

## Aeroporto "G. D'Annunzio" di Brescia Montichiari Piano di Sviluppo Aeroportuale 2030



### **Studio di Impatto Ambientale** *PARTE 4 - L'analisi degli impatti*

Indice

<b>PARTE 4.1 ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA</b> .....	<b>6</b>
<b>1 DATI PRINCIPALI AI FINI AMBIENTALI</b> .....	<b>6</b>
<b>1.1 Quadro delle opere ed interventi previsti</b> .....	<b>6</b>
<b>1.2 Le caratteristiche operative</b> .....	<b>8</b>
1.2.1 Dati di traffico.....	8
1.2.2 Modalità di utilizzo della pista di volo.....	8
1.2.3 La tipologia di aeromobili.....	8
<b>1.3 Le caratteristiche gestionali</b> .....	<b>9</b>
1.3.1 La gestione delle acque meteoriche.....	9
1.3.2 La raccolta dei reflui.....	9
<b>1.4 Gli elementi costruttivi</b> .....	<b>10</b>
1.4.1 Tipologie costruttive e lavorazioni di cantiere.....	10
1.4.2 Bilancio e gestione dei materiali.....	10
<b>2 DEFINIZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI AMBIENTALI</b> .....	<b>12</b>
<b>2.1 Inquadramento tematico</b> .....	<b>12</b>
<b>2.2 Selezione delle azioni di progetto</b> .....	<b>13</b>
2.2.1 Dimensione costruttiva.....	13
2.2.2 Dimensione fisica.....	14
2.2.3 Dimensione operativa.....	14
<b>2.3 Selezione dei parametri di analisi ambientale ed individuazione delle tipologie di impatti potenziali</b> .....	<b>15</b>
2.3.1 I parametri di analisi ambientale.....	15
2.3.2 Le matrici di correlazione Azioni – Fattori causali – Impatti potenziali.....	15
<b>PARTE 4.2 GLI IMPATTI POTENZIALI DEL CANTIERE</b> .....	<b>19</b>
<b>3 ARIA E CLIMA</b> .....	<b>19</b>
<b>3.1 Inquadramento tematico</b> .....	<b>19</b>
<b>3.2 Il modello di simulazione</b> .....	<b>20</b>
3.2.1 Metodologia generale.....	20
3.2.2 Il software di simulazione: Aermod view.....	22
<b>3.3 Gli input territoriali</b> .....	<b>26</b>
3.3.1 I dati meteorologici.....	26
3.3.2 I dati Orografici .....	26
<b>3.4 Gli input progettuali</b> .....	<b>26</b>
3.4.1 La definizione dei cantieri .....	26
3.4.1.1 Aspetti generali .....	26
3.4.1.2 Il Cantiere Infrastrutturale relativo alla rotatoria Courier e alla rotatoria Cargo ..	30
3.4.1.3 Il Cantiere Infrastrutturale dell'Hangar e del capannone del piazzale di manutenzione.....	30
3.4.1.4 Il Cantiere Infrastrutturale per l'ampliamento dei 2 stand.....	31

3.4.1.5	Il Cantiere Infrastrutturale per il prolungamento della pista 14 .....	31
3.4.2	<i>Il traffico di cantiere</i> .....	32
3.4.3	<i>I fattori di emissione per i cantieri infrastrutturali</i> .....	32
3.4.4	<i>I fattori di emissione per i cantieri fissi</i> .....	34
3.4.5	<i>La modellazione delle sorgenti in Aermod View</i> .....	38
<b>3.5</b>	<b>Definizione dei punti di calcolo</b> .....	<b>42</b>
3.5.1	<i>La maglia di calcolo</i> .....	42
3.5.2	<i>I ricettori di riferimento</i> .....	43
<b>3.6</b>	<b>I dati di output</b> .....	<b>43</b>
<b>4</b>	<b>GEOLOGIA ED ACQUE</b> .....	<b>46</b>
4.1	<i>Inquadramento tematico</i> .....	46
4.2	<i>Modifica temporanea dell'uso del suolo</i> .....	47
4.3	<i>Perdita di suolo</i> .....	48
4.4	<i>Modificazione delle caratteristiche qualitative del suolo</i> .....	49
4.5	<i>Consumo di risorse non rinnovabili, smaltimento di terre ed inerti e rifiuti</i> ....	49
4.6	<i>Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici</i> .....	51
4.7	<i>Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative delle acque sotterranee</i> 53	
<b>5</b>	<b>BIODIVERSITÀ</b> .....	<b>55</b>
5.1	<i>Inquadramento tematico</i> .....	55
5.2	<i>Sottrazione di biocenosi</i> .....	55
<b>6</b>	<b>RUMORE</b> .....	<b>59</b>
6.1	<i>Inquadramento tematico</i> .....	59
6.2	<i>Il metodo del "Worst Case Scenario"</i> .....	59
6.3	<i>Caratterizzazione acustica delle sorgenti di cantiere</i> .....	60
6.4	<i>Definizione delle attività di cantiere più critiche</i> .....	62
6.5	<i>Individuazione degli scenari di simulazione</i> .....	67
6.6	<i>Modellazione acustica</i> .....	68
6.7	<i>Output del modello di simulazione</i> .....	69
<b>7</b>	<b>SALUTE UMANA</b> .....	<b>73</b>
7.1	<i>Inquadramento tematico</i> .....	73
7.2	<i>Modifica dell'esposizione dell'uomo all'inquinamento atmosferico</i> .....	73
7.3	<i>Modifica dell'esposizione dell'uomo all'inquinamento acustico</i> .....	76
<b>8</b>	<b>PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE</b> .....	<b>78</b>
8.1	<i>Inquadramento tematico</i> .....	78
8.2	<i>Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo</i> .....	79
<b>PARTE 4.3 GLI IMPATTI POTENZIALI DELL'OPERA E DELL'ESERCIZIO</b> .....		<b>80</b>
<b>9</b>	<b>ARIA E CLIMA</b> .....	<b>80</b>
9.1	<i>Inquadramento tematico</i> .....	80
9.2	<i>Dati di Input per le simulazioni allo scenario intermedio - 2025</i> .....	81
9.2.1	<i>Il quadro delle sorgenti</i> .....	81

9.2.2	Traffico aeromobili ed APU .....	81
9.2.2.1	Composizione ed entità della flotta .....	81
9.2.2.2	Aircraft Power Unit .....	83
9.2.3	Mezzi tecnici di supporto (GSE).....	83
9.2.4	Sorgenti stradali.....	85
9.2.4.1	Finalità e metodologia .....	85
9.2.4.2	Composizione del parco veicolare circolante .....	85
9.2.4.3	Archi e volumi di traffico considerati .....	90
9.2.4.4	Parcheggi .....	93
9.2.5	Profili Operativi .....	94
9.2.6	I ricettori.....	96
9.2.6.1	La maglia di calcolo .....	96
9.2.6.2	I ricettori di riferimento.....	96
<b>9.3</b>	<b>I risultati allo scenario intermedio (2025).....</b>	<b>97</b>
9.3.1	Il contributo delle sorgenti.....	97
9.3.2	Analisi delle concentrazioni sulla maglia di calcolo .....	100
9.3.3	Analisi dei ricettori per la salute umana .....	101
<b>9.4</b>	<b>Dati di Input per le simulazioni allo scenario finale di progetto - 2030 .....</b>	<b>106</b>
9.4.1	Il quadro delle sorgenti .....	106
9.4.2	Traffico aeromobili ed APU .....	107
9.4.2.1	Composizione ed entità della flotta .....	107
9.4.2.2	Aircraft Power Unit .....	108
9.4.3	Mezzi tecnici di supporto (GSE).....	108
9.4.4	Sorgenti stradali.....	109
9.4.4.1	Finalità e metodologia .....	109
9.4.4.2	Composizione del parco veicolare circolante .....	110
9.4.4.3	Archi e volumi di traffico considerati .....	110
9.4.4.4	Parcheggi .....	113
9.4.5	Profili Operativi .....	114
9.4.6	I ricettori.....	115
9.4.6.1	La maglia di calcolo .....	115
9.4.6.2	I ricettori di riferimento.....	116
<b>9.5</b>	<b>I risultati allo scenario finale di progetto (2030).....</b>	<b>116</b>
9.5.1	Il contributo delle sorgenti.....	116
9.5.2	Analisi delle concentrazioni sulla maglia di calcolo .....	120
9.5.3	Analisi dei ricettori per la salute umana .....	121
<b>10</b>	<b>GEOLOGIA ED ACQUE .....</b>	<b>127</b>
10.1	Inquadramento tematico .....	127
10.2	Occupazione del suolo.....	128
10.3	Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici e delle acque sotterranee .....	128

<b>11</b>	<b>BIODIVERSITÀ</b> .....	<b>136</b>
11.1	<i>Inquadramento tematico</i> .....	136
11.2	<i>Modificazione della connettività ecologica</i> .....	136
11.3	<i>Sottrazione di volatili ed altra fauna selvatica</i> .....	138
11.4	<i>Alterazioni comportamentali dell'avifauna</i> .....	146
<b>12</b>	<b>RUMORE</b> .....	<b>149</b>
12.1	<i>Inquadramento tematico</i> .....	149
12.2	<i>Il rumore aeronautico agli scenari 2025 e 2030</i> .....	150
12.2.1	<i>I fattori di novità</i> .....	150
12.2.2	<i>Dati di input</i> .....	152
12.2.3	<i>Output del modello</i> .....	157
<b>13</b>	<b>SALUTE UMANA</b> .....	<b>160</b>
13.1	<i>Inquadramento tematico</i> .....	160
13.2	<i>Analisi delle interferenze nello scenario intermedio (2025)</i> .....	160
13.2.1	<i>Qualità dell'aria</i> .....	160
13.2.1.1	<i>Premessa</i> .....	160
13.2.1.2	<i>La stima e la verifica del rischio cancerogeno (R<sub>C</sub>)</i> .....	161
13.2.1.3	<i>La stima e la verifica del rischio tossicologico (R<sub>T</sub>)</i> .....	162
13.2.2	<i>Clima acustico</i> .....	163
13.3	<i>Analisi delle interferenze nello scenario finale di progetto (2030)</i> .....	164
13.3.1	<i>Qualità dell'aria</i> .....	164
13.3.1.1	<i>La stima e la verifica del rischio cancerogeno (R<sub>C</sub>)</i> .....	164
13.3.1.2	<i>La stima e la verifica del rischio tossicologico (R<sub>T</sub>)</i> .....	165
13.3.2	<i>Clima acustico</i> .....	166
<b>14</b>	<b>PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE</b> .....	<b>167</b>
14.1	<i>Inquadramento tematico</i> .....	167
14.2	<i>Modificazione delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo</i> .....	168
<b>PARTE 4.4 IL RISCHIO DI EVENTI ACCIDENTALI AERONAUTICI</b> .....		<b>178</b>
<b>15</b>	<b>TEMATICHE CONNESSE AL RISCHIO AERONAUTICO</b> .....	<b>178</b>
15.1	<i>Aspetti generali</i> .....	178
15.2	<i>Piano di Rischio Aeroportuale dell'aeroporto di Montichiari - Comune di Montichiari</i> .....	179
15.3	<i>Piano di Rischio Aeroportuale dell'aeroporto di Montichiari - Comuni di Castenedolo e Ghedi</i> .....	181
15.4	<i>Stabilimenti a rischio di incidente rilevante</i> .....	184
15.5	<i>Conclusioni</i> .....	187

## PARTE 4.1 ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA

### 1 DATI PRINCIPALI AI FINI AMBIENTALI

#### 1.1 Quadro delle opere ed interventi previsti

Come dettagliatamente visto nella Parte 3 dello Studio di Impatto Ambientale, le opere e gli interventi previsti dal Piano di Sviluppo Aeroportuale dell'Aeroporto di Brescia Montichiari possono essere articolati nei seguenti sistemi funzionali in relazione alla tipologia di opera e alla funzionalità operativa.

Sistema funzionale	Interventi	Opere principali	Opere specifiche
A – Infrastrutture air side	A1 – Prolungamento pista di volo	Prolungamento pista in testata 14 e RESA 240x150	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prolungamento pista testata 14 + RESA</li> </ul>
		Prolungamento pista in testata 32 e RESA 240x150	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prolungamento pista in testata 32 + RESA</li> </ul>
	A2 – Riconfigurazione ed ampliamento dei piazzali	Piazzale cargo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizzazione di 1 stand di classe F</li> <li>• Realizzazione di 2 stand di classe F</li> </ul>
B – Terminal	B1 – Ampliamento terminal cargo	Primo modulo magazzini	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizzazione edificio</li> </ul>
		General cargo 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tombamento cava</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizzazione General Cargo 1</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urbanizzazione General Cargo 1</li> </ul>
		General cargo 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizzazione General Cargo 2</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urbanizzazione General Cargo 2</li> </ul>
General cargo 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizzazione General Cargo 3</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urbanizzazione General Cargo 3</li> </ul>		
C – Strutture a servizio delle	C1 – Area per la manutenzione	Area manutenzione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizzazione hangar</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizzazione di un capannone ad uso magazzino</li> </ul>

Sistema funzionale	Interventi	Opere principali	Opere specifiche
attività aeroportuali	C2 – Nuovo hangar aviazione generale	Nuovo hangar aviazione generale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizzazione piazzale manutenzione</li> <li>Realizzazione hangar</li> </ul>
		Riqualifica raccordi (margherita Siracusa)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riqualifica raccordi</li> </ul>
		D – Accessibilità aeroportuale	D1 – Aree di sosta e viabilità interna
E – Interventi connessi al PSA	E1 – Modifica del tracciato della SP37	Riconfigurazione SP37 ramo nord	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modifica del tracciato della SP37 in testata 14</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Rotatoria raccordo autostradale</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Rotatoria ingresso cava</li> </ul>
	E2 – Accessi al sedime aeroportuale	Rotatoria ingresso courier	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rotatoria ingresso courier</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Rotatoria ingresso passeggeri</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Rettifica della SP37 fronte cargo</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Rotatoria ingresso cargo</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Rotatoria piazzale manutenzione</li> </ul>

Tabella 1-1 Quadro delle opere ed interventi previsti dal PSA 2030 e connessi allo stesso

Rimandando per i dettagli alla Parte 3, nei paragrafi successivi si intende fornire una sintesi delle principali caratteristiche operative dell'aeroporto e degli elementi costruttivi associati al quadro delle opere oggetto di analisi.

## 1.2 Le caratteristiche operative

### 1.2.1 Dati di traffico

Secondo le previsioni di traffico aereo attese, i volumi di traffico caratterizzanti le fasi di sviluppo assunto dal PSA sono i seguenti.

Volumi di traffico		
Anno	Passeggeri	Cargo/Courier
2025	772.000 pax	369.000 tonn
2030	895.000 pax	429.000 tonn.

Tabella 1-2 Volumi di traffico caratterizzanti gli orizzonti temporali 2025 e 2030

Movimenti			
Anno	Traffico commerciale	Av. Generale	Totale
2025	14.674 mov	8.095 mov	22.769 mov
2030	15.067 mov	9.384 mov	24.451 mov

Tabella 1-3 Numero di movimenti caratterizzanti gli orizzonti temporali 2025 e 2030

### 1.2.2 Modalità di utilizzo della pista di volo

Agli scenari di progetto futuri (2025 e 2030) si prevede rispetto a pista 32 una percentuale di atterraggi pari al 100% ed una percentuale di decolli pari all'80%, conseguentemente su pista 14 vi saranno solo il rimanente 20% di decolli.

### 1.2.3 La tipologia di aeromobili

Per gli scenari futuri le diverse tipologie di aeromobili saranno così distribuite.

Tipologia voli	Aeromobili	%
mail&parcel + ecommerce	B737-400	50%
	A320	50%
courier	B737-800	25%
	A330-200F	75%
general cargo	B747-400	15%
	B747-800	35%
	A330-200F	25%
	B777F	25%
general cargo - long haul	B747-400	8%
	B747-800	17%
	A330-200F	75%
pax	B737-800	50%
	A320-200	50%

Tipologia voli	Aeromobili	%
avgen	Piper PA-28A	41,93%
	Cessna C150	23,23%
	Cessna C525	7,08%
	Piper PA-28T	4,53%
	Cessna C560	4,53%
	Bombardier Global Express	4,25%
	Embraer Phenom 300	3,97%
	Pilatus PC-12	3,68%
	Cessna Citation CJ2	3,40%
	Embraer Legacy 600	3,40%

Tabella 1-4 Composizione della flotta aeromobile agli scenari 2025 e 2030

### 1.3 Le caratteristiche gestionali

#### 1.3.1 La gestione delle acque meteoriche

Per quanto riguarda la gestione delle acque meteoriche, allo stato attuale già è presente un sistema di raccolta e trattamento delle acque. Il sistema previsto per lo scenario di progetto riguarda esclusivamente l'adeguamento delle modalità di gestione A (separazione prima e seconda pioggia, disoleazione prima pioggia, scarico in sottosuolo di prima e seconda pioggia tramite pozzetti perdenti).

Modalità di scarico acque	Sottobacini	Sottobacini	Superficie [mq]		
			Impermeabile	Semi permeabile	Permeabile
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Separazione prima e seconda pioggia;</li> <li>• Disoleazione prima pioggia;</li> <li>• Scarico in sottosuolo prima e seconda pioggia tramite pozzetti perdenti</li> </ul>	Adeguamento rete esistente	Parcheggio auto lato cava	19912	1614	795
		Perimetrale, edifici airside	41101	-	-
		Piazzali di sosta aeromobili	76734	-	-
	Nuova rete	Nuovo parcheggio 1	3750	3000	750
		Nuovo parcheggio 2	8000	6400	1600
		Nuova area cargo	155430	-	17270
		Ampliamento piazzale di sosta aeromobili	45000	-	-

Figura 1-1 Sottobacini scolanti adeguamento allo scenario di progetto

#### 1.3.2 La raccolta dei reflui

L'attuale modello di gestione delle acque reflue prevede il conferimento di tutti i volumi reflui direttamente nella rete fognaria dinamica, a servizio degli edifici e delle aree urbanizzate, di cui è dotato l'aeroporto.

Gli edifici di nuova realizzazione previsti nell'area cargo saranno serviti da una rete fognaria che porterà le portate reflue al nuovo depuratore di proprietà del gestore dell'aeroporto, posto in prossimità dell'area cargo al confine interno del sedime aeroportuale.

## 1.4 Gli elementi costruttivi

### 1.4.1 Tipologie costruttive e lavorazioni di cantiere

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

Tipologie costruttive	Cod	Intervento
Realizzazione infrastrutture di volo	A1	Prolungamento pista di volo
	A2	Riconfigurazione ed ampliamento dei piazzali
Realizzazione interventi edilizi	B1	Ampliamento terminal cargo
	C1	Area per la manutenzione
	C2	Nuovo hangar aviazione generale
Realizzazione infrastrutture viarie a raso	D1	Aree di sosta e viabilità interna
	E1	Modifica del tracciato della SP37
	E2	Accessi al sedime aeroportuale

Tabella 1-5 Tipologie connesse all'opera come realizzazione

### 1.4.2 Bilancio e gestione dei materiali

Al fine di fornire un quadro complessivo sul bilancio dei materiali nelle diverse fasi di realizzazione dei lavori, si può far riferimento alla Tabella 1-6.

Materiale	Fasi	Volumi provenienti da lavorazioni (mc)	Volumi di possibile riutilizzo nelle lavorazioni (mc)	Ripristino ambientale (mc)	Esuperi (mc)	Approvvigionamenti (mc)
Terre e rocce	Fase 1	7929	1350	0	0	0
	Fase 2	305131	191034	120676	0	0
	Fase 3	12478	2100	10378	0	0
	<b>Totale</b>	<b>325538</b>	<b>194484</b>	<b>131054</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Conglomerato bituminoso	Fase 1	14236	0	0	14236	0
	Fase 2	21465	4293	0	17172	50651
	Fase 3	4048	810	0	3238	4582
	<b>Totale</b>	<b>39749</b>	<b>5103</b>	<b>0</b>	<b>34646</b>	<b>55233</b>
Misto cementato (Materiali da C&D)	Fase 1	0	0	0	0	0
	Fase 2	8885	8885	0	0	20026
	Fase 3	24960	1725	0	23235	0
	<b>Totale</b>	<b>33845</b>	<b>10610</b>	<b>0</b>	<b>23235</b>	<b>20026</b>
	Fase 1	0	0	0	0	0

Materiale	Fasi	Volumi provenienti da lavorazioni (mc)	Volumi di possibile riutilizzo nelle lavorazioni (mc)	Ripristino ambientale (mc)	Esuperi (mc)	Approvvigionamenti (mc)
Misto granulare	Fase 2	0	0	0	0	38400
	Fase 3	0	0	0	0	0
	<b>Totale</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>38400</b>
<b>Totale Fase 1</b>		<b>22165</b>	<b>1350</b>	<b>0</b>	<b>14236</b>	<b>0</b>
<b>Totale Fase 2</b>		<b>335481</b>	<b>204212</b>	<b>120676</b>	<b>17172</b>	<b>109077</b>
<b>Totale Fase 3</b>		<b>41486</b>	<b>4635</b>	<b>10378</b>	<b>26473</b>	<b>4582</b>
<b>Totale</b>		<b>399132</b>	<b>210197</b>	<b>131054</b>	<b>57881</b>	<b>113659</b>

Tabella 1-6 Bilancio dei materiali complessivo

## 2 DEFINIZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI AMBIENTALI

### 2.1 Inquadramento tematico

La definizione dei potenziali impatti ambientali prodotti dall'intervento in esame è stata sviluppata secondo le seguenti operazioni:

- Selezione delle Azioni di progetto

Le Azioni di progetto sono costituite da quegli elementi progettuali che possono essere all'origine di impatti ambientali e, pertanto, possono essere rappresentate da aspetti dotati di una propria materialità, quali ad esempio le parti strutturali di un'opera, o immateriali, come il traffico generato dal suo funzionamento.

In ragione di tale definizione, le finalità assegnate all'operazione in esame sono state identificate in:

- declinare le informazioni progettuali desunte dall'analisi ambientale dell'intervento in termini di Azioni di progetto secondo tre dimensioni di lettura, ovvero:

Dimensione	Modalità di lettura
<b>Fisica</b>	Opera come elemento costruttivo, colto nelle sue caratteristiche dimensionali e fisiche.
<b>Operativa</b>	Opera intesa nella sua operatività, con riferimento alla funzione svolta ed al suo funzionamento.
<b>Costruttiva</b>	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.

- Scomposizione dell'opera in progetto sino all'identificazione delle "Azioni elementari" relative a ciascuna delle tre dimensioni di lettura.
- Individuazione della tipologia di impatto potenziale  
L'impianto metodologico prevede che, una volta individuate le Azioni di progetto costituenti l'opera nelle sue tre dimensioni di lettura, siano ricostruiti i nessi tra causalità, ossia di correlazione tra:
  - Azioni di progetto, intese come le attività che derivano dalla lettura degli interventi costitutivi l'opera in progetto colta nelle dimensioni di lettura "Opera come costruzione", "Opera come manufatto" e "Opera come esercizio";
  - Fattori causali di impatto, ovvero gli aspetti delle azioni di progetto suscettibili di interagire con l'ambiente in quanto all'origine di possibili impatti;
  - Impatti potenziali, intesi come modificazione dell'ambiente in termini di alterazione e compromissione dei livelli qualitativi attuali derivanti da uno specifico fattore causale.

Tale operazione si concretizza nella definizione della "Matrice di correlazione" per ciascun parametro ambientale assunto nell'analisi ambientale dell'opera in progetto.

I nessi causali identificati all'interno delle matrici di correlazione sono da intendersi in termini teorici, in quanto fanno riferimento alla mera presenza dell'Azione di progetto, senza entrare nel merito della sua entità e/o dell'esistenza di eventuali soluzioni progettuali atte ad annullarne gli effetti.

Una volta individuati gli impatti potenziali per ogni componente ambientale, questi vengono descritti e valutati nel caso specifico, arrivando, in sintesi, alla definizione della significatività dell'impatto. Si specifica come nei paragrafi seguenti e quindi nella presente parte dello SIA (Parte 4) si valuti l'impatto in sé, indicando la presenza di eventuali misure preventive previste a livello progettuale o la necessità di adottare delle misure di mitigazione per ridurre l'impatto. Per i dettagli sulle misure di prevenzione e mitigazione si rimanda alla parte successiva del presente SIA (Parte 5), dove a valle della descrizione di tali misure l'analisi degli impatti si completa con le considerazioni conclusive del rapporto tra l'opera e ambiente.

## 2.2 Selezione delle azioni di progetto

### 2.2.1 Dimensione costruttiva

La Dimensione costruttiva considera l'opera come realizzazione e, pertanto, gli aspetti progettuali ad essa pertinenti sono rappresentati dal complesso di attività, esigenze ed apprestamenti necessari alla realizzazione delle opere in progetto.

Con riferimento alle informazioni progettuali definite nella Parte 3 dello SIA, queste possono essere sistematizzate in Azioni di progetto (AC), di seguito elencate.

<b>Dimensione costruttiva</b>	
<i>Azioni di progetto</i>	
AC.01	Scoticamento
AC.02	Scavo di sbancamento
AC.03	Demolizioni di manufatti
AC.04	Demolizioni della pavimentazione
AC.05	Formazione rilevati
AC.06	Rinterri
AC.07	Formazione strati di sottofondazione e fondazioni delle pavimentazioni
AC.08	Esecuzione fondazioni dirette
AC.09	Posa in opera di elementi prefabbricati
AC.10	Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso
AC.11	Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato cementizio

Tabella 2-1 Azioni di progetto – dimensione costruttiva

### 2.2.2 Dimensione fisica

La Dimensione fisica analizza l'opera come "manufatto" e, in tal senso, ne coglie gli aspetti concernenti l'ingombro superficiale e spaziale, in elevazione ed in sotterraneo, l'articolazione morfologica e l'insieme degli aspetti che ne determinano la valenza estetica, quali il linguaggio architettonico, i materiali, le colorazioni.

In tale ottica le informazioni di progetto possono essere espresse secondo le seguenti Azioni di progetto (AF).

Dimensione fisica	
<i>Azioni di progetto</i>	
AF.01	Incremento delle infrastrutture di volo e dei piazzali
AF.02	Incremento delle aree di sicurezza
AF.03	Incremento delle aree pavimentate
AF.04	Incremento dei manufatti edilizi

Tabella 2-2 Azioni di progetto – dimensione fisica

### 2.2.3 Dimensione operativa

Secondo l'impianto metodologico adottato, la Dimensione operativa considera l'opera come "esercizio", con ciò cogliendone gli aspetti legati al suo funzionamento sia rispetto le attività relative alle operazioni di volo sia rispetto l'insieme delle attività concernenti il funzionamento del "sistema aeroporto" dei suoi diversi sistemi e sottosistemi. Sulla base di tale articolazione, le Azioni di progetto (AO) individuate possono essere identificate nei seguenti termini.

Dimensione operativa	
<i>Azioni di progetto</i>	
AO.01	Traffico aereo
AO.02	Traffico indotto a terra
AO.03	Sistema di raccolta e trattamento delle acque meteoriche
AO.04	Incremento di manufatti edilizi che generano produzione di reflui

Tabella 2-3 Azioni di progetto – dimensione operativa

In particolare, si sottolinea come la fase di esercizio del progetto in esame abbia riguardato principalmente lo scenario finale di progetto (2030), a meno di alcuni temi, come ad esempio per l'analisi delle interferenze acustiche ed atmosferiche, in cui si è scelto di valutare anche lo scenario intermedio al 2025.

## 2.3 Selezione dei parametri di analisi ambientale ed individuazione delle tipologie di impatti potenziali

### 2.3.1 I parametri di analisi ambientale

In considerazione di quanto disposto all'articolo 5 co. 1 lett. c) in merito ai fattori rispetto ai quali considerare gli effetti significativi di un progetto e delle tipologie di probabili impatti ambientali rilevanti, indicate al punto 5 dell'Allegato VII alla parte seconda del DLgs 152/2006 e smi, nonché a fronte delle Azioni di progetto riportate al precedente paragrafo, i parametri di analisi ambientale assunti ai fini degli studi documentati nei successivi capitoli sono i seguenti, in coerenza con quanto definito nella Parte 2 in merito allo stato di base dell'ambiente:

- Aria e clima: in termini di caratterizzazione meteorologica e stima della qualità dell'aria;
- Geologia e acque: in relazione agli aspetti geologici, geomorfologici e pedologici ed idrici superficiali e sotterranei;
- Biodiversità: formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali, ecosistemi;
- Rumore: con riferimento alle sorgenti aeronautiche e veicolari;
- Salute umana: come individui e comunità;
- Paesaggio e patrimonio culturale: con riferimento ai caratteri percettivi del paesaggio e ai beni culturali presenti;

### 2.3.2 Le matrici di correlazione Azioni – Fattori causali – Impatti potenziali

Stante il quadro dei parametri di analisi ambientale identificati al precedente paragrafo e oggetto di analisi nei successivi paragrafi per la valutazione dei potenziali impatti e quindi del rapporto Opera-Ambiente (cfr. Parte 5 dello SIA), nella tabella seguente si riporta per le tre dimensioni di lettura dell'opera le correlazioni individuate tra le Azioni di progetto e i suddetti ambiti di studio.

Dimensione e dell'opera	Azioni di progetto		Parametri di analisi ambientale					
			A	B	C	D	E	F
Dimensione costruttiva	AC.01	Scoticamento	•	•	•		•	•
	AC.02	Scavo di sbancamento	•	•		•	•	•
	AC.03	Demolizioni di manufatti		•		•	•	•
	AC.04	Demolizioni della pavimentazione		•		•	•	•
	AC.05	Formazione rilevati	•	•		•	•	•
	AC.06	Rinterri	•	•			•	
	AC.07	Formazione strati di sottofondazione e fondazioni delle pavimentazioni	•	•			•	
	AC.08	Esecuzione fondazioni dirette		•		•	•	
	AC.09	Posa in opera di elementi prefabbricati				•	•	•
	AC.10	Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso		•		•	•	•

Dimensione e dell'opera	Azioni di progetto		Parametri di analisi ambientale					
			A	B	C	D	E	F
	AC.11	Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato cementizio		•		•	•	•
Dimensione fisica	AF.01	Incremento delle infrastrutture di volo e dei piazzali		•	•			•
	AF.02	Incremento delle aree di sicurezza			•			
	AF.03	Incremento delle aree pavimentate		•				•
	AF.04	Incremento dei manufatti edilizi						•
Dimensione operativa	AO.01	Traffico aereo	•		•	•	•	
	AO.02	Traffico indotto a terra	•			•	•	
	AO.03	Sistema di raccolta e trattamento delle acque meteoriche		•				
	AO.04	Incremento di manufatti edilizi che generano produzione di reflui		•				

**Legenda**

A	Aria e clima	D	Rumore
B	Geologia ed acque	E	Salute umana
C	Biodiversità	F	Paesaggio e patrimonio culturale

Tabella 2-4 Matrice di sintesi Azioni in progetto-Parametri ambientali nelle tre dimensioni di lettura dell'opera

Per quanto concerne altresì le matrici di correlazione tra Azioni di progetto, Fattori causali di impatto e tipologie di Impatti potenziali, rimandando al paragrafo di inquadramento tematico di ciascun parametro ambientale per un maggior approfondimento, nelle tabelle seguenti si riporta la matrice di sintesi per l' "Opera come costruzione", "Opera come manufatto" e "Opera come esercizio".

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
<i>Aria e clima</i>		
Attività di cantiere	Produzione emissioni inquinanti	Modifica della qualità dell'aria
Traffico aereo	Produzione emissioni inquinanti	Modifica della qualità dell'aria
Traffico indotto a terra		
<i>Geologia e acque</i>		
Attività di cantiere	Occupazione suolo	Modifica temporanea dell'uso del suolo
	Presenza acque meteoriche di dilavamento dei piazzali del cantiere	Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici
		Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative delle acque sotterranee
	Produzione acque di cantiere (da attività di lavaggio e di stoccaggio)	Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici
		Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative delle acque sotterranee
Asportazione della coltre di terreno vegetale	Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici	

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
	Sversamenti accidentali	Modificazione delle caratteristiche qualitative del suolo
	Produzione di rifiuti inerti	Smaltimento di inerti
	Produzione di terre	Smaltimento di terre
	Approvvigionamento di terre	Consumo di risorse non rinnovabili
	Approvvigionamento di inerti	
	Interferenza con le acque di falda	Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative delle acque sotterranee
Incremento delle infrastrutture di volo e dei piazzali	Espansione del sedime	Occupazione suolo
	Aumento acque di dilavamento	Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici
		Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative delle acque sotterranee
Incremento aree pavimentate	Aumento acque di dilavamento	Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici
		Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative delle acque sotterranee
Incremento manufatti edilizi	Produzione acque reflue	Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici
Sistema di raccolta e trattamento acque meteoriche	Gestione acque di dilavamento	Tutela delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici
		Tutela delle caratteristiche qualitative e quantitative delle acque sotterranee
<b>Biodiversità</b>		
Attività di cantiere	Occupazione di suolo	Sottrazione di biocenosi
Incremento delle infrastrutture di volo e dei piazzali	Occupazione di suolo	Modificazione della connettività ecologica
Incremento delle aree di sicurezza		
Traffico aereo	Collisioni con volatili e altra fauna selvatica	Sottrazione di volatili e altra fauna selvatica (Rischio di <i>wildlife strike</i> )
	Modifica del clima acustico	Alterazioni comportamentali dell'avifauna
<b>Rumore</b>		
Attività di cantiere	Produzione emissioni inquinanti	Modifica clima acustico
Traffico aereo	Produzione emissioni inquinanti	Modifica clima acustico
Traffico indotto a terra		
<b>Salute umana</b>		
Attività di cantiere	Produzione emissioni inquinanti	Modifica dell'esposizione dell'uomo all'inquinamento atmosferico
		Modifica dell'esposizione dell'uomo all'inquinamento acustico

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
Traffico aereo	Produzione emissioni inquinanti	Modifica dell'esposizione dell'uomo all'inquinamento atmosferico
		Modifica dell'esposizione dell'uomo all'inquinamento acustico
Traffico indotto a terra	Produzione emissioni inquinanti	Modifica dell'esposizione dell'uomo all'inquinamento atmosferico
		Modifica dell'esposizione dell'uomo all'inquinamento acustico
<i>Paesaggio</i>		
Attività di cantiere	Conformazione delle visuali	Modificazione delle condizioni percettive
	Inserimenti di detrattori visivi	Modificazione del paesaggio percettivo
Incremento delle infrastrutture di volo e dei piazzali	Conformazione delle visuali	Modificazione delle condizioni percettive
	Conformazione dei rapporti e dei significati delle visuali	Modificazione del paesaggio percettivo
Incremento delle aree pavimentate	Conformazione delle visuali	Modificazione delle condizioni percettive
	Conformazione dei rapporti e dei significati delle visuali	Modificazione del paesaggio percettivo
Incremento dei manufatti edilizi	Conformazione delle visuali	Modificazione delle condizioni percettive
	Conformazione dei rapporti e dei significati delle visuali	Modificazione del paesaggio percettivo

Tabella 2-5 Matrice di sintesi Azioni-Fattori-Impatti per i diversi parametri ambientali considerati

## PARTE 4.2 GLI IMPATTI POTENZIALI DEL CANTIERE

### 3 ARIA E CLIMA

#### 3.1 Inquadramento tematico

Rispetto alla dimensione di lettura del progetto "Opera come costruzione", l'analisi del parametro ambientale "Aria e clima" intende verificare le condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico indotto dalle attività di cantiere e come queste potenzialmente interferiscono sulla qualità dell'aria attuale caratterizzante lo stato dei luoghi.

È opportuno evidenziare come la sola analisi emissiva sia molto spesso insufficiente a determinare i reali livelli di inquinamento atmosferico relativi ad una specifica area territoriale, venendo meno tutta la componente diffusiva del fenomeno. Appare pertanto evidente come, al fine di poter correttamente stimare le sopracitate interferenze non si possa prescindere da un'analisi delle concentrazioni di inquinanti, integrando così la parte diffusiva nell'analisi stessa.

In sostanza, occorre sapere non solo la quantità di inquinante prodotta, ma come questa si disperde, ovvero si diluisce in termini di concentrazione, o come si concentra nell'atmosfera, soprattutto in prossimità delle aree di lavorazione e dei ricettori sensibili presenti all'interno del territorio stesso.

Al fine di poter stimare tale aspetto si è fatto riferimento a modelli matematico-previsionali ed in particolare al codice di calcolo Aermod.

Attraverso l'uso di software di simulazione della diffusione degli inquinanti, ovvero delle concentrazioni, è possibile stimare i livelli previsionali di inquinamento e confrontarli con gli attuali limiti normativi. Dal punto di vista normativo, pertanto, si farà riferimento alle verifiche relative al PM10, considerando la media giornaliera, maggiormente indicativa per la fase di cantiere.

Nello specifico è stata sviluppata una analisi qualitativa e quantitativa delle potenziali interferenze generate dalle attività di cantiere necessarie alla realizzazione delle opere previste dal Piano di Sviluppo Aeroportuale. L'analisi è stata limitata alle condizioni più critiche per l'atmosfera in ragione sia della tipologia di attività di cantiere sia della posizione dell'area di intervento rispetto alla presenza dei ricettori intorno l'aeroporto.

Per il parametro ambientale "Aria e clima" la matrice Azioni-Fattori-Impatti può essere di seguito schematizzata.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
<i>Aria e clima</i>		
Attività di cantiere	Produzione emissioni inquinanti	Modifica della qualità dell'aria

Tabella 3-1 Matrice di sintesi Azioni-Fattori-Impatti per il parametro ambientale "Aria e Clima" per l'Opera come "Dimensione costruttiva"

## **3.2 Il modello di simulazione**

### **3.2.1 Metodologia generale**

Al fine di stimare le concentrazioni in atmosfera ci si è avvalsi di software di tipo previsionale. Tali software, tuttavia, consentono di effettuare un mero calcolo matematico e pertanto devono essere applicati in sinergia ad una metodologia che sia al tempo stesso rigorosa e cautelativa.

Devono pertanto essere presi in considerazione tutti i possibili fattori legati alla cantierizzazione, sia in termini ambientali che in termini progettuali. Nello specifico la metodologia che è stata seguita è quella del "Worst Case Scenario".

Tale metodologia, ormai consolidata ed ampiamente utilizzata in molti campi dell'ingegneria civile ed ambientale, consiste, una volta definite le variabili che determinano gli scenari, nel simulare la situazione peggiore possibile tra una gamma di situazioni "probabili". Pertanto, il primo passo sta nel definire le variabili che influenzano lo scenario, che nel caso in esame sono le variabili che influenzano il modello di simulazione.

Una volta valutati gli scenari è possibile fare riferimento ad uno o più scenari, ritenuti maggiormente critici, nell'arco di una giornata.

Nel caso in esame, le variabili analizzate sono i parametri orografici che possono essere considerati invariati rispetto agli n scenari, i parametri meteorologici, che sono variabili nell'arco dell'anno, ma che per periodi superiori possono essere considerati "ciclici" e pertanto, con buona approssimazione, costanti per archi temporali superiori all'annualità, ed in ultimo i parametri progettuali di esercizio, funzione delle differenti attività con particolare riferimento alla tipologia e alla contemporaneità.

Pertanto, fissando l'arco temporale di analisi come annuale, è possibile svincolarsi dai parametri territoriali, i quali risulterebbero costanti, facendo quindi dipendere la realizzazione degli scenari unicamente dai parametri progettuali, considerati variabili nel tempo.

A titolo esemplificativo, al fine di comprendere la logica del processo di simulazione si può fare riferimento allo schema di processo sottostante.

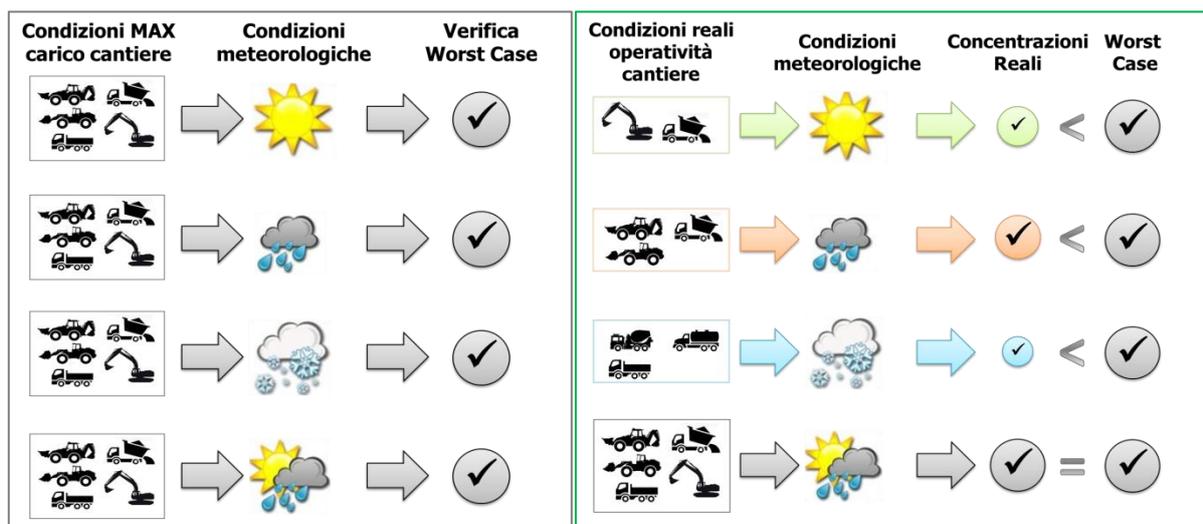


Figura 3-1 Logica delle verifiche con il *worst case scenario*

Volendo esplicitare la logica della Figura 3-1, dal punto di vista metodologico, occorre simulare lo scenario più critico dal punto di vista atmosferico. È infatti possibile definire le attività maggiormente critiche all'interno di un singolo cantiere, analizzandone le emissioni, ed assumere che tale attività si svolga per tutta la durata del cantiere. Tale ipotesi risulta molto conservativa, permettendo di avere elevati margini di sicurezza rispetto anche ai possibili scarti temporali e variazioni meteorologiche che negli scenari futuri sono difficilmente valutabili.

Oltre all'aspetto relativo alla singola attività all'interno del cantiere occorre valutare anche la contemporaneità delle diverse attività in relazione al cronoprogramma del cantiere. Data la specificità del cantiere infatti, si prevedono differenti attività riguardanti diverse squadre i cui effetti devono essere valutati in maniera cumulata al fine di poter giungere alla corretta stima delle interferenze tra i cantieri e l'ambiente circostante.

In ultimo, al fine di poter realizzare gli scenari di analisi, occorre definire la tipologia di inquinante considerato. Tale aspetto influenza l'arco temporale di riferimento (ovvero l'intervallo di mediazione di riferimento) con il quale effettuare le verifiche normative e, al tempo stesso, l'operatività del cantiere che deve essere considerata all'interno della metodologia *Worst Case* implementata.

Come meglio verrà esplicitato in seguito, gli inquinanti da tenere in considerazione sono funzione delle attività effettuate all'interno del cantiere. Nello specifico, la metodologia prevede di distinguere due tipologie di cantiere, il primo infrastrutturale e legato alle lavorazioni in cui gli inquinanti sono principalmente correlabili al sollevamento delle polveri a seguito della movimentazione di materiale polverulento. Il secondo, definito cantiere base, che tiene in considerazione le possibili attività correlabili ai cantieri fissi, all'interno dei quali è previsto la movimentazione, stoccaggio e lavorazione di materiale inerte.

Dal punto di vista normativo pertanto, si farà riferimento alle verifiche relative al  $PM_{10}$  considerando il massimo valore di media giornaliera per i cantieri infrastrutturali e per i cantieri fissi in cui avvengono attività di movimentazione di materiale.

Verificando, quindi, il rispetto di tutti i limiti normativi per il *Worst Case Scenario*, è possibile assumere in maniera analoga il rispetto dei limiti normativi per tutti gli scenari differenti dal peggiore, scenari nei quali, il margine di sicurezza sarà ancora maggiore.

### 3.2.2 Il software di simulazione: Aermod view

Il modello di simulazione matematico relativo alla dispersione degli inquinanti in atmosfera a cui si è fatto riferimento è il software AERMOD View, distribuito dalla Lakes Environmental, il quale, partendo dalle informazioni sulle sorgenti e sulle condizioni meteorologiche, fornisce la dispersione degli inquinanti in atmosfera e i relativi livelli di concentrazione al suolo.

AERMOD View incorpora i principali modelli di calcolo utilizzati dall'U.S. EPA attraverso un'interfaccia integrata. Tali modelli sono:

- Aermod,
- ISCST3,
- ISC-PRIME.

In particolare, AERMOD è un modello di tipo Gaussiano (Steady-state Gaussian plume air dispersion model) basato su un modello di stabilità atmosferica di tipo "Planetary boundary layer theory"<sup>1</sup>, che consente di valutare, attraverso algoritmi di calcolo, i fattori di deflessione degli edifici, i parametri di deposizione al suolo degli inquinanti, l'effetto locale dell'orografia del territorio ed in ultimo i calcoli relativi alle turbolenze meteorologiche.

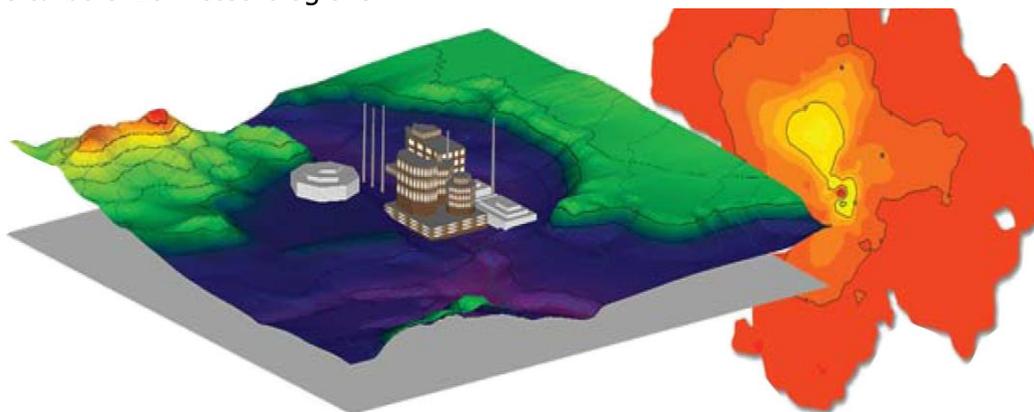


Figura 3-2 - AermodView Esempio di modellazione grafica 3D delle curve di isoconcentrazione

<sup>1</sup> AERMOD Tech Guide – Gaussian Plume Air Dispersion Model.

Il codice AERMOD è stato sviluppato dall'American Meteorological Society – EPA, quale evoluzione del modello gaussiano ISC3. La dispersione in atmosfera della sostanza inquinante è funzione delle condizioni di stabilità atmosferica dell'area di riferimento stessa<sup>2</sup>:

- strato limite dell'atmosfera stabile: la distribuzione è di tipo gaussiano sia in direzione orizzontale che in direzione verticale;
- strato limite dell'atmosfera instabile: la distribuzione è di tipo gaussiano in direzione orizzontale e bi-gaussiano in direzione verticale.

Tale impostazione supera le tipologie di modelli precedenti (ISC3) permettendo di superare i limiti dei modelli gaussiani, i quali non erano in grado di simulare, in maniera sufficientemente rappresentativa, le condizioni di turbolenza dello strato limite atmosferico.

Il codice prende in considerazione diversi tipi di sorgente:

- puntuali;
- lineari;
- areali;
- volumiche.

Per ognuna di tali sorgenti il modello fa corrispondere un diverso algoritmo di calcolo delle concentrazioni. Il modello, pertanto, calcola il contributo di ciascuna sorgente nel dominio d'indagine, in corrispondenza dei punti ricettori i quali possono essere punti singolari, o una maglia di punti con passo definito dall'utente.

Poiché il modello è di tipo stazionario, le emissioni sono assunte costanti nell'intervallo temporale di simulazione, tuttavia, è possibile fornire al modello stesso una differenziazione relativa ai fattori di emissioni calcolati nel giorno, ovvero definire per ogni ora del giorno un fattore di emissione relativo alla sorgente *i*-esima differente. Tale opzione di calcolo risulta particolarmente utile per la definizione delle concentrazioni derivanti da sorgenti che non utilizzano cicli di lavoro continui relativi alle 24h.

Infine, vengono considerati anche gli effetti derivanti dalla conformazione degli edifici. Grazie al modellatore 3D è possibile avere una rappresentazione grafica dell'area d'intervento sia in termini di terreno che in termini di edifici e sorgenti.

<sup>2</sup> US EPA, User Guide for the AMS EPA regulatory model AERMOD – USA

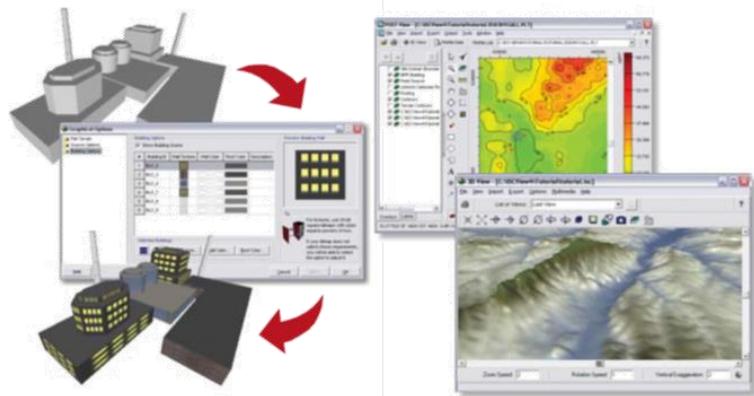


Figura 3-3 Esempio di modulo di visualizzazione 3D integrato nel modello di calcolo

In ultimo il modello si avvale di due ulteriori modelli per la valutazione degli input meteorologici e territoriali. Il primo modello, AERMET, consente di elaborare i dati meteorologici rappresentativi dell'area d'intervento, al fine di calcolare i parametri di diffusione dello strato limite atmosferico. Esso permette, pertanto, ad AERMOD di ricavare i profili verticali delle variabili meteorologiche più influenti. Il secondo modello, AERMAP, invece, consente di elaborare le caratteristiche orografiche del territorio in esame.

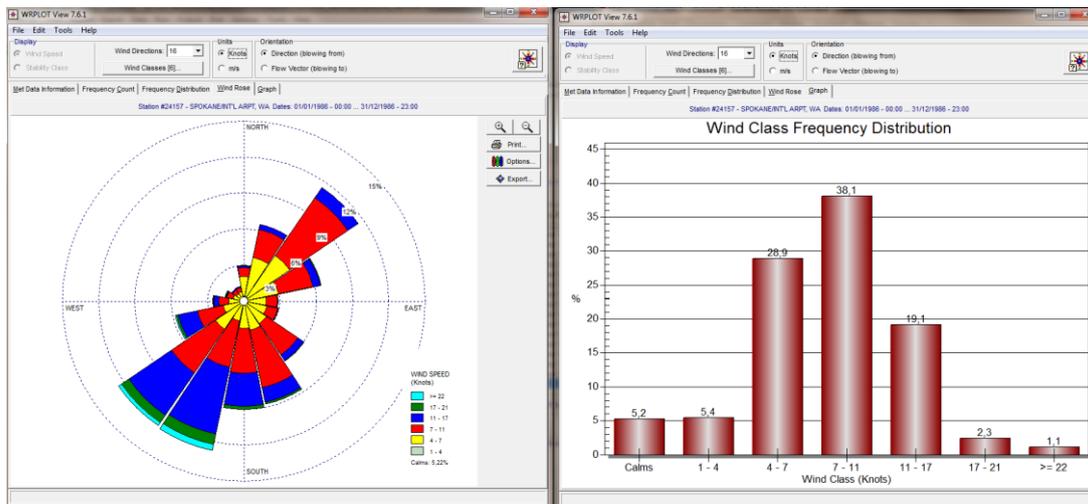


Figura 3-4 Esempio di applicazione del modulo AERMET

Come accennato, l'output del modello è rappresentato dalla valutazione delle concentrazioni di inquinanti in riferimento ai ricettori scelti. Qualora si scelga di rappresentare i risultati attraverso una maglia, il software, grazie ad algoritmi di interpolazione è in grado di ricostruire le curve di isoconcentrazione, al fine di determinare una mappa di isoconcentrazione degli inquinanti.

Per maggiore chiarezza si può fare riferimento ad una struttura semplificata dell'intero processo di simulazione del software che può essere rimandata a due famiglie di parametri:

- parametri territoriali;

- parametri progettuali.

La prima famiglia di parametri è rappresentata da tutti i parametri propri del territorio, ed in particolare i parametri meteorologici ed i parametri orografici. È evidente come tali parametri possano essere assunti costanti nel tempo, per quello che riguarda la parte orografica, e come invece debbano essere considerati variabili nel tempo, anche se affetti da un andamento periodico, i parametri meteorologici.

Questi due parametri, computati in maniera contemporanea, determinano le modalità di diffusione, definendo, ad esempio, i diversi campi di vento a cui è sottoposta l'area in esame nei diversi periodi dell'anno.

La seconda famiglia di parametri, definisce, invece, il quadro "Emissivo" del progetto, ovvero definisce tutti i fattori di emissione relativi alle differenti attività effettuate all'interno del processo realizzativo dell'opera.

Una volta stimate le due famiglie di parametri, il modello di simulazione ne analizza le diverse correlazioni possibili, andando a valutare gli effetti relativi alla presenza della sorgente atmosferica *i*-esima situata in un'area territoriale e attiva in uno specifico arco temporale, considerando le condizioni meteorologiche relative alla stessa area e nello stesso arco temporale, definendo le curve di isoconcentrazione necessarie alle valutazioni degli impatti dell'opera sui ricettori sensibili.

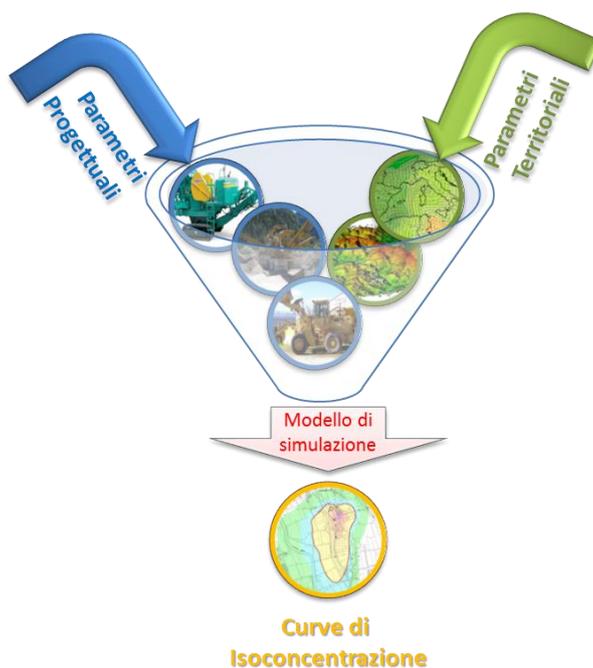


Figura 3-5 Definizione logica del modello adottato

### **3.3 Gli input territoriali**

#### **3.3.1 I dati meteorologici**

Il primo input di calcolo per la stima delle concentrazioni, e di conseguenza per il funzionamento del modello matematico, è costituito dai dati meteorologici. Per tali dati, si è fatto riferimento ai dati forniti dall'Aeronautica Militare relativi alla stazione di Montichiari dell'anno 2017 gli stessi utilizzati per le simulazioni allo scenario ante operam.

Tali dati sono stati poi elaborati al fine di renderli compatibili con i formati previsti dal processore meteorologico AERMET.

#### **3.3.2 I dati Orografici**

Il secondo gruppo di parametri territoriali da definire è legato all'orografia del territorio in cui l'opera si innesta. Il software Aermod View, grazie al processore territoriale AERMAP permette di configurare essenzialmente tre tipologie di territorio così come mostrato in Figura 3-6.

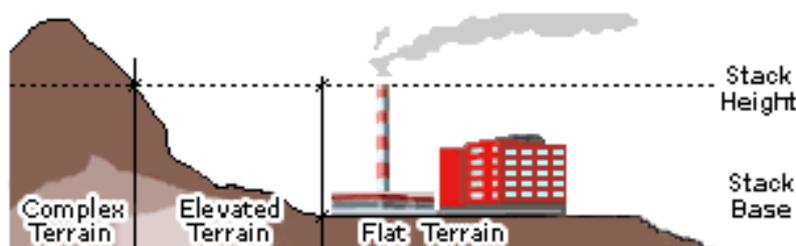


Figura 3-6 Tipologie di configurazioni territoriali

Con riferimento all'area aeroportuale di Brescia Montichiari, si è adottata una conformazione del territorio di tipo "flat" (piatta) in quanto non sono presenti condizioni orografiche complesse nell'immediato intorno delle aree di lavoro e del sedime stesso.

