nel Piano di sviluppo aeroportuale (Fonte: SACBO, Piano di sviluppo aeroportuale)

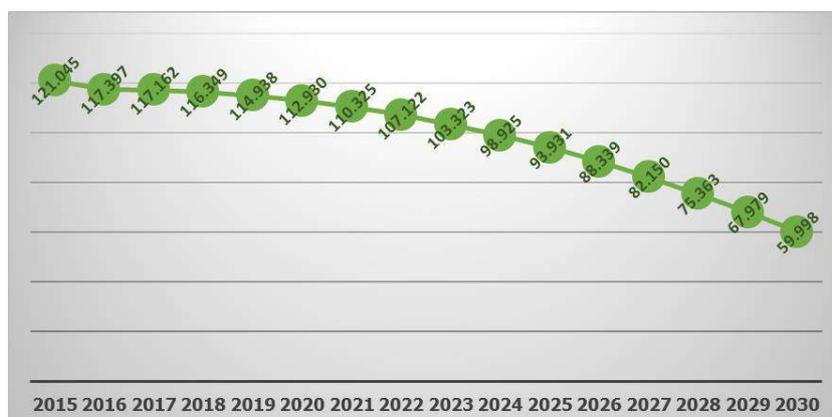


Figura 5-3 Previsioni di traffico aereo in termini di tonnellate di merce al 2030 elaborate dalla Società di gestione e assunte nel Piano di sviluppo aeroportuale (Fonte: SACBO, Piano di sviluppo aeroportuale)

5.3 Quadro esigenziale

5.3.1 Le esigenze attuali

5.3.1.1 Le esigenze connesse ai condizionamenti territoriali ed alla configurazione aeroportuale

L'aeroporto di Bergamo Orio al Serio è inserito in un contesto territoriale fortemente antropizzato, caratterizzato dalla presenza di centri abitati, residenze diffuse, aree agricole, produttive e commerciali alternati ad infrastrutture di trasporto lineari ed elementi naturali quali corpi idrici e parchi naturali. A questi si aggiunge un layout attuale dell'aeroporto di Bergamo Orio al Serio fortemente sbilanciato verso sud, su una porzione di territorio interclusa dalla pista di volo e l'autostrada A4, che ha indotto uno sviluppo longitudinale del piazzale aeromobili sud, nel quale si concentrano tutte le attività connesse al traffico passeggeri e merci/courier, consentendo di fatto scarsi gradi di flessibilità per uno sviluppo razionale e funzionale dell'aeroporto.

Ne consegue che sul lato landside lo sviluppo infrastrutturale abbia seguito la stessa logica cercando di concentrare tutti i servizi e spazi necessari in prossimità dell'area terminale. Il lato ovest è dedicato al traffico passeggeri con l'aerostazione e le aree di sosta. Il lato orientale invece è destinato al traffico merci/courier unitamente a tutti i servizi aeroportuali connessi alla gestione del traffico aereo

in generale (area carburanti, mezzi rampa, impianti tecnologici, etc.). Il ridotto spazio e la contiguità dell'autostrada compromette anche il sistema di accessibilità oggi unicamente da ovest attraverso la SP116 e di fatto inadeguato agli attuali flussi di traffico. L'aeroporto pertanto è caratterizzato da una configurazione infrastrutturale che, se da una parte è limitata dai vincoli infrastrutturali e territoriali precedentemente descritti, dall'altra presenta una conseguente distribuzione degli spazi e delle funzioni poco razionale non in grado di rispondere all'evoluzione del traffico atteso.

5.3.1.2 Le esigenze connesse alla normativa di riferimento

La configurazione infrastrutturale della pista di volo deve rispondere a specifiche norme tecniche. La normativa vigente, Reg. (UE) 139/2014, alla quale tutti gli aeroporti italiani sono soggetti, prevede, nelle Certification Specifications EASA ED Decision 2015/001/R, che la pista di volo sia dotata di una RESA di larghezza massima ottimale 150 m ed una lunghezza massima ottimale di 240 m. La RESA (Runway End Safety Area) è una superficie posta oltre la testata pista finalizzata a ridurre il rischio degli aeromobili che dovessero atterrare troppo corti o uscire oltre la fine pista in decollo o in atterraggio. La portanza del terreno deve essere tale da garantire decelerazione del velivolo fino al completo arresto in sicurezza durante un overrun.

Nel caso specifico dell'aeroporto di Bergamo Orio al Serio la testata 10 è dotata di RESA di dimensioni 90x150 m, la testata 28 invece di dimensioni 90x90 m.

5.3.1.3 Le esigenze connesse alla configurazione operativa

La pista di volo ha orientamento 10/28 e può essere utilizzata in entrambe le direzioni. Pur potendo utilizzarla in entrambe le direzioni, secondo l'attuale assetto infrastrutturale, la direzione preferenziale di uso è la 28 in quanto induce minori interferenze con lo spazio aereo ad ovest condiviso con l'aeroporto di Milano Linate. Tale fattore ha determinato uno sviluppo del sistema airside e della dotazione impiantistica a servizio della pista di volo nella direzione 28 in grado di adeguare e potenziare la capacità operativa della pista all'incremento della domanda di traffico. Con particolare riferimento alle operazioni di atterraggio, la pista 28 è infatti dotata di sistema ILS, ovvero un tipo di strumentazione che oltre a facilitare ed uniformare le procedure di atterraggio per i velivoli, permette anche una ottimizzazione della gestione dei flussi tale da incrementare il numero massimo di arrivi nell'ora. Tale "asimmetria" della dotazione infrastrutturale ed impiantistica della pista di volo nelle due direzioni si traduce in un differente numero massimo di operazioni aeree gestibili nell'ora con un accettabile livello di servizio (capacità operativa della pista di volo). L'attuale "Regolamento di Scalo" dell'aeroporto di Bergamo Orio al Serio fissa infatti la capacità oraria della infrastruttura di volo principale (rwy 10/28) a 26 movimenti orari nella direzione 28 e 12 in quella opposta (pista 10).

5.3.2 Le esigenze previsionali

Il quadro delle esigenze previsionali per ciascun sistema e sottosistema aeroportuale può essere di seguito sintetizzato nel modo seguente.

Area airside	
Pista di volo	L'attuale assetto della pista di volo e la dotazione impiantistica a supporto sono tali da poter gestire un massimo numero di operazioni orarie pari a 26 nella direzione 28 e 12 in quella opposta (pista 10). In ragione dell'incremento di domanda di traffico attesa al 2030, si ritiene che il valore della capacità possa raggiungere un massimo di 30 movimenti/ora.
Vie di rullaggio	I fabbisogni rispetto al sistema delle vie di rullaggio si quantificano nella necessità di dotare il piazzale aeromobili nord di una taxiway di connessione con la testata 28 al fine di eliminare l'attraversamento della pista da parte degli aeromobili e quindi comprometterne l'operatività.
Piazzali aeromobili	Il numero di piazzole necessarie ai diversi orizzonti temporali è funzione del numero di movimenti in arrivo massimo nel giorno di picco, del tempo medio di turnaround, del numero di stand utilizzati per la sosta notturna e di un fattore cautelativo per le condizioni di ritardo o sovrapposizione di attività. Al 2030 il fabbisogno è di 38 stand.
Area landside	
Aerostazione	Considerando come parametro di riferimento il numero di passeggeri nell'ora di picco (TPHP; Typical Peak Hour Passengers), quale 30esima ora più trafficata indicato dall'ENAC nella circolare APT-12, il fabbisogno in termini di superfici necessarie al 2030 è quantificato in 62.902 mq.
Sosta auto	Il numero di stalli dedicati alla sosta delle autovetture per l'utenza passeggeri e per gli addetti aeroportuali è stato calcolato attraverso un fattore di correlazione medio pari a 700 posti auto per milione di passeggeri annuo a cui aggiungere un 10% per gli autonoleggi, tour operator ed operatori. Il fabbisogno stimato al 2030 è pari a 9.625 stalli per l'utenza passeggeri e 963 per gli altri operatori.

5.3.3 Verifica del rapporto domanda-offerta

Il rapporto tra domanda e offerta per il sistema airside e landside mette in evidenza le seguenti condizioni essenziali.

Area airside																
Pista di volo	<p>La pista di volo non è in grado di rispondere alle condizioni operative di traffico previste all'orizzonte 2030 sia rispetto alla direzione 28 che quella opposta 10. La necessità di adeguare la capacità operativa nella direzione 10 risiede anche nell'individuazione di un modello operativo volto al contenimento dell'impronta acustica.</p> <table border="1"> <caption>Movimenti/ORA</caption> <thead> <tr> <th>Scenario</th> <th>Fabbisogno Pista 28</th> <th>Fabbisogno Pista 10</th> <th>Capacità Pista 28</th> <th>Capacità Pista 10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Stato di fatto</td> <td>26</td> <td>12</td> <td>26</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>2030</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>26</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>	Scenario	Fabbisogno Pista 28	Fabbisogno Pista 10	Capacità Pista 28	Capacità Pista 10	Stato di fatto	26	12	26	12	2030	30	30	26	12
Scenario	Fabbisogno Pista 28	Fabbisogno Pista 10	Capacità Pista 28	Capacità Pista 10												
Stato di fatto	26	12	26	12												
2030	30	30	26	12												
Piazzali aeromobili	<p>Per quanto concerne il numero di piazzole, dal confronto dei valori di capacità dell'attuale configurazione (33 totali) con quelli stimati nel paragrafo precedente si evince come già dal 2020 l'apron risulta inadeguato a gestire i traffici attesi.</p> <table border="1"> <caption>STAND</caption> <thead> <tr> <th>Scenario</th> <th>Fabbisogno piazzali di sosta</th> <th>Capacità piazzali di sosta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Stato di fatto</td> <td>33</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>36</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>2025</td> <td>38</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>2030</td> <td>38</td> <td>33</td> </tr> </tbody> </table>	Scenario	Fabbisogno piazzali di sosta	Capacità piazzali di sosta	Stato di fatto	33	33	2020	36	33	2025	38	33	2030	38	33
Scenario	Fabbisogno piazzali di sosta	Capacità piazzali di sosta														
Stato di fatto	33	33														
2020	36	33														
2025	38	33														
2030	38	33														

Area landside																											
Aerostazione	<p>Il confronto tra fabbisogni stimati e capacità del terminal passeggeri, intesa come superficie complessiva disponibile, mette in evidenza come l'attuale layout dell'aerostazione non sia in grado di gestire i flussi di passeggeri nell'ora di punta attesi ai diversi orizzonti di PSA.</p>	<table border="1"> <caption>Superficie Terminal passeggeri (mq)</caption> <thead> <tr> <th>Orizzonte</th> <th>Fabbisogno Terminal passeggeri (mq)</th> <th>Capacità Terminal passeggeri (mq)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Stato di fatto</td> <td>48.005</td> <td>~48.005</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>55.950</td> <td>~48.005</td> </tr> <tr> <td>2025</td> <td>60.219</td> <td>~48.005</td> </tr> <tr> <td>2030</td> <td>62.902</td> <td>~48.005</td> </tr> </tbody> </table>	Orizzonte	Fabbisogno Terminal passeggeri (mq)	Capacità Terminal passeggeri (mq)	Stato di fatto	48.005	~48.005	2020	55.950	~48.005	2025	60.219	~48.005	2030	62.902	~48.005										
Orizzonte	Fabbisogno Terminal passeggeri (mq)	Capacità Terminal passeggeri (mq)																									
Stato di fatto	48.005	~48.005																									
2020	55.950	~48.005																									
2025	60.219	~48.005																									
2030	62.902	~48.005																									
Sosta auto	<p>Sul lato landside il sistema delle aree di sosta è insufficiente ad accogliere i volumi di traffico attesi sia rispetto all'utenza passeggeri che al numero di addetti.</p>	<table border="1"> <caption>Numero di Stalls</caption> <thead> <tr> <th>Orizzonte</th> <th>Posti auto passeggeri</th> <th>Posti auto addetti</th> <th>Capacità area sosta addetti</th> <th>Capacità area sosta passeggeri</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Stato di fatto</td> <td>~7.000</td> <td>~1.000</td> <td>~1.000</td> <td>~7.000</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>~8.500</td> <td>~1.000</td> <td>~1.000</td> <td>~7.000</td> </tr> <tr> <td>2025</td> <td>~9.000</td> <td>~1.000</td> <td>~1.000</td> <td>~7.000</td> </tr> <tr> <td>2030</td> <td>~9.500</td> <td>~1.000</td> <td>~1.000</td> <td>~7.000</td> </tr> </tbody> </table>	Orizzonte	Posti auto passeggeri	Posti auto addetti	Capacità area sosta addetti	Capacità area sosta passeggeri	Stato di fatto	~7.000	~1.000	~1.000	~7.000	2020	~8.500	~1.000	~1.000	~7.000	2025	~9.000	~1.000	~1.000	~7.000	2030	~9.500	~1.000	~1.000	~7.000
Orizzonte	Posti auto passeggeri	Posti auto addetti	Capacità area sosta addetti	Capacità area sosta passeggeri																							
Stato di fatto	~7.000	~1.000	~1.000	~7.000																							
2020	~8.500	~1.000	~1.000	~7.000																							
2025	~9.000	~1.000	~1.000	~7.000																							
2030	~9.500	~1.000	~1.000	~7.000																							

6 GLI OBIETTIVI E LE COERENZE

6.1 Gli obiettivi e le strategie progettuali

Stante la visione al futuro assunta (cfr. cap. 2), ossia quella di configurare l'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio come "opera territoriale" capace di erogare un servizio efficiente e di generare effetti positivi in termini di qualità dell'ambiente e della vita delle collettività locali, è possibile distinguere due tipologie di obiettivi generali in ragione delle due distinte tematiche. Se da una parte infatti vi è l'esigenza di adeguare l'infrastruttura aeroportuale alla domanda di traffico attesa stante le criticità secondo l'assetto attuale dello scalo, dall'altra vi è la necessità di creare una condizione di sviluppo sostenibile ed in armonia con il territorio.

In ragione degli obiettivi generali che SACBO ha individuato come visione nella definizione del PSA2030, sono stati determinati obiettivi specifici e relative strategie progettuali per il perseguimento dei suddetti in ragione delle due differenti tematiche.

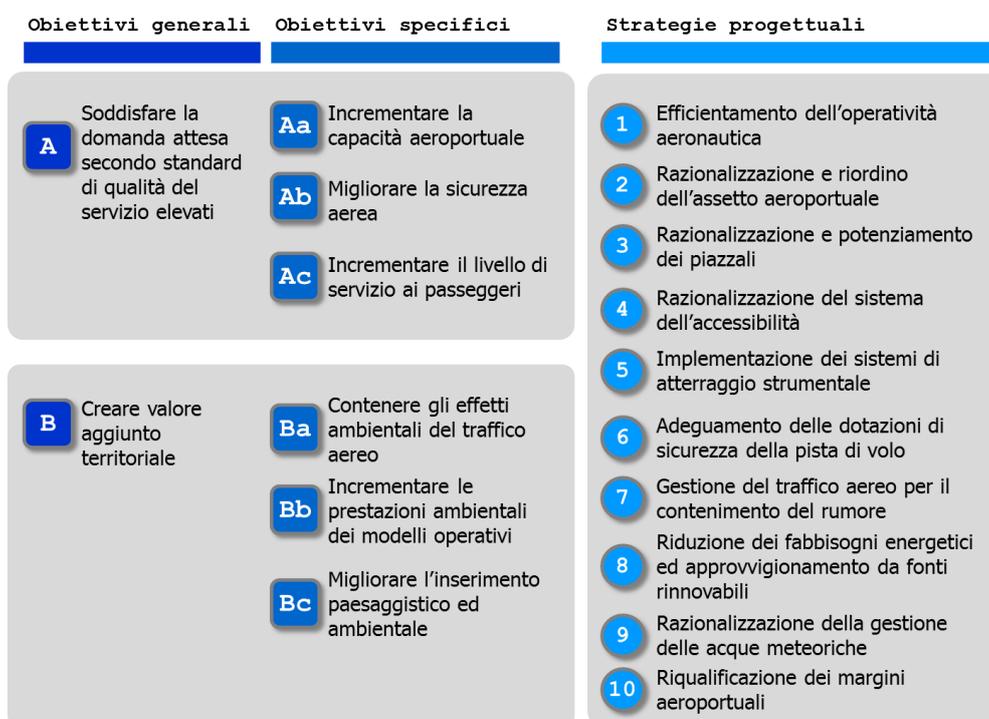


Figura 6-1 Obiettivi generali e specifici e strategie progettuali

Stante gli obiettivi specifici e le strategie progettuali individuate dalla Società di gestione, il quadro di raffronto risulta così articolato:

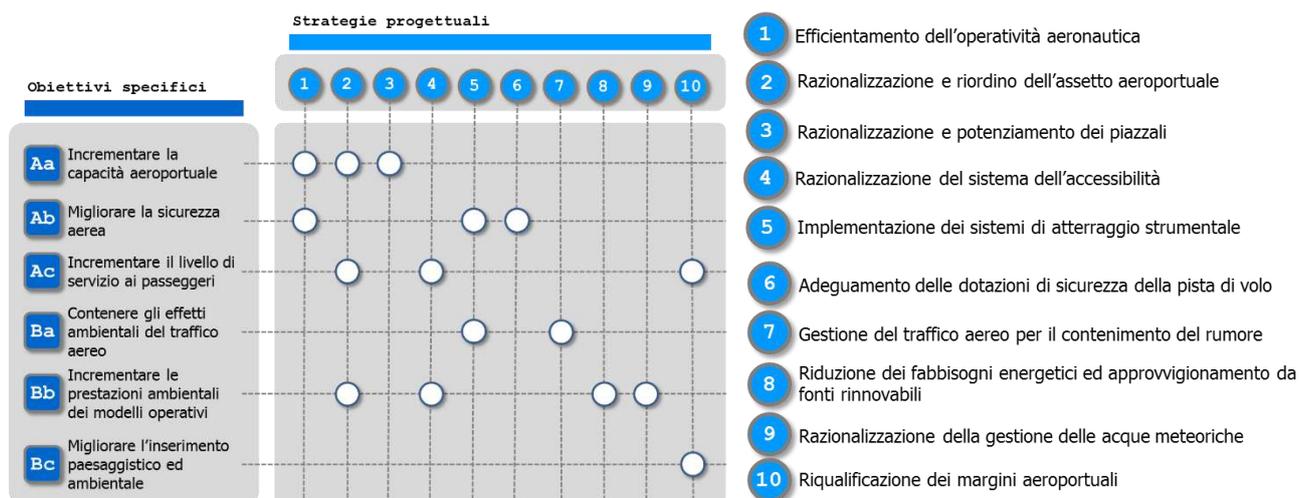


Figura 6-2 Quadro di raffronto obiettivi-strategie

6.2 Il raffronto strategie-interventi

In riferimento agli obiettivi specifici e alle strategie assunte (cfr. Figura 6-2), le scelte progettuali del Piano di sviluppo possono essere schematizzate negli interventi ed opere seguenti:

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

Sistema funzionale	Interventi	Opere
	D2 – Sistema di accesso e sosta area nord	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema di accesso nord: nuova viabilità nord-est e nord-ovest • Nuove aree di sosta per addetti e passeggeri • Varco doganale accesso airside
E – Impianti tecnologici	E1 – Impianti assistenza al volo	<ul style="list-style-type: none"> • ILS pista 10 • Ricollocazione VOR/DME • Adeguamento sentiero luminoso pista 28
	E2 – Strutture tecnologiche	<ul style="list-style-type: none"> • Deposito carburanti area nord • Centrale trigenerazione e centrale termica • Impianto fotovoltaico • Ampliamento centro raccolta rifiuti • Adeguamento reti tecnologiche
F – Interventi a verde	F1 – Aree a verde	<ul style="list-style-type: none"> • Aree a verde

Tabella 6-1 Piano di sviluppo aeroportuale 2015-2030: Interventi ed opere oggetto di procedura VIA

Il quadro di raffronto tra le strategie che la Società di gestione intende adottare per il perseguimento degli obiettivi e gli interventi e le opere previste dal Piano di sviluppo è schematizzato in Figura 6-3.

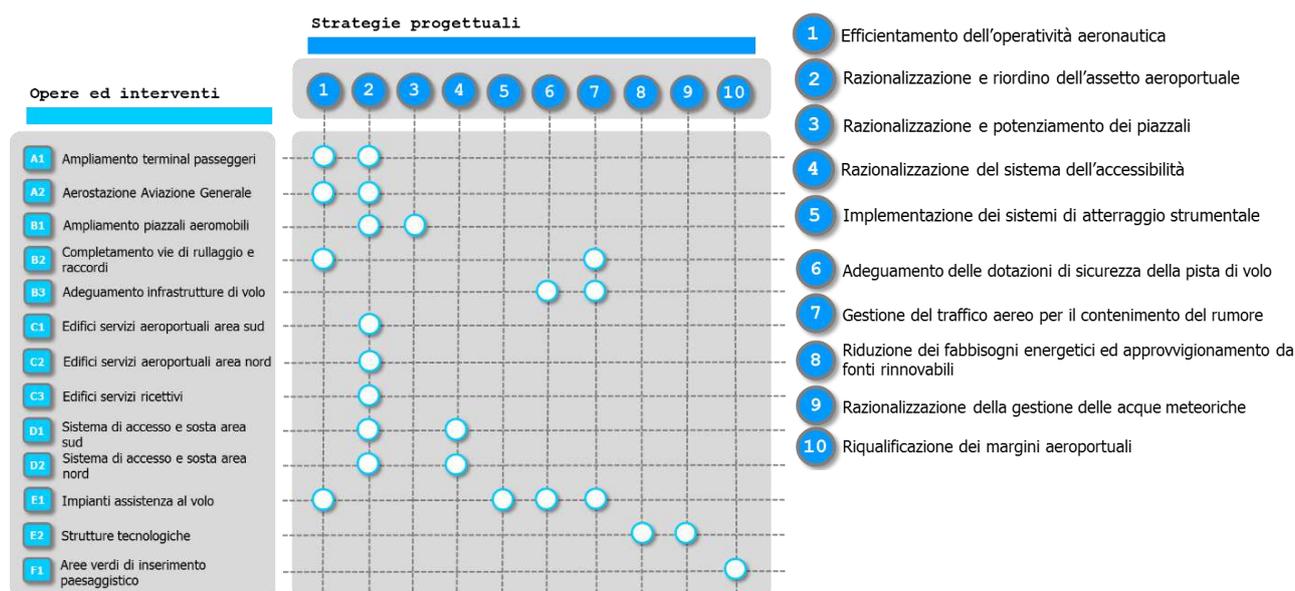


Figura 6-3 Quadro di raffronto strategie-interventi

6.3 Il quadro delle coerenze

6.3.1.1 Il quadro delle coerenze progettuali ed ambientali

Ne presente capitolo si intende entrare nel merito dei rapporti di coerenza relativi alle singole strategie opportunamente distinti in ragione degli obiettivi generali, ovvero soddisfare la domanda attesa secondo gli standard di qualità del servizio elevati e creare un valore aggiunto territoriale.

Tale verifica si propone in due fasi distinte: una prima volta ad entrare nel merito dei rapporti di coerenza tra le strategie adottate da SACBO e le opere previste all'interno del PSA2030 al fine di perseguire gli obiettivi specifici connessi al soddisfacimento della domanda di traffico aereo attesa

secondo gli standard di qualità del servizio elevati (quadro delle coerenze progettuali), una seconda, nella quale si entra nel merito dei rapporti di coerenza tra le strategie e le opere previste all'interno del Piano di sviluppo al fine di perseguire gli obiettivi specifici connessi al miglioramento delle prestazioni ambientali e alla creazione di valore aggiunto territoriale (quadro delle coerenze ambientali).

Il quadro delle coerenze progettuali ed ambientali sono schematizzati in Tabella 6-2 e Tabella 6-3.

Strategie	Interventi												
	A1	A2	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	E1	E2	F1
1. Efficientamento dell'operatività aeronautica	●	●		●							●		
2. Razionalizzazione e riordino dell'assetto aeroportuale	●	●	●			●	●	●	●	●			
3. Razionalizzazione e potenziamento dei piazzali			●										
4. Razionalizzazione del sistema di accessibilità									●	●			
5. Implementazione dei sistemi di atterraggio strumentale											●		
6. Adeguamento delle dotazioni di sicurezza della pista di volo					●						●		
10. Riqualficazione dei margini aeroportuali													●

Tabella 6-2 Quadro delle coerenze progettuali

Strategie	Interventi												
	A1	A2	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	E1	E2	F1
2. Razionalizzazione e riordino dell'assetto aeroportuale	●	●	●			●	●	●	●	●			
4. Razionalizzazione del sistema di accessibilità									●	●			
5. Implementazione dei sistemi di atterraggio strumentale											●		
7. Gestione del traffico aereo per il contenimento del rumore				●	●						●		
8. Riduzione dei fabbisogni energetici												●	
9. Razionalizzazione della gestione delle acque meteoriche												●	
10. Riqualficazione dei margini aeroportuali													●

Tabella 6-3 Quadro delle coerenze ambientali

6.3.1.2 La gestione del traffico aereo per il contenimento del rumore

Il primo degli obiettivi "ambientali" che la Società di gestione intende perseguire, si riferisce al contenimento degli effetti acustici indotti dal traffico aereo. In tal senso è stato individuato un modello di ripartizione dei movimenti sulla pista di volo più bilanciato nelle due direzioni che prevede un uso maggiore della pista 10 sia per le fasi di atterraggio che di decollo in determinate fasce orarie

del giorno. Tale modello è stato individuato in accordo con ENAV, quale Ente gestore dello spazio aereo, date le condizioni di sovrapposizione con il vicino aeroporto di Milano Linate. In ragione di ciò il Gestore aeroportuale individua una serie di interventi quali la realizzazione dei raccordi pista e della via di rullaggio nord (intervento B2) e, di conseguenza, gli interventi B3 ed E1 relativi sia al miglioramento della sicurezza sia per una gestione ottimizzata del traffico aereo in arrivo attraverso un sistema ILS nella direzione 10.

Lo studio delle alternative, con riferimento allo scenario di non intervento (alternativa zero, par. 8.1), mette in evidenza come tale modello di esercizio sia in grado, all'aumentare del traffico aereo, di contenere l'impronta acustica e quindi di assicurare una crescita sostenibile e compatibile con i limiti ambientali e di convivenza con i territori limitrofi.

6.3.1.3 L'incremento delle prestazioni ambientali dei modelli operativi

Altro obiettivo che il Gestore attraverso il PSA2030 intende perseguire sotto il profilo ambientale è quello di incrementare le prestazioni ambientali dei modelli operativi rispetto alle principali tematiche connesse ai fabbisogni energetici, gestione delle acque meteoriche e accessibilità veicolare.

Rispetto al tema dei fabbisogni energetici, la strategia adottata è quella del risparmio energetico ed incremento della sostenibilità ambientale connessa all'esercizio dell'aeroporto attraverso, oltre soluzioni generali (ad esempio installazione di lampade a LED), opere specifiche mirate all'utilizzo di fonti rinnovabili per l'approvvigionamento di una quota parte dei fabbisogni elettrici e all'efficientamento dell'utilizzo di quelle non rinnovabili (impianto fotovoltaico e centrale di trigenerazione, intervento E2).

Rispetto al tema delle acque di piattaforma e al loro trattamento il quadro degli interventi previsti dal Piano di sviluppo vede la razionalizzazione della rete di raccolta al fine di permettere il trattamento delle acque di prima pioggia prima del loro recapito finale differenziato in ragione della localizzazione della superficie pavimentata.

Per quanto concerne infine la modalità di accesso all'aeroporto, attraverso la razionalizzazione e riordino dell'assetto aeroportuale e la razionalizzazione del sistema di accessibilità, il Gestore mira a ridurre il carico stradale indotto dall'aeroporto sulla rete viaria territoriale e quindi migliorare le condizioni di percorrenza sugli archi stradali a fronte della crescita di traffico aereo attesa al 2030. Ne consegue come da un punto di vista ambientale una migliore condizione di viabilità sulla rete stradale induca una minor emissione degli inquinanti atmosferici. La presenza di aree di sosta remote con un sistema di navetta per i passeggeri/accompagnatori intende minimizzare il traffico indotto lungo la strada provinciale di accesso al terminal passeggeri da est.

6.3.1.4 Il miglioramento dell'inserimento paesaggistico ed ambientale

Nell'ottica di migliorare l'inserimento paesaggistico ed ambientale dell'aeroporto nel territorio in cui si colloca, SACBO individua una serie di interventi (F1) finalizzati alla riqualifica dei margini aeroportuali. Nell'immagine seguente si ripota un sintesi delle logiche attraverso le quali il Gestore ha definito il quadro degli interventi.

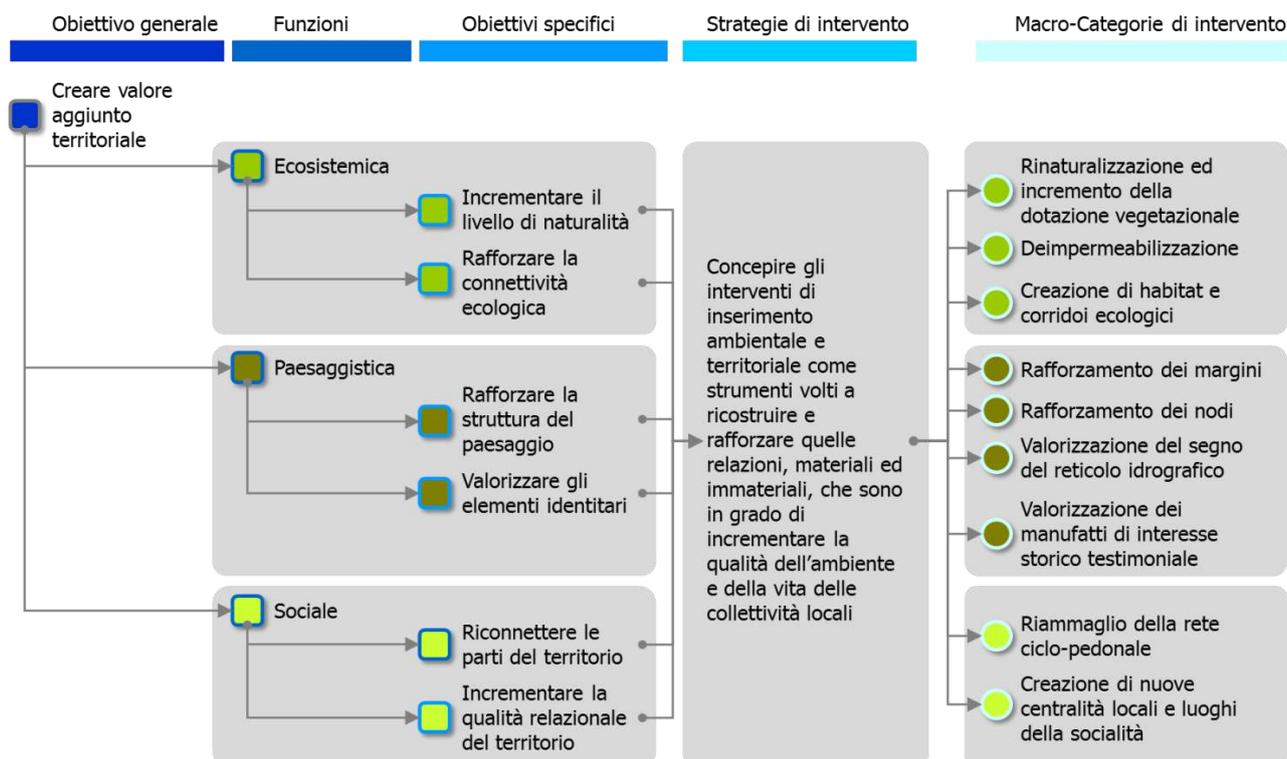


Figura 6-4 Interventi di inserimento ambientale e territoriale: Obiettivi, strategie e macro-categorie di intervento

Il complesso di azioni sopra indicato ha condotto all'individuazione sia di interventi a verde, articolati in opere a verde e passaggi faunistici, sia di interventi di riqualificazione urbana e paesaggistici distinti in quinte paesaggistiche, percorsi ciclo-pedonali ed aree attrezzate.

6.4 Il rapporto Proponente – Collettività locali: il percorso partecipativo

Relativamente ai soggetti coinvolti nel percorso partecipativo sullo sviluppo dell'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio, gli organi di governo degli Enti territoriali e delle Amministrazioni locali, essendo questi l'esito del voto popolare, sono stati riconosciuti come espressione diretta delle collettività locali.

Nello specifico, sono stati interessati la Regione Lombardia e le Amministrazioni dei Comuni facenti parte della Commissione aeroportuale ex DM 31.10.1997.

Di seguito si riporta sinteticamente il riscontro puntuale degli aspetti emersi e di come siano stati implementati all'interno dell'attività di elaborazione del Piano di sviluppo aeroportuale e del relativo Studio di impatto ambientale.

A - Aspetti acustici
A1. Zonizzazione acustica aeroportuale
<i>Accoglimento della richiesta di avvio dell'iter di nuova zonizzazione</i>
Con riferimento allo stato di ottemperamento al DEC/VIA 677/2003, il 14 Novembre 2017 è stato presentato alla Commissione aeroportuale ex DM 31.10.1997 il documento "Impianto metodologico ed orientamenti preliminari", contenente i concetti informativi sulla scorta dei quali si procederà alla redazione della proposta di Piano e del relativo Rapporto preliminare ambientale ex articolo 13 comma 1 del D.Lgs. 152/2006 e smi.

In esito alla condivisione da parte di detto organismo del citato documento, si procederà alla finalizzazione del Rapporto preliminare ambientale ed alla sua presentazione presso l'Autorità competente, rappresentata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, dando così formalmente avvio al processo di VAS della proposta di Piano di zonizzazione acustica aeroportuale, in conformità con quanto disposto dal Consiglio di Stato con sentenza 1278 del 12.03.2015.

Posto che a riguardo del tema della zonizzazione acustica i Sindaci avevano espresso che «il coinvolgimento delle Amministrazioni locali richiede l'accoglimento della preliminare richiesta di avvio dell'iter della nuova zonizzazione acustica» e considerato che quanto sopra rammentato attesta non solo l'avvenuto accoglimento di detta richiesta, quanto anche l'effettuazione di concreti passaggi volti all'avvio del processo di pianificazione / valutazione ambientale della zonizzazione acustica, si può pertanto affermare che le istanze espresse dalle Amministrazioni locali abbiano trovato pieno soddisfacimento.

A2. Popolazione esposta agli effetti acustici del traffico aereo

Progressiva riduzione rispetto all'attualità

In ragione della richiesta avanzata dalle Amministrazioni locali di individuare l'obiettivo di progetto nel «miglioramento» dell'attuale condizione di esposizione della popolazione al rumore aeronautico e di conseguire detto obiettivo non solo alla «conclusione del PSA» (ossia al 2030), quanto invece «sin dall'orizzonte di breve periodo», nell'ambito delle analisi condotte relativamente alla componente Rumore sono stati sviluppati quattro studi modellistici concernenti altrettanti scenari temporali, rappresentati dallo scenario (anno 2015) e dai tre orizzonti di articolazione del PSA, ossia 2020, 2025 e 2030.

Con riferimento alla scelta di detti orizzonti temporali, si ricorda che questi non corrispondono unicamente alle fasi di attuazione del PSA, quanto anche a significative modifiche delle tipologie di traffico operanti sullo scalo.

Gli studi modellistici sono stati condotti mediante il software di modellazione acustica INM (Integrated Noise Model) nella versione più aggiornata (7.0d), caratterizzando le sorgenti aeronautiche rispetto alla tipologia di scenario definito dalla normativa; come ovvio, ciascuno scenario è stato modellato con riferimento, oltre che al volume di traffico proprio del periodo di osservazione, alla composizione della flotta aeromobili ed alle modalità di uso pista. Il descrittore assunto per la valutazione del clima acustico indotto dalle attività aeroportuali, sempre come previsto dalla normativa di settore, è stato identificato nel Livello di valutazione del rumore aeroportuale (LVA). Una volta ottenute mediante il software di modellazione le curve isofoniche in termini di LVA dei 60, 65 e 75 dB(A) per ciascuno dei quattro scenari considerati, all'interno delle aree così individuate è stato calcolato il numero di abitanti residenti secondo i dati messi a disposizione dalle diverse Amministrazioni.

Le risultanze di detti studi, evidenziano come a fronte di un incremento del traffico aereo pari al 24,4%, la popolazione esposta al rumore aeronautico, ossia interessata da livelli LVA maggiori o uguali ai 60 dB(A), registri una complessiva riduzione del 35%, passando da circa 8.000 abitanti, nel 2015, a 5.200 abitanti, nel 2030.

Se in termini complessivi lo scenario di progetto comporta quel «miglioramento» rispetto all'attualità richiesto dalle Amministrazioni comunali, il dato significativo e dirimente ai fini di poter apprezzare l'effettività dei termini in cui le osservazioni dei Sindaci siano state prese in considerazione, risiede nella costanza della dinamica di riduzione della popolazione esposta al rumore aeronautico, sia nelle diverse fasi temporali che rispetto all'entità dei livelli di esposizione.

La dinamica di riduzione della popolazione esposta al rumore aeronautico, riscontrata a livello complessivo, connota tutti i tre scenari di PSA considerati (2020, 2025 e 2030) e tutte le due aree a differente livello di pressione sonora ($60 \leq LVA < 65$ dB(A) e $65 \leq LVA < 75$ dB(A)).

Aree per livello di pressione sonora in LVA	$\Delta\%$ su 2015		
	2020	2025	2030
$60 \leq LVA < 65$ dB(A)	-11,3%	-23,0%	-28,7%
$65 \leq LVA < 75$ dB(A)	-64,6%	-72,6%	-78,4%
Totale	-18,1%	-29,4%	-35,0%

Tabella 6-4 Riduzione percentuale della popolazione esposta, per livello di pressione sonora e scenari temporali

Per quanto attiene ai fattori che sono all'origine di detta dinamica, se da un lato questi sono imputabili al progressivo miglioramento delle prestazioni acustiche delle nuove generazioni di aeromobili ed al connesso

rinnovo delle flotte, fenomeno quest'ultimo che nel caso dell'aeroporto di Bergamo trova fondamento negli impegni commerciali assunti da Ryanair, dall'altro, sono l'esito delle scelte di progetto assunte da SACBO SpA relativamente al modello di traffico di progetto ed alle modalità di utilizzo della pista di volo.

In merito alla prima di dette due scelte, partendo dalle stime di traffico condotte sulla base delle metodiche tradizionali, SACBO SpA ha operato la scelta di definire uno scenario di traffico che prevede una riduzione del traffico courier principalmente operativo nel periodo notturno, così come peraltro espressamente sollecitato dalle Amministrazioni locali che difatti a tale riguardo hanno richiesto «una progressiva rinuncia ad una quota significativa del traffico merci notturno (cargo + courier)».

Per quanto riguarda le modalità di utilizzo della pista di volo, l'ipotesi sviluppata dalla Società di Gestione, sulla base del supporto tecnico fornito da ENAV, prevede un maggiore e sempre più frequente utilizzo della pista 10 sia per le operazioni di decollo che, più in particolare, per quelle di atterraggio.

Tale soluzione, la cui fattibilità ha determinato l'inserimento nel PSA di specifici interventi infrastrutturali e di riconfigurazione degli impianti di assistenza al volo, unitamente alla definizione di nuove procedure per le operazioni di decollo per pista 28, ha determinato una redistribuzione dei flussi di traffico, appositamente studiata al fine di interessare quelle parti del territorio circostante l'aeroporto, che sono connotate da una minore presenza abitativa.