### **3.4 Gli input progettuali**

#### **3.4.1 La definizione dei cantieri**

##### *3.4.1.1 Aspetti generali*

Con la finalità di valutare le concentrazioni degli inquinanti in atmosfera derivanti dalle attività di cantierizzazione, sono state considerate le lavorazioni maggiormente critiche in termini di quantità di terra movimentata e contemporaneità di più lavorazioni all'interno di una giornata. Per tali ragioni si è scelto di simulare quegli interventi che massimizzano la diffusione di emissioni in atmosfera.

Dall'analisi del cronoprogramma è stata considerata la configurazione più critica, caratterizzata dalla contemporaneità delle lavorazioni che compongono le varie fasi di realizzazione del progetto. Si riporta di seguito lo stralcio del cronoprogramma in cui si evidenzia la fascia in cui ricadono le lavorazioni contemporanee:

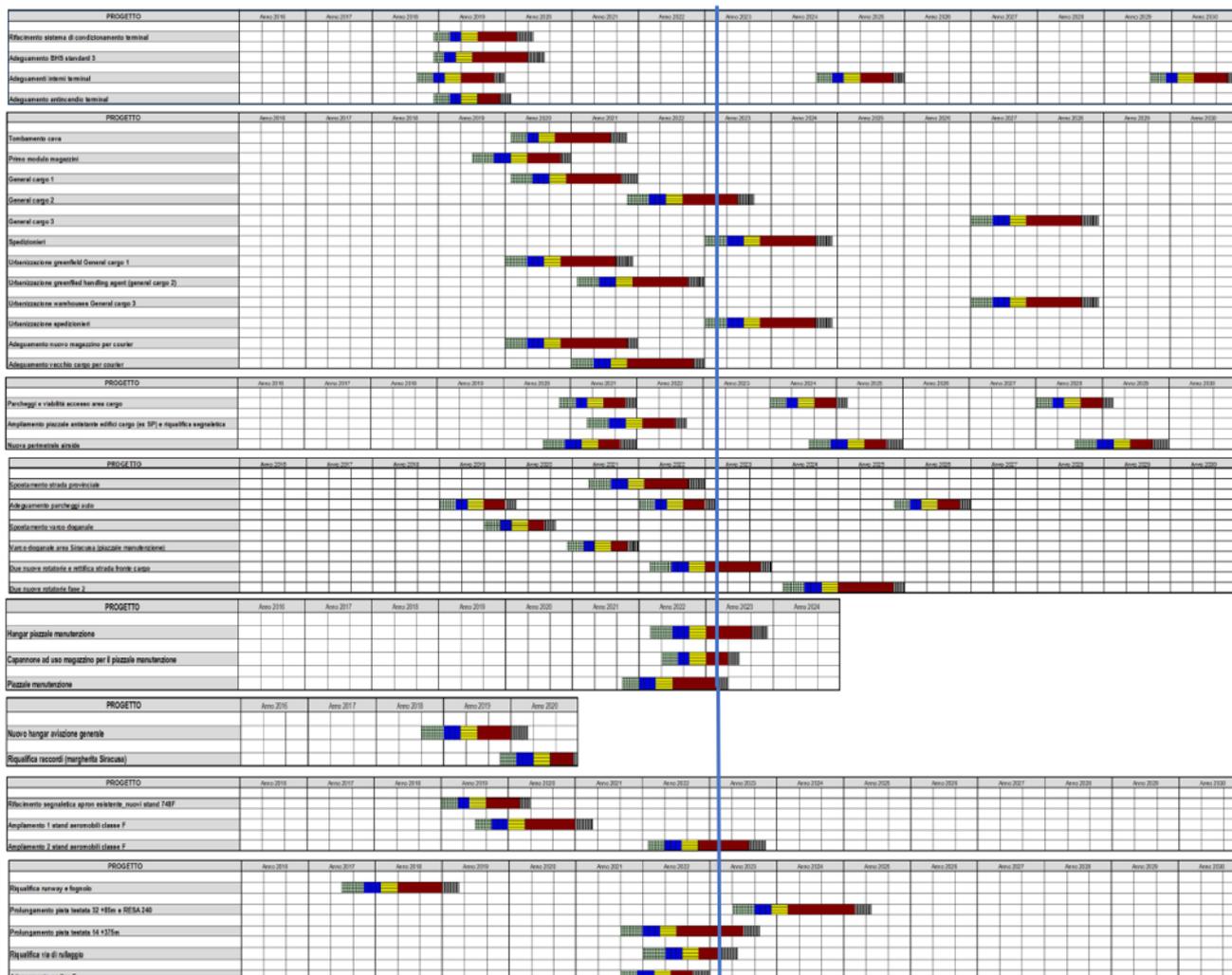


Figura 3-7: Cronoprogramma ed individuazione della fascia di massima contemporaneità delle lavorazioni

A valle di una prima analisi la configurazione più critica risulta caratterizzata dalla contemporaneità realizzativa delle seguenti opere:

1. General Cargo 2;
2. Realizzazione della rotatoria Courier;
3. Realizzazione della rotatoria Cargo;
4. Hangar piazzale manutenzione;
5. Capannone adibito a magazzino per il nuovo piazzale;
6. Piazzale manutenzione;
7. Ampliamento di 2 stand aeromobili classe F;
8. Prolungamento pista testata 14 + 375 metri;
9. Riqualfica via di rullaggio.

Considerato che le attività più critiche per le analisi di qualità dell'aria risultano lo "Scotico" e lo "Scavo di sbancamento" e che queste generalmente sono tra le prime lavorazioni che vengono effettuate, sono state scartate tutte quelle realizzazioni che risultano contemporanee nella sola fase finale dei lavori. A valle delle suddette considerazioni, la configurazione più critica risulta caratterizzata dalla contemporaneità delle seguenti opere:

1. Realizzazione rotatoria Courier;
2. Realizzazione rotatoria Cargo;
3. Hangar piazzale manutenzione;
4. Capannone adibito a magazzino per il nuovo piazzale manutenzione;
5. Ampliamento di 2 stand aeromobili classe F;
6. Prolungamento pista testata 14 + 375 metri.

In coerenza alla metodologia ampiamente descritta nei paragrafi precedenti, è necessario definire all'interno del software di simulazione le sorgenti che possono generare emissioni e, conseguentemente, generare interferenza con la componente in esame.

Nel caso specifico sono state individuate diverse aree di cantiere, esemplificate in due tipologie differenti:

- i cantieri infrastrutturali;
- i cantieri fissi.

Relativamente ai primi, rappresentati dalle attività che si effettuano sulle aree operative, ovvero sulle infrastrutture di progetto, si fa riferimento alle 6 opere sopra elencate.

Relativamente ai secondi, invece, essendo la totalità delle opere considerate previste in Fase 2, sono state definite 3 aree ma, ai fini delle analisi di qualità dell'aria, viene assunto il solo cantiere F3 in quanto è l'unico in cui avviene la movimentazione del materiale.

Nello specifico la configurazione interna del cantiere fisso F3 viene riportata nella figura sottostante.

CANTIERE FISSO F3 (10400 mq)

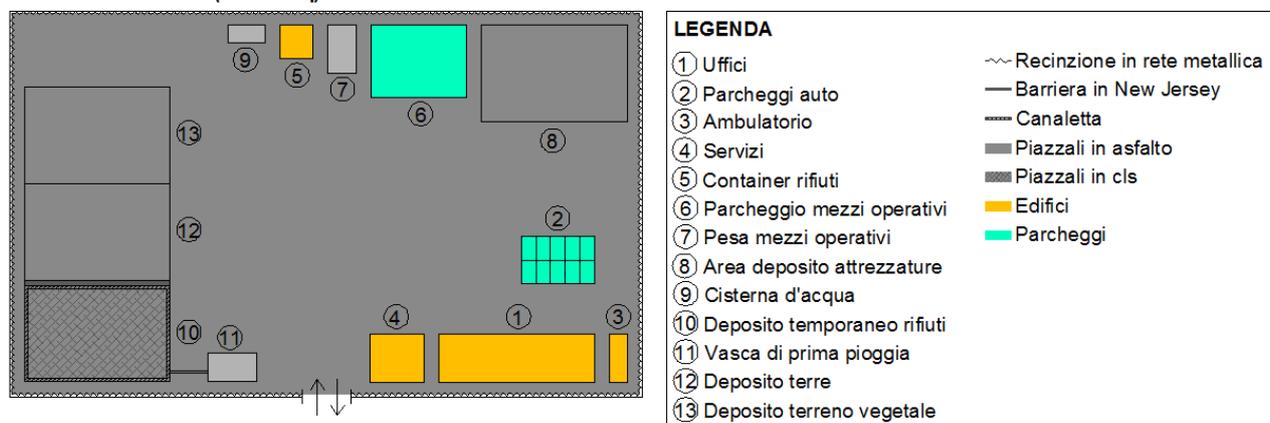


Figura 3-8 Layout cantiere fisso F3

In accordo con quanto detto, la localizzazione del cantiere fisso e dei cantieri infrastrutturali che verranno considerati ai fini della simulazione di cantiere, è riportata nella Figura 3-9 sottostante.

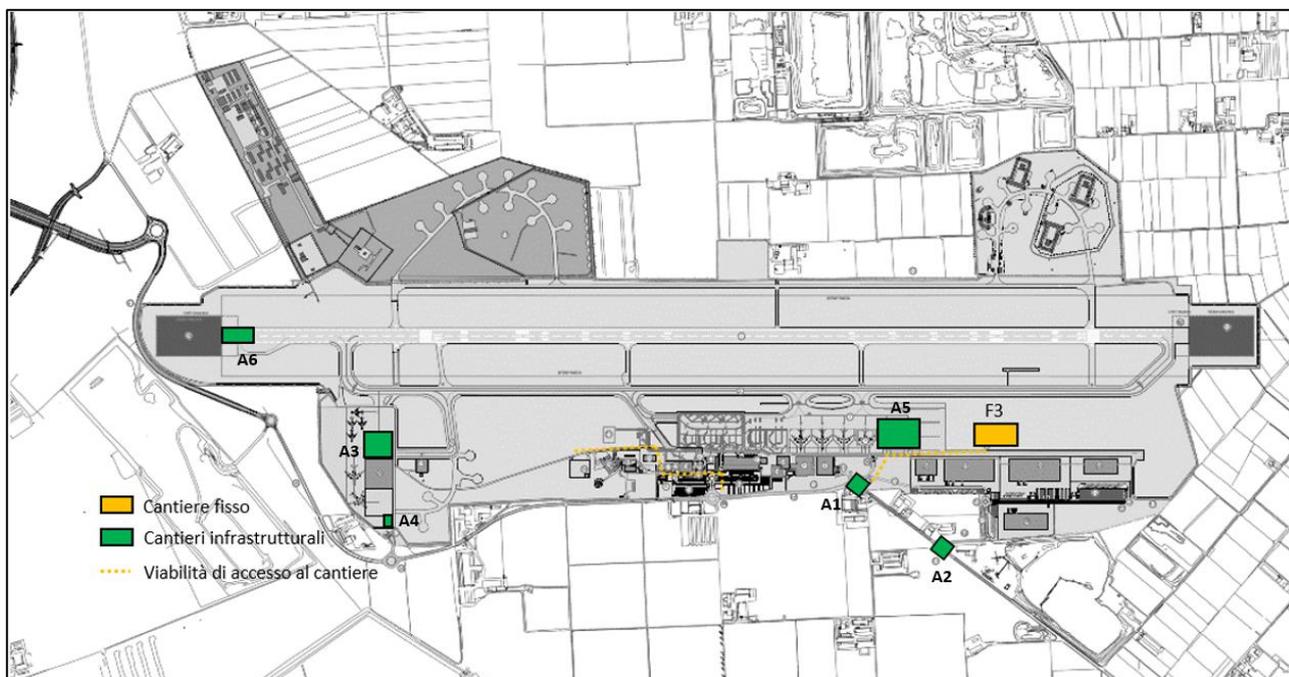


Figura 3-9 Layout cantieri infrastrutturali e cantiere fisso da simulare

Nel proseguo della presente trattazione ed in relazione alle lavorazioni previste per l'opera in progetto, verranno definiti i fattori di emissione relativi ai cantieri appena definiti.

È in ultimo opportuno ricordare che la scelta di tali sorgenti ha seguito il principio metodologico del Worst Case Scenario, definendo quindi le attività maggiormente critiche in relazione alle emissioni correlate all'attività nonché alla loro vicinanza con i ricettori.

Come definito nei paragrafi precedenti, al fine di poter procedere con le stime previsionali relativamente all'inquinamento atmosferico occorre definire tutti gli input progettuali di riferimento. Nei paragrafi introduttivi è stato definito come l'inquinante prodotto correlato all'attività del cantiere infrastrutturale sia il PM<sub>10</sub>. Rispetto a tale inquinante i limiti individuati dalla normativa sono quelli indicati nella seguente Tabella 3-2.

Periodo di mediazione	Valore limite
1 Giorno	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile
Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>

Tabella 3-2 Limiti Normativi Concentrazioni PM10

Occorre, pertanto, verificare che il valore massimo giornaliero simulato sia inferiore al valore limite giornaliero. Si fa riferimento al massimo giornaliero in quando rappresenta il periodo più significativo, rispetto alla media annua, in termini di lavorazioni previste durante la cantierizzazione.

Una volta fissato l'inquinante ed il periodo di mediazione è possibile quindi indagare le lavorazioni che si effettuano nella condizione scelta (worst case scenario in questo caso) e conseguentemente definire il valore dei singoli fattori di emissione, ovvero le emissioni totali.

Dal punto di vista modellistico si procederà, quindi, con l'individuazione delle sorgenti emissive e dei punti di calcolo attraverso i quali il modello sarà in grado di restituire le curve di isoconcentrazione previsionali.

Riassumendo il processo articolato nei paragrafi successivi si individuano i seguenti punti:

- definizione dello schema di funzionamento del cantiere al fine di individuare tutte le lavorazioni che possano interferire con la componente in esame;
- calcolo dei fattori di emissione correlati alle lavorazioni individuate nel punto precedente;
- schematizzazione delle sorgenti nel modello;
- definizione dei punti di calcolo.

Terminate tali attività il modello restituisce gli output dei valori di concentrazione degli inquinanti.

#### *3.4.1.2 Il Cantiere Infrastrutturale relativo alla rotatoria Courier e alla rotatoria Cargo*

In relazione ai primi due cantieri infrastrutturali considerati, le due rotatorie in esame sono caratterizzate dalle seguenti lavorazioni.

<b>Cod.</b>	<b>Lavorazione</b>
L01	Scoticamento
L02	Scavo di sbancamento
L06	Rinterri
L09	Posa in opera di elementi prefabbricati
L10	Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso

Tabella 3-3 Lavorazioni previste per le due rotatorie

Le attività critiche dal punto di vista della componente Aria e clima sono costituite da quelle relative ai movimenti di terra, quali la L01 e la L02.

#### *3.4.1.3 Il Cantiere Infrastrutturale dell'Hangar e del capannone del piazzale di manutenzione*

I cantieri infrastrutturali che riguardano il piazzale di manutenzione sono quello di realizzazione del nuovo hangar destinato alla manutenzione degli aeromobili e di realizzazione del capannone ad uso magazzino.

Le attività elementari necessarie alla realizzazione del piazzale manutenzione possono essere sintetizzate come segue.

Cod.	Lavorazione
L01	Scoticamento
L02	Scavo di sbancamento
L03	Demolizione manufatti
L04	Demolizione della pavimentazione
L06	Rinterri
L07	Formazione strati di sottofondazioni e fondazioni delle pavimentazioni
L09	Posa in opera di elementi prefabbricati
L11	Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato cementizio

Tabella 3-4 Lavorazioni previste per il piazzale manutenzione

Come già visto per il cantiere precedente le attività maggiormente critiche in termini di inquinamento atmosferico risultano essere quelle caratterizzata dai movimenti di materie (L01/L02).

#### 3.4.1.4 Il Cantiere Infrastrutturale per l'ampliamento dei 2 stand

Il cantiere infrastrutturale preso a riferimento nell'analisi prevede l'ampliamento di due stand che saranno adibiti ad accogliere gli aeromobili fino alla classe F. Le attività elementari necessarie all'ampliamento del piazzale possono essere sintetizzate come segue.

Cod.	Lavorazione
L01	Scoticamento
L02	Scavo di sbancamento
L03	Demolizione manufatti
L04	Demolizione della pavimentazione
L06	Rinterri
L07	Formazione strati di sottofondazioni e fondazioni delle pavimentazioni
L09	Posa in opera di elementi prefabbricati
L11	Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato cementizio

Tabella 3-5 Lavorazioni previste per l'ampliamento dei 2 stand

Come già visto per il cantiere precedente le attività maggiormente critiche in termini di inquinamento atmosferico risultano essere quelle caratterizzata dai movimenti di materie (L01/L02).

#### 3.4.1.5 Il Cantiere Infrastrutturale per il prolungamento della pista 14

Il cantiere infrastrutturale in esame consiste nel prolungamento pista in testata 14 di 375 metri con una RESA di dimensioni 150x240. Tale opera prevede l'espansione all'esterno del sedime aeroportuale attuale attraverso quindi l'acquisizione di terreni non di proprietà del gestore aeroportuale.

Nel caso specifico del prolungamento della pista di volo in testata 14 e della realizzazione della RESA le attività elementari possono essere esemplificate nelle seguenti lavorazioni.

Cod.	Lavorazione
L01	Scoticamento
L02	Scavo di sbancamento
L03	Demolizione manufatti
L04	Demolizione della pavimentazione
L05	Formazione rilevati
L06	Rinterri
L07	Formazione strati di sottofondazioni e fondazioni delle pavimentazioni
L09	Posa in opera di elementi prefabbricati
L10	Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso

Tabella 3-6 Lavorazioni previste per la pista di volo

In relazione all'inquinamento atmosferico, le attività da considerarsi come maggiormente critiche sono quelle relative alla movimentazione e produzione di materiale polverulento (L01 e L02).

### 3.4.2 Il traffico di cantiere

Il traffico generato dal cantiere è stato valutato considerando 14 ore lavorative al giorno (due turni da 7 ore) ed autocarri aventi capacità di 18 mc. Si è ottenuto un traffico di cantiere trascurabile per la bassa entità di traffici, pari a circa 6 autocarri l'ora, ma soprattutto per la presenza di aree di stoccaggio interne o in prossimità del sedime aeroportuale che fa sì che le emissioni in atmosfera rimangano nell'intorno dell'area aeroportuale senza generare interferenze con le aree circostanti e con i ricettori sensibili. Si specifica, inoltre, come le modalità di gestione dei materiali, con cui si prevede il riutilizzo delle terre per gli interventi in progetto, nonché per interventi paesaggistici ambientali interni al sedime, concorrono a circoscrivere la diffusione degli inquinanti all'interno dell'area aeroportuale.

Per tali ragioni, all'interno delle simulazioni in fase di cantiere, il traffico indotto dal cantiere stesso non è stato considerato.

Con la finalità di prevedere comunque durante la cantierizzazione la minimizzazione della diffusione delle emissioni in atmosfera si prevedono alcune azioni di mitigazione finalizzate all'abbattimento degli inquinanti ed in modo specifico all'abbattimento delle polveri. Per i dettagli si rimanda alla Parte 5 del presente SIA.

### 3.4.3 I fattori di emissione per i cantieri infrastrutturali

Definite le attività del cantiere infrastrutturale ed indentificate le principali sorgenti emissive è possibile stimare a livello quantitativo le concentrazioni di inquinante emesso dalle sorgenti stesse. In particolare, i fattori di emissione rappresentano la capacità unitaria di emissione delle attività che si stanno analizzando.

Il fattore di emissione rappresenta la parte unitaria delle emissioni che, moltiplicata per l'unità di tempo in cui la sorgente rimane in condizione "attiva", permette il calcolo le emissioni di inquinanti totali "uscenti" dalla sorgente.

Per la stima di tali valori si è ricorso ai dati bibliografici messi a disposizione dalla U.S. E.P.A. (United States Environmental Protection Agency) Emission Factors & AP42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factor"<sup>3</sup>. In tale documento sono riportati tutti i fattori di emissione riguardanti le principali sorgenti, dagli impianti industriali, agli impianti estrattivi, sino alle operazioni di costruzioni civili.

Con riferimento alle attività che avvengono in tale fase progettuale considerate nella definizione del worst case, ossia principalmente le attività di scavo e riporto, occorre fare riferimento ad attività analoghe presenti all'interno del documento sopracitato.

Il modello considera le operazioni di carico e scarico dai camion nel realizzare e movimentare materiale dai cumuli. In particolare, il fattore di emissione è dato dall'equazione:

$$EF_c = k(0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} [kg/t]$$

Il fattore di emissione pertanto dipende da una costante k che tiene conto della dimensione del particolato che si intende analizzare, della velocità media del vento espressa in metri al secondo, e della % M di umidità del materiale.

Per il valore di k si può fare riferimento ai valori di Tabella 3-7.

<b>Aerodynamic Particle Size Multiplier (k)</b>				
<30 µm	<15 µm	<10 µm	<5 µm	<2.5 µm
0,74	0,48	0,35	0,20	0,053

Tabella 3-7 Valori coefficiente aerodinamico (Fonte: EPA AP42)

Mentre per il range di validità degli altri parametri è possibile fare riferimento alla Tabella 3-8.

<b>Ranges Of Source Conditions</b>			
Silt Content (%)	Moisture Content (%)	Wind speed	
		m/s	mph
0,44 – 19	0,25 – 4,8	0,6 – 6,7	1,3 – 15

Tabella 3-8 Range di validità dei coefficienti per il calcolo di EF (Fonte: EPA AP42)

Con riferimento ai valori dei coefficienti assunti per l'analisi si è considerato:

- U = velocità media del vento considerando la configurazione più frequente pari a 3 m/s (valore desunto dall'analisi meteorologica);

<sup>3</sup> Compilation of Air Pollutant Emission Factors – Volume I: Stationary Point and Area Sources AP – 42 Fifth Edition January 1995 Office Of Air Quality Planning And Standards – Office Of Air And Radiation – Research Triangle Park, NC 27711.

- M = percentuale di umidità considerata pari alla massima dell'intervallo per l'area in esame 4,8;
- k = pari a 0,35 per considerare l'apporto del PM10.

Per il calcolo dei fattori di emissione dei cantieri infrastrutturali sono state effettuate delle ipotesi sui tempi di realizzazione delle attività maggiormente critiche caratterizzate dagli scavi. In particolare, per i tre cantieri infrastrutturali, caratterizzati dalla realizzazione della viabilità di accesso all'area Cargo e dall'ampliamento della pista 14, si è ipotizzato come tempo di realizzazione l'intera durata dell'intervento poiché si ipotizza di realizzare lo scavo e tutte le altre lavorazioni suddividendo l'area di intervento in diversi tratti.

Al contrario per gli altri cantieri, caratterizzati principalmente dalla realizzazione di edifici, si è ipotizzata la realizzazione dello scavo totalmente nella prima parte dell'intervento, per una durata pari a circa il 20% del tempo totale previsto per lo specifico intervento.

Alla luce di tali considerazioni di seguito si riportano i fattori di emissione calcolati per i cantieri infrastrutturali, utilizzati in fase di simulazione.

Fattori di emissione	
Cantiere infrastrutturale	Fattore di emissione [g/s]
Rotatoria Courier	0,00068
Rotatoria Cargo	0,00008
Hangar del piazzale di manutenzione	0,00157
Capannone ad uso magazzino per il piazzale di manutenzione	0,00029
Ampliamento di 2 stand per gli aeromobili fino a classe F	0,00296
Prolungamento della pista 14 di 375 m	0,00170

Tabella 3-9 Fattori di emissione riferiti ad ogni cantiere infrastrutturale

### 3.4.4 I fattori di emissione per i cantieri fissi

Con riferimento al cantiere fisso F3, in relazione delle attività in esso presente e con specifico riferimento alle polveri e al PM<sub>10</sub>, è stata considerata come unica sorgente di emissione lo stoccaggio di materiale inerte in cumuli.

Rispetto a tale azione, l'attività generante polveri in atmosfera è correlata all'erosione del vento sui cumuli stoccati. Al fine di poter determinare il fattore di emissione di tale azione è possibile riferirsi alla già citata guida dell'EPA.

In questo caso il modello fa dipendere il fattore di emissione da due fattori che concorrono alla possibile emissione di particolato da parte del cumulo:

- il numero di "movimentazioni" ovvero di interferenze intese come deposito e scavo di materiale sul/dal cumulo;

- la velocità del vento a cui è sottoposto il cumulo stesso.

La formula per il calcolo del fattore di emissione è data pertanto da:

$$EF = k \sum_{i=1}^N P_i$$

dove k è la costante che tiene conto della grandezza della particella considerata, N è il numero di giorni l'anno in cui la superficie è sottoposta a "movimentazioni" e  $P_i$  è pari all'erosione potenziale corrispondente alla velocità massima del vento al giorno. Il valore di k è, anche in questo caso, tabellato.

Aerodynamic Particle Size Multiplier (k)			
30 $\mu\text{m}$	<15 $\mu\text{m}$	<10 $\mu\text{m}$	<2.5 $\mu\text{m}$
1,0	0,6	0,5	0,075

Tabella 3-10 Valori coefficiente aerodinamico (Fonte: EPA AP42)

Il fattore N, invece, dipende dal numero di movimentazioni a cui è sottoposto un cumulo ogni anno. Nel caso in esame si è supposto, in via cautelativa, che tutti i cumuli fossero sottoposti ad almeno una movimentazione giornaliera, in considerazione delle diverse tempistiche con cui possono essere approvvigionati i diversi cumuli.

In ultimo, l'erosione potenziale,  $P_i$ , parte dal concetto di profilo di velocità del vento, per il quale è possibile utilizzare la seguente equazione:

$$u(z) = \frac{u^*}{0,4} \ln \frac{z}{z_0}$$

in cui u è la velocità del vento e  $u^*$  rappresenta la velocità di attrito.

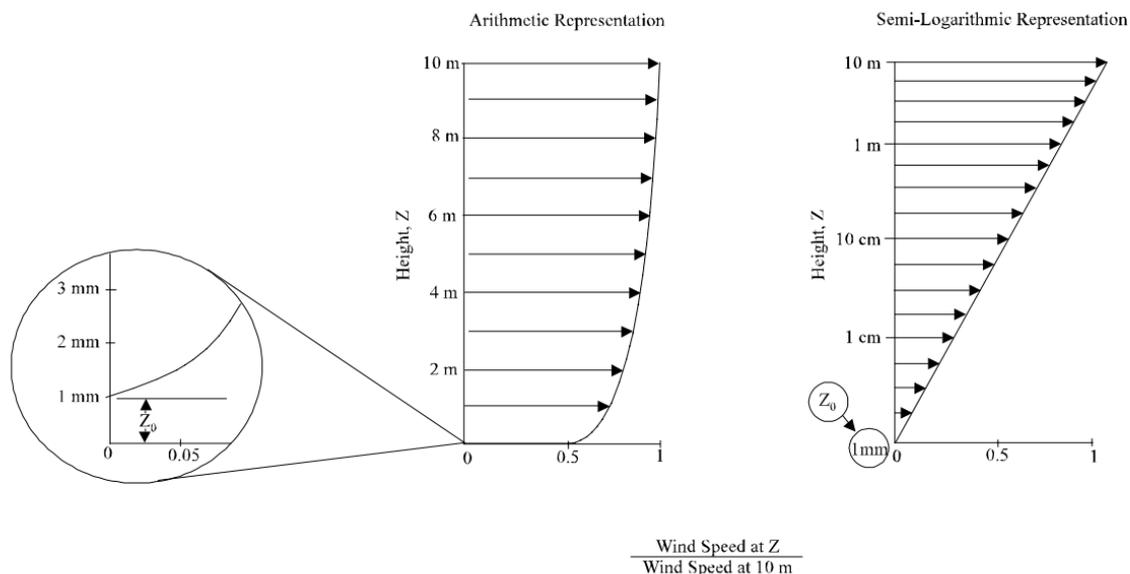


Figura 3-10 Illustrazione del profilo logaritmico della velocità (Fonte: EPA AP42)

L'erosione potenziale pertanto dipende dalla velocità di attrito e dal valore soglia della velocità d'attrito secondo l'equazione:

$$P = 58(u^* - u_t^*)^2 + 25(u^* - u_t^*)$$

Da tale espressione si evince come ci sia erosione potenziale solo qualora la velocità d'attrito superi il valore soglia. Per la determinazione di tale valore il modello individua una procedura sperimentale (cfr. 1952 laboratory procedures published by W. S. Chepil). Tuttavia, in mancanza di tali sperimentazioni è possibile fare riferimento ad alcuni risultati già effettuati e riportati in Tabella 3-11.

Material	Threshold Friction Velocity (m/s)	Roughness Height (cm)	Threshold Wind Velocity At 10 m (m/s)	
			Z0=act	Z0=0,5cm
Overburden	1,02	0,3	21	19
Scoria (roadbed material)	<b>1,33</b>	0,3	27	25
Ground coal (surrounding coal pile)	0,55	0,01	16	10
Uncrusted coal pile	1,12	0,3	23	21
Scraper tracks on coal pile	0,62	0,06	15	12
Fine coal dust on concrete pad	0,54	0,2	11	10

Tabella 3-11 Valore di velocità di attrito limite

La velocità del vento massima tra due movimentazioni può essere determinata dai dati meteorologici utilizzati per le simulazioni. Tali dati, essendo riferiti ad un'altezza dell'anemometro pari a 10 metri, non hanno bisogno di alcuna correzione e pertanto è possibile determinare la relazione.

$$u^* = 0,053u_{10}^+$$

in cui  $u_{10}^+$  è la massima intensità misurata nell'arco della giornata attraverso i dati sopracitati.

È importante, inoltre, evidenziare come tale formulazione sia valida per cumuli "bassi". Nel caso in esame, in relazione all'operatività del cantiere si è ipotizzata la realizzazione di tali tipologie di cumuli. Non si necessita pertanto di ulteriori correzioni ed è quindi possibile determinare i casi in cui il valore di  $u^*$  supera il valore di  $u_t^*$ . A tale proposito si è scelto di fare riferimento alla classe "roadbed material".

Nel calcolo di  $u_{10}^+$  è stata considerata anche la presenza di eventuali raffiche. Ordinando i valori in senso decrescente in funzione dei diversi giorni dell'anno è possibile determinare il grafico di Figura 3-11.

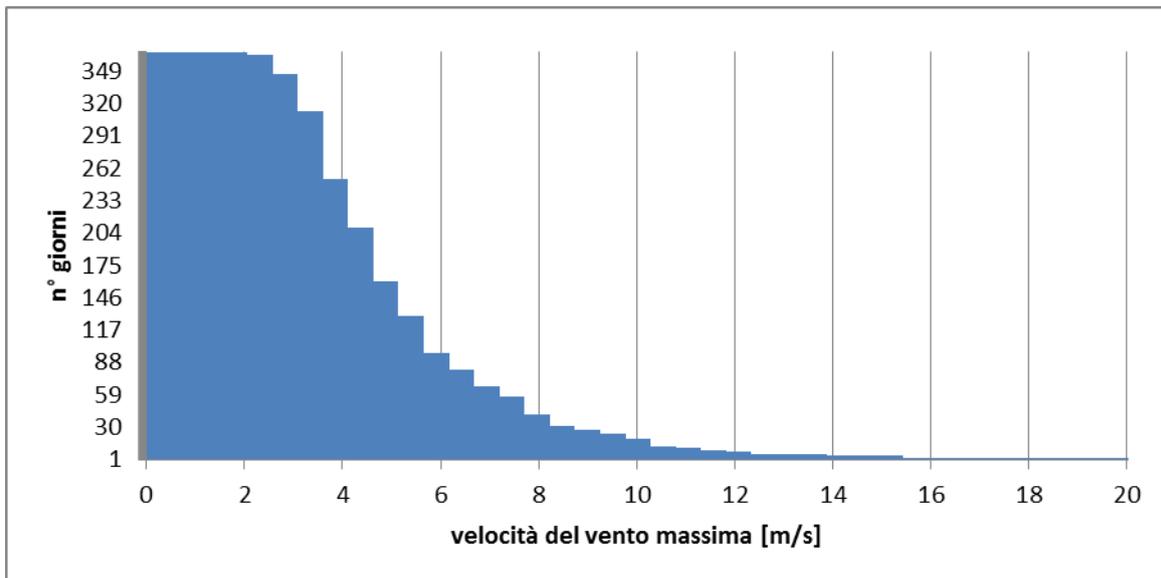


Figura 3-11 Velocità del vento max ordinata in senso crescente

Da tali valori è quindi stato possibile determinare i valori di  $u^*$  così come riportato in Figura 3-12.

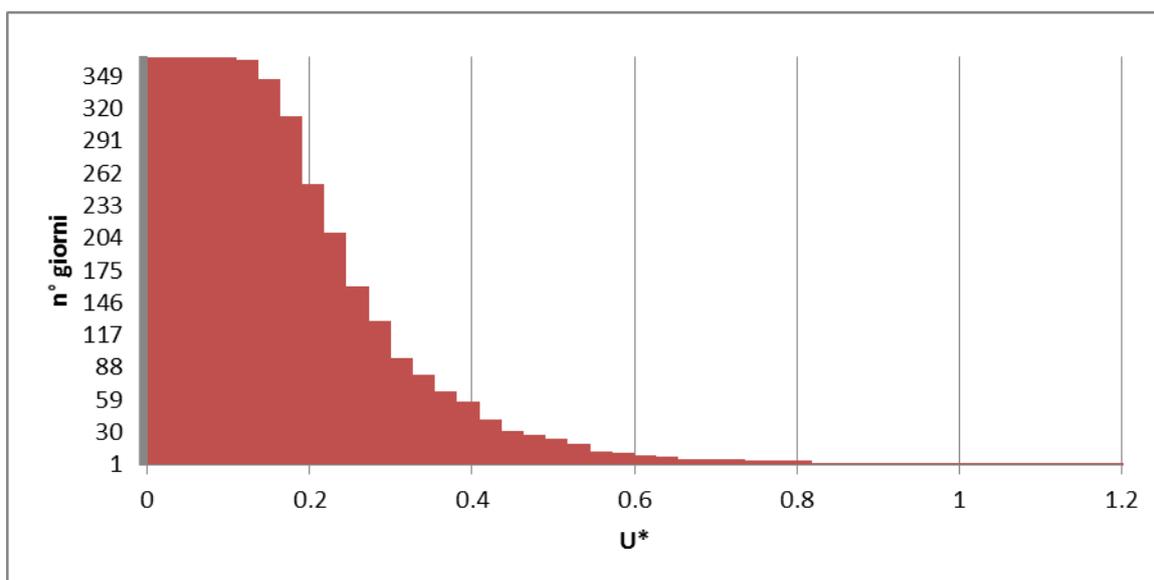


Figura 3-12 - Valori di  $u^*$  ordinati in senso crescente

Dall'analisi dei risultati emerge come  $u^*$  assuma valori soglia unicamente in due casi. Determinati tutti i parametri è pertanto possibile calcolare il valore del fattore di emissione con le formule viste in precedenza.

N°	$U^*$ [m/s]	$U_t^*$ [m/s]	P	Valore P [g/m <sup>2</sup> ]
1	1,36	1,33	$P = 58(u^* - u_t^*)^2 + 25(u^* - u_t^*)$	0,80
2	1,36	1,33		0,80

Tabella 3-12 Valore di P

Il fattore di emissione pertanto è dato dalla formula sottostante in cui  $k$  è stato preso pari a 0,5 considerando le dimensioni del PM10.

$$EF_v = k \sum_{i=1}^N P_i = 0,8 [g/m^2]$$

### 3.4.5 La modellazione delle sorgenti in Aermid View

Una volta definite le metodologie per la stima dei fattori di emissione è stato possibile implementare all'interno del modello le diverse sorgenti, schematizzandole a seconda che si trattasse di sorgenti convogliate o diffuse, rispettivamente con delle sorgenti puntuali o areali.

Alla luce delle analisi condotte nei paragrafi precedente, all'interno del modello di simulazione sono state considerate esclusivamente le emissioni diffuse, schematizzate come sorgenti areali, con riferimento alle sorgenti caratterizzate dalle lavorazioni svolte nei cantieri infrastrutturali, operativi. In linea generale i dati richiesti dal software sono quelli mostrati in Figura 3-13.

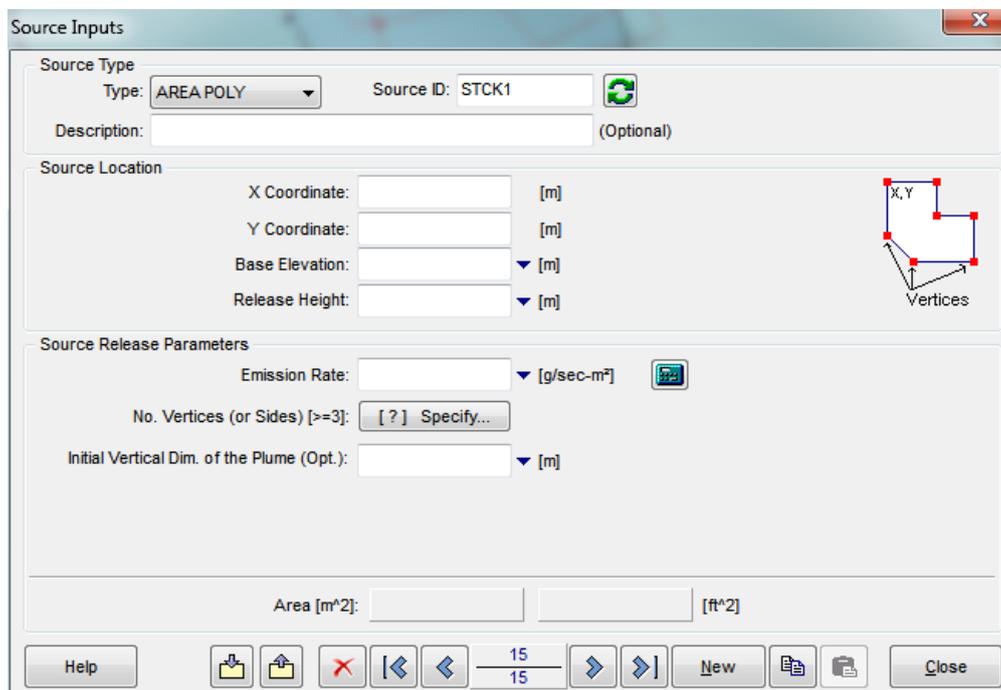


Figura 3-13 Tipologico input per sorgenti areali software Aermid View

Nello specifico gli input inseriti sono:

- coordinate X,Y rispetto al baricentro della sorgente;
- altezza del terreno su cui è situata la sorgente;
- altezza della sorgente;
- fattore di emissione espresso in  $g/s \cdot m^2$ .

Per quanto concerne i dati progettuali, eccezion fatta per le emissioni, è possibile fare riferimento alla Tabella 3-13.

Sigla cantieri	Coordinate	Altezza sorgente
A1	X=604048,00 Y=5030755,00	2
A2	X=604102,00 Y=5030388,00	2
A3	X=602891,00 Y=5032102,00	2
A4	X=602712,00 Y=5031859,00	2
A5	X=604274,00 Y=5030768,00	2

Sigla cantieri	Coordinate	Altezza sorgente
A6	X=602819,00 Y=5032703,00	2
F3	X=604519,00 Y=5030502,00	2

Tabella 3-13 Dati di input caratterizzanti la sorgente in fase di cantiere

I cantieri sono così identificati:

- A1: Area di lavorazione cantiere infrastrutturale per la realizzazione della rotatoria Courier. Lavorazioni: scoticamento e scavo di sbancamento;
- A2: Area di lavorazione cantiere infrastrutturale per la realizzazione della rotatoria Cargo. Lavorazioni: scoticamento e scavo di sbancamento;
- A3: Area di lavorazione cantiere infrastrutturale del nuovo hangar destinato alla manutenzione degli aeromobili. Lavorazioni: scoticamento e scavo di sbancamento;
- A4: Area di lavorazione cantiere infrastrutturale del nuovo capannone del piazzale di manutenzione destinato ad uso magazzino. Lavorazioni: scoticamento e scavo di sbancamento;
- A5: Area di lavorazione cantiere infrastrutturale dedicata all'ampliamento di due stand per gli aeromobili. Lavorazioni: scoticamento e scavo di sbancamento;
- A6: Area di lavorazione cantiere infrastrutturale della pista di volo in testata 14 e della RESA. Lavorazioni: scoticamento e scavo di sbancamento;
- F3: Cantiere fisso interno al sedime aeroportuale necessario per le lavorazioni nell'area est - Erosione del vento dai cumuli di materiale inerte depositato.

Per i fattori di emissione imputati in g/s e poi trasformati in maniera automatica dal software in g/s m<sup>2</sup> è possibile fare riferimento alla Tabella 3-14. È opportuno ricordare come, per le emissioni diffuse si fa unicamente riferimento alla produzione di polveri, in termini di PM10.

Fattore di emissione	Cantiere	Fattore di emissione in g/s
PM <sub>10</sub>	A1	0,00068
	A2	0,00008
	A3	0,00157
	A4	0,00029
	A5	0,00296
	A6	0,00170
	F3	0,00003

Tabella 3-14 Fattori di emissione imputati nel modello Aermod fase di cantiere

È possibile, invece, fare riferimento alla Figura 3-14 per la localizzazione sul territorio delle sopracitate aree di cantiere, in rosso i cantieri infrastrutturali ed in blu il cantiere fisso.



Figura 3-14 Schematizzazione sorgenti areali, visione d'insieme (in rosso i cantieri infrastrutturali ed in blu il cantiere fisso)

Al fine di considerare la condizione più critica in termini di inquinamento atmosferico generato in fase di cantierizzazione, si è proceduto con un'unica simulazione che tenesse conto della contemporaneità temporale di tutte le attività di cantiere sopra descritte.

### 3.5 Definizione dei punti di calcolo

#### 3.5.1 La maglia di calcolo

Ultimo step dell'analisi prima dell'effettuazione dei calcoli previsionali è la definizione di una maglia di punti di calcolo al fine di poter pervenire alla definizione di curve di isoconcentrazione.

A tale scopo occorre soddisfare la duplice necessità di avere una maglia di calcolo spazialmente idonea a poter descrivere una porzione di territorio sufficientemente ampia e dall'altro di fissarne un passo adeguato al fine di non incrementare inutilmente l'onerosità dei calcoli.

Seguendo tali principi è stata definita una maglia di punti di calcolo le cui caratteristiche sono sinteticamente riportate in Tabella 3-15. Al fine, poi, di avere contezza del territorio coperto dalla maglia è possibile fare riferimento alla Figura 3-15.

<b>Coordinate del centro della maglia Asse X</b>	603355,69
<b>Coordinate del centro della maglia Asse Y</b>	5031743,92
<b>Passo lungo l'asse X</b>	500
<b>Passo lungo l'asse Y</b>	500
<b>N° di punti lungo l'asse X</b>	18
<b>N° di punti lungo l'asse Y</b>	18
<b>N° di punti di calcolo totali</b>	324

Tabella 3-15 Coordinate maglia dei punti di calcolo



Figura 3-15 Maglia dei punti di calcolo in riferimento al territorio in esame

### 3.5.2 I ricettori di riferimento

Al fine di poter effettuare la sovrapposizione degli effetti, si è fatto riferimento ad alcuni punti ricettori in prossimità dei quali sono state calcolate le concentrazioni di inquinante (PM10) generato dalle attività di cantiere. La logica con cui sono stati scelti tali ricettori ricade nella definizione di ricettori maggiormente interferiti dalle lavorazioni ovvero più prossimi alle aree di cantiere, al fine di poter verificare la necessità di eventuali sistemi ed operazioni di mitigazione.

I ricettori così individuati sono caratterizzati dai sette nuclei abitativi più vicini all'area aeroportuale, come rappresentato in Tabella 3-16.

Localizzazione	Punto	Coordinate X	Coordinate Y
	C1	605783	5029415
	C2	606479	5030545
	C3	606664	5031927
	C4	603574	5034143
	C5	601652	5035278
	C6	600587	5028759
	C7	602901	5028323
	C8	608519	5030035

Tabella 3-16 Punti ricettori fase di cantiere

### 3.6 I dati di output

Nella figura sottostante si riportano i risultati ottenuti dalle simulazioni dello scenario di cantiere, relativi ai livelli di concentrazione di PM<sub>10</sub> che verranno generati dalle attività di cantiere considerate in tale analisi.

Si sottolinea come gli output della simulazione in fase di cantiere siano relativi esclusivamente alle concentrazioni di PM<sub>10</sub>, poiché trascurando altre sorgenti come il traffico veicolare e sorgenti puntuali non sarebbe stata significativa un'analisi sugli altri inquinanti.

I diversi cantieri infrastrutturali e il cantiere fisso sono stati considerati insieme al fine di simulare la condizione più critica rappresentata dalla contemporaneità delle lavorazioni previste.



Figura 3-16 Concentrazioni di PM10 1st valori media giornaliera (in rosso i cantieri infrastrutturali ed in blu il cantiere fisso)

Da Figura 3-16 emerge come i valori più alti di concentrazione dei massimi giornalieri di PM<sub>10</sub> siano localizzati in prossimità del piazzale di manutenzione, con il massimo valore che sfiora gli 0,5 µg/m<sup>3</sup>. Con riferimento ai punti ricettori scelti, si riporta il valor massimo della media giornaliera e rispetto a tale valore, per ogni ricettore, è stato considerato l'incremento di questo rispetto alla qualità dell'aria che caratterizza il territorio in esame, i cui valori di concentrazione di PM10 sono forniti dalla centralina ARPA presa come riferimento nell'analisi. (cfr. Tabella 3-17).

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
<b>Max media giornaliera PM10 [µg/m<sup>3</sup>]</b>	0,054	0,055	0,025	0,024	0,017	0,007	0,026	0,013
<b>Concentrazione qualità aria</b>	42,3	42,3	42,3	42,3	42,3	42,3	42,3	42,3

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
<b>centralina ARPA</b> <b>[µg/m<sup>3</sup>]</b>								
<b>% Incremento</b> <b>PM10</b>	<b>0,127%</b>	<b>0,130%</b>	<b>0,059%</b>	<b>0,057%</b>	<b>0,040%</b>	<b>0,016%</b>	<b>0,061%</b>	<b>0,031%</b>
<b>Limite</b> <b>Normativo</b> <b>[µg/m<sup>3</sup>]</b>	50	50	50	50	50	50	50	50

Tabella 3-17 Valori di concentrazione di PM10 calcolati sui ricettori

Come è possibile notare i valori di PM<sub>10</sub> prodotti dalle attività di cantiere sono alquanto contenuti e l'incremento percentuale rispetto al valore di qualità dell'aria del PM<sub>10</sub> complessivo dell'area in esame è anche esso molto basso, inferiore allo 0,2%. Si sottolinea, come ampiamente detto in precedenza, la criticità del valore di fondo del PM<sub>10</sub>, in quanto al 2017 la media annua registrata dalla centralina già di per sé supera il limite definito in normativa.

Alla luce di tale analisi è possibile concludere che le attività di cantierizzazione previste per la realizzazione degli interventi definiti nel PSA non contribuiscono ad un significativo incremento della qualità dell'aria dell'area circostante l'aeroporto di Brescia Montichiari, ma stante i valori già elevati di PM10 nell'area in esame, vengono previste tutte le possibili mitigazioni (best practice) atte alla minimizzazione della dispersione delle polveri in atmosfera durante la fase di cantiere. Per i dettagli relativi alle best practice si rimanda alla Parte 5 del presente SIA, in cui verranno in ultimo effettuate le considerazioni conclusive attraverso la definizione del rapporto opera ambiente.

## 4 GEOLOGIA ED ACQUE

### 4.1 Inquadramento tematico

La seguente tabella riassume (dal punto di vista della dimensione costruttiva dell'opera e dunque nella fase di realizzazione delle opere previste), i fattori e i potenziali impatti ad essi connessi che riguardano la componente ambientale "Geologia ed acque".

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali	
<i>Geologia e acque</i>			
Attività di cantiere	Occupazione suolo	Modifica temporanea dell'uso del suolo	
	Presenza acque meteoriche di dilavamento dei piazzali del cantiere		Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici
			Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative delle acque sotterranee
	Produzione acque di cantiere (da attività di lavaggio e di stoccaggio)		Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici
			Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative delle acque sotterranee
	Asportazione della coltre di terreno vegetale		Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici
	Sversamenti accidentali		Modificazione delle caratteristiche qualitative del suolo
	Produzione di rifiuti inerti		Smaltimento di inerti
	Produzione di terre		Smaltimento di terre
	Approvvigionamento di terre		Consumo di risorse non rinnovabili
Approvvigionamento di inerti			
	Interferenza con le acque di falda	Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative delle acque sotterranee	

Tabella 4-1 Matrice di sintesi Azioni-Fattori-Impatti per il parametro ambientale "Geologia ed acque" per l'Opera come "Dimensione costruttiva"

Si evidenzia che le attività di cantiere comporteranno la modifica, anche se temporanea, dell'uso del suolo; gli interventi in progetto comporteranno l'effettuazione di scavi con asportazione della coltre di terreno vegetale e la demolizione di pavimentazioni e fabbricati con la conseguente produzione di rifiuti; tali fattori potranno determinare rispettivamente la perdita di suolo e la modifica delle caratteristiche qualitative del suolo. Si segnala inoltre che durante la fase di cantiere potrebbero esserci sversamenti accidentali; anche tale fattore potrebbe portare alla modifica delle caratteristiche qualitative del suolo.

Gli interventi in progetto comporteranno la presenza di acque di dilavamento nelle aree adibite a cantiere e una produzione di acque reflue generate dalle lavorazioni proprie del cantiere, come ad esempio l'attività di lavaggio dei mezzi. Saranno inoltre prodotte acque reflue dagli scarichi civili in funzione durante la cantierizzazione. La generazione di tali acque reflue potrebbe potenzialmente modificare lo stato qualitativo dei corpi idrici superficiali e delle acque sotterranee in prossimità dell'intervento. Nelle fasi di realizzazione dell'opera saranno inoltre previste attività di scavo per l'esecuzione di fondazioni superficiali; tale attività potrebbe interferire con l'eventuale falda presente nell'area di lavoro.

#### 4.2 Modifica temporanea dell'uso del suolo

Per quanto riguarda la modifica temporanea della destinazione d'uso del suolo, è necessario evidenziare che i siti ove si prevede la realizzazione delle aree di cantiere sono strettamente contermini all'area di intervento (Figura 4-1) e nella loro individuazione, si è fatto in modo di minimizzarne la dimensione, per ridurre il più possibile le aree occupate.



Figura 4-1 Localizzazione delle aree di cantiere

Nello specifico si prevede la predisposizione di due aree interne al sedime ed una esterna dedicata alla realizzazione del nuovo tracciato della SP37. Si sottolinea come quest'ultima sia localizzata in un'area che ospiterà gli interventi di allungamento della pista in testata 14, in modo da non dover interferire ulteriormente con altre aree esterne al nuovo sedime aeroportuale.

L'area di cantiere esterna (F1) e l'area interna al sedime aeroportuale posta sul lato ovest (F2) resteranno attive per la sola fase 2, poiché necessarie per le lavorazioni che avvengono esclusivamente in tale fase. Per il cantiere F1 è prevista l'occupazione di un'area pari all'incirca a 7.200 m<sup>2</sup> per il cantiere F2 pari a circa 6.400 m<sup>2</sup>.

L'ultima area (F3), invece, posta ad est del sedime, rimarrà attiva per l'intera durata di realizzazione degli interventi previsti. Per tale motivo la localizzazione di quest'ultima area è stata scelta baricentrica rispetto alle lavorazioni di fase 1 e fase 3, e a servizio di tutti gli interventi per fase 2. Tale area occuperà circa 10.400 m<sup>2</sup>.

Le aree di cantiere verranno inizialmente predisposte rimuovendo lo strato di suolo più superficiale, per procedere successivamente alla posa dei diversi sottofondi in funzione delle destinazioni delle varie aree (area deposito provvisorio scavi/scavi di scotico, area deposito rifiuti, ecc.).

Il terreno rimosso sarà depositato temporaneamente in cumuli accanto alle aree di provenienza e, al termine dei lavori, si procederà al ripristino dei siti all'uso agricolo tramite l'opportuno riposizionamento della parte vegetale del suolo scoticata ad inizio lavori e mantenuta in modo da preservarne le caratteristiche nel corso degli stessi.

All'interno dell'area destinata al cantiere F3 è stata individuata una zona atta a deposito del terreno vegetale e delle terre (cfr. Figura 4-2).

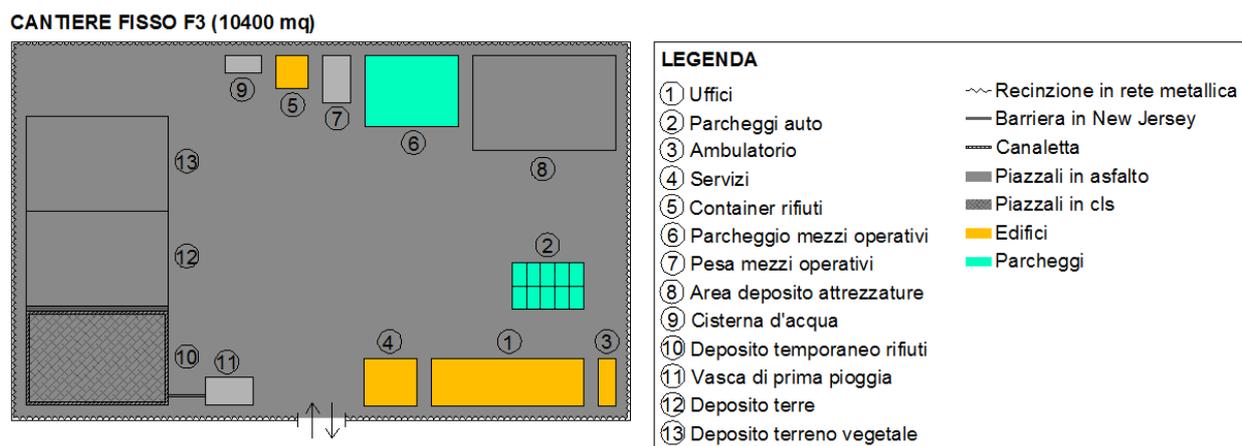


Figura 4-2 Layout del cantiere F3

Considerato che al termine dei lavori, il terreno vegetale proveniente dallo scotico delle aree di cantiere conservato temporaneamente, sarà interamente riutilizzato per il ripristino delle aree stesse di cantiere, l'impatto relativo alla modifica temporanea dell'uso del suolo è da considerarsi di entità trascurabile.

### 4.3 Perdita di suolo

La realizzazione dell'opera comporterà un consumo di suolo che, ad opera terminata, risulterà permanente a seguito dell'aumento delle superfici di impronta a terra conseguente agli interventi infrastrutturali in progetto. Tuttavia, considerata la vocazione dell'area, si ritiene di poter definire il relativo impatto di livello moderato.

In ogni caso, durante l'esecuzione degli interventi previsti, si provvederà ad accantonare separatamente le zolle di terreno vegetale, in vista di un successivo rinverdimento.

La restante terra e terreno vegetale che non può essere riutilizzata all'interno delle singole lavorazioni verrà riutilizzata per la formazione di terrapieni (cfr. Parte 5 del presente SIA), costituenti delle mitigazioni per il paesaggio e l'ambiente circostante, nonché per l'impatto acustico sui ricettori limitrofi all'aeroporto.

#### **4.4 Modificazione delle caratteristiche qualitative del suolo**

Gli impatti potenziali sul suolo e sottosuolo derivanti dalle seguenti lavorazioni:

- demolizione di pavimentazioni esistenti e di edifici dismessi,
- scotico, rinterri, movimentazione terre e materiali,
- scavi di sbancamento,
- formazione rilevati,
- formazione sottofondazioni e fondazioni dirette,
- costruzione nuove pavimentazioni in conglomerato cementizio e bituminoso,

sono riconducibili tutti a sversamenti accidentali da parte delle macchine operatrici. Di conseguenza gli impatti sono da ritenersi moderati e perlopiù legati all'eccezionalità di un evento accidentale.

Gli eventuali sversamenti accidentali di olii saranno assorbiti con panni speciali, i quali saranno raccolti e depositati all'interno di contenitori o sacchi chiusi e di seguito consegnati alla ditta specializzata per lo smaltimento.

È comunque previsto che, al fine di evitare che le acque di dilavamento dei piazzali possano infiltrarsi nel terreno, la superficie del cantiere sia parzialmente impermeabilizzata per evitare che gli eventuali sversamenti accidentali possano inquinare il terreno, dato che una parte dell'area sarà destinata al transito ed alla sosta dei mezzi di lavoro. L'eventuale zona di rifornimento carburanti avrà la soletta in cls, e i serbatoi saranno dotati di una adeguata vasca di contenimento.

Date le caratteristiche di tali lavorazioni non si ritiene necessario provvedere alla messa in opera di particolari mitigazioni, ritenendo le previste misure gestionali del cantiere sufficienti a ridurre in maniera congrua il rischio di contaminazione del suolo.

#### **4.5 Consumo di risorse non rinnovabili, smaltimento di terre ed inerti e rifiuti**

Si evidenzia che, al fine di ottimizzare la gestione dei materiali impiegati e prodotti per la realizzazione degli interventi previsti dal PSA in esame, è stato previsto il reimpiego dei materiali nelle lavorazioni dell'opera stessa o la realizzazione di opere di ripristino ambientale interne all'area aeroportuale; in tal modo si ridurranno o elimineranno del tutto sia gli approvvigionamenti esterni, sia gli esuberi di materiale da dover portare in discarica o in impianto di recupero autorizzato.

Come indicato precedentemente, le lavorazioni previste per la realizzazione degli interventi dell'Aeroporto di Brescia Montichiari, sono caratterizzate da attività di scotico, di scavo, di demolizione di pavimentazioni esistenti e di demolizioni di edifici attualmente dismessi che portano alla determinazione di materiali, quali terreno vegetale, terre, conglomerato bituminoso e materiale da C&D.

Di tali materiali, le terre provenienti dalle attività di scotico e dagli scavi, verranno riutilizzate ai sensi del DPR 120/17 per gli interventi previsti in progetto o per opere di inserimento paesaggistico ambientale all'interno del sedime aeroportuale, in funzione dei tempi e delle fasi di realizzazione.

Di seguito una tabella di sintesi delle modalità di gestione dei materiali da scavo previste.

<b>Materiale da scavo</b>	<b>Volumi provenienti da lavorazioni [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Volumi di possibile reimpiego nelle lavorazioni [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Ripristino ambientale [m<sup>3</sup>]</b>
<i>Terra e terreno vegetale</i>	325.538	194.484	131.054

Tabella 4-2 Gestione delle terre e terreno vegetale scavate

Relativamente ai materiali provenienti dalle demolizioni, invece, questi potranno essere recuperati e quindi essere reimpiegati in parte nelle lavorazioni previste. Il restante materiale che non potrà essere utilizzato a tali scopi verrà considerato un esubero da conferire in discarica o in appositi impianti (cfr. Tabella 4-3).

<b>Materiale da demolizioni</b>	<b>Volumi provenienti da lavorazioni [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Volumi di possibile reimpiego nelle lavorazioni [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Esuberi [m<sup>3</sup>]</b>
<i>Conglomerato bituminoso</i>	39.749	5.103	34.646
<i>Materiali da C&amp;D</i>	33.845	10.610	23.235
<i>Totale</i>	73.594	15.713	57.881

Tabella 4-3 Gestione dei conglomerati bituminosi e materiali da C&D demoliti

Per la realizzazione della nuova viabilità interna al sedime aeroportuale, rappresentata dalla nuova perimetrale, è possibile riutilizzare solo in parte il conglomerato fresato ed il materiale da C&D. La restante quantità di materiale necessaria per la realizzazione di tali opere richiederà un approvvigionamento da impianti esterni.

In particolare, si prevede un approvvigionamento di conglomerato bituminoso, di materiale granulare e di misto cementato, le cui quantità sono riportate in Tabella 4-4.

<b>Materiale da approvvigionare</b>	<b>Volumi di approvvigionamento [m<sup>3</sup>]</b>
<i>Conglomerato bituminoso</i>	55.233
<i>Materiale granulare</i>	38.400
<i>Misto cementato</i>	20.026
<i>Totale</i>	113.659

Tabella 4-4 Approvvigionamenti di materiale da impianti

I siti di approvvigionamento riguardano impianti e/o cave presenti nel territorio; relativamente alle quantità di materiale in esubero proveniente dalle demolizioni di edifici ed aree pavimentate, queste, in funzione della loro natura saranno destinate a specifici impianti di trattamento o direttamente in discarica.

Alla luce di quanto esposto emerge come, in termini di terra e terreno vegetale non si ha la necessità di approvvigionamenti esterni al sedime aeroportuale, poiché la quantità necessaria per la realizzazione delle opere in progetto può essere ricavata da quella scavata in corrispondenza delle opere stesse.

Da quanto sopra esposto si può definire trascurabile l'impatto generato dalle attività in esame.

#### **4.6 Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici**

L'esecuzione dei lavori comporterà la generazione diretta o indiretta di acque reflue di differente origine:

- meteorica;
- da attività di cantiere;
- da lavaggi piazzali e macchinari;
- da scarichi civili.

Nell'ambito del progetto in esame, prima delle attività previste presso il cantiere, saranno realizzate le opere di regimazione delle acque; le acque meteoriche provenienti dalle aree esterne ("acque pulite") e che non interferiscono con l'area di cantiere, verranno raccolte lungo i limiti del cantiere mediante fossi di guardia e convogliate direttamente al recapito finale.

Per quanto riguarda lo smaltimento delle acque meteoriche dell'area di cantiere è previsto (cfr. Tabella 4-5) che:

- le acque meteoriche che ricadono nelle aree degli edifici (tetti e superfici intorno agli edifici) saranno raccolte mediante canalette e collettori ed immesse direttamente nel collettore di scarico;
- le acque meteoriche che ricadono nell'area del cantiere adibita a deposito temporaneo dei rifiuti, saranno raccolte mediante una canaletta ed immesse in una vasca di prima pioggia. Le acque meteoriche successive alla prima pioggia saranno convogliate mediante un collettore allo scarico;
- le acque meteoriche di dilavamento dei piazzali di cantiere relative alle aree di passaggio, manovra e sosta mezzi (percorsi "sporchi"), saranno raccolte e convogliate nella vasca di prima pioggia.

Si evidenzia che anche le acque prodotte durante il lavaggio piazzali saranno recapitate nella rete di smaltimento delle acque meteoriche; inoltre le acque trattate saranno riutilizzate per le attività di cantiere.

Infine, le acque inerenti agli scarichi provenienti dai servizi igienici, assimilate alle acque reflue domestiche, saranno raccolte e trattate separatamente mediante un trattamento primario (fossa Imhoff) ed in un trattamento secondario biologico ad "ossidazione totale".

Nel caso di un eventuale impiego di betoniere, che sarà definito nelle successive fasi di progetto, sarà previsto nelle aree di cantiere, un impianto di lavaggio autobetoniere delle acque a ciclo chiuso. Di conseguenza le acque trattate, provenienti da questo impianto, non saranno scaricate ma riutilizzate esclusivamente per la operazione di lavaggio delle autobetoniere e delle autopompe. Di seguito una tabella di sintesi delle diverse reti di raccolta e convogliamento al recapito previste per i differenti tipi di acque di cantiere.

Tipologia acque di cantiere		Raccolta e trattamento	
Meteoriche	Esterne ("pulite")	Raccolte in fossi di guardia perimetrali e convogliate al recapito finale	
	Area di cantiere	Aree degli edifici	Raccolte con canalette ed immesse nel collettore di scarico
		Deposito temporaneo rifiuti Aree di passaggio, manovra e sosta mezzi	Raccolte e inviate a vasca di prima pioggia
Da attività di lavaggio	Lavaggio piazzali e mezzi	Recapitate nella rete di smaltimento delle acque meteoriche e trattate	
	Lavaggio betoniere	Impianto di trattamento a ciclo delle acque chiuso e riutilizzo per lavaggio	
Scarichi civili		Raccolta e trattata con fossa Imhoff e trattamento ad ossidazione totale	

Tabella 4-5 Tipologie di raccolta e trattamento acque di cantiere

Per quanto concerne l'impianto di trattamento *acque di prima pioggia*, questo è costituito da un manufatto prefabbricato composto da uno scolmatore in ingresso, che sfiora la portata in eccesso avviandola al by pass, un primo comparto sedimentatore ed un secondo disoleatore. La sedimentazione è ottenuta mantenendo l'acqua in condizioni di calma nella prima vasca al fine di favorire il deposito dei solidi sospesi. La disoleazione avviene nella seconda vasca, attraverso filtri a coalescenza che favoriscono l'aggregazione delle piccole particelle oleose portandole a separarsi dall'acqua per effetto della gravità: la frazione oleosa si porta in superficie mentre l'acqua si separa sul fondo. L'impianto è dotato di un dispositivo di sicurezza (galleggiante in apposito cilindro in PEAD) che, essendo tarato sulla densità dell'acqua, scende all'aumentare dello strato d'olio separato in superficie. Al raggiungimento della quantità massima di olio stoccata, il galleggiante chiude lo scarico, posto sul fondo del separatore, impedendo lo scarico di liquido leggero nell'effluente. La portata depurata, unitamente a quella che eventualmente deriva dal by pass, viene avviata al reticolo idrografico superficiale.

Tali presidi sono carrabili ed ispezionabili mediante torrini e chiusini d'ispezione. Pertanto, possono essere posizionati sia in aree ad essi dedicate, appositamente ricavate, sia in piattaforma nella quale compariranno, a filo pavimentato, i chiusini d'ispezione classe D400.

La condotta di by-pass, che si stacca dal pozzetto scolmatore posto all'ingresso, permette di isolare il presidio consentendo sia interventi di manutenzione (spurgo dei solidi sedimentati e degli oli, riparazioni, ...) sia l'intercettazione degli sversamenti accidentali. L'isolamento del bacino avviene mediante la chiusura di un organo manuale come una valvola che, all'occorrenza, potrà essere dotata di sistema per il comando a distanza. L'asportazione di eventuali liquidi immagazzinati a seguito di uno sversamento accidentale dovrà avvenire a mezzo di auto spurgo.

Per la depurazione degli *scarichi civili* è stato previsto un sistema che consiste in un trattamento primario (fossa Imhoff) ed in un trattamento secondario biologico ad "ossidazione totale".

Il liquame viene prima inviato alla fossa Imhoff e successivamente introdotto nella zona di ossidazione. La miscela acqua-fango attivo in seguito viene immessa nella zona di sedimentazione, dove permane il tempo sufficiente affinché le sostanze solide sospese possano depositarsi sul fondo, permettendo all'acqua di uscire chiarificata, mentre i fanghi sedimentati tornano attraverso il ricircolo fanghi nella zona di ossidazione.

Per l'eventuale *lavaggio autobetoniere* è previsto un impianto di trattamento a ciclo delle acque chiuso. Di conseguenza, le acque trattate provenienti da questo impianto non saranno scaricate, ma riutilizzate esclusivamente per l'operazione di lavaggio delle autobetoniere e delle autopompe.

Le acque torbide e i sedimenti grossolani, provenienti dal lavaggio, vengono convogliate nella macchina separatrice dell'inerte. Il materiale inerte depositato sul fondo della tramoggia viene prelevato da una coclea inclinata e portato all'esterno.

Le acque reflue vengono mandate in una vasca di raccolta in cui avviene una prima sedimentazione dei solidi in sospensione mediante flocculazione. L'acqua torbida entra quindi nel decantatore attraverso il canale cilindrico interno mentre l'acqua che per sua natura si dispone negli strati alti sfiora nell'apposita vasca di raccolta. L'acqua dalla vasca viene riutilizzata per il lavaggio autobetoniere.

Da quanto sopradescritto si evince che sia le acque presenti nelle aree di cantiere che quelle prodotte dalle attività in esse svolte, saranno tutte raccolte in modo idoneo; ne consegue quindi che l'impatto sulla componente idrica superficiale potenzialmente generata dalla fase di costruzione relativa all'infrastruttura aeroportuale in esame può essere considerata trascurabile.

#### **4.7 Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative delle acque sotterranee**

Come già esposto al paragrafo precedente l'esecuzione dei lavori comporterà la generazione diretta o indiretta di acque reflue di differente origine:

- meteorica;
- da attività di cantiere;
- da lavaggi piazzali e macchinari;
- da scarichi civili.

Al fine di evitare che le acque di dilavamento dei piazzali possano infiltrarsi nel terreno e contaminare le acque di falda, la superficie del cantiere sarà parzialmente impermeabilizzata per evitare che gli eventuali sversamenti accidentali possano inquinare il terreno e la falda sottostante, dato che una parte dell'area sarà destinata al transito ed alla sosta dei mezzi di lavoro. L'eventuale zona di rifornimento carburanti avrà la soletta in cls, e i serbatoi saranno dotati di una adeguata vasca di contenimento.

Gli eventuali sversamenti accidentali di olii saranno assorbiti con panni speciali, i quali saranno raccolti e depositati all'interno di contenitori o sacchi chiusi e di seguito consegnati alla ditta specializzata per lo smaltimento.

Per quanto concerne le attività di lavaggio, le acque utilizzate per il lavaggio dei piazzali del cantiere saranno raccolte e trattate come le acque meteoriche di prima pioggia.

Anche le acque provenienti dagli scarichi civili saranno raccolte e appositamente trattate.

Per quanto concerne il fattore causale legato alla realizzazione degli scavi di fondazione, in primo luogo si evidenzia che le operazioni di scavo di sbancamento avranno la profondità necessaria alla realizzazione delle sole opere di fondazione superficiale, pari massimo ad un metro.

Poiché però l'area di studio è caratterizzata in alcune zone dalla presenza di falda affiorante, si ritiene opportuno, nelle specifiche successive fasi progettuali, di effettuare delle campagne di verifica della reale soggiacenza della falda nelle aree oggetto di intervento; data infatti la probabile irregolarità della superficie piezometrica si procederà a misurazioni puntuali nelle aree in cui è prevista la realizzazione degli scavi.

Nel caso in cui sia verificata la presenza di falda avente una soggiacenza inferiore al metro nelle aree in cui saranno realizzate le fondazioni, durante la fase di cantiere saranno previste attività di aggettamento delle acque.

Nell'eventualità di un necessario aggettamento delle acque, attività circoscritta alla sola durata delle operazioni di scavo, sarà premura nelle fasi di progetto scegliere la più idonea modalità di gestione delle acque.

In conclusione, se da un lato la modesta profondità degli scavi necessari alla realizzazione degli interventi in progetto porta a ritenere che questi non saranno condotti al di sotto del livello di falda, dall'altro, l'entità e la irregolarità della superficie piezometrica non consentono di escludere la probabilità di un interessamento della stessa; per tale motivo il tema sarà approfondito nelle fasi progettuali degli interventi.

Da quanto sopra descritto si evince che le acque di falda risultano tutelate: l'impermeabilizzazione della pavimentazione delle aree di cantiere e la raccolta delle acque presenti non permetteranno l'infiltrazione di sostanze inquinanti nel terreno, così come la corretta scelta delle soluzioni da adottare durante le attività di scavo.

Per tali ragioni l'impatto relativo alla modifica dello stato qualitativo delle acque sotterranee interessate dal progetto in esame risulta trascurabile.

## 5 BIODIVERSITÀ

### 5.1 Inquadramento tematico

In riferimento alla dimensione di lettura dell'opera "Costruttiva", in tabella seguente si riportano sinteticamente i fattori e i potenziali impatti ad essi connessi che riguardano nel dettaglio il parametro "Biodiversità".

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
<i>Biodiversità</i>		
Attività di cantiere	Occupazione di suolo	Sottrazione di biocenosi

Tabella 5-1 Matrice di sintesi Azioni-Fattori-Impatti per il parametro ambientale "Biodiversità" per l'Opera come "Dimensione costruttiva"

La tipologia di impatto connessa alla fase di cantiere consiste nella sottrazione di biocenosi, conseguente all'occupazione di suolo; l'asportazione della vegetazione, potrebbe causare anche effetti sulla fauna e più in generale sugli ecosistemi, essendo la vegetazione fonte di alimento, riparo o costruzione di nidi o tane.

### 5.2 Sottrazione di biocenosi

In considerazione dell'opera in esame, in fase di costruzione si ipotizza che lo scotico eseguito ai fini dell'approntamento delle aree di cantiere può causare un impatto relativo alla sottrazione di biocenosi, intesa sia come perdita di fitocenosi e, quindi, di elementi vegetazionali, sia come perdita di luoghi per la nidificazione, l'alimentazione, l'accoppiamento, di tutte quelle aree per lo sviluppo dei cicli biogeochimici necessari all'intero ecosistema e, perciò, di habitat.

A tal riguardo va precisato che non sono previste aree di cantiere esterne al sedime aeroportuale, intendendo tale sedime comprensivo delle superfici di ampliamento previste dal Piano aeroportuale, quali quella in testata 14. Nello specifico i cantieri sono previsti all'interno delle aree di intervento: due cantieri saranno siti all'interno del sedime, mentre un terzo cantiere sarà localizzato esternamente al sedime, in un'area che ospiterà gli interventi della pista in testata 14. Le aree previste per i cantieri non incideranno ulteriormente sulla superficie di territorio sottratta dagli interventi previsti dal Piano di sviluppo aeroportuale, in quanto già conteggiati e ricompresi nelle stesse aree di intervento.

Inoltre, bisogna precisare che gli interventi previsti dal Piano si localizzano per la maggior parte all'interno del sedime aeroportuale, in aree già pavimentate o comunque soggette ad attività antropogeniche e di disturbo per la fauna, come lo sfalcio periodico del prato e il rumore degli aerei e delle attività aeroportuali, che nel tempo hanno causato un allontanamento della fauna più sensibile ed un adattamento delle specie più tolleranti, come evidenziato nell'*ante operam* nella Parte 2 del presente SIA relativamente all'individuazione delle specie maggiormente presenti in ambito aeroportuale. Le aree di intervento esterne all'attuale sedime si trovano lungo la direttrice della pista

RW 14/32 e riguardano il prolungamento di entrambe le testate 14 e 32. Tali aree, essendo interessate dai movimenti aerei in decollo ed atterraggio, sono sottoposte a continue sollecitazioni in riferimento alla presenza antropica.

La valutazione del potenziale impatto sulla biodiversità dovuto alla sottrazione di biocenosi e alla conseguente perdita di biodiversità è stata basata sull'estensione sia delle tipologie di uso del suolo ad orientamento vegetazionale sia degli habitat sottratti, anche in considerazione dei popolamenti faunistici presenti. Il frammento interessato e sottratto è visto non come elemento unico ma anche in relazione alla sua naturalità all'interno di un ambito territoriale fortemente antropizzato.

Come illustrato nell'*ante operam*, la gran parte del territorio oggetto di esame è stata trasformata ad opera dell'uomo da ormai molto tempo; questo ha comportato un'alterazione della vegetazione potenziale che è ubicata con una buona distribuzione nei primi rilievi collinari e in alcuni tratti lungo i principali corsi d'acqua, quali il Fiume Chiese nell'ambito di studio in esame. Tali formazioni risentono comunque di un forte impatto da parte delle specie aliene quali *in primis* la *Robinia pseudoacacia*.

Come emerge dalla Tabella 5-2, anche le aree di intervento sono prevalentemente costituite da superfici sfruttate dall'uomo, in particolare seminativi ed orti e vivai che costituiscono quasi il 30% delle aree sottratte e le aree antropizzate che ne rappresentano oltre il 60%. Tra queste sono ricomprese le superfici a prato interne al sedime aeroportuale, che sono soggette ad una pressione antropica rilevante visto anche le periodiche attività di manutenzione che le sottopongono allo sfalcio secondo quanto predisposto dalle procedure per la sicurezza aeroportuale per evitare che siano un luogo di attrazione per la fauna locale che costituirebbe un pericolo per l'operatività aeroportuale, e le aree verdi urbane, che si trovano in prossimità degli edifici e delle aree intercluse.

Tali superfici, vista la loro connotazione prettamente antropica, sono caratterizzate da una bassa naturalità e, in quanto tali, non rivestono particolare interesse in relazione al contesto ambientale in esame.

Solamente una percentuale ridotta è costituita, in ordine di estensione, da prati (5,6%) senza specie arboree-arbustive, che riguardano una piccola porzione in prossimità della testata 14, ma che risultano anch'essi sfalcati e sottoposti all'intervento antropico e, perciò, con un valore di naturalità medio-basso.

Elementi vegetazionali	Estensione area di intervento (ha)	Incidenza %
Seminativi	13,9	17,7
Orti e vivai	8,9	11,3
Prati	4,4	5,6
Aree antropizzate	49,3	62,5
Aree verdi urbane	2,3	3,0

Tabella 5-2 Elementi vegetazionali delle aree di intervento

Costituiscono un elemento significativo di questa matrice agricola filari e siepi siti a separare terreni agricoli, strade e canali irrigui. Nelle aree di intervento sono presenti dei filari; lo strato prevalente è arboreo e la continuità di questi elementi lineari è sia continua sia discontinua. Dal punto di vista floristico, gli elementi individuati sono alterati da una presenza di due specie invasive non caratteristiche della flora locale, quali la *Robinia pseudoacacia L.* e l'*Alianthus altissima*, inserite entrambe nella lista nera delle specie alloctone vegetali oggetto di monitoraggio, contenimento ed eradicazione della Regione Lombardia (DGR 8/7736/2008 e smi). Raramente le specie autoctone compongono tali filari in quanto il robinieto difficilmente permette di creare più strati; quando essi sono presenti si forma uno strato caratterizzato da sciafile.

Analizzando il contesto in esame da un punto di vista più complesso, prendendo in considerazione non il singolo frammento di suolo ed il singolo elemento e/o tipologia vegetazionale sottratta, ma le interazioni che si svolgono a livello di biocenosi all'interno di sistemi ben definiti, si osserva che l'habitat maggiormente impattato dalla realizzazione degli interventi sono l'habitat antropico (65%) e l'habitat agricolo (29%) e, in misura ridotta, l'habitat dei prati e pascoli (5,6%) (cfr. Tabella 5-3). In tali habitat, in riferimento al quadro conoscitivo del territorio esaminato precedentemente nella Parte 2 del presente SIA, popolano specie meno sensibili e più tolleranti al disturbo antropico, per la maggior parte specie opportuniste e sinantropiche.

Habitat	Estensione area di intervento (ha)	Incidenza %
Habitat agricolo	22,9	29,0
Habitat dei prati e pascoli	4,45	5,6
Habitat antropico	51,63	65,3

Tabella 5-3 Habitat delle aree di intervento

Come visto in precedenza, le specie avifaunistiche all'interno dell'aeroporto sono elevate (mediamente 74 specie nel periodo 2014-2018), specialmente se si considera il forte grado di antropizzazione dell'area interessata dalla presenza dell'aeroporto, circondata da cave, centri urbani ed infrastrutture di trasporto ed inserita in un ambiente coltivato in maniera intensiva. Se si confronta poi il numero di specie riscontrate in ambito aeroportuale con quelle segnalate in tutta la provincia di Brescia pari a circa 346, si nota che le specie individuate all'interno dell'aeroporto corrispondono a circa un quinto, confermando un'elevata biodiversità in prossimità di quest'ultimo. Tale affermazione trova la sua spiegazione nel fatto che l'aeroporto, specialmente per motivi trofici, funge da richiamo per le specie faunistiche: gli sfalci dell'erba rendono disponibili sia alimenti vegetali (frutti e semi di piante erbacee) sia insetti e piccoli invertebrati. Inoltre, la recinzione, i tetti, gli edifici costituiscono fonte di sosta e riparo; in aggiunta a questo, la discarica a nord del sedime aeroportuale attira centinaia di uccelli di varie specie, soprattutto gabbiani.

È necessario considerare che, nonostante la grande varietà di specie individuate nell'arco dell'anno all'interno dell'aeroporto, solo poche di esse assumono una certa rilevanza per quanto concerne

abbondanza e tendenza all'aggregazione, tra cui prevalgono le specie più opportuniste ed ubiquitarie.

In conclusione, considerando l'estensione esigua delle aree di intervento, le tipologie vegetazionali sottratte e la composizione floristica non di particolare interesse naturalistico, le specie faunistiche presenti e le loro attitudini, il contesto territoriale ed ambientale in cui si inquadra l'aeroporto fortemente antropizzato e considerati gli interventi di inserimento paesaggistico ambientali previsti, per i quali si rimanda alla Parte 5 del presente SIA, si può affermare che l'impatto dovuto alla sottrazione delle biocenosi può considerarsi contenuto, non contribuendo a determinare una perdita significativa di biodiversità.

## 6 RUMORE

### 6.1 Inquadramento tematico

Rispetto alla dimensione di lettura del progetto "Opera come costruzione", l'analisi rispetto al parametro ambientale "Rumore" intende verificare le condizioni di esposizione al rumore indotto dalle attività di cantiere e come queste potenzialmente interferiscono sul clima acustico attuale caratterizzante lo stato dei luoghi.

Nello specifico, è stata sviluppata una analisi qualitativa e quantitativa delle potenziali interferenze acustiche indotte dalle attività di cantiere necessarie alla realizzazione delle opere previste dal Piano di sviluppo aeroportuale attraverso l'uso del modello di simulazione SoundPlan. L'analisi è stata limitata alle condizioni potenzialmente più impattanti, da un punto di vista acustico, in ragione sia della tipologia e presenza di macchinari sia della posizione dell'area di intervento rispetto alla presenza dei ricettori intorno l'aeroporto. Per tali analisi si è preso come riferimento l'indice Leq(A) così come previsto dal quadro normativo nazionale e comunale di riferimento

Per il parametro ambientale "Rumore" la matrice Azioni-Fattori-Impatti può essere di seguito schematizzata. L'azione di progetto che interferisce sul clima acustico è quella relativa alle attività di cantiere considerate maggiormente rumorose, intese come il quadro complessivo delle lavorazioni elementari previste per la realizzazione delle diverse opere in relazione alla loro tipologia costruttiva.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
<i>Rumore</i>		
Attività di cantiere	Produzione emissioni inquinanti	Modifica clima acustico

Tabella 6-1 Matrice di sintesi Azioni-Fattori-Impatti per il parametro ambientale "Rumore" per l'Opera come "Dimensione costruttiva"

Per quanto riguarda i flussi di cantiere connessi al movimento delle terre da scavo, si evidenzia come la cantierizzazione prevede il riutilizzo delle stesse all'interno del sedime aeroportuale e pertanto i mezzi pesanti che si riversano sulla viabilità stradale esterna all'aeroporto risultano molto limitati. In relazione a ciò, in merito al ridotto volume di traffico connesso, tale sorgente emissiva è stata assunta trascurabile nella valutazione degli impatti potenziali sul clima acustico.

### 6.2 Il metodo del "Worst Case Scenario"

L'analisi degli impatti acustici in fase di corso d'opera è effettuata al variare delle condizioni di operatività delle diverse sorgenti presenti all'interno dell'area di studio, in funzione dei possibili scenari. Così facendo è possibile individuare la condizione peggiore – il "Worst Case Scenario" – ed effettuare quindi analisi e stime cautelative in riferimento ai limiti normativi. La metodologia, già descritta per il fattore "Aria e Clima", consiste quindi, una volta definite le variabili che determinano gli scenari, nel simulare lo scenario possibile tra una gamma di situazioni "probabili". Una volta simulati gli scenari, è possibile fare riferimento ad uno o più situazioni, ritenute maggiormente

critiche, nell'arco temporale di riferimento. Nel caso in esame, le variabili analizzate sono i parametri orografici, che possono essere considerati invariati rispetto agli  $n$  scenari, in quanto le aree di cantiere sono situate sullo stesso territorio qualunque sia lo scenario considerato, i parametri antropici, che variano nelle diverse fasi ed in ultimo i parametri progettuali, funzione delle differenti attività lavorative e quindi dei mezzi di cantiere, con particolare riferimento alla tipologia e alla contemporaneità spaziale e temporale.

Per la simulazione dello scenario più critico dal punto di vista acustico, si individuano le attività maggiormente impattanti all'interno di un singolo cantiere e si assume che tale attività si svolga per tutta la durata del cantiere stesso. Tale ipotesi, essendo molto conservativa, permette di avere elevati margini di sicurezza. L'utilizzo di tale metodologia di lavoro permette, una volta verificato il rispetto di tutti i limiti normativi per il "Worst-Case Scenario", di poter assumere il rispetto dei limiti normativi da parte di tutti gli scenari differenti dal peggiore, poiché in quei casi il margine di sicurezza è più ampio.

Gli effetti relativi alla componente rumore, che generalmente si trasferiscono all'ambiente circostante a seguito delle lavorazioni eseguite all'interno di cantieri tipologicamente congruenti con quelli messi in opera nel presente progetto, sono di due tipologie:

- incremento delle emissioni acustiche derivanti da traffico veicolare indotto dal cantiere;
- incremento delle emissioni acustiche dovute all'operatività dei mezzi di cantiere.

Con riferimento alla prima tipologia, come già esplicitato, tale incremento può essere considerato trascurabile. La modalità di gestione del bilancio materiali prevista, infatti, oltre a ridurre significativamente le necessità di approvvigionamento ed il volume di esuberi, permetterà conseguentemente di contenere i flussi di traffico originati dalla cantierizzazione degli interventi.

### 6.3 Caratterizzazione acustica delle sorgenti di cantiere

Rimandando alla Parte 3 dello SIA per un maggior approfondimento relativo alla cantierizzazione delle opere previste dal PSA, di seguito si riportano le principali informazioni assunte come dati di base per lo sviluppo dello studio acustico connesso alla realizzazione degli interventi progettuali. L'insieme delle opere può essere distinto in tre differenti tipologie costruttive, identificate in ragione delle caratteristiche delle lavorazioni connesse. Per ciascuna tipologia costruttiva sono state individuate una serie di attività elementari secondo il quadro di raffronto interventi-lavorazioni riportato in Tabella 6-2.

Tipologie costruttive	Cod.	Lavorazioni										
		L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10	L11
Realizzazione infrastrutture di volo	A1	•	•	•	•	•	•	•		•	•	
	A2	•	•	•				•		•	•	•

Tipologie costruttive	Cod.	Lavorazioni										
		L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10	L11
Realizzazione interventi edilizi	B1	•	•	•	•		•	•	•	•		
	C1	•	•	•	•		•	•	•	•		•
	C2	•	•	•	•		•	•	•	•	•	
Realizzazione infrastrutture viarie a raso	D1	•	•	•	•		•	•		•	•	
	E1	•	•	•	•		•	•			•	
	E2	•	•		•		•	•			•	
Lavorazioni												
L01	Scoticamento					L07	Formazione strati di sottofondazioni e fondazioni delle pavimentazioni					
L02	Scavo di sbancamento					L08	Esecuzione fondazioni dirette					
L03	Demolizione manufatti					L09	Posa in opera di elementi prefabbricati					
L04	Demolizione della pavimentazione					L10	Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso					
L05	Formazione rilevati					L11	Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato cementizio					
L06	Rinterri											

Tabella 6-2 Quadro di raffronto interventi – lavorazioni

Ciascuna lavorazione elementare è costituita da uno o più mezzi di cantiere. Questi sono stati caratterizzati da un punto di vista acustico, identificando sulla base di ricerche bibliografiche per ciascuno un livello di potenza sonora ed una percentuale di operatività oraria.

Lavorazione	Macchinario	Operatività	Contemporeaneità	Livello di potenza sonora
Scoticamento	Pala gommata	90%	NO	101 dB(A)
Scavo di sbancamento	Escavatore	90%	SI	103 dB(A)
	Pala gommata	90%		101 dB(A)
Demolizione manufatti	Demolitore	90%	SI	103 dB(A)
	Pala gommata	50%		101 dB(A)
	Gru	40%	NO	101 dB(A)
Demolizione della pavimentazione	Fresatrice	90%	NO	103 dB(A)
Formazione rilevati	Motorgrader	90%	NO	103 dB(A)
	Autobotte	40%		95 dB(A)
	Rullo	50%		105 dB(A)
Rinterri	Escavatore	90%	NO	103 dB(A)
	Motorgrader	90%	NO	95 dB(A)

Lavorazione	Macchinario	Operatività	Contemporaneità	Livello di potenza sonora
Formazione di sottofondazioni e fondazioni delle pavimentazioni	Rullo	90%		105 dB(A)
Esecuzione fondazioni dirette	Gru	70%	NO	101 dB(A)
	Pompa cls	80%		103 dB(A)
Posa in opera elementi prefabbricati	Gru	90%	NO	101 dB(A)
Esecuzione pavimentazioni in conglomerato bituminoso	Vibrofinitrice	90%	SI	101 dB(A)
	Rullo	90%		105 dB(A)
Esecuzione pavimentazioni in conglomerato cementizio	Vibrofinitrice	90%	NO	101 dB(A)

Tabella 6-3 Caratterizzazione acustica dei mezzi di cantiere associati a ciascuna lavorazione elementare

#### **6.4 Definizione delle attività di cantiere più critiche**

Una volta definite per ciascuna tipologia costruttiva le lavorazioni elementari e i mezzi di cantiere necessari per la realizzazione delle opere, secondo la metodologia del "Worst Case scenario", per ciascun intervento sono state individuate le lavorazioni potenzialmente più impattanti sulla scorta dei livelli di potenza sonora, della percentuale di operatività e della contemporaneità delle azioni.

Le tabelle seguenti riportano le lavorazioni relative alla realizzazione di infrastrutture di volo (A1 ed A2), alla realizzazione di interventi edilizi (B1, C1 e C2) ed alla realizzazione di infrastrutture viarie a raso (D1, E1 e E2).

<b>Intervento A1: Prolungamento pista di volo</b>					
Lavorazioni	Macchinari	Numero	%	Contemp.	Potenza acustica
Scoticamento	Pala gommata	1	90%	NO	101 dB(A)
Scavo di sbancamento	Escavatore	1	90%	SI	103 dB(A)
	Pala gommata	1	90%		101 dB(A)
Demolizione manufatti	Demolitore	1	90%	SI	103 dB(A)
	Pala gommata	1	50%		101 dB(A)
	Gru	1	40%	NO	101 dB(A)
Demolizione della pavimentazione	Fresatrice	1	90%	NO	103 dB(A)
Formazione rilevati	Motorgrader	1	90%	NO	103 dB(A)
	Autobotte	1	40%		95 dB(A)
	Rullo	1	50%		105 dB(A)
Rinterri	Escavatore	1	90%	NO	103 dB(A)
Formazione di sottofondazioni e fondazioni delle pavimentazioni	Motorgrader	1	90%	NO	95 dB(A)
	Rullo	1	90%		105 dB(A)
Posa in opera di elementi prefabbricati	Gru	1	90%	NO	101 dB(A)
Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso	Vibrofinitrice	1	90%	SI	101 dB(A)
	Rullo	1	90%		105 dB(A)

Tabella 6-4 Caratterizzazione acustica delle lavorazioni connesse agli interventi e individuazione delle lavorazioni più critiche in funzione dell'intervento A1

<b>Intervento A2 - Riconfigurazione ed ampliamento piazzali</b>					
Lavorazioni	Macchinari	Numero	%	Contemp.	Potenza acustica
Scoticamento	Pala gommata	1	90%	NO	101 dB(A)
Scavo di sbancamento	Escavatore	1	90%	SI	103 dB(A)
	Pala gommata	1	90%		101 dB(A)
Demolizione manufatti	Demolitore	1	90%	SI	103 dB(A)
	Pala gommata	1	50%		101 dB(A)
	Gru	1	40%	NO	101 dB(A)
Formazione di sottofondazioni e fondazioni delle pavimentazioni	Motorgrader	1	90%	NO	95 dB(A)
	Rullo	1	90%		105 dB(A)
Esecuzione fondazioni dirette	Gru	1	70%	NO	101 dB(A)
	Pompa cls	1	80%		103 dB(A)
Posa in opera elementi prefabbricati	Gru	1	90%	NO	101 dB(A)
Esecuzione pavimentazioni in conglomerato bituminoso	Vibrofinitrice	1	90%	SI	101 dB(A)
	Rullo	1	90%		105 dB(A)
Esecuzione pavimentazioni in conglomerato cementizio	Vibrofinitrice	1	90%	NO	101 dB(A)

Tabella 6-5 Caratterizzazione acustica delle lavorazioni connesse agli interventi e individuazione delle lavorazioni più critiche in funzione dell'intervento A2

<b>Intervento B1 - Ampliamento terminal cargo</b>					
<b>Lavorazioni</b>	<b>Macchinari</b>	<b>Numero</b>	<b>%</b>	<b>Contemp.</b>	<b>Potenza acustica</b>
Scoticamento	Pala gommata	1	90%	NO	101 dB(A)
Scavo di sbancamento	Escavatore	1	90%	SI	103 dB(A)
	Pala gommata	1	90%		101 dB(A)
Demolizione manufatti	Demolitore	1	90%	SI	103 dB(A)
	Pala gommata	1	50%		101 dB(A)
	Gru	1	40%	NO	101 dB(A)
Demolizione della pavimentazione	Fresatrice	1	90%	NO	103 dB(A)
Rinterri	Escavatore	1	90%	NO	103 dB(A)
Formazione di sottofondazioni e fondazioni delle pavimentazioni	Motorgrader	1	90%	NO	95 dB(A)
	Rullo	1	90%		105 dB(A)
Esecuzione fondazioni dirette	Gru	1	70%	NO	101 dB(A)
	Pompa cls	1	80%		103 dB(A)
Posa in opera elementi prefabbricati	Gru	1	90%	NO	101 dB(A)

Tabella 6-6: Caratterizzazione acustica delle lavorazioni connesse agli interventi e individuazione delle lavorazioni più critiche in funzione dell'intervento B1

<b>Intervento C1- Area per la manutenzione</b>					
<b>Lavorazioni</b>	<b>Macchinari</b>	<b>Numero</b>	<b>%</b>	<b>Contemp.</b>	<b>Potenza acustica</b>
Scoticamento	Pala gommata	1	90%	NO	101 dB(A)
Scavo di sbancamento	Escavatore	1	90%	SI	103 dB(A)
	Pala gommata	1	90%		101 dB(A)
Demolizione manufatti	Demolitore	1	90%	SI	103 dB(A)
	Pala gommata	1	50%		101 dB(A)
	Gru	1	40%	NO	101 dB(A)
Demolizione della pavimentazione	Fresatrice	1	90%	NO	103 dB(A)
Rinterri	Escavatore	1	90%	NO	103 dB(A)
Formazione di sottofondazioni e fondazioni delle pavimentazioni	Motorgrader	1	90%	NO	95 dB(A)
	Rullo	1	90%		105 dB(A)
Esecuzione fondazioni dirette	Gru	1	70%	NO	101 dB(A)
	Pompa cls	1	80%		103 dB(A)
Posa in opera elementi prefabbricati	Gru	1	90%	NO	101 dB(A)
Esecuzione pavimentazioni in conglomerato cementizio	Vibrofinitrice	1	90%	NO	101 dB(A)

Tabella 6-7 caratterizzazione acustica delle lavorazioni connesse agli interventi e individuazione delle lavorazioni più critiche in funzione dell'intervento C1

<b>Intervento C2 - Nuovo hangar aviazione generale</b>					
<b>Lavorazioni</b>	<b>Macchinari</b>	<b>Numero</b>	<b>%</b>	<b>Contemp.</b>	<b>Potenza acustica</b>
Scoticamento	Pala gommata	1	90%	NO	101 dB(A)
Scavo di sbancamento	Escavatore	1	90%	SI	103 dB(A)
	Pala gommata	1	90%		101 dB(A)
Demolizione manufatti	Demolitore	1	90%	SI	103 dB(A)
	Pala gommata	1	50%		101 dB(A)
	Gru	1	40%	NO	101 dB(A)
Demolizione della pavimentazione	Fresatrice	1	90%	NO	103 dB(A)
Rinterri	Escavatore	1	90%	NO	103 dB(A)
Formazione di sottofondazioni e fondazioni delle pavimentazioni	Motorgrader	1	90%	NO	95 dB(A)
	Rullo	1	90%		105 dB(A)
Esecuzione fondazioni dirette	Gru	1	70%	NO	101 dB(A)
	Pompa cls	1	80%		103 dB(A)
Posa in opera elementi prefabbricati	Gru	1	90%	NO	101 dB(A)
Esecuzione pavimentazioni in conglomerato bituminoso	Vibrofinitrice	1	90%	SI	101 dB(A)
	Rullo	1	90%		105 dB(A)

Tabella 6-8 caratterizzazione acustica delle lavorazioni connesse agli interventi e individuazione delle lavorazioni più critiche in funzione dell'intervento C2

<b>Intervento D1 - Aree di sosta e viabilità interna</b>					
<b>Lavorazioni</b>	<b>Macchinari</b>	<b>Numero</b>	<b>%</b>	<b>Contemp.</b>	<b>Potenza acustica</b>
Scoticamento	Pala gommata	1	90%	NO	101 dB(A)
Scavo di sbancamento	Escavatore	1	90%	SI	103 dB(A)
	Pala gommata	1	90%		101 dB(A)
Demolizione manufatti	Demolitore	1	90%	SI	103 dB(A)
	Pala gommata	1	50%		101 dB(A)
	Gru	1	40%	NO	101 dB(A)
Demolizione della pavimentazione	Fresatrice	1	90%	NO	103 dB(A)
Rinterri	Escavatore	1	90%	NO	103 dB(A)
Formazione di sottofondazioni e fondazioni delle pavimentazioni	Motorgrader	1	90%	NO	95 dB(A)
	Rullo	1	90%		105 dB(A)

<b>Intervento D1 - Aree di sosta e viabilità interna</b>					
<b>Lavorazioni</b>	<b>Macchinari</b>	<b>Numero</b>	<b>%</b>	<b>Contemp.</b>	<b>Potenza acustica</b>
Posa in opera elementi prefabbricati	Gru	1	90%	NO	101 dB(A)
Esecuzione pavimentazioni in conglomerato bituminoso	Vibrofinitrice	1	90%	SI	101 dB(A)
	Rullo	1	90%		105 dB(A)

Tabella 6-9 caratterizzazione acustica delle lavorazioni connesse agli interventi e individuazione delle lavorazioni più critiche in funzione dell'intervento D1

<b>Intervento E1 - Modifica del tracciato della SP37</b>					
<b>Lavorazioni</b>	<b>Macchinari</b>	<b>Numero</b>	<b>%</b>	<b>Contemp.</b>	<b>Potenza acustica</b>
Scoticamento	Pala gommata	1	90%	NO	101 dB(A)
Scavo di sbancamento	Escavatore	1	90%	SI	103 dB(A)
	Pala gommata	1	90%		101 dB(A)
Demolizione manufatti	Demolitore	1	90%	SI	103 dB(A)
	Pala gommata	1	50%		101 dB(A)
	Gru	1	40%	NO	101 dB(A)
Demolizione della pavimentazione	Fresatrice	1	90%	NO	103 dB(A)
Rinterri	Escavatore	1	90%	NO	103 dB(A)
Formazione di sottofondazioni e fondazioni delle pavimentazioni	Motorgrader	1	90%	NO	95 dB(A)
	Rullo	1	90%		105 dB(A)
Esecuzione fondazioni dirette	Gru	1	70%	NO	101 dB(A)
	Pompa cls	1	80%		103 dB(A)
Posa in opera elementi prefabbricati	Gru	1	90%	NO	101 dB(A)
Esecuzione pavimentazioni in conglomerato bituminoso	Vibrofinitrice	1	90%	SI	101 dB(A)
	Rullo	1	90%		105 dB(A)

Tabella 6-10 caratterizzazione acustica delle lavorazioni connesse agli interventi e individuazione delle lavorazioni più critiche in funzione dell'intervento E1

<b>Intervento E2 - Accessi al sedime aeroportuale</b>					
<b>Lavorazioni</b>	<b>Macchinari</b>	<b>Numero</b>	<b>%</b>	<b>Contemp.</b>	<b>Potenza acustica</b>
Scoticamento	Pala gommata	1	90%	NO	101 dB(A)
Scavo di sbancamento	Escavatore	1	90%	SI	103 dB(A)
	Pala gommata	1	90%		101 dB(A)
Demolizione manufatti	Demolitore	1	90%	SI	103 dB(A)
	Pala gommata	1	50%		101 dB(A)
	Gru	1	40%	NO	101 dB(A)

<b>Intervento E2 - Accessi al sedime aeroportuale</b>					
<b>Lavorazioni</b>	<b>Macchinari</b>	<b>Numero</b>	<b>%</b>	<b>Contemp.</b>	<b>Potenza acustica</b>
Demolizione della pavimentazione	Fresatrice	1	90%	NO	103 dB(A)
Rinterri	Escavatore	1	90%	NO	103 dB(A)
Formazione di sottofondazioni e fondazioni delle pavimentazioni	Motorgrader	1	90%	NO	95 dB(A)
	Rullo	1	90%		105 dB(A)
Esecuzione fondazioni dirette	Gru	1	70%	NO	101 dB(A)
	Pompa cls	1	80%		103 dB(A)
Posa in opera elementi prefabbricati	Gru	1	90%	NO	101 dB(A)
Esecuzione pavimentazioni in conglomerato bituminoso	Vibrofinitrice	1	90%	SI	101 dB(A)
	Rullo	1	90%		105 dB(A)

Tabella 6-11 caratterizzazione acustica delle lavorazioni connesse agli interventi e individuazione delle lavorazioni più critiche in funzione dell'intervento E2

### 6.5 Individuazione degli scenari di simulazione

Il Piano di sviluppo individua tre fasi temporali di realizzazione delle opere. Per ciascuna fase di cantiere è stato quindi definito lo scenario più critico oggetto di modellazione all'interno del software SoundPlan per la determinazione dei livelli acustici indotti dalle lavorazioni. In Figura 6-1 sono rappresentati graficamente gli interventi da svolgere, differenziati in base alla fase di riferimento all'interno della quale verranno eseguiti.



Figura 6-1 Fasizzazione degli interventi previsti dal Piano di Sviluppo Aeroportuale

Nelle seguenti tabelle sono stati definiti gli interventi suddivisi in base alla loro fase di realizzazione, individuando, per ogni intervento, le situazioni ritenute maggiormente critiche.

<b>Fase 1 – Definizione dello scenario più critico</b>	
<b>Interventi</b>	<b>Lavorazione critica</b>
A2 - Riconfigurazione ed ampliamento dei piazzali	Esecuzione pavimentazioni in conglomerato bituminoso
B1 - Ampliamento terminal cargo	Scavo di sbancamento

Tabella 6-12: Scenario di cantiere più critico, Fase 1

<b>Fase 2 – Definizione dello scenario più critico</b>	
<b>Interventi</b>	<b>Lavorazione critica</b>
A1 - Prolungamento pista di volo	Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso
A2 - Riconfigurazione ed ampliamento dei piazzali	Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso
B1 - Ampliamento terminal cargo	Scavo di sbancamento
C1 - Area per la manutenzione	Scavo di sbancamento
C2 - Nuovo hangar aviazione generale	Esecuzione pavimentazioni in conglomerato bituminoso
D1 - Aree di sosta e viabilità interna	Esecuzione pavimentazioni in conglomerato bituminoso
E1 - Modifica del tracciato della SP37	Esecuzione pavimentazioni in conglomerato bituminoso
E2 - Accessi al sedime aeroportuale	Esecuzione pavimentazioni in conglomerato bituminoso

Tabella 6-13: Scenario di cantiere più critico, Fase 2

<b>Fase 3 – Definizione dello scenario più critico</b>	
<b>Interventi</b>	<b>Lavorazione critica</b>
B1 - Ampliamento terminal cargo	Scavo di sbancamento
D1 - Aree di sosta e viabilità interna	Esecuzione pavimentazioni in conglomerato bituminoso

Tabella 6-14: Scenario di cantiere più critico, Fase 3

## **6.6 Modellazione acustica**

All'interno del modello previsionale SoundPlan gli scenari sono stati modellizzati considerando i mezzi di cantiere come sorgenti puntiformi, poste ad una altezza dal suolo di 1,5 metri e con un livello di potenza acustica pari a quella individuata nel precedente paragrafo. Ogni sorgente è caratterizzata da una percentuale di funzionamento oraria che dipende dal tipo di macchinario e dalla tipologia di lavorazione. Nello specifico, si considerano due turni lavorativi diurni da 7 ore ciascuno.

La posizione delle sorgenti nelle simulazioni effettuate è stata scelta minimizzando la distanza tra cantiere e ricettore, così da ottenere uno scenario che consideri le posizioni più impattanti delle sorgenti. Si specifica come i traffici di cantiere non siano stati considerati nella modellazione, in

quanto non significativi in termini di entità e previsti internamente al sedime aeroportuale per il conferimento del materiale prodotto ai terrapieni previsti.

### 6.7 Output del modello di simulazione

Per ciascuno scenario il modello restituisce le curve di isolivello acustico in termini di  $Leq(A)$  del solo periodo diurno, non essendo previste attività di cantiere di notte. Queste sono riportate nelle figure seguenti nell'intervallo tra i 50 e i 70 dB(A).

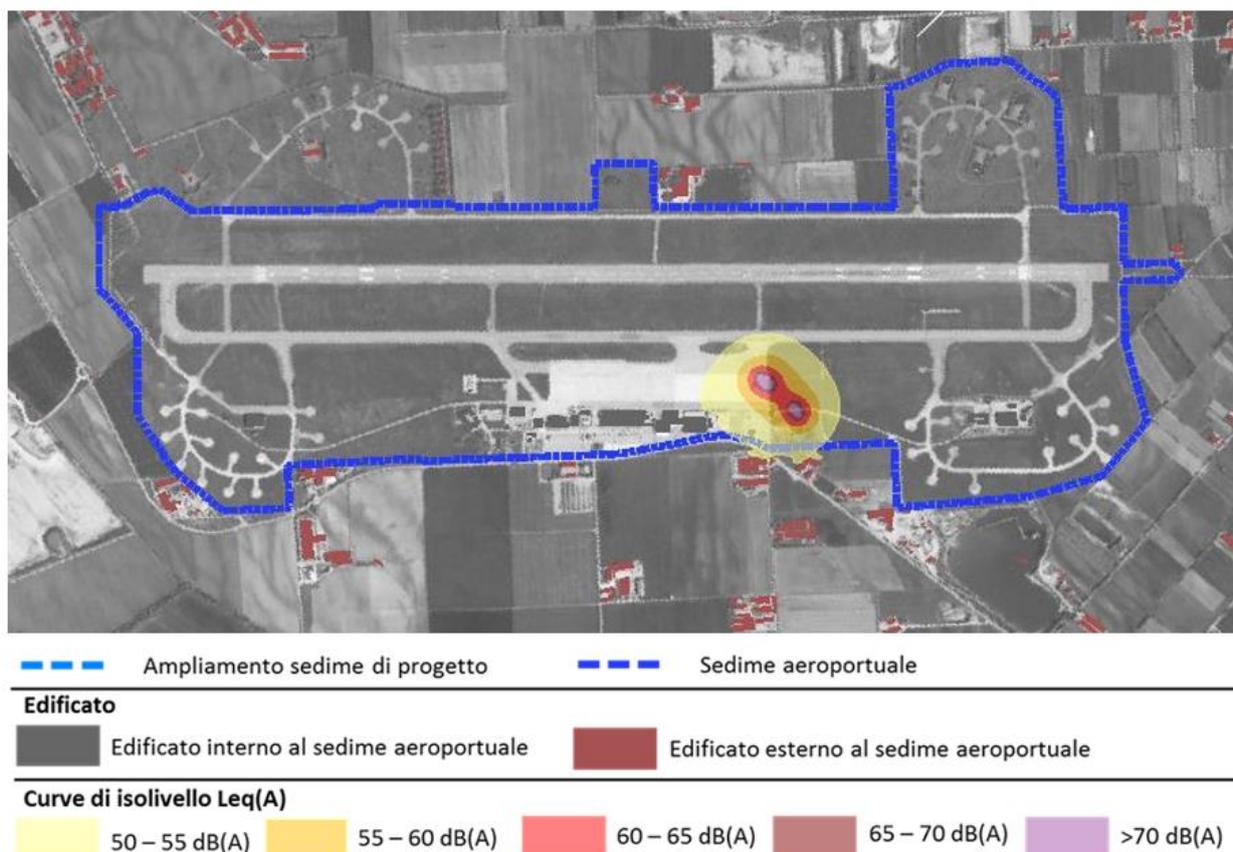


Figura 6-2: Curve di isolivello acustico relative alla Fase 1

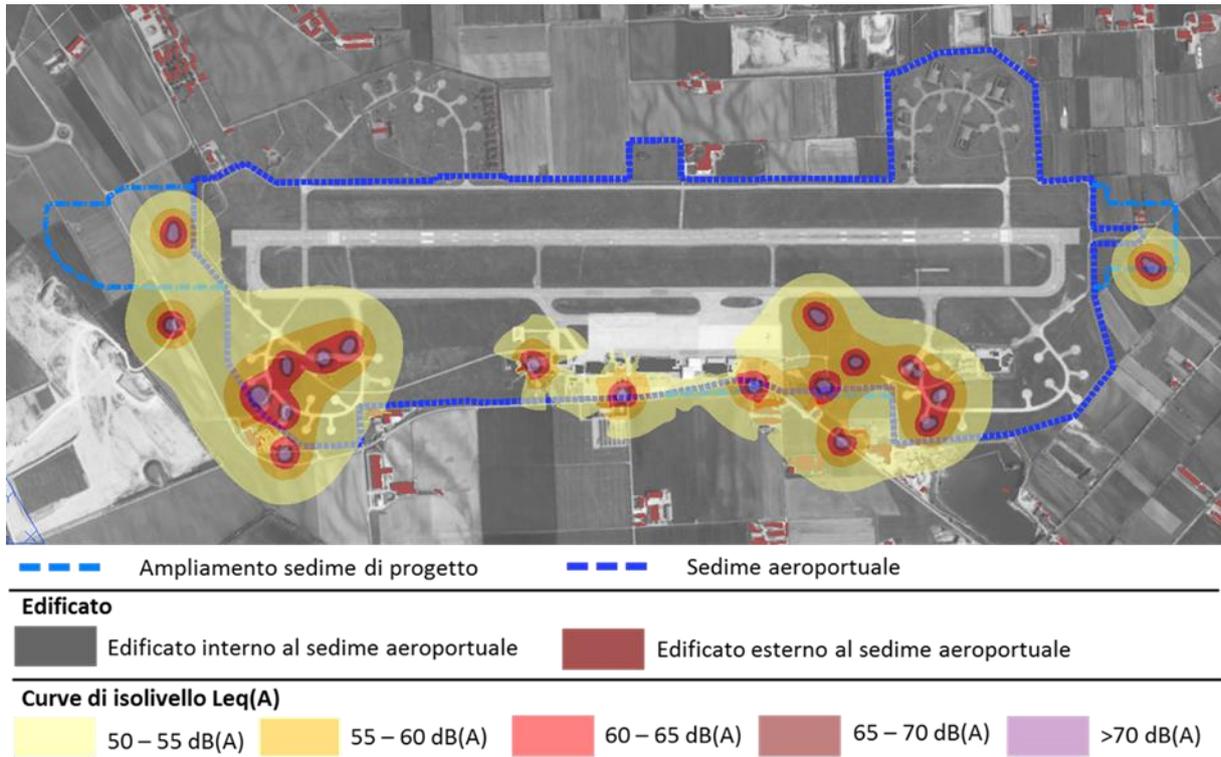


Figura 6-3: Curve di isolivello acustico relative alla Fase 2

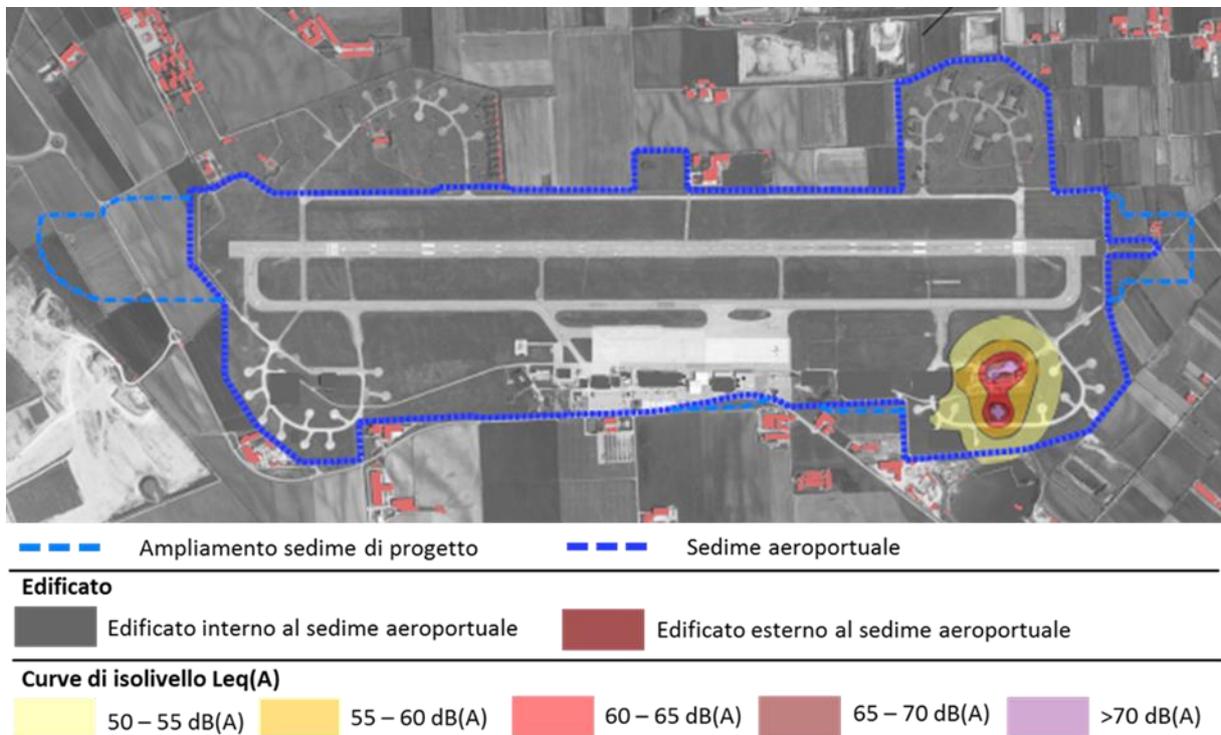


Figura 6-4: Curve di isolivello acustico relative alla Fase 3

I risultati del modello di simulazione evidenziano come i livelli acustici indotti dalle attività di cantiere coinvolgono il territorio sia interno al sedime aeroportuale che esterno.