Una chiara dimostrazione del contributo che le scelte progettuali operate da SACBO SpA offrono alla riduzione della popolazione interessata dal rumore aeronautico rispetto a quello derivante dal rinnovo delle flotte aeromobili, risiede nel raffronto tra lo scenario di progetto e quello relativo all'alternativa di non intervento. In analogia a quanto condotto per lo scenario attuale e per quelli previsionali di PSA, si è svolto uno studio modellistico volto a determinare l'impronta acustica derivante dall'Alternativa Zero e, conseguentemente, il numero degli abitanti compresi entro le due aree a differente livello di pressione sonora.

In coerenza con la circostanza che detto processo di rinnovo non costituisce l'esito di un'azione diretta della Società di gestione, nel definire i dati di input sulla base dei quali operare lo studio modellistico dell'Alternativa Zero, l'unico parametro variato rispetto a quello relativo allo scenario di PSA è stato la modalità di uso della pista di volo, considerando con ciò il rinnovo della flotta aeromobili.

Posto che il confronto tra i due scenari in questione evidenzia per lo scenario di PSA un significativo minor numero di abitati interessati dal rumore aeronautico, quantificato nel -15,6% e -35,0% rispettivamente per le aree soggette ad un livello di pressione sonora in LVA compreso tra 60dB(A) e 65 dB(A) e per quelle tra 65 dB(A) e 75 dB(A), appare evidente come le scelte progettuali adottate dalla Società di gestione costituiscano quegli «impegni precisi (misurabili e quantificabili)», espressamente richiesti dalle Amministrazioni comunali nella loro nota congiunta.

Sempre in tema di precisi impegni assunti dalla Società di gestione ai fini di migliorare le condizioni ambientali alle quali sono soggette le popolazioni dell'intorno aeroportuale, occorre ricordare che SACBO SpA, in armonia con le azioni poste in essere sino ad oggi ("bando 1" e "bando 2"), ha previsto di attuare ulteriori interventi volti al miglioramento del confort acustico all'interno delle unità immobiliari ad uso residenziale e, in tal senso, ha già accantonato le risorse necessarie ad attuare nuove attività, denominate "bando 3".

Stante quanto qui sinteticamente richiamato è pertanto possibile affermare che le preoccupazioni e le aspettative prospettate dai Sindaci possano aver trovato pieno e concreto soddisfacimento negli esiti derivanti dalle scelte progettuali operate da SACBO SpA e che, conseguentemente, possa configurarsi quel «sostegno dei territori a qualunque previsione di crescita» che nella nota delle Amministrazioni comunali era «subordinato alla previsione – supportata da dati attendibili – che durante l'applicazione del PSA il volume della popolazione esposta al rumore aeronautico ed il livello del medesimo tendano a ridursi rispetto alla situazione attuale».

B - Domanda previsionale di traffico passeggeri

Allineamento con le stime riportate nel Rapporto preliminare ambientale del Piano Nazionale degli Aeroporti

Prima di entrare nel merito degli esiti del rilievo operato dai Sindaci, si ritiene necessario operare due brevi chiarimenti atti a meglio contestualizzare, da un lato, i dati di traffico contenuti nel Piano Nazionale degli Aeroporti (PNA) e, dall'altro, quelli riportati all'interno del PSA.

In merito ai primi, si ricorda che i dati di traffico previsionali riportati nel PNA sono stati elaborati nel 2013, prendendo a riferimento i dati consuntivati in detta annualità, in un periodo quindi in cui le ricadute sul traffico aereo della crisi economico-finanziaria iniziata nel 2008 erano ancora perduranti. Come noto, in concomitanza con il progressivo superamento di detta congiuntura, anche la dinamica del traffico aereo ha segnato una conseguente ripresa.

Per quanto concerne le previsioni di traffico sviluppate dalla Società di gestione sono state elaborate utilizzando metodiche indicate dalla letteratura di settore, in particolare con riferimento alle linee guida indicate nel DOC 8991 ICAO "Manual on Air Traffic Forecasting".

Ciò premesso, si evidenzia che, a seguito del citato incontro con le Amministrazioni locali, la Società di gestione ha provveduto a verificare le previsioni di traffico inizialmente elaborate, aggiornandole alle ultime informazioni disponibili. Le proiezioni ottenute stimano un numero di passeggeri al 2030 pari a 13,75 milioni, attestandosi così sullo scenario massimo previsto dal PNA.

Tale rimodulazione dello scenario previsionale consente di poter affermare che, anche sotto detto profilo le richieste avanzate dai Sindaci, che per l'appunto sollecitavano che la previsione del PSA venisse ricondotta entro i limiti del PNA, abbiano trovato ascolto e soddisfacimento.

C - Interventi di mitigazione e compensazione

C1. Quadro degli interventi

Definizione e specificazione

Per quanto concerne la lamentata assenza, nel documento presentato durante l'incontro, di una quantificazione e definizione degli interventi di mitigazione e compensazione, si ritiene che detta osservazione possa essere superata a fronte della documentazione prodotta nell'ambito dello SIA: in breve, oltre all'illustrazione operata relativamente alle logiche ed obiettivi, alle tipologie ed alla fasizzazione di loro attuazione, gli interventi di inserimento ambientale e territoriale proposti nell'ambito del PSA sono stati oggetto di una serie di elaborati cartografici che ne hanno puntualizzato i diversi aspetti.

Nello specifico, l'elaborato SIA.T10 "Interventi di inserimento ambientale: Elementi di riferimento" sintetizza l'esito dell'attività di analisi degli strumenti di pianificazione locale, condotta al fine di identificare quegli elementi territoriali ai quali i suddetti Piani riconoscono una particolare valenza rispetto alle funzioni paesaggistica, sociale ed ecosistemica, o, per converso, quelli oggetto di disposizioni di trasformazione volte alla loro riqualificazione paesaggistica ed ambientale. L'insieme di detti elementi è stato assunto come base per la definizione degli obiettivi e delle strategie progettuali, nonché per l'individuazione dei singoli interventi. L'elaborato SIA.T11 "Interventi di inserimento ambientale: Obiettivi ed assetto complessivo" riporta la raffigurazione planimetrica dell'assetto complessivo dell'aeroporto allo scenario di progetto, così come derivante dagli interventi infrastrutturali e da quelli di inserimento ambientale e territoriali proposti, dandone una precisa localizzazione.

L'elaborato SIA.T12 "Interventi di inserimento ambientale: Categorie e tipologie di intervento" entra nel dettaglio di detti interventi, definendo e localizzando le diverse categorie di intervento previste, le tipologie vegetazionali che, sulla scorta delle analisi condotte e delle indicazioni contenute negli strumenti di pianificazione esaminati, sono state proposte, nonché gli interventi di riqualificazione urbana e paesaggistica. In ultimo, l'elaborato SIA.T13 "Interventi di inserimento ambientale: Particolari" riporta i tipologici degli interventi di riqualificazione, i sestri di impianto ed i prospetti delle opere a verde, nonché l'abaco vegetazionale proposto.

Per quanto concerne la fasizzazione degli interventi, questa è riportata all'elaborato SIA.T09 "Fasizzazione degli interventi", unitamente a quella delle opere infrastrutturali.

Per quanto concerne l'osservazione relativa ad un impegno di SACBO SpA nella «realizzazione di opere pubbliche (scuole, parchi, luoghi di ricreazione, ecc.) finalizzate a compensare i disagi collegati all'inquinamento acustico e ad aumentare il benessere della popolazione», si ritiene che una concreta risposta a detta richiesta risieda, prima ancora che nell'elenco degli interventi proposti, nell'ideogramma progettuale che ha guidato la loro definizione.

Le due direttrici di intervento che nell'ideogramma progettuale delimitano il fronte settentrionale e quello meridionale dell'area aeroportuale, non costituiscono in alcun modo delle mere aree cuscinetto interposte tra l'aeroporto ed il suo intorno, e neppure solo dei canali di riconnessione che aggirano l'aeroporto, collegando

le porzioni orientali ed occidentali; dette direttrici sono stati difatti intese e conseguentemente progettate come un sistema connettivo, costituito da un insieme di luoghi tra loro differenti per caratteristiche formali e funzionali, concettualmente unificati dal loro essere profondamente ancorati nei fattori identitari e di specificità del contesto di intervento.

Sulla scorta di tale approccio, nell'ambito degli interventi di inserimento ambientale e territoriale sono stati conseguentemente proposte aree attrezzate, intese come nuove centralità locali e di luoghi della socialità, percorsi ciclopedonali, nonché nuove aree a verde.

C2. Interventi

Scelte localizzative

Per quanto attiene ai criteri da assumere nella scelta della localizzazione degli interventi di mitigazione e compensazione, e segnatamente alla richiesta di considerare aree diverse e distinte da aree già sub concesse in uso agli Enti locali, l'ampiezza del quadro degli interventi proposti di per se stessa da conto di come detta richiesta sia stata ampiamente soddisfatta.

Senza considerare quelli a sviluppo lineare, il quadro degli interventi proposti nell'ambito del PSA ammonta a circa 57 ettari dei quali quasi il 20% è costituito dalla fascia boscata di progetto prevista lungo il margine meridionale della SS671, in aree pertanto che non rientrano tra quelle già in sub concessione agli Enti locali. Con specifico riferimento alla richiesta che «siano previste e ne sia data evidenza all'interno del PSA, misure di mitigazione di possibili impatti prodotti sul territorio anche dalla distribuzione delle funzioni e delle attività aeroportuali all'interno del sedime aeroportuale», oltre a quanto già sottolineato in merito all'estensione degli interventi proposti, si evidenzia come le aree di intervento di fatto abbraccino l'intero perimetro aeroportuale. Ancorché, come sottolineato al punto precedente, la logica che ha guidato la definizione di detti interventi non sia stata precipuamente quella di creare delle aree cuscinetto, è pur sempre vero che le scelte operate di fatto conducono anche ad un tale esito. Ne consegue che le parti del sedime oggetto di riconfigurazione funzionale saranno separate da quelle abitative ad esse prossime da interventi di mitigazione e compensazione, così come richiesto dai Sindaci.

In conclusione, si ritiene che si configuri come una proposta organica che dia pieno riscontro alle osservazioni ed alle istanze avanzate dai Sindaci con riferimento al tema degli interventi di mitigazione e compensazione.

D – Acque

Misure volte alla tutela

Il tema della modalità di gestione delle acque aeroportuali ai fini della salvaguardia delle caratteristiche qualitative delle acque, superficiali e sotterranee, è stato affrontato sia nell'ambito del PSA che dello SIA.

Per quanto specificatamente riguarda lo SIA, ai paragrafi 4.4.3 e 4.4.4 della Parte 3 "L'intervento: alternative e soluzioni" è descritta la configurazione allo scenario di progetto relativamente ai modelli gestionali ed alla conseguente dotazione impiantistica per quanto rispettivamente concerne la gestione delle acque meteoriche e delle acque reflue. Ai paragrafi 2.1 e 2.2 della Parte 4 "Gli impatti" dette modalità gestionali e dotazioni impiantistiche sono correlate alla potenziale modificazione delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee. Si ricorda inoltre che, seguendo un'analoga logica di trattazione, il tema della gestione delle acque è stato preso in considerazione anche con riferimento alla fase di cantierizzazione, descrivendone modalità ed impianti nella Parte 5 "Lo stato post operam" (cfr. par. 3.2), ed effetti potenziali nella Parte 4 "Gli impatti" (cfr. par. 9.4).

Le informazioni fornite e le considerazioni svolte nei succitati paragrafi consentono di poter affermare che nell'attività di progettazione siano state considerate e sviluppate quelle «misure necessarie per salvaguardare tale componente ambientale», così come richiesto dai Sindaci.

E – Accessibilità

E1. Accessibilità ferroviaria

Approfondimento del quadro informativo

In merito alle caratteristiche del nuovo collegamento ferroviario e segnatamente ai tempi di sua realizzazione, detti aspetti sono stati documentati al paragrafo 5.1.2.2 della Parte 3 "L'intervento: alternative e soluzioni". Nello specifico, relativamente alla copertura finanziaria dell'intervento, nel 2016, a seguito della stipula del Contratto di Programma parte Investimenti tra il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT) e Rete

Ferroviaria Italiana (RFI), è stato previsto lo stanziamento dei fondi di bilancio 2017 per la progettazione definitiva di tale collegamento, mentre, in ragione dell'aggiornamento del Contratto di Programma RFI/MIT, si prevede lo stanziamento dei fondi per la progettazione esecutiva e realizzazione dell'opera che troverà copertura nel 2019/2020.

Sotto il profilo dell'avanzamento nell'iter di progettazione, la soluzione progettuale elaborata da RFI, che prevede un collegamento diretto ad "antenna", a doppio binario, di estesa pari a circa 4,5 chilometri, è stata oggetto di condivisione con i vari soggetti a diverso titolo coinvolti, quali SACBO SpA e Provincia di Bergamo, attraverso una serie di incontri di cui gli ultimi tenutesi nel Novembre e nel Dicembre 2017.

A prescindere da alcuni specifici aspetti progettuali, detti incontri hanno evidenziato una sostanziale condivisione della proposta da parte di tutti gli Enti e le Società.

All'interno di tale situazione, al fine di porre le condizioni per una concreta attuazione dell'intervento in parola, nell'ambito del PSA SACBO SpA ha previsto l'individuazione di una specifica area da destinare alla localizzazione della futura stazione ferroviaria e l'inserimento, tra le opere in progetto, di un collegamento pedonale tra detta stazione e l'aerostazione passeggeri.

Stante quanto qui ricapitolato in merito alla copertura finanziaria dei costi dell'opera ed al suo avanzamento nell'iter di progettazione, risulta possibile affermare che il nuovo collegamento ferroviario Bergamo-Aeroporto si delinea come intervento la cui prossima realizzazione si fonda su presupposti consistenti.

Per quanto concerne la stima degli effetti sulla ripartizione modale determinati dall'attivazione del collegamento ferroviario, sulla scorta delle risultanze derivanti dallo studio trasportistico condotto nell'ambito del PSA si precisa che detto intervento influirà soprattutto sulla riduzione della quota percentuale relativa all'accesso con autobus/pullman, dirottando tale domanda a favore della modalità su ferro. In tal senso, nel dimensionamento delle aree a parcheggio si è ritenuto opportuno mantenere invariato nel tempo lo standard di riferimento.

Le percentuali di ripartizione delle modalità di accesso allo scalo –prima e dopo il collegamento ferroviario– sono state utilizzate nella verifica dei flussi veicolari e dei nodi di accesso e nei dimensionamenti dei parcheggi di bus e auto.

E2. Nuovo accesso in Comune di Orio

Chiarimenti

Per quanto attiene al nuovo accesso previsto in Comune di Orio, si precisa che detto nuovo accesso si configura come ingresso di servizio e che, pertanto, la sua apertura non avrà effetti sul traffico indotto.

7 I RAPPORTI TRA LE SCELTE DI PSA E LA PIANIFICAZIONE

Nell'ambito del presente capitolo sono riportati gli esiti dell'analisi costituente il rapporto Opera – Atti di pianificazione/programmazione secondo un complesso insieme di rapporti Opera – Piani, distinguibili in primo luogo in:

- "Rapporti di coerenza", aventi attinenza con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori;
- "Rapporti di conformità", aventi attinenza con l'apparato normativo dei Piani e del regime di tutela definito dal sistema dei vincoli e dalla disciplina di tutela ambientale.

L'obiettivo dell'analisi del rapporto di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori si struttura non soltanto nell'individuazione delle congruenze tra le previsioni del PSA e la previsione degli strumenti di pianificazione, ma anche nell'elaborazione ed interpretazione dei rapporti tra le prime ed il modello di assetto territoriale che emerge dalla lettura degli atti di pianificazione e programmazione. L'analisi dei rapporti di coerenza relativi ai casi in cui il PSA trova completa rispondenza negli strumenti di pianificazione del settore del trasporto aereo discende dalla considerazione degli obiettivi che stanno alla base degli interventi previsti dal Piano stesso. Esso, infatti, tenendo debitamente conto del ruolo strategico che l'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio assolve all'interno del sistema aeroportuale lombardo e nazionale, è orientato principalmente al potenziamento delle attrezzature e delle dotazioni logistiche per soddisfare la domanda di traffico aereo atteso, ed al miglioramento della qualità del servizio fornito in accordo con gli indirizzi espressi da ENAC, nell'ottica anche di uno sviluppo integrato del sistema aeroportuale lombardo. In tal senso le analisi delle coerenze sono state effettuate rispetto ai seguenti strumenti pianificatori:

- Piano Nazionale degli Aeroporti (PNA),
- Piano Generale dei Trasporti e della Logistica,
- Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT),
- Piano Territoriale Regionale (PTR),
- Piano Territoriale Regionale (PTR).

Sulla scorta delle considerazioni proposte sin qui, è possibile affermare che il PSA di Bergamo Orio al Serio sia pienamente coerente con gli obiettivi perseguiti dalla pianificazione di settore.

L'analisi del rapporto di conformità intende verificare altresì l'attinenza delle opere e assetto individuato dal PSA2030 con l'apparato normativo della pianificazione locale e del regime di tutela definito dal sistema dei vincoli e dalla disciplina di tutela ambientale.

Sulla scorta della vigente legge urbanistica regionale (LR n. 12 dell'11/03/05 e smi), il governo del territorio della Lombardia si attua mediante una pluralità di Piani, fra loro coordinati e differenziati, i quali, nel loro insieme, costituiscono la pianificazione del territorio stesso. In tal senso pertanto, le analisi di conformità sono state effettuate tra le opere previste dal PSA con i seguenti strumenti pianificatori, mettendone in luce la piena conformità:

- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Bergamo, approvato con DCP n. 40 del 22/04/2004,

- Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) del Parco regionale del Serio, approvato con DGR n. 7/192 del 28/12/2000. Variante adottata il 9/04/2014,
- Piano di Governo del Territorio (PGT) del Comune di Bergamo, approvato con DCC n. 86 Reg/26 Prop. Del in data 14/05/2010,
- Piano di Governo del Territorio (PGT) del Comune di Grassobbio, approvato con DCC n. 9 del 13/04/2012,
- Piano di Governo del Territorio (PGT) del Comune di Orio al Serio, approvato con DCC n. 18 del 28/06/2013,
- Piano di Governo del Territorio (PGT) del Comune di Seriate, approvato con DCC n. 28 del 15/09/2012 e successiva rettifica con DCC n. 18 del 7/04/2014.

Per quanto concerne invece l'analisi dei rapporti di conformità intercorrenti tra gli interventi previsti dal PSA ed il sistema dei vincoli e delle tutele, gli unici vincoli riscontrati attengono alle "Aree tutelate per legge" ai sensi dell'art. 142 del D.lgs. 42/2004 e smi e specificatamente:

- i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (art. 142 comma 1 let. c), interessati da:
 - Completamento vie di rullaggio e raccordi,
 - Adeguamento delle infrastrutture di volo,
 - Sistema di accesso e sosta area Nord,
 - Interventi a verde;
- i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi (art. 142 comma 1 let. f), riguardante il Parco Regionale del Serio, nonché appartenente al piano generale delle aree protette lombarde ai sensi della LR n. 86/1983, e interessati da:
 - Nuova ripermetrazione del sedime aeroportuale a seguito dell'adeguamento delle infrastrutture di volo relativo alla RESA 10;
- territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento (art. 142 comma 1 let. g), interessati da:
 - Completamento vie di rullaggio e raccordi,
 - Interventi a verde.

Relativamente al Parco Regionale del Serio, occorre evidenziare che, rispetto alla complessiva estensione del Parco (7.517 ha), la porzione di territorio riconducibile alla nuova ripermetrazione del sedime aeroportuale ne interessa una quota parte ammontante a circa 0,33 ha che rappresenta lo 0,004% dell'intera superficie a Parco. Di contro gli interventi a verde e di inserimento paesaggistico previsti dal PSA nell'ambito del territorio a Parco in prossimità della nuova ripermetrazione ammontano a circa 0,51 ha. Per quanto concerne le aree boscate interferite, seppur esse siano gravate da vincolo paesaggistico, si tratta di aree a formazione antropogena, costituiti da filari con prevalente presenza di Robinia. In ragione di ciò, non sussistono quelle motivazioni di conservazione dell'integrità del segno naturale che costituiscono la ratio dei vincoli *ope legis*.

Ad ogni modo, rispetto alle aree di cui sopra tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 del D.lgs. 42/2004 e smi interessate dalle opere progettuali, le quali sono subordinate all'autorizzazione paesistica ai sensi degli articoli 146 e 159 del D.lgs. 42/2004 e smi, si specifica che è stata redatta la Relazione Paesaggistica, formulata ai sensi del D.lgs. 42/2004 e smi e in conformità delle disposizioni di cui al DPCM del 12 dicembre 2005, nell'ambito della medesima procedura di VIA.

Si rileva infine la presenza di tracce della prima centuriazione romana e di un ritrovamento di una Cisterna romana all'interno del sedime aeroportuale, come riportati dalla Carta archeologica contenuta nell'Atlante del PTCP di Bergamo, le cui norme stabiliscono (art. 73) che gli strumenti urbanistici comunali devono riportare la loro individuazione, prevedendone la massima salvaguardia possibile ed una particolare attenzione negli scavi relativi agli insediamenti edilizi ed alle alterazioni della morfologia del suolo; *«gli interventi di tipo insediativo ed infrastrutturale anche in aree limitrofe alle aree archeologiche localizzate devono contemplare preventivi sondaggi di natura archeologica»*. Nel caso in specie, tali aree a rischio archeologico desunte dal PTCP sono ubicate all'interno del territorio Comunale di Orio al Serio, il cui PGT, ai sensi delle Disposizioni Comuni del Piano (art. 19), stabilisce che *«i progetti comportanti scavi in tali zone devono essere trasmessi all'ufficio della Sovrintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia per l'espressione del parere di competenza e la programmazione di indagini archeologiche preliminari»*.

In ultimo, in conformità con quanto disposto dal DPR 12 marzo 2003, n. 120, che costituisce integrazione e modifica del DPR 8 settembre 1997, n. 357, è stato predisposto lo Studio per la Valutazione di Incidenza che ha preso in considerazione i SIC-ZSC "Canto Alto e Valle del Giongo" (IT2060011), "Boschi dell'Astino e dell'Allegrezza" (IT2060012) e "Valpredina e Misma" (IT2060016) ricadenti entro una fascia di ampiezza pari a 10 km dal sedime aeroportuale.

8 LE ALTERNATIVE

8.1 L'alternativa zero

8.1.1 Metodologia di analisi

Così come indicato nel capitolo precedente, la verifica delle coerenze intercorrenti tra gli obiettivi perseguiti 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*»⁴, 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. L'analisi in termini di sostenibilità ambientale è stata limitata alla componente acustica in quanto particolarmente significativa in ragione della specificità dell'opera. Si ricorda infatti che 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.

8.1.2 La verifica ambientale

8.1.2.1 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).

⁴ Codice della Navigazione, art. 705 "Compiti del gestore aeroportuale"

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 ≤ LVA < 65 dB(A)	6.950	6.350	-8,6%	4.950	-28,8%
65 ≤ LVA < 75 dB(A)	1.050	400	-61,9%	250	-76,2%
LVA ≥ 75 dB(A)	0	0	-	0	-
Totale	8.000	6.750	-15,6%	5.200	-35,0%

Tabella 8-1 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 ≥ 60 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.

8.1.2.2 La verifica ambientale rispetto ai parametri di confronto

Il confronto dei due scenari operativi futuri è condotto, rispetto alla condizione attuale, attraverso la definizione di tre parametri, ovvero:

Parametro	Indice
Densità abitativa dell'impronta acustica	$I_{\text{Densità Abitativa}} = \frac{\left(\frac{\text{Abitanti}}{\text{Superficie}} \right)_{\text{ZonaA}} + \left(\frac{\text{Abitanti}}{\text{Superficie}} \right)_{\text{ZonaB}}}{\left(\frac{\text{Abitanti}}{\text{Superficie}} \right)_{\text{ZonaA}} + \left(\frac{\text{Abitanti}}{\text{Superficie}} \right)_{\text{ZonaB}}} \frac{2030}{2015} - 1$
Popolazione esposta per movimento	$I_{\text{Popolazione per movimento}} = \frac{\left \frac{\text{Abitanti}}{\text{Movimenti}} \right _{2030}}{\left \frac{\text{Abitanti}}{\text{Movimenti}} \right _{2015}} - 1$
Superficie esposta per movimento	$I_{\text{Superficie per movimento}} = \frac{\left \frac{\text{Superficie}}{\text{Movimenti}} \right _{2030}}{\left \frac{\text{Superficie}}{\text{Movimenti}} \right _{2015}} - 1$

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.

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



Figura 8-1 Confronto degli indicatori calcolati nello scenario di intervento e non – Parametro di confronto: densità abitativa

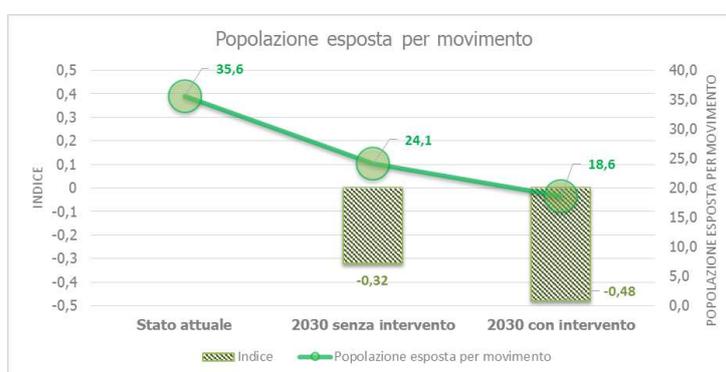


Figura 8-2 Confronto degli indicatori calcolati nello scenario di intervento e non – Parametro di confronto: popolazione esposta per movimento

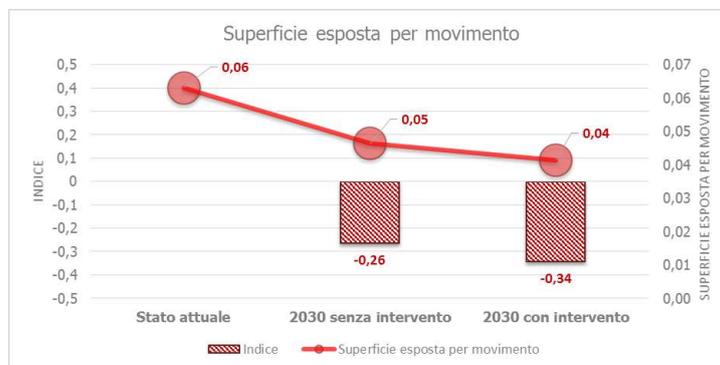


Figura 8-3 Confronto degli indicatori calcolati nello scenario di intervento e non – Parametro di confronto: superficie esposta per movimento

Essendo in entrambi i casi i valori degli indici negativi, il carico sulla componente acustica rispetto allo stato attuale risulta minore sia per lo scenario di intervento che per quello di non. 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. L'andamento dei diversi parametri assunti per il

confronto mette 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.

8.2 Le alternative di intervento

8.2.1 Modalità di costruzione delle alternative

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.

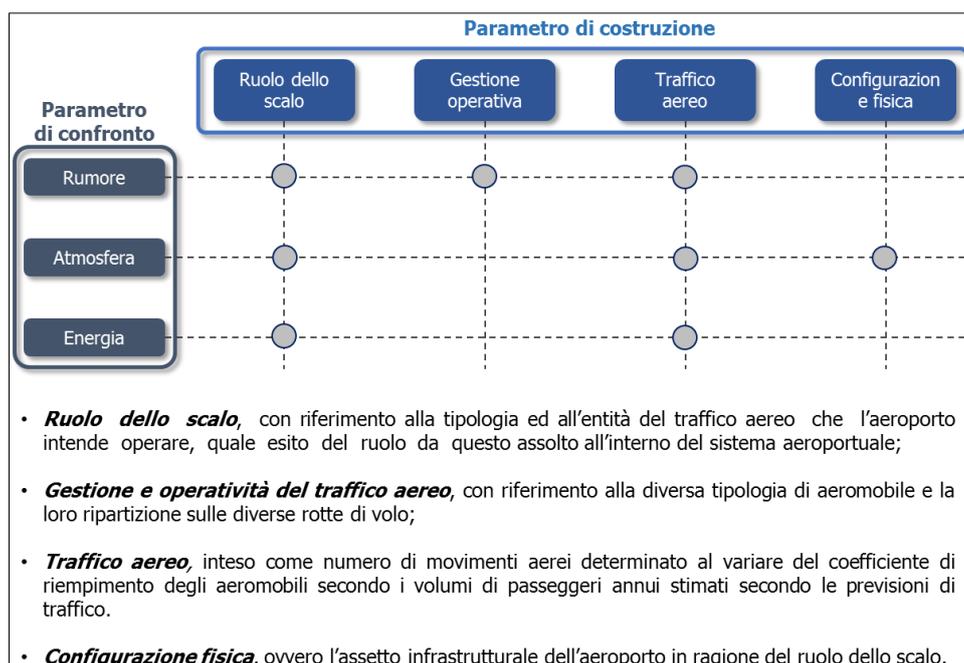


Figura 8-4 Modalità di costruzione delle alternative: parametri di confronto e di costruzione

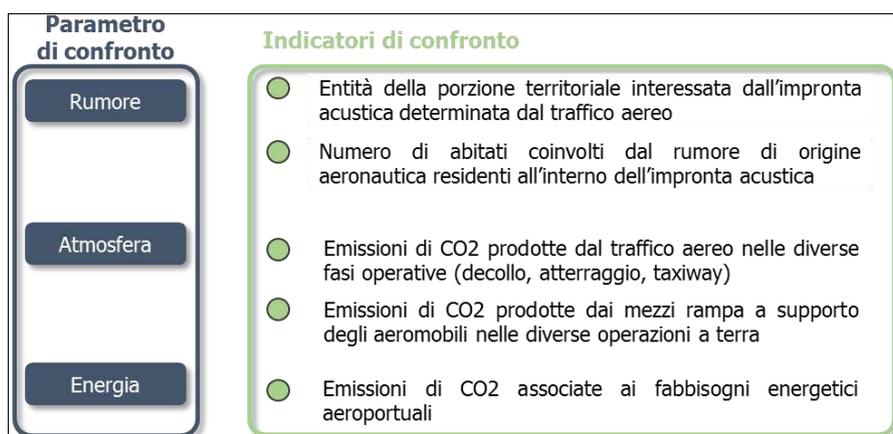


Figura 8-5 Modalità di costruzione delle alternative: parametri di confronto e indicatori

Il quadro delle alternative risulta pertanto articolato come nell'immagine seguente.

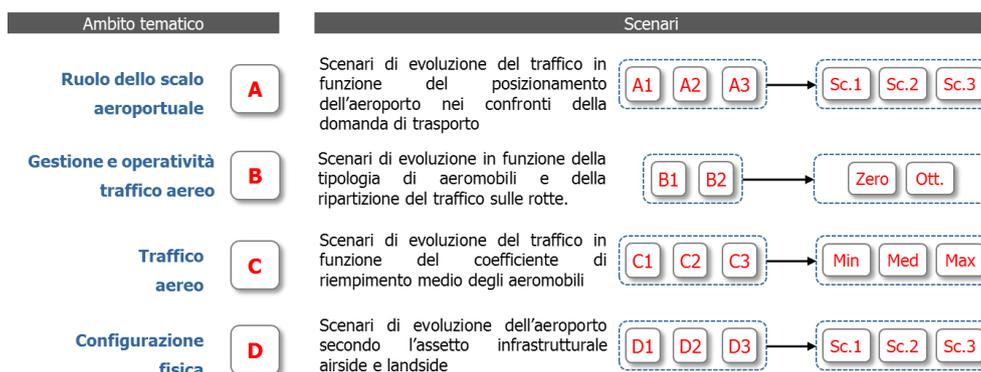


Figura 8-6 Quadro riepilogativo degli scenari prospettati

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

8.2.2 Il confronto delle alternative

8.2.2.1 Rumore

Rispetto alla tematica delle emissioni acustiche indotte dagli aeromobili, 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 dar conto della diversità dei parametri di costruzione di dette alternative secondo il seguente schema.

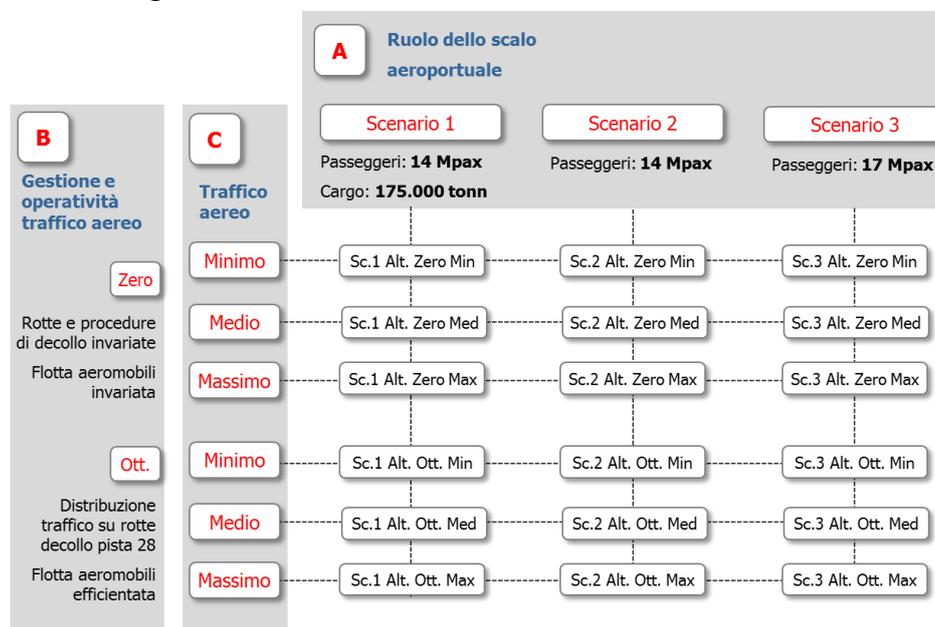


Figura 8-7 Alternative di confronto rispetto alla tematica Rumore

Per ciascun scenario è stato considerato un numero di movimenti medio giornaliero caratterizzante lo scenario di riferimento, ovvero il giorno medio delle tre settimane di maggior traffico, calcolato in funzione dell'incremento atteso del traffico aereo all'orizzonte 2030. Gli indicatori di confronto sono l'estensione dell'impronta acustica e la popolazione coinvolta dal rumore aeroportuale.

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 8-2 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

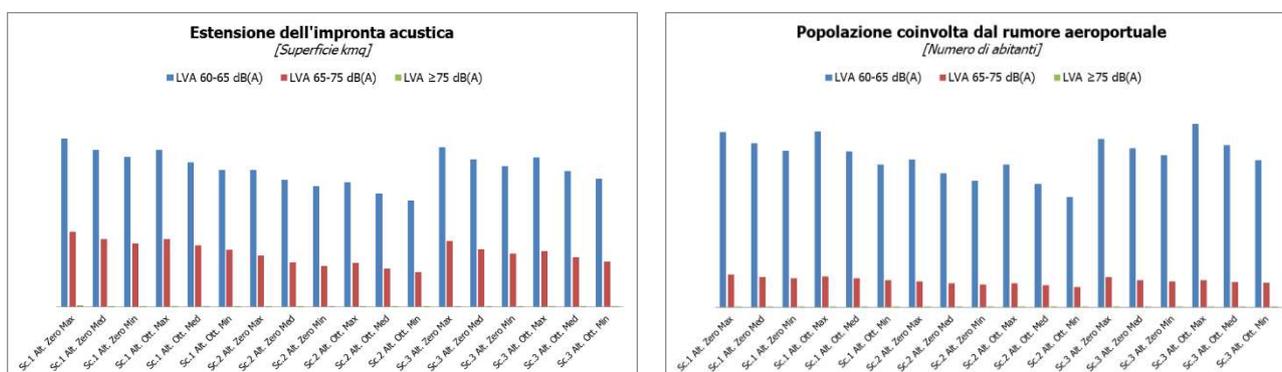


Figura 8-8 Alternative di confronto rispetto alla tematica Rumore: confronto dell'estensione dell'impronta acustica in LVA e della popolazione coinvolta

8.2.2.2 Atmosfera

Per quanto concerne il confronto delle alternative rispetto alla tematica dell'Atmosfera, il confronto in termini di emissioni di CO₂ considera i contributi indotti dai velivoli nelle diverse fasi di volo, dai mezzi rampa GSE e dagli aeromobili in fase di taxiway. Questi sono stati stimati attraverso il software EDMS nel caso degli aeromobili in fase di decollo, atterraggio, rullaggio a terra o a partire dai consumi di carburante stimati per le tipologie di GSE a servizio delle diverse funzioni aeroportuali (traffico aereo passeggeri, traffico aereo merci, attività gestione/manutenzione delle infrastrutture airside). 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. Ciò nonostante visto il rapporto di

proporzionalità tra emissioni di inquinanti e numero di movimenti aerei o di operatività dei mezzi rampa il confronto tra i diversi scenari prospettati è stato limitato al solo scenario medio.

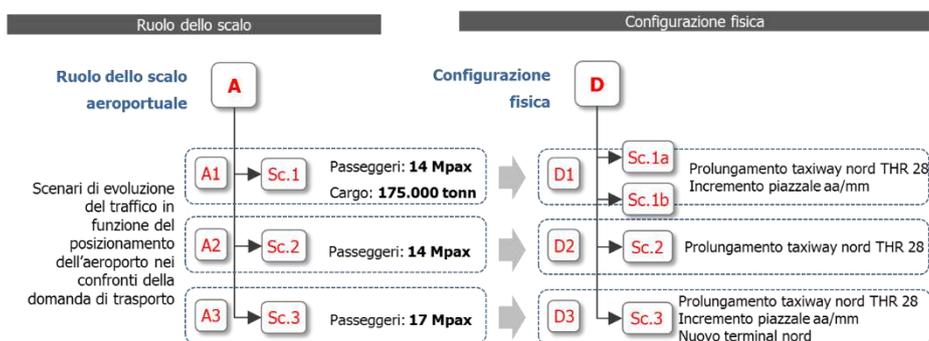


Figura 8-9 Alternative di confronto rispetto alla tematica Atmosfera: individuazione degli scenari alternativi

L'indicatore di confronto è il quantitativo di CO₂ emessa dalle diverse sorgenti considerate. Rispetto ai tre differenti contributi assunti nello studio delle alternative, nelle tabelle seguenti sono riportati i valori calcolati.

Contributo emissivo traffico aereo		
Scenario	Numero movimenti [mov./anno]	CO ₂ [t/anno]
Scenario 1	106.252	68.601,67
Scenario 2	93.974	63.657,29
Scenario 3	114.206	77.675,42

Tabella 8-3 Alternative di confronto rispetto alla tematica Atmosfera: confronto dei contributi emissivi indotti dal traffico aereo nelle operazioni di volo

Contributo emissivo mezzi rampa			
Scenario	CO ₂ [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 8-4 Alternative di confronto rispetto alla tematica Atmosfera: confronto dei contributi emissivi indotti dai mezzi rampa a terra

Contributo emissivo aeromobili in fase di taxiway							
Scenario	CO ₂ [t/anno]						
	Apron nord		Apron sud		Cargo		Totale
	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 8-5 Alternative di confronto rispetto alla tematica Atmosfera: confronto dei contributi emissivi indotti dagli aeromobili in fase di taxiway

8.2.2.3 Energia

In questo caso gli ambiti tematici assunti come parametri di costruzione degli scenari alternativi si riferiscono al ruolo dell'aeroporto e al traffico aereo. Stante tuttavia il rapporto di proporzionalità tra

il calcolo dei consumi energetici e la stima delle emissioni di CO₂ con l'incremento del numero di movimenti, la costruzione degli scenari si riferisce esclusivamente al ruolo dello scalo aeroportuale.

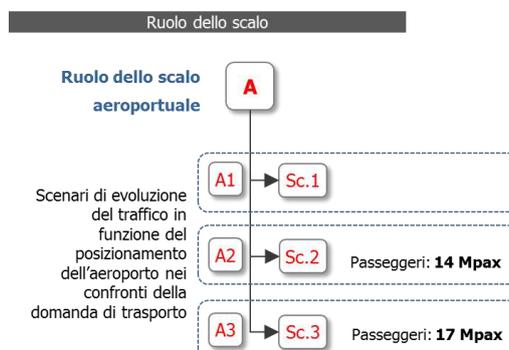


Figura 8-10 Alternative di confronto rispetto alla tematica Energia: individuazione degli scenari alternativi

Anche in questo caso il parametro di confronto è 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 riporta il confronto dei dati ottenuti per i tre scenari assunti nell'analisi delle alternative rispetto alla tematica Energia.

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 8-6 Alternative di confronto rispetto alla tematica Energia: confronto dei contributi emissivi indotti dai fabbisogni energetici dell'aeroporto

9 LE OPERE E GLI INTERVENTI PREVISTI

9.1 Quadro delle opere ed interventi

Le opere e gli interventi previsti nel PSA2030 possono essere articolati in sei sistemi funzionali in relazione alla tipologia di opera e alla funzionalità operativa (cfr. Figura 9-1). 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,
- *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.

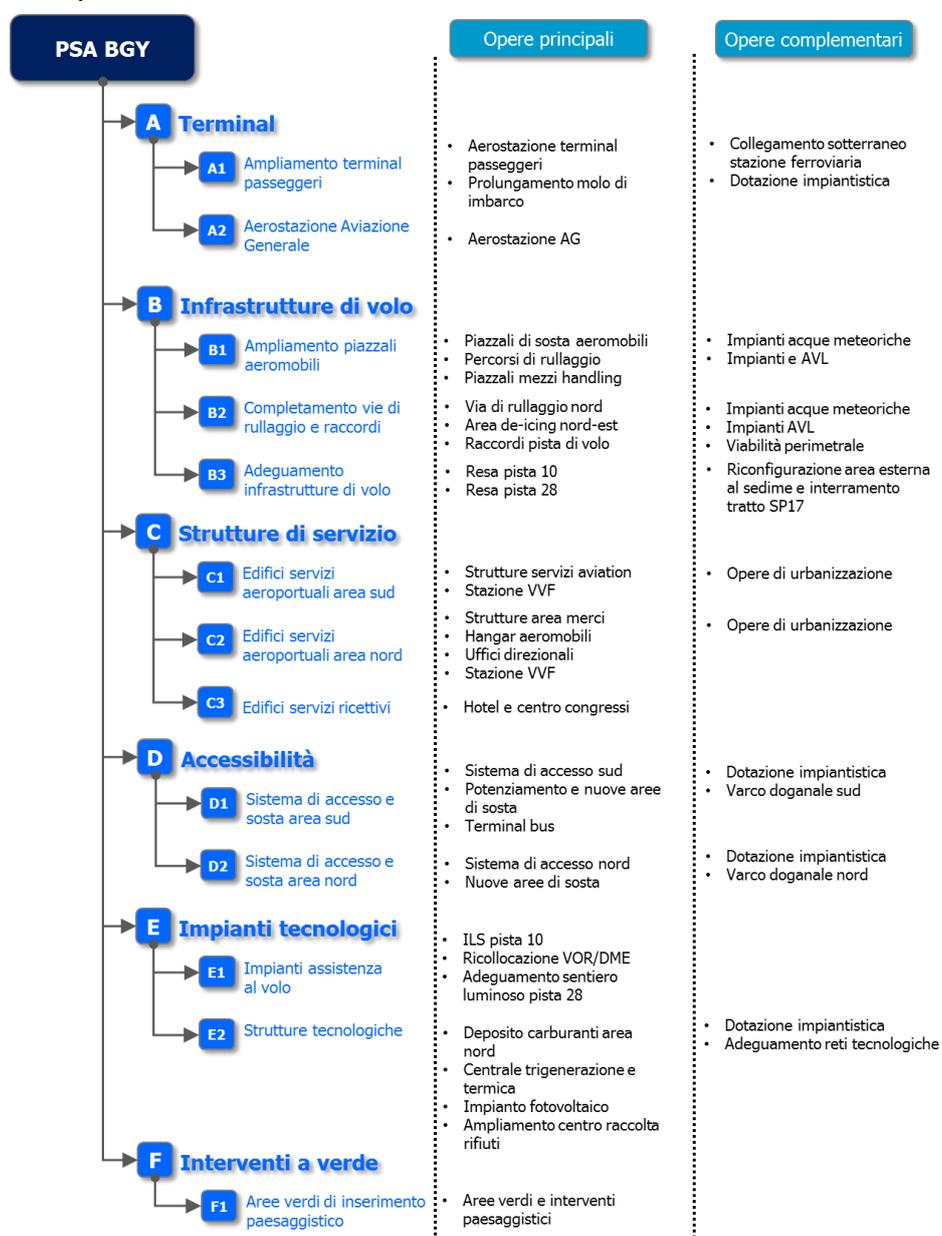


Figura 9-1 Aeroporto di Bergamo, Piano di Sviluppo Aeroportuale: Interventi in progetto

Secondo la logica propria degli Studi di impatto ambientale, le finalità che in tale ambito riveste l'analisi degli interventi differiscono da quelle proprie di una canonica trattazione, in quanto dedicate a fornire quelle informazioni e dati progettuali necessari a poter individuare e stimare i potenziali impatti indotti sull'ambiente dall'opera e, conseguentemente, a fornire al Valutatore quegli elementi utili per l'espressione del giudizio in merito alla sua compatibilità secondo le tre seguenti dimensioni, ciascuna delle quali connotata da una propria modalità di lettura (cfr. Tabella 9-1).

<i>Dimensione</i>	<i>Modalità di lettura</i>
A Costruttiva "Opera come costruzione"	Opera intesa rispetto agli aspetti legati alle attività necessarie alla sua realizzazione ed alle esigenze che ne conseguono, in termini di materiali, opere ed aree di servizio alla cantierizzazione, nonché di traffici di cantierizzazione indotti
B Fisica "Opera come manufatto"	Opera come elemento costruttivo, colto nelle sue caratteristiche fisiche, funzionali e costruttive
C Operativa "Opera come esercizio"	Opera intesa nella sua operatività con riferimento al suo funzionamento

Tabella 9-1 Le dimensioni di lettura dell'opera

9.2 Dimensione fisica

9.2.1 Sistema funzionale A: Terminal

Intervento A1: Ampliamento aerostazione passeggeri

Al fine di rispondere ai fabbisogni stimati secondo l'evoluzione della domanda di traffico, il PSA prevede un'estensione del terminal in senso longitudinale tale da assicurare un incremento di oltre 20.000 mq della superficie lorda.

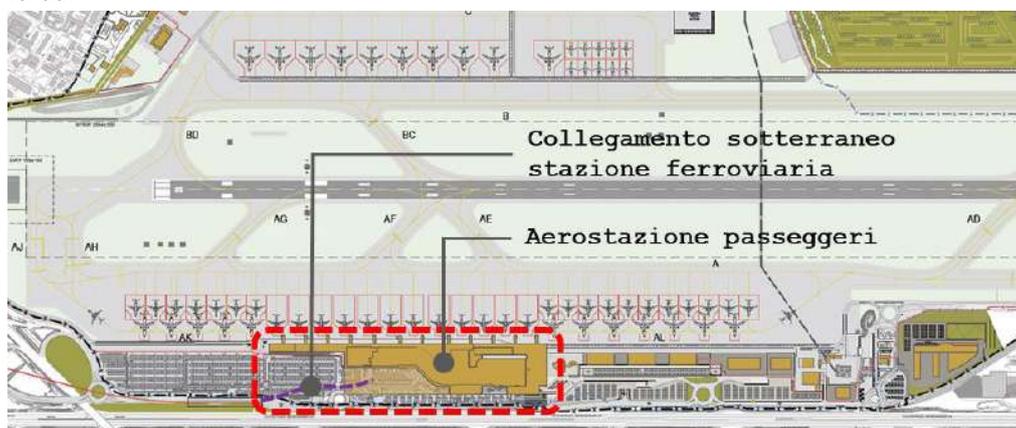


Figura 9-2 Intervento A1: localizzazione interventi

Opere principali

- Ampliamento lato ovest (lotto 1B) e realizzazione di un nuovo molo con aree di imbarco (lotto Pier)
- Ampliamento lato est (lotto 2 e 4)
- Copertura area landside fronte aerostazione (lotto 3B)

Gli interventi principali si riferiscono ai nuovi corpi di fabbrica necessari per soddisfare i fabbisogni di spazi per i diversi sottosistemi secondo la domanda di traffico passeggeri prevista:

- lato ovest, superficie complessiva in pianta di 5.700 mq circa e altezza pari a 14 m;
- lato est, superficie totale di 8.200 mq circa e altezza pari a 14 m.

A questi si aggiunge la pensilina di copertura del parcheggio bus sul lato landside fronte aerostazione.
<u>Opere complementari</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Collegamento sotterraneo alla stazione ferroviaria • Dotazione impiantistica
Il PSA recepisce le indicazioni dello Studio di Fattibilità 2011 del Nodo intermodale dell'aeroporto di Bergamo che vede la presenza della stazione ferroviaria. Si prevede pertanto un collegamento pedonale di interconnessione sotterraneo tra stazione e terminal di circa 260 m ad una profondità iniziale di 7 m (lato stazione ferroviaria).

Tabella 9-2 Intervento A1: Ampliamento aerostazione passeggeri

Intervento A2: Aerostazione Aviazione Generale
Realizzazione in area nord di una nuova aerostazione per il traffico di Aviazione Generale a riprotezione di quella attuale.

Figura 9-3 Intervento A2: localizzazione dell'intervento

<u>Opere principali</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Edificio aerostazione aviazione generale
Edificio di superficie pari a circa 2.000 mq e altezza 12 metri (due livelli operativi). 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).
<u>Opere complementari</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Dotazione impiantistica
Per quanto concerne i fabbisogni l'aerostazione si collega alla rete elettrica aeroportuale così come configurata al 2030 secondo le indicazioni del PSA. 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.

Tabella 9-3 Intervento A2: Aerostazione Aviazione Generale

9.2.2 Sistema funzionale B: Infrastrutture di volo

Intervento B1: Ampliamento piazzali aeromobili
Ampliamento delle due aree terminali (sud e nord) al fine di incrementare la capacità dell'aeroporto. L'intervento consiste quindi in nuove aree pavimentate per la sosta degli aeromobili e per le attività aeroportuali connesse previste dal PSA2030 sia nell'area sud che in quella nord di nuovo sviluppo.

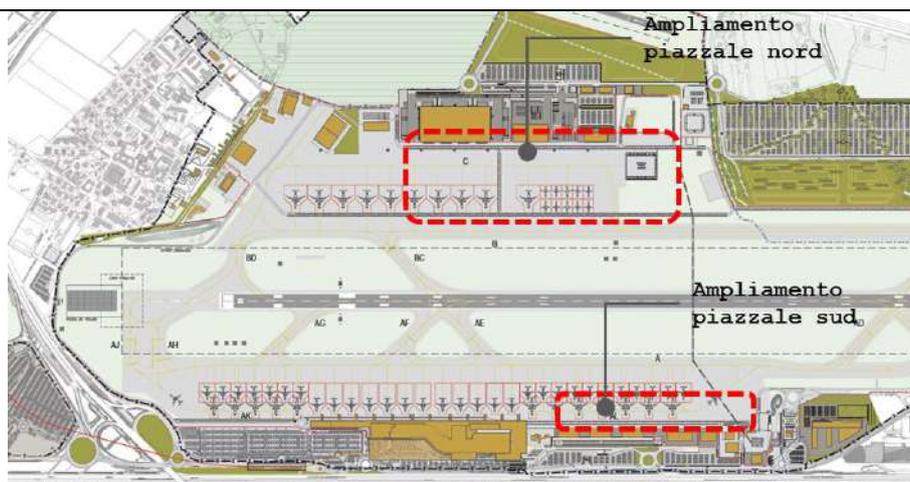


Figura 9-4 Intervento B1: localizzazione degli interventi

Opere principali

- Piazzali aeromobili (piazzole di sosta e vie di rullaggio)
- Piazzali mezzi handling

Piazzale aeromobili - nord

L'area terminale nord è oggetto di ampliamento in direzione est attraverso la realizzazione di ulteriori piazzole di sosta per aeromobili sia commerciali (6) che di aviazione generale (10), vie di rullaggio dedicate alla movimentazione a terra dei velivoli, due piazzali per i mezzi rampa e un'area per la prova motori (ca. 176.130 mq).

Piazzale aeromobile - sud

Gli interventi di completamento del piazzale si localizzano alle estremità orientale (completamento piazzale sud-est, 25.200 mq ca.) dell'attuale area dedicata alla sosta degli aeromobili.

Piazzali mezzi handling

Realizzazione di due aree dedicate alla sosta dei mezzi handling, una prima di 4.500 mq circa in posizione baricentrica il piazzale aeromobili nord, una seconda invece adiacente l'aerostazione di Aviazione Generale di estensione circa 6.000 mq.

Opere complementari

- Impianti acque meteoriche
- Impianti assistenza aeromobili

Impianti di gestione delle acque meteoriche:

Sono previsti opportuni impianti per la raccolta delle acque di dilavamento ed il loro allontanamento verso gli impianti di trattamento prima della loro scarico nel ricettore finale. La piazzola de-icing è dotata di fognoli in modo da raccogliere tutte le acque di dilavamento e raccogliere le glicole 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.

Impianti e AVL (Aiuti Visivi Luminosi):

Gli impianti AVL 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. Limitatamente alle aree di sosta a nord, si prevede l'installazione di pozzetti PIT per la fornitura del carburante attraverso una pipeline interrata dedicata.

Impianti di illuminazione:

Le nuove aree piazzale saranno dotate di sistemi di illuminazione a LED su torrifaro.

Tabella 9-4 Intervento B1: Ampliamento piazzali aeromobili

Intervento B2: Completamento vie di rullaggio e raccordi

Completamento della via di rullaggio nord per il collegamento della testata 28 e il piazzale aeromobili nord e potenziamento del sistema di raccordi con la pista di volo sia nella direzione 28 sia in quella opposta 10.

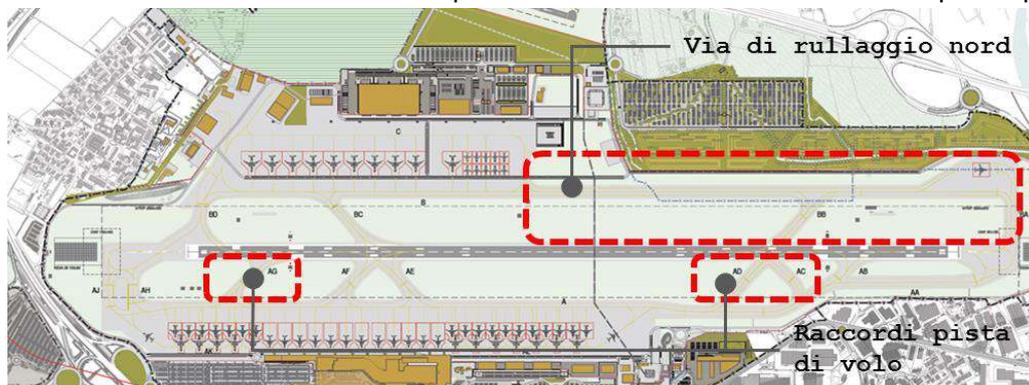


Figura 9-5 Intervento B2: localizzazione degli interventi

Opere principali

- Via di rullaggio nord Piazzali mezzi handling
- Area de-icing nord-est
- Raccordi pista di volo

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 (nominata "B" nella configurazione 2030), 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.

Area de-icing nord-est

In prossimità della testata 28 della pista di volo, lungo la nuova via di rullaggio nord, si prevede la realizzazione di una piazzola dedicata alle operazioni di de-icing in condizioni di basse temperature connessa al sistema delle infrastrutture di volo attraverso una taxiway dedicata. La superficie totale è di circa 23.200 mq, di cui 7.100 mq per lo stand de-icing e 16.100 mq per la via di rullaggio.

Raccordi pista di volo

Tre nuovi raccordi pista a servizio dell'area sud denominati AG, AD e AC di larghezza pari a 23 metri a cui si aggiungono due shoulders laterali di 9,5 m ciascuna. Complessivamente si estendono su una superficie di circa 8.700 mq nel caso del raccordo AG, 15.200 mq per quello AD e AC.

Opere complementari

- Impianti acque meteoriche
- Impianti assistenza aeromobili
- Viabilità perimetrale

Impianti di gestione delle acque meteoriche:

La piazzola de-icing è dotata di fognoli in modo da raccogliere tutte le acque di dilavamento e raccogliere le glicole 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. 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

Impianti e AVL (Aiuti Visivi Luminosi):

Installazione degli impianti AVL lungo le diverse infrastrutture di volo.

Viabilità perimetrale:

Si prevede la realizzazione della nuova viabilità perimetrale, su 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. La sezione è a due corsie con 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.

Tabella 9-5 Intervento B2: Completamento vie di rullaggio e raccordi

Intervento B3: Adeguamento infrastrutture di volo

Adeguamento della RESA, 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, alla normativa europea EASA alla quale tutti gli scali aeroportuali sono soggetti.



Figura 9-6 Intervento B3: localizzazione interventi

Opere principali

- Resa testata pista (10 e 28)

L'assetto fisico definito nel PSA deriva da uno studio di prefattibilità per l'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).

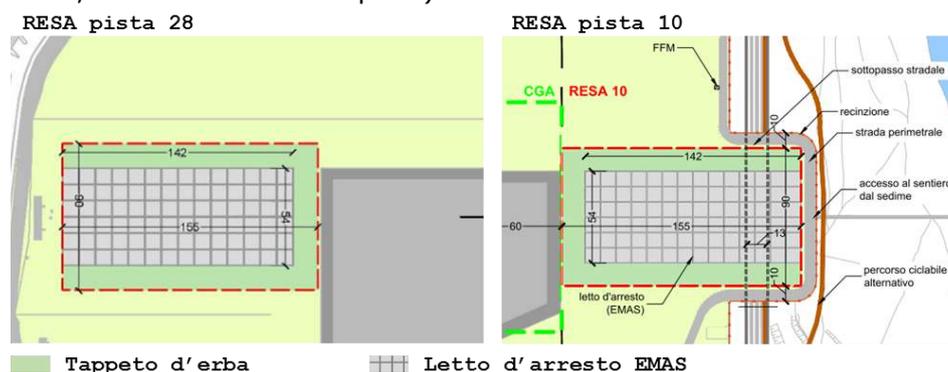


Figura 9-7 Intervento B2: Adeguamento infrastrutture di volo, configurazione progettuale RESA

Stante le suddette problematiche, 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.

Opere complementari

- Riconfigurazione area esterna al sedime e interrimento tratto SP17

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. 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.

Tabella 9-6 Intervento B3: Adeguamento infrastrutture di volo

9.2.3 Sistema funzionale C: Strutture di servizio

Intervento C1: Edifici e servizi aeroportuali area sud

Se una quota parte dell'area viene destinata come ampliamento del piazzale aeromobili sud-est (intervento B1), 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.

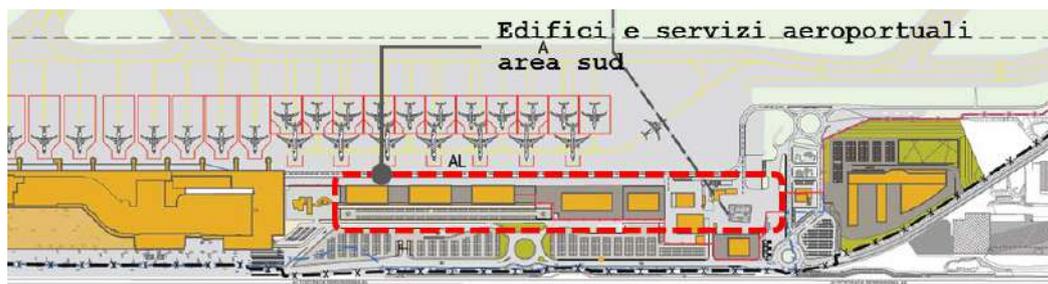


Figura 9-8 Intervento C1: localizzazione degli interventi

Opere principali

- Strutture servizi aviation
- Stazione VVF

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. Gli edifici 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).

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.

Opere complementari

- Dotazione impiantistica
- Opere di urbanizzazione

Dotazione impiantistica

Le strutture sono dotate di impianti termici di climatizzazione connessi alla rete di teleriscaldamento/teleraffrescamento proveniente dalla centrale di trigenerazione (cfr. 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

Tabella 9-7 Intervento C1: Edifici e servizi aeroportuali area sud

Intervento C2: Edifici e servizi aeroportuali area nord

Sviluppo infrastrutturale dell'area a nord del sedime aeroportuale contermine il piazzale aeromobili nord 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.

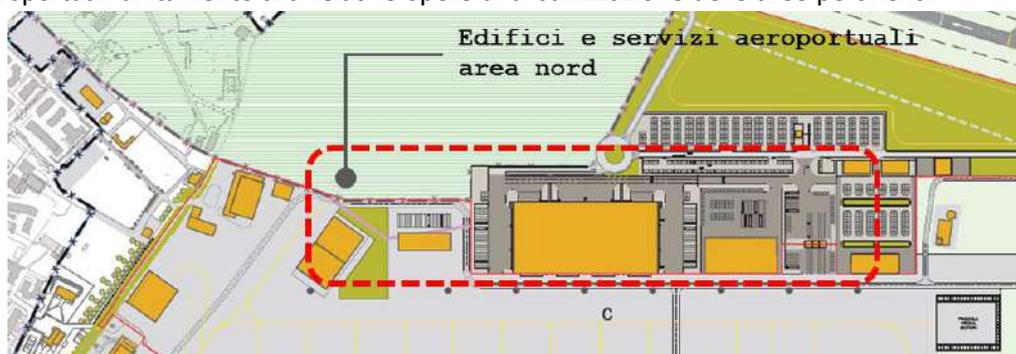


Figura 9-9 Intervento C2: localizzazione degli interventi

Opere principali

- Strutture polifunzionali per la logistica
- Hangar aeromobili
- Uffici direzionali
- Stazione VVF

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). 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 di manutenzione e/o servizi tecnici di supporto.

Hangar aeromobili

In affiancamento all'attuale hangar aeromobili in fase di corso d'opera, 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.

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.

Stazione Vigili del Fuoco

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.

Opere complementari

Sistema di accesso e sosta area sud

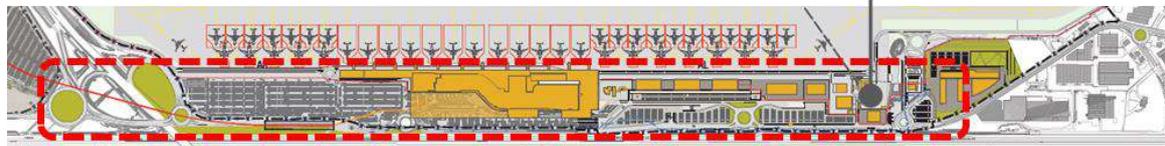


Figura 9-11 Intervento D1: localizzazione degli interventi

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).

Opere principali

- Viabilità di accesso
- Aree di sosta

Viabilità:

Cod.	Interventi	Superficie
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

Aree di sosta:

Cod.	Interventi	Superficie
a.	Ampliamento parcheggio P1 – a raso	11.050 mq
b.	Parcheggio P4 addetti – a raso	13.900 mq
c.	Sosta autobus – a raso	2.800 mq

Nell'ambito della riconfigurazione della zona sud adiacente l'aerostazione passeggeri si prevede l'ampliamento del parcheggio P1 per l'utenza passeggeri tale da fornire 717 stalli per la sosta di veicoli e la realizzazione del parcheggio P4, 554 stalli su due aree di 5.000 e 8.850 mq, destinato altresì agli operatori aeroportuali. Contermine all'aerostazione, lato partenze, è previsto un terminal bus con 4 nuove banchine per lo scarico dei passeggeri.

Opere complementari

- Varco doganale sud
- Dotazione impiantistica

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. 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.

Dotazione impiantistica

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

- 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.

Tabella 9-10 Intervento D1: Sistema di accesso e sosta area sud

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 9-12 Intervento D2: localizzazione degli interventi

Opere principali

- Viabilità di accesso
- Aree di sosta

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

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

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.

Aree di sosta

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

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 (780 posti ca.).

Opere complementari

- Varco doganale nord
- Dotazione impiantistica

Varco doganale nord

Realizzazione del varco di accesso doganale necessario a valle dello sviluppo infrastrutturale e la nuova area terminale a nord su un'area di circa 10.090 mq.

Dotazione impiantistica

Per la descrizione del modello gestionale dell'aeroporto in termini di fabbisogni idrici, energetici e di gestione delle acque di meteoriche, si rimanda al paragrafo 9.4.3.

Tabella 9-11 Intervento D2: Sistema di accesso e sosta area nord

9.2.5 Sistema funzionale E: Impianti tecnologici

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.

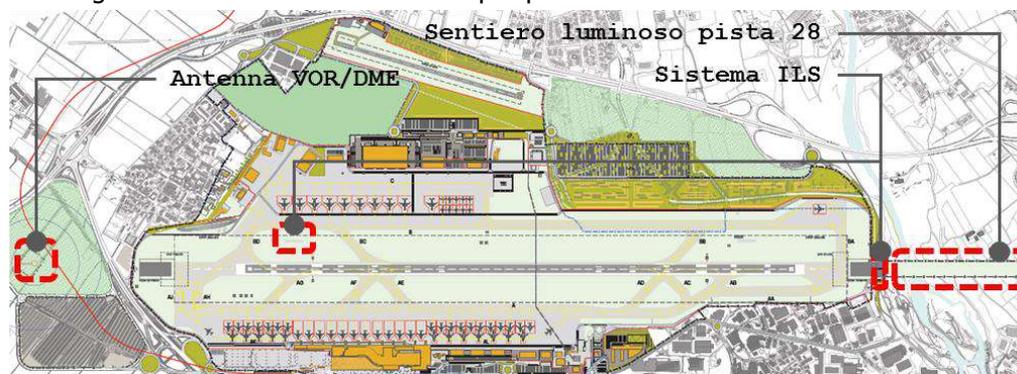


Figura 9-13 Intervento E1: localizzazione dell'intervento

Opere principali

- Sistema ILS pista 10
- Antenna VOR/DME
- Sentiero luminoso pista 28

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 consente di ottimizzare la gestione del traffico aereo sia in termini capacitivi che di sicurezza al volo.

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'antenna in un'area esterna al sedime aeroportuale a nord del parcheggio P3 sull'asse pista.

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 mediante rimozione dell'attuale struttura in calcestruzzo e il posizionamento di segnali luminosi su singole strutture prefabbricate metalliche.

Tabella 9-12 Intervento E1: Impianti di assistenza al volo

Intervento E2: Strutture tecnologiche

L'intervento consiste nella riconfigurazione e potenziamento secondo i fabbisogni necessari al 2030 delle diverse strutture tecnologiche e relativi impianti connessi alla gestione dei fabbisogni energetici, allo stoccaggio dei carburanti per i velivoli e alla gestione dei rifiuti.

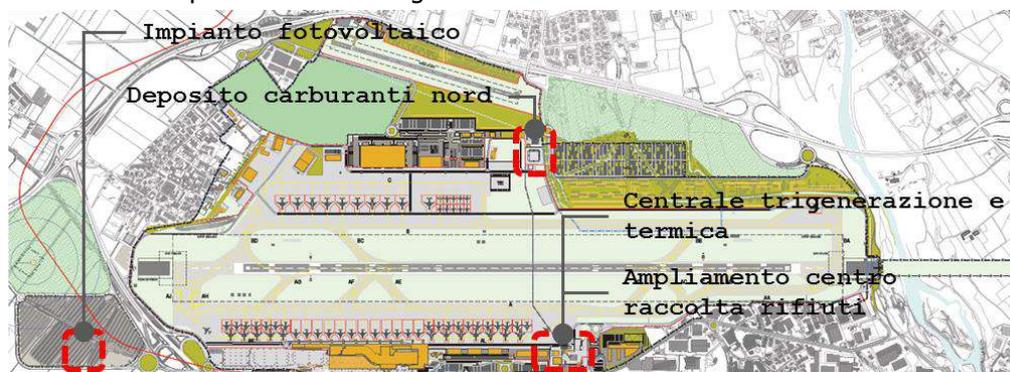


Figura 9-14 Intervento E2: localizzazione degli interventi

Opere principali

- Deposito carburanti area nord
- Centrale trigenerazione e termica
- Impianto fotovoltaico
- Ampliamento centro raccolta rifiuti

Deposito carburanti

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. La pavimentazione delle superfici di manovra è di tipo rigido in lastre di cls per le aree destinate alla sosta delle autocisterne e di tipo flessibile in conglomerato bituminoso per le rimanenti previo trattamento anti-kerosene.

Centrale trigenerazione e centrale termica

Realizzazione di una centrale di trigenerazione sul lato sud del sedime aeroportuale per i fabbisogni energetici al 2030 e ricollocamento dell'attuale centrale termica a copertura dei fabbisogni futuri in caso di fermo macchina della centrale.

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 su una superficie complessiva di 20.130 mq. Nel complesso l'impianto 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 su un'area già antropizzata di ca. 1.100 mq.

Opere complementari

- Dotazione impiantistica
- Adeguamento reti tecnologiche

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 termica e	Separazione 1 e 2 pioggia Trattamento disoleazione 1 pioggia Dispersione in sottosuolo 1 e 2 pioggia con pozzi perdenti

Adeguamento reti:

Pipeline carburanti	La connessione tra le due aree carburanti è garantita attraverso una condotta sotterranea di lunghezza circa 500 m con un sistema di monitoraggio del trasporto dei carburanti e di sensori di controllo delle perdite così da garantire la protezione del suolo e sottosuolo.
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.
Rete elettrica	La rete elettrica è riconfigurata in ragione delle diverse utenze presenti in aeroporto secondo l'assetto individuato dal Piano di sviluppo.

Tabella 9-13 Intervento E2: Strutture tecnologiche

9.2.6 Sistema funzionale F: Interventi a verde

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. Sono state individuate una serie di aree territoriali di intervento, la cui definizione nel dettaglio è oggetto di trattazione nell'ambito della definizione degli interventi di mitigazione, 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.

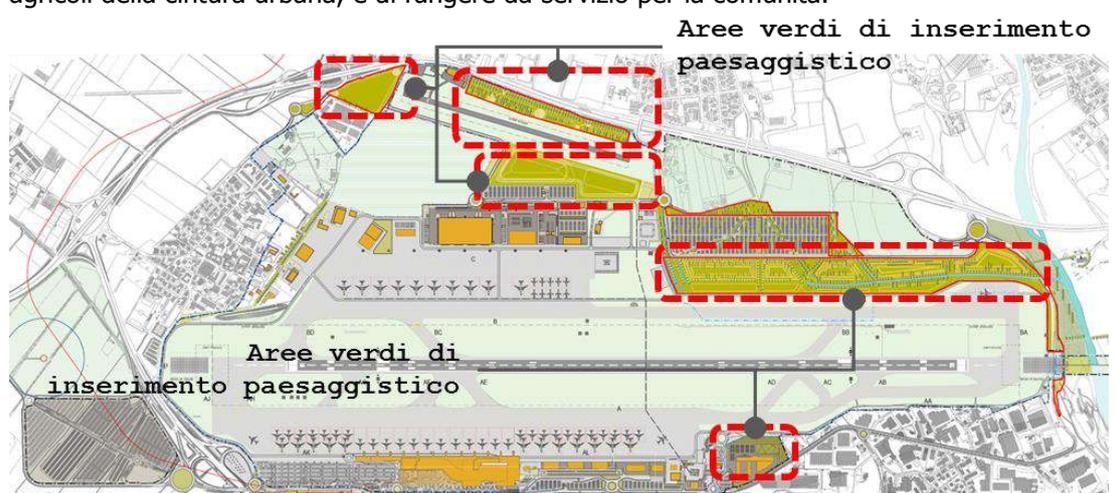


Figura 9-15 Intervento F1: Aree verdi di inserimento paesaggistico, localizzazione delle aree individuate dal PSA

Tabella 9-14 Intervento F1: Aree verdi di inserimento paesaggistico

9.3 Dimensione costruttiva

9.3.1 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 può essere distinto nelle seguenti "Tipologie costruttive", identificate sulla scorta delle lavorazioni che si rendono necessarie alla loro realizzazione.

Tipologie costruttive	Cod	Intervento
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 9-15 Tipologie connesse all'opera come realizzazione

9.3.2 Quadro complessivo delle lavorazioni e dei mezzi d'opera

In Tabella 9-16 si riporta il quadro complessivo delle lavorazioni e dei relativi mezzi d'opera necessari alla realizzazione del complesso delle opere relative al progetto di sviluppo dell'aeroporto.

Tipologia costruttiva	Lavorazioni										
	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10	L11
Realizzazione interventi edilizi	•	•	•		• ⁽¹⁾		•	•			•
Realizzazione infrastrutture di volo	•	•		•	• ⁽²⁾	•			•	•	•
Realizzazione infrastrutture viarie a raso	•	•		•	•	•			•		•
Realizzazione interventi edilizi con prevalente prefabbricazione	•	•						•			•
Realizzazione interventi a verde				•							•
Lavorazioni											
L01	Scotico	L07	Esecuzione di elementi strutturali gettati in opera								
L02	Scavo di sbancamento	L08	Posa in opera di elementi prefabbricati								
L03	Demolizione di manufatti	L09	Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso								
L04	Formazione rilevati	L10	Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato cementizio								
L05	Rinterri	L11	Trasporto dei materiali								
L06	Formazione strati di sottofondazioni e fondazioni delle pavimentazioni										
(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 9-16 Quadro di raffronto interventi – lavorazioni

Lavorazioni		Mezzi d'opera
L01	Scotico	Pala gommata
L02	Scavo di sbancamento	Escavatore, Pala gommata
L03	Demolizione di manufatti	Demolitore/Gru/Fresatrice, Pala gommata
L04	Formazione rilevati	Motorgrader, Autobotte, Rullo
L05	Rinterri	Escavatore, Rullo
L06	Formazione strati di sottofondazioni e fondazioni delle pavimentazioni	Motorgrader o Pala gommata, Rullo e Stabilizzatrice
L07	Esecuzione di elementi strutturali gettati in opera	Pompa Cls, Gru
L08	Posa in opera di elementi prefabbricati	Gru
L09	Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso	Vibrofinitrice, Rullo
L10	Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato cementizio	Autobetoniera
L11	Trasporto materiali	Mezzi pesanti adibiti al trasporto dei materiali in ragione della loro specificità

Tabella 9-17 Tipologie di mezzi d'opera per lavorazioni

9.3.3 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 nelle tre fasi quinquennali 2016-2020 (Fase 1), 2021-2025 (Fase 2) e 2026-2030 (Fase 3).

9.3.4 Le modalità di gestione dei materiali e il loro bilancio

Le principali operazioni di produzione di materiali inerti per la realizzazione degli interventi di progetto sono:

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

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.

Terreno vegetale	Il modello di gestione vede il riutilizzo del terreno vegetale per la formazione delle aree a verde
Terre da scavo	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: <ul style="list-style-type: none"> • 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.

Inerti e materiali da demolizione	Si prevede un recupero dei materiali di demolizione per almeno il 50% delle tonnellate complessive, previa vagliatura e frantumazione da non effettuarsi necessariamente in sito, vista la mancanza di spazi di cantiere sufficientemente ampi.
-----------------------------------	---

Per quanto concerne le opere di mitigazione nella tabella seguente si riporta il quadro sinottico dei volumi riutilizzati in sito e quelli utilizzati nelle varie fasi.

Interventi	Produzione					Quantità terra movimentata per fasi				
	Fase I	Fase II	Fase III	Terre	T.veg.	Riutilizz o 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		2.000		1.700	300		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 9-18 Tabella sinottica interventi in fase I, fase II e fase III [mc]

Interventi	Materiali di approvvigionamento ai cantieri [tonn.]						
	Terre	Inerti	Bitumi	Cls	Acciaio	Manufatti	Finiture
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 9-19 Tabella sinottica materiali di approvvigionamento

Il complesso delle tipologie di materiali coinvolti nella realizzazione degli interventi previsti dal Piano di sviluppo è pertanto composto come segue.

Terre da scavo:

Fasi	A	B	C	D	E (= A-B-C)
	Produzione	Riutilizzo	Terreno vegetale	Approvv.	Opere di mitigazione
1	211.999 mc	50.694 mc	31.690 mc	750 mc	129.615 mc

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

Tabella 9-20 Bilancio terre di scavo

Materiali di approvvigionamento ai cantieri:

	Inerti	Bitumi	Cls	Acciaio	Manufatti	Finiture
Totale	694.315 t	187.562 t	104.497 t	16.939 t	402.256 t	16.982 t

Tabella 9-21 Bilancio materiali di approvvigionamento ai cantieri

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.

9.3.5 Le aree per la cantierizzazione e gli itinerari di cantiere

Per "aree per la cantierizzazione" si intende quel complesso di aree atte a soddisfare le diversificate esigenze derivanti dalla realizzazione di un'opera, ovvero le aree operative, logistiche e di stoccaggio interne al sedime aeroportuale, e quelle estrattive o centri di produzione esterne all'aeroporto. La localizzazione delle aree interne è stata condizionata dalla necessità di garantire la piena operatività dello scalo 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. Le aree esterne si riferiscono invece alle aree estrattive, di discarica e recupero dei rifiuti e sono state individuate sulla scorta degli strumenti pianificatori territoriali.

Per quanto concerne gli itinerari, i traffici di cantiere interesseranno nelle diverse fasi la SS671 ed i due svincoli a livelli sfalsati posti a Nord ed a Sud dell'aeroporto. In ragione della specificità connessa ai singoli interventi e la conseguente localizzazione dei varchi aeroportuali, si prevedono quattro differenti percorsi finali.

9.4 Dimensione operativa

9.4.1 Traffico aereo

Secondo le previsioni di traffico attese i volumi di traffico caratterizzanti i diversi orizzonti di sviluppo assunti nel PSA sono i seguenti distinti per componente.

Anno	Passeggeri	Cargo/Courier
2020	12.240.037 pax	112.930 tonn.
2025	13.173.881 pax	93.931 tonn.
2030	13.760.941 pax	59.998 tonn.