Dai risultati ottenuti si evince che le fasi più critiche sono relative alla seconda fase in ragione del maggior sviluppo di lavorazioni di cantiere associato alle diverse opere previste.

Per quanto riguarda infatti la fase 1, le lavorazioni ricadono principalmente in corrispondenza dei nuovi piazzali e del nuovo magazzino previsto. I livelli acustici indotti rimangono pressoché contenuti all'interno del sedime aeroportuale. I ricettori più prossimi, ovvero quelli contermini il sedime aeroportuale posti lungo la SP37, risultano marginalmente coinvolti dalla curva di isolivello  $L_{eq}(A)$  dei 50 dB(A), valore inferiore a quello di emissione massimo previsto dalla zonizzazione acustica comunale (classe IV, con limite di emissione di 60 dB(A)).

Come per la fase 1, anche la fase 3 è caratterizzata da una condizione non critica del rumore indotto dal cantiere sull'esterno, in quanto le lavorazioni ricadono completamente all'interno del sedime aeroportuale.

Per quanto concerne la fase 2, la rumorosità delle attività di cantiere interessa più aree contermini il sedime in ragione del maggior numero di cantieri connessi alle diverse opere previste. Ciò nonostante le condizioni di esposizione al rumore sul territorio esterno l'aeroporto è tale da non indurre significative criticità per effetto sia dei livelli acustici contenuti e limitati esclusivamente al periodo diurno, laddove il territorio è caratterizzato da una maggior rumorosità ambientale stante il contesto territoriale, sia della temporaneità delle lavorazioni comunque limitate e riferite nello scenario di simulazione alle lavorazioni più critiche la cui durata è certamente inferiore e non rappresentativa di una condizione continuativa e ripetuta nell'intero periodo di cantiere.

Nel caso specifico gli interventi più critici si riferiscono a quelli C1 e D1, posti più in corrispondenza del confine aeroportuale laddove sono presenti più ricettori all'esterno dell'aeroporto nelle aree territoriali intercluse tra l'aeroporto stesso e la strada provinciale SP37. I massimi livelli acustici indotti dalle attività di cantiere in corrispondenza di tali ricettori sono prossimi ai 60 dB(A), valore di riferimento per la classe IV nel periodo diurno.

Ciò nonostante per quanto concerne i cantieri edili e stradali, proprio in ragione della temporaneità delle lavorazioni strettamente connesse alla esecuzione delle azioni connesse alla realizzazione delle opere e in ragione della tipologia emissiva, il regolamento comunale prevede la deroga ai valori limite di riferimento mediante l'attivazione preventiva del procedimento di autorizzazione all'effettuazione di attività rumorose secondo le norme di attuazione della Classificazione acustica del territorio comunale (parte 7, sezione 5).

Tale richiesta preventiva verrà pertanto attivata prima dell'inizio dei lavori, una volta stabilito il cronoprogramma specifico delle lavorazioni inerenti alle singole opere e individuate le diverse macchine di cantiere necessarie.

Considerando le misure di prevenzione previste in fase di cantiere rispetto al tema dell'inquinamento acustico, per le quali si rimanda alla Parte 5 del presente SIA, e la temporaneità delle lavorazioni limitate al solo periodo diurno, laddove il disturbo indotto dal cantiere appare minore in ragione di una rumorosità ambientale certamente maggiore rispetto al periodo notturno stante la presenza di insediamenti produttivi e la strada statale SP37, si ritiene che il rumore indotto dal cantiere non possa rappresentare un elemento di criticità.

## 7 SALUTE UMANA

### 7.1 Inquadramento tematico

Al fine di ottenere un quadro completo delle eventuali interazioni tra la salute della popolazione e l'opera oggetto del presente studio, sono stati individuati i due ambiti nei quali ricercare le potenziali fonti di impatto sulla componente in esame: il clima acustico e la qualità dell'aria; in seguito all'analisi delle caratteristiche peculiari di questi due fattori sono state definite le attenzioni da porre nell'analisi delle interferenze.

In particolare, sono state analizzate le potenziali fonti di disturbo derivanti dalle attività legate alla fase di cantierizzazione; sono stati considerati gli impatti sulla salute umana che possono essere ricondotti alla produzione di:

- emissioni atmosferiche,
- emissioni acustiche.

Stante tali considerazioni, nella tabella seguente è riportato il nesso tra azioni di progetto- fattori causali e potenziali impatti legati alla fase di cantiere oggetto del presente SIA.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
<i>Salute umana</i>		
Attività di cantiere	Produzione emissioni inquinanti	Modifica dell'esposizione dell'uomo all'inquinamento atmosferico Modifica dell'esposizione dell'uomo all'inquinamento acustico

Tabella 7-1 Matrice di sintesi Azioni-Fattori-Impatti per il parametro ambientale "Salute umana" per l'Opera come "Dimensione costruttiva"

### 7.2 Modifica dell'esposizione dell'uomo all'inquinamento atmosferico

Per quanto concerne la tematica della dispersione di inquinanti in atmosfera, data la temporaneità della fase di cantierizzazione sono stati ragionevolmente considerati i soli livelli di concentrazione di PM<sub>10</sub> che verranno generati dalle attività di cantiere, poiché trascurando altre sorgenti come il traffico veicolare e sorgenti puntuali non sarebbe stata significativa un'analisi sugli altri inquinanti.

La metodologia utilizzata, meglio descritta nel capitolo relativo alla componente "Aria e clima", è quella relativa al *Worst Case Scenario*, che prevede la simulazione della situazione peggiore possibile tra una gamma di situazioni "probabili": è infatti possibile definire le attività maggiormente impattanti all'interno di un singolo cantiere, analizzandone le emissioni, ed assumere che tale attività si svolga per tutta la durata del cantiere. Tale ipotesi risulta molto conservativa, permettendo di avere elevati margini di sicurezza rispetto anche ai possibili scarti temporali e variazioni meteorologiche che negli scenari futuri sono difficilmente valutabili.

Oltre all'aspetto relativo alla singola attività all'interno del cantiere è stata valutata anche la contemporaneità delle diverse lavorazioni in relazione al cronoprogramma del cantiere. Data la specificità del cantiere infatti, si prevedono differenti lavorazioni riguardanti diverse squadre i cui effetti devono essere valutati in maniera cumulata al fine di poter giungere alla corretta stima delle interferenze tra i cantieri e l'ambiente circostante.

In ultimo, al fine di poter realizzare gli scenari di analisi è stata definita la tipologia di inquinante considerato. Tale aspetto influenza l'arco temporale di riferimento (ovvero l'intervallo di mediazione di riferimento) con il quale effettuare le verifiche normative e, al tempo stesso, l'operatività del cantiere che deve essere considerata all'interno della metodologia Worst Case implementata.

Per approfondimenti sulla metodologia si rimanda a quanto illustrato al capitolo 3, inerente alla componente Aria e clima.

La logica con cui sono stati scelti i ricettori si basa sulla selezione di quelli maggiormente interferiti dalle lavorazioni, ovvero i più prossimi alle aree di cantiere.

I ricettori così individuati sono riportati nella figura e nella tabella seguente.

Localizzazione	Punto	Coordinate	
		X	Y
	C1	605783	5029415
	C2	606479	5030545
	C3	606664	5031927
	C4	603574	5034143
	C5	601652	5035278
	C6	600587	5028759
	C7	602901	5028323
	C8	608519	5030035

Figura 7-1 Ubicazione ricettori nella fase di cantierizzazione

Nella figura seguente si riportano i livelli di concentrazione di PM<sub>10</sub> ottenuti dalle simulazioni.



Figura 7-2 Concentrazioni di PM10 1st valori media giornaliera (in rosso i cantieri infrastrutturali ed in blu il cantiere fisso)

Dalla figura sopra emerge come i valori più alti di concentrazione dei massimi giornalieri di PM<sub>10</sub> siano localizzati in prossimità del piazzale di manutenzione, con il massimo valore che sfiora gli 0,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Con riferimento ai punti ricettori scelti, si riporta il valor massimo della media giornaliera e rispetto a tale valore, per ogni ricettore, è stato considerato l'incremento di questo rispetto alla qualità dell'aria che caratterizza il territorio in esame, i cui valori di concentrazione di PM10 sono forniti dalla centralina ARPA presa come riferimento nell'analisi. (cfr. Tabella 7-2).

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
<b>Max media giornaliera PM10 [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b>	0,054	0,055	0,025	0,024	0,017	0,007	0,026	0,013
<b>Concentrazione qualità aria centralina ARPA [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b>	42,3	42,3	42,3	42,3	42,3	42,3	42,3	42,3
<b>% Incremento PM10</b>	<b>0,127%</b>	<b>0,130%</b>	<b>0,059%</b>	<b>0,057%</b>	<b>0,040%</b>	<b>0,016%</b>	<b>0,061%</b>	<b>0,031%</b>

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
<b>Limite Normativo</b> [µg/m <sup>3</sup> ]	50	50	50	50	50	50	50	50

Tabella 7-2 Valori di concentrazione di PM10 calcolati sui ricettori

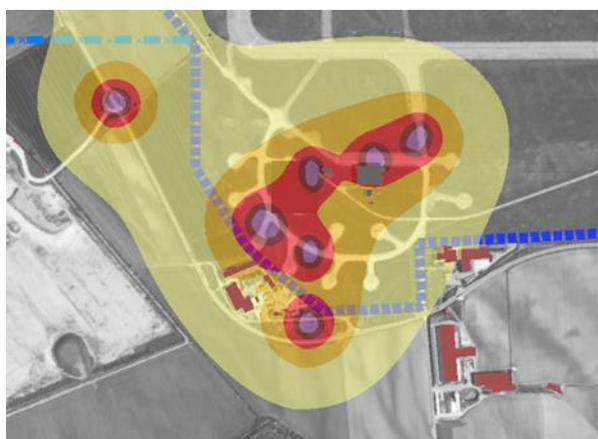
Nonostante i valori di PM10 risultino molto bassi e conformi al limite normativo, stante la criticità del PM10 nell'area in cui è inserito l'aeroporto di Brescia, si evidenzia che per minimizzare la dispersione delle polveri nell'atmosfera, durante le attività di cantiere, è prevista l'adozione di alcune *Best Practice* di abbattimento delle emissioni polverulente, per le quali si rimanda alla Parte 5 del presente SIA. Stante ciò, è possibile concludere che le attività di cantierizzazione previste per la realizzazione degli interventi definiti nel PSA, non contribuiscono ad un significativo incremento della qualità dell'aria dell'area circostante l'aeroporto di Brescia Montichiari e pertanto non inducono problematiche di esposizione dell'uomo all'inquinamento atmosferico.

### 7.3 Modifica dell'esposizione dell'uomo all'inquinamento acustico

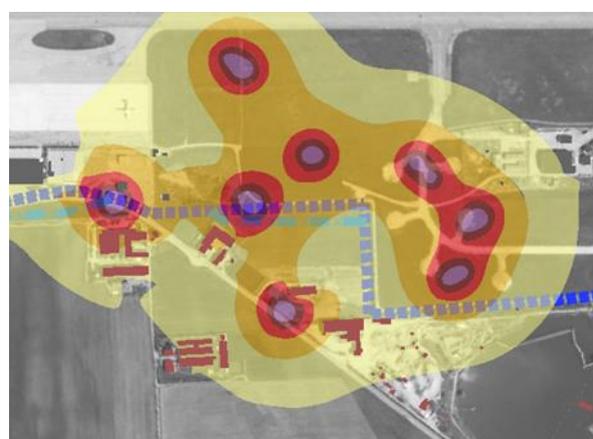
Anche per quanto riguarda il tema del rumore indotto dalla realizzazione dell'opera, l'analisi degli impatti acustici al variare delle condizioni di operatività delle diverse sorgenti presenti all'interno dell'area di studio in funzione dei possibili scenari; in tal modo è stato possibile individuare la condizione peggiore – il "*Worst Case Scenario*" – così come per l'inquinamento atmosferico, e quindi procedere ad analisi e valutazioni cautelative in riferimento ai limiti normativi.

Quale descrittore acustico, come meglio specificato per la componente Rumore, è stato considerato il Livello acustico equivalente,  $Leq(A)$ , così come previsto dalla normativa di riferimento.

Attraverso il modello di simulazione SoundPlan sono stati calcolati i livelli acustici indotti dalle attività di cantiere. Dalle analisi effettuate per le tre fasi di realizzazione degli interventi previsti, è emersa come fase più critica la seconda. Nella figura seguente sono riportate le curve isofoniche risultanti, evidenziando i punti in cui i ricettori sono più prossimi alle lavorazioni.



Area nord-ovest



Area sud-ovest

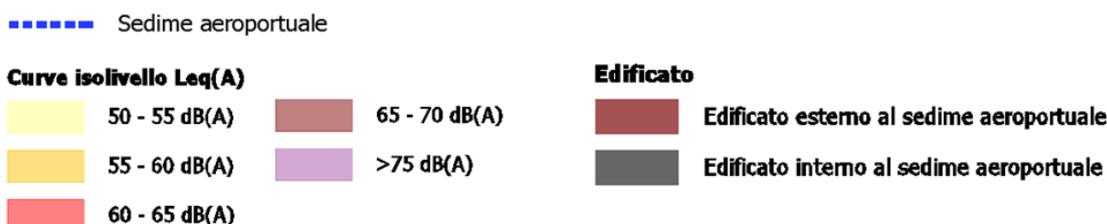


Figura 7-3: Curve di isolivello acustico in Leq(A) e ricettori interessati dalla rumorosità indotte dalle attività di cantiere nella fase 2 quale quella più critica nell'intero periodo di cantierizzazione

Gli interventi più critici, in particolare, risultano essere C1 e D1, posti più in corrispondenza del confine aeroportuale laddove sono presenti più ricettori all'esterno dell'aeroporto nelle aree territoriali intercluse tra l'aeroporto stesso e la strada provinciale SP37. I massimi livelli acustici indotti dalle attività di cantiere in corrispondenza di tali ricettori sono prossimi ai 60 dB(A), valore di riferimento per la classe IV nel periodo diurno.

Per la tipologia di cantiere, assimilabile ad un cantiere edile e stradale, si specifica come il regolamento comunale preveda la deroga ai valori limite di riferimento mediante l'attivazione preventiva del procedimento di autorizzazione all'effettuazione di attività rumorose secondo le norme di attuazione della Classificazione acustica del territorio comunale (parte 7, sezione 5). Pertanto, tale richiesta preventiva verrà attivata prima dell'inizio dei lavori.

Considerando, inoltre, che durante la cantierizzazione saranno adottate una serie di azioni strategiche generali volte alla minimizzazione del rumore indotto dai mezzi operativi, l'esposizione dell'uomo all'inquinamento acustico può ritenersi di bassa entità e limitato ai ricettori più vicini alle lavorazioni.

## 8 PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

### 8.1 Inquadramento tematico

Nella tabella seguente si riportano sinteticamente i fattori causali e gli impatti potenziali relativi al parametro "Paesaggio" nella fase costruttiva delle opere previste dal PSA.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
<i>Paesaggio</i>		
Attività di cantiere	Conformazione delle visuali	Modificazione delle condizioni percettive
	Inserimenti di detrattori visivi	Modificazione del paesaggio percettivo

Tabella 8-1 Matrice di sintesi Azioni-Fattori-Impatti per il parametro ambientale "Paesaggio e patrimonio culturale" per l'Opera come "Dimensione costruttiva"

Entrando nel merito delle attività di cantiere di seguito queste vengono esplicitate in relazione agli impatti potenziali previsti sul paesaggio.

Dimensione costruttiva	Tipologie di impatto	
Lavorazioni	IPAE1	IPAE2
Scoticamento		•
Scavo di sbancamento	•	
Demolizioni di manufatti	•	•
Demolizioni della pavimentazione		•
Formazione rilevati	•	•
Posa in opera di elementi prefabbricati	•	•
Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso		•
Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato cementizio		•
<b>Legenda</b>		
IPAE1	Modificazione delle condizioni percettive	
IPAE2	Modificazione del paesaggio percettivo	

Tabella 8-2 - Specificazione matrice Azioni – Fattori – Impatti potenziali per il parametro ambientale "Paesaggio e patrimonio culturale" per l'Opera come "Dimensione costruttiva"

Sulla scorta dell'analisi operata è quindi in sintesi possibile affermare che, nel caso in specie, gli effetti negativi determinati dalle attività di cantiere dell'opera in progetto debbano essere indagati rispetto ai temi della modificazione delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo.

## **8.2 Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo**

L'approntamento delle aree di cantiere ed il connesso scotico del terreno vegetale, nonché le altre attività di cantiere elencate al precedente paragrafo, 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 una modificazione delle condizioni percettive, nonché comportare un'alterazione del significato dei luoghi, con conseguente modificazione del paesaggio percettivo.

Con riferimento alla tipologia di impatto in esame, 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. 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 è possibile affermare che gli effetti determinati dalla presenza delle aree di cantiere e dei relativi manufatti e mezzi risultano scarsamente significativi.

## PARTE 4.3 GLI IMPATTI POTENZIALI DELL'OPERA E DELL'ESERCIZIO

### 9 ARIA E CLIMA

#### 9.1 Inquadramento tematico

Rispetto al profilo di lettura dell'opera come "dimensione operativa", l'analisi del parametro ambientale "Aria e clima" intende verificare le condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico indotto dalla presenza e dall'esercizio dell'aeroporto e come questo potenzialmente interferisce sulla qualità dell'aria attuale caratterizzante lo stato dei luoghi.

Stante ciò, nella tabella seguente è riportato il nesso tra azioni di progetto- fattori causali e potenziali impatti legati alla fase di esercizio per la componente "Aria e clima".

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
<i>Aria e clima</i>		
Traffico aereo	Produzione emissioni inquinanti	Modifica della qualità dell'aria
Traffico indotto a terra		

Tabella 9-1 Matrice di sintesi Azioni-Fattori-Impatti per il parametro ambientale "Aria e clima" per l'Opera come "Dimensione operativa"

Al fine di quantificare i potenziali impatti si è proceduto a simulare le configurazioni aeroportuali future, intermedia e di progetto, per poter determinare la modificazione della qualità dell'aria rispetto a quella attualmente caratterizzante l'area dell'aeroporto di Brescia Montichiari.

Come già ampiamente esposto nella Parte 2, il modello utilizzato, per effettuare tali simulazioni, è il software realizzato dalla FAA (Federal Aviation Administration) in collaborazione con la USAF (U.S. Air Force) che rappresenta attualmente il modello più utilizzato al mondo per studiare la dispersione dell'inquinamento atmosferico prodotto da un aeroporto. Tale modello è denominato EDMS (Emissions and Dispersion Modeling System).

Per l'applicazione del modello alla situazione futura dell'aeroporto, è stato necessario ricostruire il layout aeroportuale previsto dal PSA e schematizzarne il funzionamento, nonché individuare una maglia di punti di calcolo al fine di determinare l'andamento globale della qualità dell'aria e, infine, con la finalità di verificare il rispetto dei limiti normativi, definire alcuni ricettori identificativi delle aree limitrofe all'aeroporto.

Terminata la fase di modellazione dell'input è stato ottenuto l'output del modello, determinando così i livelli di concentrazione per gli inquinanti di interesse, generati dalle sorgenti aeroportuali, le quali possono influenzare i ricettori scelti.

Nei successivi paragrafi si riportano le analisi condotte per i due scenari futuri di riferimento: lo scenario intermedio (2025) e lo scenario di progetto (2030).

## 9.2 Dati di Input per le simulazioni allo scenario intermedio - 2025

### 9.2.1 Il quadro delle sorgenti

Coerentemente a quanto effettuato per lo stato attuale, nella Parte 2 del presente SIA, è stato necessario ricreare attraverso il modello EDMS l'esatto scenario che caratterizza il sito nell'arco del 2025, sia dal punto di vista delle attività svolte (sorgenti inquinanti), sia dal punto di vista dei fenomeni atmosferici specifici, con la finalità di simulare le concentrazioni in atmosfera.

Il quadro delle sorgenti prese in considerazione nello studio modellistico dello scenario è così composto:

- A. Traffico aeromobili relativo all'anno 2025 e relativi APU;
- B. Mezzi tecnici di supporto (GSE);
- C. Traffico veicolare indotto dall'aeroporto;
- D. Parcheggi a servizio dell'area aeroportuale.

### 9.2.2 Traffico aeromobili ed APU

#### 9.2.2.1 Composizione ed entità della flotta

All'interno del software sono state inserite le tipologie di aeromobili ed i relativi movimenti stimati per il 2025. La composizione della flotta futura prevede un incremento di aeromobili cargo.

Inoltre, per le altre tipologie di traffico si è considerata una evoluzione del parco aeromobili connessa alle principali compagnie aeree che attualmente operano presso lo scalo e che si ritiene continuano ad essere operative presso lo scalo Bresciano in ragione delle peculiarità proprie dell'aeroporto.

All'interno del software di simulazione utilizzato, per ottenere un calcolo sulla dispersione il più esatto possibile, sono state inserite le informazioni relative al quantitativo di movimenti annuali stimati per il 2025, pari a 22.769.

In Tabella 9-2 è riportata la suddivisione per tipologia di aeromobile in relazione al database disponibile all'interno del modello ed i movimenti corrispondenti, espressi in LTO.

Tipologie	Aeromobili	LTO
Mail&parcel e e-commerce	B737-400	1222
	A320-200	1222
Courier	B737-800	481
	A330-200F	1443
General cargo	B747-400	78
	B747-800	182
	A330-200F	130

Tipologie	Aeromobili	LTO
	B777F	130
General cargo - long haul	B747-400	42
	B747-800	88
	A330-200F	390
Pax	B737-800	965
	A320-200	965
Avgen	Piper PA-28A	1697
	Cessna C150	940
	Cessna C525	287
	Piper PA-28T	183
	Cessna C560	183
	Bombardier Global Express	172
	Embraer Phenom 300	161
	Pilatus PC-12	149
	Cessna Citation CJ2	138
	Embraer Legacy 600	138

Tabella 9-2 Input del modello EDMS traffico aeromobili

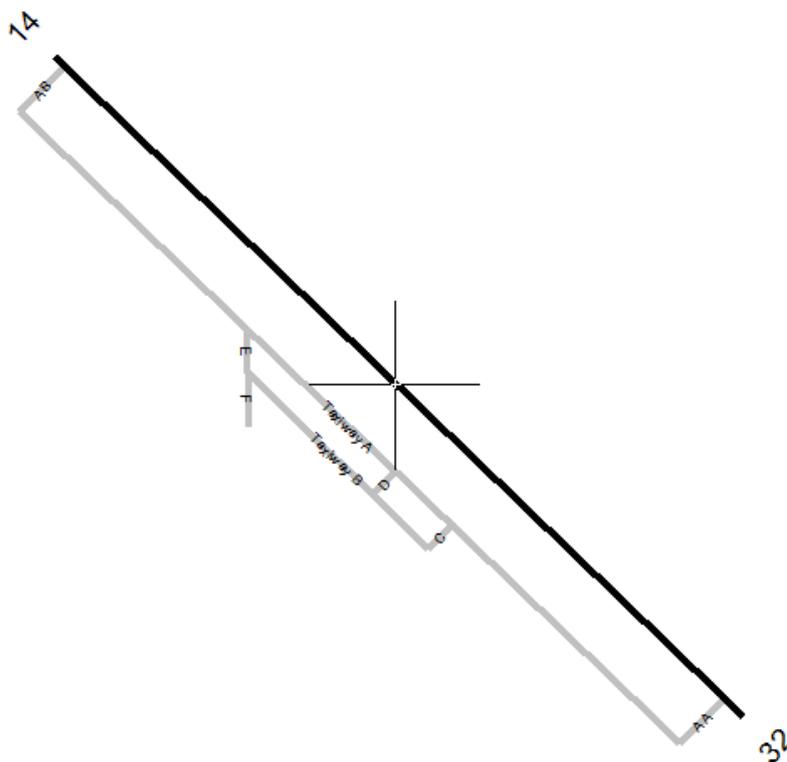


Figura 9-1 Configurazione della pista e delle taxiways

Sono stati inoltre costruiti i percorsi schematizzati delle percorrenze dai gates alla pista e viceversa. Per ogni movimento di aeromobile sono state inserite, oltre alle caratteristiche del mezzo stesso, quali ad esempio il tipo di motore ed il tipo di APU utilizzati, l'utilizzo della pista, sia per i decolli che per gli atterraggi (in termini di testate utilizzate), le 'taxiways' percorse, i 'gates' di sosta e la tipologia delle macchine utilizzate dopo l'atterraggio per le attività di supporto all'aeromobile.

#### 9.2.2.2 Aircraft Power Unit

Per quanto riguarda le sorgenti ausiliare, Aircraft Power Unit (APU), che sono correlate alle operazioni di decollo e atterraggio degli aeromobili qualora necessario, è stato associato un determinato modello di APU, con un tempo di funzionamento medio posto costante per la fase di atterraggio e di decollo pari a 13 minuti.

Le configurazioni adottate sono quelle standard, proposte dal modello EDMS stesso. Nella Tabella 9-3 sono richiamati i modelli di APU considerati nel modello in relazione alle diverse tipologie di aeromobili.

Modello APU	Aereo Associato
APU 131 - 9	B737-8
APU GTCP 36-150	ERJ135
APU GTCP 36-300 (80 HP)	A320-2

Tabella 9-3 APU ed aeromobili associati

#### 9.2.3 Mezzi tecnici di supporto (GSE)

Al fine di poter correttamente simulare lo stato dell'aeroporto al 2025, è stato schematizzato il nuovo piazzale aeromobili per poter successivamente definire le diverse tipologie di macchine operatrici che supportano le attività di manutenzione e riorganizzazione dell'aeromobile (cfr. Figura 9-2).

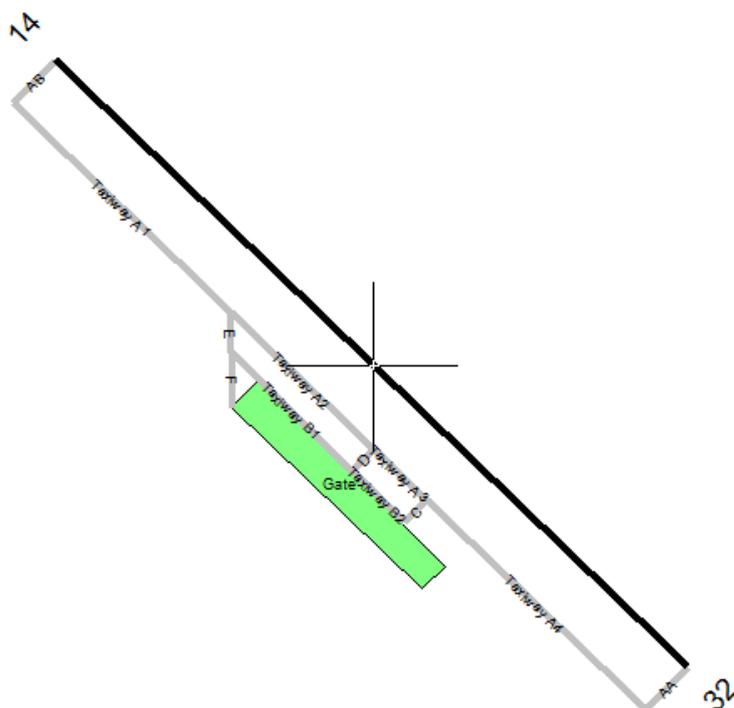


Figura 9-2 Schematizzazione del gate implementato per lo stato al 2025

Sono stati quindi definiti, per ogni tipologia di aeromobile, i GSE associati, coerentemente a quanto simulato nello scenario attuale. Nello specifico i mezzi di supporto GSE sono stati distinti in funzione della tipologia di aeromobile, ovvero per aeromobili di aviazione generale, aeromobili cargo ed aeromobili passeggeri, come riportato nella tabella sottostante.

Tipologie di aeromobili	GSE
Aviazione Generale	GPU
	Generator
	Air start
	Deicer
	Sweeper
Cargo	GPU
	Generator
	Air start
	Deicer
	Sweeper
	Lift
	Cargo Loader
Passeggeri	GPU
	Generator

Tipologie di aeromobili	GSE
	Air start
	Deicer
	Sweeper
	Catering track
	Belt Loader
	Baggage Tractor
	Water Service
	Service Truck
	Passenger Stand
	Lavatory Truck

Tabella 9-4 Mezzi tecnici di supporto GSE

## 9.2.4 Sorgenti stradali

### 9.2.4.1 Finalità e metodologia

Al fine di considerare il contributo inquinante derivante dalla sorgente traffico veicolare allo scenario di progetto 2025, lo studio è stato condotto con riferimento al traffico veicolare indotto dall'aeroporto.

Al fine di stimare quanto più fedelmente possibile le emissioni e le concentrazioni correlate al traffico veicolare si è preso a riferimento il modello COPERT 5 sviluppato dall'EMISIA. Attraverso tale metodologia e la conoscenza del parco veicolare circolante preso a riferimento per lo studio in esame è stato possibile determinare i fattori di emissione da implementare all'interno di EDMS al fine di poter effettuare la stima diffusionale delle emissioni.

### 9.2.4.2 Composizione del parco veicolare circolante

Elemento fondamentale nella definizione dei fattori di emissione risulta essere la stima della tipologia, ovvero della composizione in termini di caratteristiche meccaniche e normativa di riferimento, del parco veicolare circolante.

A tale scopo, si è fatto riferimento ai dati ufficiali forniti dall'Automobile Club d'Italia, nello specifico si è fatto riferimento al documento "Autoritratto 2017" il quale risulta essere la rappresentazione del parco veicolare italiano, aggiornato all'anno 2017.

In questo caso l'ambito a cui fare riferimento è funzione dell'importanza dell'infrastruttura considerata, ovvero della capacità e della provenienza delle sorgenti che l'infrastruttura stessa "genera e attrae".

Al fine di assumere un dato sufficientemente significativo e allo stesso tempo cautelativo, si è scelto di fare riferimento alla suddivisione Regionale del parco veicolare, in quanto più rappresentativo del parco veicolare realmente circolante sulle infrastrutture in esame.

Per considerare il parco veicolare futuro, relativo all'anno di riferimento 2025, è stato effettuato lo spostamento di tutti i veicoli Euro 0 ed Euro 1 sugli Euro 6 considerando la scomparsa dei veicoli più datati nel corso degli anni.

Le tipologie veicolari prese in considerazione nello studio sono le stesse viste per l'analisi dello stato attuale.

Autovetture Regione Lombardia									
ALIMENTAZIONE	FASCIA	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Non contemplato	Non identificato	TOTALE
BENZINA	Fino a 1400	262,205	329,059	804,789	493,927	672,581		1,469	2,564,030
	1401 - 2000	104,009	74,701	186,553	79,196	180,147		327	624,933
	Oltre 2000	9,946	9,260	22,107	6,771	31,742		71	79,897
	Non definito			1	1	44		7	53
<b>BENZINA Totale</b>		<b>376,160</b>	<b>413,020</b>	<b>1,013,450</b>	<b>579,895</b>	<b>884,514</b>		<b>1,874</b>	<b>3,268,913</b>
BENZINA E GAS LIQUIDO	Fino a 1400	3,698	4,396	115,169	62,202	48,101		20	233,586
	1401 - 2000	7,430	5,024	33,817	16,806	16,606		11	79,694
	Oltre 2000	1,118	1,145	4,002	338	1,586		2	8,191
	Non definito			1		1		1	3
<b>BENZINA E GAS LIQUIDO Totale</b>		<b>12,246</b>	<b>10,565</b>	<b>152,989</b>	<b>79,346</b>	<b>66,294</b>		<b>34</b>	<b>321,474</b>
BENZINA E METANO	Fino a 1400	782	850	19,246	20,929	11,936		2	53,745
	1401 - 2000	1,082	1,628	8,876	1,771	1,740		2	15,099
	Oltre 2000	57	44	395	36	128			660
<b>BENZINA E METANO Totale</b>		<b>1,921</b>	<b>2,522</b>	<b>28,517</b>	<b>22,736</b>	<b>13,804</b>		<b>4</b>	<b>69,504</b>
GASOLIO	Fino a 1400			203	1,869	1,372			3,444
	1401 - 2000			1,305	13,703	26,021			41,029
	Oltre 2000		9	921	933	6,046			7,909
	Non definito					0	1,542		1,542
<b>GASOLIO Totale</b>			<b>9</b>	<b>2,429</b>	<b>16,505</b>	<b>33,439</b>	<b>1,542</b>		<b>53,924</b>
IBRIDO-ELETTRICO	Fino a 1400	292	46,101	161,769	105,392	37,369		2	350,925
	1401 - 2000	59,855	252,262	436,429	513,782	391,120		14	1,653,462
	Oltre 2000	31,564	77,445	97,507	79,611	78,922		11	365,060
	Non contemplato			1		6			7
<b>IBRIDO-ELETTRICO Totale</b>		<b>91,711</b>	<b>375,808</b>	<b>695,706</b>	<b>698,785</b>	<b>507,417</b>		<b>27</b>	<b>2,369,454</b>
ALTRE	Fino a 1400					80			80
	1401 - 2000		1	5		0			6
	Oltre 2000	1				0			1
	Non definito							1	1
<b>ALTRE Totale</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>		<b>81</b>			<b>88</b>
NON DEFINITO	Fino a 1400	3	12	2		208		9	234
	1401 - 2000	8	11	2		39		3	63
	Oltre 2000		1	1		7		1	10
	Non definito			1		46		22	69
<b>NON DEFINITO Totale</b>		<b>11</b>	<b>24</b>	<b>6</b>		<b>300</b>		<b>35</b>	<b>376</b>
<b>TOTALE</b>		<b>482,050</b>	<b>801,949</b>	<b>1,893,102</b>	<b>1,397,267</b>	<b>1,505,849</b>	<b>1,542</b>	<b>1,974</b>	<b>6,083,733</b>

Tabella 9-5 Suddivisione Autovetture, Regione Lombardia fonte: *elaborazione dati ACI Autoritratto 2017 - previsione futuro*

Veicoli industriali leggeri Regione Lombardia									
ALIMENTAZIONE	FASCIA	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Non contemplato	Non identificato	TOTALE
BENZINA	Fino a 3,5	4,754	5,046	7,236	3,364	11,453		115	31,968
	Non definito	3	1	1	2	471		1	479
BENZINA Totale		4,757	5,047	7,237	3,366	11,924		116	32,447
BENZINA E GAS LIQUIDO	Fino a 3,5	285	416	4,474	1,754	2,275		3	9,207
	Non definito			1		116			117
BENZINA E GAS LIQUIDO Totale		285	416	4,475	1,754	2,391		3	9,324
BENZINA E METANO	Fino a 3,5	170	479	5,861	6,812	2,360		3	15,685
	Non definito				1	6			7
BENZINA E METANO Totale		170	479	5,861	6,813	2,366		3	15,692
GASOLIO	Fino a 3,5		2	13	5	216			236
	Non definito					0	662		662
GASOLIO Totale				2		1			3
IBRIDO - ELETTRICO	Fino a 3,5		2	15	5	217	662		901
	Non contenuto	69,311	124,320	139,113	111,967	118,724		28	563,463
	Non definito	29	34	25	58	3,784		4	3,934
IBRIDO - ELETTRICO Totale		69,340	124,354	139,138	112,025	122,508		32	567,397
ALTRE	Fino a 3,5					2			2
ALTRE Totale						2			2
NON DEFINITO	Fino a 3,5	3	12	1		5			21
	Non definito					6			6
NON DEFINITO Totale		3	12	1		11			27
TOTALE		74,555	130,310	156,727	123,963	139,419	662	154	625,790

Tabella 9-6 Suddivisione veicoli industriali leggeri, Regione Lombardia fonte: *elaborazione dati ACI Autoritratto 2017 - previsione futuro*

Veicoli industriali pesanti Regione Lombardia								
ALIMENTAZIONE	FASCIA	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Non definito	TOTALE
BENZINA	Oltre 3,5	9	12	15	173	172	7	388
BENZINA Totale		9	12	15	173	172	7	388
BENZINA E GAS LIQUIDO	Oltre 3,5	3	7	5	24	23	1	62
BENZINA E GAS LIQUIDO Totale		3	7	5	24	23	1	62
BENZINA E METANO	Oltre 3,5	8	12	55	203	85	1	363
BENZINA E METANO Totale		8	12	55	203	85	1	363
GASOLIO	3,6 - 7,5	2,787	4,169	2,216	7,029	5,149	48	21,398
	7,6 - 12	3,117	3,722	773	5,800	4,164	39	17,615
	12,1 - 14	174	434	108	1,111	839	18	2,683
	14,1 - 20	2,440	3,504	762	4,518	2,993	29	14,246
	20,1 - 26	3,657	5,644	877	7,493	4,574	10	22,254
	26,1 - 28	5	3	2	37	75	1	122
	28,1 - 32	755	2,262	438	2,029	704		6,187
GASOLIO Totale		13,003	19,844	5,216	28,136	18,600	145	84,944
ALTRE	Oltre 3,5				3	0		3
ALTRE Totale					3	0		3
NON DEFINITO	3,6 - 7,5				2	2		4
	7,6 - 12		1		1	1		3
	12,1 - 14		1		0	0		1
	14,1 - 20				1	1		1
	20,1 - 26		3		0	0		3
NON DEFINITO Totale			5		4	4		12
TOTALE		13,023	19,880	5,291	28,542	18,883	154	85,772

Tabella 9-7 Suddivisione veicoli industriali pesanti, Regione Lombardia fonte: *elaborazione dati ACI Autoritratto 2017 - previsione futuro*

Autobus Regione Lombardia								
USO	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	non contemplato	non definiti	TOTALE
Noleggio	434	679	329	698	774		1	2,915
Privato	320	291	197	129	395		2	1,334
Pubblico	1,142	1,546	488	1,985	1,124		4	6,289
Altri usi	16	8	2	1	40		2	69
Non contemplato					0	28		28
TOTALE	1,912	2,524	1,016	2,813	2,333	28	9	10,635

Tabella 9-8 Suddivisione autobus, Regione Lombardia fonte: *elaborazione dati ACI Autoritratto 2017 - previsione futuro*

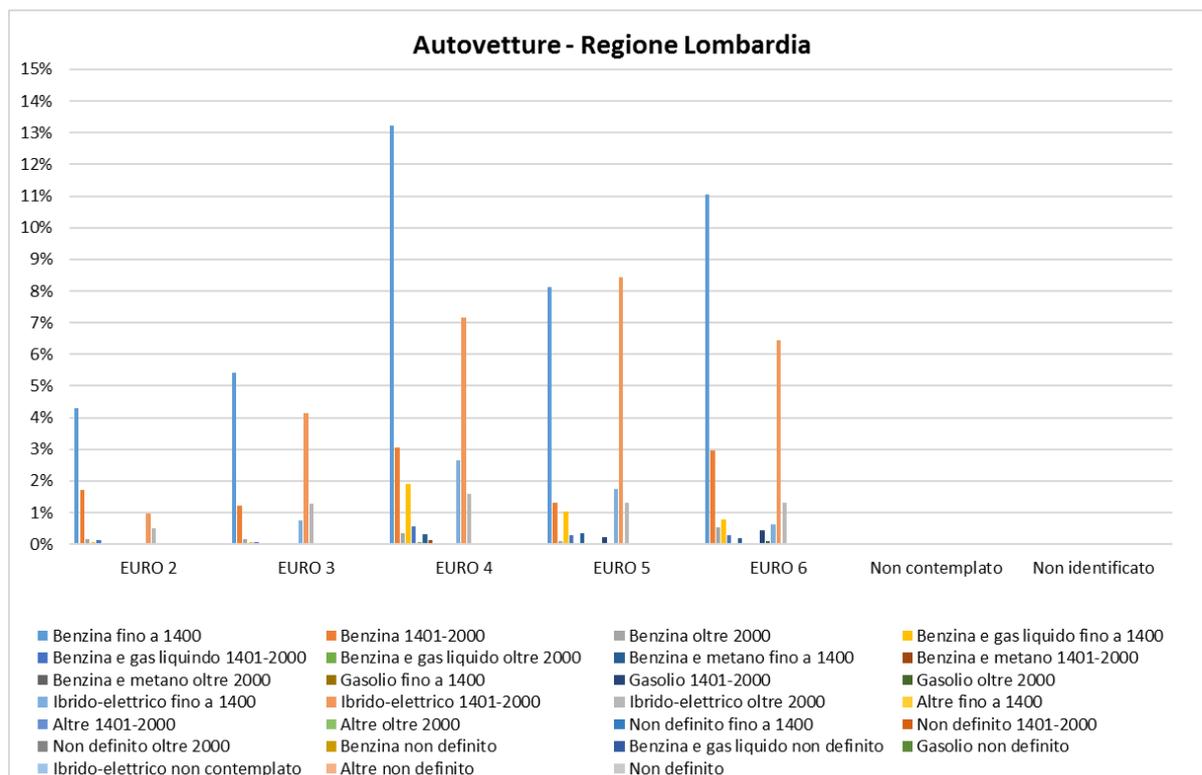


Figura 9-3 Percentuale veicoli leggeri circolanti in Lombardia fonte: *elaborazione dati ACI Autoritratto 2017 - previsione futuro*

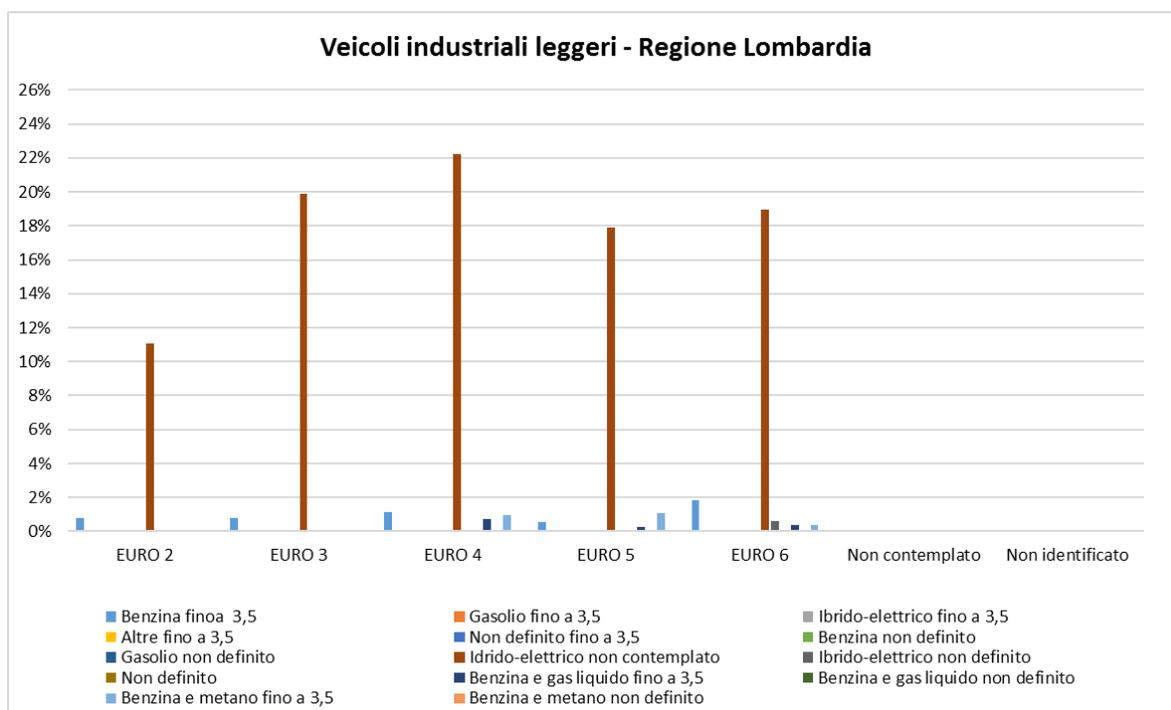


Figura 9-4 Percentuale veicoli leggeri circolanti il Lombardia fonte: *elaborazione dati ACI Autoritratto 2017 – previsione futuro*

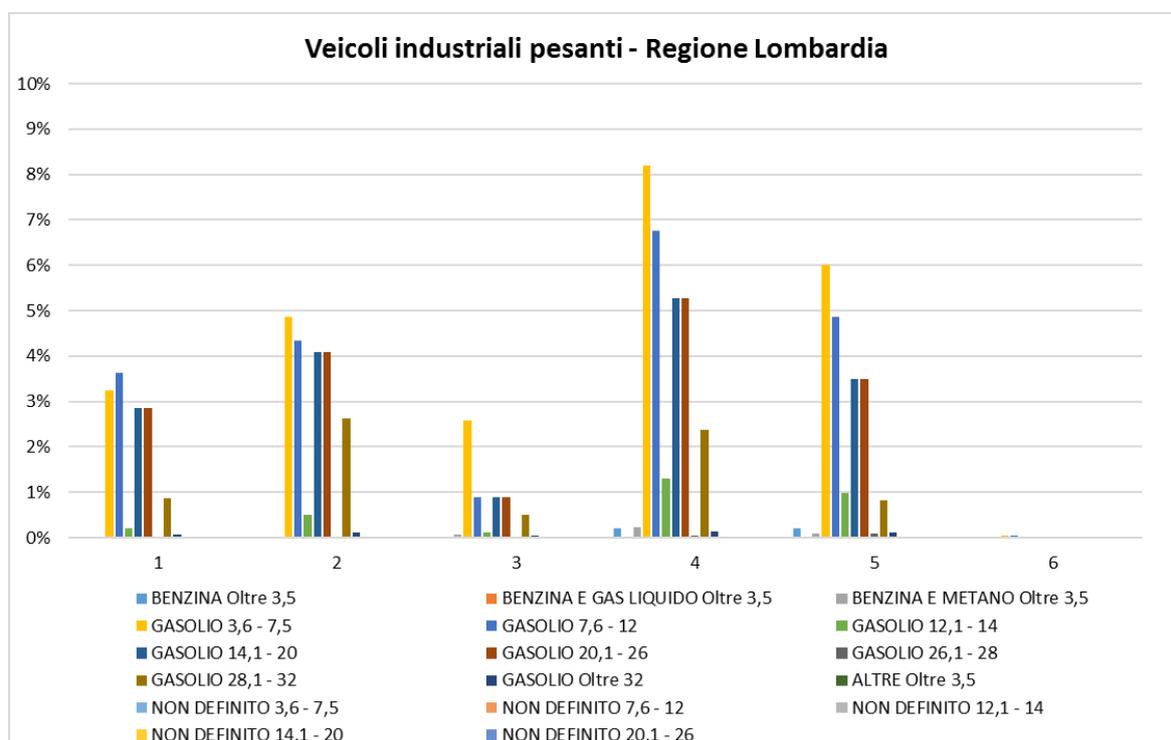


Figura 9-5 Percentuale veicoli pesanti circolanti il Lombardia fonte: *elaborazione dati ACI Autoritratto 2017 – previsione futuro*

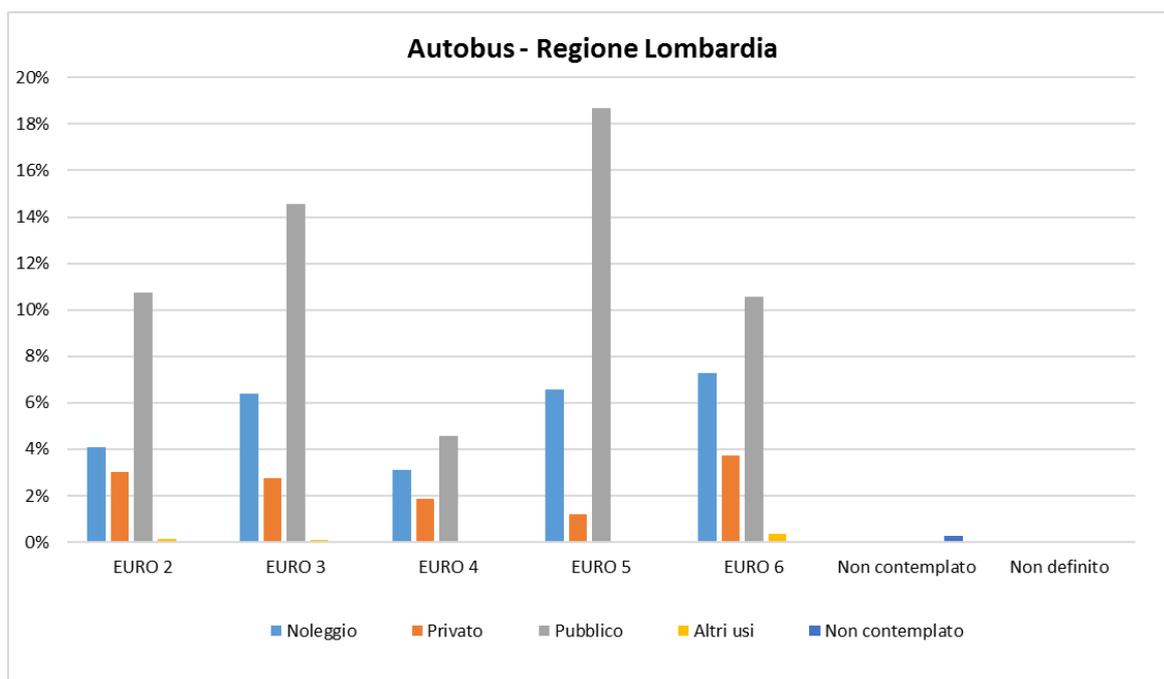


Figura 9-6 Percentuale autobus circolanti in Lombardia fonte: *elaborazione dati ACI Autoritratto 2017 – previsione futuro*

#### 9.2.4.3 Archi e volumi di traffico considerati

La fase successiva comprende la definizione della rete stradale che verrà considerata nel software di simulazione EDMS e i volumi di traffico su ciascun arco della rete.

Stante l'analisi dell'accessibilità allo stato di progetto, si è scelto di simulare la viabilità di accesso, caratterizzata dal nuovo tracciato della SP37 in prossimità dell'aeroporto.

Come volume di traffico è stato considerato esclusivamente il traffico indotto dall'aeroporto, sia in termini di traffico leggero che di traffico pesante, al fine di valutare le concentrazioni di inquinanti in atmosfera generate dalla sorgente di traffico veicolare legata alle attività aeroportuali.

Per il calcolo dei movimenti annui generati dall'aeroporto sono state assunte le stesse ipotesi definite per lo stato attuale relative ad ogni componente di traffico: traffico passeggeri, traffico addetti e traffico cargo. Relativamente al traffico cargo, prevedendo un incremento per tale componente, si è ipotizzata una distribuzione delle merci su diverse tipologie di mezzi pesanti (20% su autocarri da 5,8 tonnellate, 20% in TEU da 21,6 tonnellate e 60% su autoarticolati da 24 tonnellate).

La rete stradale implementata all'interno del software di simulazione può essere osservata in Figura 9-7, in considerazione della modifica del tracciato della SP37.

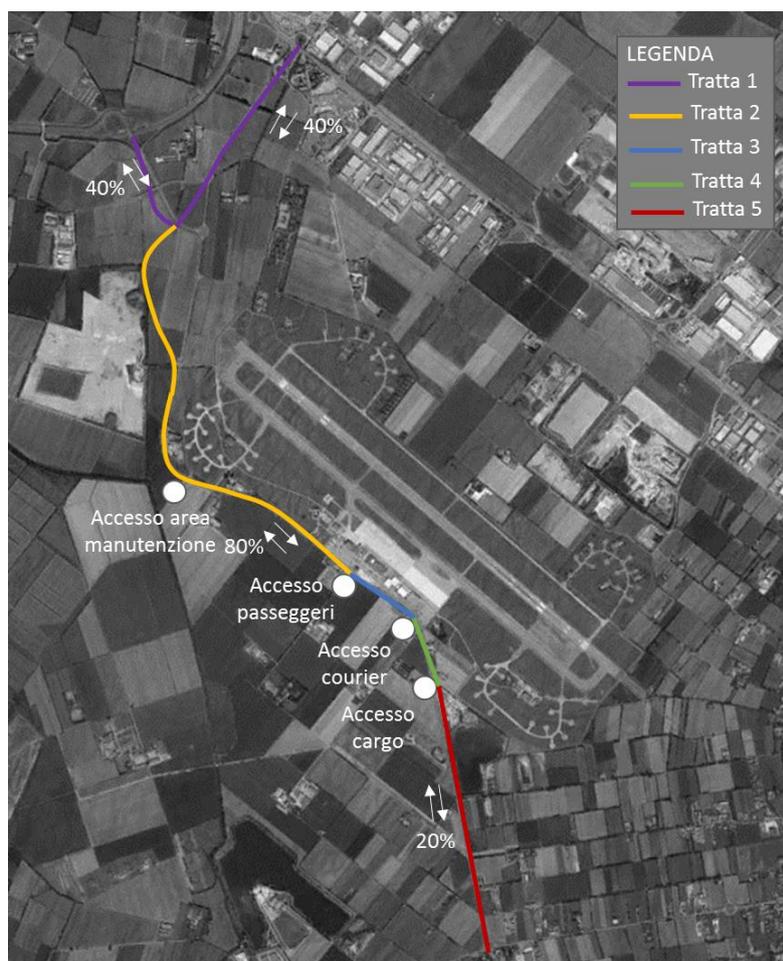


Figura 9-7 Rete stradale considerata per il traffico indotto dall'aeroporto

Il traffico veicolare annuo sulle diverse tratte rappresentate è riportato in Tabella 9-9.

Tratte	Traffico annuo
Tratta 1	275.064
Tratta 2	550.128
Tratta 3	219.397
Tratta 4	178.466
Tratta 5	137.532

Tabella 9-9 Traffico annuo stimato al 2025

A valle della definizione della rete e della stima dei traffici veicolari è necessario ipotizzare una velocità media percorsa dai veicoli, posta pari a 70 km/h, necessaria per il calcolo dei fattori di emissione attraverso il software COPERT 5, descritto precedentemente.

Le emissioni totali sono calcolate come somma delle singole componenti, in funzione dei dati di circolazione desunti dalle differenti condizioni di circolazione, a cui corrispondono diversi fattori di emissione.

Parte centrale del metodo di stima delle emissioni e delle concentrazioni è la definizione dei fattori di emissione. La metodologia all'interno del modello Copert lega i fattori di emissione alla velocità media tenuta dai veicoli e alla composizione del parco veicolare.

Con la finalità di ottenere infine un unico fattore di emissione è necessario conoscere la percentuale di traffico leggero e pesante presente sulle diverse tratte in esame.

Tratte	% autovetture	% mezzi pesanti	% autobus
SP 37	90.3%	9.4%	0.3%

Tabella 9-10 Tipologia veicolare sulle viabilità in esame (2025)

I fattori di emissione ottenuti da Copert sono stati quindi pesati in relazione alle percentuali del parco veicolare ed ai flussi circolanti su ciascun ramo della rete infrastrutturale, considerando le percentuali di traffico pesante su ogni tratta (cfr. Tabella 9-11).

Tratte	Nox (g/Km)	CO (g/Km)	PM (g/Km)	VOC (g/Km)	PM2.5 (g/Km)
SP37	1.225	0.480	0.038	0.058	0.023

Tabella 9-11 Fattori di emissione (2025)

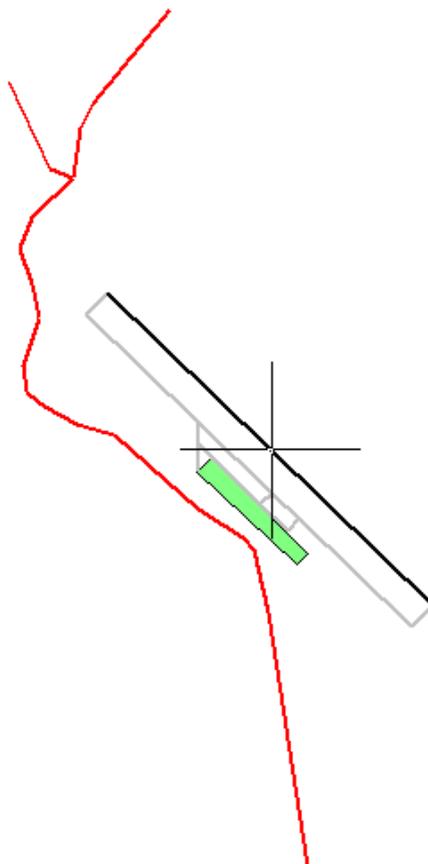


Figura 9-8 Rete Stradale Simulata in EDMS

#### 9.2.4.4 Parcheggi

Per terminare la schematizzazione dell'aeroporto, con riferimento alle sorgenti stradali, è necessario rappresentare nel modello di simulazione anche il contributo emissivo collegato all'utilizzo dei parcheggi.

Come riportato nel PSA, dall'analisi dei fabbisogni, emerge come i parcheggi attuali risultino essere sufficienti ad accogliere i passeggeri stimati per il 2025.

Oltre ai parcheggi presenti attualmente, tra gli interventi in progetto si prevede per il 2025 di realizzare un altro parcheggio all'interno dell'area cargo destinato agli addetti di tale area. Considerando, quindi, 50 addetti si ipotizza che questi utilizzino il nuovo parcheggio appena descritto.

In definitiva, in Tabella 9-12, si riportano i volumi annui simulati per i parcheggi al 2025, in cui sono stati considerati i parcheggi P1, P2 e P3, presenti attualmente, con un coefficiente di riempimento pari all'80% ed il nuovo parcheggio P4 dell'area cargo.

Parcheggi	Volume annuo
P1	29.200
P2	71.540
P3	87.600
P4	18.250

Tabella 9-12 Volume annuo parcheggi simulati in EDMS al 2025

Per la determinazione dei fattori di emissione dei parcheggi è stato utilizzato il software COPERT 5 attraverso l'implementazione del parco veicolare regionale relativo alle autovetture e di una velocità media di circolazione all'interno dei parcheggi, assunta pari a circa 10 km/h.

Parcheggi	Nox (g/Km)	CO (g/Km)	PM10(g/Km)	VOC (g/Km)	PM2.5 (g/Km)
P1 - P2 - P3 - P4	0.389	0.306	0.011	0.030	0.007

Tabella 9-13 Fattori di emissione (2025)

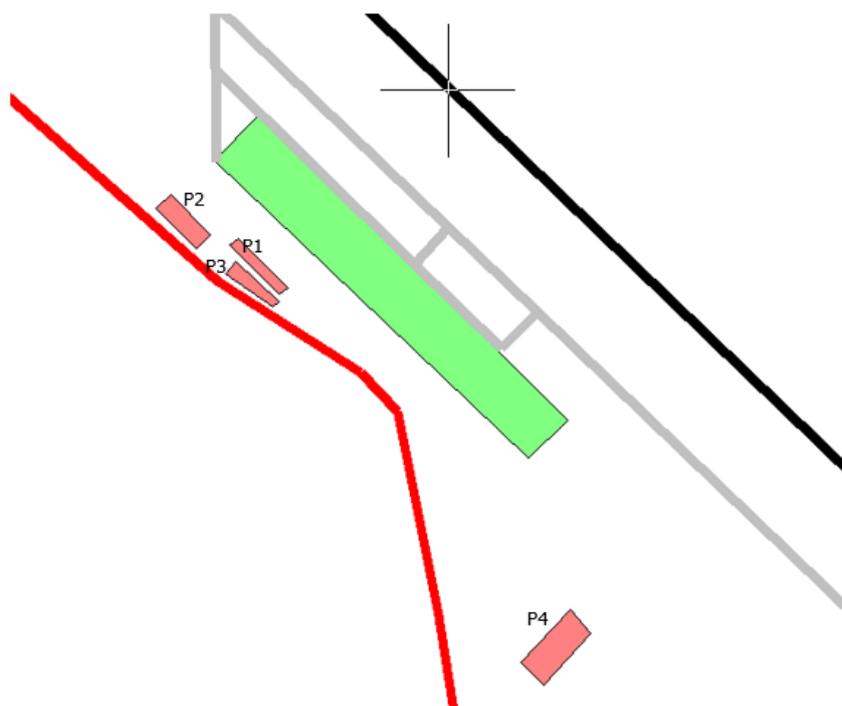


Figura 9-9 Schematizzazione del sistema parcheggi simulato all'interno di EDMS

### 9.2.5 Profili Operativi

Per molte sorgenti è utile definire la variazione durante l'intero anno di riferimento, al fine di avere una migliore fedeltà nella simulazione della sorgente stessa.

A tale proposito il software EDMS consente di distinguere tre differenti profili operativi: "Quarter-Hourly Operational Profiles", "Daily Operational Profiles", "Monthly Operational Profiles". I profili

operativi sono utilizzati per variare l'utilizzo di una fonte di emissione in base al mese dell'anno, al giorno della settimana e al quarto d'ora del giorno<sup>4</sup>.

In termini modellistici in un profilo viene assegnato un valore da 0 a 1, dove 0 indica nessuna attività e 1 fa riferimento all'attività di picco.

La formulazione generale dei profili di funzionamento è la seguente:

$$S_i = (S)(QF_i)(DF_i)(MF_i)$$

Dove:

- $S_i$  è quanto emette la sorgente al quarto d'ora  $i$ ;
- $S$  è l'emissione totale della sorgente nel quarto d'ora di punta;
- $QF_i$  è il fattore per il quarto d'ora del giorno (da 00:00-00:14 alle 23:45-23:59) in cui il quarto d'ora  $i$  si verifica;
- $DF_i$  è il fattore per il giorno della settimana (da Lunedì a Domenica) in cui ricade il quarto d'ora  $i$ ;
- $MF_i$  è il fattore per il mese dell'anno (da Gennaio a Dicembre) in cui ricade il quarto d'ora  $i$ .

Sono quindi stati definiti i profili operativi orari, giornalieri e mensili per lo scenario 2025. In termini di profili giornalieri e mensili si è fatto riferimento a quanto definito per lo scenario attuale considerando la stessa operatività aeroportuale durante i giorni della settimana ed i mesi dell'anno.

In termini orari, invece, il profilo è stato modificato in funzione della riduzione dei voli notturni.

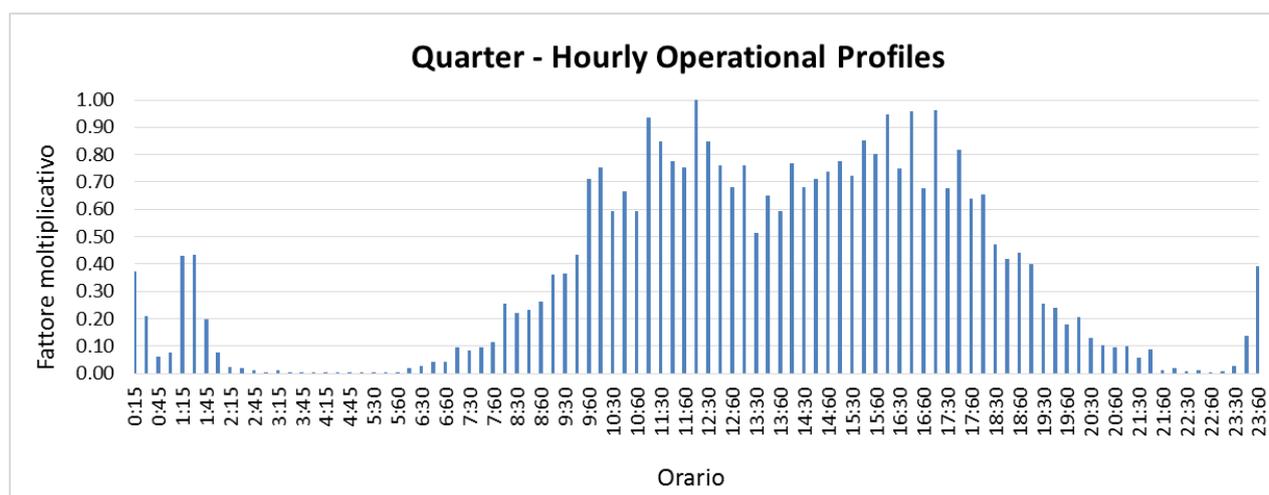


Figura 9-10 Quarter-Hourly Operational Profiles

<sup>4</sup> Emission and Dispersion Modeling System User's Manual

## 9.2.6 I ricettori

### 9.2.6.1 La maglia di calcolo

Al fine di poter determinare le curve di isoconcentrazione, elaborate attraverso una regressione di tipo Kriging<sup>5</sup> con il software Surfer, è stato necessario definire all'interno del modello EDMS una maglia di ricettori virtuali.

La maglia considerata per le analisi al 2025 è stata realizzata analoga a quella considerata per le simulazioni dello stato attuale.

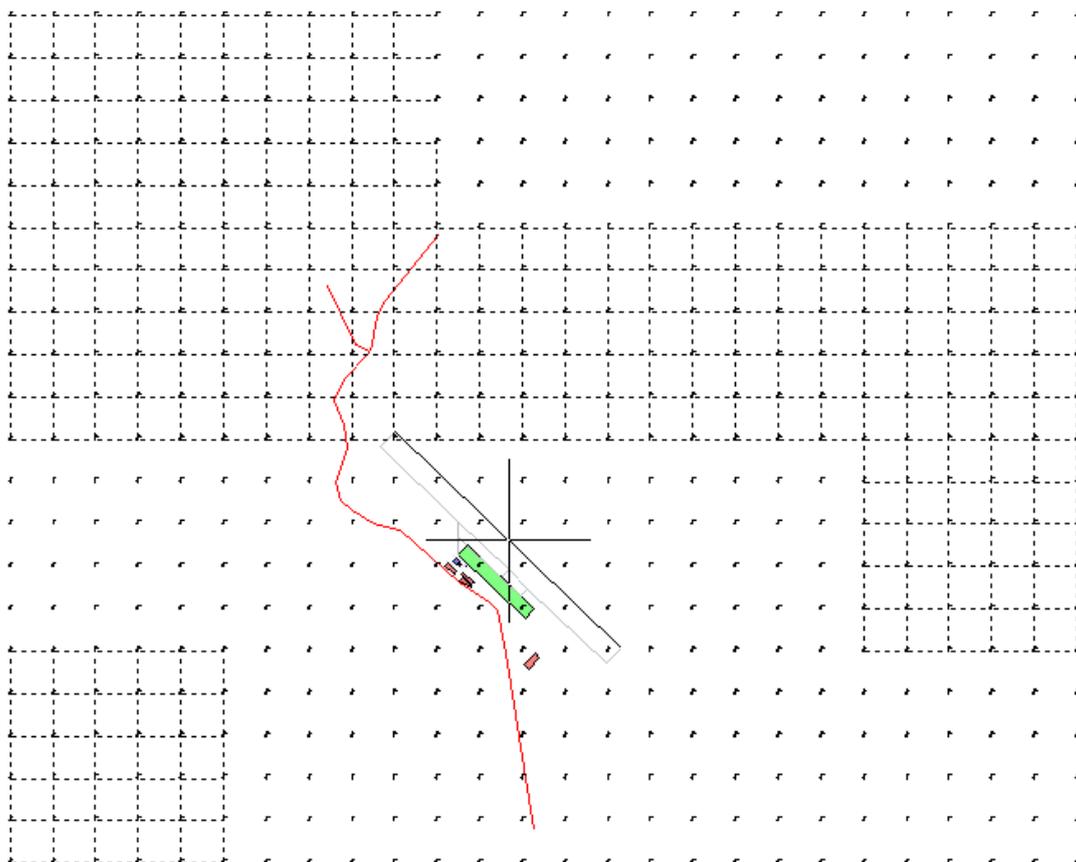


Figura 9-11 Maglie di calcolo per la simulazione dello scenario 2025

### 9.2.6.2 I ricettori di riferimento

Allo stesso modo, per facilità di analisi e per effettuare dei confronti tra le simulazioni ante e post operam, anche i punti ricettori scelti per tale scenario sono corrispondenti a quelli definiti per lo scenario attuale, riportati nella Parte 2 del presente SIA, alla quale si rimanda (cfr. Par. 3.4.3.6.2 della Parte 2).

<sup>5</sup> La regressione di Krigin è un metodo di regressione usato nell'ambito dell'analisi spaziale il quale permette di interpolare le grandezze nello spazio, attraverso la minimizzazione della varianza interna.

### 9.3 I risultati allo scenario intermedio (2025)

#### 9.3.1 Il contributo delle sorgenti

Come già effettuato per lo scenario attuale nella Parte 2 del presente SIA, anche nel caso specifico relativo allo scenario intermedio al 2025, il presente paragrafo riporta la valutazione, in termini percentuali, della responsabilità di ogni sorgente in prossimità dei punti ricettori scelti.

Per le stesse ragioni precedentemente espresse, si è scelto di fare riferimento all'inquinante NO<sub>x</sub>, generalizzando poi i risultati ottenuti a tutti gli altri inquinanti.

Le sorgenti inquinanti analizzate sono le stesse già viste:

- i velivoli (AIRCRAFT);
- i piazzali dell'aeroporto (GATES);
- i parcheggi (PARKING);
- la viabilità stradale (ROADWAYS);
- le taxiways percorse (TAXIQ).

In valore assoluto sono stati ottenuti i seguenti livelli di concentrazione di NO<sub>x</sub> per ogni sorgente (cfr. Figura 9-12).

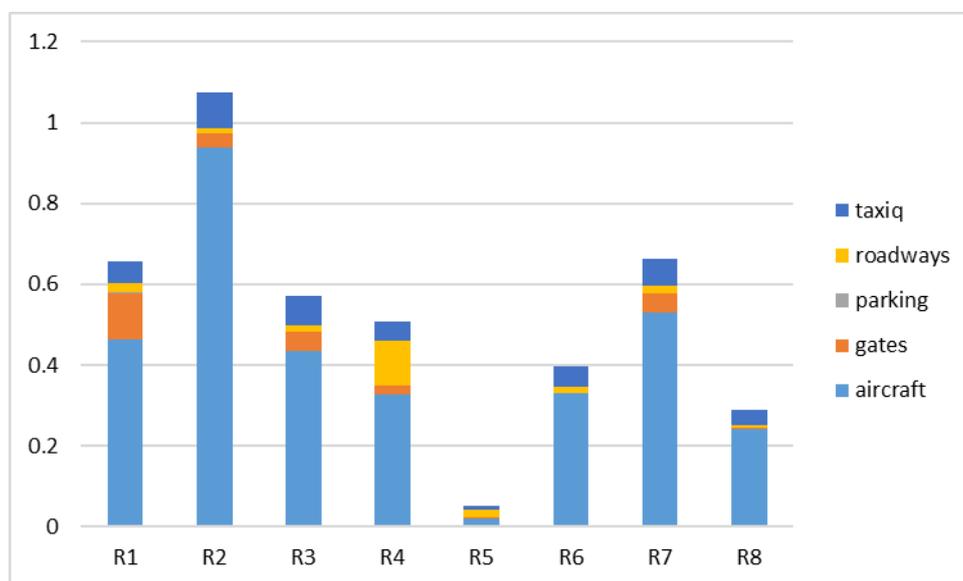


Figura 9-12 Valore assoluto di concentrazione di NO<sub>x</sub> per ogni sorgente (2025)

Di seguito sono esposti in valore percentuale, per ogni ricettore, le distribuzioni dell'inquinante rispetto ad ogni sorgente.

Per i ricettori R1, R2 ed R3 le quote percentuali maggiori, come si può osservare dalle figure sottostanti, sono rappresentate dalla componente aeronautica, in particolar modo dagli aeromobili, ed in parte dalla sorgente gates e taxiq.

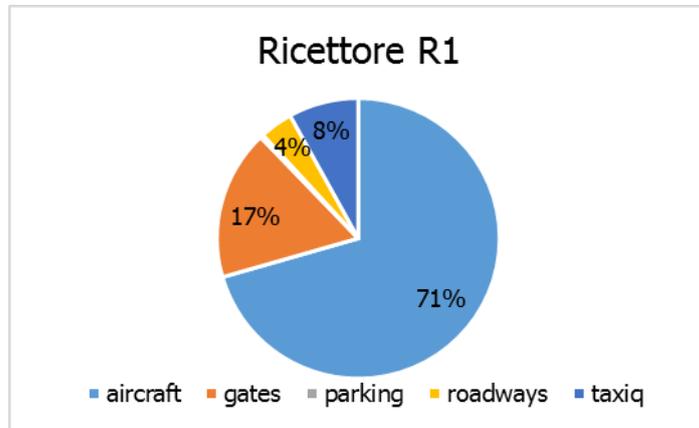


Figura 9-13 Percentuali distribuzione inquinanti sulle sorgenti, ricettore R1 (2025)

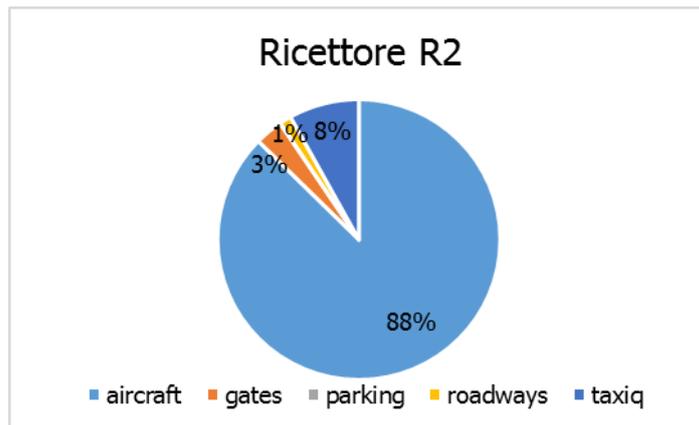


Figura 9-14 Percentuali distribuzione inquinanti sulle sorgenti, ricettore R2 (2025)

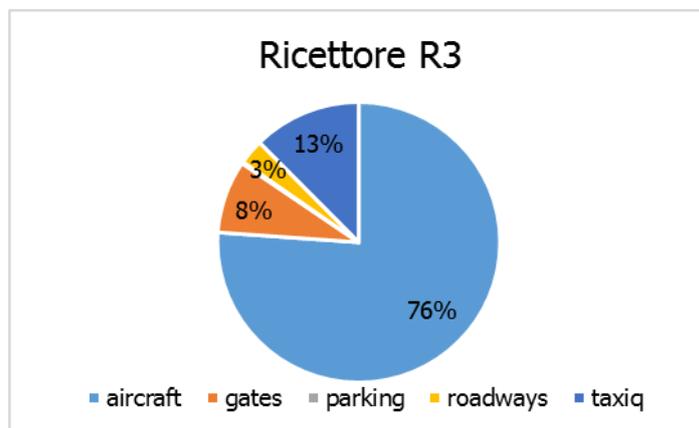


Figura 9-15 Percentuali distribuzione inquinanti sulle sorgenti, ricettore R3 (2025)

Per il ricettore R4, oltre al maggior contributo relativo agli aircraft pari al 65%, si evidenzia come la componente stradale raggiunga una percentuale pari al 21%. Ciò può essere spiegato dalla vicinanza di tale ricettore alla rete stradale simulata, di accessibilità all'aeroporto.

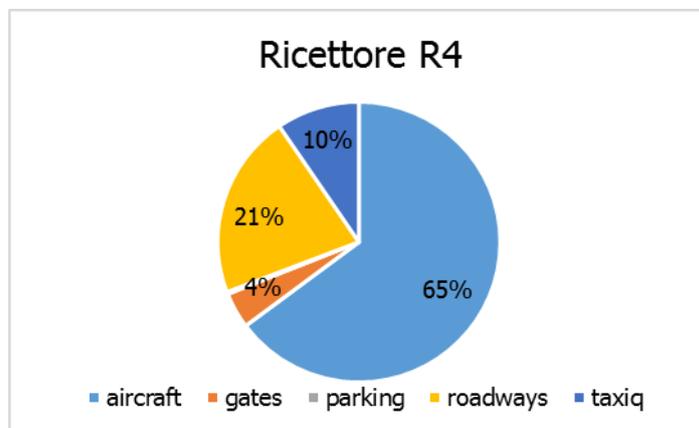


Figura 9-16 Percentuali distribuzione inquinanti sulle sorgenti, ricettore R4 (2025)

Per il ricettore R5, allo stesso modo, emerge come le componenti più significative siano rappresentate in primo luogo dagli aeromobili ed in secondo luogo dalla sorgente stradale rappresentativa del 34%.

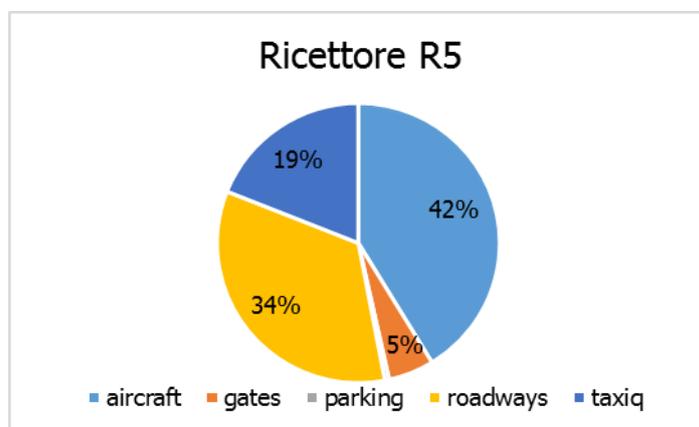


Figura 9-17 Percentuali distribuzione inquinanti sulle sorgenti, ricettore R5 (2025)

Relativamente ai ricettori R6, R7 ed R8, lontani dalla rete di accessibilità aeroportuale, il contributo maggiore all'incremento di concentrazioni di NOx è caratterizzato dagli aircraft che in termini percentuali rappresentano rispettivamente l'83%, l'80% e l'83%.

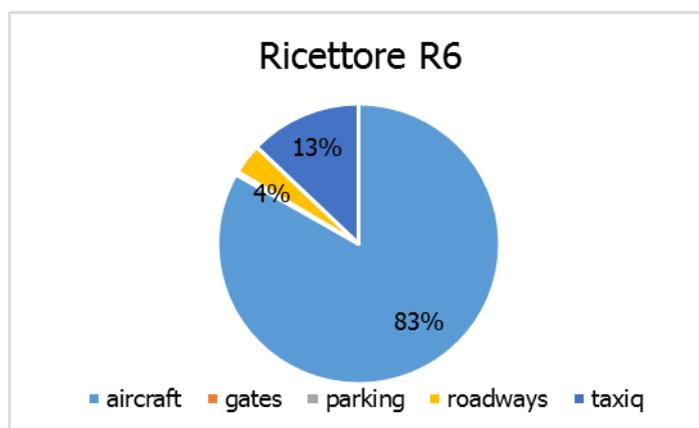


Figura 9-18 Percentuali distribuzione inquinanti sulle sorgenti, ricettore R6 (2025)

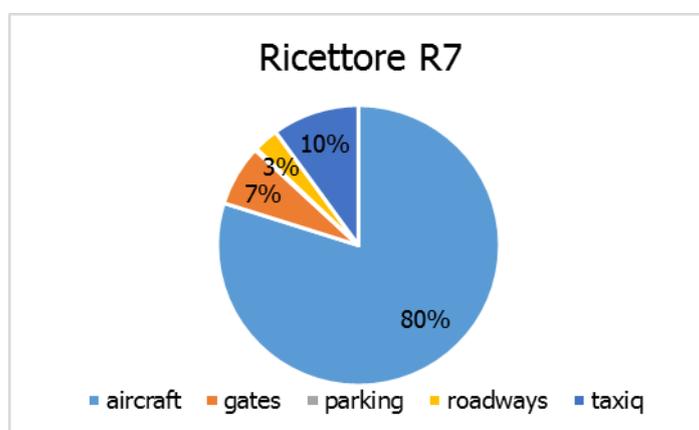


Figura 9-19 Percentuali distribuzione inquinanti sulle sorgenti, ricettore R7 (2025)

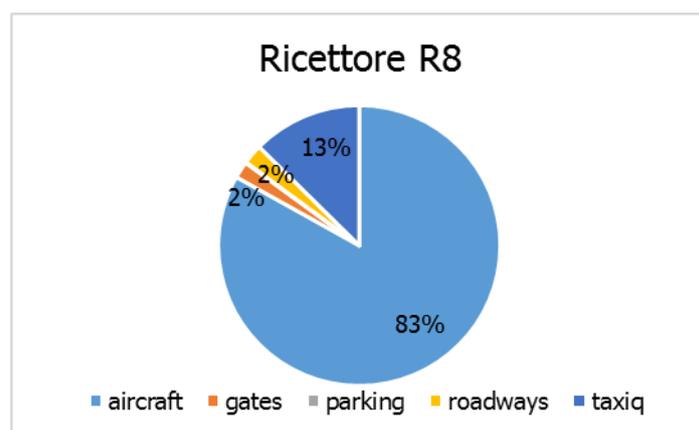


Figura 9-20 Percentuali distribuzione inquinanti sulle sorgenti, ricettore R8 (2025)

### 9.3.2 Analisi delle concentrazioni sulla maglia di calcolo

Dalla Tavola "P4\_T01: Carta delle isoconcentrazioni – Scenario intermedio 2025", è possibile osservare per l'intera maglia di calcolo i seguenti valori di concentrazione:

- Media annua - Biossido di Azoto NO<sub>2</sub>;

- Media annua - Particolato PM<sub>10</sub>;
- Media annua - Particolato PM<sub>2.5</sub>;
- Massimi valori annui della media delle 24h – SO<sub>2</sub>.

Nonostante l'incremento di valori rispetto allo stato attuale, dalla tavola si osserva come per quanto riguarda i valori di PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub> il contributo fornito dall'infrastruttura aeroportuale sia molto contenuto, anche in considerazione del limite normativo di riferimento e come per gli ossidi di zolfo, il valore massimo di media giornaliero anche esso nettamente inferiore al limite normativo e pertanto, non sono previsti superamenti. L'ossido di azoto, ed in particolare il biossido di azoto, infine, risulta essere quello maggiormente critico rispetto a tutti gli inquinanti analizzati, seppur caratterizzato da valori alquanto contenuti.

### 9.3.3 Analisi dei ricettori per la salute umana

Nel presente paragrafo si riportano i risultati delle concentrazioni degli inquinanti NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, SO<sub>2</sub> generati dalle sorgenti aeroportuali più critiche in prossimità dei punti ricettori scelti per la salute umana.

Così come fatto per lo scenario attuale, gli inquinanti considerati sono stati relazionati a diversi intervalli di mediazione temporale in virtù dei diversi limiti imposti dalla normativa vigente. Nello specifico si considera la media oraria e annua degli NO<sub>2</sub>, la media annua e giornaliera del PM<sub>10</sub> la media annua del PM<sub>2.5</sub> e la media oraria e giornaliera per gli SO<sub>2</sub>.

I ricettori che hanno registrato valori più elevati sono quelli più prossimi al sedime aeroportuale e alla viabilità stradale. I valori più bassi, invece, si registrano per il ricettore R5 collocato a grandi distanze dall'area aeroportuale.

Dall'analisi sui biossidi di azoto emerge come non si registi alcun superamento del limite orario da normativa.

In generale per tutti i ricettori il 99° percentile assume valori sempre inferiori ai 5 µg/m<sup>3</sup> corrispondente al 2,5% del valore limite normativo (200 µg/m<sup>3</sup>).

Dai risultati relativi alle medie annue è possibile notare come il valore più elevato sia in prossimità dei ricettori R2 ed R7 con un valore medio annuo notevolmente basso, pari a 0,17 µg/m<sup>3</sup>, valore corrispondente circa allo 0,4% del limite normativo (40 µg/m<sup>3</sup>).

Quanto esposto per il biossido di azoto è riportato in Tabella 9-14 e in Figura 9-21.

Biossido di Azoto NO <sub>2</sub>								
Ricettore	Medie orarie							Media annua [µg/m <sup>3</sup> ]
	Min [µg/m <sup>3</sup> ]	Percentili [µg/m <sup>3</sup> ]					Max [µg/m <sup>3</sup> ]	
		50°	85°	90°	95°	99°		
R1	≈0	0,00	0,00	0,01	0,07	3,23	18,33	0,09
R2	≈0	0,00	0,00	0,01	0,19	4,53	16,91	0,17
R3	≈0	0,00	0,00	0,01	0,23	3,54	12,09	0,12
R4	≈0	0,00	0,02	0,15	0,67	3,10	14,45	0,14
R5	≈0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	8,46	0,02
R6	≈0	0,00	0,01	0,06	0,68	3,25	10,51	0,13
R7	≈0	0,00	0,01	0,04	1,16	4,04	10,13	0,17
R8	≈0	0,00	0,00	0,00	0,04	2,50	10,02	0,07

Tabella 9-14 Percentili e valori massimi e minimo orari NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>] (2025)

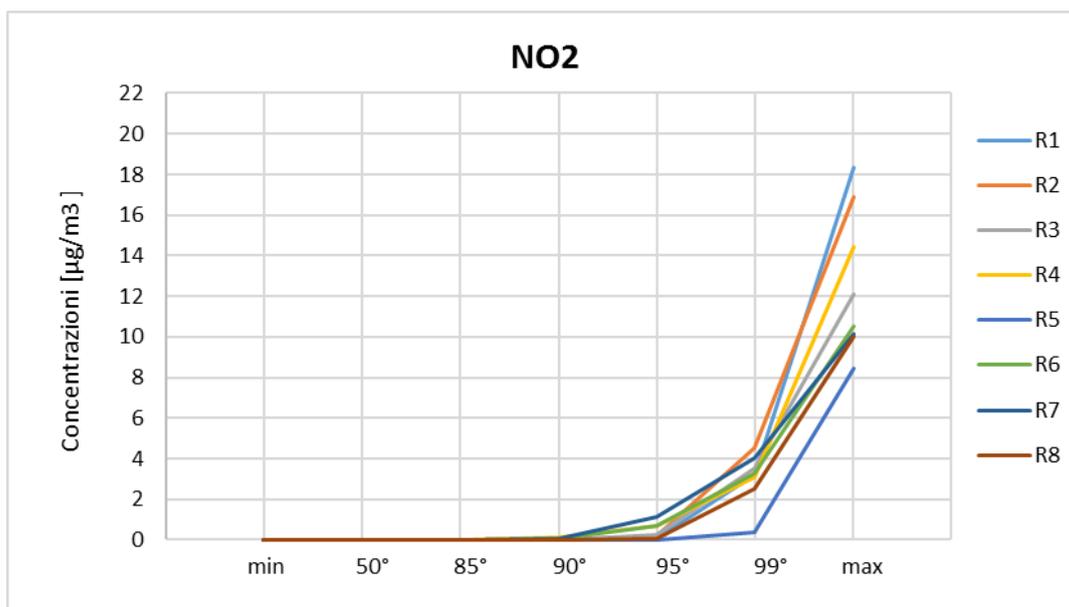


Figura 9-21 Percentili e valori massimi e minimi orari NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>] (2025)

Nella tabella seguente è riportato il confronto dei risultati del biossido di azoto con il limite normativo, nonché l'incremento delle concentrazioni prodotte dalle attività aeroportuale in rapporto alle concentrazioni di fondo di NO<sub>2</sub>. L'incremento massimo si registra per i ricettori R2 ed R7 e non supera lo 0,7% (cfr. Tabella 9-15).

NO <sub>2</sub> - Scenario intermedio 2025								
Ricettori	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Limite normativo [µg/m <sup>3</sup> ]	40	40	40	40	40	40	40	40

NO2 - Scenario intermedio 2025								
Ricettori	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
<b>Concentrazione qualità aria centralina ARPA al netto del contributo aeroportuale attuale [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b>	26,164	26,155	26,167	26,169	26,194	26,160	26,136	26,181
<b>Contributo aeroporto 2025 [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b>	0,09	0,17	0,12	0,14	0,02	0,13	0,17	0,07
<b>% Incremento NO2</b>	<b>0,34%</b>	<b>0,65%</b>	<b>0,46%</b>	<b>0,53%</b>	<b>0,08%</b>	<b>0,50%</b>	<b>0,65%</b>	<b>0,27%</b>

Tabella 9-15 Risultati delle simulazioni allo scenario intermedio (2025) e incremento percentuale di NO2 sul valore di fondo della centralina

Per il particolato PM<sub>10</sub> possono farsi analoghe considerazioni e si può notare come i valori assoluti confrontati con i limiti normativi risultano anch'essi notevolmente contenuti.

In termini assoluti il valore più elevato di media giornaliera si registra in prossimità del ricettore R1 mantenendosi comunque ampiamente al di sotto del limite normativo, arrivando fino a valori massimi di circa 0,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , corrispondente a circa il 2% del limite normativo (50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Dal punto di vista delle medie annue, tali valori risultano ancora più contenuti ed il ricettore con il valore più elevato, sempre R1, fa registrare un livello di concentrazione circa pari a 0,016  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (0,04% del limite normativo pari a 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Quanto esposto per il particolato è riportato Tabella 9-16 e in Figura 9-22.

Particolato PM <sub>10</sub>								
Ricettore	Medie giornaliere							Media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
	Min [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Percentili [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]					Max [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	
		50°	85°	90°	95°	99°		
R1	≈0	0,00	0,03	0,04	0,09	0,35	0,93	0,016
R2	≈0	0,00	0,03	0,04	0,06	0,12	0,14	0,011
R3	≈0	0,00	0,02	0,03	0,05	0,11	0,33	0,010
R4	≈0	0,00	0,02	0,02	0,04	0,10	0,39	0,010
R5	≈0	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,11	0,001
R6	≈0	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,004
R7	≈0	0,00	0,02	0,03	0,05	0,08	0,11	0,010
R8	≈0	0,00	0,00	0,01	0,02	0,05	0,07	0,003

Tabella 9-16 Percentili e valori massimi e minimi giornalieri PM<sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] (2025)

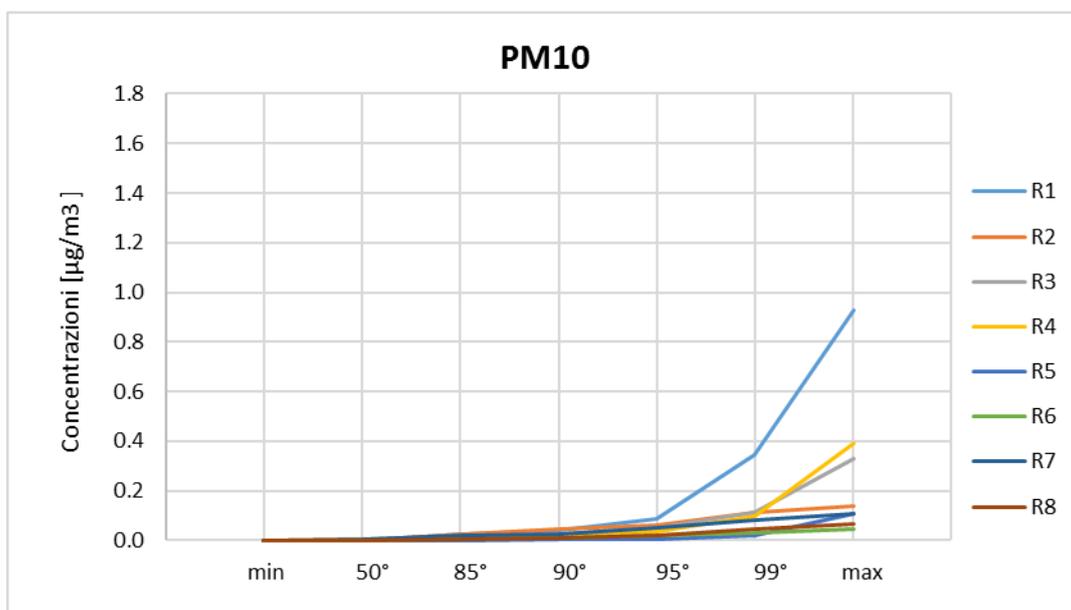


Figura 9-22 Percentili e valori massimi e minimi giornalieri PM<sub>10</sub> [µg/m<sup>3</sup>] (2025)

In analogia a quanto visto per la media annua degli NO<sub>2</sub>, per il PM<sub>10</sub> l'incremento percentuale sulla qualità dell'aria allo scenario intermedio di progetto risulta essere poco significativo per tutti e otto i ricettori, con valori massimi registrati in prossimità di R1, pari a circa lo 0,04% (cfr. Tabella 9-17).

PM10 – Scenario intermedio 2025								
Ricettori	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
<b>Limite normativo [µg/m<sup>3</sup>]</b>	40	40	40	40	40	40	40	40
<b>Concentrazione qualità aria centralina ARPA al netto del contributo aeroportuale attuale [µg/m<sup>3</sup>]</b>	42,2847	42,2957	42,2948	42,2971	42,2996	42,2985	42,2897	42,2986
<b>Contributo aeroporto 2025 [µg/m<sup>3</sup>]</b>	0,016	0,011	0,010	0,010	0,001	0,004	0,010	0,003
<b>% Incremento PM10</b>	<b>0,038%</b>	<b>0,026%</b>	<b>0,024%</b>	<b>0,024%</b>	<b>0,002%</b>	<b>0,009%</b>	<b>0,024%</b>	<b>0,007%</b>

Tabella 9-17 Risultati delle simulazioni allo scenario intermedio (2025) e incremento percentuale di PM10 sul valore di fondo della centralina

Il PM<sub>2.5</sub> presenta le stesse distribuzioni del PM<sub>10</sub> in termini spaziali, mentre in termini di valori assoluti presenta dei valori leggermente inferiori e comunque molto distanti dal limite normativo (cfr. Tabella 9-18).

Ricettori	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
<b>Media annua PM<sub>2.5</sub> [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b>	0,015	0,009	0,008	0,007	0,001	0,003	0,009	0,002

Tabella 9-18 Valori medi annui di PM<sub>2.5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] (2025)

Relativamente al PM<sub>2.5</sub> si può far riferimento alla Tabella 9-19, in cui emerge il contributo significativamente basso delle attività aeroportuali sull'inquinante considerato rispetto al limite da normativa. Il ricettore per il quale si registra il contributo maggiore (R1) raggiunge solamente lo 0,06% del limite normativo.

<b>PM2.5 - Scenario intermedio 2025</b>								
Ricettori	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
<b>Limite normativo [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b>	25	25	25	25	25	25	25	25
<b>Contributo aeroporto [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b>	0,015	0,009	0,008	0,007	0,001	0,003	0,009	0,002
<b>% sul limite normativo</b>	<b>0,060%</b>	<b>0,036%</b>	<b>0,032%</b>	<b>0,028%</b>	<b>0,004%</b>	<b>0,012%</b>	<b>0,036%</b>	<b>0,008%</b>

Tabella 9-19 Contributo aeroportuale sul limite normativo PM2.5 scenario intermedio di progetto (2025)

Relativamente al Biossido di Zolfo, in Tabella 9-20, sono riportati i risultati dei livelli di concentrazione massimi orari e massimi giornalieri. I ricettori presso cui si stimano i valori maggiori di SO<sub>x</sub> sono R1 ed R2. In particolare, in corrispondenza di R1 il massimo orario di SO<sub>x</sub> risulta pari a 34,29  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , mentre in prossimità di R2 si registra un massimo giornaliero di 1,28  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Ricettori	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
<b>Max orario SO<sub>2</sub> [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b>	34,29	21,10	10,93	17,13	8,36	7,02	7,54	9,84
<b>Max giornaliero SO<sub>2</sub> [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b>	1,22	1,28	0,55	1,00	0,42	0,64	0,52	0,55

Tabella 9-20 Valori massimi orari e massimi giornalieri di SO<sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] (2025)

L'analisi dei livelli di concentrazione massima oraria dell'SO<sub>2</sub> è riportata in Tabella 9-21. Da tale analisi emerge come nessuno dei ricettori superi il valore limite normativo, che per i valori orari risulta essere pari a 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Il valore massimo registrato risulta infatti molto distante dal valore limite sopracitato, nello specifico il valore più elevato è inferiore al 10% del limite.

SO2 massimi orari - Scenario intermedio 2025								
Ricettori	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
<b>Limite normativo [µg/m³]</b>	350	350	350	350	350	350	350	350
<b>Contributo aeroporto [µg/m³]</b>	34,29	21,10	10,93	17,13	8,36	7,02	7,54	9,84
<b>% sul limite normativo</b>	<b>9,80%</b>	<b>6,03%</b>	<b>3,12%</b>	<b>4,89%</b>	<b>2,39%</b>	<b>2,01%</b>	<b>2,15%</b>	<b>2,81%</b>

Tabella 9-21 Contributo aeroportuale sul limite normativo SO2 massimi orari scenario intermedio di progetto (2025)

Sono stati in ultimo considerati i valori massimi giornalieri di SO<sub>2</sub> per ogni ricettore, il cui limite normativo è pari a 125 µg/m<sup>3</sup>. Anche in questo caso, nonostante la mancanza dei dati registrati dalla centralina, si può affermare che il valore ottenuto rappresenti una bassa percentuale del limite normativo arrivando al massimo all'1,02% (cfr. Tabella 9-22).

SO2 massimi giornalieri - Scenario intermedio 2025								
Ricettori	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
<b>Limite normativo [µg/m³]</b>	125	125	125	125	125	125	125	125
<b>Contributo aeroporto [µg/m³]</b>	1,22	1,28	0,55	1,00	0,42	0,64	0,52	0,55
<b>% sul limite normativo</b>	<b>0,98%</b>	<b>1,02%</b>	<b>0,44%</b>	<b>0,80%</b>	<b>0,34%</b>	<b>0,51%</b>	<b>0,42%</b>	<b>0,44%</b>

Tabella 9-22 Contributo aeroportuale sul limite normativo SO2 massimi giornalieri scenario intermedio di progetto (2025)

## 9.4 Dati di Input per le simulazioni allo scenario finale di progetto - 2030

### 9.4.1 Il quadro delle sorgenti

Coerentemente a quanto effettuato per gli scenari precedenti, è stato necessario ricreare attraverso il modello EDMS l'esatto scenario che caratterizza il sito nell'arco del 2030, sia dal punto di vista delle attività svolte (sorgenti inquinanti), sia dal punto di vista dei fenomeni atmosferici specifici, con la finalità di simulare le concentrazioni in atmosfera.

Il quadro delle sorgenti prese in considerazione rimane lo stesso rispetto a quanto effettuato per le altre simulazioni, ovvero:

- A. Traffico aeromobili relativo all'anno 2030 e relativi APU;
- B. Mezzi tecnici di supporto (GSE);
- C. Traffico veicolare indotto dall'aeroporto;
- D. Parcheggi a servizio dell'area aeroportuale.

## 9.4.2 Traffico aeromobili ed APU

### 9.4.2.1 Composizione ed entità della flotta

Nel modello di EDMS sono state implementate le tipologie di aeromobili ed i relativi movimenti stimati per il 2030, pari complessivamente a 24.451.

In Tabella 9-23 è riportata la suddivisione per tipologia di aeromobile in relazione al database disponibile all'interno del modello ed i movimenti corrispondenti, espressi in LTO.

Tipologie	Aeromobili	LTO
Mail&parcel e e-commerce	B737-400	1222
	A320-200	1222
Courier	B737-800	481
	A330-200F	1443
General cargo	B747-400	82
	B747-800	191
	A330-200F	137
	B777F	137
General cargo - long haul	B747-400	42
	B747-800	88
	A330-200F	390
Pax	B737-800	1050
	A320-200	1050
Avgen	Piper PA-28A	1967
	Cessna C150	1090
	Cessna C525	332
	Piper PA-28T	213
	Cessna C560	213
	Bombardier Global Express	199
	Embraer Phenom 300	186
	Pilatus PC-12	173
	Cessna Citation CJ2	160
	Embraer Legacy 600	160

Tabella 9-23 Input del modello EDMS traffico aeromobili

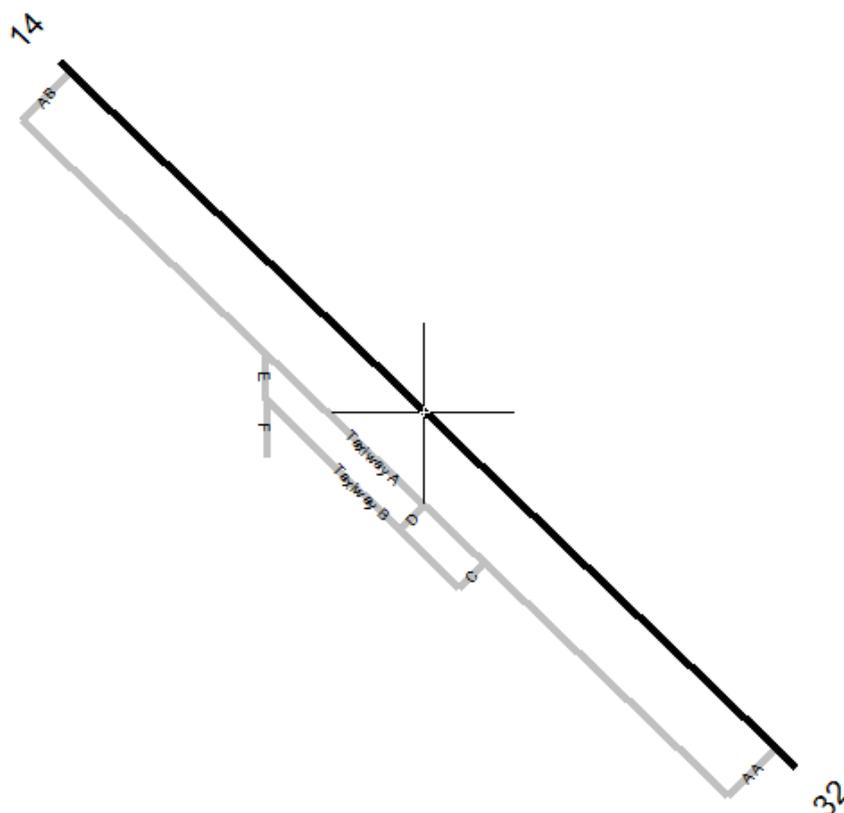


Figura 9-23 Configurazione della pista e delle taxiways

I percorsi schematizzati delle percorrenze dai gates alla pista e viceversa, le caratteristiche degli aeromobili, l'utilizzo della pista, le taxiways percorse, i gates di sosta e la tipologia delle macchine utilizzate dopo l'atterraggio per le attività di supporto all'aeromobile sono gli stessi definiti per lo scenario intermedio.

#### 9.4.2.2 Aircraft Power Unit

Per quanto riguarda le sorgenti ausiliare, Aircraft Power Unit (APU), che sono correlate alle operazioni di decollo e atterraggio degli aeromobili qualora necessario, è stato associato un determinato modello di APU, con un tempo di funzionamento medio posto costante per la fase di atterraggio e di decollo pari a 13 minuti.

Le configurazioni adottate sono quelle standard, proposte dal modello EDMS stesso e riportate nel Par. 9.2.2.2.

### 9.4.3 Mezzi tecnici di supporto (GSE)

Al fine di poter correttamente simulare lo stato dell'aeroporto al 2030, è stato schematizzato il nuovo piazzale aeromobili previsto dal PSA, equivalente a quello simulato per lo scenario intermedio, per

poter successivamente definire le diverse tipologie di macchine operatrici che supportano le attività di manutenzione e riorganizzazione dell'aeromobile (cfr. Figura 9-24).

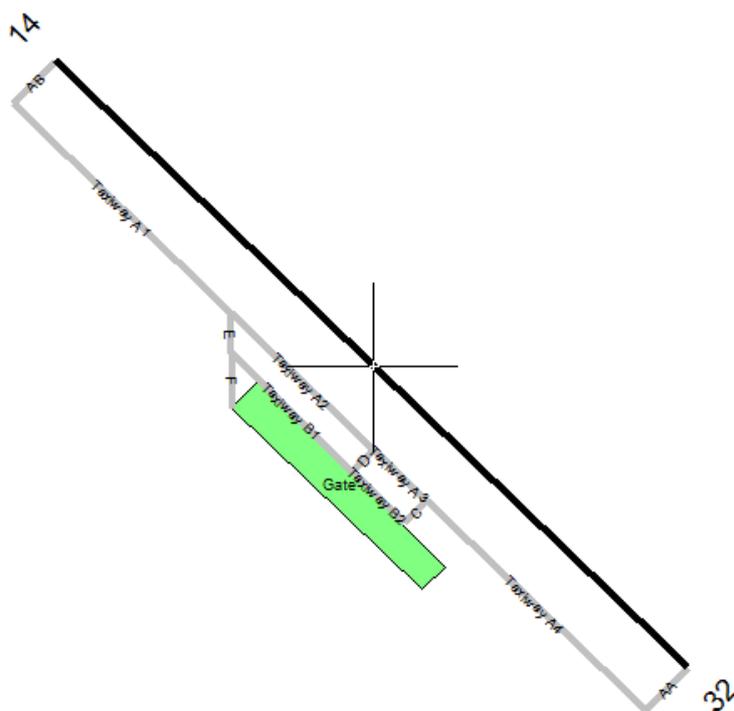


Figura 9-24 Schematizzazione del gate implementato per il 2030

Sono stati quindi definiti, per ogni tipologia di aeromobile, i GSE associati, cequivalenti a quelli individuati negli altri due scenari (attuale e intermedio). Nello specifico i mezzi di supporto GSE sono stati distinti in funzione della tipologia di aeromobile, ovvero per aeromobili di aviazione generale, aeromobili cargo ed aeromobili passeggeri. Per i dettagli si rimanda al Par. 9.2.3.

#### 9.4.4 Sorgenti stradali

##### 9.4.4.1 Finalità e metodologia

Al fine di considerare il contributo inquinante derivante dalla sorgente traffico veicolare allo scenario di progetto 2030, lo studio è stato condotto con riferimento al traffico veicolare indotto dall'aeroporto.

Al fine di stimare quanto più fedelmente possibile le emissioni e le concentrazioni correlate al traffico veicolare si è preso a riferimento il modello COPERT 5 sviluppato dall'EMISIA. Attraverso tale metodologia e la conoscenza del parco veicolare circolante preso a riferimento per lo studio in esame è stato possibile determinare i fattori di emissione da implementare all'interno di EDMS al fine di poter effettuare la stima diffusionale delle emissioni.

#### 9.4.4.2 *Composizione del parco veicolare circolante*

Elemento fondamentale nella definizione dei fattori di emissione risulta essere la stima della tipologia, ovvero della composizione in termini di caratteristiche meccaniche e normativa di riferimento, del parco veicolare circolante.

A tale scopo, si è fatto riferimento ai dati ufficiali forniti dall'Automobile Club d'Italia, nello specifico si è fatto riferimento al documento "Autoritratto 2017" il quale risulta essere la rappresentazione del parco veicolare italiano, aggiornato all'anno 2017.

In questo caso l'ambito a cui fare riferimento è funzione dell'importanza dell'infrastruttura considerata, ovvero della capacità e della provenienza delle sorgenti che l'infrastruttura stessa "genera e attrae".

Al fine di assumere un dato sufficientemente significativo e allo stesso tempo cautelativo, si è scelto di fare riferimento alla suddivisione Regionale del parco veicolare, in quanto più rappresentativo del parco veicolare realmente circolante sulle infrastrutture in esame.

Il parco veicolare futuro, relativo all'anno di riferimento 2030, è stato considerato equivalente al parco veicolare descritto nello scenario 2025, in cui tutti i veicoli Euro 0 ed Euro 1 sono stati spostati sugli Euro 6 considerando la scomparsa dei veicoli più datati nel corso degli anni.

Le tipologie veicolari prese in considerazione nello studio sono le stesse viste per l'analisi degli altri scenari.

#### 9.4.4.3 *Archi e volumi di traffico considerati*

La fase successiva comprende la definizione della rete stradale che verrà considerata nel software di simulazione EDMS e i volumi di traffico su ciascun arco della rete.

Stante l'analisi dell'accessibilità allo stato di progetto, si è scelto di simulare la viabilità di accesso, caratterizzata dal nuovo tracciato della SP37 in prossimità dell'aeroporto.

Come volume di traffico è stato considerato esclusivamente il traffico indotto dall'aeroporto, sia in termini di traffico leggero che di traffico pesante, al fine di valutare le concentrazioni di inquinanti in atmosfera generate dalla sorgente di traffico veicolare legata alle attività aeroportuali.

Per il calcolo dei movimenti annui generati dall'aeroporto sono state assunte le stesse ipotesi definite per lo scenario al 2025 relative ad ogni componente di traffico: traffico passeggeri, traffico addetti e traffico cargo.

La rete stradale implementata all'interno del software di simulazione può essere osservata in Figura 9-25, in considerazione della modifica del tracciato della SP37.

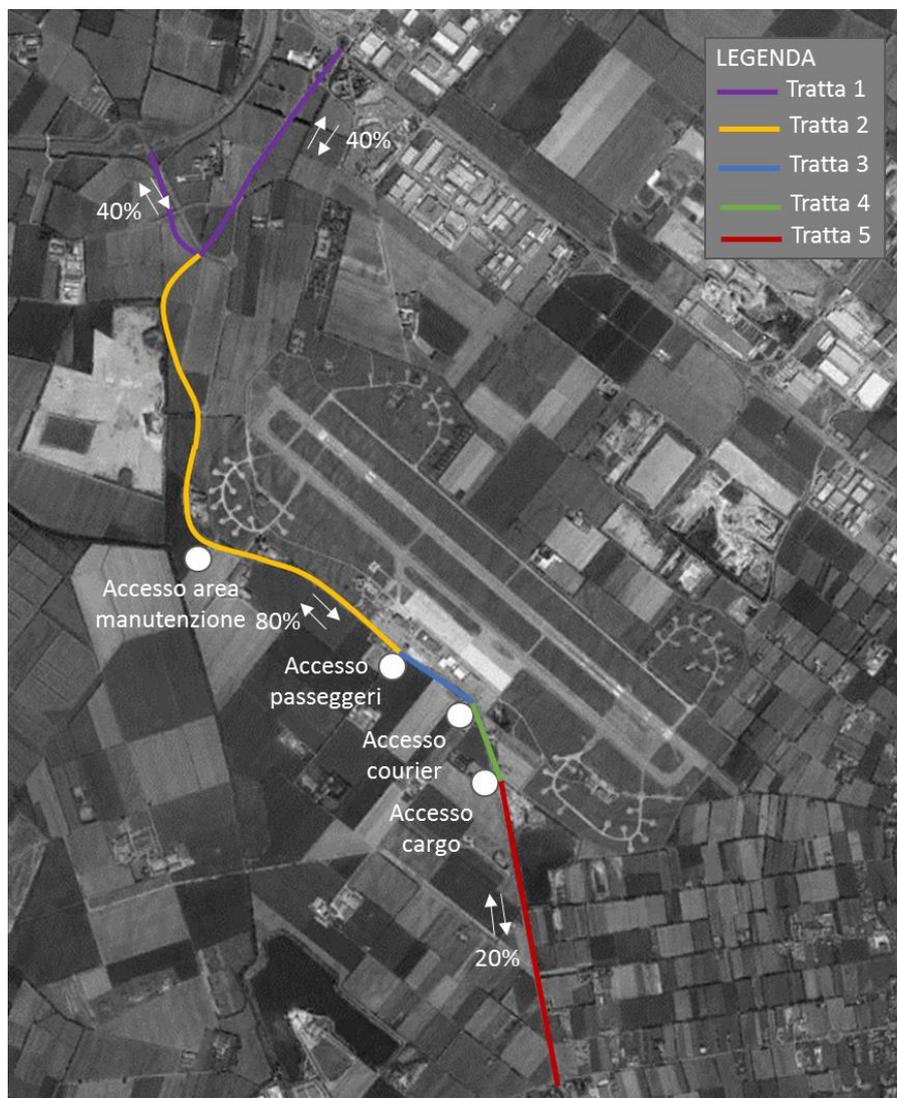


Figura 9-25 Rete stradale considerata per il traffico indotto dall'aeroporto

Il traffico veicolare annuo sulle diverse tratte rappresentate è riportato in Tabella 9-24.