Tabella 9-22 Evoluzione del volume di traffico aereo inteso come numero passeggeri annuale e quantitativi merci trasportate nei diversi orizzonti temporali assunti dal PSA (Fonte: PSA)

Anno	Passeggeri	Cargo/Courier	Av. Generale	Totale
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 9-23 Evoluzione del volume di traffico aereo inteso come movimenti nei diversi orizzonti temporali assunti dal PSA (Fonte: PSA)

9.4.2 Operatività aeronautica

9.4.2.1 Modalità di uso dell'infrastruttura di volo

Si prevede una rivisitazione dell'attuale operatività della pista di volo attraverso una redistribuzione dei flussi di traffico in partenza ed in arrivo nelle due direzioni di volo (est/ovest). Tale rimodulazione avverrà in maniera graduale in ragione della duplice necessità di dotare lo scalo aeroportuale di un sistema di radioassistenze finalizzato all'efficientamento della gestione del traffico aereo in direzione 10, con particolare riferimento alle operazioni di avvicinamento/atterraggio, oggi limitate esclusivamente ai giorni in cui le condizioni meteo impediscano l'uso della pista 28, e di ottimizzare la gestione dello spazio aereo ad ovest di Bergamo in quanto condiviso con le operazioni di volo dell'aeroporto di Milano Linate.

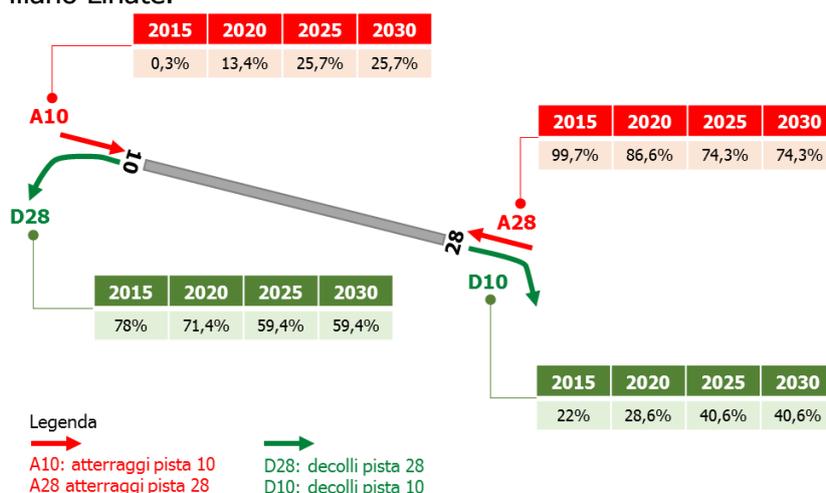


Figura 9-16 Evoluzione della modalità di utilizzo della pista di volo prevista dal Piano di sviluppo nei diversi orizzonti temporali individuati

Inoltre già dal 2020 si prevede 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. Per quanto riguarda invece i decolli per pista 28 si prevede una redistribuzione dei flussi di partenza attraverso la definizione di due direttrici principali, denominate "Stream" in ragione della destinazione finale dell'aeromobile.

9.4.2.2 Tipologia di aeromobili

Non si prevedono modifiche relative alle caratteristiche dimensionali degli aeromobili che allo scenario futuro andranno ad operare presso lo scalo di Bergamo Orio al Serio, ovvero velivoli principalmente di classe ICAO "C" e "D". Nella definizione di una mix di flotta rappresentativa delle

condizioni di esercizio, sono stati considerati sia i velivoli statisticamente più ricorrenti in relazione alle principali compagnie aeree che si basano su Bergamo sia l'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. In questo ultimo caso è stata considerata una percentuale di utilizzo di tale velivolo pari al 50% con una progressione fissata al 25% nel 2020 e al 38% nel 2025.

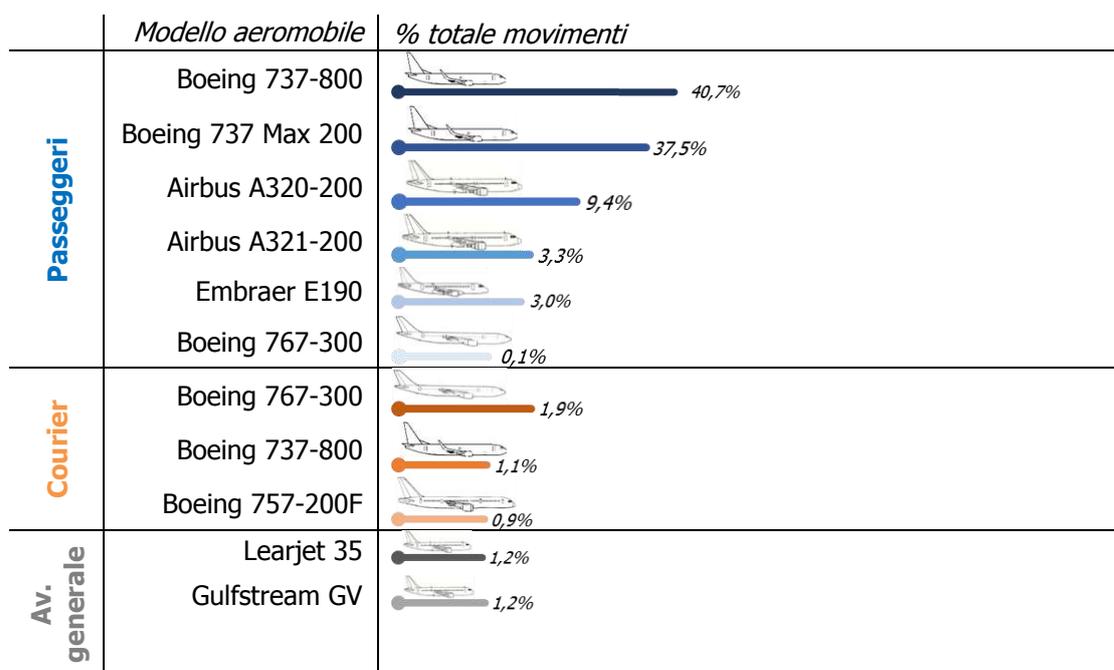


Tabella 9-24 Tipologia di aeromobili rappresentativa dell'operatività dell'aeroporto al 2030 distinta per componente di traffico

9.4.3 Modalità gestionale dell'aeroporto

Gestione dei fabbisogni energetici	
Energia elettrica	I consumi energetici elettrici annuali all'orizzonte 2030 ammontano a circa 20.500 MWh/anno. Il modello di gestione previsto si differenzia da quello attuale data la presenza di una centrale di trigenerazione e un impianto fotovoltaico dimensionati in modo da soddisfare la quota parte dei consumi che si mantengono costanti durante l'anno ("base load"). La prima, ipotizzando un funzionamento di 8.100 ore/anno, è in grado di produrre circa 18.000 MWh/anno. L'impianto fotovoltaico, altresì, garantisce una produzione in media di 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 (Seriato) e nord-ovest (Orio al Serio), per la fornitura dei quantitativi di fabbisogni restanti.
Energia termica e frigorifera	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.

Gestione dei fabbisogni idrici	
Fabbisogni idrici	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. In ragione delle condizioni operative aeroportuali previste al 2030, caratterizzate da un volume di passeggeri annui pari a circa 14 milioni e un numero di addetti presenti ogni giorno di circa 4.300 unità, i consumi previsti risultano essere pari a circa 190.000 m ³ /anno.
Gestione delle acque	
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.
Acque meteoriche	Il modello di gestione delle acque meteoriche di dilavamento secondo il layout futuro risulta articolato in cinque differenti tipologie in ragione dei differenti sottosistemi aeroportuali. Ad eccezione della pista di volo e taxiway, tutte le superfici pavimentate aeroportuali sono dotate di un sistema di raccolta e trattamento delle acque meteoriche prima del loro conferimento al corpo ricettore finale.
Gestione dei rifiuti	
Rifiuti	La produzione di rifiuti al 2030 è quantificata in 1.667 ton/anno. Rispetto alla loro gestione, la Società di gestione ha intrapreso a valle della stipula del Protocollo d'intesa con Consorzi CiAl, 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.

10 L'ACCESSIBILITÀ AEROPORTUALE

10.1 Il sistema di accesso e di sosta allo stato attuale

10.1.1 Le condizioni di accessibilità

Allo stato attuale lo scalo è raggiungibile unicamente attraverso la rete viaria. Rispetto alle diverse aree funzionali caratterizzanti il layout aeroportuale si distinguono due modalità di accesso: una principale da ovest per l'accesso al terminal passeggeri, all'area merci e servizi aeroportuali attraverso la SP116 e una secondaria, da est, attraverso Via Orio al Serio/Via Matteotti nel Comune di Grassobbio dedicata parzialmente ai soli addetti aeroportuali.

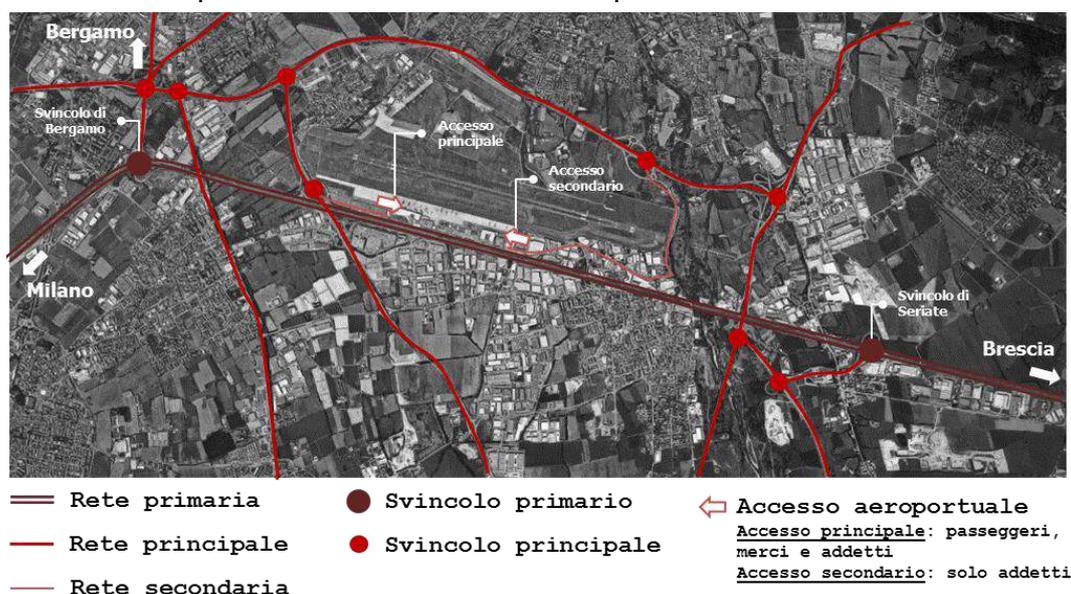


Figura 10-1 Rete viaria: accessibilità territoriale dell'aeroporto allo stato attuale

L'aeroporto è inserito in un contesto territoriale fortemente antropizzato. Ne deriva come il sistema viario di accessibilità all'aeroporto risulti costituito dalla rete autostradale e provinciale a servizio dell'intero territorio in cui l'aeroporto si colloca. Proprio i due svincoli di Bergamo e Seriate lungo l'autostrada A4, rappresentano i principali punti di connessione dello scalo aeroportuale con la rete viaria primaria di accessibilità rappresentata dall'Asse interurbano (SS671), che corre lungo l'asse est-ovest a nord dell'aeroporto, e dalla SP591bis che, sviluppandosi dalla città di Bergamo verso sud, porta direttamente all'aeroporto attraverso uno svincolo dedicato.

In riferimento all'accessibilità dell'aeroporto mediante trasporto pubblico non è presente un collegamento ferroviario diretto. La connessione con la mobilità su ferro è assicurata attraverso un servizio su gomma con le stazioni di Bergamo, Milano Centrale e Milano Lambrate. A questi si aggiungono ulteriori servizi di linea verso Brescia, Milano Fiera, Monza, Malpensa, Cologno Monzese e Torino. L'aeroporto è inserito inoltre nel network operativo degli operatori di mobilità su gomma FlixBus e BusCenter.it con collegamenti sia nazionali verso il sud, centro e nord Italia (occidentale ed orientale) che internazionali verso Lubiana e Nizza.

10.1.2 Il sistema di circolazione interno e le aree di sosta

Ad ovest, i varchi principali sono rappresentati dalle due rotatorie poste in prossimità del terminal passeggeri lungo la Strada Provinciale. Tale sistema garantisce inoltre l'accesso all'area parcheggi da parte dell'utenza passeggeri. Sul lato orientale invece l'unico accesso disponibile conduce esclusivamente all'area di sosta dedicata agli addetti aeroportuali.

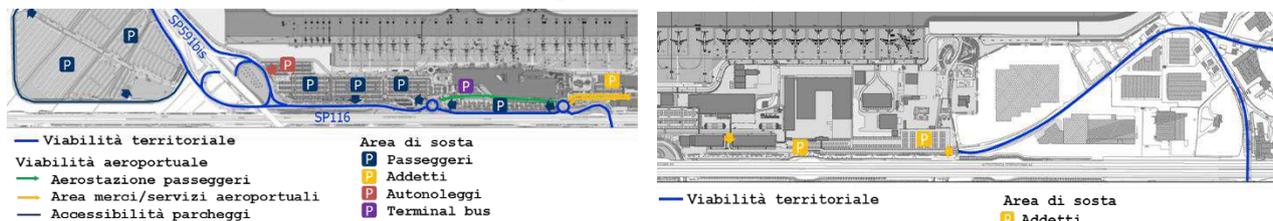


Figura 10-2 Sistema di accessibilità principale da ovest e secondario da est

Per quanto riguarda il sistema delle aree di sosta allo stato attuale la capacità complessiva delle aree di parcheggio è pari a 7.268 stalli di cui 5.985 per i passeggeri, 615 per gli addetti e 668 per i diversi servizi. Queste sono differenziate in ragione della tipologia di utenza e dislocate nell'area landside in ragione dei fabbisogni.

10.2 Il sistema di accesso e di sosta allo stato futuro

10.2.1 Le condizioni di accessibilità

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;
- 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;
- 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 ma previsto dagli strumenti pianificatori di riferimento).

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.

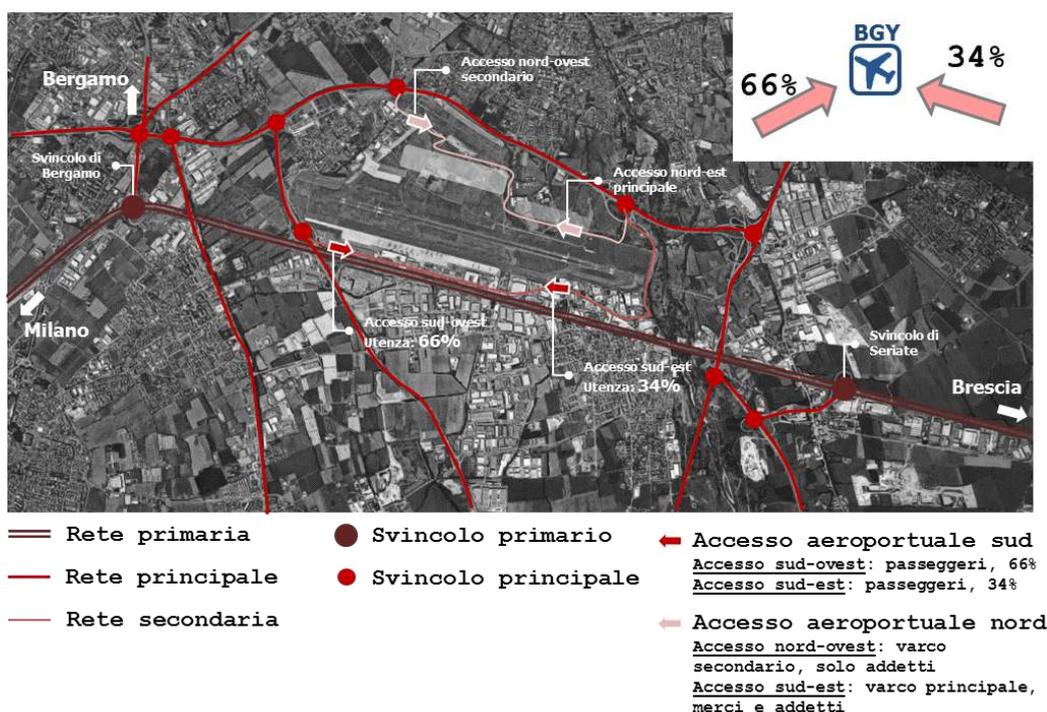


Figura 10-3 Rete viaria: accessibilità territoriale dell'aeroporto all'orizzonte 2030

Per quanto concerne il trasporto pubblico al 2030, il PSA 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.



Figura 10-4 Connessione ferroviaria con l'aeroporto di Bergamo Orio al Serio

10.2.2 Il sistema di circolazione interno e le aree di sosta

Il sistema di circolazione interna 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. 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. 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.

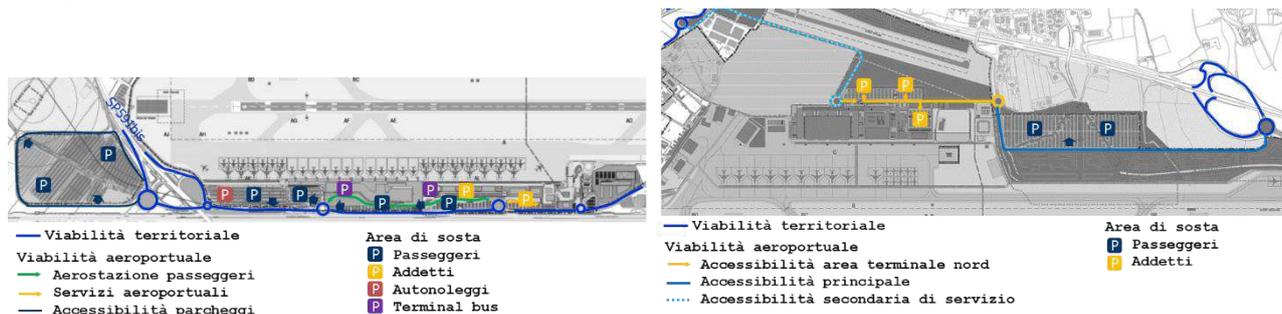


Figura 10-5 Sistema di circolazione interno all'area landside a nord della pista di volo

Complessivamente la capacità complessiva delle aree di parcheggio è pari a 14.000 stalli di cui 11.963 per i passeggeri, 1.334 per gli addetti e 703 per i diversi servizi. Queste sono differenziate in ragione della tipologia di utenza e dislocate nell'area landside in ragione dei fabbisogni.

11 LE MITIGAZIONI E LE COMPENSAZIONI

11.1 Misure ed interventi di mitigazione in fase di cantiere

In fase di cantiere le lavorazioni che possono fornire un contributo seppur trascurabile alla modifica della polverosità dell'aria locale, sono schematizzate nelle seguenti due famiglie principali:

- attività che riguardano la movimentazione di materiale polverulento;
- attività di demolizione.

Per tali tipologie di lavorazioni è possibile prevedere alcune misure di riduzione del fenomeno di dispersione delle polveri in atmosfera al fine di limitare l'interferenza potenziale.

In relazione alla prima categoria indicata è possibile individuare diverse best practices da adottare:

- Bagnatura delle terre scavate e del materiale polverulento durante l'esecuzione delle lavorazioni,
- Copertura degli autocarri durante il trasporto del materiale,
- Limitazione della velocità di scarico del materiale,
- Copertura e/o bagnatura di cumuli di materiale terroso stoccati.

Con riferimento alle demolizioni, le misure che possono essere impiegate al fine di ridurre le emissioni sono principalmente riconducibili a sistemi di nebulizzazione mobile in prossimità della demolizione al fine di ridurre il sollevamento delle polveri causato dall'attività stessa.

Per quanto attiene alla gestione delle acque connesse al cantiere logistico, in ragione della loro origine queste possono essere nelle tre seguenti tipologie:

1. Acque meteoriche, ossia esterne all'area di cantiere, e meteoriche di dilavamento
2. Acque da attività di lavaggio

Per quanto attiene al modello gestionale, la scelta operata è stata quella di definire distinti modelli in ragione della provenienza delle acque prodotte, così come sintetizzato nella tabella seguente.

Tipologie di acque per origine				Modello di gestione	
1	Meteoriche	1.1	Esterne all'area di cantiere	A	Raccolta in fossi di guardia perimetrali e convogliamento al recapito finale in corpo idrico superficiale o in alternativa nel sottosuolo mediante uno strato di materiale drenante
		1.2	Interne (piazze)	B	Raccolta, trattamento in impianto acque di prima pioggia e recapito finale in corpo idrico superficiale
2	Lavaggio	2.1	Piazzale	B	Raccolta, trattamento in impianto acque di prima pioggia e recapito finale in corpo idrico superficiale
		2.2	Autobetoniere e ruote mezzi di cantiere	C	Impianto di trattamento a ciclo delle acque chiuso e riutilizzo per lavaggio

Tabella 11-1 Modello di gestione delle acque di cantiere per tipologie di origine

Per approfondimenti si rimanda a quanto illustrato nel par. 12.8.

11.2 Misure ed interventi di prevenzione del fenomeno bird-strike

Relativamente al *birdstrike* le analisi condotte nell'ambito della componente Biodiversità hanno documentato come il trend evolutivo del *Bird Risk Index* sia sempre inferiore al valore soglia di attenzione e nell'ultimo triennio anche in progressiva diminuzione, evidenziando come i sistemi adottati dalla Società di gestione per il controllo e la riduzione del fenomeno stesso si siano mostrate adeguate alle loro finalità.

Stante quanto appena detto, in armonia con l'approccio teso al miglioramento delle prestazioni ambientali dell'aeroporto, assunto alla base del PSA2030, gli interventi gestionali individuati di seguito non si inquadrano come misure mitigative e/o preventive del *birdstrike*, quanto come interventi volti essenzialmente ad ottimizzare lo stato attuale, rendendolo più efficiente e prestante, con l'implementazione di ulteriori misure di gestione e dissuasione del fenomeno studiate *ad hoc*.

Gestione delle aree verdi

L'applicazione della "*Long Poor Grass Policy*" su tutto il sedime aeroportuale è incentrata sul mantenimento della copertura del manto erboso ad un'altezza media di 20-35 cm (o come riportato dalla *Bird Control Italy srl* pari a 15-25 cm). Con tale tecnica i volatili tenderebbero ad evitare tali aree: questa lunghezza dell'erba impedisce sia le relazioni sociali tra individui a livello di suolo e quindi inibisce la loro abilità di scorgere l'eventuale predatore, sia riduce la visibilità del terreno rendendo difficile individuare e predare insetti, lombrichi, rettili e piccoli mammiferi.

Tale tecnica integrata con il "*poor regime*" permette di avere un'erba povera ovvero ridotta in nutrienti; attraverso una pronta asportazione del taglio regolare e l'assenza di concimazione, si possono ridurre nel terreno gli elementi nutritivi e limitare così la fertilità del suolo e la produzione di biomassa disponibile. Gli invertebrati e i piccoli mammiferi oltre ad essere poco visibili, così sono anche meno disponibili.

Allorché fosse necessario, nelle aree di piccola superficie come ad esempio attorno alla segnaletica verticale di pista e raccordi, si può valutare la posa di cemento o asfalto in modo da evitare interventi di sfalcio che possono danneggiare ad esempio le tabelle luminose oppure si può eseguire, benché sia preferibile questa primaria soluzione, un trattamento periodico con erbicidi, i quali oltre ad essere un costo periodico ed essere necessariamente autorizzati dalle autorità competenti, rilasciano prodotti chimici nell'ambiente.

Si consiglia, per ridurre le attrattive nei confronti della fauna ma non abbattere completamente tutti gli esemplari arborei presenti nel sedime, di ridurre il numero di dicotiledoni, evitare nuove piantumazioni arboree ed eseguire periodiche potature allo scopo di limitare la densità delle chiome e la produzione di bacche, frutti e semi, preferibilmente da eseguire nella stagione invernale in cui il materiale da smaltire è di inferiore quantità e volumetria. Allo stesso modo, per quanto riguarda la vegetazione erbacea arbustiva, si consiglia il decespugliamento periodico delle aree a vegetazione spontanea erbacea in modo da ridurre l'attrattiva nei confronti della fauna. A seguito della bonifica dalla vegetazione infestante, si consiglia di procedere all'inerbimento come da indicazioni riportate per la gestione delle aree a prato.

Si consiglia vivamente di inerbire prima possibile tutte le aree prive di manto erboso denso (ad es. a seguito di lavori di scavo, sterri) poiché potenzialmente attrattive verso alcuni volatili.

Gestione della fauna

Si consiglia il monitoraggio della presenza della piccola fauna e loro infestazione, poiché attrattiva per molti uccelli. Si consigliano almeno due campionamenti annui da effettuarsi in maggio-giugno e prima della metà di settembre lungo transetti campione in zone prative.

Si consiglia l'individuazione e la chiusura di tutti i passaggi utilizzabili dai mammiferi di medie dimensioni in particolare per contrastare la presenza delle lepri.

Considerata la presenza dei gheppi in aeroporto e il loro coinvolgimento in eventi di *bird strike* si potrebbero eseguire due misure: una prima volta ad eliminare i posatoi di caccia attraverso l'uso di dissuasori d'appoggio su antenne e segnali a bordo pista (ENAC-APT01B) ed una seconda che consiste nella cattura incruenta mediante reti a prodina.

Si consiglia il tombamento del reticolo idrografico interno al sedime aeroportuale ad oggi in superficie, al fine di ridurre fonti idriche che possano essere luogo di attrazione per gli uccelli di ambienti fluviali e di molti macroinvertebrati.

Considerato che una grande porzione delle specie coinvolte non è stata riconosciuta, questo non esclude che ci possano essere stati impatti con altre specie in aggiunta alle specie elencate e inoltre abbiano interessato specie protette dalla Direttiva. A tal riguardo, quindi, ciò che può essere un'indicazione gestionale futura è la riduzione di tale numero di specie attraverso un monitoraggio che conduca alla discriminazione delle specie interessate.

Considerata la presenza di lepri e gli eventi *bird strike*, occorre precisare che, seppur la lepre non sia una specie elencata negli allegati della Direttiva 92/43/CEE, l'ente Gestore dello scalo ha già messo in atto pratiche preventive che consistono in una battuta di cattura degli esemplari in coordinamento della Provincia di Bergamo.

Per quanto attiene ai sistemi dissuasivi, già in uso, e considerato un incremento del numero dei voli, sono stati ipotizzati ulteriori sistemi innovativi volti a ridurre in modo drastico gli impatti; sono state scelte due tipologie di misure dissuasive da poter aggiungere a quelle già esistenti, in considerazione dell'incremento dei voli sullo scalo.

Le prime, da circolare ENAC APT-01B sono definite come "*distress call*", ovvero sistemi montati solitamente su autovetture che attraverso l'emissione di grida di pericolo registrate dal vivo da animali in difficoltà o sotto forte stress, provocano spavento e disturbo alla fauna, consentendo l'allontanamento della stessa.

La seconda è definita come LRAD (*Long Range Acoustic Device*). Si tratta di un'arma sonora non letale, utilizzabile come strumento per il controllo degli stormi e per la dissuasione di piccoli gruppi di volatili e altra fauna basata sull'emissione di suoni concentrati ad elevata potenza.

Sono stati scelti strumenti mobili in quanto, come riportato anche dalla circolare ENAC APT 01B, sono sistemi che consentono meno assuefazione degli uccelli, permettono di coprire superfici maggiori dell'aeroporto potendoli spostare lì dove si richiede l'intervento di allontanamento; inoltre, permettono di trasmettere i suoni solo quando necessario, e quindi questo consente di ottenere

maggior efficacia, e consentono di registrare i dati relativi agli avvistamenti, essendo presente un operatore in autovettura che gestisce il dispositivo.

Come documentato nell'ambito delle analisi relative alla componente Biodiversità, in considerazione delle osservazioni finora sviluppate relative ai popolamenti animali presenti in ambito aeroportuale, il loro rapporto con le Direttive (2009/147/CEE e 92/43/CEE), l'influenza esercitata dal territorio limitrofo su popolamenti del sedime, i pregressi eventi di *wildlife strike* e la prevalente localizzazione delle specie nel sedime, seppur non sia definibile una stima del numero di impatti allo scenario di progetto, è possibile definire che, gestendo in modo ottimale le superfici aeroportuali e applicando misure dissuasive idonee, si potranno contenere gli impatti con la fauna. In aggiunta, i monitoraggi continui eseguiti dalla BCU potranno apportare aggiornamenti alla conoscenza dei popolamenti e, se necessario, indirizzare lo sviluppo di ulteriori e innovative tecniche di prevenzione e dissuasione.

11.3 Interventi di inserimento ambientale e territoriale

11.3.1 Le logiche e gli obiettivi

Gli interventi di inserimento ambientale e territoriale costituiscono il naturale completamento di quella volontà e di quel conseguente approccio concettuale ed operativo che rappresentano la cifra del PSA2030, ossia dell'aver assunto quale visione al futuro alla cui attuazione è rivolto il PSA e, con esso, lo SIA quella dell'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio - BGY2030 - come una "opera territoriale".

L'applicazione di tale concetto al caso dell'Aeroporto di Bergamo al Serio si è sostanziata in un processo che è partito nel corso della congiunta redazione del PSA2030 e dello Studio di impatto di impatto ambientale e che ha trovato in quest'ultimo, grazie alle analisi ed agli approfondimenti condotti, un momento di suo perfezionamento.

In altri termini, il disegno complessivo degli interventi di inserimento ambientale e territoriale, descritti nel seguito, costituisce l'esito conclusivo di un processo che, muovendo dagli interventi a valenza paesaggistica ed ambientale definiti in sede di redazione del PSA2030, ha trovato suo completamento sulla base delle risultanze emerse dai quadri conoscitivi e dalle analisi ambientali sviluppate nell'ambito dello studio delle singole componenti ambientali.

Il quadro così ricostruito, unitamente alle risultanze derivanti dagli approfondimenti conoscitivi e dalle analisi condotte nell'ambito delle singole componenti, nonché agli interventi paesaggistico-ambientali previsti dal PSA2030, nel loro insieme hanno costituito la base di partenza sulla scorta della quale è stata sviluppata la proposta complessiva di inserimento ambientale e territoriale, la cui definizione ha seguito i seguenti passaggi metodologici:

1. Definizione del quadro degli obiettivi e delle strategie di intervento,
2. Ideazione dell'ideogramma di progetto,
3. Individuazione delle macro-categorie di intervento,
4. Definizione progettuale degli interventi di inserimento ambientale e territoriale,

5. Fasizzazione degli interventi in funzione dell'attuazione delle opere infrastrutturali previste dal PSA2030.

In coerenza con la visione al futuro che, sin dalle fasi iniziali, ha informato lo sviluppo del PSA2030 e dello SIA, ossia quella di configurare l'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio come "opera territoriale", la definizione degli obiettivi che si è inteso perseguire mediante gli interventi di inserimento ambientale e territoriale, ha assunto detta visione quale obiettivo generale.

Sempre in coerenza con l'approccio concettuale adottato, detto obiettivo generale è stato declinato in obiettivi specifici, definiti con riferimento ai tre sistemi funzionali nei quali, nel caso in specie, si è articolato il concetto di opera territoriale (cfr. Figura 11-1).

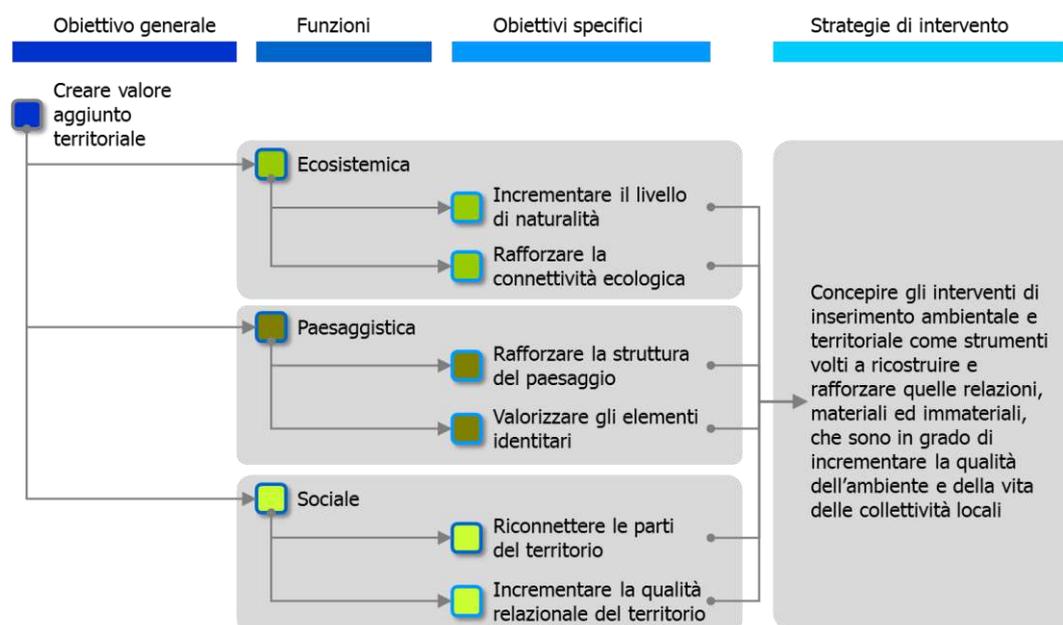


Figura 11-1 Interventi di inserimento ambientale e territoriale: Obiettivi e strategie

Muovendo dall'obiettivo generale di configurare l'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio al 2030 come opera territoriale, la strategia attraverso la quale perseguire detto obiettivo si sostanzia nella capacità degli interventi di inserimento ambientale e territoriale di operare una riconnessione del territorio, ossia nel creare nuove connessioni, materiali ed immateriali, che leghino parti, elementi e significati che ad oggi risultano interrotti e frammentati.

In altri termini, è possibile affermare che il valore aggiunto generato dal configurare BGY2030 come opera territoriale si concretizza nel concorrere a rafforzare e ricostruire quella rete di relazioni, concettuali e fisiche, atte ad incrementare la qualità dell'ambiente e della vita delle collettività locali.

11.3.2L'ideogramma progettuale ed il quadro degli interventi

Secondo il processo progettuale adottato i passaggi metodologici che hanno legato la definizione del quadro degli obiettivi e delle strategie a quella degli interventi di inserimento ambientale e territoriale, sono rappresentati da:

- Ideazione dell'ideogramma di progetto, quale immagine che, in virtù della sua orma simbolica, è in grado di esprimere la sintesi interpretativa del contesto di intervento, rappresentata attraverso gli elementi di riferimento, e la prefigurazione degli esiti originati dalla trasposizione fisica degli obiettivi progettuali assunti. In tal senso, l'ideogramma progettuale delinea il tema progettuale che si ritiene come la più completa e coerente espressione di detti obiettivi in termini fisici e costituisce lo schema di riferimento da implementare nei successivi passaggi progettuali
- Individuazione delle macro-categorie di intervento, intesa come operazione volta a definire quelle azioni da porre in essere al fine di concretizzare il tema progettuale e, con esso, gli obiettivi progettuali

Ciò premesso, per quanto attiene all'ideogramma di progetto, con riferimento alle due categorie di contenuti propri di detta tipologia di immagini, nel caso in specie questo è composto dai seguenti elementi:

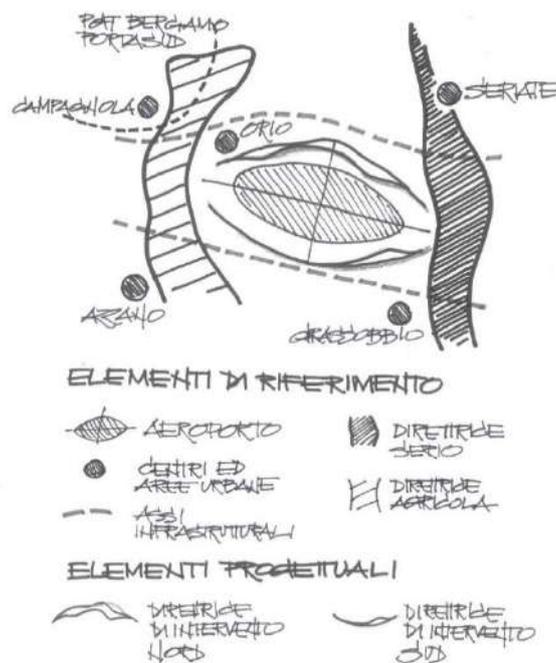


Figura 11-2 Ideogramma di progetto

In tale prospettiva, il tema progettuale è stato identificato nella creazione di un sistema connettivo, costituito da un insieme di luoghi tra loro differenti per caratteristiche formali e funzionali, concettualmente unificati dal loro essere profondamente ancorati nei fattori identitari e di specificità del contesto di intervento.

Conseguentemente, le direttrici di intervento divengono una sorta di corso d'acqua che dilata il suo alveo, ad inglobare tali fattori all'interno del suo corso, o, per converso, lo restringe in quei punti nei quali è necessario superare le strette.

Muovendo da questa impostazione comune, le due direttrici di intervento differiscono tra loro in ragione delle specificità della porzione territoriale attraversata, con ciò configurando dei temi progettuali specifici.

In breve, il tema progettuale sviluppato dalla Direttrice Nord risiede nella creazione del sistema connettivo della naturalità. La porzione territoriale interessata da detta direttrice, sia in termini generali che a confronto con quello oggetto della direttrice meridionale, si differenzia per l'ampiezza delle aree del territorio aperto da questo connesse ed attraversate, nonché per la ricchezza ed articolazione del reticolo idrografico.

Nello specifico, detta porzione territoriale presenta, ad Ovest e nella sua parte centrale, una vasta area agricola a grado di naturalità medio-basso intervallata da elementi lineari a naturalità media, mentre all'estremità orientale prevale un ampio ambito a naturalità alta, costituito dalla fascia boscata che lambisce il corso del Fiume Serio.

A fronte della situazione qui sinteticamente ricapitolata, il tema assegnato alla Direttrice Nord si sostanzia nella messa a sistema degli elementi prima indicati e nella loro valorizzazione ecologica e paesaggistica.

Relativamente al tema progettuale della Direttrice Sud, questo è stato riconosciuto nella creazione del sistema connettivo dell'urbanità. Ancorché la porzione territoriale da questo interessata presenti alle sue estremità delle aree del territorio aperto connotate da un grado di naturalità medio-basso ed alto, ad Ovest, ed alto, ad Est, la parte centrale, ossia quella direttamente attraversata da detta direttrice, si contraddistingue per la prevalenza dei tessuti edilizi e per il conseguente valore molto basso della naturalità.

In particolare, il carattere ancora irrisolto dell'area gravitante sull'asse Sp116-Via Orio al Serio-Via Matteotti, dove il paesaggio dei tessuti produttivi e delle infrastrutture è frammisto a quello di alcuni modesti enclave residenziali, unitamente alla volontà del PSA2030 di operare una riqualificazione del fronte aeroportuale prospettante verso tale asse viario, hanno indotto ad orientare la Direttrice Sud verso la creazione di nuova urbanità, mediante un'azione di riqualificazione urbana e la valorizzazione del rapporto con il Parco del Serio.

Muovendo dagli obiettivi generali e specifici definiti per ciascun sistema funzionale ed a valle della definizione dell'ideogramma progettuale, le azioni da porre in essere al fine di svolgere i temi progettuali definiti attraverso detto ideogramma, sono stati identificati nei seguenti termini (cfr. Figura 6-4).