Tratte	Traffico annuo
Tratta 1	317.915
Tratta 2	635.830
Tratta 3	254.405
Tratta 4	206.590
Tratta 5	159.140

Tabella 9-24 Traffico annuo al 2030

A valle della definizione della rete e della stima dei traffici veicolari è necessario ipotizzare una velocità media percorsa dai veicoli, posta pari a 70 km/h, necessaria per il calcolo dei fattori di emissione attraverso il software COPERT 5, descritto precedentemente.

Le emissioni totali sono calcolate come somma delle singole componenti, in funzione dei dati di circolazione desunti dalle differenti condizioni di circolazione, a cui corrispondono diversi fattori di emissione.

Parte centrale del metodo di stima delle emissioni e delle concentrazioni è la definizione dei fattori di emissione. La metodologia all'interno del modello Copert lega i fattori di emissione alla velocità media tenuta dai veicoli e alla composizione del parco veicolare.

Con la finalità di ottenere infine un unico fattore di emissione è necessario conoscere la percentuale di traffico leggero e pesante presente sulle diverse tratte in esame.

Tratte	% autovetture	% mezzi pesanti	% autobus
SP 37	90.3%	9.4%	0.3%

Tabella 9-25 Tipologia veicolare sulle viabilità in esame (2030)

I fattori di emissione ottenuti da Copert sono stati quindi pesati in relazione alle percentuali del parco veicolare ed ai flussi circolanti su ciascun ramo della rete infrastrutturale, considerando le percentuali di traffico pesante su ogni tratta.

Tratte	Nox (g/Km)	CO (g/Km)	PM (g/Km)	VOC (g/Km)	PM2.5 (g/Km)
SP37	1.225	0.480	0.038	0.058	0.023

Tabella 9-26 Fattori di emissione (2030)

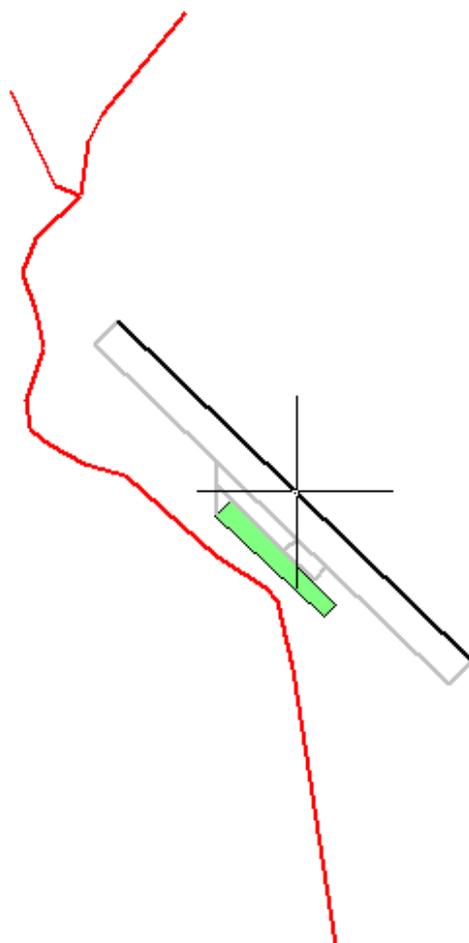


Figura 9-26 Rete Stradale Simulata in EDMS

#### 9.4.4.4 Parcheggi

Per terminare la schematizzazione dell'aeroporto, con riferimento alle sorgenti stradali, è necessario rappresentare nel modello di simulazione anche il contributo emissivo collegato all'utilizzo dei parcheggi.

Come riportato nel PSA, dall'analisi dei fabbisogni, emerge come i parcheggi attuali risultino essere sufficienti ad accogliere i passeggeri stimati per il 2030.

Oltre ai parcheggi presenti attualmente, tra gli interventi in progetto si prevede per il 2030 di realizzare un ulteriore parcheggio all'interno dell'area cargo destinato agli addetti di tale area. Considerando, quindi, circa 50 addetti si ipotizza che questi utilizzino omogeneamente i due nuovi parcheggi previsti dal PSA interni all'area cargo (P4 e P5).

In definitiva, in Tabella 9-27, si riportano i volumi annui simulati per i parcheggi al 2030, in cui sono stati considerati i parcheggi P1, P2 e P3, presenti attualmente, con un coefficiente di riempimento pari al 90% ed i nuovi parcheggi P4 e P5 dell'area cargo.

Parcheggi	Volume annuo
P1	32.850
P2	80.482
P3	98.550
P4	10.950
P5	10.950

Tabella 9-27 Volume annuo parcheggi simulati in EDMS (2030)

Per la determinazione dei fattori di emissione dei parcheggi è stato utilizzato il software COPERT 5 attraverso l'implementazione del parco veicolare regionale relativo alle autovetture e di una velocità media di circolazione all'interno dei parcheggi, assunta pari a circa 10 km/h.

Parcheggi	Nox (g/Km)	CO (g/Km)	PM10(g/Km)	VOC (g/Km)	PM2.5 (g/Km)
P1 - P2 - P3 - P4 - P5	0.389	0,306	0.011	0.030	0.007

Tabella 9-28 Fattori di emissione (2030)

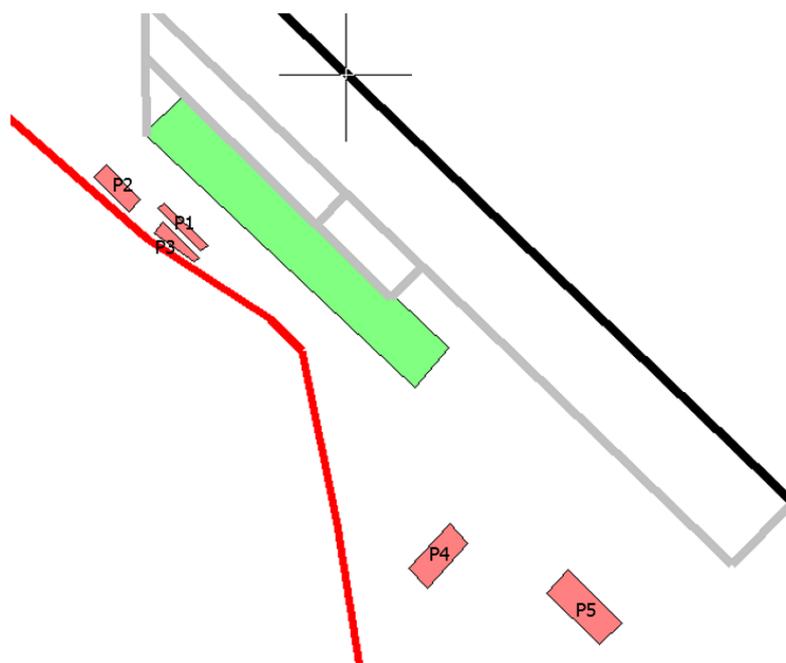


Figura 9-27 Schematizzazione del sistema parcheggi simulato all'interno di EDMS

#### 9.4.5 Profili Operativi

Per molte sorgenti è utile definire la variazione durante l'intero anno di riferimento, al fine di avere una migliore fedeltà nella simulazione della sorgente stessa.

A tale proposito il software EDMS consente di distinguere tre differenti profili operativi: "Quarter-Hourly Operational Profiles", "Daily Operational Profiles", "Monthly Operational Profiles". I profili operativi sono utilizzati per variare l'utilizzo di una fonte di emissione in base al mese dell'anno, al giorno della settimana e al quarto d'ora del giorno<sup>6</sup>.

In termini modellistici in un profilo viene assegnato un valore da 0 a 1, dove 0 indica nessuna attività e 1 fa riferimento all'attività di picco.

La formulazione generale dei profili di funzionamento è la seguente:

$$S_i = (S)(QF_i)(DF_i)(MF_i)$$

Dove:

- $S_i$  è quanto emette la sorgente al quarto d'ora  $i$ ;
- $S$  è l'emissione totale della sorgente nel quarto d'ora di punta;
- $QF_i$  è il fattore per il quarto d'ora del giorno (da 00:00-00:14 alle 23:45-23:59) in cui il quarto d'ora  $i$  si verifica;
- $DF_i$  è il fattore per il giorno della settimana (da Lunedì a Domenica) in cui ricade il quarto d'ora  $i$ ;
- $MF_i$  è il fattore per il mese dell'anno (da Gennaio a Dicembre) in cui ricade il quarto d'ora  $i$ .

Sono quindi stati definiti i profili operativi orari, giornalieri e mensili per lo scenario 2030, corrispondenti ai profili definiti per lo scenario 2025, al par. 9.2.5.

## 9.4.6 I ricettori

### 9.4.6.1 La maglia di calcolo

Al fine di poter determinare le curve di isoconcentrazione, elaborate attraverso una regressione di tipo Kriging<sup>7</sup> con il software Surfer, è stato necessario definire all'interno del modello EDMS una maglia di ricettori virtuali.

La maglia considerata per le analisi al 2030 è stata realizzata analoga a quella considerata per le altre simulazioni.

<sup>6</sup> Emission and Dispersion Modeling System User's Manual

<sup>7</sup> La regressione di Kriging è un metodo di regressione usato nell'ambito dell'analisi spaziale il quale permette di interpolare le grandezze nello spazio, attraverso la minimizzazione della varianza interna.

#### 9.4.6.2 I ricettori di riferimento

Allo stesso modo, per facilità di analisi e per effettuare dei confronti tra le simulazioni ante e post operam, anche i punti ricettori scelti per tale scenario sono corrispondenti a quelli definiti per lo scenario attuale e lo scenario intermedio.

### 9.5 I risultati allo scenario finale di progetto (2030)

#### 9.5.1 Il contributo delle sorgenti

Come effettuato per lo scenario attuale e quello intermedio, anche nel caso specifico relativo allo scenario finale di progetto al 2030, il presente paragrafo riporta la valutazione, in termini percentuali, della responsabilità di ogni sorgente in prossimità dei punti ricettori scelti.

Per le stesse ragioni precedentemente espresse, si è scelto di fare riferimento all'inquinante NO<sub>x</sub>, potendo generalizzare i risultati ottenuti a tutti gli altri inquinanti.

Le sorgenti inquinanti analizzate sono:

- i velivoli (AIRCRAFT);
- i piazzali dell'aeroporto (GATES);
- i parcheggi (PARKING);
- la viabilità stradale (ROADWAYS);
- le taxiways percorse (TAXIQ).

In valore assoluto sono stati ottenuti i seguenti livelli di concentrazione di NO<sub>x</sub> per ogni sorgente (cfr. Figura 9-28).

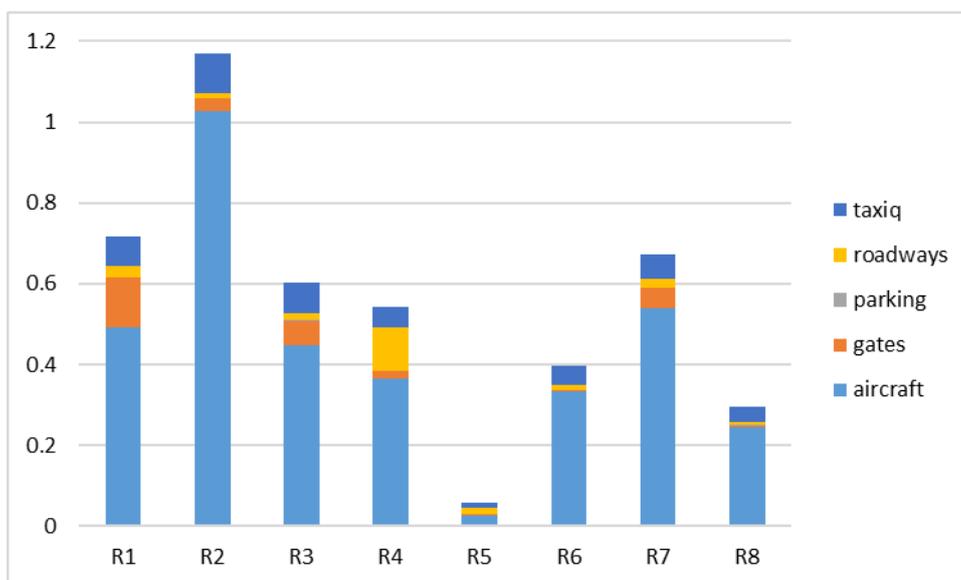


Figura 9-28 Valore assoluto di concentrazione di NO<sub>x</sub> per ogni sorgente (2030)

Di seguito sono esposti in valore percentuale, per ogni ricettore, le distribuzioni dell'inquinante rispetto ad ogni sorgente.

Per i ricettori R1, R2 ed R3 le quote percentuali maggiori, come si può osservare dalle figure sottostanti, sono rappresentate dalla componente aeronautica, in particolar modo dagli aeromobili, ed in parte dalla sorgente gates e taxi.

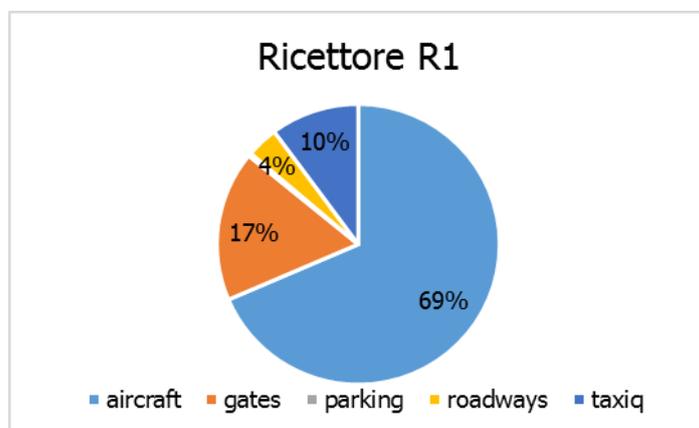


Figura 9-29 Percentuali distribuzione inquinanti sulle sorgenti, ricettore R1 (2030)

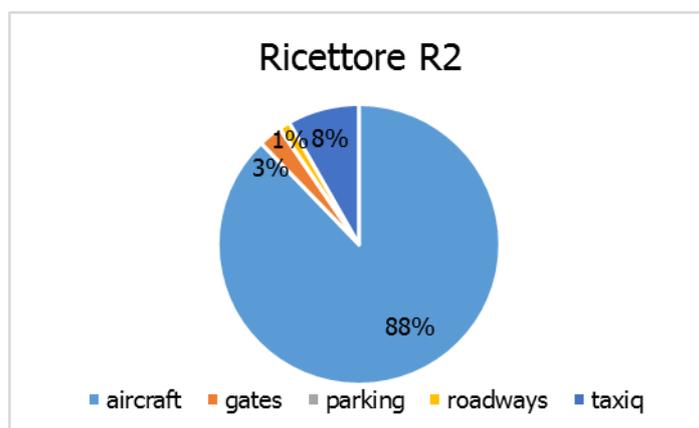


Figura 9-30 Percentuali distribuzione inquinanti sulle sorgenti, ricettore R2 (2030)

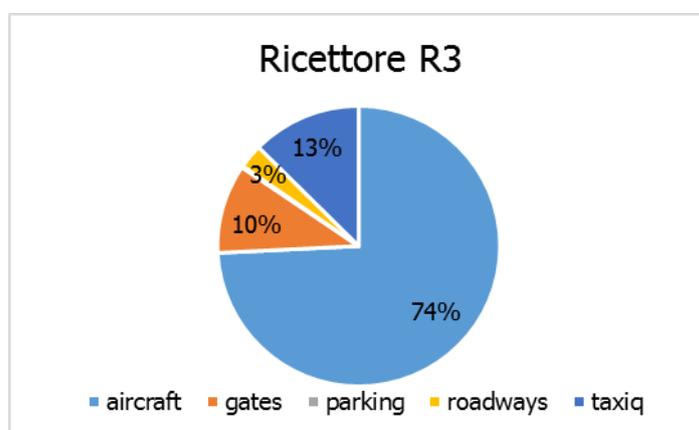


Figura 9-31 Percentuali distribuzione inquinanti sulle sorgenti, ricettore R3 (2030)

Per il ricettore R4, oltre al maggior contributo relativo agli aircraft pari al 67%, si evidenzia come la componente stradale raggiunga una percentuale pari al 20%. Ciò può essere spiegato dalla vicinanza di tale ricettore alla rete stradale simulata, di accessibilità all'aeroporto.

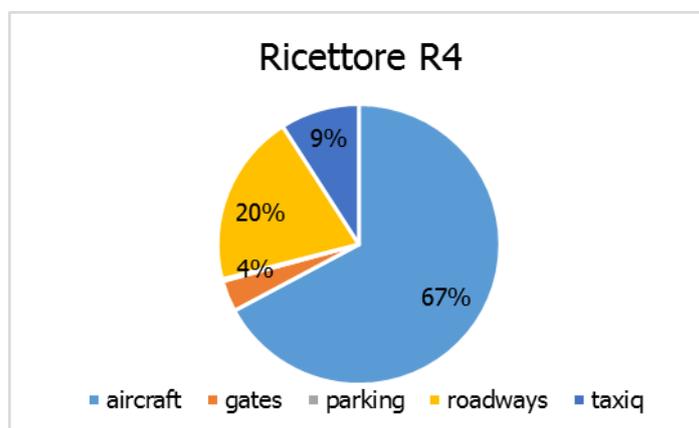


Figura 9-32 Percentuali distribuzione inquinanti sulle sorgenti, ricettore R4 (2030)

Per il ricettore R5, allo stesso modo, emerge come le componenti più significative siano rappresentate in primo luogo dagli aeromobili ed in secondo luogo dalla sorgente stradale rappresentativa del 30%.

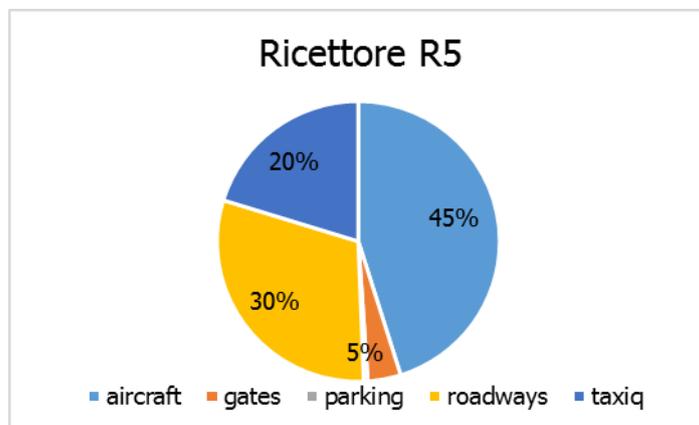


Figura 9-33 Percentuali distribuzione inquinanti sulle sorgenti, ricettore R5 (2030)

Relativamente ai ricettori R6, R7 ed R8, lontani dalla rete di accessibilità aeroportuale, il contributo maggiore all'incremento di concentrazioni di NOx è caratterizzato dagli aircraft che in termini percentuali rappresentano rispettivamente l'84%, l'80% e l'83%.

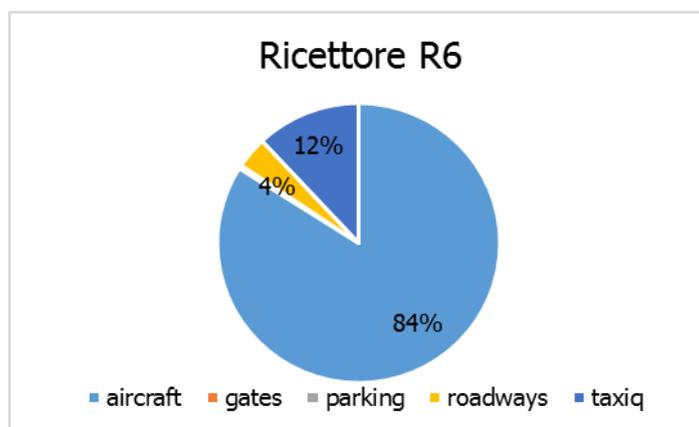


Figura 9-34 Percentuali distribuzione inquinanti sulle sorgenti, ricettore R6 (2030)

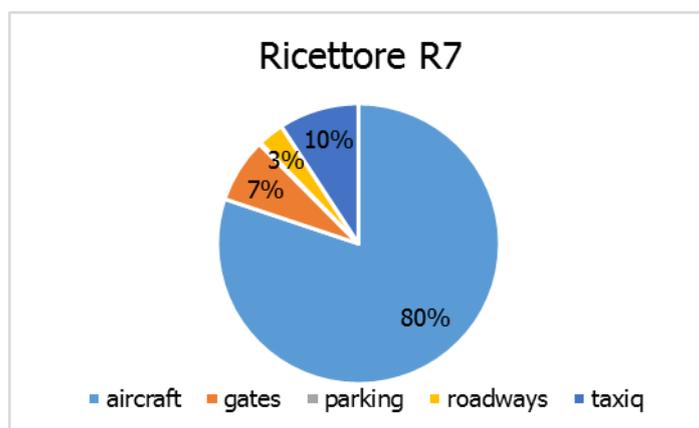


Figura 9-35 Percentuali distribuzione inquinanti sulle sorgenti, ricettore R7

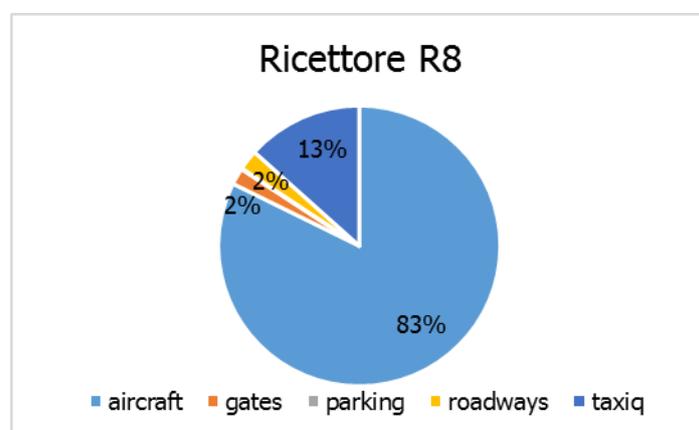


Figura 9-36 Percentuali distribuzione inquinanti sulle sorgenti, ricettore R8

### 9.5.2 Analisi delle concentrazioni sulla maglia di calcolo

Dalla Tavola "P4\_T02: Carta delle isoconcentrazioni – Scenario finale di progetto 2030", è possibile osservare per l'intera maglia di calcolo i seguenti valori di concentrazione:

- Media annua - Biossido di Azoto NO<sub>2</sub>;
- Media annua - Particolato PM<sub>10</sub>;
- Media annua - Particolato PM<sub>2.5</sub>;
- Massimi valori annui della media delle 24h – SO<sub>2</sub>.

Dalla tavola si osserva come per tutti e quattro gli inquinanti, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, SO<sub>2</sub> ed NO<sub>2</sub>, il contributo fornito dall'infrastruttura aeroportuale sia molto contenuto, in quanto i valori di concentrazione risultano essere alquanto bassi e nettamente al di sotto dei limiti definiti in normativa.

### 9.5.3 Analisi dei ricettori per la salute umana

Nel presente paragrafo si riportano i risultati delle concentrazioni degli inquinanti NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, SO<sub>2</sub> generati dalle sorgenti aeroportuali più critiche in prossimità punti ricettori scelti per la salute umana.

La totalità degli inquinanti considerati, quali gli ossidi di azoto, gli ossidi di zolfo ed il materiale particolato, sono stati relazionati a diversi intervalli di mediazione temporale in virtù dei diversi limiti imposti dalla normativa vigente. Nello specifico si considera la media oraria e annua degli NO<sub>2</sub>, la media annua e giornaliera del PM<sub>10</sub> la media annua del PM<sub>2.5</sub> e la media oraria e giornaliera per gli SO<sub>2</sub>.

I ricettori che hanno registrato valori più elevati sono quelli più prossimi al sedime aeroportuale e alla viabilità stradale. I valori più bassi, invece, si registrano per il ricettore R5 collocato a grandi distanze dall'area aeroportuale.

Dall'analisi sui biossidi di azoto emerge come non si registi alcun superamento del limite orario da normativa.

In generale per tutti i ricettori il 99° percentile assume valori sempre inferiori a 6 µg/m<sup>3</sup> corrispondente al 3% del valore limite normativo (200 µg/m<sup>3</sup>).

Dai risultati relativi alle medie annue è possibile notare come il valore più elevato sia in prossimità dei ricettori R2 ed R7 con un valore medio annuo notevolmente basso, circa pari a 0,17 µg/m<sup>3</sup>, valore pari a circa lo 0,4% del limite normativo (40 µg/m<sup>3</sup>).

Quanto esposto per il biossido di azoto è riportato in Tabella 9-29 e in Figura 9-37.

Biossido di Azoto NO <sub>2</sub>								
Ricettore	Medie orarie						Max [µg/m <sup>3</sup> ]	Media annua [µg/m <sup>3</sup> ]
	Min [µg/m <sup>3</sup> ]	Percentili [µg/m <sup>3</sup> ]						
		50°	85°	90°	95°	99°		
R1	≈0	0,00	0,00	0,01	0,08	2,97	21,08	0,09
R2	≈0	0,00	0,00	0,01	0,25	5,19	19,20	0,17
R3	≈0	0,00	0,00	0,01	0,21	3,65	15,49	0,13
R4	≈0	0,00	0,02	0,15	0,69	3,26	14,77	0,14
R5	≈0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	9,19	0,02
R6	≈0	0,00	0,01	0,06	0,77	3,37	8,29	0,14
R7	≈0	0,00	0,01	0,05	0,89	3,87	9,58	0,17
R8	≈0	0,00	0,00	0,00	0,05	2,77	12,54	0,08

Tabella 9-29 Percentili e valori massimi e minimo orari NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>] (2030)

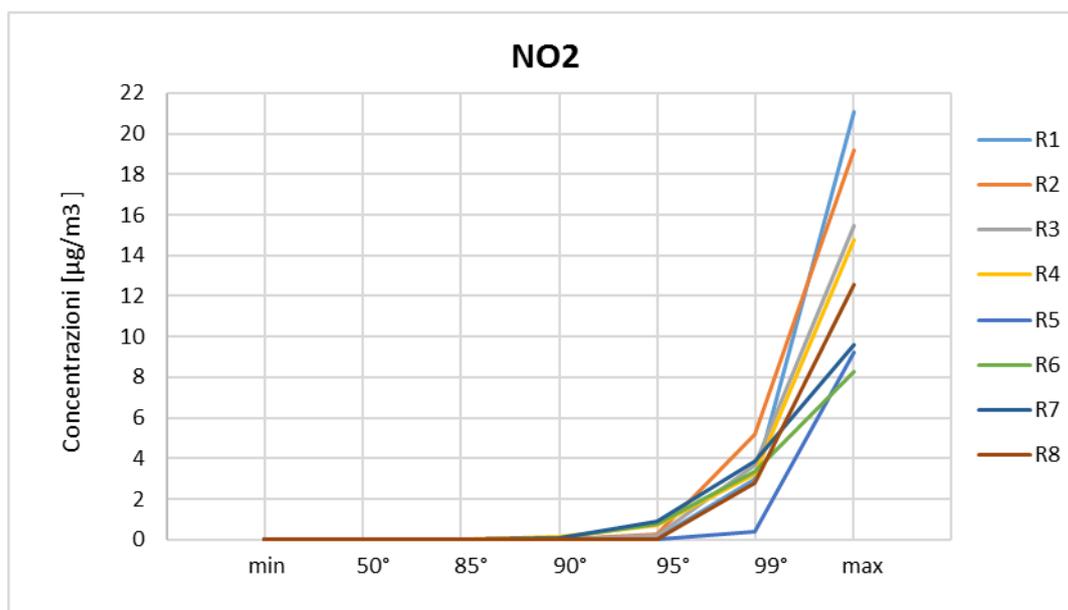


Figura 9-37 Percentili e valori massimi e minimi orari NO<sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] (2030)

L'incremento in termini di NO<sub>2</sub> prodotto dalle sorgenti aeroportuali rispetto al fondo registrato dalla centralina di riferimento non supera lo 0,7% (cfr. Tabella 9-30).

NO <sub>2</sub> – Scenario di progetto 2030								
Ricettori	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
<b>Limite normativo [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b>	40	40	40	40	40	40	40	40
<b>Concentrazione qualità aria centralina ARPA al netto del contributo aeroportuale attuale [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b>	26,164	26,155	26,167	26,169	26,194	26,160	26,136	26,181
<b>Contributo aeroporto 2030 [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b>	0,09	0,17	0,13	0,14	0,02	0,14	0,17	0,08
<b>% Incremento NO<sub>2</sub></b>	<b>0,34%</b>	<b>0,65%</b>	<b>0,50%</b>	<b>0,53%</b>	<b>0,08%</b>	<b>0,54%</b>	<b>0,65%</b>	<b>0,31%</b>

Tabella 9-30 Risultati delle simulazioni allo scenario finale di progetto (2030) e incremento percentuale di NO<sub>2</sub> sul valore di fondo della centralina

Per il particolato PM<sub>10</sub> possono farsi analoghe considerazioni e si può notare come i valori assoluti confrontati con i limiti normativi risultano anch'essi notevolmente contenuti.

In termini assoluti il valore più elevato di media giornaliera si registra in prossimità del ricettore R1, mantenendosi comunque ampiamente al di sotto del limite normativo, arrivando fino a valori massimi di circa  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , corrispondente al 2% del limite normativo ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Dal punto di vista delle medie annue, tali valori risultano ancora più contenuti ed il ricettore con il valore più elevato, sempre R1, fa registrare un livello di concentrazione circa pari a  $0,018 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (0,045% del limite normativo pari a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Quanto esposto per il particolato è riportato Tabella 9-31 e in Figura 9-38.

Particolato PM <sub>10</sub>								
Ricettore	Medie giornaliere							Media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
	Min [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Percentili [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]					Max [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	
		50°	85°	90°	95°	99°		
R1	≈0	0,00	0,02	0,04	0,10	0,34	0,97	0,018
R2	≈0	0,00	0,02	0,03	0,06	0,12	0,19	0,012
R3	≈0	0,00	0,02	0,03	0,06	0,22	0,37	0,011
R4	≈0	0,00	0,02	0,02	0,04	0,09	0,40	0,010
R5	≈0	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,10	0,001
R6	≈0	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,05	0,004
R7	≈0	0,00	0,02	0,03	0,05	0,10	0,24	0,011
R8	≈0	0,00	0,01	0,01	0,02	0,05	0,07	0,003

Tabella 9-31 Percentili e valori massimi e minimi giornalieri PM<sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] (2030)

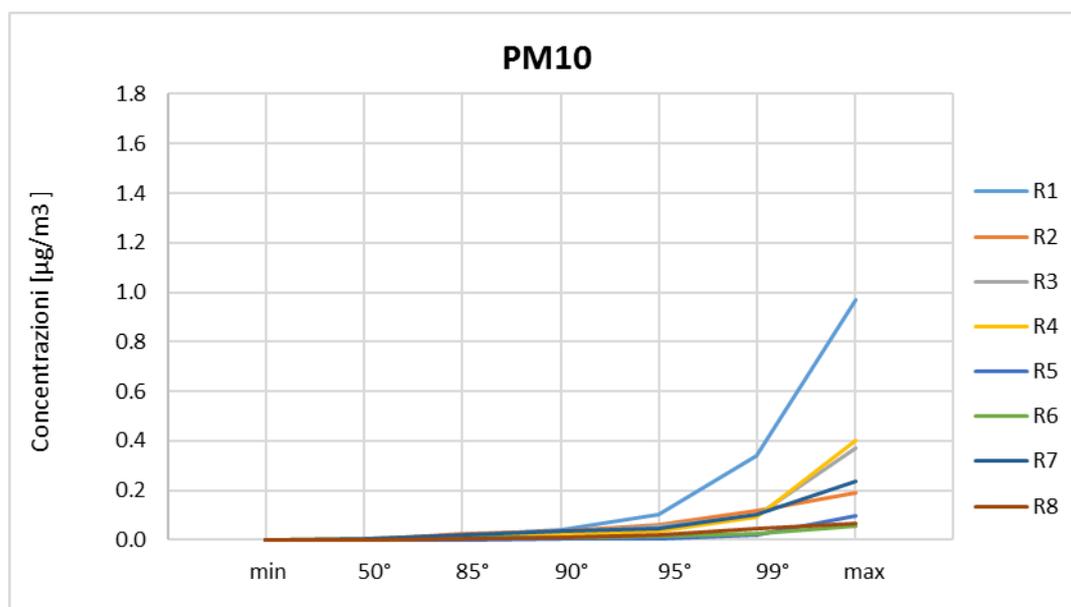


Figura 9-38 Percentili e valori massimi e minimi giornalieri PM<sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] (2030)

In analogia a quanto visto per la media annua degli NO<sub>2</sub>, per il PM<sub>10</sub> l'incremento percentuale rispetto al fondo registrato dalla centralina risulta essere ancora meno significativo per tutti e otto i ricettori, con il valore massimo registrato in prossimità di R1, pari a circa lo 0,04% (cfr. Tabella 9-32).

<b>PM10 – Scenario di progetto 2030</b>								
<b>Ricettori</b>	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
<b>Limite normativo [µg/m<sup>3</sup>]</b>	40	40	40	40	40	40	40	40
<b>Concentrazione qualità aria centralina ARPA al netto del contributo aeroportuale attuale [µg/m<sup>3</sup>]</b>	42,2847	42,2957	42,2948	42,2971	42,2996	42,2985	42,2897	42,2986
<b>Contributo aeroporto 2030 [µg/m<sup>3</sup>]</b>	0,018	0,012	0,011	0,010	0,001	0,004	0,011	0,003
<b>% Incremento PM10</b>	<b>0,043%</b>	<b>0,028%</b>	<b>0,026%</b>	<b>0,024%</b>	<b>0,002%</b>	<b>0,009%</b>	<b>0,026%</b>	<b>0,007%</b>

Tabella 9-32 Risultati delle simulazioni allo scenario finale di progetto (2030) e incremento percentuale di PM10 sul valore di fondo della centralina

Il PM<sub>2.5</sub> presenta le stesse distribuzioni del PM<sub>10</sub> in termini spaziali, mentre in termini di valori assoluti presenta dei valori leggermente inferiori e comunque molto distanti dal limite normativo (cfr. Tabella 9-33).

<b>Ricettori</b>	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
<b>Media annua PM<sub>2.5</sub> [µg/m<sup>3</sup>]</b>	0,016	0,010	0,009	0,007	0,001	0,003	0,009	0,002

Tabella 9-33 Valori medi annui di PM<sub>2.5</sub> [µg/m<sup>3</sup>] (2030)

Relativamente al PM<sub>2.5</sub> si può far riferimento alla Tabella 9-34, in cui emerge il contributo significativamente basso delle attività aeroportuali sull'inquinante considerato rispetto al limite da normativa. Il ricettore per il quale si registra il contributo maggiore (R1) non supera lo 0,07% del limite normativo.

PM2.5 - Scenario di progetto 2030								
Ricettori	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
<b>Limite normativo [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b>	25	25	25	25	25	25	25	25
<b>Contributo aeroporto [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b>	0,016	0,010	0,009	0,007	0,001	0,003	0,009	0,002
<b>% sul limite normativo</b>	<b>0,064%</b>	<b>0,040%</b>	<b>0,036%</b>	<b>0,028%</b>	<b>0,004%</b>	<b>0,012%</b>	<b>0,036%</b>	<b>0,008%</b>

Tabella 9-34 Contributo aeroportuale sul limite normativo PM2.5 scenario finale di progetto (2030)

Relativamente al Biossido di Zolfo, in Tabella 9-35, sono riportati i risultati dei livelli di concentrazione massimi orari e massimi giornalieri. I ricettori presso cui si stimano i valori maggiori di SOx sono R1 ed R2. In particolare, in corrispondenza di R1 il massimo orario di SOx risulta pari a  $43,82 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mentre in prossimità di R2 si registra un massimo giornaliero di  $1,91 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Ricettori	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
<b>Max orario SO<sub>2</sub> [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b>	43,82	26,80	19,70	17,97	9,54	7,04	7,76	13,02
<b>Max giornaliero SO<sub>2</sub> [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b>	1,85	1,91	0,85	1,40	0,52	0,65	0,54	0,75

Tabella 9-35 Valori massimi orari e massimi giornalieri di SO<sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] (2030)

L'analisi dei livelli di concentrazione massima oraria dell'SO<sub>2</sub> è riportata in Tabella 9-36. Da tale analisi emerge come nessuno dei ricettori superi il valore limite normativo, che per i valori orari risulta essere pari a  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Il valore massimo registrato risulta infatti distante dal valore limite sopracitato, nello specifico il valore più elevato è circa pari al 12% del limite.

SO2 massimi orari - Scenario di progetto 2030								
Ricettori	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
<b>Limite normativo [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b>	350	350	350	350	350	350	350	350
<b>Contributo aeroporto [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b>	43,82	26,80	19,70	17,97	9,54	7,04	7,76	13,02
<b>% sul limite normativo</b>	<b>12,52%</b>	<b>7,66%</b>	<b>5,63%</b>	<b>5,13%</b>	<b>2,73%</b>	<b>2,01%</b>	<b>2,22%</b>	<b>3,72%</b>

Tabella 9-36 Contributo aeroportuale sul limite normativo SO2 massimi orari scenario finale di progetto (2030)

Sono stati in ultimo considerati i valori massimi giornalieri di SO<sub>2</sub> per ogni ricettore, il cui limite normativo è pari a 125 µg/m<sup>3</sup>. Anche in questo caso, nonostante la mancanza dei dati registrati dalla centralina, si può affermare che il valore ottenuto rappresenti una bassa percentuale del limite normativo che non supera mai il 2% (cfr. Tabella 9-37).

<b>SO2 massimi giornalieri – Scenario di progetto 2030</b>								
<b>Ricettori</b>	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
<b>Limite normativo [µg/m<sup>3</sup>]</b>	125	125	125	125	125	125	125	125
<b>Contributo aeroporto [µg/m<sup>3</sup>]</b>	1,85	1,91	0,85	1,40	0,52	0,65	0,54	0,75
<b>% sul limite normativo</b>	<b>1,48%</b>	<b>1,53%</b>	<b>0,68%</b>	<b>1,12%</b>	<b>0,42%</b>	<b>0,52%</b>	<b>0,43%</b>	<b>0,60%</b>

Tabella 9-37 Contributo aeroportuale sul limite normativo SO2 massimi giornalieri scenario finale di progetto (2030)

Alla luce delle analisi sopra riportate è possibile concludere che l'esercizio aeroportuale previsto per lo scenario al 2030 non determina un incremento significativo dei livelli di qualità dell'aria di fondo attualmente presenti nell'area di studio, nonostante la criticità delle concentrazioni di fondo del PM10, ben note per l'area della Pianura Padana. In merito al PM10, infatti, il massimo incremento percentuale rispetto al valore di fondo, registrato sui ricettori, risulta circa pari allo 0,04%, valore del tutto trascurabile.

Stante il basso incremento di concentrazioni generato dalle attività aeroportuali nello scenario di progetto al 2030, gli impatti degli interventi previsti per l'aeroporto di Brescia Montichiari sulla componente in esame possono ritenersi poco significativi.

## 10 GEOLOGIA ED ACQUE

### 10.1 Inquadramento tematico

La seguente tabella riassume (dal punto di vista della dimensione fisica ed operativa dell'opera), i fattori e i potenziali impatti ad essi connessi che riguardano nel dettaglio la componente ambientale "Geologia ed acque".

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
<i>Geologia e acque</i>		
Incremento delle infrastrutture di volo e dei piazzali	Espansione del sedime	Occupazione suolo
	Aumento acque di dilavamento	Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative delle acque sotterranee
Incremento aree pavimentate	Aumento acque di dilavamento	Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici
		Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative delle acque sotterranee
Incremento manufatti edilizi	Produzione acque reflue	Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici
Sistema di raccolta e trattamento acque meteoriche	Gestione acque di dilavamento	Tutela delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici
		Tutela delle caratteristiche qualitative e quantitative delle acque sotterranee

Tabella 10-1 Matrice di sintesi Azioni-Fattori-Impatti per il parametro ambientale "Geologia ed acque" per l'Opera come "Dimensione fisica" e "Dimensione operativa"

Si specifica che l'ampliamento del sedime aeroportuale previsto comporterà l'occupazione del suolo. La prevista realizzazione di aree pavimentate comporterà inevitabilmente un aumento della quantità delle acque di dilavamento; la presenza di tali acque potrebbe comportare una alterazione delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici ricettori, nonché delle acque sotterranee.

È previsto nel progetto un sistema di gestione delle acque meteoriche che permetterà di raccogliere e gestire le acque prima di immetterle nel suolo per evitare l'infiltrazione di sostanze inquinanti nel terreno e la conseguente alterazione dello stato qualitativo delle acque di falda. È inoltre prevista la realizzazione di manufatti edilizi, con il conseguente aumento delle acque reflue: tali acque potrebbero alterare la qualità dei corpi idrici. Di seguito si riportano le stime relativi ai sopra citati impatti potenziali dell'opera sulla componente "Geologia ed acque".

## 10.2 Occupazione del suolo

Il PSA in oggetto prevede l'espansione del sedime aeroportuale in prossimità delle due testate della pista di volo (in direzione nord ovest e sud est) ed in prossimità della nuova area cargo (cfr. Figura 10-1).

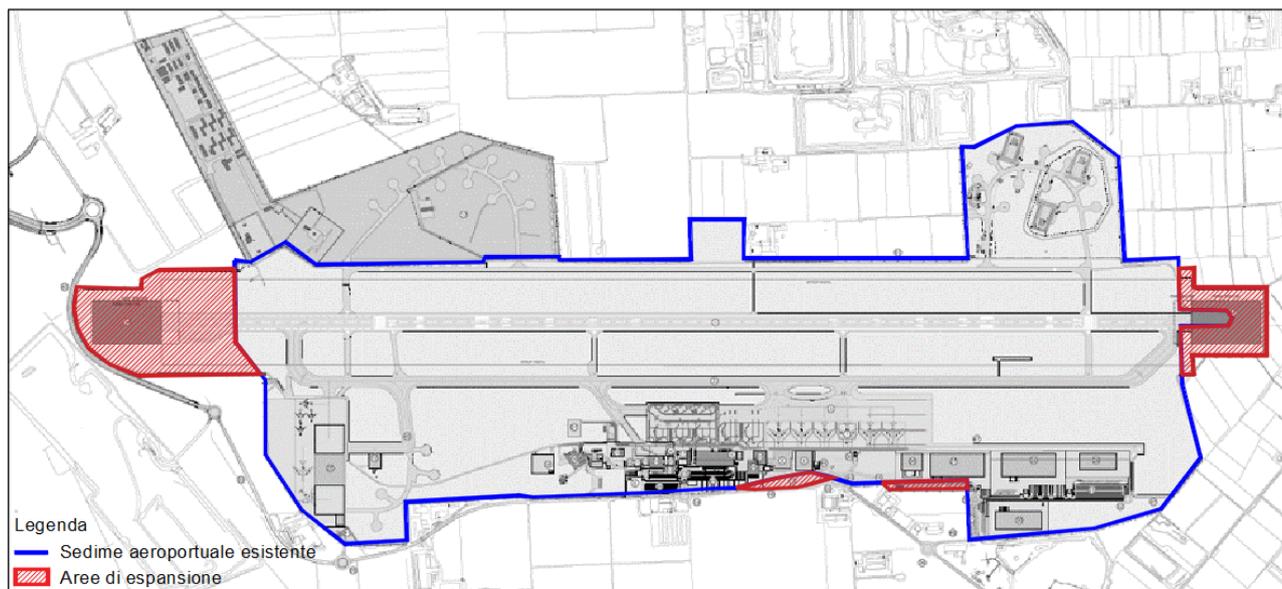


Figura 10-1 Rappresentazione dell'espansione sedime aeroportuale

Di seguito si riporta la tabella relativa all'aumento di superficie afferente all'infrastruttura in seguito alla realizzazione degli interventi previsti dal PSA.

Sedime attuale	Incremento				Sedime futuro
	Testata nord	Testata sud	Area cargo	Totale	
3.019.500 m <sup>2</sup>	180.000 m <sup>2</sup>	70.000 m <sup>2</sup>	17.450 m <sup>2</sup>	267.500 m <sup>2</sup>	3.287.000 m <sup>2</sup>

Tabella 10-2 Confronto superfici sedime attuale e futuro

Dalla tabella precedente si evince che, rispetto alla superficie occupata dal sedime aeroportuale allo stato attuale, nello scenario futuro è previsto un incremento pari a circa l'8%.

Per tale motivo si può ritenere poco significativo l'incremento di occupazione del suolo in seguito alla realizzazione degli interventi previsti dal PSA in esame, anche stante la vocazione delle aree interessate dall'espansione.

## 10.3 Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici e delle acque sotterranee

L'impatto potenzialmente in oggetto generato dall'opera è quello relativo alla modifica delle caratteristiche quantitative e qualitative dei corpi idrici, legato a due tipologie di fattori causali:

- l'aumento delle acque di dilavamento;

- l'aumento di acque reflue.

Per quanto concerne il primo fattore che potenzialmente potrebbe generare l'impatto in esame, si evidenzia che il PSA oggetto del presente studio prevede la realizzazione di nuove pavimentazioni (infrastrutture di volo, piazzali, aree pavimentate) con un conseguente aumento della presenza di acque di dilavamento sulla superficie.

Al fine di gestire la maggior quantità di acque di dilavamento è previsto all'interno del progetto dell'infrastruttura un sistema di drenaggio che consenta la corretta raccolta e il successivo smaltimento delle acque meteoriche.

All'attualità le acque meteoriche raccolte all'interno del sedime aeroportuale vengono gestite diversamente a seconda che esse siano di prima o seconda pioggia.

Si specificano le tre differenti modalità di gestione:

- trattamento con dissabbiatura e disoleazione e scarico in sottosuolo di prima e seconda pioggia tramite pozzetti perdenti (parcheggi e zona land side);
- trattamento con dissabbiatura e disoleazione e dispersione superficiale in cava (piazzali e parte airside relativa all'aerostazione e agli edifici cargo);
- dispersione in superficie senza alcun trattamento (pista e vie di rullaggio).

Nella tabella seguente sono indicate, per ciascuna modalità di gestione delle acque, le aree ad esse afferenti; nella Figura 10-2 sono individuate le suddette aree.

Modalità di gestione	Sotto bacino	Area afferente	Superficie scolante [m <sup>2</sup> ]		
			Impermeabile	Semipermeabile	Permeabile
A	DC	Deposito carburati e piazzola	3326	-	-
	L1	Parcheggio landside frone terminal	15208	5641	750
	L2	Parcheggi landside, centrale e aeroclub	18802	-	839
	L3	Area tecnica, VVFF, hangar e piazzole	12240	-	-
B	C1	Parcheggio auto lato cava	19912	1614	794
	C2	Perimetrale, edifici airside	41101	-	-
	P	Piazzali di sosta aeromobili	56500	-	-
C		Piste e taxiway	-	-	-

Tabella 10-3 Schema generale del sistema di drenaggio attuale

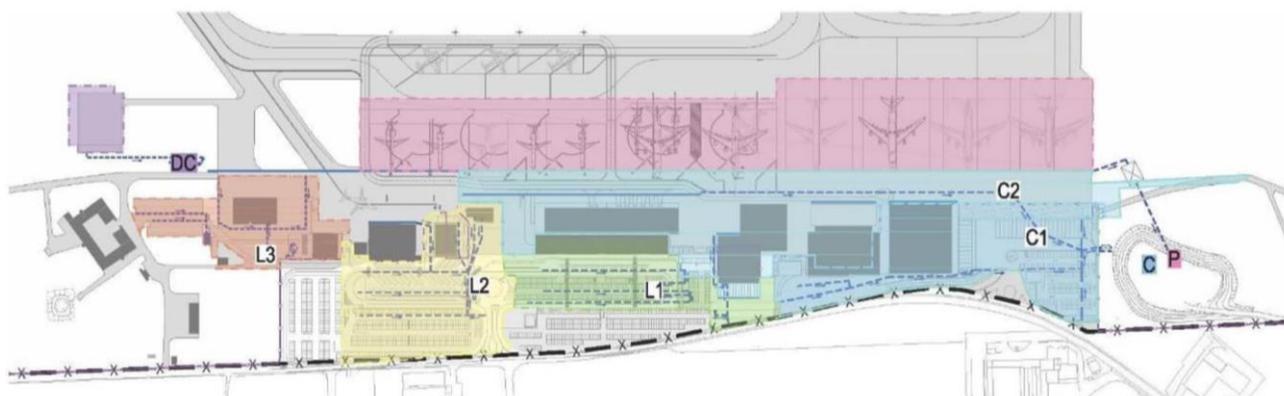


Figura 10-2 Rappresentazione bacini scolanti (Fonte: PSA)

Al fine di una corretta gestione delle acque meteoriche nello scenario di progetto in seguito alla realizzazione degli interventi previsti dal PSA, è stata stimata la portata di pioggia che potrebbe generarsi all'interno dell'area aeroportuale. Per effettuare tale calcolo è stato considerato un tempo di ritorno di 50 anni, assumendo diversi coefficienti di deflusso che tengano conto della permeabilità riportati di seguito:

- coperture, piazzali, piste, superfici impermeabili = 0,90,
- parcheggi con superfici drenanti, aree semipermeabili = 0,50,
- fasce di compensazione, aree verdi = 0,25.

Gli interventi di adeguamento per la gestione delle acque meteoriche riguardano esclusivamente la modalità di gestione A, che consiste in:

1. separazione prima e seconda pioggia;
2. dissabbiatura e disoleazione della prima pioggia;
3. scarico in sottosuolo della prima e seconda pioggia tramite pozzetti perdenti.

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa delle aree afferenti alla futura gestione delle acque meteoriche.

	Area afferente	Superficie scolante [m <sup>2</sup> ]		
		Impermeabile	Semipermeabile	Permeabile
Adeguamento rete esistente	Parcheggio auto lato cava	19912	1614	795
	Perimetrale, edifici airside	41101	-	-
	Piazzali di sosta aeromobili	76734	-	-
Nuova rete	Nuovo parcheggio 1	3750	3000	750
	Nuovo parcheggio 2	8000	6400	1600
	Nuova area cargo	155430	-	17270
	Ampliamento piazzale aeromobili	45000	-	-

Tabella 10-4 Schema generale del sistema di drenaggio futuro

Si evidenzia che, a seconda della superficie scolante, verranno realizzate idonee reti di drenaggio e smaltimento delle acque meteoriche prevedendo di:

- recuperare per fini non potabili le piogge dalle coperture degli edifici in progetto;
- realizzare in corrispondenze delle superfici ove è probabile lo sversamento di sostanze inquinanti, specifici manufatti di separazione delle acque di prima e seconda pioggia per il trattamento della prima pioggia;
- lasciare penetrare nel terreno le acque provenienti dalle nuove piste di volo e di rullaggio tramite la realizzazione di fasce di infiltrazione superficiali.

Nell'immagine seguente è riportato lo schema del sistema di raccolta delle acque meteoriche esistente e di quello futuro.

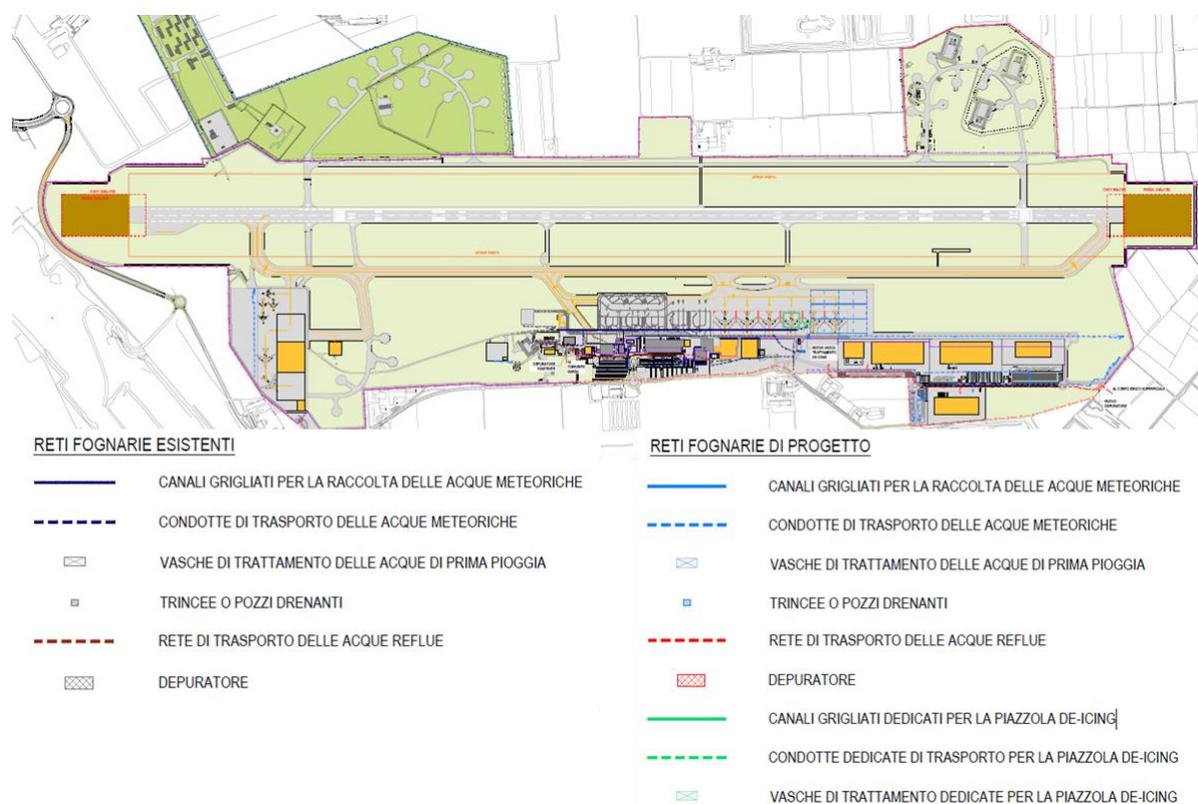


Figura 10-3 Schema della rete fognaria esistente e di progetto

Di seguito si riportano le immagini relative a particolari del sistema di raccolta delle acque dove in blu sono indicate le nuove condotte di trasporto.

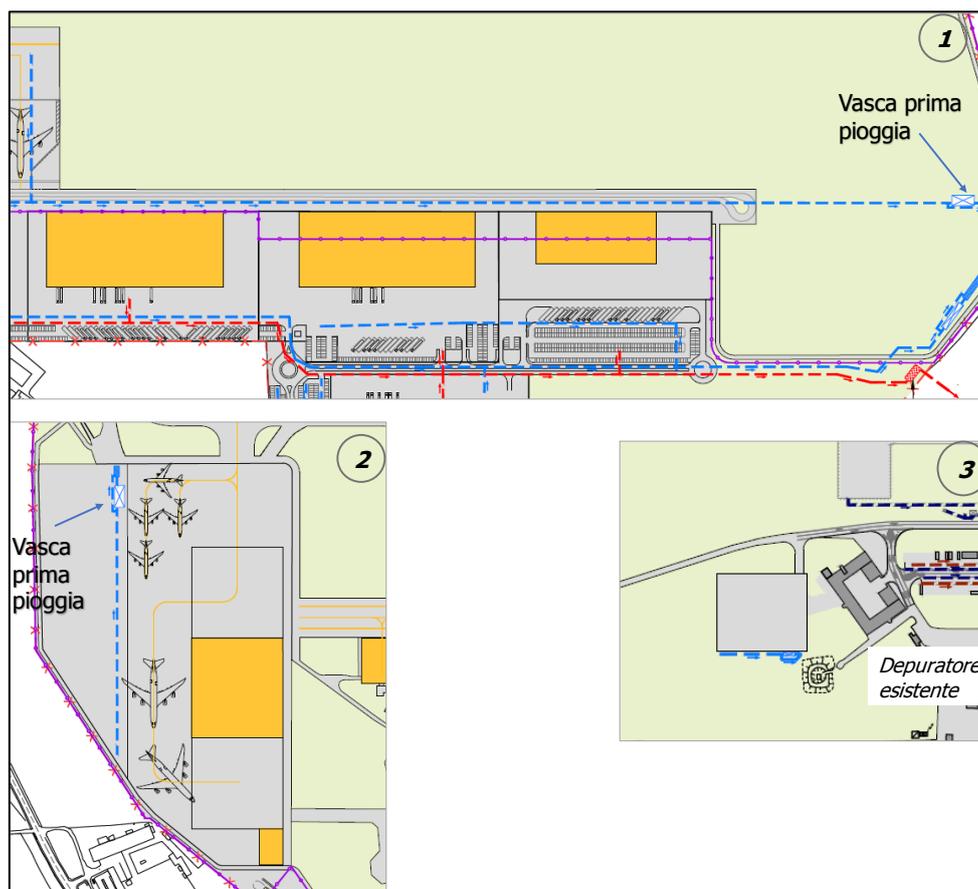


Figura 10-4 Particolari rete raccolta acque meteoriche di progetto (1: Nuova area cargo; 2: Nuova area manutenzioni; 3: Nuova area carburante)

Si evidenzia inoltre che tale modalità di gestione verrà mantenuta anche nello scenario futuro, garantendo da un lato la comunicazione tra acque di superficie e di falda e dall'altro evitando l'infiltrazione nel terreno di potenziali sostanze inquinanti.