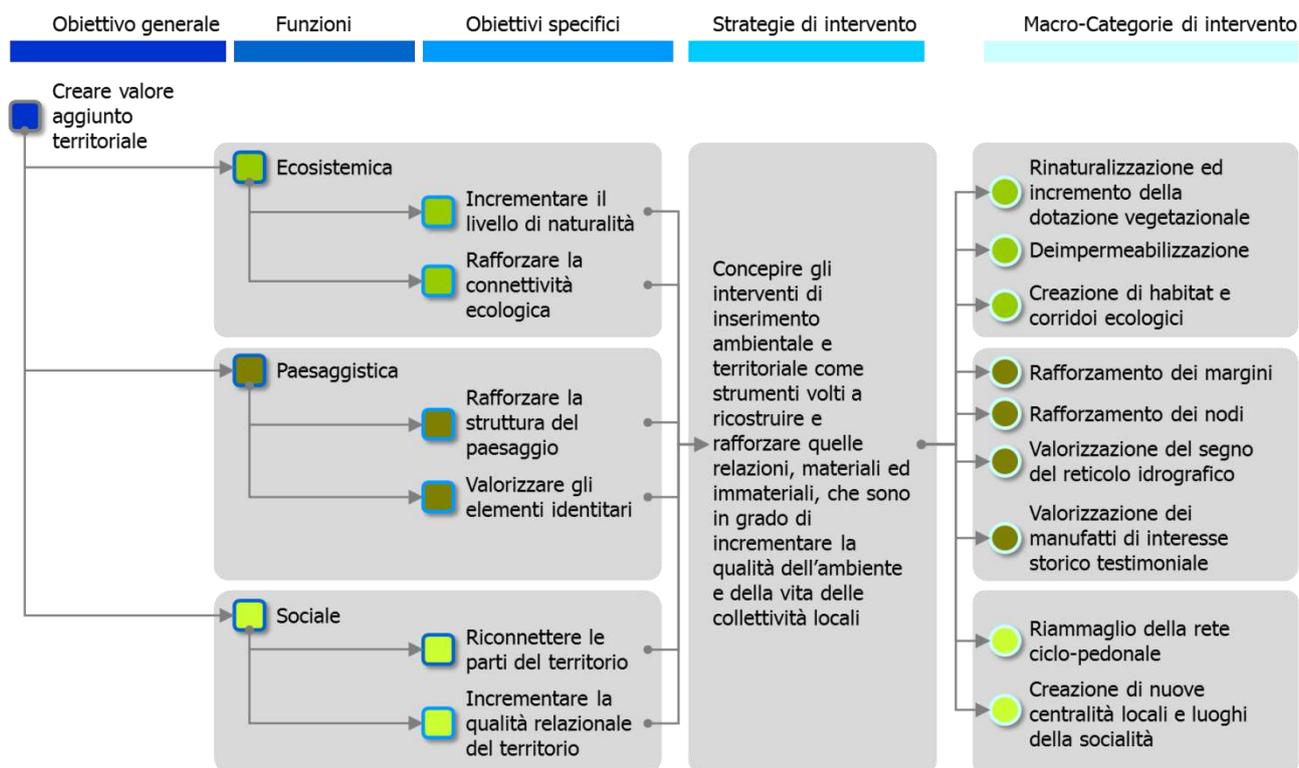


Figura 11-3 Interventi di inserimento ambientale e territoriale: Obiettivi, strategie e macro-categorie di intervento

Il complesso di azioni sopra indicato ha condotto all'individuazione delle seguenti tipologie di intervento:

- Interventi a verde, a loro volta articolati in:
 - Opere a verde,
 - Passaggi faunistici,
- Interventi di riqualificazione urbana e paesaggistici, distinti in:
 - Quinte paesaggistiche,
 - Percorsi ciclo-pedonali,
 - Aree attrezzate.

In termini complessivi, il quadro degli interventi descritti nei successivi paragrafi interessa un'area pari a 57 ettari ed a circa 7.400 metri e 7.100 metri, rispettivamente di filari arborei e di nuove piste ciclo-pedonali

A tale riguardo si sottolinea come tale dimensione costituisca circa l'84% di quella relativa all'insieme delle opere infrastrutturali previste dal PSA2030 e quasi il 400% di quelle esterne all'attuale sedime aeroportuale.

In altri termini, considerando l'insieme delle opere infrastrutturali ed ambientali-territoriali in progetto e ponendo pari al 100% la somma delle loro superfici, ne risulta che solo l'11% è rappresentato dalle opere infrastrutturali esterne all'attuale sedime, a fronte del 49% relativo a quelle interne ad esso, mentre ben il 40% è costituito dalle opere ambientali e territoriali.

In buona sostanza, è possibile affermare che esiste un rapporto di 1 a 4 tra le aree occupate da nuova infrastrutturazione aeroportuale e quelle oggetto di interventi di riqualificazione valorizzazione ambientale e territoriale.

11.3.3 Le opere a verde

Il quadro degli obiettivi specifici posti alla base del progetto e, conseguentemente, l'insieme degli interventi previsti per il loro raggiungimento vanno intesi in modo strettamente correlato, sia all'interno dei singoli funzionali che tra questi stessi.

Il potenziamento della dotazione vegetazionale esistente nell'intorno dell'aeroporto, anche mediante la deimpermeabilizzazione del suolo e la creazione di nuove fasce boscate, consente una rinaturalizzazione dello stesso, la creazione di elementi connettivi di rammaglio alla rete già esistente, il rafforzamento dei margini e la valorizzazione del segno del reticolo idrografico. Inoltre, la sostituzione delle specie invasive con specie autoctone consente una qualificazione della dotazione vegetazionale garantendo la creazione di corridoi ecologici positivi al fine di prevenire le alterazioni strutturali e funzionali degli ecosistemi e la conflittualità con le specie autoctone presenti.

Entrando nel merito delle categorie di intervento, sono state identificate le seguenti:

- Potenziamento della dotazione vegetazionale, consistente in interventi di infittimento della vegetazione in aree con livelli di naturalità alta;
- Qualificazione della dotazione vegetazionale, comprendente interventi di eradicazione della vegetazione alloctona infestante e di piantumazione di nuovi individui, da attuare in aree a media e medio-bassa naturalità;
- Rinaturalizzazione, consistente nell'impianto di nuove formazioni vegetazionali in aree a medio-bassa e bassa naturalità;
- Forestazione, consistente nella realizzazione di nuove formazioni boschive;
- Deimpermeabilizzazione, consistente nella rimozione delle superfici impermeabili.

Per quanto concerne le tipologie vegetazionali, queste sono rappresentate da:

- Formazioni prative,
- Filari arborei,
- Fasce arbustive,
- Fasce arboreo-arbustive,
- Fasce boscate,
- Masse arbustive,
- Masse arboreo-arbustive.



Legenda

Passaggi faunistici

Tipologie vegetazionale

	Formazioni prative		Fasce arboreo - arbustive		Masse arbustive
	Filari arborei		Fasce boscate		Masse arboreo - arbustive
	Fasce arbustive				

Figura 11-4 Interventi di inserimento ambientale: Tipologie vegetazionali

11.3.4I passaggi faunistici

Gli interventi di riqualificazione ecologica propongono la riprogettazione degli attraversamenti idraulici, costituiti da tombini scatolari, lungo la SS671 in prossimità dell'aeroporto, allo scopo di renderli fruibili anche dalla fauna selvatica che popola l'area, consentendo il passaggio della stessa da un lato all'altro della strada evitando il rischio di collisione con gli autoveicoli.

Sarà prevista una frangia laterale secca utilizzata per il passaggio della fauna per evitare che tutta l'ampiezza dello scatolare sia permanentemente coperta d'acqua.

Per facilitare ed "invitare" la confluenza delle specie animali verso il passaggio, sarà previsto l'inerbimento delle scarpate laterali e l'impianto di vegetazione di richiamo su entrambe le sponde con distribuzione ad imbuto.

11.3.5Gli interventi di riqualificazione urbana e paesaggistica

11.3.5.1 Le quinte paesaggistiche

Nell'ambito degli obiettivi progettuali specifici riguardanti la funzione paesaggistica, le quinte paesaggistiche rispondono all'obiettivo di rafforzare la struttura del paesaggio e specificatamente alla macro-categoria di intervento relativa al rafforzamento dei margini.

Tale macro-categoria individua nella ridefinizione formale dei margini aeroportuali lo strumento mediante il quale conferire alla struttura del paesaggio una maggiore definizione e conseguente

leggibilità, e, in tal senso, è rivolta a definire un sistema di margini al suo interno differenziato in ragione delle tipologie di paesaggio proprie dei contesti territoriali nei quali è collocato ciascun fronte aeroportuale.

Nello specifico, le quinte paesaggistiche sono costituite da rimodellamenti morfologici localizzati in prossimità del perimetro settentrionale dell'area doganale. In tal senso, il progetto prevede cinque rimodellamenti morfologici, contraddistinti da uno sviluppo planimetrico prevalentemente ellittico ed orientati con l'asse maggiore parallelamente al perimetro dell'area doganale, e con altezze comprese tra 3 e 6 metri, che digradano progressivamente a partire da Ovest verso Est.

La formazione di tali rimodellamenti avverrà mediante il riutilizzo delle terre di scavo prodotte durante la realizzazione delle opere infrastrutturali previste dal PSA2030, secondo un'articolazione temporale coerente con le fasi di attuazione del PSA stesso.

11.3.5.2 I percorsi ciclo-pedonali

I percorsi ciclopedonali rientrano nella macro-categoria di interventi relativi alla funzione sociale e segnatamente rispondono all'obiettivo specifico concernente la riconnessione delle parti del territorio.

Se difatti, da un lato, già ad oggi la porzione territoriale indagata è dotata di una rete ciclopedonale diffusa soprattutto in corrispondenza del corso del Fiume Serio e gli strumenti pianificatori prevedono una serie di interventi volti alla sua implementazione, dall'altro, persistono tuttavia alcuni punti di sconnesione che appaiono particolarmente evidenti nel caso delle relazioni Est-Ovest.

Muovendo da tali evidenze ed al fine di riammagliare la rete esistente e programmata, il progetto prevede un circuito di percorsi ciclopedonali che, aggirando l'area aeroportuale a Nord ed a Sud, collega l'abitato di Orio con il Parco del Serio, nonché le nuove centralità locali previste lungo detti percorsi, in un'ottica di ciclabilità diffusa attorno all'infrastruttura aeroportuale.

Tale circuito è stato distinto in tre itinerari, in funzione delle caratteristiche paesaggistiche dell'ambito attraversato e delle connessioni realizzate (cfr. Figura 11-5):

- *Itinerario settentrionale*, denominato "*Pedalare nel verde*",
- *Itinerario meridionale*, indicato come "*Pedalare in città*",
- *Itinerari di lungo fiume*, per tale motivo denominati "*Pedalare lungo il Serio*".

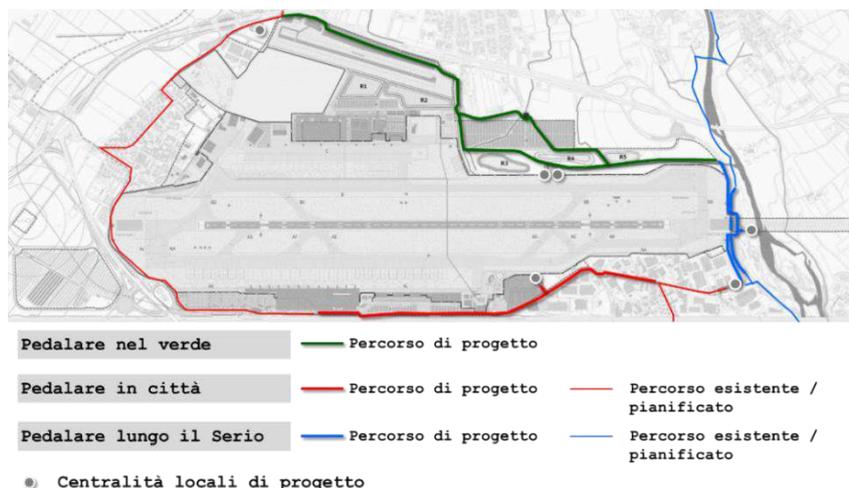


Figura 11-5 Percorsi ciclo-pedonali: Itinerari

11.3.5.3 Le aree attrezzate

Le aree attrezzate, unitamente ai percorsi ciclopedonali, appartengono alla macro-categoria degli interventi relativi alla funzione sociale e, nello specifico, sono finalizzate a creare delle nuove centralità locali atte a promuovere le attività della socializzazione e del tempo libero.

In tale ottica, il presente progetto prevede la creazione di un insieme di aree attrezzate, messe a sistema attraverso il circuito ciclopedonale descritto nel precedente paragrafo e diversificate sotto il profilo funzionale sulla base dei fattori di specificità offerti dal contesto territoriale e, in particolare, del loro essere localizzate in prossimità di un importante aeroporto.

Nello specifico, le tipologie di aree attrezzate previste sono le seguenti:

- *Aree polivalenti*: aree volte ad ospitare contemporaneamente e/o alternativamente più funzioni della socialità e del tempo libero, quali lo svago, il gioco, la cultura, la ristorazione;
- *Spotting point*: aree appositamente attrezzate per l'osservazione e la ripresa fotografica dei velivoli;
- *Giardino archeologico*: da realizzare intorno alla cisterna romana ritrovata negli anni Ottanta e segnalata nella Carta archeologica della Provincia di Bergamo.

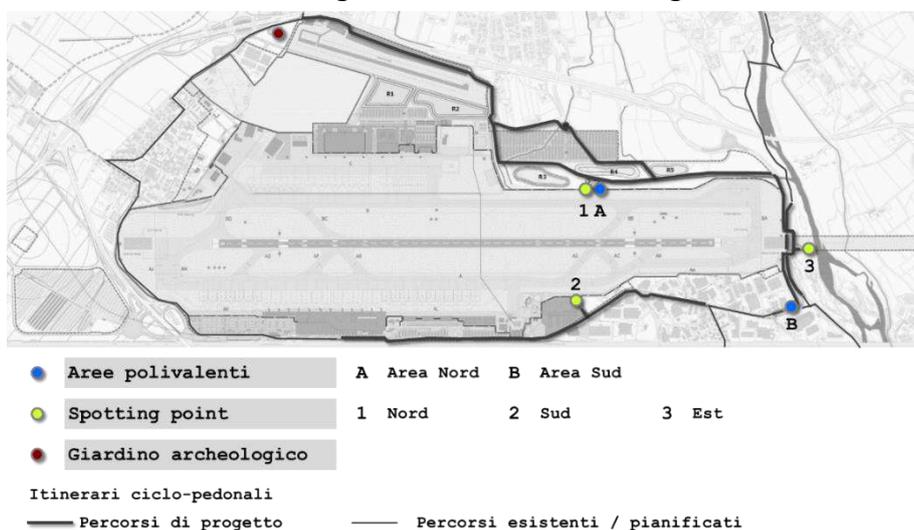


Figura 11-6 Aree attrezzate

12 IL RAPPORTO OPERA-AMBIENTE

12.1 Aria e clima

12.1.1 Gli impatti dell'opera sul clima

L'analisi emissiva di CO₂ nell'ambito aeroportuale di Bergamo

La stima dell'impatto dell'opera sul clima può essere valutata in termini di emissioni di gas ad effetto serra. Nel caso in esame sono state considerate le emissioni di CO₂, in quanto gli altri gas ad effetto serra rispetto all'anidride carbonica possono ritenersi trascurabili.

Sono state calcolate quindi le emissioni di CO₂ generate dalle sorgenti aeronautiche dell'aeroporto di Bergamo Orio al Serio, in considerazione dei previsti interventi così come indicato nel Piano di Sviluppo Aeroportuale. In particolare si è fatto riferimento alle due sorgenti principali di emissione di CO₂, ossia gli aeromobili e le centrali elettriche, termiche e frigorifere.

In termini di CO₂ si evidenzia come l'incremento di emissioni generato dagli aeromobili dallo stato attuale al 2030 risulti circa del 20%.

Tale valore percentuale può essere spiegato dal fatto che dallo stato attuale al 2030 è previsto un incremento di traffico aereo pari a circa il 23%, pertanto l'incremento di emissione di CO₂ risulta in linea e proporzionale all'aumento del traffico aereo.

Relativamente alle centrali elettriche, termiche e frigorifere, considerando allo scenario di progetto la presenza di una centrale di trigenerazione che offre l'opportunità di recuperare l'energia termica, rispetto alle centrali attuali presenti nell'aeroporto, l'incremento di emissioni di CO₂ risulta pari a circa il 3%. Parametrizzando, però, le emissioni rispetto al numero di passeggeri si può notare come in realtà al futuro le emissioni di CO₂ subiscano un decremento.

Dall'analisi complessiva delle emissioni di CO₂ generate dalle diverse sorgenti aeronautiche considerate emerge come complessivamente le emissioni dallo stato attuale al futuro aumentino, ma tale aumento è causato principalmente dall'incremento dei traffici e dei passeggeri che fruiscono dello scalo di Bergamo.

Per avere contezza di quanto l'aeroporto di Bergamo incida sulla produzione di emissioni di CO₂ in atmosfera rispetto al contesto territoriale, si è voluta fornire una stima dell'impatto dell'opera sul clima con riferimento proprio al contesto territoriale circostante l'aeroporto.

Il contributo dell'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio in termini di CO₂ prodotta

Considerando che la sorgente aeronautica, nonché i mezzi di supporto a terra (GSE) generano emissioni di CO₂, è evidente come l'incremento di traffico aereo previsto al 2030 per l'aeroporto di Bergamo Orio al Serio, generi conseguentemente un incremento di emissioni di anidride carbonica. Per quantificare tali emissioni, in termini relativi sul territorio, e per quantificare quindi l'impatto sul clima potenzialmente prodotto dagli interventi previsti dal PSA, ci si è soffermati su due aspetti che valutano:

1. il contributo, in termini di emissioni di CO₂, dell'aeroporto di Bergamo Orio al Serio sui cambiamenti climatici rispetto al settore aeronautico nazionale (attraverso l'utilizzo dei dati ISPRA);
2. il contributo, in termini di emissioni di CO₂, dell'aeroporto di Bergamo Orio al Serio sui cambiamenti climatici rispetto alla totalità delle sorgenti emmissive presenti nella Provincia di Bergamo (attraverso l'utilizzo dei dati INEMAR).

Nella tabella seguente è possibile osservare il contributo dell'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio in termini percentuali di emissioni di CO₂ rispetto all'intero settore aeronautico nazionale.

<i>CO2 Aeroporto Bergamo al 2030 (scenario simulato)</i>	<i>CO2 Settore aeronautico nazionale (ISPRA)</i>	<i>Contributo aeroportuale sul settore aeronautico nazionale</i>
76,8 kt	2.052,12 kt	3,7%

Tabella 12-1 Contributo dell'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio rispetto al settore aeroportuale nazionale

La tabella seguente riporta, invece, il contributo che le sorgenti aeroportuali previste per il 2030 (aeromobili e centrali elettriche, termiche e frigorifere) avranno sul clima rispetto alle sorgenti presenti su territorio provinciale.

<i>CO2 Aeroporto Bergamo al 2030 (scenario simulato)</i>	<i>CO2 Sorgenti complessive (INEMAR)</i>	<i>Contributo aeroportuale sulle sorgenti complessive provinciali</i>
87,9 kt	6.271 kt	1,4%

Tabella 12-2 Contributo dell'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio rispetto a tutte le sorgenti presenti nella Provincia di Bergamo

Alla luce dei risultati è evidente come allo scenario futuro di riferimento per l'aeroporto di Bergamo Orio al Serio (2030), si preveda la prosecuzione di questa politica di riduzione di emissioni di gas ad effetto serra ed in particolare della CO₂, già iniziata. Infatti, la società SACBO ha posto già da molti anni la sua attenzione verso una gestione aeroportuale ambientalmente sostenibile con l'obiettivo e la volontà di ridurre sempre di più le emissioni di CO₂.

Le politiche di gestione ambientale di SACBO

La società di gestione dell'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio è dotata di una propria Politica Ambientale che rappresenta un requisito necessario per l'ottenimento della certificazione UNI-ISO 14001. Tale certificazione contiene al suo interno l'intenzione di SACBO al controllo ed al contenimento dei consumi energetici e degli impatti ambientali generati dalle proprie attività, ivi compreso l'inquinamento atmosferico.

Tra gli obiettivi di politica ambientale si evidenzia pertanto quello di "attuare programmi miranti a ridurre i consumi energetici, a contenere l'inquinamento e, in genere, a minimizzare gli impatti ambientali negativi delle proprie operazioni, valutando, di volta in volta, la praticabilità dell'impiego delle migliori tecnologie disponibili sul mercato".

Data l'attenzione della società verso una gestione sostenibile dell'aeroporto, negli ultimi anni ha investito molte risorse in tema di gestione ed uso razionale dell'energia ed ha pertanto deciso di intraprendere l'importante percorso definito con l'Airport Carbon Accreditation per uniformare e certificare i suoi sforzi ad una consolidata metodologia analitica di stampo europeo e internazionale.

"Carbon Footprint"

Entrando nel merito del caso in esame dell'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio, si evidenzia come nell'agosto del 2014 SACBO abbia ottenuto un importante riconoscimento in relazione all'impiego delle risorse energetiche e al relativo abbattimento di consumi ed emissioni nell'aria nell'ambito delle attività di funzionamento dello scalo.

Le iniziative intraprese nel corso degli ultimi anni da SACBO in materia di risparmio e gestione dell'energia, pertanto, hanno messo in condizione la Società di poter ottenere l'accreditamento "Airport Carbon Accreditation" (ACA) di primo livello, di ACI Europe (Consiglio Internazionale degli Aeroporti Europei, che rappresenta oltre 450 scali in 45 Paesi d'Europa).

Questo riconoscimento europeo attesta l'attenzione dell'aeroporto all'inquinamento atmosferico, in termini di CO₂ prodotta, attraverso la dimostrazione di una corretta gestione dell'uso delle proprie risorse energetiche.

Piano di azione energetico 2015

L'accreditamento del secondo livello di certificazione Airport Carbon Accreditation per l'aeroporto di Bergamo, che si aggiunge alla serie di certificazioni di alto profilo comprendenti il Sistema di Gestione Ambientale ISO 14000, è un altro importante segnale di attenzione alle problematiche ambientali legate all'inquinamento atmosferico, riscaldamento globale e gas ad effetto serra.

Si tratta di un riconoscimento che premia e qualifica l'attività svolta nella gestione delle risorse energetiche, la cui ottimizzazione in termini di contenimento dei consumi rappresenta un processo legato all'efficienza dell'operatività del gestore aeroportuale nel suo complesso.

Come documento per l'accreditamento di secondo livello, SACBO ha redatto il Piano di Azione Energetico 2015 in cui vengono definite le azioni da intraprendere ed intraprese dalla Società stessa per garantire un uso razionale delle risorse, diminuendo la propria impronta ambientale e riducendo di conseguenza anche le emissioni di gas serra correlate.

I benefici della fascia boscata sulla CO₂

Rispetto a quanto esplicitato in relazione all'"Airport Carbon Accreditation" e rispetto al profilo ambientale seguito da SACBO per l'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio, si sottolinea la funzione di assorbimento della CO₂ della fascia boscata prevista in prossimità dell'aeroporto.

Nel caso in esame, tra gli interventi di inserimento paesaggistico – ambientale è stato previsto l'inserimento di aree a verde caratterizzate da diverse tipologie vegetazionali poste in prossimità dell'aeroporto di Bergamo Orio al Serio. Tali aree assumono come funzione quella di potenziamento del corridoio ecologico nonché di schermatura per il miglioramento dei caratteri percettivi e visivi del territorio. Oltre a tali funzioni la realizzazione di aree a verde agisce, come sopraddetto, sulla riduzione/compensazione delle emissioni di gas (CO₂) prodotte direttamente o indirettamente dall'aeroporto.

Per la stima effettiva dell'assorbimento della CO₂ si è preso come riferimento l'Allegato 1 dell'"Accordo di Decarbonizzazione di Bologna" in cui è stato considerato un fattore di assorbimento

pari a 6,3 tonnellate/ettaro/anno per una composizione vegetazionale corrispondente a quella prevista per l'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio appena descritta.

Pertanto, moltiplicando il fattore di assorbimento per gli ettari occupati dalla vegetazione, pari a circa 45, è stato possibile ottenere l'assorbimento totale di CO₂ in un anno, corrispondente a circa 300 tonnellate/anno.

Alla luce delle analisi fin qui condotte possono essere fatte alcune considerazioni in merito.

In primo luogo la percentuale di incremento di CO₂ generata dagli aeromobili, tra lo scenario attuale e futuro che risulta pari al 20%, rappresenta un valore cautelativo in quanto negli input del modello non sono stati inseriti i benefici derivanti dal progressivo rinnovo della flotta e dalle connesse migliori prestazioni ambientali dei nuovi aeromobili.

Inoltre tale incremento di CO₂ causato dall'aumento del traffico aereo previsto per lo scenario futuro sarà compensato dalla riduzione di CO₂ generata dalle altre attività aeroportuali (GSE e centrali elettriche) cui SACBO ha iniziato e continuerà ad applicare le proprie politiche ambientali di riduzione di emissioni di anidride carbonica.

Pertanto, le emissioni di anidride carbonica generate dalle attività interne all'aeroporto di Bergamo Orio al Serio, vengono gestite nell'ottica della sostenibilità ambientale che SACBO si impegna ad attuare e vengono monitorate grazie al Sistema di Monitoraggio delle risorse che raccoglie in continuo i dati relativi al consumo di energia. Alla luce di tali considerazioni, l'impatto generato dall'opera in esame sul clima, in termini di emissioni di CO₂, può ritenersi trascurabile.

12.1.2 Gli impatti sulla qualità dell'aria

Dai risultati delle simulazioni sono emersi dei valori di concentrazione degli inquinanti che rispettano i limiti definiti in normativa. Le simulazioni relative allo scenario attuale e di progetto hanno reso possibile un confronto analitico tra i risultati ottenuti per i due scenari di riferimento.

A tale riguardo giova ricordare che nello sviluppo degli studi modellistici sono state adottate le seguenti ipotesi cautelative:

- Peso degli aeromobili: Adozione dei valori contenuti nelle librerie di EMDS, la entità dei quali è maggiore di quella dei dati effettivi registrati dalla Società di gestione.
- Composizione della flotta aeromobili allo scenario 2030: Costanza della composizione della flotta aeromobili e conseguente mancata considerazione dei benefici derivanti dal progressivo rinnovo della flotta e dalle connesse migliori prestazioni ambientali dei nuovi aeromobili.

In primo luogo è stato, pertanto, condotto un confronto tra i valori emissivi. Per avere una visione complessiva sull'incremento di emissioni inquinanti al 2030, si riporta il confronto relativo alle emissioni generate dalla totalità delle sorgenti simulate.

	NOx	SOx	PM-10	PM-2.5
Scenario attuale (t)	389,69	24,13	5,51	5,03
Scenario 2030 (t)	430,49	29,73	6,38	6,03
Incremento %	10%	23%	16%	20%

Tabella 12-3 Confronto emissioni totali scenario attuale – scenario di progetto 2030

Alla luce di ciò nel seguito si riporta il confronto tra i valori di concentrazione dei diversi inquinanti per gli scenari simulati.

Dalla prima analisi effettuata, relativa al Biossido di Azoto, emerge un incremento massimo di circa il 27%, verificatosi sul ricettore R1, riconducibile al fatto che al futuro si prevede una maggiore operatività del gate a nord, che risulta comunque non essere critico data la bassa entità del valore di concentrazione. Si sottolinea inoltre, come per il ricettore R5, localizzato in prossimità della rete stradale simulata per il traffico indotto, si registri una riduzione percentuale per lo scenario di progetto dovuto alla migliore tecnologia in ambito veicolare prevista per il futuro, che determina una riduzione dei valori di concentrazione degli inquinanti in atmosfera (cfr. Tabella 12-4).

Ricettore	R1	R2	R3	R4	R5	R6
Scenario attuale - Media annua NO ₂ [µg/m ³]	3,20	3,32	0,43	3,97	1,29	1,81
Scenario di progetto 2030 - Media annua NO ₂ [µg/m ³]	4,06	3,65	0,45	4,24	1,17	1,87
Incremento %	+26,9	+9,9	+4,7	+6,8	-9,3	+3,3

Tabella 12-4 Confronto percentuale scenario attuale – scenario di progetto NO₂

Per quanto riguarda il particolato PM₁₀ è stato ottenuto un incremento massimo inferiore al 20%, mentre, come esplicitato nell'analisi precedente per il ricettore R5 si registra un decremento percentuale pari a circa l'8% (cfr. Tabella 12-5).

Ricettore	R1	R2	R3	R4	R5	R6
Scenario attuale - Media annua PM ₁₀ [µg/m ³]	0,24	0,16	0,03	0,12	0,13	0,14
Scenario di progetto 2030 - Media annua PM ₁₀ [µg/m ³]	0,28	0,19	0,03	0,13	0,12	0,14
Incremento %	+16,7	+18,8	0	+8,3	-8,3	0

Tabella 12-5 Confronto percentuale scenario attuale – scenario di progetto PM₁₀

Analoga analisi è stata condotta sull'inquinante PM_{2,5}, per il quale valgono le stesse considerazioni già effettuate per gli altri due inquinanti (cfr. Tabella 12-6).

Ricettore	R1	R2	R3	R4	R5	R6
Scenario attuale - Media annua PM _{2,5} [µg/m ³]	0,21	0,15	0,02	0,11	0,10	0,11
Scenario di progetto 2030 - Media annua PM _{2,5} [µg/m ³]	0,27	0,18	0,02	0,12	0,09	0,12
Incremento %	+28,6	+20,0	0	+9,1	-10,0	+9,1

Tabella 12-6 Confronto percentuale scenario attuale – scenario di progetto PM_{2,5}

Per quanto riguarda, infine, il Diossido di Zolfo, in termini di massimi orari si può notare come per alcuni ricettori sia stato registrato un decremento percentuale, riconducibile alle modifiche previste sull'utilizzo della pista e sull'operatività durante le ore del giorno. Per i ricettori in cui si è verificato un incremento percentuale, si riporta il valore massimo sul ricettore R3, che risulta pari a 62,1% (cfr. Tabella 12-7).

Ricettore	R1	R2	R3	R4	R5	R6
Scenario attuale – Max orario SO ₂ [µg/m ³]	36,19	17,43	24,30	40,76	70,00	53,52
Scenario di progetto 2030 – Max orario SO ₂ [µg/m ³]	33,00	16,32	39,40	46,33	75,66	48,37
Incremento %	-8,8	-6,4	+62,1	+13,7	+8,1	-9,6

Tabella 12-7 Confronto percentuale scenario attuale - scenario di progetto SO₂ max orario

Di seguito si riportano, inoltre, i risultati ed i calcoli effettuati per i massimi giornalieri relativi all'inquinante SO₂, per i quali il valore massimo di incremento percentuale è riscontrato in prossimità del ricettore R3.

Ricettore	R1	R2	R3	R4	R5	R6
Scenario attuale – Max giornaliero SO ₂ [µg/m ³]	2,33	2,18	1,17	2,52	5,29	2,46
Scenario di progetto 2030 – Max giornaliero SO ₂ [µg/m ³]	4,41	2,39	2,55	2,85	5,45	3,79
Incremento %	+89,3	+9,6	+117,9	+13,1	+3,0	+54,1

Tabella 12-8 Confronto percentuale scenario attuale - scenario di progetto SO₂ max giornaliero

Per quanto riguarda l'analisi sui ricettori per la vegetazione, il confronto effettuato sull'NO_x e sull'SO₂ ha portato ai seguenti risultati. Si sottolinea come il decremento relativo al ricettore V2 per l'NO_x sia da attribuire alla vicinanza della rete stradale, per cui al futuro si prevede un miglioramento in termini di inquinamento atmosferico generato dal traffico veicolare, stante il miglioramento tecnologico, a basso impatto ambientale, sui veicoli.

Ricettore	V1	V2	V3
Scenario attuale - Media annua NO _x [µg/m ³]	4,67	3,88	13,65
Scenario di progetto 2030 - Media annua NO _x [µg/m ³]	5,12	3,56	13,39
Incremento %	+9,6	-8,2	-1,9

Tabella 12-9 Confronto percentuale scenario attuale - scenario di progetto NO_x

Ricettore	V1	V2	V3
Scenario attuale - Media annua SO ₂ [µg/m ³]	0,30	0,12	0,75
Scenario di progetto 2030 - Media annua SO ₂ [µg/m ³]	0,31	0,15	0,77
Incremento %	+3,3	+25,0	+2,7

Tabella 12-10 Confronto percentuale scenario attuale - scenario di progetto SO₂ media annua

In conclusione, alla luce delle analisi fin qui condotte, è possibile notare che, nonostante l'incremento dei livelli di concentrazione allo scenario futuro rispetto allo stato attuale, è evidente la moderata entità dei valori assoluti in entrambi gli scenari che risultano essere nettamente al di sotto dei limiti normativi.

Inoltre stante le condizioni già critiche di qualità dell'aria della zona circostante, registrate dalla centralina di riferimento di Via Meucci, la verifica condotta ha portato alla determinazione del contributo aeroportuale in termini percentuali in relazione alla qualità dell'aria complessiva che risulta essere notevolmente basso.

Pertanto, si può concludere che considerando gli interventi previsti per l'aeroporto di Bergamo Orio al Serio, l'esercizio dell'aeroporto al 2030 non risulta essere critico in termini di inquinamento atmosferico.

12.2 Geologia e Acque

Da un punto di vista geologico-strutturale e paleogeografico, l'area interessata dagli interventi previsti dal PSA dell'Aeroporto Bergamo Orio al Serio si inserisce in un contesto di "avanfossa" dominato in superficie da alternanza di sedimenti a natura frammista, da silicoclastica ad alluvionali in continuità stratigrafica su un basamento flyshoide.

L'area del sedime aeroportuale poggia nella parte Nord-Est sul Supersistema di Gorle, nella parte centrale sul Supersistema della Morla per poi ripoggiare, nel settore Est sia sul Supersistema della Morla e della Selva di Clusone. L'interezza dei tre supersistemi indicano che l'intero aeroporto poggia su sedimenti che colmano una pianura alluvionale, generata nella sua quasi totalità dalla storia morfogenetica del Fiume Serio.

Per quanto concerne le caratteristiche geotecniche dei terreni del sedime aeroportuale, dallo studio commissionato dalla società SACBO, sono stati individuati tre strati:

- "Strato 1", costituito da sabbia limosa, argilla ghiaiosa con consistenza medio –scarsa;
- "Strato 2", costituito da ghiaietto e sabbia limosa di media consistenza;
- "Strato 3", costituito da ghiaia e sabbia addensati, rilevato sino alla massima profondità investigata dalle indagini (25 m dal p.c.), di elevata consistenza. All'interno di questa unità, sono stati rinvenuti con una certa continuità areale ed a profondità variabile, strati di spessore metrico con una componente sabbiosa e limosa prevalente, caratterizzati da valori di SPT inferiore a 15.

Sul lato est del sedime aeroportuale, dalle indagini geognostiche si riscontra la presenza di materiale di riporto, con distribuzione areale e verticale molto variabile, costituito da terreni limoso-sabbiosi inglobanti laterizi, detriti di demolizioni e vario materiale di origine antropica.

Per quanto riguarda l'inquadramento sismico, secondo quanto determinato dalla DGR. 11 luglio 2014 – n.X/2129, l'area aeroportuale è classificata come Zona 3, ovvero a pericolosità sismica bassa.

Il contesto territoriale nel quale è collocato l'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio è connotato, oltre che dal corso del fiume Serio, dalla presenza di alcune rogge con deflusso Nord-Sud; l'insieme di questi corsi d'acqua artificiali appartiene al Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca, ed in particolare all'impianto consortile di Roggia Morlana e derivate.

Dal punto di vista della pianificazione di settore, il territorio in esame è governato dal Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) del Distretto idrografico Padano, approvato con Delibera n. 2 del Comitato Istituzionale Integrato del 3 marzo 2016 e successivamente approvato con DPCM del 27 ottobre 2016.

Parte integrante del PGRA sono le Mappe della pericolosità nelle quali sono individuate le aree appartenenti alle classi:

- Elevata: alluvioni frequenti - Tempo di ritorno 30 ÷ 50 anni;
- Media: Alluvioni Poco frequenti – Tempo di ritorno 100 ÷ 200 anni;
- Bassa: Alluvioni rare - Tempo di ritorno fino a 500 anni.

Per quanto segnatamente riguarda l'aeroporto, le uniche aree del sedime aeroportuale ricadenti nelle delimitazioni delle mappe di PGRA sono localizzate in prossimità della testata 28 e sono classificate come aree a pericolosità P1 – Bassa. Le aree a pericolosità P3 – Elevata, poste a tergo di quella P1 – Bassa, interessano la sponda in destra idrografica del Fiume Serio.

Per quanto riguarda lo stato qualitativo delle acque superficiali, dal monitoraggio condotto da ARPA Lombardia è possibile conoscere lo stato ecologico e chimico del corso d'acqua relativo a due stazioni poste a monte e a valle dell'infrastruttura aeroportuale, ovvero quelle di quelle Seriate e di Mozzanica.

Dal confronto dei risultati dei monitoraggi condotti da ARPA Lombardia, riportati all'interno della Parte 2 "Lo stato attuale: l'ambiente e l'opera" nell'ambito del capitolo relativo allo stato attuale della tematica ambientale indagata, si nota come lo stato chimico del corso del Fiume Serio risulta essere buono per entrambi i punti di monitoraggio; per quanto attiene lo stato ecologico, si è registrato un miglioramento della situazione (passaggio da scarso a sufficiente) dal periodo di monitoraggio 2009÷2011 al periodo 2012÷2014.

In riferimento all'ambiente idrico sotterraneo, l'area di studio in cui è inserito l'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio si colloca all'interno del complesso idrogeologico "Depositi quaternari" ed in particolare nei seguenti subcomplessi:

- ISS - Idrostruttura Sotterranea Superficiale: GWBISSAPAO - Corpo idrico sotterraneo superficiale di Alta Pianura Bacino Adda – Oglio;
- ISP - Idrostruttura Sotterranea Profonda: Corpo ISP di Alta e Media Pianura lombarda.

Per quanto concerne lo stato quantitativo delle acque sotterranee, sono stati presi a riferimento i pozzi della rete di monitoraggio ARPA Lombardia più prossimi al sedime aeroportuale. L'analisi dei risultati sulla qualità delle acque sotterranee evidenzia come, dal 2009 al 2012, l'indice SCAS presenti una leggera flessione verso il peggioramento, soprattutto per la zona di Bergamo ove si rileva una soglia di attenzione per quanto riguarda l'Antimonio ed una di carenza in ragione del Cromo VI.

In merito alla vulnerabilità intrinseca della falda, secondo la metodologia implementata da Regione Lombardia, il valore medio sia della capacità protettiva del suolo che della vulnerabilità idrogeologica determinano una vulnerabilità intrinseca media su tutto il contesto aeroportuale.

Entrando nel merito del rapporto Opera-Ambiente, le tipologie di impatto potenziale determinato dalle opere ed interventi oggetto del PSA sono state identificate sulla base del quadro di contesto qui sintetizzato nei suoi elementi essenziali e delle caratteristiche di dette opere ed interventi.

Nel caso del parametro di analisi ambientale Geologia e Acque le dimensioni di analisi delle iniziative del PSA in oggetto sono state identificate nell'Opera come manufatto, avente ad oggetto la diversa configurazione dimensionale e fisica dell'intera infrastruttura aeroportuale.

Nello specifico, per quanto attiene la considerazione della dimensione fisica dell'opera come manufatto, le tipologie di impatto potenziale prese in esame sono state considerate la modifica dell'apporto idrico in falda, in ragione della presenza di nuove aree pavimentate, e la modifica delle condizioni di deflusso idrico superficiale come conseguenza della presenza di nuovi manufatti infrastrutturali ed edilizi.