Alla luce di quanto detto si può ritenere che il sistema di raccolta e gestione delle acque e di dilavamento previsto nel progetto garantisce la raccolta delle acque e il loro idoneo smaltimento.

Il secondo fattore causale dell'impatto in esame è quello dell'aumento della produzione delle acque reflue, dovuto alla realizzazione di nuovi manufatti edilizi, in particolare l'ampliamento del terminal cargo.

L'attuale modello di gestione delle acque reflue prevede il conferimento di tutti i volumi reflui direttamente nella rete fognaria dinamica, attraverso una rete di condotte afferenti al depuratore privato, situato in prossimità della caserma dei VVF.

Nello specifico la rete fognaria è costituita da collettori in PVC rigido certificato ed è dotata di pozzetti di ispezione e di caditoie; la rete preleva tutte le acque reflue civili interne all'aeroporto scaricando la portata dei collettori principali al depuratore privato interno all'infrastruttura aeroportuale (cfr. Figura 10-5).

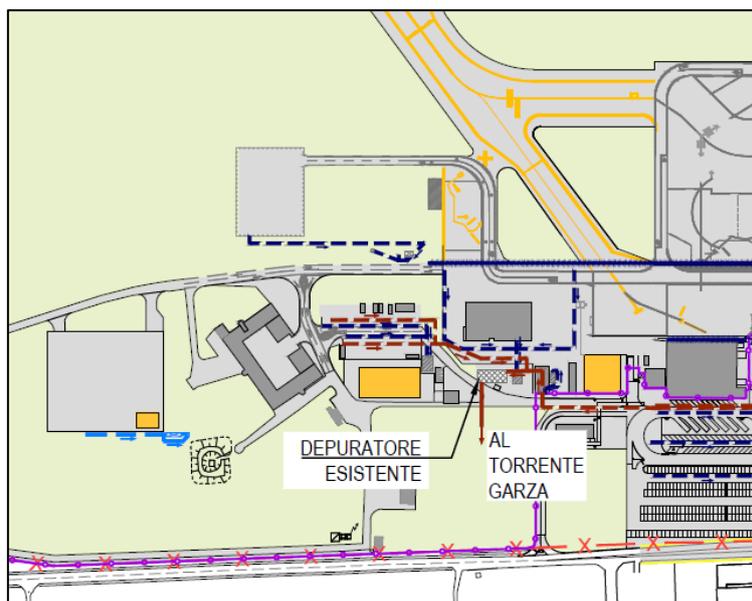


Figura 10-5 Ubicazione depuratore esistente

L'impianto ubicato all'interno dell'infrastruttura aeroportuale è così costituito: impianto di forza motrice comprende il quadro di comando, gli interruttori per il controllo e la gestione automatica e manuale delle seguenti apparecchiature: pompe sollevamento acque reflue civili aeroportuali, valvola motorizzata, griglia, pompe di sollevamento, elettrosoffianti, pompe di riciclo fanghi, pompe dosatrici. Inoltre, è dotato dell'interruttore generale, salvamotori, trasformatori di alimentazione voltmetro, amperometro, pulsanti spia, temporizzatori, ecc.

Una volta terminato il ciclo le acque trattate vengono scaricate nel torrente Garza.

Il depuratore in esame, il cui scarico nel torrente Garza è autorizzato dalla provincia di Brescia, è annualmente sottoposto ad analisi di controllo del rispetto dei limiti previsti dalla normativa per lo scarico delle acque superficiali<sup>8</sup>.

Di seguito si riportano i risultati ottenuti dal campionamento per le annualità 2014 ÷ 2016.

Parametro	UdM	Risultato			Limite
		2014	2015	2016	
pH	Unità pH	7,80	7,90	7,90	5,5-9,5
Temperatura	°C	25,3	19,1		
Colore	dil 1:20	assenza	assenza		
Odore	dil 1:20	assenza	assenza		assenza
Materiali grossolani		assenza	assenza		assenza
Solidi sospesi	mg/L	<1	8	4,0	≤80
Richiesta Biochimica di Ossigeno (BOD5)	mg/L	<5	23	5	≤40
Richiesta Chimica Ossigeno (COD)	mg/L	<20	85	<10	≤160
Alluminio	mg/L	<0,04	<0,04		≤1
Arsenico	mg/L	<0,03	<0,03		≤0,5

<sup>8</sup> Valori limite di emissione delle acque industriali – Tabella 3 dell'Allegato 5 alla Parte Terza del D.Lgs. 152/2006 e smi per lo scarico in acque superficiali.

Parametro	UdM	Risultato			Limite
		2014	2015	2016	
Bario	mg/L	<0,002	0,0179		≤20
Boro	mg/L	<0,005	<0,005		≤2
Cadmio	mg/L	<0,004	<0,004		≤0,02
Cromo	mg/L	<0,01	0,0109		≤2
Cromo esavalente	mg/L	<0,001	<0,001		≤0,2
Ferro	mg/L	0,0548	0,258		≤2
Manganese	mg/L	<0,002	0,0157		≤2
Mercurio	mg/L	<0,0005	<0,0005		≤0,005
Nichel	mg/L	<0,015	<0,015		≤2
Piombo	mg/L	<0,03	<0,03		≤0,2
Rame	mg/L	<0,005	0,00820		≤0,1
Selenio	mg/L	<2	<0,001		≤0,03
Stagno	mg/L	<0,02	<0,02		≤10
Zinco	mg/L	0,0496	0,0414	0,134	≤0,5
Cianuri totali	mg/L	<0,02	<0,02		≤0,5
Cloro attivo libero	mg/L	<0,03	<0,03		≤0,2
Solfuri	mg/L	<0,1	<0,1		≤1
Solfiti	mg/L	<0,1	<0,1		≤1
Solfati	mg/L	42,3	50,3		≤1000
Cloruri	mg/L	28,9	43,8		≤1200
Fluoruri	mg/L	<0,2	<0,2		≤6
Fosforo totale	mg/L	1,80	0,210	0,0310	≤10
Azoto ammoniacale	mg/L	<0,04	<0,04	1,30	≤15
Azoto nitroso	mg/L	<0,001	0,540	0,0110	≤0,6
Azoto nitrico	mg/L	17,2	<0,02	5,89	≤20
Idrocarburi totali	mg/L	<0,01	<0,06	<0,1	≤5
Idrocarburi frazione volatile	mg/L		0,01	<0,05	
Idrocarburi frazione estraibile	mg/L		<0,05	<0,1	
Grassi e olii animali/vegetali	mg/L	<10	<1		≤20
Fenoli	mg/L	<0,1	0,110		≤0,5
Aldeidi	mg/L	<0,05	<0,05		≤1
Solventi organici aromatici	mg/L	<0,02	<0,02		≤0,2
Solventi organici azotati	mg/L	<0,01	<0,01		≤0,1
Tensioattivi Totali	mg/L	0,589	0,440	<0,075	≤2
Tensioattivi anionici	mg/L	0,0539	0,440	<0,025	
Tensioattivi cationici	mg/L	<0,1	-		
Tensioattivi non ionici	mg/L	0,0500	<0,05	<0,05	
Pesticidi fosforati	mg/L	<0,001	<0,001		≤0,1
Pesticidi totali ( no fosfati)	mg/L	<0,001	<0,001		≤0,05
Aldrin	mg/L	<0,001	<0,001		≤0,01
Dialdrin	mg/L	<0,001	<0,001		≤0,01
Endrin	mg/L	<0,001	<0,001		≤0,002
Isodrin	mg/L	<0,001	<0,001		≤0,002
Solventi clorurati	mg/L	<0,05	<0,05		≤1
Saggio tossicità Daphnia	% effetto	10	<3	<3	≤50
Conta Escherichia coli	UFC/100mL	0	36		≤5000

Tabella 10-5 Risultati analisi scarico depuratore esistente

Dall'analisi dei risultati nella tabella precedente si evince come sia rispettati tutti i valori limite imposti dalla normativa.

Per quanto concerne lo scenario futuro, gli edifici di nuova realizzazione previsti nell'area cargo saranno serviti da una rete fognaria che porterà le portate reflue al depuratore di progetto di

proprietà del gestore dell'aeroporto, posto in prossimità dell'area cargo al confine interno del sedime aeroportuale (cfr. Figura 10-6).

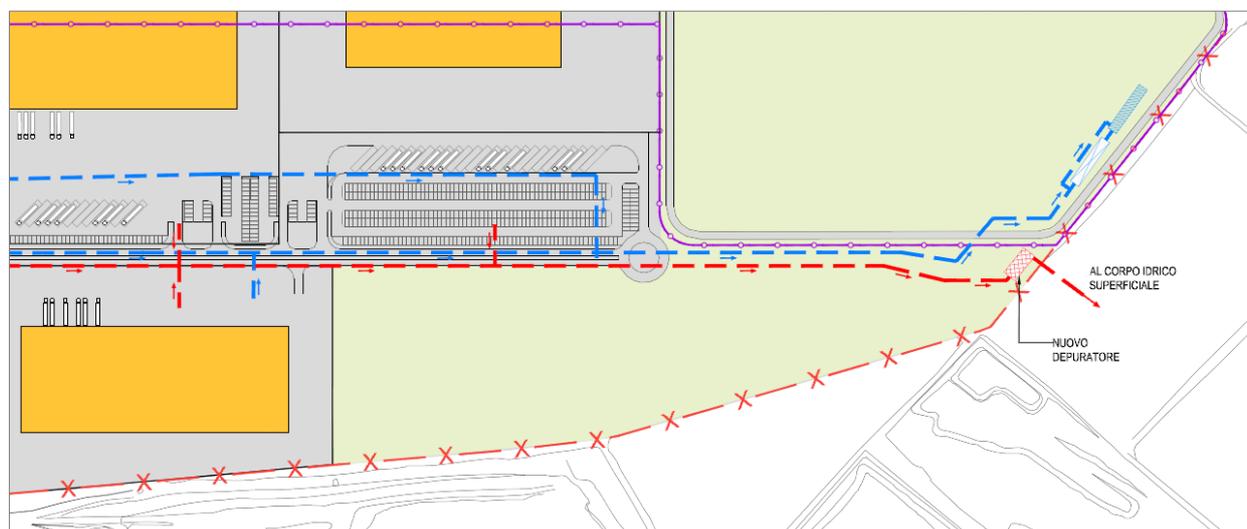


Figura 10-6 Ubicazione nuovo depuratore

Una volta depurate, le portate saranno scaricate nel corpo idrico più vicino compatibilmente alla sua capacità di portata ed al suo regime idrico.

L'impianto di depurazione comprende fasi di trattamento primarie e secondarie tali da restituire un effluente di qualità tale da renderne possibile lo scarico in un corpo idrico superficiale e consente il corretto smaltimento dei materiali di risulta.

Stante la prevista predisposizione del sistema di trattamento delle acque reflue, l'impatto potenzialmente generato dall'aumento della produzione delle acque reflue può essere considerato trascurabile.

In generale, quindi, per i motivi sopra esposti, l'impatto relativo alla modifica dello stato quantitativo delle acque superficiali e sotterranee interessate dal progetto in esame risulta trascurabile, come meglio specificato alla Parte 5 del presente SIA.

## 11 BIODIVERSITÀ

### 11.1 Inquadramento tematico

La seguente tabella riassume le azioni di progetto (dimensione fisica e operativa), i fattori causali ad essa correlati e i potenziali impatti.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
<i>Biodiversità</i>		
Incremento delle infrastrutture di volo e dei piazzali	Occupazione di suolo	Modificazione della connettività ecologica
Incremento delle aree di sicurezza		
Traffico aereo	Collisioni con volatili e altra fauna selvatica	Sottrazione di volatili e altra fauna selvatica (Rischio di <i>wildlife strike</i> )
	Modifica del clima acustico	Alterazioni comportamentali dell'avifauna

Tabella 11-1 Matrice di sintesi Azioni-Fattori-Impatti per il parametro ambientale "Biodiversità" per l'Opera come "Dimensione fisica" e "Dimensione operativa"

Relativamente all'opera come manufatto, gli impatti potenziali sono riferibili alla "Modificazione della connettività ecologica" dovuta non solo all'eliminazione o alterazione di habitat, quanto anche alla realizzazione di una barriera fisica che potrebbe causare una frammentazione del territorio ed un ostacolo al passaggio e allo scambio genetico tra le popolazioni.

Per quanto riguarda la fase di esercizio ed in particolare l'azione "Traffico aereo", inteso non solo in termini quantitativi quanto anche come rotte di volo e modalità di utilizzo delle piste, sono stati individuati due tipologie di potenziali impatti, l'uno dovuto alla sottrazione di individui dell'avifauna e di altra fauna selvatica conseguente al fenomeno del *wildlife strike* e l'altro riguardante le alterazioni comportamentali dell'avifauna derivanti dal disturbo prodotto dagli aeromobili in termini di produzione di stimoli acustici e visivi.

Tutti gli impatti individuati, prendendo in considerazione la perdita sia delle specie vegetali e faunistiche e dell'ambiente in cui esse "abitano" ed interagiscono (habitat) sia dell'equilibrio ecosistemico, possono causare la modificazione della biodiversità nei termini di diminuzione di entità e di distribuzione nello spazio degli individui.

### 11.2 Modificazione della connettività ecologica

La potenziale modificazione della connettività ecologica è conseguente all'interessamento, da parte delle aree di intervento, di elementi atti a garantire i processi di dispersione e di scambio genetico tra le popolazioni. Tale sottrazione potrebbe comportare al livello locale una riduzione dell'idoneità di tali superfici e al livello ecosistemico la riduzione dei frammenti di ambiente naturale e seminaturale ed un incremento della distanza tra di essi a causa della comparsa di superfici pavimentate che potrebbero costituire una barriera per i movimenti degli organismi a scale differenti ed influenzando di conseguenza le dimensioni delle popolazioni e, quindi, la biodiversità.

Le modalità con le quali gli individui si muovono nel mosaico di paesaggio è, infatti, in gran parte funzione oltre che delle caratteristiche individuali (es. sesso, età, dimensioni corporee), di popolazione (es. densità) ed intrinseche delle diverse specie, anche di fattori ambientali estrinseci, legati alla configurazione spaziale dell'ecomosaico.

La stima dell'impatto sulla biodiversità potenzialmente determinato dalla modificazione della connettività ecologica dovuta alla presenza di nuove aree artificiali sarà eseguita considerando, in particolar modo, il grado di frammentazione indotto dal cambiamento, quale ad esempio:

- la riduzione e/o perdita in superficie di determinate tipologie di habitat;
- la creazione e l'aumento in superficie di tipologie ecosistemiche di origine antropogenica che costituiscono una sottrazione delle superfici naturali e l'incremento di aree pavimentate impermeabili che potrebbero costituire un ostacolo al passaggio della fauna;
- l'insularizzazione progressiva e la riorganizzazione spaziale dei frammenti ambientali residui.

In quest'ottica, i riferimenti a tal fine presi in considerazione sono stati:

- la rete ecologica provinciale,
- gli elementi naturali connettivi.

Il tutto è stato analizzato in relazione al contesto territoriale di riferimento, così come descritto nel quadro conoscitivo della presente componente ambientale, tenendo in considerazione che la configurazione attuale dell'aeroporto verrà modificata solo in minima parte, riguardando l'area esterna al sedime attraverso sia il prolungamento della pista RW 14/32 in entrambe le direzioni sia la riconfigurazione della SP37 in testata 14 e della viabilità di accesso. Tali aree si inquadrano in un contesto fortemente antropizzato in cui la matrice antropica è avvolta da quella agricola e si trovano in adiacenza o nell'immediata vicinanza rispetto al sedime aeroportuale, costituendo solo un esiguo ampliamento di un'infrastruttura, quale l'aeroporto di Brescia Montichiari, che già da tempo insiste sul territorio, non andando ad aggiungere nuove infrastrutture sul territorio che potrebbero modificare significativamente l'equilibrio ecosistemico attuale.

Per quanto concerne la Rete Ecologica Provinciale, le aree interessate dagli interventi previsti dal Piano di sviluppo aeroportuale si localizzano su "*Aree per la ricostruzione polivalente dell'agroecosistema*" che avvolgono e comprendono interamente l'aeroporto e non interessano altri elementi della rete. Tali aree rappresentano le aree agricole soggette a potenziali fenomeni di semplificazione della struttura ecosistemica e di frammentazione e abbandono a causa dell'espansione delle strutture urbane ed alla realizzazione delle infrastrutture (art. 48 della normativa del PTCP di Brescia). Come appare evidente dall'elaborato grafico "P2\_T17 - Carta della Rete Ecologica Provinciale" allegato al presente documento, gli interventi esterni al sedime occupano solo in minima parte le suddette aree con una percentuale quasi trascurabile rispetto all'estensione totale delle stesse, senza andare a modificare in maniera significativa il rapporto tra la configurazione attuale dell'aeroporto e il territorio in cui esso si inquadra.

Relativamente agli elementi connettivi, sono stati considerati i principali elementi lineari quali siepi e filari, che seguono i canali irrigui e le strade interpoderali a separare i coltivi, che costituiscono la principale biodiversità del sistema agricolo nonché rifugio delle specie frequentanti l'ecosistema agricolo. Tali sistemi saranno in minima parte sottratti dal prolungamento della pista RW 14/32 sia in testata 14 sia in testata 32.

Ai fini valutativi è opportuno considerare il ruolo che questi elementi lineari interessati rivestono nel sistema della rete: la maggior parte di essi, infatti, non connette aree di valenza ecologica, piuttosto termina sul confine aeroportuale come si può osservare dall'elaborato grafico "P2\_T15 - Carta dell'uso del suolo ad orientamento vegetazionale" allegata al presente Studio.

In conclusione, si può affermare che gli interventi previsti dal Piano di sviluppo aeroportuale comporteranno una riduzione esigua, quasi trascurabile, degli elementi della rete ecologica locale, inclusi i filari. Le superfici sottratte sono contigue al sedime aeroportuale attuale. In quanto tali e in considerazione dell'area veramente esigua occupata dagli interventi previsti dal Piano e del contesto territoriale di riferimento in cui si inquadra l'aeroporto e il significato che esso stesso da tempo rappresenta sul territorio senza andare ad aggiungere con l'attuazione del Piano elementi significativi che possano alterare gli equilibri ecosistemici finora raggiunti, si considera che la presenza dell'opera in progetto non costituisca un ostacolo al passaggio della fauna e, di conseguenza, non determini una modifica della biodiversità.

### **11.3 Sottrazione di volatili ed altra fauna selvatica**

Il termine *wildlife strike*, come noto, riguarda il fenomeno delle collisioni che possono determinarsi tra la fauna (uccelli e altra fauna) e gli aeromobili nel corso delle operazioni di volo o in movimento a terra. All'interno di tale fenomeno, il *birdstrike*, costituisce il termine con il quale si identificano i soli episodi aventi ad oggetto l'avifauna. Tale fenomeno ha un duplice risvolto presentando delle implicazioni sia sulla sicurezza del volo, in quanto gli animali possono causare danni, anche gravi, agli aeromobili, sia sotto il profilo ambientale, in termini di sottrazione di individui.

In generale, in letteratura viene riportato che la quasi totalità degli impatti riguardanti l'aviazione civile avviene all'interno o nelle vicinanze degli aeroporti (il 90% secondo ICAO) soprattutto durante la fase di atterraggio e di decollo, dal momento che gli aeroporti costituiscono spesso un habitat idoneo per alcune specie animali, soprattutto quelle sinantropiche e a maggiore plasticità fenotipica, e che spesso trovano rifugio e/o risorse presso gli aeroporti, in considerazione anche di quanto emerso dall'analisi del contesto territoriale ed ambientale allo stato attuale nell'ambito dell'aeroporto di Brescia Montichiari.

Al fine di comprendere l'andamento del fenomeno e la sua possibile evoluzione in relazione alla variazione di traffico aereo previsto allo scenario futuro 2030, il lavoro è stato incentrato su due aspetti rispettivamente rivolti all'analisi della sua attuale consistenza, così come derivante dall'ultimo quinquennio 2014-2018, e alla lettura critica dell'evoluzione del fenomeno nella prospettiva futura.

Nello specifico, per quanto attiene all'analisi dei dati storici i profili rispetto ai quali è stato indagato il fenomeno del *wildlife strike* sono stati i seguenti:

- variazione dell'indice  $BRI_2$  negli anni 2014-2015-2016-2017-2018;
- specie coinvolte in episodi di *wildlife strike* nel periodo 2014-2018;
- misure di gestione in atto.

#### Variazione dell'indice $BRI_2$ negli anni 2014-2015-2016-2017-2018

Il  $BRI_2$ , ovvero il *Bird Risk Index* versione 2.0, è l'indice nazionale utilizzato per calcolare il rischio di *wildlife strike* all'interno degli aeroporti, secondo quanto sancito dalla Circolare ENAC APT-01B del 23/12/11. Questo indice, mediante una formulazione matematica che comprende le abbondanze medie delle specie presenti in aeroporto, il numero degli impatti per specie, gli effetti sul volo dei suddetti impatti e del traffico aereo, consente di determinare il rischio cui è esposto un aeroporto su una scala di valori che va da 0 a 2:

$$BRI_2 = \left( \frac{\sum_{i=1,N} GSR_i \cdot DF}{TFN} \right)$$

dove:

- $GSR_i$ = fattore di rischio calcolato per ogni mese e per ogni gruppo funzionale presente nell'aeroporto;
- $DF$ = media giornaliera di voli del mese
- $TFN$ = media mensile dei voli per l'anno per il quale si sta calcolando il  $BRI_2$

Da quanto riportato nei report delle diverse annualità il valore del  $BRI_2$  per l'ultimo quinquennio 2014-2018 è il seguente (cfr. Figura 11-1):

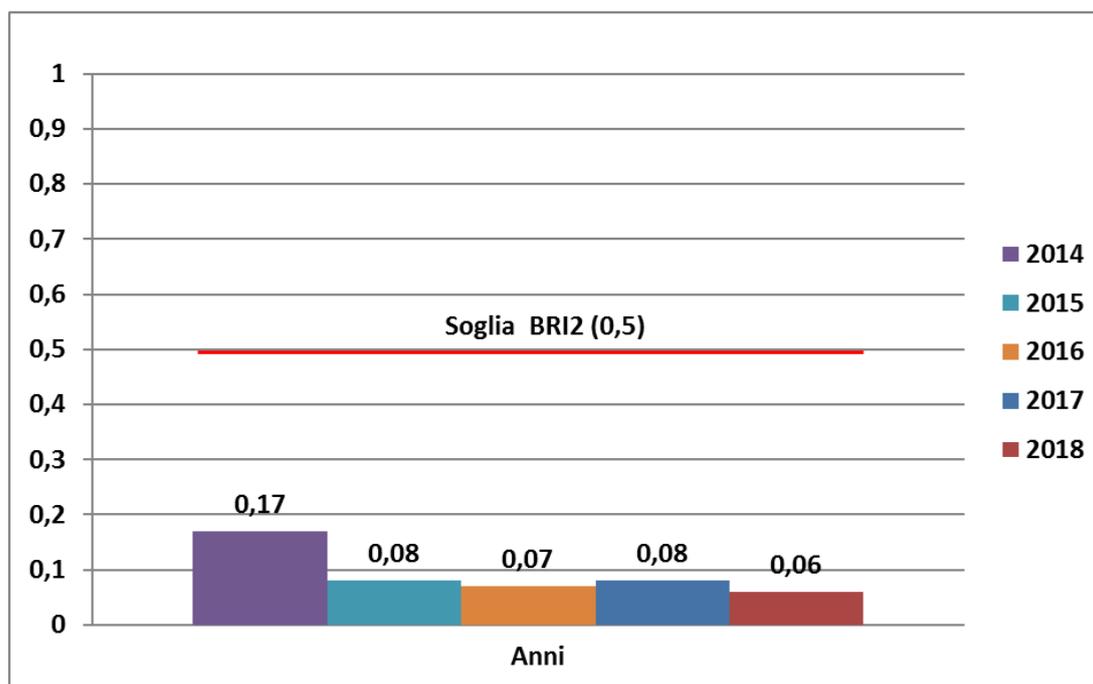


Figura 11-1 Valore BRI<sub>2</sub> negli anni 2014-2015-2016-2017-2018

Dalla Figura 11-1 è possibile osservare come i valori del BRI<sub>2</sub> siano nettamente inferiori al valore di soglia di attenzione, fissato dalla citata circolare in 0,5, e come il trend dal 2014 al 2018 sia in diminuzione, registrando nel 2018 un decremento del 65% rispetto al 2014.

#### Specie coinvolte in episodi di *wildlife strike* nel periodo 2014-2018

Nella Figura 11-2 è riportato il numero degli individui sia volatili, che costituiscono il gruppo più numeroso, sia mammiferi, coinvolti in episodi di *wildlife strike* nel periodo 2014-2018. Nel 2014 si osserva il maggior numero di casi (11 casi per 4 specie), mentre l'entità del fenomeno, come visto in precedenza, decresce dal 2015 (9 casi per 3 specie) al 2016 (3 casi per 1 specie) e aumentare nuovamente nel 2017 (7 casi per 4 specie) e nel 2018 (4 casi per 4 specie). Nel complesso nel quinquennio in esame (cfr. Tabella 11-2, Figura 11-3) le specie colpite rappresentano comunque un numero esiguo di casi (pari a 34) per un numero totale di 6 specie, quali la lepre (*Lepus*), il gabbiano comune (*Larus ridibundus*), il gheppio (*Falco tinnunculus*), il falco cuculo (*Falco vespertinus*), la civetta (*Athene noctua*) e la ballerina bianca (*Motacilla alba*). La lepre risulta la più rappresentativa con il 42% dei casi; seguono il falco cuculo (21%), il gheppio (17%), il gabbiano comune (8%), la civetta (8%) e la ballerina bianca (4%).

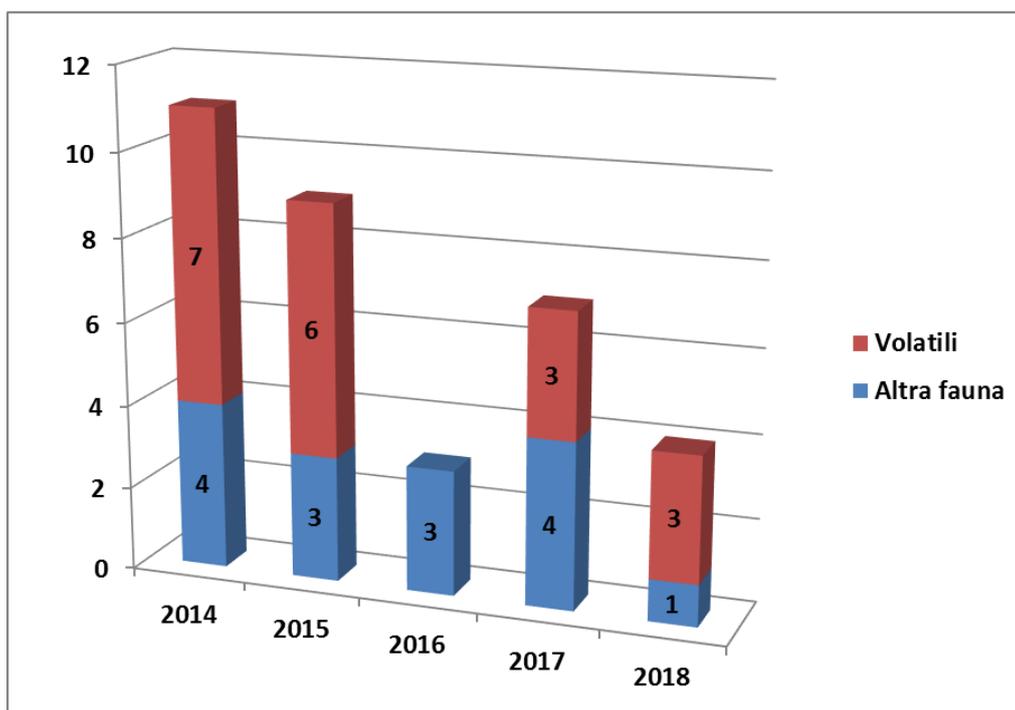


Figura 11-2 Numero di individui coinvolti in casi di *wildlife strike* rilevati nel periodo 2014-2018 ripartiti per volatili e altra fauna selvatica.

Specie		2014-2018		2018		Direttiva 2009/147/CE e Direttiva 92/43/CEE	IUCN Lista Rossa (cat. pop. it.)
		Episodi	Incidenza	Episodi	Incidenza		
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	1	4%	1	25%	Non inserita in Direttiva 2009/147/CE	Minor preoccupazione
Civetta	<i>Athene noctua</i>	2	8%	0	0%	Non inserita in Direttiva 2009/147/CE	Minor preoccupazione
Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	5	21%	0	0%	Elencata in Allegato I Direttiva 2009/147/CE	Vulnerabile
Gabbiano comune	<i>Larus ridibundus</i>	2	8%	1	25%	Elencata in Allegato II B Direttiva 2009/147/CE	Vulnerabile
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	4	17%	1	25%	Non inserita in Direttiva 2009/147/CE	Minor preoccupazione
Lepre	<i>Lepus</i>	10	42%	1	25%	Non inserita in Direttiva 92/43/CEE	Minor preoccupazione

Tabella 11-2 Specie faunistiche coinvolte in casi di *wildlife strike* e loro contributo percentuale sul totale dei casi avvenuti nel sedime aeroportuale (periodo 2014-2018)

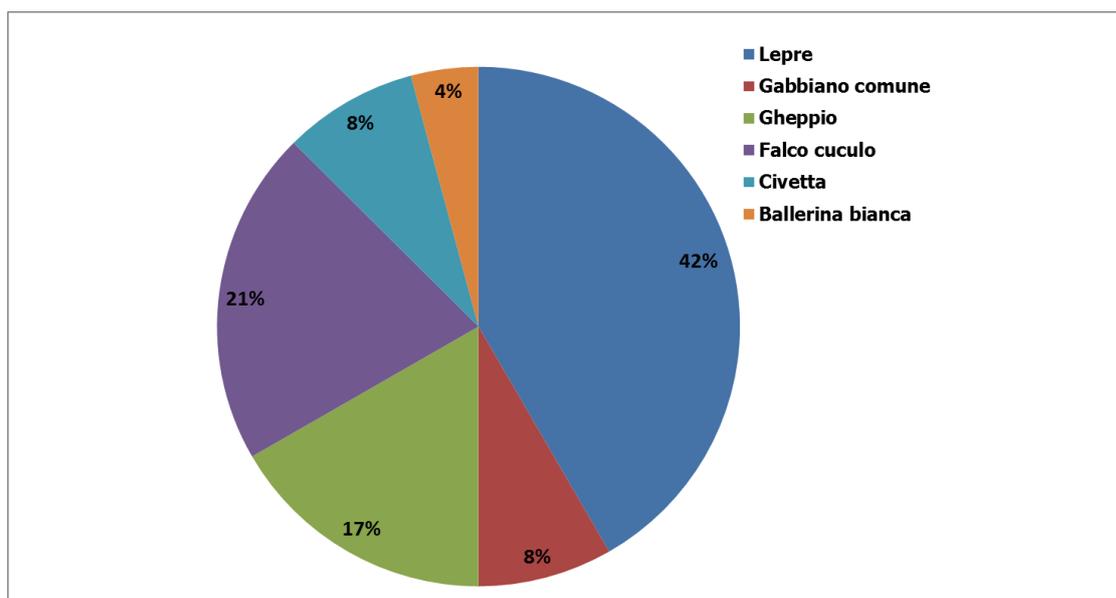


Figura 11-3 Ripartizione delle specie coinvolte nei casi di *wildlife strike* nel periodo 2014-2018

Analizzando il trend del fenomeno che ha interessato le specie coinvolte, nel periodo 2014-2016 emerge in linea generale che non c'è un particolare trend positivo inteso come incremento degli impatti per nessuna specie, piuttosto nel 2016 rispetto al periodo precedente non si hanno casi riguardanti l'avifauna ma risulta coinvolta solo la lepre (cfr. Figura 11-4). Nel 2017 e 2018 invece, risultano coinvolte anche le altre specie, in numero comunque inferiore rispetto a quelle osservate negli anni 2014 e 2015.

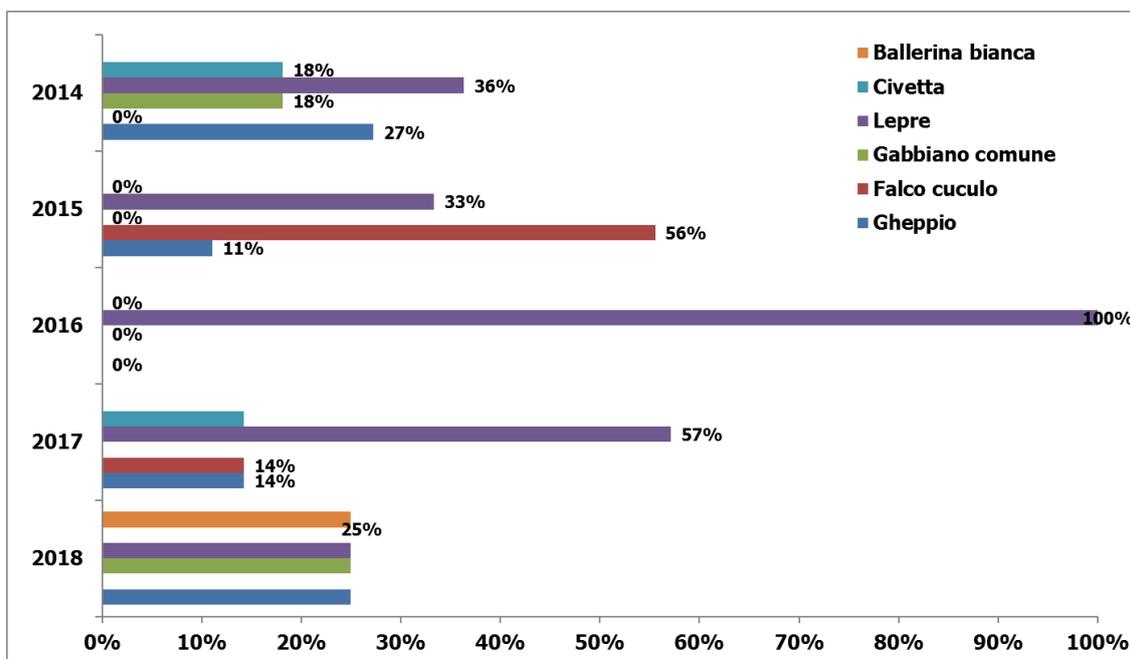


Figura 11-4 Trend del fenomeno annuale delle specie maggiormente coinvolte negli episodi di *wildlife strike* nel periodo 2014-2018

Un altro elemento di interesse ai fini della comprensione dell'entità e della rilevanza del fenomeno è rappresentato dall'analisi dei dati sotto il profilo del coinvolgimento, negli episodi di *wildlife strike*, delle specie inserite in Direttiva 2009/147/CE (Direttiva Uccelli) e Direttiva 92/43/CEE (Direttiva Habitat) ai vari allegati. Le specie, infatti, possono presentare una diversa incidenza e quindi interessare in varia misura le specie tutelate dalle due Direttive.

Da quanto riportato in Figura 11-5 emerge che le specie non inserite in Direttiva rappresentano il 67% del totale, a fronte del 17% relativo a quelle riportate in Allegato I della Direttiva 2009/147/CE rappresentate dalle "Specie per la cui sopravvivenza e riproduzione sono previste misure speciali di conservazione del proprio habitat" e del 17% delle specie riportate in Allegato II B della Direttiva 2009/147/CE rappresentate dalle "Specie che possono essere cacciate soltanto negli Stati membri per i quali esse sono menzionate". In tale contesto, in merito alle specie appartenenti all'Allegato II rilevate nel periodo 2014-2018, non può essere cacciato nel territorio italiano il gabbiano comune.

Le specie elencate nell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE colpite nel periodo 2014-2018 riguardano un'unica specie quale il falco cuculo (*Falco tinnunculus*), che negli ultimi cinque anni riporta "Nessun caso" nel 2014, nel 2016 e nel 2018 e 5 casi per il 2015 e 1 caso per il 2017. Quanto detto, oltre a dare la misura del fenomeno, evidenzia il carattere assolutamente episodico e soprattutto accidentale del suo interessamento, anche considerando le statistiche al livello nazionale che attribuiscono il maggior numero di eventi l'anno a specie quali: rondine, gheppio, gabbiano, piccione e lepre.

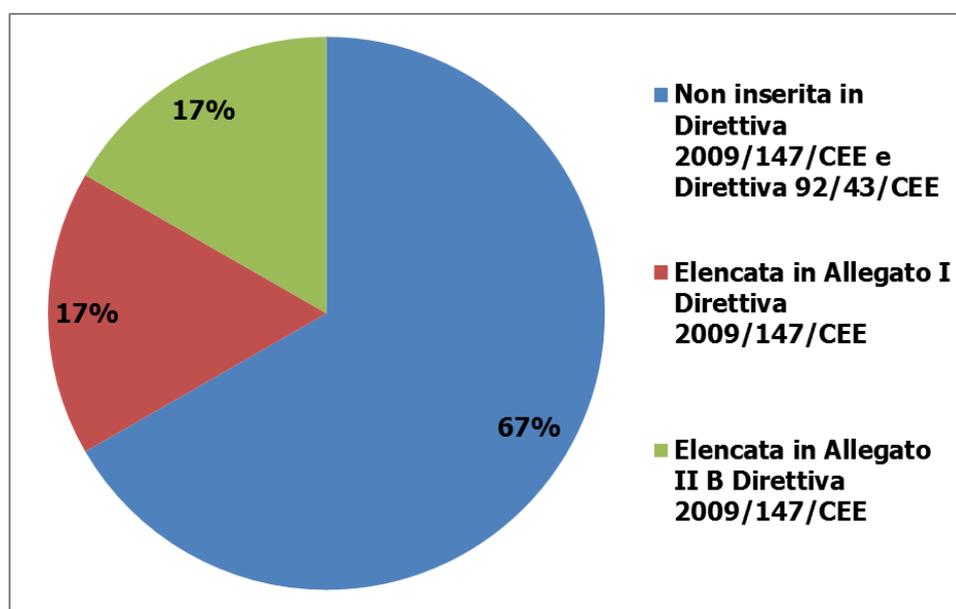


Figura 11-5 Ripartizione delle specie coinvolte in episodi di *wildlife strike* nel periodo 2014-2018 in riferimento alle direttive europee 2009/147/CE e 92/43/CEE

Inoltre, a conferma di quanto appena detto e del fatto che il fenomeno appena analizzato sia accidentale, sono stati considerate le specie osservate durante i monitoraggi effettuati nell'ambito

aeroportuale nel periodo 2014-2016 e 2016-2018 che riportano le specie più significative avvistate, tra le quali, come si vede dalla Figura 11-6 e Figura 11-7, il falco cuculo non risulta presente.

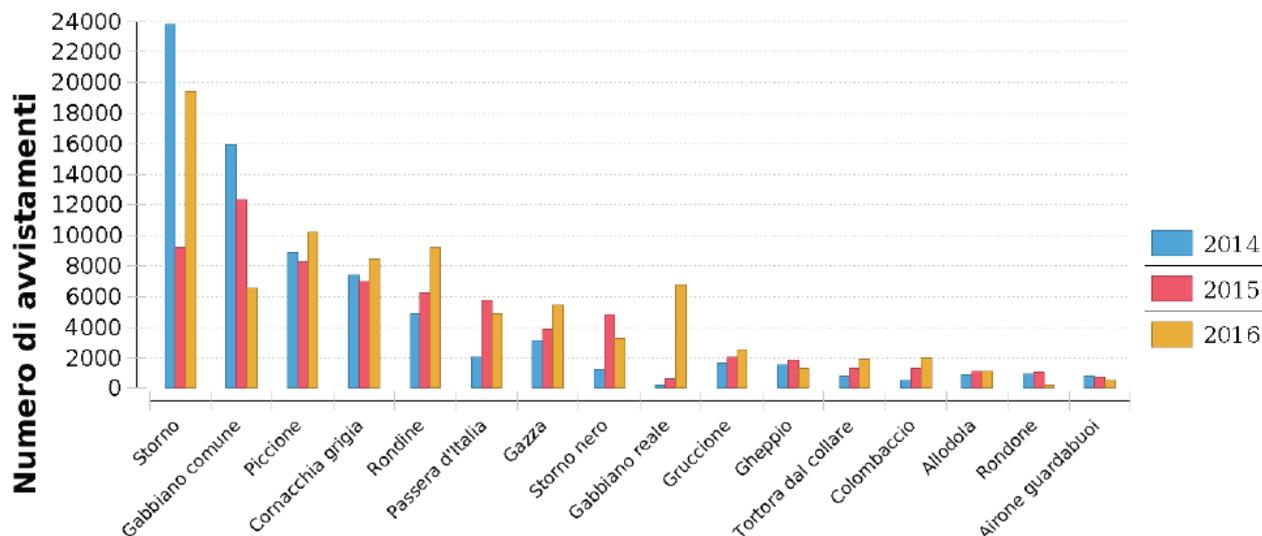


Figura 11-6 Andamento delle specie più significative osservate in ambito aeroportuale nel periodo 2014-2016 (Fonte: Report annuale *wildlife strike* - Bird Control Italy srl, 2016)

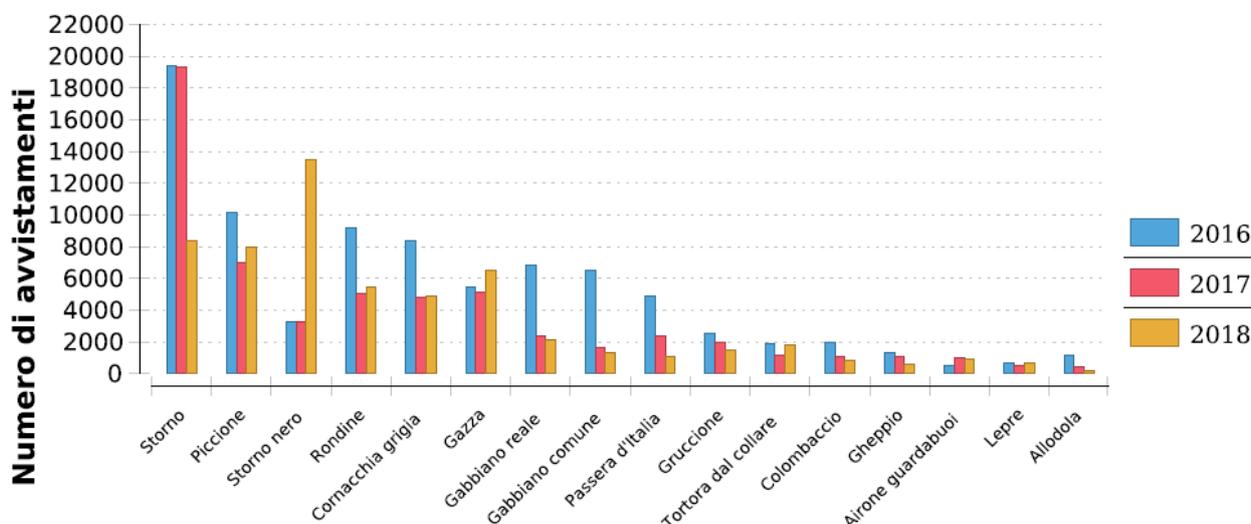


Figura 11-7 Andamento delle specie più significative osservate in ambito aeroportuale nel periodo 2016-2018 (Fonte: Report annuale *wildlife strike* - Bird Control Italy srl, 2018)

In riferimento alle Liste Rosse IUCN (*International Union for Conservation of Nature*), che rappresentano il più completo inventario del rischio di estinzione delle specie a livello globale, la Figura 11-8 riporta che il 67% delle specie rilevate nel periodo 2014-2018 desta "minor preoccupazione" e il 17% delle specie rientrano nella classe "vulnerabile", come il falco cuculo (*Falco vespertinus*), mentre un ulteriore 17% sono specie non presenti nelle liste, come il gabbiano comune (*Larus ridibundus*). Relativamente alla specie "vulnerabile" si fa riferimento a quanto detto precedentemente circa l'accidentalità del fenomeno che riguarda il falco cuculo.

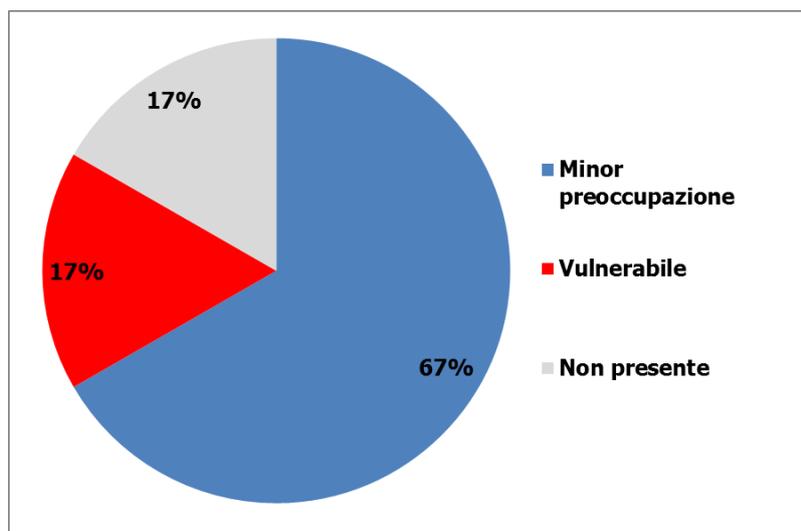


Figura 11-8 Ripartizione delle specie coinvolte in episodi di *wildlife strike* nel periodo 2014-2018 in riferimento alle specie elencate nella Lista Rossa IUCN (*International Union for Conservation of Nature*)

In conclusione, come è emerso dai risultati relativi all'entità del fenomeno del *wildlife strike*, nel periodo 2014-2018 si osserva una maggiore presenza delle lepri, soprattutto in determinati periodi dell'anno; pur considerato che questa specie non è elencata in direttiva, tali presenze evidenziano un rischio *wildlife strike* che tuttavia può essere gestito attraverso le implementazioni delle misure preventive e dissuasive già in atto nell'aeroporto di Brescia Montichiari. Per quanto riguarda l'avifauna nei casi *birdstrike* si osserva il carattere piuttosto episodico e non rilevante in riferimento alla direttiva 2009/147/CE.

#### Misure di gestione in atto

L'aeroporto di Brescia Montichiari adotta dei sistemi di mitigazione del rischio di *wildlife strike*, attualmente in uso, quali:

- Pratiche specifiche di gestione ecologica del sedime  
La conduzione delle aree verdi è stata affidata a una ditta esterna e il capitolato ha tenuto conto della frequenza dei tagli con l'obiettivo di mantenere un'altezza costante del manto erboso e lo sfoltimento delle piante.
- Sistemi di dissuasione diretta presenti  
N.1 veicolo allestito con Distress Call veicolare (4x4 ruote motrici), N.1 sistema Distress Call portatile, N.1 binocolo, N.2 pistole a salve, tablet e un cannone a gas propano semovente con telecomando in dotazione alla BCU.
- Procedure specifiche di allontanamento  
A titolo esemplificativo, nel 2016, sono state eseguite catture incruente di lepri da parte della Polizia Provinciale di Brescia in collaborazione con la locale ATC: lepri catturate: n.103, visitate dal veterinario della locale ASL e poi rilasciate in ZRC della Provincia di BS.
- Procedure di monitoraggio della fauna

Un *Safety Supervisor* è dedicato alle ispezioni di monitoraggio, allontanamento volatili e altra fauna e percorre a bordo di un'autovettura o a piedi la perimetrale e le aree verdi interessando l'area di manovra quando necessario, monitorando la pista in sicurezza ma più prossimo possibile alla stessa durante i movimenti aerei. In coincidenza delle ispezioni in area di manovra il Safety Supervisor la BCU interessa le stesse aree. Altri operatori dell'aeroporto sono sensibilizzati alla mitigazione del rischio *birdstrike* e segnalano al safety supervisor la presenza di volatili in aeroporto.

- Procedure di immagazzinamento dei dati

I *birdstrike monitoring e reporting form* alimentano una banca dati che risiede sul programma software "Bird Strike Management System" accessibile in rete sul sito web [www.birdsafety.it](http://www.birdsafety.it). I forms sono archiviati presso l'ufficio della BCU. I bird strike reporting form sono inviati dal Gestore a ENAC – Direzione Regolazione Ambiente e Aeroporti (BSCI), alla Direzione Operazioni e alla Direzione Aeroportuale competenti per territorio (APT-01B). Tutti i forms sono quindi archiviati in formato elettronico e facilmente consultabili dal Management della società di gestione.

#### **11.4 Alterazioni comportamentali dell'avifauna**

Specificatamente alla tematica connessa all'inquinamento acustico sull'avifauna, al fine di inquadrare correttamente le risultanze degli studi modellistici condotti, si ritiene opportuno dare brevemente conto di una serie di studi e sperimentazioni a carattere scientifico elaborati a livello internazionale nel corso degli ultimi decenni a riguardo degli stimoli sensoriali causati dalle emissioni acustiche dei velivoli aerei. A tale riguardo si sottolinea che, sebbene gli studi in questione siano riferiti ad aree geografiche diverse da quelle oggetto di intervento o, in taluni casi, presentino una datazione non recente, tali fattori in alcun modo possono pregiudicare le conclusioni alle quali detti studi sono giunti, stanti le caratteristiche di generalità del fenomeno indagato.

Entrando nel merito dei contenuti di tale rassegna, questi riguardano i seguenti temi:

- Analisi delle alterazioni comportamentali nell'avifauna dovute al rumore prodotto dai reattori degli aeromobili ed ai bang sonici e agli stimoli visivi;
- Capacità di adattamento al rumore degli aerei.

Gli aeromobili suscitano quindi negli uccelli reazioni sensoriali percepite dall'occhio e dall'orecchio. È noto che il campo uditivo degli uccelli non supera in ampiezza quello dell'uomo, mentre il potere visivo è superiore a quello dell'uomo, soprattutto per quanto riguarda l'ultravioletto. Per quanto riguarda i mezzi aerei, la percezione umana, soprattutto quella uditiva, può dunque fornirci indicazioni utili su quella degli uccelli. Parecchi fattori influenzano il tipo e l'intensità, la trasmissione e la trasformazione degli stimoli causati dai mezzi aerei negli uccelli tra i quali: tipo di vettore aereo e fasi di volo, tipologia e struttura dell'habitat e della topografia circostante il sedime aeroportuale. Gli stimoli uditivi sono difficilmente separabili da quelli visivi ed il comportamento degli uccelli

suggerisce che la forma e il tipo di movimento del mezzo aereo possano scatenare un comportamento di difesa se identificato come "indicatore di pericolo".

Le reazioni riportate in letteratura possono variare dal panico con fuga a quelle più lievi, quali nervosismo, irrequietezza, ricerca di un nascondiglio o di un luogo sicuro, che però di solito passano inosservate e solo mediante un esame attento possono essere percepite. Talvolta la comparsa regolare di uno stimolo visivo non seguita da un effettivo pericolo può portare ad un'assuefazione e alla progressiva diminuzione della risposta.

L'insieme degli studi nel seguito sinteticamente illustrati ha evidenziato come i livelli sonori in grado di determinare alterazioni comportamentali siano particolarmente elevati, nello specifico in media compresi tra 90 e 130 dB, che, rapportandoli alla curva ponderata A con riferimento ad uno spettro emissivo dell'aeromobile più diffuso (A320), corrispondono a valori compresi tra 85 e 125 dB(A). In particolare, tale circostanza è emersa dall'analisi del comportamento di alcuni pulcini presenti in una zona agricola posta in prossimità di un campo di aviazione. In tal caso, si è difatti osservato che livelli di rumore compresi tra 110 e 130 dB non avevano alcun effetto sulla crescita dei pulcini (Algers et al., 1978).

Brown (1990) ha studiato il comportamento di una colonia riproduttiva di Beccapesci di Berg (*Sterna bergii*) in presenza di un rumore tra 65 e 95 dB provocato da mezzi aerei. Il rumore di fondo prodotto dalla colonia raggiungeva già di per sé un valore compreso tra 55 e 75 dB. Gli animali reagivano al rumore aggiuntivo mostrando inquietudine e disorientamento: tra 90 e 95 dB, il 4% degli uccelli presentava reazioni di paura e il 2-4% si involava.

Nelle vicinanze del Kennedy International Airport, i gabbiani reali (*Larus argentatus*) durante il periodo riproduttivo non reagiscono al rumore dei normali aerei a reazione (in media 91,8 dB), bensì, a volte, a quello dell'aereo ultrasonico Concorde (108,2 dB; Burger, 1981). Il motivo di ciò può forse essere individuato, oltre che nel rumore, anche nella bassa frequenza di passaggio dei Concorde e alle vibrazioni che essi liberano nell'aria.

Ellis et al. (1991) documentano un esempio di elevata tolleranza al rumore. Gli autori hanno studiato la reazione dei rapaci (38 nidi di 8 specie) a rumori estremi (sorvolo di circa 1.000 jet a reazione a distanza molto breve). Né gli adulti, né i nidiacei mostravano alcuna reazione evidente. Solo gli adulti raramente si involavano, mentre i giovani non subivano alcuna influenza negativa. L'esame di voli di jet da combattimento ad altezza costante di 1000 metri ha permesso di verificare che il primo volo provoca una serie di fughe da parte di singoli stormi di limicoli, ma successivamente solo di rado si osservano reazioni accentuate (van Raden & Kuester, 1990). Le otarde in fase di nidificazione reagiscono ai jet in maniera debole, con le femmine che si limitano a guardare verso l'alto tenendo il capo in posizione obliqua (Quaisser & Hüppop, 1995).

Il tasso riproduttivo e di ricolonizzazione dei nidi di falchi pellegrini in Arizona è alto nonostante i frequenti sorvoli da parte di jet, talora con bang sonici (Ellis et al., 1991).

Per quanto concerne la capacità di adattamento al rumore degli aerei, il dato fondamentale emerso dalle esperienze nel seguito documentato risiede nell'importanza rivestita dalla regolarità con la quale si determina lo stimolo acustico. Presupposto fondamentale per un possibile adattamento degli animali risiede difatti nell'utilizzo regolare delle strutture da parte del traffico aereo in termini sia di tempo che di spazio. Numerosi dei lavori citati indicano che le reazioni da parte degli uccelli sono determinate dall'effetto sorpresa, sia che si tratti di stimoli visivi che di stimoli uditivi.

Secondo alcuni autori (Andersen et al., 1989; Niemann & Sossinka, perizia tecnica 1991; Smit & Visser, 1993), un ruolo importante sulla reazione da parte degli uccelli è difatti dato dalla frequenza con la quale gli aeromobili o quelli di un certo tipo sorvolano una determinata zona. Riscontri evidenti a tali affermazioni risiedono non solo nella presenza degli uccelli nelle aree aeroportuali, quanto soprattutto nel fatto che in dette aree questi normalmente riposino, si alimentino e si riproducano (Burger, 1983; Milsom, 1990; Küsters, 1986; Reichholf, 1989).

Ciò premesso, entrando nel merito della rilevanza rivestita dal fenomeno nel contesto in esame, così come emerso dalle modellazioni acustiche sviluppate nell'ambito del presente SIA nello studio acustico in termini di livello di valutazione del rumore aeroportuale LVA, a cui si rimanda per una trattazione più dettagliata, le isofoniche di progetto allo scenario 2030 evidenziano che i valori più elevati pari a circa 75 dB(A) si trovano all'interno del sedime aeroportuale, mentre lungo la direttrice della pista RW 14/32 i valori decrescono fino a circa 65 dB(A) a circa 4 km di distanza dal centro dell'aeroporto e fino a 60 dB(A) a circa 6 km di distanza circa dallo stesso (cfr. Figura 11-9).

In considerazione di quanto detto in merito alla risposta degli uccelli agli stimoli sensoriali, che risentono dell'effetto del clima acustico a partire da livelli di 85 dB(A), risulta possibile ritenere che il disturbo all'avifauna determinato dal traffico aeromobili allo scenario di progetto sia contenuto.