Modifica dell'apporto idrico in falda

Seppur gran parte degli interventi di nuova infrastrutturazione previsti dal PSA2030 e segnatamente la totalità di quelle che interessano la porzione del sedime aeroportuale prospettante verso l'Autostrada A4, insistono su aree che allo stato attuale sono già impermeabilizzate, la realizzazione di nuove pavimentazioni impermeabili (infrastrutture di volo, piazzali, aree pavimentate) potrebbero interferire con il naturale apporto di acque in falda.

Stante tale possibile interferenza, il previsto sistema di gestione delle acque meteoriche da parte del PSA garantirà, da un lato la comunicazione tra acque di superficie e di falda, e, dall'altro evitando l'infiltrazione nel terreno di potenziali sostanze inquinanti.

Si evidenzia inoltre che, nell'ambito degli interventi previsti dal PSA, ed in particolare per quanto concerne le opere di inserimento paesaggistico, è prevista la deimpermeabilizzazione dell'area efferente il parcheggio di pertinenza dell'Aeroclub (ambito a sud ovest dell'Aeroclub) e della nuova viabilità di accesso all'area merci e servizi aeroportuali nord pari a circa 40.000 m² di superficie oggi asfaltata. Tale intervento garantirà la naturale infiltrazione delle acque piovane nel suolo e in conseguente apporto idrico in falda.



Figura 12-1 Assetto finale al 2030 e foto simulazione dell'intervento di deimpermeabilizzazione

Stanti la localizzazione degli interventi e le modalità di gestione previsti dal PSA, l'impatto relativo alla modifica dello stato quantitativo delle acque sotterranee interessate dal progetto in esame può essere considerato trascurabile.

Modifica delle condizioni di deflusso idrico superficiale

Per quanto attiene la potenziale modifica delle condizioni di deflusso idrico superficiale, tale effetto può essere correlato alla variazione della sezione idraulica determinata dalla presenza di nuovi manufatti infrastrutturali all'interno di aree allagabili o dalla tombinatura di canali artificiali.

Premesso che per quanto attiene a tale ultima tipologia di azione di progetto, la tombinatura riguarderà solo brevi tratti di canali i cui successivi tratti sono già tombinati e che detti interventi saranno attuati senza restringimenti o cambiamenti di sezione, ne consegue che la modifica delle condizioni di deflusso idrico superficiale risulta unicamente connessa alla presenza delle opere necessarie alla messa a norma della RESA⁵ pista 10.

Con riferimento a detto intervento, occorre in primo luogo ricordare che la soluzione prescelta discende da un processo di ottimizzazione progettuale nell'ambito del quale è stata presa in considerazione anche un'ipotesi di tipo canonico, che prevede la RESA mediante un'area in erba di larghezza pari a 150 metri e lunghezza di 240 metri.

Posto che, a differenza di detta ultima ipotesi, la soluzione di progetto, grazie all'utilizzo di "letti d'arresto"⁶, presenta una dimensione pari a 90 metri in larghezza ed a 150 metri in lunghezza, è possibile affermare che la scelta di un'ipotesi connotata da un minor ingombro si configura come azione rivolta a ridurre, già in sede progettuale, la potenziale modifica delle condizioni di deflusso idrico superficiale.

Ciò premesso, per quanto attiene il rapporto intercorrente tra le opere necessarie alla messa a norma della RESA 10 ed il regime d'uso definito dalla pianificazione di settore (Piano di Gestione del Rischio di Alluvione e Piano di assetto idrogeologico), risulta possibile affermare che l'intervento di adeguamento della RESA pista 10 rientra nelle fattispecie definite dall'articolo 38 delle NA del PAI, non solo in quanto rientrante tra «le opere pubbliche o di interesse pubblico, riferite a servizi essenziali non altrimenti localizzabili», quanto soprattutto in ragione delle risultanze delle verifiche idrauliche riportate all'elaborato D del PSA, le quali hanno evidenziato come la capacità di invaso allo stato di progetto risulti incrementata rispetto all'attualità.

In ragione di quanto sopra riportato, il potenziale impatto relativo alla modifica delle condizioni di deflusso superficiale può essere ritenuto trascurabile.

12.3 Territorio e patrimonio agroalimentare

Le azioni previste dal Piano rilevanti ai fini della componente in esame possono essere individuate, in fase costruttiva, nell'approntamento delle aree di cantiere e relativo scotico vegetale con conseguente occupazione del suolo e, in fase fisica, nella presenza di manufatti infrastrutturali determinata dall'espansione del sedime aeroportuale. Per quanto attiene alla prima di dette azioni, la tipologia di impatto a questa connessa è identificata nella perdita di superfici agricole con conseguente danno alla produttività e redditività delle stesse. La seconda azione, invece, determina

⁵ Si ricorda che il termine RESA è l'acronimo di runway end safety area, con il quale si identifica l'area di sicurezza di fine pista prevista simmetricamente al prolungamento dell'asse pista di volo al fine di minimizzare i danni in caso di uscita di pista degli aeromobili e di facilitare l'intervento dei veicoli di soccorso ed antincendio.

⁶ Con il termine "letti d'arresto" si intende identificare blocchi alleggeriti di calcestruzzo cellulare che, essendo in grado di collassare sotto l'azione del carrello di un aeromobile, garantiscono una progressiva decelerazione del velivolo fino al suo completo arresto.

la presenza di nuove aree aeroportuali che occuperanno delle porzioni di suolo modificandone l'utilizzo attuale.

Un primo approccio analitico necessario alla presente analisi è stato quello di considerare l'ambito territoriale di riferimento in cui si inquadra l'opera: la gran parte del territorio oggetto di esame, è stata trasformata ad opera dell'uomo da ormai molto tempo. Analizzando l'evoluzione dell'uso e copertura del suolo registrata nel periodo 1954-2015 a livello regionale, appare evidente la dinamica di crescita urbana che ha determinato un aumento delle aree antropizzate a discapito prevalentemente dei territori boscati e ambienti seminaturali e delle aree agricole (cfr. Figura 12-2).

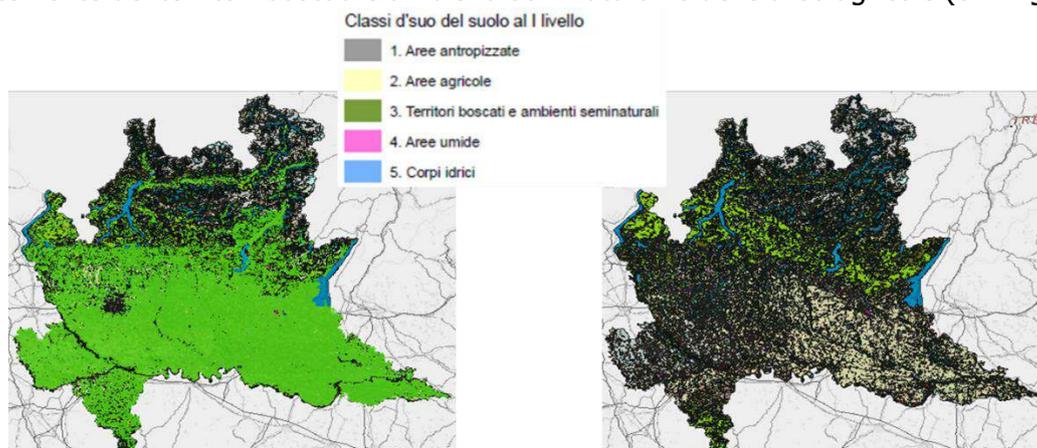


Figura 12-2 Uso e copertura del suolo nel 1954 (a sx) e nel 2015 (a dx) nella Regione Lombardia (Fonte: Uso del suolo storico 1954 e Dusat 5.0 – Uso del suolo 2015, Geoportale Regione Lombardia)

In Lombardia la contrazione della superficie agricola è un fenomeno molto marcato specialmente nella provincia di Bergamo, con una riduzione di circa il 24% di SAU e SAT.

Il settore industriale nella provincia di Bergamo rappresenta il 53% delle attività; il settore terziario raccoglie il 44% dell'economia provinciale, mentre le attività agricole non superano il 3%. L'agricoltura della provincia di Bergamo ricopre in termini occupazionali solo il 2 % della popolazione attiva. Nonostante ciò, il settore agricolo svolge un ruolo strategico nel quadro dell'intera economia provinciale; questo perché attorno al comparto primario ruotano tutta l'industria di trasformazione agroalimentare provinciale, gran parte dell'economia delle zone svantaggiate montane e l'intero sistema socio-economico delle zone rurali.

Infatti, in virtù della sua ripartizione altimetrico-territoriale, la superficie della provincia di Bergamo riflette una forte diversificazione. Questa situazione in pianura, in cui si inquadrano le opere oggetto dell'intervento in esame, porta l'agricoltura ad essere un settore competitivo basato sull'allevamento di bovini (carne e latte), suini e sulla cerealicoltura.

Analizzando il dato per i comuni interessanti dal progetto (Azzano San Paolo, Bergamo, Grassobbio, Orio al Serio, Seriate) si osserva che il numero di aziende presenti in questi comuni è molto limitato rispetto al totale delle aziende presenti sul territorio provinciale (9.394 aziende nel 2000 e 6.495 aziende nel 2010)

Le superfici utilizzate SAU più consistenti riguardano i seminativi e i prati permanenti e, in misura minore e ridotta, le legnose agrarie.

Relativamente al bestiame, la numerosità degli allevamenti italiani al 2010 è in netto calo rispetto al 2000 (-41,3%). In Lombardia la riduzione degli allevamenti ha investito il settore in modo meno accentuato rispetto al resto dell'Italia; infatti, le aziende con allevamenti subiscono nell'ultimo decennio un calo di circa un quinto (-21,8%). Tale riduzione è ancora più consistente per le aziende ubicate in pianura (-26,9%) come nel caso della provincia di Bergamo nel territorio interessato dalle opere in progetto.

In termini zootecnici si osserva che nei comuni interessanti dal progetto (Azzano San Paolo, Bergamo, Grassobbio, Orio al Serio, Seriate) sono presenti poche aziende agricole con allevamenti e la maggior parte riguardano gli allevamenti di bovini.

In relazione alla produzione di qualità di prodotti *Food and Wine nazionale*, la Lombardia individua 21 prodotti DOP, tra cui prevalgono i formaggi, e 14 prodotti IGP, tra cui prevale la preparazione di carni, per un totale di 35 prodotti agroalimentari. Tali prodotti trovano posto tra i primi 10 prodotti DOP e IGP nazionali. A livello locale, l'agricoltura bergamasca è caratterizzata da una grande varietà di produzioni tipiche, una ricchezza dovuta anche alle diverse realtà territoriali (pianura, collina e montagna) che presentano peculiarità, tradizioni e vocazioni colturali molto variegate. Il settore vitivinicolo conta anche 11 vini con marchio IGT prodotti nelle zone collinari della provincia.

Sulla scorta della ricostruzione dello stato attuale appena descritto e sulla base della conoscenza degli input progettuali sono state valutate le tematiche chiave del rapporto Opera – Territorio e patrimonio agroalimentare che riguardano l'ampliamento del sistema aeroportuale, inteso come occupazione di suolo e, perciò, sottrazione di aree agricole e tipologie colturali, in fase di realizzazione dell'opera, e modifica degli usi del territorio in atto dovuta alla perdita di suolo occupata da nuove superfici aeroportuali.

In considerazione dell'opera in fase di costruzione, si ipotizza che l'attività di scotico eseguita ai fini dell'approntamento delle aree di cantiere attraverso la trasformazione dell'assetto dei suoli, potranno comportare una perdita di aree agricole e, di conseguenza, al livello locale, una riduzione dell'idoneità e della funzionalità di tali superfici.

La stima del consumo delle superfici agricole è stata effettuata mediante l'individuazione delle tipologie delle aree agricole desunte dall'uso suolo della Regione Lombardia (anno 2015) e di come le opere in progetto ne determinino una perdita ed una trasformazione definitiva in altra destinazione d'uso. La stima dell'interferenza è stata valutata sulla base della tipologia culturale sottratta, dell'estensione di territorio agricolo sottratto, in particolar modo riferito alla superficie agricola utilizzata di ogni tipologia culturale e dell'incidenza della sua perdita sul territorio locale.

La realizzazione delle opere previste dal PSA2030 comporterà un'occupazione di suolo ed una modifica dell'uso del suolo. Tale interferenza è stata valutata sulla base della tipologia delle aree sottratte in maniera definitiva dal progetto.

Consumo di aree agricole

Gli interventi in progetto i sottraggono complessivamente una superficie agricola di quasi 26 ha (Tabella 12-11).

Tipologie agricole	Bergamo	Grassobbio	Seriate	Totale
<i>Seminativi</i>	0,19	0,26	18,36	18,81
<i>Colture floro-vivaistiche</i>	0,23	0	0	0,23
<i>Prati permanenti</i>	2,36	0,27	4,28	6,91
di cui con specie arboreo-arbustive	0	0,01	1,95	1,96
di cui senza specie arboreo-arbustive	2,36	0,26	2,33	4,95

Tabella 12-11 Superfici agricole utilizzate (in ha) sottratte nelle aree di intervento

Relativamente a tali comuni la superficie agricola utilizzata delle tipologie colturali interferite è stata confrontata con la SAU comunale per individuare la rilevanza della tipologia in esame all'interno del comparto agricolo locale. I risultati hanno rilevato un'incidenza inferiore o pari all'1% per i comuni di Bergamo e Grassobbio e un'incidenza inferiore al 10% per il comune di Seriate per tutte le tipologie colturali interferite, ad eccezione dei prati permanenti nel comune di Grassobbio per i quali si ha un'incidenza del 26%.

Per la realizzazione delle opere in progetto non si è riscontrata alcuna interferenza significativa con le colture per le quali sono attivi sistemi di certificazione riconducibili alle produzioni agricole di qualità (in particolare, aziende operanti nel regime del Reg. 834/2007/CE biologico) né tantomeno con la presenza di zootecnia. Inoltre, considerati gli interventi in progetto esterni al sedime aeroportuale attuale, che andranno ad incidere in minima parte rispetto alla totalità degli interventi previsti e che occuperanno una superficie di suolo comunque limitrofa all'impronta attuale dell'aeroporto e, per questo, in continuità con la stessa, non si ritiene significativa la potenziale interferenza alla frammentazione ed interclusione dei fondi agricoli e la loro potenziale compromissione dal punto di vista di funzionalità e potenzialità.

In generale, considerando le aree di intervento nella loro totalità, seppure si assiste ad un consumo delle aree agricole, considerata l'esigua percentuale delle aree e le ridotte superfici estensionali e la loro rappresentatività in relazione alle tipologie colturali rilevate, non significativa rispetto al territorio comunale, si può affermare che l'impatto sia contenuto.

Modifica degli usi in atto

In riferimento alla modifica dell'uso del suolo, è necessario evidenziare che i siti ove si prevede la realizzazione dell'eventuale area di cantiere fisso, ossia il cantiere logistico ed il deposito temporaneo del terreno vegetale, si trovano all'interno dell'attuale area di sedime o di quella di progetto, così da minimizzare l'entità delle superfici occupate temporaneamente.

In considerazione dell'entità delle aree che, per essere incluse all'interno del sedime aeroportuale di progetto, subiranno una modifica dell'uso del suolo e della vocazione di dette aree, in gran parte adibite ad uso agricolo, tale effetto può essere ritenuto non significativo.

12.4 Biodiversità

Per quanto concerne la componente in esame, è da sottolineare il fatto che gli interventi previsti dal Piano si sviluppano per la maggior parte nell'area interna all'attuale sedime aeroportuale, già pavimentate o in presenza della vegetazione aeroportuale che, in quanto tale, è sottoposta a procedure periodiche di manutenzione in accordo a quanto previsto dalle procedure di sicurezza aeroportuale, che sarà lievemente modificata nel suo assetto spaziale mediante il potenziamento e la riqualificazione delle infrastrutture di volo e terminal e delle strutture ad essi associate.

A fronte dei suddetti interventi si devono considerare le opere a verde, che fanno parte integrante degli interventi di progetto, pensate e sviluppate non come singoli interventi, bensì come disegno complessivo ed unitario atto ad incrementare la naturalità locale e a valorizzare il territorio, ripristinando la dotazione vegetazionale dell'area sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo con specie autoctone e recuperando l'attuale frammentazione dovuta principalmente alla presenza dell'aeroporto, delle infrastrutture viarie e dei centri urbani.

Un primo approccio analitico necessario alla presente analisi è stato quello di considerare l'ambito territoriale di riferimento in cui si inquadra l'opera con le sue popolazioni vegetali ed animali, le sue unità ecosistemiche, le aree di interesse naturalistico sottoposte ai diversi livelli di tutela e le reti ecologiche, sia a scala vasta sia a scala locale, in quanto lo stato attuale ci aiuta a comprendere le condizioni ambientali che già coesistono con l'opera stessa e gli equilibri ecologici raggiunti, anche se profondamente modificati ed alterati rispetto a quelli originari e potenziali.

L'opera si configura in un'area già profondamente antropizzata con caratteri naturalistici diversi rispetto a quelli originari, caratterizzata in prevalenza da tessuto urbano ed agricolo, in cui la fauna si è adattata alle trasformazioni imposte dall'uomo selezionandosi nel suo percorso evolutivo e prediligendo specie più ubiquitarie e meno sensibili. La vegetazione appare in genere degradata con presenza diffusa di robinieti fortemente ceduti e specie alloctone ed esotiche come *Robinia pseudoacacia* e *Ailanthus altissima* che grazie alla loro capacità di riproduzione agamica molto veloce riescono a diffondersi molto rapidamente a discapito delle specie autoctone. Non mancano però eccezioni di pregio naturalistico, confinate nei primi rilievi collinari retrostanti la città di Bergamo e lungo il corso del Fiume Serio (es. Parco del Serio, Parco del Rio Morla e delle rogge, Parco del Serio Nord, Parco Agricolo Ecologico, Parco dei Colli di Bergamo, Parco Naturale dei Colli di Bergamo, il SIC "Boschi dell'Astino e dell'Allegrezza") dove si ha ancora la presenza della vegetazione tipica dell'area (*Quercus robur*, *Salix alba*, *Populus nigra*, *Sambucus nigra*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus ornus*, *Acer campestre*, *Ulmus minor*, ecc.).

La pianura è caratterizzata da un reticolo idrografico a orientamento prevalente nord-sud che è composto in particolare dal Fiume Serio e da un fitto reticolo di canali irrigui che, nel loro insieme, costituiscono, inoltre, importanti aree per la sosta delle specie avifaunistiche migratorie. Le aree agricole della pianura e la città diffusa di Bergamo sono caratterizzate da una struttura vegetazionale definita come "sistemi verdi", prevalentemente composti da filari, siepi e fasce o macchie alberate. Ben distribuiti sul territorio, seppur quantitativamente marginali, essi hanno una rilevante valenza per le funzioni ambientali e paesaggistiche che svolgono in pianura per la ricettività faunistica

dell'area, in particolare composta da specie animali opportuniste o tipiche di ambienti agricoli (*Mustela nivalis*, *Martes faina*, *Apodemus sylvaticus*, *Erinaceus europaeus*, *Microtus savii*, *M. arvalis*, *Lepus europaeus*, ecc.), anche se a causa del forte impatto antropico non presentano interessanti specie di valore botanico.

Se la classe degli anfibi (*Bufo viridis*, *Bufo bufo*, *Rana synklepton*, *Salamandra salamandra*, *Hyla intermedia*, *Rana dalmatina*, *Rana latastei*, ecc.) presenta maggiore elettività per gli ambiti umidi, essendo più vincolata per la riproduzione, al contrario i rettili (*Anguis fragilis*, *Hierophis viridiflavus*, *Natrix natrix*, *Zamenis longissimus*, *Podarcis muralis*, *Vipera aspis*) risultano maggiormente distribuiti nell'ambito pianiziale frequentando sia zone aperte che ecotonali.

Relativamente alle specie avifaunistiche, data la caratteristica del territorio, le più comuni sono *Columba livia*, *Corvus cornix* e *Sturnus vulgaris* che testimoniano il forte grado di antropizzazione del territorio in esame, oltre *Passer italiae*, *Sylvia atricapilla*, *Hirundo rustica*, *Streptopelia turtur*, *Apus apus*, *Anas platyrhynchos*, *Alauda arvensis*, *Lanius collurio* e *Chroicocephalus ridibundus*.

Sulla scorta della ricostruzione del quadro conoscitivo e sulla base della conoscenza degli input progettuali sono state valutate le tematiche chiave del rapporto Opera – Biodiversità che riguardano l'ampliamento del sistema aeroportuale, inteso come occupazione di suolo e, perciò, sottrazione di habitat, in fase di realizzazione dell'opera, la modificazione della connettività ecologica dovuta non solo all'eliminazione o all'alterazione di habitat, quanto anche alla presenza di una barriera fisica identificata dall'opera stessa, il rischio di mortalità dell'avifauna e di altra fauna selvatica per collisioni (*wildlife strike*) e le alterazioni comportamentali dell'avifauna a seguito della modificazione del clima acustico.

Se da un lato l'ampliamento previsto dal PSA 2016-2030 non ha evidenziato effetti negativi significativi sulla componente in esame, in relazione principalmente alla perdita di unità ecosistemiche, funzionali anche alla Rete ecologica, e alla modificazione della connettività per la presenza di nuove superfici artificiali, da un altro lato il suddetto Piano consente una valorizzazione del territorio prevedendo da progetto degli interventi di inserimento ambientale atti a rinaturalizzare e a riconnettere il territorio, anche secondo quanto riportato dagli strumenti di pianificazione territoriale vigenti.

Gli interventi di inserimento ambientale non solo comporteranno un incremento della dotazione vegetazionale dell'area, con la creazione di nuove aree e il potenziamento di quelle esistenti connesse tra di loro e con quelle già presenti, quanto soprattutto contribuiranno ad un incremento di biodiversità in termini di specie, con l'introduzione di specie autoctone e la sostituzione di quelle alloctone e infestanti e la diversificazione delle biocenosi, contrastando in tal senso quella "omogeneizzazione agricola" originata da una serie di trasformazioni del territorio nel tempo che hanno portato ad avere oggi una situazione completamente differente dal contesto originario sotto il punto di vista naturalistico ed ecosistemico.

La superficie totale in cui è previsto l'incremento della naturalità e la creazione di nuovi habitat nell'area prossima al tracciato di progetto, con la finalità anche di integrare la rete ecologica locale in modo da potenziare la connettività ecologica e la biodiversità locale, è di circa 57 ha. Considerando la totalità degli interventi previsti dal piano, quali sia gli interventi infrastrutturali esterni ed interni all'attuale sedime aeroportuale, sia quelli di inserimento ambientale a valenza territoriale, risulta che

le opere a verde ne rappresentano il 40% mentre gli interventi a valenza infrastrutturale il 60%, di cui l'11% quelli esterni all'impronta attuale aeroportuale.

Sottrazione di habitat e biocenosi

In ragione dell'analisi ambientale condotta relativamente ai vari interventi previsti dal Piano, tra le diverse azioni relative alla fase di costruzione quelle più di rilievo ai fini della presente analisi consistono nell'approntamento delle aree di cantiere e nelle connesse operazioni di scotico che comportano l'asportazione degli elementi vegetazionali e del terreno vegetale e di conseguenza la perdita di habitat.

Le aree di intervento sono per la loro maggior parte costituite da aree artificiali già pavimentate e dal verde aeroportuale che costituiscono insieme circa il 91% delle superfici sottratte, alle quali vanno aggiunte le aree seminaturali costituite dalle superfici agricole (circa l'8%). Le uniche aree che possono essere definite con un grado di naturalità più elevato, che seppur subiscono la ceduzione o l'intrusione di specie aliene, sono collocate prevalentemente lungo il corso del Fiume Serio e costituiscono solo l'1% delle superfici sottratte.

L'area boscata ricadente nell'area di intervento per circa 0,07 ha, definita come "bosco trasformabile" (art. 24 del Piano di Indirizzo Forestale) e caratterizzata da una composizione floristica a predominanza della specie alloctona *Robinia pseudoacacia*, presenta un indice di multifunzionalità modesto, ovvero la funzione erogata risulta scarsa rispetto alla sua funzionalità. Considerata l'estensione superiore a 100 mq, come previsto dal Piano di Indirizzo Forestale, è obbligata la compensazione mediante "Interventi di miglioramento dei soprassuoli" da sviluppare con sottoimpianti di specie autoctone; questo in ragione della tipologia di formazione che caratterizza l'area boschiva interessata che ha come specie dominante il robinieto.

Gli unici elementi interessati che presentano un diverso livello di naturalità sono da ricollegare alla presenza di un'area del Parco del Serio interessata per circa 0,15 ha dall'intervento di adattamento delle dimensioni della RESA rispetto a quanto prescritto dalla normativa EASA Reg. 139/2014. Lo stato della vegetazione presente al momento della realizzazione della RESA di pista 10 è determinato dall'intervento di "Adeguamento della vegetazione esistente per l'area del sentiero luminoso di pista 28", effettuato precedentemente all'intervento della RESA e sottoposto ad altri iter amministrativi, che prevede sia il taglio raso della vegetazione esistente sia la creazione di una fascia arbustiva come opera compensativa.

Pertanto, sulla base di quanto detto, l'intervento in esame non determinerà alcun impatto sulla vegetazione in termini di sottrazione di fitocenosi e tantomeno sull'assetto ecosistemico e sulla funzionalità degli habitat.

Modifica della connettività ecologica

La presenza di nuove superfici pavimentate che creano aree artificiali impermeabili alla biodiversità potrebbe costituire un effetto barriera al passaggio della fauna modificando la connettività ecologica del territorio, incrementando la frammentazione del territorio ed impedendo lo scambio genetico tra le popolazioni. L'analisi effettuata prende in considerazione l'incremento di superfici di origine antropogenica in seguito alla realizzazione degli interventi di Piano che determinano la sottrazione

sia di frammenti di tipologie ecosistemiche sia di elementi della Rete ecologica provinciale e di altri elementi, quali i "sistemi verdi", così come individuati dal Piano di Indirizzo Forestale, che caratterizzano gli spazi aperti a prevalente uso agricolo-forestale e che costituiscono un elemento di supporto alla futura REP.

Gli interventi non andranno a modificare quello che già attualmente l'Opera stessa, intesa come infrastruttura esistente, come manufatto la cui presenza fisica insiste da tempo sul territorio, rappresenta. Le nuove superfici pavimentate esterne all'attuale sedime aeroportuale occuperanno un'area contenuta pari a circa 15 ha in una posizione contigua al sedime stesso, non alterando la connettività ecologica sul territorio più di quello che già attualmente è determinato dallo stato di fatto.

Sottrazione di volatili e altra fauna selvatica (Rischio di *wildlife strike*)

L'analisi dell'opera come esercizio ha preso in considerazione l'azione di piano rappresentata dal traffico aeromobili considerato causa di collisioni con la fauna e soprattutto con l'avifauna.

Per quanto segnatamente riguarda l'ambito aeroportuale, la sua omogeneità ed i vari disturbi presenti non permettono un ricco e diverso popolamento faunistico; le specie più comuni avvistate in ambito aeroportuale sono difatti quelle più adattabili a condizioni di stress antropico e quindi a maggiore plasticità fenotipica (*Lepus europaeus*, *Sylvilagus floridanus*, *Falco tinnunculus*, *Passer domesticus italiae*, *Sturnus vulgaris*, *Hirundo rustica*, *Pica pica*, *Ardea cinerea*, *Columba livia*, *Chroicocephalus ridibundus* e *Falco tinnunculus*).

Relativamente alla conoscenza del fenomeno del *wildlife* e *bird strike*, sulla base dei dati del periodo 2013-2015 l'aeroporto ha registrato un trend in diminuzione dell'indice di rischio, con un valore nel 2015 pari a 0,27, valore quindi ampiamente al di sotto del valore soglia di 0,5. In termini di specie, quelle maggiormente coinvolte dal fenomeno nel periodo 2010-2015 sono rappresentate dalla lepre, che singolarmente costituisce il 25%; seguono il gheppio e la rondine che rispettivamente costituiscono il 13% e l'11% delle specie colpite.

Per quanto concerne le specie di interesse conservazionistico di cui all'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE, la loro incidenza, sempre in termini di episodi registrati nel periodo di osservazione, è dell'11% rispetto al 22% delle specie elencate nell'Allegato II e del 67% delle specie non inserite in Direttiva; inoltre, come evidenziato dall'osservazione dei dati relativi alle singole annualità, il numero di episodi nei quali sono state coinvolte specie elencate nell'Allegato I non supera un massimo di 6 casi l'anno (pari allo 0,6%), a testimonianza del carattere assolutamente episodico e soprattutto accidentale di tali accadimenti. Si evidenzia, inoltre, che la maggior parte dei casi si manifestino al livello del terreno e, perciò, all'interno del sedime aeroportuale. Tale affermazione pone la Società di gestione nella condizione di poter concretamente incidere sull'intero fenomeno, dal momento che tutte le azioni finalizzate a garantirne la maggiore deterrenza, dall'implementazione delle misure in atto all'introduzione di ulteriori misure, sono localizzabili all'interno della porzione territoriale di propria competenza.

Alterazioni comportamentali dell'avifauna

In merito al potenziale disturbo all'avifauna determinato dalle emissioni acustiche ed alle conseguenti alterazioni comportamentali, secondo il potenziale impatto sviluppato dal traffico degli aeromobili, occorre in primo luogo considerare che gli individui delle specie segnalate nell'area in esame sono già adattati a vari disturbi di natura acustica, quali quelli prodotti dalle attività aeroportuali attuali e soprattutto dal traffico aereo, nonché dalle attività agricole, dalla presenza di strade e dei nuclei urbani.

Un altro dato di fondamentale importanza a tali fini discende dalle risultanze dello studio modellistico acustico sviluppato nell'ambito della componente Rumore del presente SIA, dal quale si evince che l'incremento dei volumi di traffico aereo non comporta allo scenario di progetto (2030) un superamento dei valori di pressione sonora in LVA pari a 75 dB(A) al di fuori del sedime aeroportuale.

12.5 Paesaggio e patrimonio culturale

Il contesto territoriale all'interno del quale si colloca l'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio è l'esito di un profondo processo di trasformazione insediativa che, avviatosi con il secondo dopoguerra, ha visto iniziare la sua fase più intensa a partire dagli anni Sessanta. Con il secondo dopoguerra ha inizio la forte espansione urbana verso i territori della pianura e lungo le direttrici infrastrutturali di collegamento tra Bergamo ed i centri minori del territorio agricolo, le quali, come prassi, hanno rivestito il ruolo di assi di strutturazione.

L'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio si trova all'interno di una porzione di pianura bergamasca ricompresa tra due importanti assi infrastrutturali, quali la linea ferroviaria a nord e l'Autostrada A4 a sud, che, ciascuna a suo modo ed in epoche differenti, hanno influenzato lo sviluppo urbano del territorio da esse attraversato.

Se infatti, per lungo tempo la presenza della rete ferroviaria ha limitato la proliferazione delle aree urbane di Bergamo verso gli ambiti più prettamente agricoli della bassa pianura, successivamente alla realizzazione della Autostrada, gli ambiti ancora liberi più prossimi ad essa sono divenuti strategici per la collocazione di importanti poli commerciali, industriali e tecnologici.

La localizzazione di alcuni importanti interventi nei settori del terziario, del ciclo delle merci e del tempo libero metropolitano lungo la dorsale autostradale conduce alla creazione di una direttrice specializzata per l'appunto in detti settori, che trova il suo coronamento, fisico, funzionale e concettuale, nella presenza dell'Aeroporto di Bergamo oggetto del PSA.

Appare quindi evidente come i processi di antropizzazione che si sono susseguiti negli ultimi decenni abbiano non solo modificato i valori originari di questa porzione territoriale, quanto anche variato le relazioni intercorrenti tra le parti.

In ragione di quanto sin qui sintetizzato è possibile affermare che l'insieme delle opere previste dal PSA, che consistono nel potenziamento ed adeguamento dell'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio, andranno ad inserirsi in una struttura ormai consolidata e ampiamente inserita nell'immagine che i residenti hanno dell'ambito aeroportuale, il quale dialoga con il territorio circostante ormai da

decenni, non alterando il paesaggio circostante e non interferendo in modo significativo con la sua percezione.

Entrando nel merito del rapporto Opera-Ambiente, le tipologie di impatto potenziale determinato dalle opere ed interventi oggetto del PSA sono state identificate sulla base del quadro di contesto qui sintetizzato nei suoi elementi essenziali e delle caratteristiche di dette opere ed interventi che, in estrema sintesi, sono rappresentate dalle iniziative riportate nella Tabella 12-12 che segue.

Tipologie costruttive	Interventi
Terminal	Ampliamento aerostazione passeggeri (A1) e nuovo terminal Aviazione Generale (A2)
Infrastrutture di volo	Ampliamento piazzale aeromobili nord e sud (B1), completamento vie di rullaggio e raccordi (B2) e adeguamento infrastrutture di volo (B3)
Strutture a servizio delle attività aeroportuali	Nuovi edifici per ricollocamento attività merci e per funzioni a servizio dell'aeroporto (C1 - C2) e nuova struttura ricettiva (C3)
Accessibilità aeroportuale	Riqualifica e miglioramento del sistema di accesso e sosta in area sud (D1) e realizzazione nuova viabilità e aree parcheggio a nord (D2)
Impianti tecnologici	Impianti di assistenza al volo per traffico aereo (E1) e strutture tecnologiche per funzioni aeroportuali (E2)
Interventi a verde	Aree a verde e interventi inserimento paesaggistico (F1)

Tabella 12-12 Iniziative del PSA considerate per l'analisi della componente

Nel caso della componente Paesaggio e Patrimonio storico-culturale le dimensioni di analisi delle iniziative del PSA in oggetto sono state identificate nell'Opera come costruzione, che considera quali azioni di progetto le attività di cantierizzazione ed in particolare quelle relative allo scotico vegetazionale ed allo scavo di sbancamento, e nell'Opera come manufatto, avente ad oggetto la diversa configurazione dimensionale e fisica dell'intera infrastruttura aeroportuale.

Opera come realizzazione

L'approntamento delle aree di cantiere ed il connesso scotico del terreno vegetale costituisce una delle azioni di progetto che sono all'origine di potenziali impatti di fase di cantiere.

A tale riguardo, la presenza di mezzi d'opera e, più in generale, quella delle diverse tipologie di manufatti tipici delle aree di cantiere (quali baraccamenti, impianti, depositi di materiali) potrebbe costituire un elemento di intrusione visiva, originando ciò una modificazione delle condizioni percettive, nonché comportare un'alterazione del significato dei luoghi, determinando una modificazione del paesaggio percettivo.

Con riferimento alla prima tipologia di impatto, un primo fattore da considerare ai fini della stima della sua rilevanza è rappresentato dalla durata e dalla reversibilità, che sono rispettivamente limitate nel tempo e totalmente reversibili. In tal senso è possibile affermare che, anche qualora la presenza delle aree di cantiere e dei mezzi d'opera potesse determinare una qualche intrusione visiva, tale effetto sarà esclusivamente limitato al periodo di esecuzione dei lavori e che, alla loro conclusione, le condizioni percettive torneranno ad essere quelle iniziali.

Un secondo fattore da tenere in considerazione ai fini suddetti, è inoltre rappresentato dal contesto di localizzazione delle aree di cantiere. Tali aree non andranno ad interessare zone diverse da quelle di realizzazione delle nuove opere, le quali, a loro volta, sono poste all'interno e in fregio all'attuale

sedime aeroportuale. Tale condizione di prossimità e compresenza tra aree di intervento ed aeroporto, collocando visivamente i mezzi d'opera all'interno di un contesto che per sua stessa natura è dominato dalla presenza di mezzi meccanici ed impianti tecnologici, di fatto vanifica la loro presenza.

In ragione di tali considerazioni risulta possibile affermare che gli effetti determinati dalla presenza delle aree di cantiere e dei relativi manufatti e mezzi risulta scarsamente significativa.

Per quanto concerne l'altra azione di progetto di cantierizzazione presa in esame, ossia lo scavo di sbancamento, in considerazione delle caratteristiche del contesto di intervento, nonché dell'accertata presenza di alcuni beni appartenenti al patrimonio culturale, detta attività potrebbe determinarne delle interferenze.

Nello specifico, nell'ambito sud del sedime aeroportuale risultano presenti tracce della prima centuriazione romana come desunte dalla Carta archeologica della Lombardia contenuta nell'Atlante del PTCP di Bergamo e potenzialmente interessate dagli interventi relativi all'ampliamento piazzale aeromobili sud (B1), alla realizzazione dei nuovi edifici per ricollocamento attività merci e per funzioni a servizio dell'aeroporto (C1) ed alla riqualifica e miglioramento del sistema di accesso e sosta in area sud (D1) con preventiva demolizione dei manufatti ivi esistenti.

In considerazione di detta circostanza e, più in generale, a fini cautelativi durante le attività di scotico e di scavo si prevede l'applicazione di misure ed accorgimenti atti a prevenire e ridurre i potenziali impatti sugli aspetti di rilevanza archeologica, nonché la presenza di personale specializzato archeologico; nel caso di ritrovamenti di reperti archeologici nel sottosuolo, si darà immediata comunicazione alla Soprintendenza competente con connesso arresto dei lavori.

Inoltre, le attività di cantiere nel loro complesso andranno ad insistere all'interno di territori a valenza paesaggistica, in particolare interessando le seguenti aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 del D.lgs. 42/2004 e smi:

- i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (art. 142 comma 1 let. c);
- i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi (art. 142 comma 1 let. f);
- territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento (art. 142 comma 1 let. g).

Rispetto a tali interferenze è possibile effettuare alcune considerazioni, in particolare, escludendo l'interferenza con la fascia di rispetto dai fiumi, i corsi d'acqua e torrenti che rappresenta l'unica area tutelata per legge già ricompresa all'interno dell'attuale sedime aeroportuale, per quanto concerne i territori coperti da foreste e da boschi interessati dalle opere del PSA, questi, seppur gravati da vincolo paesaggistico, sono costituiti da formazioni antropogene a Robinieti misti così come riportato

dalla Carta delle tipologie forestali del Piano di Indirizzo Forestale della Provincia di Bergamo, approvato con DCP n. 71 del 1/07/2013.

Per quanto riguarda i territori ricompresi all'interno di parchi e riserve nazionali o regionali interferiti dalle opere in progetto, si tratta nello specifico del Parco Regionale del Serio interessato esclusivamente dalla nuova ripermetrazione del sedime aeroportuale a seguito dell'adeguamento della RESA 10 ai sensi della normativa vigente (EASA Reg. 139/2014) e dall'adeguamento degli impianti di assistenza al volo esistenti a supporto della pista esistente che, allo stato attuale, sono già ricompresi all'interno del territorio del Parco.

A tal riguardo occorre evidenziare che, rispetto alla complessiva estensione del Parco Regionale del Serio che ammonta a 7.517 ha, la porzione di territorio riconducibile alla nuova ripermetrazione del sedime aeroportuale ne interessa una quota parte ammontante a circa 0,33 ha che rappresenta lo 0,004% dell'intera superficie a Parco. Di contro gli interventi a verde e di inserimento paesaggistico previsti dal PSA nell'ambito del territorio a Parco in prossimità della nuova ripermetrazione ammontano a circa 0,51 ha.

Ad ogni modo, rispetto alle interferenze delle iniziative del PSA con i sopra citati beni paesaggistici si specifica che è stata predisposta la Relazione Paesaggistica formulata ai sensi del D.lgs. 42/2004 e smi e in conformità delle disposizioni di cui al DPCM del 12 dicembre 2005, nell'ambito della stessa procedura di VIA, al fine dell'ottenimento dell'autorizzazione paesistica ai sensi degli articoli 146 e 159 del D.lgs. 42/2004 e smi.

Opera come manufatto

Per quanto riguarda la dimensione fisica, le azioni di progetto sono rappresentate dalla presenza di detti manufatti, circostanza che nel caso in specie si sostanzia in quella delle nuove aree pavimentate, dei nuovi manufatti edilizi e la presenza di impianti di supporto al volo.

Tali azioni di progetto sono alla base di due tipologie di impatti potenziali, rappresentati dalla modificazione delle condizioni percettive e dalla modificazione del paesaggio percettivo.

Entrando nel merito della prima di dette tipologie di impatto, sulla scorta della analisi cognitiva del contesto paesaggistico all'interno del quale si inseriscono le opere in progetto, sono emersi i seguenti tre ambiti di fruizione prioritaria, intesi come quei luoghi ai quali è stato riconosciuto un ruolo primario ai fini dell'identificazione e stima delle modificazioni delle visuali indotte dall'opera in progetto:

- i tratti stradali della SS591bis, della SP116 e della relativa pista ciclo-pedonale più prossimi al sedime aeroportuale che permettono una possibile leggibilità di insieme delle aree oggetto di intervento previsti dal PSA;
- il tratto stradale ubicato in corrispondenza della uscita Grassobbio della SS671 che permette di percepire la porzione di territorio adibita alla realizzazione del parcheggio in area nord e relativa viabilità di accesso, nonché gli interventi a verde e di inserimento paesaggistico previsti lungo il Rio Morla;

- il tratto stradale della SP17 prossimo alla testata est della pista di volo da cui è percepibile l'intervento di adeguamento delle infrastrutture di volo relative alla RESA 10 con conseguente nuova ripermetrazione del sedime aeroportuale e tratto in sottopasso della stessa SP17.

Rispetto a tale tipologia di ambiti di fruizione prioritaria è opportuno preliminarmente considerare che si trattano tutti di ambiti a frequentazione dinamica il che limita a priori l'intensità di impatto visivo che le opere in progetto potrebbero generare sul paesaggio.

Secondariamente, un altro parametro da considerare riguarda l'intensità delle modifiche delle condizioni percettive in relazione alla distanza intercorrente tra tali ambiti e l'Aeroporto oggetto di modifica; generalmente, punti di vista piuttosto distanti dalle aree aeroportuali permettono una visione di insieme della struttura aeroportuale, a meno di una chiara lettura dei suoi particolari; al contrario, una vista troppo ravvicinata permette la percezione dei caratteri strutturali, cromatici e tipologici dei manufatti aeroportuali, ma in ragione delle importanti dimensioni dell'infrastruttura stessa, la vicinanza a questi è tale da non permettere di percepire l'Aeroporto nella sua visione di insieme.

In ultimo, al fine di determinare l'intensità dell'impatto sulle condizioni percettive è importante considerare la tipologia di manufatto oggetto di intervento che, nel caso in specie, riguarda sia il sistema dei terminal e degli edifici di supporto, sia il sistema della pista di volo, dei piazzali aeromobili e relativi raccordi; secondo tale schematizzazione è chiaro che, in ordine agli aspetti percettivi, le differenti caratteristiche di detti sistemi, il suo essere costituito da un insieme di manufatti aventi volumetrie ed altezze diversificate per quanto concerne il primo sistema, ed il carattere prettamente bidimensionale relativo al secondo sistema, determineranno differenti intensità di impatto in relazione alla posizione, intesa come distanza o vicinanza, dell'osservatore rispetto ad essi.

Stante tali considerazioni, attraverso la consultazione delle fotosimulazioni operate dal primo ambito di fruizione prioritaria, relativo ai tratti stradali della SS591bis, della SP116 e della pista ciclopedonale, è emerso che la distanza intercorrente tra detto ambito di fruizione prioritaria e la nuova conformazione dell'area nord, costituita dal nuovo Terminal Aviazione Generale e dai nuovi edifici destinati alle attività merci con relativo ampliamento dei piazzali aeromobili antistanti, è tale da non permettere la possibilità di coglierne le finiture ed i particolari architettonici e, soprattutto, è tale da non determinare alcuna sostanziale alterazione dei rapporti percettivi intercorrenti tra la pianura, l'ambito edificato e i retrostanti rilievi collinari e montuosi.



Figura 12-3 Fotosimulazione confronto ante e post operam: il nuovo sottopasso e la pista ciclabile

Analogamente, anche per quanto attiene al secondo ambito di fruizione prioritaria, in corrispondenza della uscita Grassobbio della SS671, dal quale è possibile percepire la porzione di territorio adibita alla realizzazione del parcheggio in area nord e relativa viabilità di accesso, nonché gli interventi a verde e di inserimento paesaggistico previsti lungo il Rio Morla, è possibile affermare che lo stato di progetto non andrà ad incidere sui rapporti percettivi ivi presente, in quanto le uniche modifiche all'assetto paesaggistico sono determinate dall'incremento della dotazione vegetazionale lungo il Rio

Morla, le cui motivazioni sono dettate dalla volontà di mitigare i potenziali impatti determinati dalle opere previste dal PSA e, al tempo stesso, di riqualificare l'intorno dell'Aeroporto. Per quanto concerne l'ultimo ambito di fruizione prioritaria relativo al tratto della SP17 più prossimo al sedime aeroportuale, attraverso l'elaborazione delle fotosimulazioni è stato possibile notare come l'adeguamento della pista di volo mediante la realizzazione della RESA in testata pista 10 renda percepibile esclusivamente il tratto stradale in sottopasso della stessa SP17, mentre risultati pressoché invariata la percezione della infrastruttura di volo oggetto di adeguamento.



Figura 12-4 Fotosimulazione confronto ante e post operam: interventi infrastrutturali, la nuova fascia boscata e le formazioni arboree-arbustive lungo il margine aeroportuale orientale

Ne consegue pertanto che, fatta eccezione per il solo tratto della SP17 oggetto di modifiche, che trattandosi per l'appunto di un'opera in sottopasso non permette alcuna vista verso il paesaggio circostante, le potenziali modifiche delle condizioni percettive indotte dall'adeguamento delle infrastrutture di volo possono essere considerate irrilevanti, in ragione della loro natura bidimensionale.

Meritevole di considerazione risulta l'adeguamento del sentiero luminoso esistente che prevede la rimozione della struttura in calcestruzzo che attraversa il Fiume Serio e il posizionamento dei segnali luminosi su singoli strutture.

Tale adeguamento favorirà la riduzione dell'impatto determinato dalla attuale struttura esistente, sia in termini percettivi da parte dei fruitori del Parco del Serio, sia in termini di occupazione del suolo, attraverso l'installazione di una struttura meno invasiva.

In ultimo si reputa necessario accennare ad alcune considerazioni in merito al potenziale impatto che può determinarsi con gli interventi previsti nell'area dell'edificato aeroportuale sud, che rappresentano uno dei più importanti insiemi di azioni previsti dal PSA, costituito dall'ampliamento della struttura esistente del Terminal passeggeri e da un generale riassetto funzionale e strutturale dell'intera area attraverso la demolizione dei corpi di fabbrica esistenti, la realizzazione di nuovi edifici a servizio dell'aeroporto e di una struttura ricettiva e congressuale.

Da un punto di vista percettivo la visibilità di tali opere da ambiti esterni all'area aeroportuale è resa possibile esclusivamente lungo il tratto dell'Autostrada A4 più prossimo ad esse: il rapporto di vicinanza tra detto punto di vista e l'insieme delle opere fa sì che si potranno percepire i caratteri strutturali, cromatici e tipologici dei nuovi manufatti, ma in ragione delle importanti dimensioni dell'infrastruttura stessa non sarà possibile coglierne una sua visione di insieme.

Pertanto, le fotosimulazioni sviluppate a volo di uccello hanno evidenziato come l'insieme degli interventi relativi al Terminal passeggeri abbiano elevato al fronte land-side la qualità architettonica restituendo un fronte edificato dalle caratteristiche volumetriche, cromatiche e architettoniche uniformi, in coerenza con gli ampliamenti di recente realizzati al fine di garantire un carattere di forte riconoscibilità all'aerostazione passeggeri.

Ne consegue pertanto che nell'ambito del rapporto percettivo intercorrente tra l'infrastruttura aeroportuale e l'asse autostradale, la nuova Aerostazione diventerà il fulcro principale delle relazioni percettive, restituendo all'interno ambito aeroportuale elevate qualità architettoniche.

12.6 Rumore

12.6.1 Il rumore di origine aeronautica: rapporto tra lo scenario attuale e quelli futuri

Obiettivo dello studio acustico è stato quello di verificare la compatibilità acustica dell'aeroporto di Bergamo Orio al Serio secondo l'assetto infrastrutturale ed operativo individuato dal Piano di sviluppo aeroportuale nelle condizioni di traffico aereo attese al 2030. A tale scopo è stato utilizzato il software previsionale di modellazione acustica INM (Integrated Noise Model) nella versione più aggiornata 7.0d.

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.

E' pur vero che una attenta lettura dell'insieme delle norme nel campo del rumore ambientale mette in evidenza che per le fasce di pertinenza delle infrastrutture (e questo è detto in modo esplicito per altre sorgenti quali strade e ferrovie e molto meno per gli aeroporti dove la norma di settore non lo richiama) nella zona "oltre", ossia in quella non normata, la sorgente in questione concorre come tutte le altre al rumore complessivo e in tale logica deve essere rispettato il valore di zona attribuita dalla classificazione acustica comunale. Allo scopo occorre segnalare però che l'interessa del processo di verifica passa attraverso un ulteriore tassello che è rappresentato dai piani di risanamento comunali. Questi hanno proprio l'obiettivo di comprendere come e in che proporzioni i singoli ricettori sono oggetto di rumore e quindi può attribuire ad ogni sorgente che partecipa al rumore complessivo un suo livello da rispettare. In mancanza di tale strumento ci si può limitare all'esame del contributo specifico. Ciò è tanto più vero nel caso in esame ove tra l'altro ma forse non a caso l'indice di riferimento è anche differente. Si passa infatti dal Leq per le analisi territoriali al LVA per quelle aeroportuali. Si è quindi deciso che per lo studio in atto il riferimento è il descrittore LVA.

La valutazione del rumore aeronautico è stata condotta sia per lo scenario attuale (2015) che per quelli futuri individuati dal PSA (2020, 2025 e 2030) opportunamente caratterizzando le sorgenti aeronautiche rispetto allo scenario medio di riferimento inteso come da normativa il giorno medio delle tre settimane di maggior traffico individuate secondo i criteri prescritti dalla normativa. Se per lo stato attuale il numero di movimenti deriva dall'individuazione delle tre settimane dai dati consuntivi di traffico del 2015, per gli scenari futuri il numero di operazioni è stato calcolato proporzionalmente agli incrementi di traffico attesi per le diverse componenti rispetto ai valori annuali.

	2015		2020		2025		2030	
Mov/giorno	225	-	260	+15,5%	275	+22,2%	280	+24,4%

Tabella 12-13 Numero di movimenti caratterizzanti lo scenario di riferimento allo stato attuale e futuro

Per quanto concerne le condizioni di esercizio future, nella valutazione dei livelli acustici indotti dall'esercizio dell'aeroporto sono state considerate sia le modifiche operative introdotte dal Piano di sviluppo che l'evoluzione della flotta aerea per effetto della progressiva introduzione di aeromobili più moderni a migliori performance ambientali. Il modello di esercizio dello scalo aeroportuale già dal 2020 vede un uso dell'infrastruttura di volo differente rispetto allo stato attuale con un uso maggiore della direzione 10, anche per le fasi di atterraggio, e una redistribuzione dei decolli su pista 28 su due differenti procedure. Per quanto concerne altresì gli aspetti connessi alla mix di flotta è stata considerata la progressiva introduzione di aeromobili più moderni, come nel caso del Boeing 737 Max 200 nella flotta Ryanair in sostituzione dell'attuale 737-800 (25% nel 2020, 38% nel 2025 e 50% nel 2030).

Per ciascun scenario considerato sono state individuate attraverso il modello previsionale le isolivello acustico di riferimento in termini di LVA dei 60, 65 e 75 dB(A) assunte come riferimento nel DM 31.10.1997 per la definizione dell'intorno aeroportuale. All'interno delle aree così individuate è stato

calcolato il numero di abitanti residenti secondo i dati comunali messi a disposizione dalle diverse Amministrazioni. Nel calcolo si tiene conto inoltre degli interventi di mitigazione acustica che la Società di gestione ha messo in atto già allo stato attuale e quelli previsti nel breve termine, e assunti realizzati a partire dal 2020, e degli espropri previsti dal Piano di sviluppo aeroportuale.

Area	2015	2020		2025		2030	
60 ≤ LVA < 65 dB(A)	6.950	6.150	-11,3%	5.350	-23,0%	4.950	-28,7%
65 ≤ LVA < 75 dB(A)	1.050	400	-64,6%	300	-72,6%	250	-78,4%
LVA ≥ 75 dB(A)	0	0	-	0	-	0	-
Totale	8.000	6.550	-18,1%	5.650	-29,4%	5.200	-35,0%

Tabella 12-14 Popolazione residente all'interno delle aree individuate dalle curve di isolivello LVA di riferimento agli scenari 2015, 2020, 2025 e 2030.

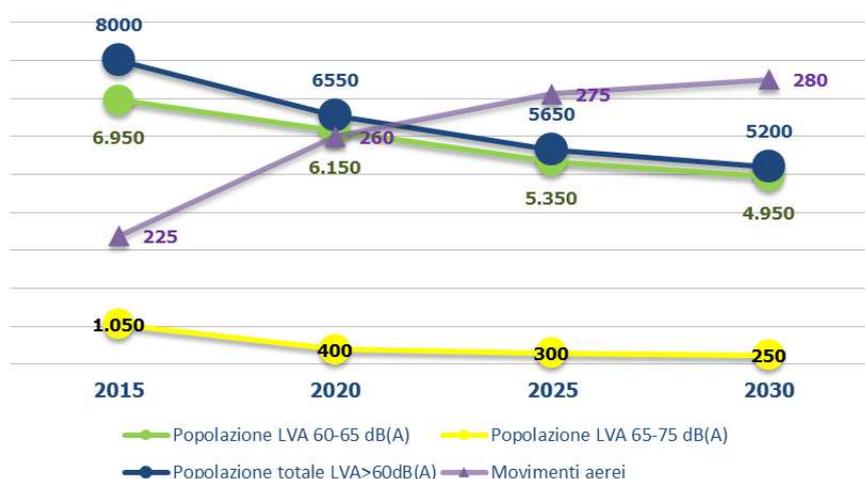


Figura 12-5 Popolazione coinvolta dal rumore aeroportuale (LVA ≥ 60 dB(A)) agli scenari 2015, 2020, 2025 e 2030

Dai dati di censimento si evince come le condizioni operative previste dal Piano di sviluppo aeroportuale siano tali da indurre, a fronte di un incremento di traffico pari al 24,4%, una riduzione in termini di popolazione residente del 35%. In termini assoluti infatti il numero di abitanti coinvolti dal rumore aeroportuale, ovvero soggetti a livelli LVA maggiori o uguali ai 60 dB(A), si riduce da 8.000 del 2015 a 5.200 nel 2030.

Dal grafico riportato in Figura 12-5 si evince la progressiva diminuzione del numero di abitanti coinvolti dal rumore aeronautico per effetto di un combinato di fattori quali l'ottimizzazione dell'infrastruttura di volo, l'efficientamento della flotta aeromobile, la scelta della Società di gestione di ridurre il traffico courier e la messa in atto da parte di SACBO degli interventi di risanamento acustico previsti nel breve termine.

A completezza dell'analisi del rapporto tra le condizioni di esercizio dell'aeroporto allo stato attuale con gli orizzonti futuri (2020, 2025, e 2030), si considerano i parametri di confronto assunti per la verifica dell'alternativa zero e i relativi indici parametrizzati rispetto allo stato attuale.

Questi, come detto, mettono in relazione le principali variabili, ovvero numero di movimenti, estensione delle isolivello acustico e popolazione residente all'interno delle singole aree dell'impronta acustica.

Il calcolo dei suddetti indicatori è stato effettuato per i tre orizzonti assunti di riferimento nello studio acustico, ovvero quello di breve termine (2020), medio termine (2025) e lungo termine (2030). I valori ottenuti sono riportati nella tabella seguente.

	2020	2025	2030
I _{Densità Abitativa}	-0,19	-0,27	-0,27
I _{Popolazione per movimento}	-0,29	-0,42	-0,48
I _{Superficie per movimento}	-0,19	-0,26	-0,34

Tabella 12-15 Confronto degli indicatori calcolati nello scenario di intervento

Da quanto si evince dalla Tabella 12-15 gli indicatori hanno un valore negativo, segno che tutti i tre scenari intermedi, caratterizzati da un diverso modello di uso pista, sono tali da indurre un carico minore sulla componente acustica rispetto allo stato attuale. Confrontando i valori ottenuti nei tre scenari per i diversi indicatori, nel periodo 2020-2030 si assiste ad un progressivo miglioramento delle condizioni di esposizione al rumore aeronautico. Se come visto nell'analisi dell'alternativa zero, parte di tale miglioramento è indotto dall'efficientamento della flotta aeromobili e la progressiva riduzione del traffico courier, quali fattori causali indipendenti dall'iniziativa di progetto ma connessi alla naturale evoluzione del traffico aereo caratterizzante l'aeroporto di Bergamo Orio al Serio, il diverso modello di utilizzo pista che il Gestore aeroportuale mette in atto, possibile grazie alla realizzazione di alcuni degli interventi previsti dal PSA2030, assume un ruolo decisivo per il perseguimento dell'obiettivo di una crescita sostenibile ed in armonia con il territorio contermina.



Figura 12-6 Confronto degli indicatori calcolati negli scenari 2020, 2025 e 2030 – Parametro di confronto: densità abitativa

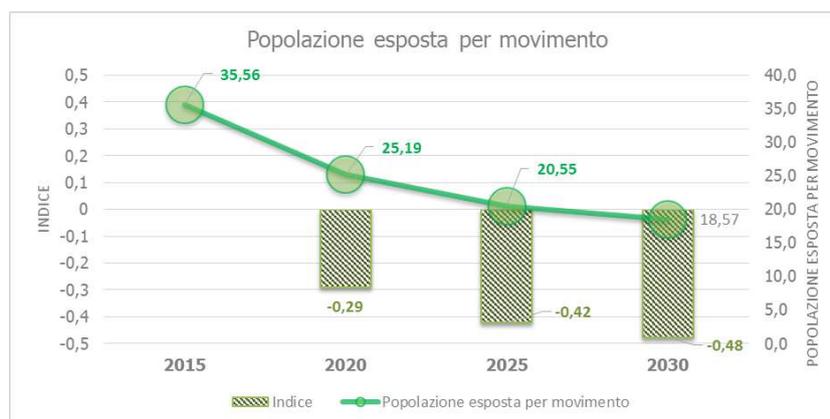


Figura 12-7 Confronto degli indicatori calcolati negli scenari 2020, 2025 e 2030 – Parametro di confronto: popolazione esposta per movimento

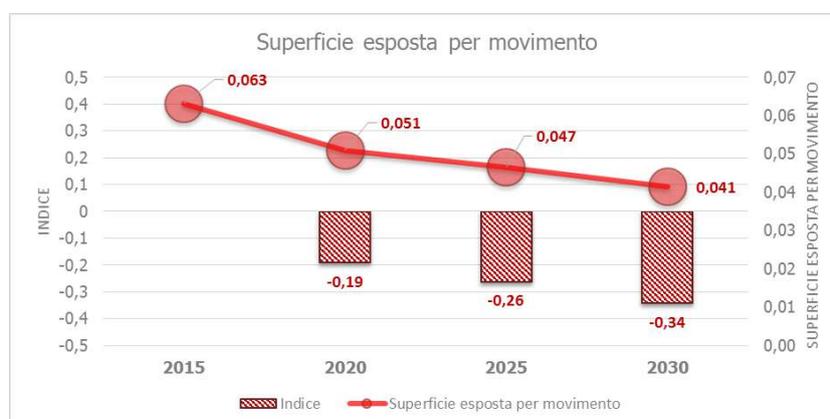


Figura 12-8 Confronto degli indicatori calcolati negli scenari 2020, 2025 e 2030 – Parametro di confronto: superficie esposta per movimento

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.

12.6.2 Il rumore in fase di cantiere

La valutazione del rapporto opera-ambiente si completa con l'analisi dei livelli acustici indotti dalle attività connesse alla realizzazione delle opere previste dal Piano di sviluppo.

Dal punto di vista metodologico, la stima dei livelli acustici è stata determinata attraverso il software di modellazione acustica SoundPlan, definendo per ciascuna delle tre fasi di cantiere la condizione operativa più critica secondo la metodologia del "Worst Case Scenario". Questa vede la definizione di uno scenario costituito dalla massima contemporaneità delle azioni secondo il cronoprogramma e, per ciascun area di intervento, dall'attività elementare potenzialmente più impattante in ragione delle caratteristiche emissive delle sorgenti. Verificando il rispetto dei vincoli normativi per gli scenari peggiori, si può assumere il rispetto dei limiti normativi anche da parte delle situazioni differenti dal *Worst Case*, in quanto il margine di sicurezza sarà ancora maggiore.

Quale descrittore acustico assunto come riferimento per la caratterizzazione del clima acustico, si è fatto riferimento al Livello acustico equivalente $Leq(A)$ in accordo con quanto previsto dalla normativa di settore di riferimento. In questo caso i limiti acustici territoriali sono definiti dalla zonizzazione acustica del Comune territorialmente competente. Nel caso delle attività di cantiere, data la temporaneità delle attività, è comunque possibile avvalersi del valore limite diurno pari a 70 dB(A).

Attraverso il modello di simulazione SoundPlan sono stati quindi calcolati i livelli acustici indotti dalle attività di cantiere. I risultati ottenuti dalla modellazione acustica non evidenziano particolari condizioni di criticità rispetto ai potenziali ricettori residenziali esterni al sedime aeroportuale. Le aree di intervento interessano territori non antropizzati, mantenendo, di fatto, il valore di 70 dB(A) in $Leq(A)$, pari al limite previsto dalla normativa, all'interno del cantiere.

In conclusione l'azione di progetto connessa alla fase di realizzazione delle opere è tale da non costituire una criticità rispetto alla componente "Rumore" in ragione sia dei livelli acustici indotti dai mezzi di cantiere sia dalla temporaneità delle azioni.

12.7 Salute umana

L'obiettivo principale dello studio è stato quello di individuare le eventuali interferenze dovute all'operatività aeronautica dell'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio sullo stato di salute degli abitanti residenti nelle vicinanze dell'infrastruttura aeroportuale.

Al fine di predisporre una corretta metodologia si è considerato quanto indicato dalle "Linee guida per la componente Salute pubblica degli studi di impatto ambientale" approvate con DGR n. X/4792 dell'8 febbraio 2016.

Per quanto concerne i possibili effetti sulla popolazione indotti dall'eventuale inquinamento atmosferico generato dall'infrastruttura aeroportuale, si è evinto che l'attuazione delle strategie previste dal PSA in esame non comportano impatti significativi sulla componente in esame.

Tale affermazione discende da una serie di considerazioni: in primo luogo, dall'analisi dello stato attuale della salute degli abitanti residenti e dallo studio dei risultati ottenuti dallo "Studio epidemiologico sullo stato di salute dei residenti in vicinanza dell'Aeroporto di Orio al Serio", a cura della Asl di Bergamo, è stato verificato che la probabilità di accadimento del verificarsi di patologie tipicamente legate all'inquinamento atmosferico nelle vicinanze dell'Aeroporto risulta essere in linea con la popolazione residente nell'area presa a riferimento, rappresentata dall'intera provincia di Bergamo.

Detto ciò, è stato quindi necessario dover dimostrare se, in seguito alla realizzazione delle opere previste dal PSA ci potessero essere significative variazioni tali da indurre ad eventuali ripercussioni sulla salute umana.

Sono stati quindi calcolati, sia per lo scenario attuale che per quello di progetto, i cosiddetti Indici di rischio per via inalatoria: quello cancerogeno e quello tossicologico.

Tali valori sono stati ottenuti seguendo la metodologia che si basa sulla logica delle procedure standardizzate del *risk assessment* proposte dalla Agenzia Protezione Ambientale degli USA (US EPA).

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori ottenuti per i ricettori di riferimento.

Ricettori		$\sum_i RC_i$		Valore di accettabilità
Cod.	Coordinate	Scenario attuale	Scenario di progetto	
R1	45°40'31.42"N 9°41'28.08"E	6.0E-07	7.9E-07	1.0E-05
R2	45°41'17.93"N 9°42'56.21"E	4.7E-07	6.5E-07	
R3	45°41'24.86"N 9°38'40.85"E	7.0E-08	7.7E-08	
R4	45°39'26.63"N 9°43'36.75"E	5.0E-07	6.3E-07	
R5	45°40'21.22"N 9°39'44.28"E	2.7E-07	2.6E-07	
R6	45°39'43.11"N 9°40'28.65"E	3.4E-07	3.7E-07	

Tabella 12-16 Rischio cancerogeno stimato $\sum_i RC_i$ – Confronto scenario attuale e di progetto

Ricettori		$\sum_i RT_i$		Valore di accettabilità
Cod.	Coordinate	Scenario attuale	Scenario di progetto	
R1	45°40'31.42"N 9°41'28.08"E	0.0145	0.0198	1
R2	45°41'17.93"N 9°42'56.21"E	0.0110	0.0158	
R3	45°41'24.86"N 9°38'40.85"E	0.0016	0.0018	
R4	45°39'26.63"N 9°43'36.75"E	0.0110	0.0140	
R5	45°40'21.22"N 9°39'44.28"E	0.0112	0.0063	
R6	45°39'43.11"N 9°40'28.65"E	0.0079	0.0090	

Tabella 12-17 Rischio tossicologico stimato $\sum_i RT_i$ – Confronto scenario attuale e di progetto

Dall'analisi delle tabelle precedenti si desume come, sia per quanto concerne lo stato attuale che quello futuro, i valori di rischio cancerogeno e tossicologico siano molto al di sotto dei valori imposti dalla Agenzia US EPA.

Assieme al calcolo dei suddetti indicatori sono stati anche verificati i valori simulati per lo studio della componente "Aria e clima" relativa alle sostanze inquinanti per le quali la normativa vigente impone dei limiti: sia per lo stato attuale che di progetto tali limiti risultano pienamente soddisfatti; tali valori risultano verificati anche per la fase di cantierizzazione.

Tali conclusioni, assieme all'analisi dei risultati ottenuti dallo studio acustico, concorrono ad avvalorare la corretta scelta della nuova configurazione in esame poiché essa non inficia sullo stato della salute umana legata all'inquinamento atmosferico e acustico.

12.8 Utilizzi e residui

Nel caso del presente parametro di analisi ambientale, l'analisi degli interventi previsti dal PSA e la conseguente stima del rapporto Opera-Ambiente, ha condotto ad identificare le dimensioni "opera come costruzione" e "opera come esercizio" per le quali attendersi un potenziale impatto.

Dimensione costruttiva

Per quanto concerne la dimensione costruttiva, i potenziali impatti ambientali considerati sono quelli derivanti dagli utilizzi di risorse e dalla produzione di residui determinati dalla realizzazione degli interventi contenuti nel PSA2030.

In tale prospettiva, per quanto attiene agli utilizzi, tali impatti hanno quale loro fattore causale l'approvvigionamento di materie prime ai fini costruttivi.

Nello specifico, stanti le tipologie di fabbisogni costruttivi relative alle opere ed interventi contenuti nel PSA2030, è possibile distinguere gli approvvigionamenti: di terre e di inerti.

Si è inoltre ritenuto di dover considerare anche l'approntamento delle aree di cantiere in quanto l'attività di scotico, compresa all'interno di detta azione di progetto, determina un consumo ed una potenziale perdita di terreno vegetale.

Relativamente alla produzione di residui sono state prese in esame le seguenti tipologie di impatti potenziali:

- Produzione di scarti provenienti dalle lavorazioni di cantiere e segnatamente dalle attività di scavo e da quelle di demolizione;
- Produzione di acque meteoriche e reflue generate dall'operatività dell'eventuale area di cantiere logistico.

Per quanto concerne l'operatività dei mezzi d'opera in corrispondenza di aree non pavimentate, quali ad esempio quella relativa allo svolgimento delle lavorazioni di scotico, scavo di sbancamento o formazione di rilevati e di sottofondazioni, ed i connessi potenziali impatti generati da liquidi inquinanti prodotti a seguito del verificarsi di sversamenti accidentali dovuti a perdite/guasti delle macchine operatrici, occorre in primo luogo evidenziare che il determinarsi di detta circostanza è da ritenersi modesta, in quanto legata all'eccezionalità di un evento incidentale.

Inoltre, al preciso fine di prevenire il determinarsi di qualsiasi impatto sulla qualità delle acque e dei suoli, si prevede l'adozione di specifici protocolli operativi che prevedono l'assorbimento degli eventuali sversamenti di olii con panni speciali, i quali saranno raccolti e depositati all'interno di contenitori o sacchi chiusi e di seguito consegnati ad una ditta specializzata per lo smaltimento.

Perdita di suolo

L'approntamento delle aree di cantiere operativo comporterà l'asportazione della coltre vegetale e la conseguente potenziale perdita di suolo.

Al fine di evitare il prodursi di detta circostanza, durante la esecuzione degli interventi previsti, si provvederà ad accantonare separatamente le zolle di terreno vegetale, in vista di un successivo rinverdimento; 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.

Gli interventi di inserimento ambientale e territoriale contemplan la realizzazione di un articolato sistema di opere a verde, comprendenti deimpermeabilizzazioni del suolo, creazione di nuove fasce vegetate, formazione di rimodellamenti morfologici, la cui esecuzione comporta la necessità di terreno vegetale.

A fronte di tale procedura gestionale e del conseguente riutilizzo del terreno vegetale asportato, l'impatto relativo alla perdita di suolo può essere considerato di entità trascurabile.

Consumo di terre ed inerti

In riferimento al potenziale impatto relativo al consumo di risorse non rinnovabili, nella tabella seguente si riportano i quantitativi inerenti all'approvvigionamento di materiale necessario per la realizzazione di tutti gli interventi previsti nel PSA.

Materiali di approvvigionamento			
<i>Terre [m³]</i>	<i>Inerti [t]</i>	<i>Bitumi [t]</i>	<i>Cls [t]</i>
16.939	1.289.401	271.077	249.031

Per quanto concerne il tema del consumo di terre, dall'analisi del quadro dei fabbisogni, delle produzioni connessi alla realizzazione e dalle modalità di gestione delle terre di scavo, consentono di contenere i fabbisogni di terre, portando gli approvvigionamenti a circa 17.000 m³.

Smaltimento di scarti

La realizzazione degli interventi inseriti nel PSA2030 comportano attività di scotico, scavo e demolizione di pavimentazioni esistenti e di demolizioni di edifici, che determinano la produzione di materiali, quali terreno vegetale, terre e rocce, ed inerti da demolizione.

Al fine di contenere lo smaltimento degli scarti derivanti dalle attività di cantierizzazione e, con esso, i quantitativi di esuberanti di materiale da dover portare in discarica o in impianto di recupero, è stato definito un quadro di modalità gestionali specifico per ciascuna tipologia di materiali prodotti.

Produzione terre

Nello specifico, per quanto concerne le terre provenienti dalle attività di scavo, queste verranno riutilizzate ai sensi del DPR n. 120/17 per gli interventi previsti in progetto o per opere di ripristino ambientale all'interno del sedime aeroportuale, in funzione dei tempi e delle fasi di realizzazione. Nella tabella seguente sono riportati i volumi riutilizzati in sito e quelli utilizzati nelle diverse fasi per la realizzazione di opere di mitigazione.

Produzione [m³]						Quantità terra movimentata [m³]			
<i>Fase</i>			<i>Terre</i>	<i>Terreno vegetale</i>	<i>Riutilizzo in situ</i>	<i>Opere mitigazione</i>	<i>Fase</i>		
<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>					<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>
211.999	453.115	29.200	589.818	104.498	187.562	402.256	129.615	247.266	25.375

Tabella 12-18 Tabella sinottica interventi in fase I, fase II e fase III

Per quanto concerne il terreno vegetale derivante dalle attività di scotico, il volume complessivamente ammonta a 104.498 metri cubi.

Tale quantitativo di terreno vegetale sarà riutilizzato nell'ambito degli interventi di inserimento territoriale ed ambientale.

Tale modalità gestionale consente il pressoché completo riutilizzo del terreno vegetale prodotto, evitando con ciò alcuna perdita di suolo e la produzione di scarti.

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 deriva dalle tecniche esecutive previste per ciascun intervento.

Si evidenzia infine che per quanto concerne le caratteristiche ambientali delle terre, la società SACBO ha commissionato delle specifiche indagini in diversi punti dell'area compresa entro l'attuale sedime aeroportuale; la loro ubicazione è stata scelta nello specifico in prossimità delle aree oggetto di alcuni interventi previsti nel PSA, in particolare in riferimento agli scavi, ovvero nelle aree:

- dei nuovi piazzali nord,
- del nuovo parcheggio e della pista di rullaggio prevista a nord,
- delle RESA est e ovest,
- presso il deposito carburanti a sud.

Tali sondaggi sono stati condotti nel 2016 attraverso l'esecuzione di 18 trincee esplorative, dalle quali sono stati prelevati campioni su cui valutare i parametri chimici previsti dall'Allegato 4 all'Art. 4 del DPR 120/2017 Titolo II.

A valle delle analisi chimiche condotte su tali campioni di terra, dagli esiti di tali analisi si è evidenziato come per tutti i campioni e per tutti i parametri chimici i valori fossero entro le soglie di concentrazione definite per i terreni ad uso industriale e commerciale, nonché per le aree verdi residenziali, caratterizzate dai limiti più restrittivi.

Alla luce di tali considerazioni è possibile escludere, quindi, contaminazioni del terreno esaminato legate ad attività antropiche.

Produzione di inerti da demolizione

Gli interventi in progetto localizzati nell'area sud est, comportano la demolizione di alcuni manufatti edilizi:

- palazzina uffici - 1.782 m³ in fase I;
- capannone spedizionieri - 6.194 m³ in fase I;
- varco doganale che sarà ricollocato a sud est in prossimità del magazzino ex forno inceneritore - 130 m³ in fase I;
- capannoni DHL - 7.314 m³ in fase I;
- magazzino mezzi rampa - 2.040 m³ in fase I;
- mensa/spedizionieri che saranno ricollocati nelle strutture di nuova realizzazione - 6.873 m³ in fase II;
- magazzini merci SACBO E UPS - 17.805 m³ in fase II;
- capannone DHL - 72.700 m³ in fase II;
- capannone di manutenzione - 4.461 m³ in fase II;
- presidio VVF - 2.880 m³ in fase II.

A tale riguardo, il PSA 2030 prevede un recupero dei materiali di demolizione per almeno il 50% delle tonnellate complessive, previa vagliatura e frantumazione da non effettuarsi in sito, vista la mancanza di spazi di cantiere sufficientemente ampi.

Smaltimento acque e reflui

Al fine di evitare che la produzione di acque meteoriche e reflue nell'area di cantiere logistico possa determinare la compromissione delle caratteristiche qualitative delle acque e dei suoli, nell'ambito degli interventi di mitigazione in fase di cantiere è stato definito un articolato quadro di azioni, che saranno poste in essere congiuntamente all'approntamento di detta area di cantiere, individuando uno specifico modello gestionale e le relative soluzioni tecniche per ciascuna tipologia di acque prodotte.

Di seguito sono riportati gli aspetti gestionali.

Tipologie di acque per origine				Modello di gestione	
1	Meteoriche	1.1	Esterne all'area di cantiere	A	Raccolta in fossi di guardia perimetrali e convogliamento al recapito finale in corpo idrico superficiale / realizzazione strato in materiale drenante
		1.2	Interne (piazzali)	B	Raccolta, trattamento in impianto acque di prima pioggia e recapito finale in corpo idrico superficiale
2	Lavaggio	2.1	Piazzale	B	Raccolta, trattamento in impianto acque di prima pioggia e recapito finale in corpo idrico superficiale
		2.2	Autobetoniere e ruote mezzi di cantiere	C	Impianto di trattamento a ciclo delle acque chiuso e riutilizzo per lavaggio
3	Reflue	3.1	Servizi igienici	D	Bagni chimici

Tabella 12-19 Modello di gestione delle acque prodotte in cantiere per tipologie di origine

Nello specifico, per quanto attiene alle acque meteoriche provenienti dalle aree esterne, queste, non interferendo con l'area di cantiere, possono essere considerate "acque pulite" e, pertanto, potranno essere raccolte lungo i limiti del cantiere mediante fossi di guardia e direttamente convogliate al recapito finale, ossia nel limitrofo canale artificiale roggia Vescovada di Monte. In alternativa, potrà essere predisposto, sempre all'intorno dell'area di cantiere, uno strato in materiale drenante.

Per quanto concerne le acque meteoriche interne all'area di cantiere provenienti dal dilavamento delle pavimentazioni delle aree di piazzale e delle aree di deposito, nonché quelle prodotte dall'attività di lavaggio di detti piazzali che possono modificare le caratteristiche qualitative delle acque e del suolo,

il modello gestionale prevede la raccolta delle acque mediante canalette, la loro successiva immissione in una vasca di prima pioggia e, a valle del trattamento, il recapito finale nel limitrofo canale artificiale prima indicato.

Il trattamento operato nella vasca di prima pioggia consentirà il deposito dei solidi sospesi (sedimentazione) e la separazione della frazione oleosa (disoleazione), così da conferire nel corpo ricettore unicamente la portata depurata.

Relativamente alle acque generate dal lavaggio delle autobetoniere e dagli impianti di lavaggio delle ruote dei mezzi di cantiere in uscita dal sedime aeroportuale, è prevista l'adozione di impianti a ciclo chiuso, con trattamento delle acque e loro successivo riutilizzo, esclusivamente per le operazioni di lavaggio di detti mezzi.

Prescindendo dalla diversità tecniche che connotano gli impianti a servizio del lavaggio delle autobetoniere e delle ruote dei mezzi, in entrambi i casi il modello gestionale adottato consentirà il totale recupero delle acque di processo e l'assenza di scarichi.

Infine, relativamente alle acque provenienti dagli scarichi dei servizi igienici, assimilate alle acque reflue domestiche, queste saranno gestite attraverso bagni chimici.

Sulla scorta dei modelli operativi sopra descritti si evince che tutte le diverse tipologie di acque connesse all'area di cantiere logistico saranno gestite in modo tale da prevenire il prodursi di effetti sulle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee, in quanto tali da garantire il preventivo trattamento di quelle recapitate nei corpi idrici superficiali (acque meteoriche di dilavamento) o il loro inserimento e riutilizzo all'interno di cicli chiusi (acque di lavaggio mezzi).

Dimensione operativa

In riferimento alla dimensione operativa dell'opera, i potenziali impatti ambientali in termini di utilizzo di risorse e produzione di residui generati dall'esercizio dell'infrastruttura aeroportuale possono essere riconnessi ai seguenti fattori:

- Soddisfacimento dei fabbisogni energetici delle utenze energetiche, ossia determinati dal funzionamento degli impianti di climatizzazione ed illuminazione, nonché dal complesso degli impianti presenti in aeroporto;
- Soddisfacimento dei fabbisogni idrici derivanti dalle utenze aeroportuali, essenzialmente rappresentate dagli impianti idro-sanitari presenti in aeroporto;
- Inquinamento ordinario delle acque meteoriche di dilavamento delle superfici delle infrastrutture di volo e di quelle viarie, dovuto al rilascio di liquidi inquinanti e di residui delle parti di consumo connesso al transito degli aeromobili ed a quello dei veicoli;
- Produzione di sostanze inquinanti contenute nelle acque reflue delle attività di de-icing;
- Produzione di acque reflue domestiche derivanti dalle utenze idriche, ossia dal funzionamento degli impianti idro-sanitari e dalla pulizia dei servizi igienici degli aeromobili ("bottini di bordo");
- Produzione di rifiuti derivanti dalle utenze pulizie aeroportuali, ossia dalle attività di pulizia dell'aerostazione, dei diversi spazi aeroportuali, nonché degli aeromobili.

Rispetto al quadro dei fattori causali sopra indicati ed alle connesse tipologie di impatto, l'inquinamento dovuto a sversamento accidentale di sostanze pericolose può essere considerato come tema per alcuni versi correlato a quelli in esame.

Se, da un lato, la produzione di dette sostanze, essendo connessa al verificarsi di eventi accidentali e, in quanto tali, straordinari, non rientra nell'ordinario processo di funzionamento di un'infrastruttura

aeroportuale e pertanto non è inquadrabile all'interno della logica del parametro di analisi ambientale "Utilizzi e Residui", dall'altro detta circostanza è pur sempre connessa alle operazioni di volo degli aeromobili, come ad esempio nel caso di rifornimento di carburante.

Ciò premesso, si evidenzia che al preciso fine di evitare il prodursi di impatti sulle caratteristiche qualitative delle acque e del suolo dovuti a sversamenti accidentali, SACBO SpA si è dotata di un Sistema di Gestione Ambientale all'interno del quale, nell'ambito della Procedura ambientale PA-05 "Ciclo dell'Acqua Suolo e sottosuolo", è previsto un protocollo d'azione da porre in essere in caso di detti sversamenti.

Consumo risorse energetiche

Il quadro dei fabbisogni energetici relativi ad un'infrastruttura aeroportuale è composto da energia elettrica, energia termica ed energia frigorifera.

Al fine di comprendere in quali termini il soddisfacimento di dette tre tipologie di fabbisogni ed il conseguente consumo di risorse energetiche possa configurarsi come un impatto ambientale rilevante, l'ambito tematico in tal senso assunto è stato identificato nel rapporto tra il modello gestionale e la dotazione impiantistica di progetto, da un lato, e gli obiettivi assunti da Regione Lombardia nell'Atto di indirizzi⁷ che, ai sensi di quanto disposto dall'articolo 30 della LR 26/2003, costituisce lo strumento attraverso il quale sono individuati gli obiettivi della programmazione energetica regionale, raggiunti attraverso il Piano energetico ambientale regionale (PEAR)⁸.

In armonia con tali obiettivi e segnatamente con quello concernente l'efficienza energetica, il PSA2030 opera la scelta fondamentale di installare una centrale di trigenerazione, che consentirà di produrre energia elettrica e, contemporaneamente, di recuperare il calore prodotto dal motore per utilizzarlo come sorgente di riscaldamento degli ambienti nel periodo invernale, e tramite un gruppo ad assorbimento, per il raffrescamento nel periodo estivo, nonché di prevedere un collegamento tra detta centrale ed il terminal passeggeri attraverso un nuovo tratto di cunicolo tecnologico, configurando con ciò un sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento che permetterà di coprire i fabbisogni di energia termica e frigorifera del quadrante aeroportuale Sud.

Sempre nell'ottica dell'efficientamento energetico, il PSA2030 prevede che nelle zone soggette agli interventi di ampliamento o di riqualifica sarà adeguato l'attuale impianto di illuminazione, adottando soluzioni tecnologiche che migliorino l'efficienza energetica e nel contempo siano economicamente sostenibili sia in fase di installazione che di gestione grazie ad elevate caratteristiche di affidabilità e durabilità degli elementi. In tal senso, sia lato landside che in quello airside, saranno impiegate lampade a LED dotate di regolatore elettronico della potenza assorbita, così da contenere i consumi energetici garantendo allo stesso tempo il rispetto dei parametri normativi.

⁷ L'Atto di indirizzi è stato approvato con DCR 0532 del 24 luglio 2012

⁸ Il PEAR è stato approvato con DGR 3706 del 12 giugno 2015 e successivamente modificato con DGR 3905 del 24 luglio 2015

Per quanto concerne in ultimo il tema della riduzione del consumo energetico da fonti fossili, nell'ambito del PSA2030 è prevista l'installazione di un impianto fotovoltaico che, adottando moduli fotovoltaici da 250 Wp di potenza nominale e con un rendimento pari ad almeno il 15% in media, sarà in grado di fornire 1.800 MWh/anno.

In considerazione di quanto sin qui esposto è possibile affermare che il modello di gestione dei fabbisogni elettrici sviluppato dal PSA2030 risulta coerente con gli obiettivi indicati dall'Atto di indirizzo che Regione Lombardia ha posto alla base del PEAR e che, gli effetti prodotti dalle utenze energetiche aeroportuali non si configurano come impatti ambientali rilevanti.

Consumo risorse idriche

Relativamente al tema dei consumi di risorse idriche, dovuti essenzialmente al funzionamento degli impianti idro-sanitari delle diverse utenze aeroportuali, gli aspetti utili a descrivere il fenomeno sono rappresentati dal modello di gestione e dall'entità dei fabbisogni attesi.

Relativamente al primo aspetto, il PSA2030 conferma l'attuale modello di soddisfacimento dei fabbisogni idrici, basato sull'approvvigionamento dalla rete acquedottistica di UniAcque idrico SpA. Per quanto concerne i fabbisogni attesi, la stima è stata condotta a partire dai dati di consumo relativi alle ultime annualità e individuando i consumi medi per passeggero ed addetti. Sulla base di tali dati e considerando l'incremento atteso per passeggeri ed addetti, si è giunto ad una stima del fabbisogno al 2030 pari a circa 190.000 m³/anno, con un incremento rispetto all'attualità pari a circa il 38% (Consumo totale al 2015 pari a circa 135.000 m³/anno).

Smaltimento acque e reflui

L'analisi ambientale dell'intervento in esame secondo la dimensione operativa evidenzia la produzione delle seguenti tipologie di acque e reflui:

- Acque meteoriche di dilavamento delle pavimentazioni delle infrastrutture di volo e viarie, le quali possono veicolare sostanze inquinanti in ragione del rilascio di liquidi dalle parti meccaniche, quali ad esempio olii, e/o di residui delle parti di consumo, come pneumatici
- Acque reflue prodotte dalle attività di de-icing
- Acque reflue domestiche prodotte dagli scarichi idro-sanitari delle utenze aeroportuali e dallo svuotamento dei servizi igienici degli aeromobili ("bottini di bordo")

In merito agli aspetti quantitativi relativi alle Acque meteoriche di dilavamento, nell'ambito dell'elaborazione del PSA2030, è stata stimata la portata di pioggia che potrebbe generarsi all'interno dell'area aeroportuale in seguito alla realizzazione degli interventi previsti. Muovendo dalla stima delle portate di pioggia per ciascuna area di progetto, il PSA2030 ha operato una generale revisione e riconfigurazione dell'attuale modello gestionale, che, considerando la tipologia di superficie scolante, ha affrontato non solo gli aspetti quantitativi, quanto anche quelli qualitativi.

Secondo la configurazione finale dell'infrastruttura aeroportuale al 2030, il quadro delle categorie e tipologie di trattamento risulta il seguente:

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

Tabella 12-20 Modalità gestionali dell'aeroporto all'orizzonte 2030: gestione acque meteoriche – categorie e tipologie di trattamento

Nella tabella seguente, per ciascuna macroarea, sono riportate le tipologie gestionali previste e la relativa dotazione impiantistica.

Macroarea	Superficie di dilavamento	Modalità					Impianto
		0	A	B	C	D	
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 ⁹	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

⁹ 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.

Macroarea	Superficie di dilavamento	Modalità					Impianto
		0	A	B	C	D	
Aree parcheggi operatori	Parcheggio operatori A		•				-
	Parcheggio DHL		•				-
	Parcheggio operatori F						-

Tabella 12-21 Modalità gestionali dell'aeroporto all'orizzonte 2030: gestione acque meteoriche per specifica area aeroportuale

In buona sostanza le acque di dilavamento di pressoché tutte le aree di piazzale aeromobili e di quelle destinate al parcheggio dei veicoli dei passeggeri ed addetti aeroportuali, nonché dell'area Nord dei piazzali mezzi rampa e della piazzola di de-icing ICE 2, ossia della maggior parte delle superfici scolanti, saranno gestite secondo la tipologia "A" che prevede, dopo la separazione delle acque di prima e seconda pioggia ed il trattamento di quelle di prima pioggia, il loro smaltimento mediante dispersione in sottosuolo con pozzi perdenti.

Il recapito in fognatura delle sole acque di prima pioggia, sempre a seguito della preventiva separazione delle acque e del trattamento di quelle di prima pioggia, è previsto unicamente per le acque di dilavamento del piazzale aeromobili Sud (piazzole 401-409), dell'area Sud-Est dei piazzali mezzi rampa e della piazzola di de-icing ICE 1, nonché delle aree carburanti e del centro di raccolta rifiuti¹⁰.

In conclusione, risulta possibile affermare che le modalità di gestione sopra descritte sono tali da poter prevenire che lo smaltimento delle acque meteoriche di dilavamento delle superfici pavimentate aeroportuali possa comportare impatti sulle caratteristiche qualitative delle acque e del suolo, garantendo al contempo la continuità dei naturali processi di infiltrazione nel sottosuolo delle acque piovane.

Acque reflue prodotte dalle attività di de-icing

Il procedimento più usato nel de-icing è quello che prevede acqua calda (ad una temperatura non inferiore ai 60 °C) o una miscela di acqua calda e fluido decongelante che, spruzzata ad alta pressione sul velivolo, scioglie le formazioni di ghiaccio e gli accumuli di neve presenti sull'aeromobile; le percentuali di concentrazione fluido/acqua ed il tipo di fluido usato dipendono dalla temperatura esterna.

In merito ai fluidi, questi sono suddivisi in quattro tipi, a seconda delle loro proprietà di viscosità e, conseguentemente, all'efficacia fornita rispetto al riformarsi del ghiaccio, e sono composti a base di Glicole etilenico.

Nel caso dell'aeroporto di Bergamo Orio al Serio, sia allo stato attuale che per quanto riguarda lo scenario di progetto, le piazzole adibite allo svolgimento della procedura di de-icing sono dotate di vasche di raccolta dove il glicole raccolto è smaltito come rifiuto.

¹⁰ Nel caso del centro raccolta rifiuti, il recapito in fognatura è previsto per la totalità delle acque.

Al fine di verificare l'efficacia di detti presidi, SACBO SpA, nell'ambito dell'analisi dello stato qualitativo delle acque sotterranee, ha svolto un'indagine mirata alla verifica della presenza e della diffusione del Glicole Etilenico nelle acque di falda presenti nell'intorno aeroportuale.

Si evidenzia che come protocollo analitico, oltre al Glicole etilenico, sono stati ricercati alcuni parametri caratteristici delle acque per verificare che l'emungimento dei pozzi individuati interessi la stessa falda e non vi siano comunicazioni con acquiferi differenti.

I risultati delle analisi per i pozzi di valle (Tifil, 3M e Allegrini) mostrano valori di conducibilità e pH comparabili, a verifica che l'emungimento riguarda lo stesso acquifero, mentre il pozzo Felli presenta dati differenti probabilmente perché maggiormente influenzato dalla vicinanza del fiume Serio.

In tutte le campagne effettuate non è stata rilevata la presenza di Glicole Etilenico, circostanza che attesta l'assenza di qualsiasi piume di contaminazione.

Stante quanto illustrato e sulla base delle risultanze della campagna di monitoraggio condotta è possibile affermare che i protocolli operativi ed i presidi idraulici prima descritti si configurano come misure tali da evitare e prevenire che lo smaltimento delle acque reflue delle attività di de-icing possa configurarsi come impatto ambientale.

Acque reflue domestiche

L'ambito tematico rispetto al quale si è inteso indagare i termini in cui lo smaltimento delle acque reflue domestiche prodotte dalle utenze aeroportuali e dalla pulizia dei servizi igienici degli aeromobili, ossia i cosiddetti "bottini di bordo", si configuri come impatto è stato identificato nel rapporto intercorrente tra i volumi prodotti allo scenario di progetto (2030) ed il modello gestionale, nonché con la dotazione impiantistica territoriale.

Per quanto attiene ai volumi prodottile stime sviluppate nel PSA2030 individuano in 180.000 m³ l'entità dei reflui prodotti dal sistema aeroportuale nel suo complesso, con un incremento di circa il 38% rispetto all'attualità (2015).

In merito al modello gestionale attraverso il quale saranno gestiti tali reflui, il PSA2030 riconferma quello attuale che ne prevede il recapito nella rete fognaria del Comune di Grassobbio, con successivo trattamento presso il depuratore comunale¹¹. In tal senso, il PSA2030 prevede l'adeguamento della rete impiantistica ed il suo potenziamento a servizio delle aree di ampliamento e riqualificazione.

Rispetto a tale modello gestionale si evidenzia che Provincia di Bergamo, con DCP n. 98 del 16/12/2015, ha approvato l'"Aggiornamento del Piano d'Ambito" all'interno del quale è prevista la

¹¹ Il modello qui sintetizzato è riferito ai reflui collettati presso lo scarico localizzato in Comune di Grassobbio, lungo Via Orio al Serio, che rappresenta il principale dei due punti di scarico scarichi utilizzati dall'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio. A seguito dei recenti interventi condotti è stato difatti attivato un secondo punto, posto in Comune di Orio al Serio, nel quale sono recapitate le acque reflue prodotte dagli insediamenti dell'area aeroportuale Nord, le quali, anteriormente a detti interventi, erano invece gestite attraverso un sistema di fosse imhoff con successiva dispersione nel sottosuolo dei reflui (Fonte: PSA, Relazione pag. 129).

dismissione dell'impianto di Grassobbio e la connessa realizzazione del secondo lotto del collettore fognario Grassobbio-Urgnano (programmazione anno 2018). In questo modo, le acque reflue urbane del Comune di Grassobbio e, quindi, anche quelle prodotte dall'infrastruttura aeroportuale saranno trattate nel depuratore sito a Cologno al Serio, impianto con potenzialità superiore ai 100.000 abitanti equivalenti.

In ragione di detta previsione è pertanto possibile affermare che il rapporto tra volumi prodotti e modello di loro gestione risulta coerente con le potenzialità del sistema depurativo di riferimento e che, conseguentemente, lo smaltimento delle acque domestiche di origine aeroportuale non si configura come impatto.

Smaltimento rifiuti

In analogia con le logiche adottate nell'analisi del tema dello smaltimento dei reflui, anche in quello dei rifiuti prodotti dalle attività di pulizia degli edifici aeroportuali e degli aeromobili, il rapporto intercorrente tra i volumi attesi allo scenario di progetto ed il modello di loro gestione, nonché quello tra detti termini e la dotazione impiantistica territoriale sono stati identificati come gli ambiti tematici rispetto ai quali indagarne la rilevanza ambientale, ossia se ed in quale misura detto smaltimento si configuri come impatto ambientale del progetto proposto.

In merito alle quantità attese, sulla base dei dati forniti dalla Società di gestione, l'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio allo scenario 2030 produrrà circa 1.700 tonnellate di rifiuti urbani che, in ragione dell'attuale modalità di raccolta, corrisponderebbero a circa 1.400 tonnellate di RSU indifferenziati, mentre le restanti 300 tonnellate saranno costituite dalle diverse tipologie di rifiuti differenziati.

Tale stima, condotta l'applicazione delle equazioni di stima contenute in letteratura alle attuali modalità gestionali, non tiene tuttavia conto degli esiti derivanti da due fattori di variazione rispetto all'attualità:

- L'ampliamento e la riorganizzazione del centro di raccolta rifiuti, o Isola ecologica, previsto dal PSA2030
- La stipula del Protocollo di intesa tra Sacbo SpA ed i Consorzi Nazionali per il recupero degli imballaggi al preciso obiettivo di migliorare e rendere più efficiente il sistema della raccolta differenziata

Nello specifico, per quanto attiene l'ampliamento e la riorganizzazione dell'Isola ecologica, il PSA2030 ne prevede un incremento della superficie di circa 1.100 m², valore che all'incirca corrisponde al raddoppio della sua attuale estensione, mentre dal punto di vista funzionale detta area sarà organizzata in due aree, una di dimensioni minori in ambito airside ed una maggiore in landside, così da servire le diverse utenze aeroportuali in ragione della loro localizzazione rispetto al confine doganale.

Relativamente al Protocollo d'intesa stipulato¹² tra Sacbo SpA ed i tre Consorzi Nazionali, nello specifico rappresentati da CIAL, per l'alluminio, da COMIECO, per la carta, e da COREPLA, per la plastica, si sostanzia nello sviluppo di «un progetto pilota per il miglioramento della raccolta differenziata degli imballaggi in alluminio, carta e plastica presso le aree a disposizione dei passeggeri dello scalo aeroportuale di Orio al Serio».

In merito al quadro di misure ad oggi prospettate, in termini generali dette misure sono riconducibili a due linee di intervento:

- Misure di carattere gestionale, concernenti cioè il modello organizzativo di raccolta dei rifiuti. A titolo esemplificativo, all'interno di tale linea di intervento le misure prospettate riguardano:
 - Adozione di attrezzature per la raccolta che permettano di raccogliere contemporaneamente più frazioni differenziate, tenendole separate
 - Adozione di sacchetti il cui colore risulti sempre associato alla specifica raccolta
 - Adozione di sacchetti con etichettatura identificativa dell'area di produzione
 - Esecuzione di monitoraggi periodici
- Misure di carattere formativo ed informativo. Sempre in termini esemplificativi, nell'ambito di detta linea di intervento, le misure ad oggi ipotizzate riguardano:
 - Attività di formazione ed istruzione del personale addetto alle procedure di raccolta, gestione e trasporto dei rifiuti all'interno dell'aeroporto
 - Attività di sensibilizzazione delle utenze commerciali interne allo scalo sulla corretta separazione delle frazioni
 - Attività di sensibilizzazione dei passeggeri, attraverso l'adozione di cartellonistica in più lingue

Il complesso delle opere ed azioni sin qui descritte si inquadrano all'interno di una articolata politica perseguita dalla Società di gestione tesa al miglioramento delle prestazioni dell'attuale modello di raccolta di rifiuti, e che si concretizza nel raggiungimento al 2030 di una quota di raccolta differenziata pari al 35% del volume complessivo di rifiuti prodotti.

In ragione di detto target, a tale data il volume di rifiuti urbani indifferenziati diverrebbe pari a circa 1.090 tonnellate, valore pressoché analogo a quello registrato all'annualità 2015 (1.083 t).

Alla luce di detto risultato risulta possibile affermare che il rapporto tra il volume di rifiuti aeroportuali prodotti al 2030 e le modalità di loro gestione risulti tale da non modificare il carico ad oggi indotto dal "sistema aeroporto" sul sistema territoriale degli impianti di smaltimento di rifiuti.

¹² L'accordo è stato stipulato nello scorso 2014

12.9 Effetti cumulativi

12.9.1 La presenza di progetti approvati

Tenendo in considerazione che il PSA 2030 ha ad oggetto una infrastruttura aeroportuale quale l'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio, i cui principali effetti ambientali che possono potenzialmente attendersi riguardano quelli associati ai parametri ambientali "Aria e clima" e "Rumore", la ricerca di altri progetti approvati mediante procedura nazionale e regionale di VIA è stata operata con l'obiettivo di individuare quelli che, in analogia con il PSA, possono dar conto dei medesimi effetti ambientali.

Stante ciò, la ricerca ha evidenziato la presenza sul territorio indagato del progetto "Interventi previsti nell'accordo di programma in variante al PRGU del comune di Azzano San Paolo".

<i>Tipologia di opera</i>	Realizzazione del "Polo della cultura e del lusso" e di altre strutture terziario-direzionali
<i>Proponente</i>	FINSER S.P.A.
<i>Procedura</i>	VIA Regionale – Codice VIA814-RL
<i>Esito procedura</i>	Giudizio di compatibilità ambientale ex DLgs 152/2006 e smi positivo con prescrizioni - Decreto n. 7794 del 28.07.2009
<i>Area di intervento</i>	L'ambito territoriale entro il quale si colloca l'intervento in progetto rientra nel territorio del comune di Azzano San Paolo ubicato ai confini del comune di Bergamo in direzione Sud - Est e confina inoltre con i comuni di Grassobbio, Orio al Serio, Stezzano e Zanica. In particolare l'intervento ricade su un'area compresa tra il comparto del "Orio Center" situato in comune di Orio al Serio a nord, l'area produttiva PIP del Comune di Azzano San Paolo ad est, alcune proprietà private di un piccolo nucleo ex agricolo (cascina Grassi) e la SP 115 - via Grassobbio e a sud e la SP 591 "Cremasca" sull'intero lato Ovest.
<i>Obiettivi</i>	L'obiettivo del progetto presentato consiste in un intervento di trasformazione che integra ed amplia le previsioni del vigente PII mediante la destinazione di superfici alla realizzazione del "Polo del lusso" e funzioni integrate di elevati standard qualitativi, nonché l'integrazione con le adiacenti strutture dell'Aeroporto di Orio al Serio e dell'Oriocenter.
<i>Dimensione fisica</i>	Il progetto di Piano Attuativo prevede, in sintesi: a.interventi per una capacità edificatoria complessiva di 148.000 mq di Slp, suddivisa tra: – realizzazione di una grande struttura di vendita per l'attivazione del "Polo del lusso", per una Slp di 90.000 mq. Tale struttura diventerà un tutt'uno con la grande struttura di vendita denominata "Centro Commerciale Orio Center"; – realizzazione di un albergo, un centro diagnostico, un edificio a destinazione direzionale, un complesso a destinazione terziaria ricreativa, per una Slp di 58.000 mq; b.realizzazione di opere infrastrutturali funzionali al nuovo insediamento e relative al nuovo svincolo a due livelli sulla SS 591 (compresi gli adeguamenti di carreggiata e gli innesti sulla viabilità locale), agli adeguamenti della rotatoria SP 115 – Vecchia Cremasca - e al raddoppio della carreggiata della SP 116; c. realizzazione di tutte le opere di urbanizzazione e degli standard urbanistici. A completamento dell'intervento in progetto, sono previste: • sistema della viabilità costituito dal potenziamento della SP 591 mediante adeguamento della carreggiata a due corsie per senso di marcia per circa 1400 m, rotatoria a due livelli con viabilità a doppia carreggiata di raccordo alla SP 115 per circa 300 m, rotatoria a raso di collegamento alla SP 115, adeguamento dell'intersezione tra la SP 115 e la via Cremasca mediante rotatoria a raso, adeguamento dell'interconnessione tra la SP 115 e la SP 116 mediante sistema costituito da due rotatorie raccordate da viabilità a doppia corsia per senso di marcia;

	<ul style="list-style-type: none"> • opere complementari quali impianti di illuminazione, smaltimento ed approvvigionamento delle acque, allacciamenti alle reti esistenti ove necessario, segnaletica; • opere di protezione – barriere di sicurezza conformi a quanto previsto dal DM n. 223/92; • opere di mitigazione e compensazione, quali opere a verde (piantumazioni e rinfoltimenti vegetativi), percorsi ciclo pedonali.
<i>Dimensione operativa</i>	<p>La configurazione di accesso all'area di intervento è costituita da una nuova rotatoria a due livelli sulla SS 591 in sostituzione dell'attuale svincolo con la SP 115, cui interconnettere una bretella di collegamento mediante rotatoria a raso e mantenimento del sottopasso alla SS 591 stessa per la continuità locale.</p> <p>Inoltre la proposta di intervento comprende l'adeguamento a doppia carreggiata della SS 591 dal ponte sulla Autostrada A4 (oggetto dei recenti interventi di ampliamento) fino a sud della SP 115; in tal senso si prevede un adeguamento della corsia di accelerazione verso nord e della corsia di decelerazione da sud dello svincolo esistente sulla Via Portico – Centro Commerciale Orio Center.</p> <p>La previsione di introduzione di una nuova rotatoria in luogo di quella esistente tra la SS 591 Cremasca e la SP 115 consente sia di ridefinirne le geometrie al fine di ottimizzarne l'efficienza, sia di localizzare la stessa in modo più funzionale per l'accessibilità al nuovo Centro Multifunzionale e scorporare la quota parte di traffico avente origine/destinazione in ambito locale lungo la SP 115 stessa; pertanto dalla nuova rotatoria alla SP 115 è previsto un elemento di raccordo a doppia carreggiata.</p> <p>Inoltre l'intervento di progetto comprende la prosecuzione delle quattro corsie dal ponte sull'Autostrada A4 fino a sud della SP 115, al fine di incrementare la capacità di traffico dell'itinerario dall'Asse Interurbano verso sud.</p> <p>Tali interventi verificati attraverso le analisi di micro simulazione risultano efficaci sia rispetto all'attuale domanda di traffico sia rispetto agli scenari di sviluppo elaborati.</p>
<i>Accessibilità</i>	<p>L'intervento fronteggia sull'intero lato ovest la SP 591 "Cremasca" mentre a sud è delimitato dalla SP 115 e via Grassobbio.</p> <p>L'intervento si colloca nel comune di Azzano San Paolo, situato nell'immediato hinterland di Bergamo - dista infatti solo 5 km dal capoluogo -, con il quale è collegato tramite la ex SS Cremasca n. 591. Azzano San Paolo è raggiungibile percorrendo l'Autostrada A4 che collega Brescia-Bergamo-Milano. A nord del territorio comunale scorre inoltre la rete ferroviaria, che attraversa Bergamo e si dirama ad ovest di Azzano passando in comune di Stezzano.</p> <p>Azzano San Paolo confina inoltre con l'Aeroporto Internazionale di Orio al Serio che costituisce una realtà fondamentale per l'interesse di Bergamo e della Provincia nel quadro dell'organizzazione aeroportuale lombarda e apre prospettive importanti per i rapporti con il tessuto economico europeo.</p> <p>L'ipotesi progettuale prevede la realizzazione di una rotatoria a due livelli in sostituzione di quella esistente all'intersezione con la S.P. 115, opportunamente raccordata al fine di garantire le connessioni esistenti, la sistemazione a quattro corsie del tratto dal ponte sull'autostrada A4 fino a sud della SP 115, con adeguamento delle rampe di interconnessione dello svincolo sulla Via Portico. A livello di viabilità locale è prevista la sistemazione mediante rotatoria a raso dell'intersezione tra SP 115 e la Vecchia Cremasca e la sistemazione mediante tratto a doppia carreggiata con rotatorie di attestamento del tratto di innesto tra la SP 116 e la SP 115 (Zona Industriale).</p>

12.9.2 Analisi degli effetti

Considerando i parametri di analisi ambientali ritenuti potenzialmente rilevanti ai fini dell'analisi degli impatti cumulativi, ossia "Aria e Clima" e "Rumore", i passaggi in tale ottica sono stati i seguenti:

- Verifica della concorsualità delle sorgenti nella determinazione del fenomeno indagato;
- Approfondimento degli effetti cumulativi determinati dalle sorgenti ritenute concorsuali.

Le sorgenti prese in esame nel SIA ed in quello del Polo della cultura e del lusso sono le seguenti:

Parametri analisi ambientale	Sorgenti considerati dagli SIA	
	PSA2030	Polo della cultura e del lusso
Rumore	Traffico aereo Traffico veicolare indotto	Traffico veicolare indotto Impianti
Aria e Clima	Traffico aereo Sorgenti stazionarie Traffico veicolare indotto	Traffico veicolare indotto

Relativamente al parametro Rumore, per quanto concerne lo SIA del PSA2030 si è fatto riferimento alla sola sorgente aeronautica in quanto la componente stradale è stata ritenuta non significativa sulla base dei risultati dello studio trasportistico dello SIA e della distanza intercorrente tra l'asse stradale (SP591 bis), quale infrastruttura viaria ritenuta più significativa stante la quota parte di traffico di origine aeroportuale rispetto alla mobilità complessiva territoriale, ed i ricettori potenzialmente interessati e quindi dei livelli acustici indotti dal traffico veicolare.

Lo studio ha preso in considerazione le fonti emmissive degli aeromobili durante le fasi di volo (atterraggio e decollo) nel periodo di osservazione definito dal DM 31.10.1997. Lo studio acustico altresì ha considerato l'operatività aeronautica adottata in funzione degli interventi infrastrutturali ed impiantistici previsti dal PSA e la flotta aeromobili, assunta sulla base sia dei modelli di velivoli statisticamente più ricorrenti tra quelli in forza alle principali compagnie aeree operanti su Bergamo, sia del processo di rinnovo delle flotte aeree.

Per quanto concerne lo SIA del Polo della cultura e del lusso le sorgenti prese in considerazione sono il traffico veicolare lungo l'autostrada A4, la SP591bis e la viabilità locale di Via Grassobbio (SP115), nonché gli impianti industriali a servizio delle strutture per la fornitura dei servizi.

Stante quanto premesso, appare evidente come rispetto al parametro Rumore gli unici contributi che concorrono agli effetti cumulati sono rappresentati dal traffico veicolare lungo la SP591bis. Per quanto riguarda infatti le altre sorgenti considerate negli studi esaminati, i relativi contributi di fanno non concorrono in ragione delle rispettive vie di propagazione e della localizzazione dei ricettori potenzialmente esposti.

Ciò nonostante per quanto riguarda il contributo acustico connesso al traffico veicolare, con particolare riferimento alla SP591bis quale asse viario costituente la rete di accessibilità per le due infrastrutture (Aeroporto e Polo del Lusso), le valutazioni preliminari acustiche condotte nello SIA dell'aeroporto di Bergamo Orio al Serio hanno tenuto conto della mobilità veicolare complessiva del territorio all'orizzonte 2030 stimata secondo le analisi modellistiche dello studio trasportistico del PSA che considerano oltre che l'evoluzione di traffico attesa anche la presenza delle infrastrutture programmate, tra le quali il Polo del Lusso.

Ne consegue pertanto che lo studio acustico relativo al PSA2030 ha già tenuto conto della sovrapposizione degli effetti acustici indotti sul traffico stradale per la presenza del Polo del Lusso e pertanto, in ragione di ciò, appare evidente come rispetto al parametro Rumore non sia necessaria la valutazione degli impatti cumulativi.

In considerazione del quadro di sorgenti prima esposto e delle dinamiche che governano la diffusione degli inquinanti in atmosfera, è lecito ritenere che la compresenza dei due progetti possa dare origine ad impatti cumulativi ed in tal senso si è ritenuto necessario approfondire detta tematica.

Sono stati quindi ripresi come dati di base i risultati delle simulazioni sulla qualità dell'aria effettuate nell'ambito del SIA e nel SIA relativo al progetto per la realizzazione del "Polo della cultura e del lusso" e di altre strutture terziario/direzionali.

Si specifica come la sovrapposizione degli effetti generati dai nuovi interventi previsti per i due progetti sia stata valutata in corrispondenza dei punti ricettori prossimi al suddetto Polo, definiti nello SIA del progetto stesso.

Rispetto agli inquinanti comuni analizzati nei due studi, ossia NO_2 e PM_{10} , sono state pertanto valutate le concentrazioni medie annue complessive caratterizzate dai contributi dei due progetti rispetto alla situazione attualmente presente.

Con riferimento allo studio sulla componente atmosferica del SIA relativo al Polo della cultura e del lusso l'analisi delle concentrazioni è stata effettuata attraverso il modello di simulazione MISKAM®. I calcoli sono stati effettuati considerando la situazione peggiore, "worst case" ed il modello ha permesso, quindi, di definire le concentrazioni medie giornaliere e dell'ora di punta generate dal traffico indotto e dai nuovi impianti per i due scenari considerati, stato di fatto e di progetto. Non essendo stato tecnicamente possibile ottenere le medie annue per la tipologia di dati meteorologici richiesti in input dal modello, gli stessi dati di media giornaliera stimati dal modello sono stati considerati in forma cautelativa come valori medi annui.

Con riferimento allo studio atmosferico condotto nel SIA, invece, è stato possibile ricavare i valori di media annua in prossimità dei punti ricettori considerati. Prendendo come riferimento i risultati delle simulazioni condotte per lo scenario ante operam e post operam per l' NO_2 ed il PM_{10} è stato possibile attribuire un valore di concentrazione medio ad ogni ricettore individuato.

Una volta ricavati i valori delle concentrazioni di NO_2 e PM_{10} in corrispondenza dei ricettori per lo scenario attuale e post operam dei due progetti in esame, è stato calcolato il contributo del progetto stesso.

Il motivo per il quale viene considerato il contributo dei nuovi interventi e quindi la differenza tra le concentrazioni di inquinanti stimate per lo scenario post operam e quelle stimate allo stato attuale, deriva dalla scelta della centralina di riferimento.

Infatti, i valori di qualità dell'aria della zona di intervento a cui si è fatto riferimento per la seguente analisi sono quelli registrati dalla centralina di Via Meucci, la quale per la sua vicinanza all'area aeroportuale registra le concentrazioni generate da tutte le sorgenti presenti nell'area di intervento.

Pertanto, i contributi, in termini di concentrazione di inquinanti, degli interventi previsti dai due progetti sommati al valore di qualità dell'aria della centralina di riferimento definiscono la qualità dell'aria prevista per lo scenario di progetto, da confrontare con i limiti normativi di ogni inquinante.

Una volta calcolati tali valori è stato stimato il contributo dei nuovi interventi previsti attraverso la differenza tra questi, che a sua volta è stato sommato al valore di qualità dell'aria attuale registrato dalla centralina di riferimento. Il valore finale ricavato è rappresentativo della qualità dell'aria prevista per lo scenario di progetto.

Dalle analisi condotte sull'NO₂ gli effetti cumulativi analizzati portano ad un valore complessivo di qualità dell'aria, per tutti i ricettori considerati, coerente con il limite definito in normativo, nonostante l'elevato valore registrato dalla centralina di Via Meucci che già di per se è pari a circa l'80% del limite normativo. Considerando che allo scenario di progetto la qualità dell'aria viene incrementata di circa il 5% senza superare il limite normativo, possiamo considerare l'impatto cumulato non critico in termini di concentrazioni di NO₂.

Allo stesso modo dalle analisi condotte sul PM10 gli effetti cumulativi analizzati portano ad un valore complessivo di qualità dell'aria per tutti i ricettori considerati coerente con il limite definito in normativo, nonostante l'elevato valore registrato dalla centralina di Via Meucci che già di per se, come per l'NO₂, è pari a circa l'80% del limite normativo. Considerando che allo scenario di progetto la qualità dell'aria viene incrementata di circa il 2% senza superare il limite normativo, possiamo considerare l'impatto cumulato non critico in termini di concentrazioni di PM10.

Pertanto alla luce della presente analisi, in cui sono stati considerati gli effetti delle sorgenti complessive previste allo stato di progetto sull'atmosfera e alla luce del rispetto dei limiti normativi, è possibile ritenere gli impatti cumulativi sulla qualità dell'aria trascurabili.

13 IL RAPPORTO TRA RISCHI DI EVENTI ACCIDENTALI AERONAUTICI E LE AZIENDE "RIR"

In merito alla tematica legata agli eventuali incidenti aeronautici dell'Aeroporto, ENAC ha sviluppato un risk assessment ai sensi dell'art. 715 del Codice della Navigazione per identificare le aree di isorischio connesse all'esercizio dello scalo di Orio al Serio. Le risultanze dello studio effettuato sono state inviate da ENAC a tutti i Comuni coinvolti che hanno provveduto a riceverlo nei propri PGT.

Tra gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante, quelli più prossimi all'intorno aeroportuale, sono tre, ed in particolare:

1. l'Industria Chimica Panzeri collocata a nord-ovest del sedime, nel comune di Orio in adiacenza con l'area militare e con la pista secondaria;
2. la ERCA SpA, ubicata a sud dell'autostrada A4 nel comune di Grassobbio;
3. lo stabilimento 3V Sigma SpA a circa 3 km a sud dall'infrastruttura aeroportuale.

L'analisi cartografica presentata in Figura 13-1 evidenzia l'assenza di possibili intersezioni tra le RIR identificate e le curve di isorischio prodotte dallo studio ENAC, in ragione del rapporto geometrico intercorrente tra le infrastrutture di volo, le rotte, la modalità di loro utilizzo e l'ubicazione degli impianti RIR.

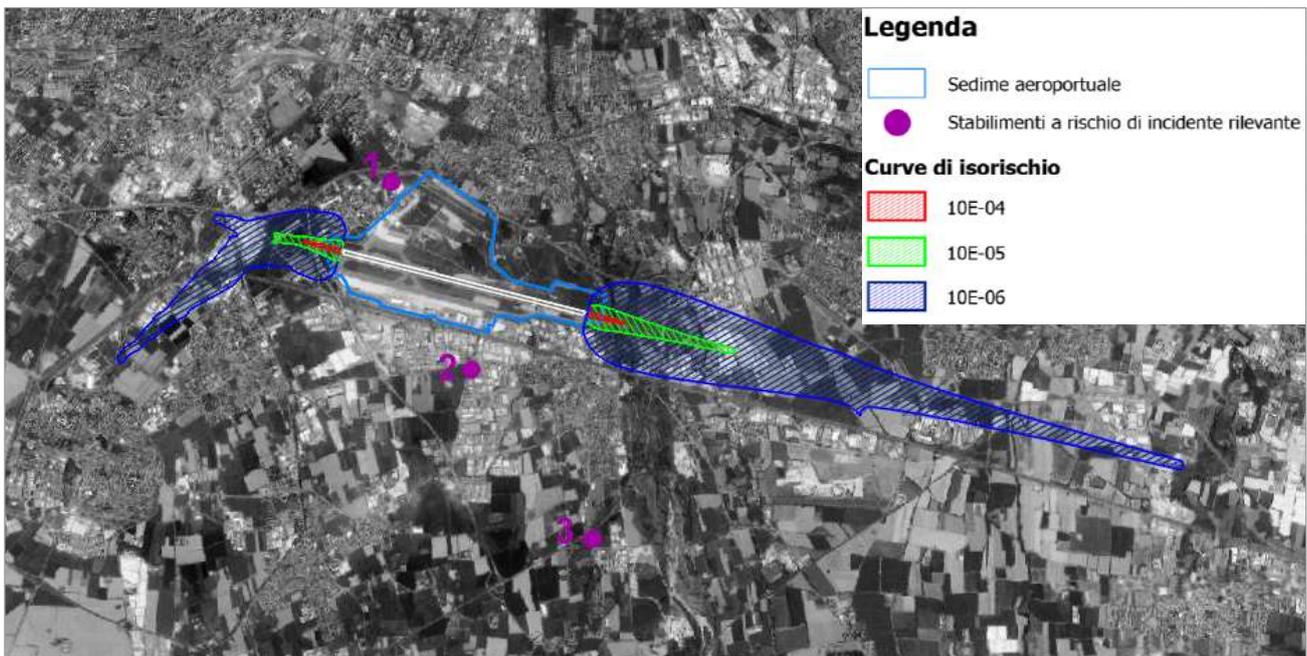


Figura 13-1 Curve di isorischio e stabilimenti RIR nell'intorno aeroportuale