Figura 11-9 Isofoniche allo stato di progetto (2030)

## 12 RUMORE

### 12.1 Inquadramento tematico

Sulla base della metodologia assunta, per la definizione dei potenziali effetti sull'ambiente indotti dall'aeroporto di Brescia Montichiari secondo le tre dimensioni di lettura dell'opera e che ha portato all'individuazione della matrice di correlazione Azioni-Fattori-Impatti potenziali, per il parametro ambientale "Rumore" lo studio considera i diversi contributi emissivi dell'aeroporto, ovvero:

- sorgenti di origine aeronautica, rappresentate dagli aeromobili durante le diverse fasi di volo e a terra e dalle attività di piazzale a supporto delle diverse funzioni aeroportuali per il traffico aereo;
- sorgenti di origine stradale, connesse al traffico veicolare lungo la rete di accessibilità e del sistema landside.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
<i>Rumore</i>		
Traffico aereo	Produzione emissioni inquinanti	Modifica clima acustico
Traffico indotto a terra		

Tabella 12-1 Matrice di sintesi Azioni-Fattori-Impatti per il parametro ambientale "Rumore" per l'Opera come "Dimensione operativa"

Lo studio finalizzato alla valutazione degli impatti acustici indotti dalle sorgenti aeronautiche considera quali principali fonti emissive gli aeromobili durante le fasi di atterraggio e di decollo. Rispetto quindi a tale componente emissiva si definiscono i principali aspetti necessari alla caratterizzazione della sorgente aeronautica ovvero gli aspetti qualitativi e quantitativi associati alla mix di flotta (numero di movimenti, tipologia di velivoli, etc.) e le modalità di utilizzo delle piste di volo (atterraggi, decolli, rotte e procedure di volo, etc.). Quale periodo di osservazione, secondo quanto previsto dalla normativa di riferimento, si considera il giorno medio delle tre settimane di maggior traffico individuate secondo i criteri prestabiliti dal DM 31.10.1997. Tale Decreto costituisce infatti la norma specifica che disciplina il rumore aeroportuale attraverso l'indice di valutazione LVA. Nel presente studio è quindi assunto tale indice come strumento di riferimento e valutazione delle potenziali interferenze sul territorio e del rapporto opera-ambiente.

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) la zona "oltre", ovvero 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.

In ragione dell'evoluzione di traffico prevista dal Gestore, le analisi sviluppate per valutare l'interferenza dell'esercizio dell'aeroporto sul territorio sono state sviluppate sia allo scenario 2025 che 2030.

Per quanto riguarda invece l'azione di progetto connessa al traffico veicolare indotto, stante i volumi previsti agli orizzonti individuati dal Piano unitamente alla rete viaria di accessibilità all'infrastruttura viaria è possibile ritenere trascurabile il contributo acustico indotto da tale tipologia di sorgente. Nel seguito pertanto si farà riferimento esclusivamente alla rumorosità indotta dal traffico aereo e dalle sorgenti di cantiere.

## **12.2 Il rumore aeronautico agli scenari 2025 e 2030**

### **12.2.1 I fattori di novità**

#### La configurazione infrastrutturale

Il PSA prevede il prolungamento dell'attuale infrastruttura di volo attraverso lo spostamento sia della testata nord (14) che sud (32) al fine di assicurare una lunghezza complessiva di circa 3.450 metri.

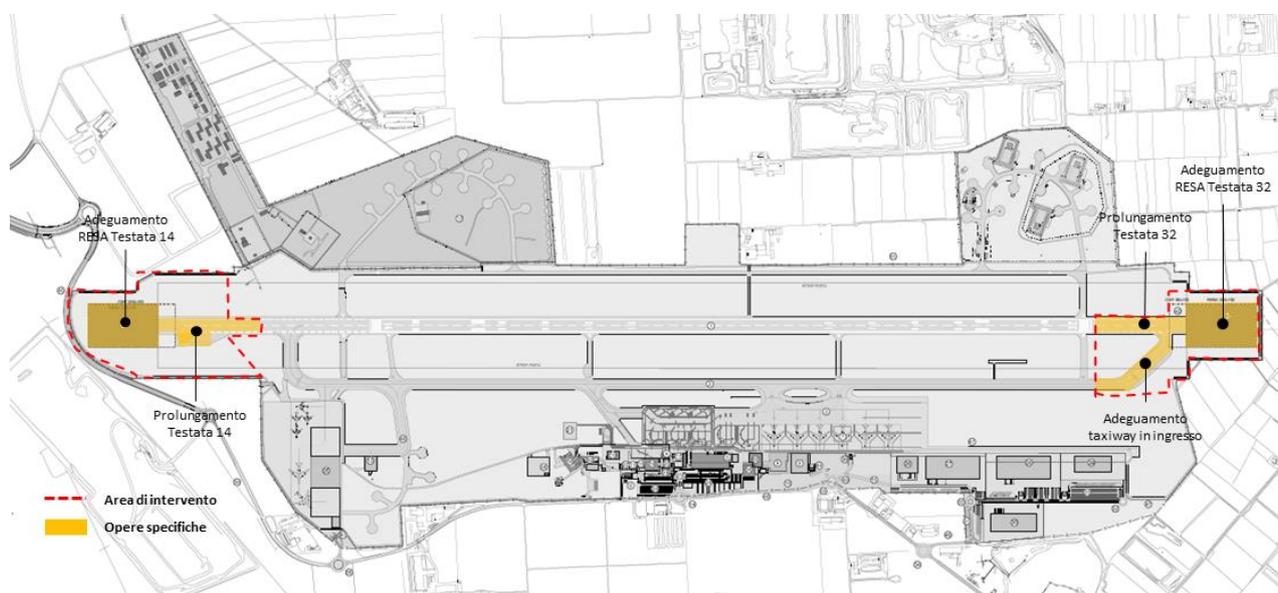


Figura 12-1 Configurazione infrastrutturale dal Piano di sviluppo aeroportuale ed evidenziazione delle aree oggetto dello spostamento delle testate pista.

#### Il modello operativo della pista di volo

Da un punto di vista operativo si prevede un utilizzo dell'aeroporto diverso rispetto allo stato attuale in ragione degli incrementi di traffico aereo attesi e, quindi, di una necessaria maggior regolarizzazione dei flussi in partenza ed in arrivo. Ne consegue una modalità di uso della pista di

volo principalmente nella direzione 32, ovvero decolli verso nord e atterraggi da sud. L'uso della pista 32 per le operazioni di atterraggio risulta preferenziale data la dotazione impiantistica a supporto della gestione del traffico aereo (ILS). Tale impianto infatti consente una maggior regolarità di gestione dei flussi di traffico anche nell'ottica della sicurezza aerea.

Anche per le operazioni di decollo è considerato un uso prevalente della testata 32 e quindi nella direzione nord. In analogia allo stato attuale in ragione delle condizioni operative è presumibile ritenere l'uso della pista di volo anche nella direzione 14 ma in percentuale minore dato l'incremento di traffico aereo atteso.

Se per le operazioni di atterraggio quindi si considera un uso della testata 32 per il 100% dei movimenti in arrivo, per i decolli invece si è assunta una ripartizione per la quale l'80% dei movimenti è su pista 32 mentre il 20% su pista 14.

### Traffico aereo

Per quanto riguarda il traffico aereo all'orizzonte di Piano, oltre all'incremento della domanda attesa e quindi del numero di movimenti annuale, si prevede un utilizzo maggiore dell'aeroporto da parte della componente di traffico aereo commerciale sia per il trasporto passeggeri che per quello cargo/courier.

Rispetto agli orizzonti temporali assunti nel presente studio acustico (2025 e 2030) il traffico aereo previsto essere operativo è caratterizzato dai seguenti volumi riportati nella Tabella 12-2.

Anno	Traffico commerciale		Av. Generale	Totale
	Passeggeri	Cargo		
2025	3.858	10.816	8.095	22.769
2030	4.199	10.868	9.384	24.451

Tabella 12-2 Evoluzione del volume di traffico aereo inteso come movimenti nei diversi orizzonti temporali assunti nello studio acustico (Fonte: *Piano di Sviluppo Aeroportuale*)

Gli scenari di riferimento futuri sono caratterizzati dalla presenza sia di un traffico aereo passeggeri che di uno legato al trasporto delle merci e della posta.

### Tipologia di aeromobili

Stante la tipologia di traffico aereo che si prevede operare presso lo scalo di Brescia Montichiari al 2025 e al 2030, la tipologia di aeromobili risulta prevalentemente caratterizzata da aeromobili di classe "C", "E" ed "F".

Nella tabella seguente si riportano i diversi mix di flotta per ciascuna componente di traffico con le relative ripartizioni percentuali in funzione del singolo modello di aeromobile per gli anni 2025 e 2030.

Componente di traffico		Modello a/m	%	N.mov/anno	
				2025	2030
Aviazione commerciale		Boeing 737-800	50%	1.929	2.100
Traffico passeggeri		Airbus A320-200	50%	1.929	2.100
Aviazione commerciale Traffico cargo	Mail&parcel ed e-commerce	Boeing 737-400	50%	2.444	2.444
		Airbus A320	50%	2.444	2.444
	Courier	Boeing 737-800	25%	962	962
		Airbus A330-200F	75%	2.886	2.886
	General cargo	Boeing B747-400	15%	156	164
		Boeing B747-800	35%	364	382
		Airbus A330-200F	25%	260	273
		Boeing B777F	25%	260	273
	General cargo - long haul	Boeing B747-400	8%	83	83
		Boeing B747-800	17%	177	177
Airbus A330-200F		75%	780	780	
Aviazione Generale		Piper PA-28A	41,9%	3.394	3.934
		Cessna C150	23,2%	1.880	2.180
		Cessna C525	7,1%	573	665
		Piper PA-28T	4,5%	367	425
		Cessna C560	4,5%	367	425
		Bombardier Global Express	4,2%	344	399
		Embraer Phenom 300	4,0%	321	372
		Pilatus PC-12	3,7%	298	346
		Cessna Citation CJ2	3,4%	275	319
		Embraer Legacy 600	3,4%	275	319

Tabella 12-3 Tipologia di aeromobili in funzione delle componenti di traffico

### 12.2.2 Dati di input

Stante i fattori di novità caratterizzanti gli scenari operativi al futuro, la modellazione acustica già effettuata per lo stato attuale è stata aggiornata nei seguenti elementi.

#### Configurazione infrastrutturale

Nella modellazione acustica all'interno del software INM, è stata aggiornata la configurazione infrastrutturale secondo l'assetto definito dal Piano di sviluppo aeroportuale e specificate nel paragrafo precedente.

### Movimenti aerei

Lo scenario di riferimento per la valutazione del rumore aeroportuale è sempre il giorno medio delle tre settimane di maggior traffico secondo i criteri previsti dal DM 31.10.1997. In linea generale tale dato deriva da un'analisi dei dati consuntivi e pertanto risulta necessario in questa sede individuare un volume di traffico e una ripartizione dei movimenti agli scenari previsionali 2025 e 2030 sulla base delle seguenti considerazioni:

- per la componente di traffico commerciale passeggeri e di aviazione generale si considera un incremento proporzionale al trend di crescita indicato dal PSA;
- per il traffico cargo in ragione del fattore di novità agli orizzonti 2025 e 2030 nonché di una ripartizione del traffico tendenzialmente costante durante i diversi periodi dell'anno, si è considerato un numero di movimenti medio calcolato come valore medio della distribuzione mensile dei movimenti.

Anno	Traffico passeggeri	Traffico cargo/courier	Aviazione generale	Totale
2025	11	30	44	85
2030	12	30	52	94

Tabella 12-4 Movimenti aerei caratterizzanti lo scenario di riferimento assunto nel modello acustico per gli orizzonti 2025 e 2030

### Ripartizione giornaliera periodo diurno e notturno

In riferimento alla distribuzione del traffico aereo nei due periodi di riferimento definiti dalla normativa e caratterizzanti l'arco temporale delle 24 ore, è stata ipotizzata una diversa distribuzione del volo in partenza ed in arrivo per ciascuna componente di traffico.

Componente di traffico		Atterraggi		Decolli	
		Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
Traffico passeggeri		100%	0%	100%	0%
Traffico cargo/courier	Mail&parcel ed e-commerce	50%	50%	50%	50%
	Courier	40%	60%	20%	80%
	General cargo	67%	33%	67%	33%
	General cargo - long haul	67%	33%	67%	33%
Aviazione generale		100%	0%	100%	0%

Tabella 12-5 Ripartizione giornaliera del traffico aereo distinto per componente di traffico e tipologia di operazioni

### Mix di flotta

Per quanto concerne i velivoli costituenti la flotta aeromobili agli scenari operativi 2025 e 2030, questi sono indicati in Tabella 12-3 per ciascuna componente di traffico unitamente alle relative percentuali. Per quanto concerne il mix di flotta di aviazione generale, è stata considerata una

tipologia di aeromobili identica a quella dello stato attuale, ovvero composta dai 10 aeromobili maggiormente utilizzati sullo scalo bresciano.

#### Distribuzione del traffico aereo sull'infrastruttura di volo

Il modello di uso della pista di volo appare modificato rispetto allo stato attuale in ragione dell'incremento di traffico aereo e la conseguente necessità di una maggior regolarizzazione dei flussi in partenza ed in arrivo.



Figura 12-2 Modalità di uso dell'infrastruttura di volo assunta nel modello di simulazione per gli scenari operativi 2025 e 2030

#### Le procedure di volo e i profili di salita

Per quanto concerne le procedure di volo, sono state considerate le stesse in uso allo stato attuale. Le rotte e i relativi corridoi di dispersione utilizzati per lo stato attuale restano pertanto invariati per gli scenari futuri.

In riferimento invece ai profili di salita associati a ciascun tipo di aeromobile in analogia allo scenario attuale sono stati considerati quelli di tipo "Standard" presenti all'interno del database di INM per ciascun velivolo. Anche in questo caso per la scelta dello "Stage", qualora il database contenga più possibilità per ogni singolo aeromobile, sono stati assunti due o più profili, ipotizzati in ragione della destinazione e tipologia di servizio, così da simulare anche il fenomeno della dispersione verticale degli aeromobili in fase di decollo.

Modello aa/mm	Stage	%
B737-400	Standard 2	50,0%
	Standard 3	50,0%
B737-800	Standard 2	50,0%
	Standard 3	50,0%
A320-200	Standard 2	50,0%
	Standard 3	50,0%
B747-400	Standard 6	25%
	Standard 7	50%
	Standard 8	25%
B747-800	Standard 6	25%
	Standard 7	50%
	Standard 8	25%
A330-200F	Standard 5	25%
	Standard 6	50%
	Standard 7	25%
B777F	Standard 6	25%
	Standard 7	50%
	Standard 8	25%
P28A	Standard 1	100%
C150	Standard 1	100%
C525	Standard 1	100%
P28T	Standard 1	100%
C560	Standard 1	100%
GLEX	Standard 1	100%
E55P	Standard 1	100%
PC12	Standard 1	100%
C25A	Standard 1	100%
ER3	Standard 1	100%

Tabella 12-6 Profili e stage assunti nel modello per ciascun velivolo agli scenari 2025 e 2030

#### Sintesi dei dati di input inseriti nel modello di simulazione

Stante il quadro dei dati considerati precedentemente, nella tabella seguente sono riportati i dati di input inseriti nel modello previsionale per ciascuna tipologia di aeromobile e di componente di traffico ripartiti tra atterraggi e decolli, testata pista e periodo diurno (6-23) e notturno (23-6) sia per l'orizzonte 2025 che 2030.

2025

		Atterraggi				Decolli			
		RWY 32		RWY 14		RWY 32		RWY 14	
		Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
Passeggeri	B737-800	2,75	-	-	-	2,20	-	0,55	-
	A320-200	2,75	-	-	-	2,20	-	0,55	-
Mail&parcel + ecommerce	B737-400	1,69	1,69	-	-	1,36	1,36	0,34	0,34
	A320	1,69	1,69	-	-	1,36	1,36	0,34	0,34
Courier	B737-800	0,53	0,80	-	-	0,21	0,85	0,05	0,21
	A330-200F	1,60	2,40	-	-	0,64	2,56	0,16	0,64
General cargo	B747-400	0,14	0,07	-	-	0,12	0,06	0,03	0,01
	B747-800	0,34	0,17	-	-	0,27	0,13	0,07	0,03
	A330-200F	0,24	0,12	-	-	0,19	0,10	0,05	0,02
	B777F	0,24	0,12	-	-	0,19	0,10	0,05	0,02
General cargo - long haul	B747-400	0,08	0,04	-	-	0,06	0,03	0,02	0,01
	B747-800	0,16	0,08	-	-	0,13	0,06	0,03	0,02
	A330-200F	0,72	0,36	-	-	0,58	0,29	0,14	0,07
AV.Gen	P28A	9,22	-	-	-	7,38	-	1,84	-
	C150	5,11	-	-	-	4,09	-	1,02	-
	C525	1,56	-	-	-	1,25	-	0,31	-
	P28T	1,00	-	-	-	0,80	-	0,20	-
	C560	1,00	-	-	-	0,80	-	0,20	-
	GLEX	0,93	-	-	-	0,75	-	0,19	-
	E55P	0,87	-	-	-	0,70	-	0,17	-
	PC12	0,81	-	-	-	0,65	-	0,16	-
	C25A	0,75	-	-	-	0,60	-	0,15	-
ER3	0,75	-	-	-	0,60	-	0,15	-	

Tabella 12-7 Sintesi del numero di movimenti considerati nel modello previsionale al 2025

2030

		Atterraggi				Decolli			
		RWY 32		RWY 14		RWY 32		RWY 14	
		Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
Passeggeri	B737-800	3,00	-	-	-	2,40	-	0,60	-
	A320-200	3,00	-	-	-	2,40	-	0,60	-
Mail&parcel + ecommerce	B737-400	1,69	1,69	-	-	1,36	1,36	0,34	0,34
	A320	1,69	1,69	-	-	1,36	1,36	0,34	0,34
Courier	B737-800	0,53	0,80	-	-	0,21	0,85	0,05	0,21
	A330-200F	1,60	2,40	-	-	0,64	2,56	0,16	0,64
General cargo	B747-400	0,15	0,07	-	-	0,12	0,06	0,03	0,01
	B747-800	0,35	0,17	-	-	0,28	0,14	0,07	0,03
	A330-200F	0,25	0,12	-	-	0,20	0,10	0,05	0,02
	B777F	0,25	0,12	-	-	0,20	0,10	0,05	0,02
General cargo - long haul	B747-400	0,08	0,04	-	-	0,06	0,03	0,02	0,01
	B747-800	0,16	0,08	-	-	0,13	0,06	0,03	0,02
	A330-200F	0,72	0,36	-	-	0,58	0,29	0,14	0,07
AV.Gen	P28A	10,90	-	-	-	8,72	-	2,18	-
	C150	6,04	-	-	-	4,83	-	1,21	-
	C525	1,84	-	-	-	1,47	-	0,37	-
	P28T	1,18	-	-	-	0,94	-	0,24	-
	C560	1,18	-	-	-	0,94	-	0,24	-
	GLEX	1,10	-	-	-	0,88	-	0,22	-
	E55P	1,03	-	-	-	0,82	-	0,21	-
	PC12	0,96	-	-	-	0,77	-	0,19	-
	C25A	0,88	-	-	-	0,71	-	0,18	-
ER3	0,88	-	-	-	0,71	-	0,18	-	

Tabella 12-8 Sintesi del numero di movimenti considerati nel modello previsionale al 2030

### 12.2.3 Output del modello

L'output del modello è rappresentato dalle curve di isolivello acustico LVA dei 60, 65 e 75 dB(A) rappresentative delle aree di rispetto Zona A, B e C individuate dal DM 31.10.1997.

All'interno delle aree individuate dalle suddette isolivello è stato individuato il numero di abitanti residenti per ciascun scenario.

#### Scenario 2025

L'output del modello per lo scenario 2025 è rappresentato nell'elaborato grafico allegato P4\_T03. Il numero di abitanti coinvolti dall'impronta acustica indotta dall'esercizio dall'infrastruttura aeroportuale al 2025 è pari a 522 abitanti, di cui 402 nell'area compresa tra i 60 e i 65 dB(A) e 120 in quella tra i 65 e 75 dB(A).

Area	Estensione	Abitanti	Edifici
$60 \leq LVA < 65$ dB(A)	6,30 kmq	402	119
$65 \leq LVA < 75$ dB(A)	2,78 kmq	120	31
$LVA \geq 75$ dB(A)	0,61 kmq	0	0

Tabella 12-9 Estensione delle aree individuate dalle isolivello LVA dei 60, 65 e 75 dB(A) previste dal DM 31.10.1997 e numero di abitanti residenti al loro interno allo scenario 2025

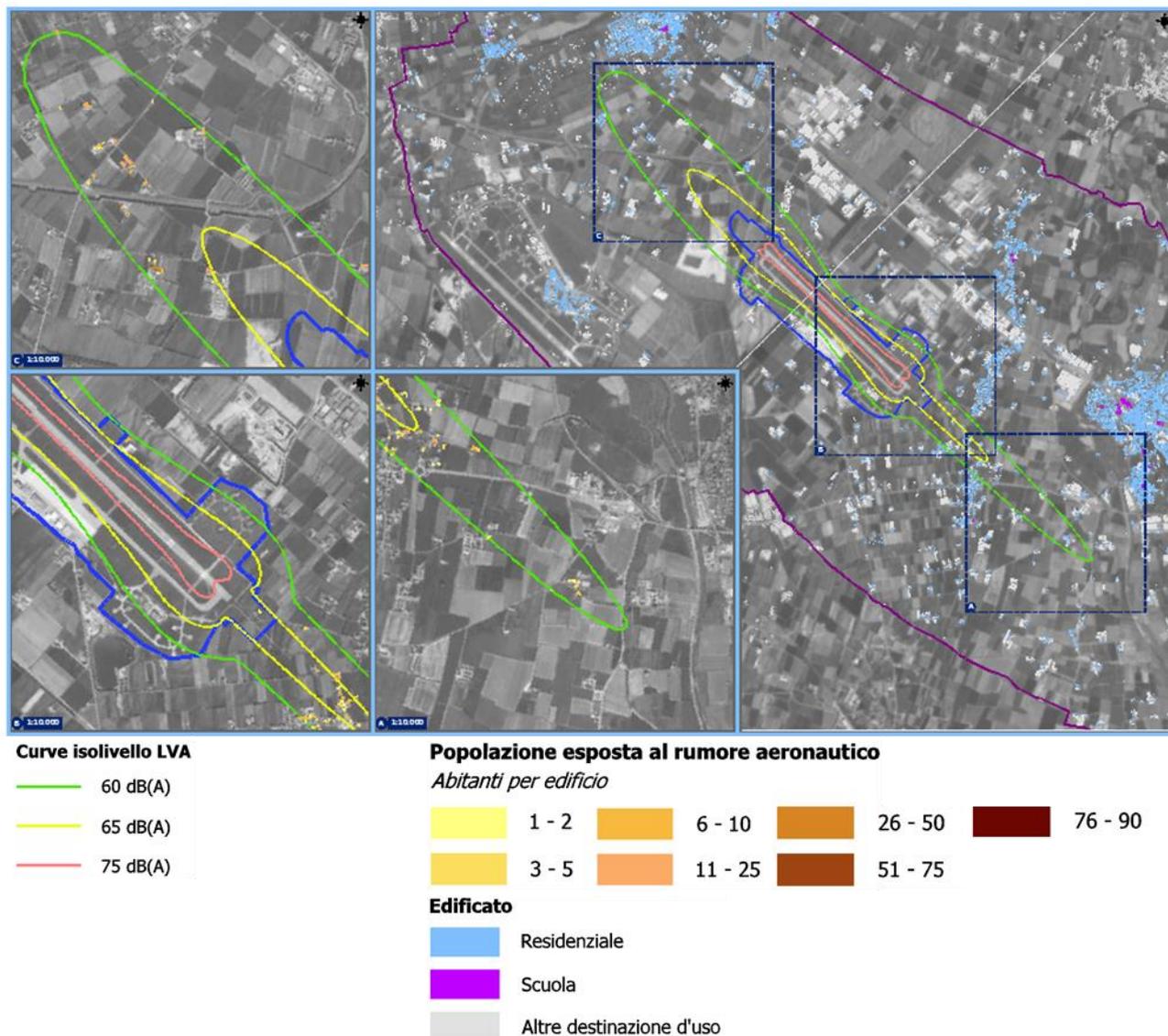


Figura 12-3 Rumore aeronautico in LVA e popolazione esposta al 2025

### Scenario 2030

L'output del modello per lo scenario 2030 è rappresentato nell'elaborato grafico allegato P4\_T04. Il numero di abitanti coinvolti dall'impronta acustica indotta dall'esercizio dell'infrastruttura aeroportuale al 2030 è pari a 533 abitanti, di cui 413 nell'area compresa tra i 60 e i 65 dB(A) e 120 in quella tra i 65 e 75 dB(A).

Area	Estensione	Abitanti	Edifici
60 ≤ LVA < 65 dB(A)	6,34 kmq	413	120
65 ≤ LVA < 75 dB(A)	2,83 kmq	120	31
LVA ≥ 75 dB(A)	0,61 kmq	0	0

Tabella 12-10 Estensione delle aree individuate dalle isolivello LVA dei 60, 65 e 75 dB(A) previste dal DM 31.10.1997 e numero di abitanti residenti al loro interno allo scenario 2030

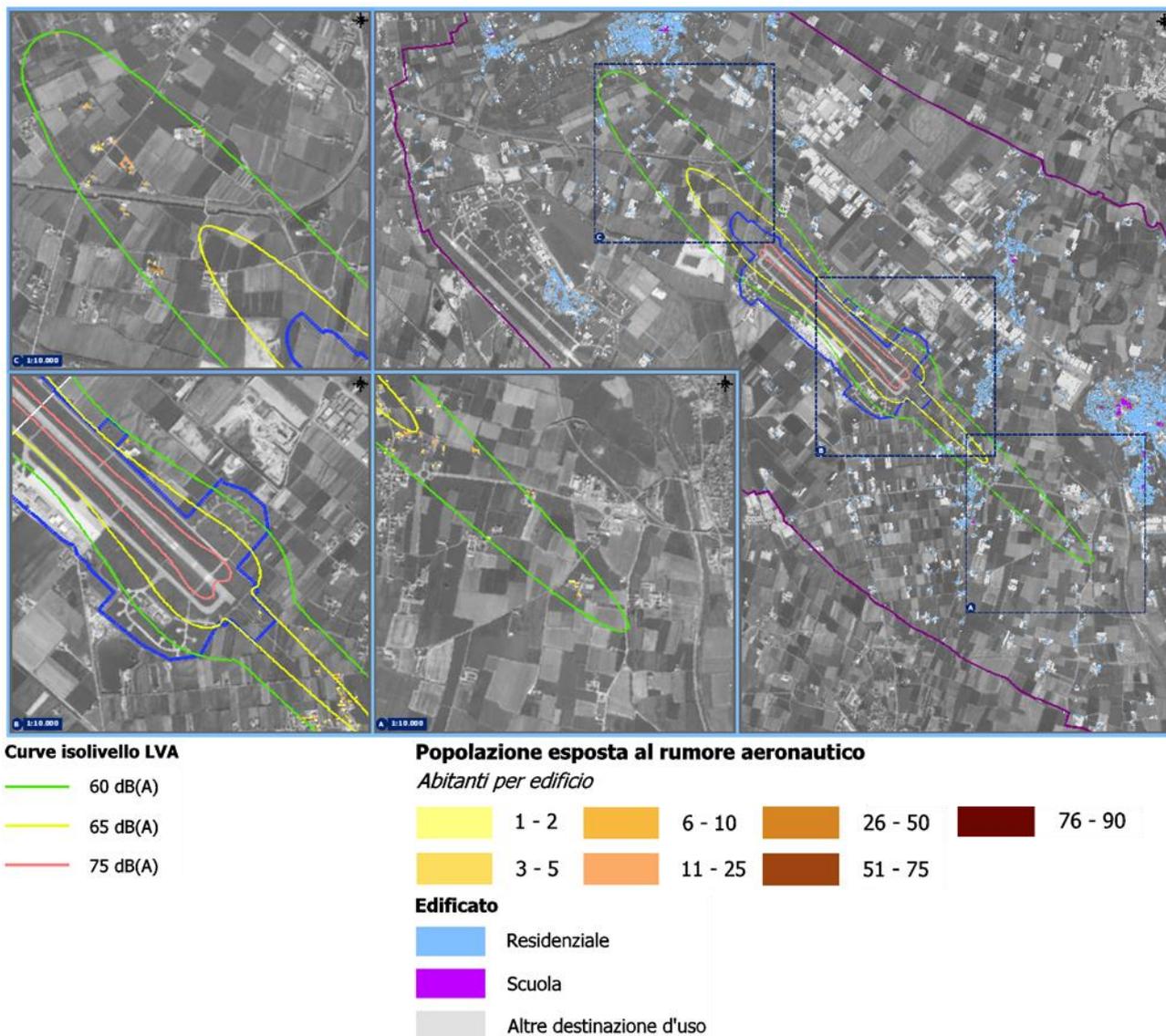


Figura 12-4 Rumore aeronautico in LVA e popolazione esposta al 2030

Stante i risultati delle simulazioni, si prevedono specifiche misure di mitigazione di tipo diretto per i ricettori interessati da livelli di rumore in LVA superiori ai 65 dB(A). Tali interventi sono descritti nella Parte 5 del presente SIA alla quale si rimanda per un maggior dettaglio.

## 13 SALUTE UMANA

### 13.1 Inquadramento tematico

Come meglio illustrato nella Parte 2 del presente SIA, data la tipologia di opera in oggetto, sono stati individuati i due ambiti nei quali ricercare le potenziali fonti di impatto sulla componente in esame: il clima acustico e la qualità dell'aria; in seguito all'analisi delle caratteristiche peculiari di questi due fattori sono state definite le attenzioni da porre nell'analisi delle interferenze.

Nella presente Parte P4.3, relativa alla stima degli impatti in fase di esercizio per la componente in esame, sono state stimate le condizioni allo stato di progetto della popolazione residente in prossimità dell'area in esame, partendo dai risultati ottenuti dallo studio delle componenti "Aria e clima" e "Rumore" del presente SIA.

Stante tali considerazioni, nella tabella seguente è riportato il nesso tra azioni di progetto- fattori causali e potenziali impatti legati all'esercizio dell'infrastruttura aeroportuale oggetto del presente SIA.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
<i>Salute umana</i>		
Traffico aereo	Produzione emissioni inquinanti	Modifica dell'esposizione dell'uomo all'inquinamento atmosferico Modifica dell'esposizione dell'uomo all'inquinamento acustico
Traffico indotto a terra	Produzione emissioni inquinanti	Modifica dell'esposizione dell'uomo all'inquinamento atmosferico Modifica dell'esposizione dell'uomo all'inquinamento acustico

Tabella 13-1 Matrice di sintesi Azioni-Fattori-Impatti per il parametro ambientale "Salute umana" per l'Opera come "Dimensione operativa"

### 13.2 Analisi delle interferenze nello scenario intermedio (2025)

#### 13.2.1 Qualità dell'aria

##### 13.2.1.1 Premessa

Al fine di definire le variazioni legate allo stato qualitativo della qualità dell'aria con riferimento allo stato della salute umana interessata dall'infrastruttura aeroportuale, tra lo scenario attuale e quello intermedio al 2025, si ricorda che è stata utilizzata una metodologia che si basa sulla logica delle procedure standardizzate del *risk assessment* proposte dalla Agenzia Protezione Ambientale degli USA (US EPA).

In particolare, questo processo comprende cinque fasi:

1. identificazione degli inquinanti in atmosfera legati all'infrastruttura aeroportuale;
2. stima della dispersione attraverso modelli diffusionali;
3. stima della "dose-risposta";
4. caratterizzazione del rischio;

5. verifica di accettabilità.

Si evidenzia che sono state stimate due tipologie di rischio per via inalatoria:

- il rischio cancerogeno,
- il rischio tossicologico.

13.2.1.2 La stima e la verifica del rischio cancerogeno ( $R_C$ )

Al fine di poter applicare la formula proposta dall'agenzia US EPA, per il calcolo del rischio cancerogeno nello scenario al 2025, si riportano nella tabella seguente i valori della dose inalatoria  $D_S$ .

	$DS_i$ [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]							
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
<i>Benzene</i>	6.47E-04	1.06E-03	8.55E-04	6.71E-04	1.54E-04	6.19E-04	8.25E-04	4.46E-04
<i>Formaldeide</i>	1.00E-02	7.93E-03	7.82E-03	4.60E-03	8.51E-04	3.33E-03	7.61E-03	2.80E-03
<i>Etilbenzene</i>	6.74E-05	1.11E-04	8.98E-05	9.63E-05	2.04E-05	6.77E-05	8.74E-05	4.75E-05
<i>Acetaldeide</i>	5.25E-03	3.93E-03	3.96E-03	2.31E-03	4.15E-04	1.59E-03	3.85E-03	1.36E-03
<i>Stirene</i>	5.75E-04	3.53E-04	3.84E-04	2.30E-04	3.64E-05	1.20E-04	3.76E-04	1.12E-04
<i>Naftalene</i>	1.79E-04	3.28E-04	2.58E-04	1.64E-04	4.14E-05	1.93E-04	2.48E-04	1.39E-04

Tabella 13-2 Valori della dose inalatoria  $DS_i$  degli inquinanti per il rischio cancerogeno – Scenario intermedio 2025

Utilizzando i valori dei coefficienti  $IUR$  (*Inhalation Unit Risk*) è stato possibile calcolare i valori di rischio cancerogeno delle singole sostanze e verificarne l'eventuale superamento dei limiti imposti (cfr. Tabella 13-3).

	$RC_i$								Valore di accettabilità
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	
<i>Benzene</i>	5.37E-09	8.80E-09	7.09E-09	5.57E-09	1.27E-09	5.14E-09	6.85E-09	3.70E-09	1.0E-06
<i>Formaldeide</i>	6.01E-08	4.76E-08	4.69E-08	2.76E-08	5.11E-09	2.00E-08	4.57E-08	1.68E-08	1.0E-06
<i>Etilbenzene</i>	1.69E-10	2.79E-10	2.24E-10	2.41E-10	5.10E-11	1.69E-10	2.19E-10	1.19E-10	1.0E-06
<i>Acetaldeide</i>	1.15E-08	8.65E-09	8.71E-09	5.07E-09	9.12E-10	3.49E-09	8.48E-09	3.00E-09	1.0E-06
<i>Stirene</i>	2.64E-08	1.63E-08	1.77E-08	1.06E-08	1.67E-09	5.50E-09	1.73E-08	5.17E-09	1.0E-06
<i>Naftalene</i>	1.55E-08	2.86E-08	2.25E-08	1.43E-08	3.60E-09	1.68E-08	2.16E-08	1.21E-08	1.0E-06

Tabella 13-3 Rischio cancerogeno stimato per singoli inquinanti  $RC_i$  – Scenario intermedio 2025

Nel caso dello scenario intermedio al 2025 risulta soddisfatta la verifica di accettabilità per le singole sostanze inquinanti. Tale affermazione vale anche per il contributo cumulato ( $\sum_i RC_i$ ), così come si evince dalla tabella seguente.

Cod.	Ricettori		$\sum_i RC_i$	Valore di accettabilità
	Coordinate			
<i>R1</i>	45°24'36.92"N	10°21'6.65"E	1.19E-07	1.0E-05
<i>R2</i>	45°25'13.15"N	10°21'39.54"E	1.10E-07	1.0E-05
<i>R3</i>	45°25'57.81"N	10°21'49.13"E	1.03E-07	1.0E-05
<i>R4</i>	45°27'11.28"N	10°19'28.63"E	6.33E-08	1.0E-05

Ricettori			$\sum_i RC_i$	Valore di accettabilità
Cod.	Coordinate			
R5	45°27'49.06"N	10°18'1.01"E	1.26E-08	1.0E-05
R6	45°24'18.43"N	10°17'7.18"E	5.10E-08	1.0E-05
R7	45°24'3.09"N	10°18'53.27"E	1.00E-07	1.0E-05
R8	45°24'55.49"N	10°23'12.98"E	4.09E-08	1.0E-05

Tabella 13-4 Rischio cancerogeno totale stimato  $\sum_i RC_i$  - Scenario intermedio 2025

### 13.2.1.3 La stima e la verifica del rischio tossicologico ( $R_T$ )

La stessa metodologia applicata per la stima del rischio tossicologico nello scenario attuale è stata applicata per lo scenario intermedio; si riporta di seguito la tabella riassuntiva dei risultati ottenuti applicando la formula (3) per la determinazione della dose inalatoria.

	$DS_i$ [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]							
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Benzene	1.13E-03	1.86E-03	1.50E-03	1.17E-03	2.69E-04	1.08E-03	1.44E-03	7.80E-04
Formaldeide	1.75E-02	1.39E-02	1.37E-02	8.04E-03	1.49E-03	5.82E-03	1.33E-02	4.90E-03
Etilbenzene	1.18E-04	1.95E-04	1.57E-04	1.69E-04	3.57E-05	1.19E-04	1.53E-04	8.31E-05
Acetaldeide	9.18E-03	6.88E-03	6.92E-03	4.04E-03	7.26E-04	2.78E-03	6.75E-03	2.38E-03
Stirene	1.01E-03	6.18E-04	6.72E-04	4.02E-04	6.36E-05	2.09E-04	6.58E-04	1.97E-04
Naftalene	3.12E-04	5.75E-04	4.52E-04	2.87E-04	7.25E-05	3.38E-04	4.34E-04	2.44E-04
Toluene	4.81E-04	7.42E-04	6.07E-04	7.59E-04	1.54E-04	4.55E-04	5.95E-04	3.16E-04
m-xilene	1.64E-03	8.25E-04	9.80E-04	6.97E-04	9.79E-05	2.22E-04	9.68E-04	2.36E-04
o-xilene	7.00E-04	3.91E-04	4.43E-04	3.14E-04	4.71E-05	1.23E-04	4.36E-04	1.19E-04
p-xilene	1.64E-03	8.25E-04	9.80E-04	6.97E-04	9.79E-05	2.22E-04	9.68E-04	2.36E-04

Tabella 13-5 Valori della dose inalatoria  $DS_i$  degli inquinanti per il rischio tossicologico - Scenario intermedio 2025

Utilizzando i valori dei coefficienti  $RfC$  è stato possibile calcolare i valori di rischio tossicologico delle singole sostanze e verificarne il non superamento dei limiti imposti (cfr. Tabella 13-3).

	$RT_i$								Valore di accettabilità
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	
Benzene	1.42E-05	2.32E-05	1.87E-05	1.47E-05	3.36E-06	1.35E-05	1.81E-05	9.75E-06	1
Formaldeide	1.79E-03	1.42E-03	1.40E-03	8.21E-04	1.52E-04	5.94E-04	1.36E-03	5.00E-04	1
Etilbenzene	1.31E-05	2.17E-05	1.75E-05	1.87E-05	3.96E-06	1.32E-05	1.70E-05	9.23E-06	1
Acetaldeide	1.02E-03	7.65E-04	7.69E-04	4.48E-04	8.06E-05	3.09E-04	7.50E-04	2.65E-04	1
Stirene	1.01E-06	6.18E-07	6.72E-07	4.02E-07	6.36E-08	2.09E-07	6.58E-07	1.97E-07	1
Naftalene	1.04E-04	1.92E-04	1.51E-04	9.58E-05	2.42E-05	1.13E-04	1.45E-04	8.13E-05	1
Toluene	1.20E-06	1.86E-06	1.52E-06	1.90E-06	3.84E-07	1.14E-06	1.49E-06	7.90E-07	1
m-xilene	1.64E-05	8.25E-06	9.80E-06	6.97E-06	9.79E-07	2.22E-06	9.68E-06	2.36E-06	1
o-xilene	7.00E-05	3.91E-05	4.43E-05	3.14E-05	4.71E-06	1.23E-05	4.36E-05	1.19E-05	1
p-xilene	1.64E-05	8.25E-06	9.80E-06	6.97E-06	9.79E-07	2.22E-06	9.68E-06	2.36E-06	1

Tabella 13-6 Rischio tossicologico stimato per singoli inquinanti  $RT_i$  - Scenario intermedio 2025

Anche in questo caso risulta soddisfatta la verifica di accettabilità per le singole sostanze inquinanti. Di seguito è riportata la tabella relativa al rischio tossicologico dovuto al contributo cumulato per inalazione di ogni singola sostanza ( $\sum_i RT_i$ ).

Ricettori			$\sum_i RT_i$	Valore di accettabilità
Cod.	Coordinate			
R1	45°24'36.92"N	10°21'6.65"E	0.0029	1
R2	45°25'13.15"N	10°21'39.54"E	0.0024	1
R3	45°25'57.81"N	10°21'49.13"E	0.0024	1
R4	45°27'11.28"N	10°19'28.63"E	0.0014	1
R5	45°27'49.06"N	10°18'1.01"E	0.0003	1
R6	45°24'18.43"N	10°17'7.18"E	0.0010	1
R7	45°24'3.09"N	10°18'53.27"E	0.0023	1
R8	45°24'55.49"N	10°23'12.98"E	0.0009	1

Tabella 13-7 Rischio tossicologico totale stimato  $\sum_i RT_i$  – Scenario intermedio 2025

Dalle due tabelle si evince che, per lo scenario intermedio al 2025, per nessun ricettore è stato superato il valore di tollerabilità relativo al rischio tossicologico.

### 13.2.2 Clima acustico

Dall'analisi dei risultati ottenuti dall'implementazione del modello nell'ambito della componente Rumore, il quale fornisce le curve di isolivello acustico rispetto all'indice LVA dei 60, 65 e 75 dB(A), è emerso che il numero di abitanti coinvolti dall'impronta acustica indotta dall'infrastruttura aeroportuale al 2025 è pari a 522 abitanti, di cui 402 nell'area compresa tra i 60 e i 65 dB(A) e 120 in quella tra i 65 e 75 dB(A).

Di seguito si riporta la tabella relativa all'estensione delle singole aree e il numero di abitanti in esse ricadenti.

Area	Estensione	Abitanti	Edifici
$60 \leq LVA < 65 \text{ dB(A)}$	6,30 kmq	402	119
$65 \leq LVA < 75 \text{ dB(A)}$	2,78 kmq	120	31
$LVA \geq 75 \text{ dB(A)}$	0,61 kmq	0	0

Tabella 13-8 Estensione delle aree individuate dalle isolivello LVA dei 60, 65 e 75 dB(A) previste dal DM 31.10.1997 e numero di abitanti residenti al loro interno allo scenario 2025

Per la rappresentazione cartografica si rimanda all'elaborato "P4\_T03 - Carta del rumore aeronautico in LVA e popolazione esposta – Scenario 2025" e alla trattazione della componente Rumore.

Stante i risultati emersi dalle simulazioni dei livelli acustici indotti dall'esercizio dell'aeroporto al 2025, si prevedono alcune misure di mitigazione, per le quali si rimanda alla Parte 5 del presente SIA.

### 13.3 Analisi delle interferenze nello scenario finale di progetto (2030)

#### 13.3.1 Qualità dell'aria

##### 13.3.1.1 La stima e la verifica del rischio cancerogeno (RC)

Così come per lo scenario al 2025, anche per quanto concerne la stima del rischio cancerogeno al 2030, al fine di poter applicare la formula proposta dall'agenzia US EPA, si riportano nella tabella seguente i valori della dose inalatoria  $D_s$ .

	$DS_i$ [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]							
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
<i>Benzene</i>	8.14E-04	1.12E-03	8.60E-04	6.75E-04	1.55E-04	6.43E-04	8.42E-04	4.83E-04
<i>Formaldeide</i>	1.09E-02	8.29E-03	8.21E-03	4.63E-03	9.04E-04	3.45E-03	7.74E-03	3.05E-03
<i>Etilbenzene</i>	8.50E-05	1.18E-04	9.00E-05	9.67E-05	2.05E-05	7.03E-05	8.94E-05	5.14E-05
<i>Acetaldeide</i>	5.67E-03	4.11E-03	4.17E-03	2.32E-03	4.43E-04	1.65E-03	3.92E-03	1.48E-03
<i>Stirene</i>	6.06E-04	3.67E-04	4.10E-04	2.31E-04	3.97E-05	1.24E-04	3.82E-04	1.23E-04
<i>Naftalene</i>	2.32E-04	3.48E-04	2.59E-04	1.66E-04	4.18E-05	2.00E-04	2.53E-04	1.51E-04

Tabella 13-9 Valori della dose inalatoria  $DS_i$  degli inquinanti per il rischio cancerogeno – Scenario di progetto 2030

Utilizzando i valori dei coefficienti *IUR* (*Inhalation Unit Risk*) è stato possibile calcolare i valori di rischio cancerogeno delle singole sostanze e verificarne l'eventuale superamento dei limiti imposti (cfr. Tabella 13-3).

	$RC_i$								Valore di accettabilità
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	
<i>Benzene</i>	6.76E-09	9.30E-09	7.13E-09	5.60E-09	1.29E-09	5.34E-09	6.98E-09	4.01E-09	1.0E-06
<i>Formaldeide</i>	6.55E-08	4.97E-08	4.93E-08	2.78E-08	5.42E-09	2.07E-08	4.64E-08	1.83E-08	1.0E-06
<i>Etilbenzene</i>	2.13E-10	2.94E-10	2.25E-10	2.42E-10	5.14E-11	1.76E-10	2.23E-10	1.28E-10	1.0E-06
<i>Acetaldeide</i>	1.25E-08	9.03E-09	9.17E-09	5.11E-09	9.74E-10	3.62E-09	8.62E-09	3.26E-09	1.0E-06
<i>Stirene</i>	2.79E-08	1.69E-08	1.89E-08	1.06E-08	1.82E-09	5.71E-09	1.76E-08	5.64E-09	1.0E-06
<i>Naftalene</i>	2.02E-08	3.03E-08	2.25E-08	1.44E-08	3.64E-09	1.74E-08	2.20E-08	1.31E-08	1.0E-06

Tabella 13-10 Rischio cancerogeno stimato per singoli inquinanti  $RC_i$  – Scenario di progetto 2030

Anche nel caso dello scenario al 2030 risulta soddisfatta la verifica di accettabilità per le singole sostanze inquinanti.

Tale affermazione vale anche per il contributo cumulato ( $\sum_i RC_i$ ), così come si evince dalla tabella seguente.

Cod.	Ricettori		$\sum_i RC_i$	Valore di accettabilità
	Coordinate			
<i>R1</i>	45°24'36.92"N	10°21'6.65"E	1.33E-07	1.0E-05
<i>R2</i>	45°25'13.15"N	10°21'39.54"E	1.15E-07	1.0E-05
<i>R3</i>	45°25'57.81"N	10°21'49.13"E	1.07E-07	1.0E-05
<i>R4</i>	45°27'11.28"N	10°19'28.63"E	6.37E-08	1.0E-05
<i>R5</i>	45°27'49.06"N	10°18'1.01"E	1.32E-08	1.0E-05

Ricettori			$\sum_i RC_i$	Valore di accettabilità
Cod.	Coordinate			
R6	45°24'18.43"N	10°17'7.18"E	5.30E-08	1.0E-05
R7	45°24'3.09"N	10°18'53.27"E	1.02E-07	1.0E-05
R8	45°24'55.49"N	10°23'12.98"E	4.45E-08	1.0E-05

Tabella 13-11 Rischio cancerogeno totale stimato  $\sum_i RC_i$  – Scenario di progetto 2030

### 13.3.1.2 La stima e la verifica del rischio tossicologico ( $R_T$ )

Seguendo la stessa metodologia applicata per la stima del rischio tossicologico nello scenario attuale e in quello intermedio (cfr.par.13.2.1.3) si riporta di seguito la tabella riassuntiva dei risultati ottenuti per la dose inalatoria.

	$DS_i$ [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]							
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Benzene	1.42E-03	1.96E-03	1.50E-03	1.18E-03	2.72E-04	1.13E-03	1.47E-03	8.46E-04
Formaldeide	1.91E-02	1.45E-02	1.44E-02	8.10E-03	1.58E-03	6.04E-03	1.35E-02	5.33E-03
Etilbenzene	1.49E-04	2.06E-04	1.58E-04	1.69E-04	3.60E-05	1.23E-04	1.56E-04	8.99E-05
Acetaldeide	9.92E-03	7.19E-03	7.30E-03	4.06E-03	7.75E-04	2.88E-03	6.85E-03	2.59E-03
Stirene	1.06E-03	6.42E-04	7.18E-04	4.04E-04	6.94E-05	2.17E-04	6.68E-04	2.14E-04
Naftalene	4.06E-04	6.09E-04	4.53E-04	2.90E-04	7.32E-05	3.51E-04	4.42E-04	2.64E-04
Toluene	5.96E-04	7.84E-04	6.10E-04	7.62E-04	1.55E-04	4.72E-04	6.09E-04	3.41E-04
m-xilene	1.69E-03	8.51E-04	1.06E-03	7.00E-04	1.08E-04	2.30E-04	9.83E-04	2.57E-04
o-xilene	7.29E-04	4.05E-04	4.75E-04	3.15E-04	5.12E-05	1.27E-04	4.43E-04	1.30E-04
p-xilene	1.69E-03	8.51E-04	1.06E-03	7.00E-04	1.08E-04	2.30E-04	9.83E-04	2.57E-04

Tabella 13-12 Valori della dose inalatoria  $DS_i$  degli inquinanti per il rischio tossicologico – Scenario di progetto 2030

Utilizzando i valori dei coefficienti  $RfC$  è stato possibile calcolare i valori di rischio tossicologico delle singole sostanze e verificarne il non superamento dei limiti imposti (cfr. Tabella 13-3).

	$RT_i$								Valore di accettabilità
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	
Benzene	1.78E-05	2.45E-05	1.88E-05	1.48E-05	3.40E-06	1.41E-05	1.84E-05	1.06E-05	1
Formaldeide	1.95E-03	1.48E-03	1.47E-03	8.26E-04	1.61E-04	6.17E-04	1.38E-03	5.44E-04	1
Etilbenzene	1.65E-05	2.29E-05	1.75E-05	1.88E-05	3.99E-06	1.37E-05	1.74E-05	9.99E-06	1
Acetaldeide	1.10E-03	7.98E-04	8.11E-04	4.51E-04	8.61E-05	3.20E-04	7.61E-04	2.88E-04	1
Stirene	1.06E-06	6.42E-07	7.18E-07	4.04E-07	6.94E-08	2.17E-07	6.68E-07	2.14E-07	1
Naftalene	1.35E-04	2.03E-04	1.51E-04	9.66E-05	2.44E-05	1.17E-04	1.47E-04	8.82E-05	1
Toluene	1.49E-06	1.96E-06	1.52E-06	1.90E-06	3.87E-07	1.18E-06	1.52E-06	8.53E-07	1
m-xilene	1.69E-05	8.51E-06	1.06E-05	7.00E-06	1.08E-06	2.30E-06	9.83E-06	2.57E-06	1
o-xilene	7.29E-05	4.05E-05	4.75E-05	3.15E-05	5.12E-06	1.27E-05	4.43E-05	1.30E-05	1
p-xilene	1.69E-05	8.51E-06	1.06E-05	7.00E-06	1.08E-06	2.30E-06	9.83E-06	2.57E-06	1

Tabella 13-13 Rischio tossicologico stimato per singoli inquinanti  $RT_i$  – Scenario di progetto 2030

Anche nel caso dello scenario futuro risulta soddisfatta la verifica di accettabilità per le singole sostanze inquinanti. Di seguito è riportata la tabella relativa al rischio tossicologico dovuto al contributo cumulato ( $\sum_i RT_i$ ).

Ricettori			$\sum_i RT_i$	Valore di accettabilità
Cod.	Coordinate			
R1	45°24'36.92"N	10°21'6.65"E	0.0032	1
R2	45°25'13.15"N	10°21'39.54"E	0.0025	1
R3	45°25'57.81"N	10°21'49.13"E	0.0025	1
R4	45°27'11.28"N	10°19'28.63"E	0.0014	1
R5	45°27'49.06"N	10°18'1.01"E	0.0003	1
R6	45°24'18.43"N	10°17'7.18"E	0.0011	1
R7	45°24'3.09"N	10°18'53.27"E	0.0023	1
R8	45°24'55.49"N	10°23'12.98"E	0.0009	1

Tabella 13-14 Rischio tossicologico totale stimato  $\sum_i RT_i$  – Scenario di progetto 2030

Dalle due tabelle si evince che, anche per lo scenario di progetto al 2030, per nessun ricettore è stato superato il valore di tollerabilità relativo al rischio tossicologico.

### 13.3.2Clima acustico

Dall'analisi dei risultati ottenuti dall'implementazione del modello nell'ambito della componente Rumore, il quale fornisce le curve di isolivello acustico rispetto all'indice LVA dei 60, 65 e 75 dB(A), è emerso che il numero di abitanti coinvolti dall'impronta acustica indotta dall'infrastruttura aeroportuale al 2030 è pari a 533 abitanti, di cui 413 nell'area compresa tra i 60 e i 65 dB(A) e 120 in quella tra i 65 e 75 dB(A).

Di seguito si riporta la tabella relativa all'estensione delle singole aree e il numero di abitanti in esse ricadenti.

Area	Estensione	Abitanti	Edifici
$60 \leq LVA < 65 \text{ dB(A)}$	6,34 kmq	413	120
$65 \leq LVA < 75 \text{ dB(A)}$	2,83 kmq	120	31
$LVA \geq 75 \text{ dB(A)}$	0,61 kmq	0	0

Tabella 13-15 Estensione delle aree individuate dalle isolivello LVA dei 60, 65 e 75 dB(A) previste dal DM 31.10.1997 e numero di abitanti residenti al loro interno allo scenario 2030

Per la rappresentazione grafica si rimanda all'elaborato P4\_T04 "Carta del rumore aeronautico in LVA e popolazione esposta – Scenario 2030" e alla trattazione della componente Rumore.

Stante i risultati emersi dalle simulazioni dei livelli acustici indotti dall'esercizio dell'aeroporto al 2030, si prevedono alcune misure di mitigazione, per le quali si rimanda alla Parte 5 del presente SIA.

## 14 PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

### 14.1 Inquadramento tematico

Le azioni previste dal PSA insistono su di un'area attualmente occupata dall'infrastruttura esistente facente capo all'Aeroporto di Brescia Montichiari che verrà modificata nella sua conformazione spaziale, oltre ad alcuni interventi connessi alla viabilità funzionali allo scalo ed al suo prossimo intorno.

Pertanto, l'insieme delle previsioni di Piano non andranno di fatto ad incidere in maniera invasiva sulle condizioni naturali ed antropiche che costituiscono il paesaggio complessivo dell'area in esame, poiché esso risulta già compromesso, per necessità regionali e nazionali, dalla presenza dello stesso ambito aeroportuale esistente, del limitrofo Aeroporto di Ghedi, oltre alla presenza di diverse aree estrattive, discariche ed aree degradate che si sommano ai numerosi manufatti industriali, commerciali e infrastrutturali nell'intorno.

Da un punto di vista delle relazioni visive nell'ambito indagato, benché il PSA nel suo complesso non determini una considerevole trasformazione del territorio, con previsioni di piano che andranno ad insistere per buona parte su di un'area già urbanizzata, non è possibile escludere a priori un'alterazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico. Difatti, in ragione della collocazione dell'Aeroporto all'interno di un paesaggio il quale, anche se costituito da diversi elementi di matrice antropica di dimensioni molto importanti, come agglomerati industriali, cave e discariche, rimane a forte prevalenza agricola.

Ciò premesso, secondo l'approccio metodologico adottato, la prima operazione propedeutica allo sviluppo dello studio delle interferenze risiede nella identificazione delle azioni di progetto pertinenti alla componente esaminata, ossia di quelle azioni che potenzialmente sono all'origine di impatti.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
<i>Paesaggio</i>		
Incremento delle infrastrutture di volo e dei piazzali	Conformazione delle visuali	Modificazione delle condizioni percettive
	Conformazione dei rapporti e dei significati delle visuali	Modificazione del paesaggio percettivo
Incremento delle aree pavimentate	Conformazione delle visuali	Modificazione delle condizioni percettive
	Conformazione dei rapporti e dei significati delle visuali	Modificazione del paesaggio percettivo
Incremento dei manufatti edilizi	Conformazione delle visuali	Modificazione delle condizioni percettive
	Conformazione dei rapporti e dei significati delle visuali	Modificazione del paesaggio percettivo

Tabella 14-1 Matrice di sintesi Azioni-Fattori-Impatti per il parametro ambientale "Paesaggio e patrimonio culturale" per l'Opera come "Dimensione fisica"

## **14.2 Modificazione delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo**

Al fine di valutare i potenziali impatti sul paesaggio generati dall'opera nella sua configurazione di progetto, è stata sviluppata l'analisi delle condizioni percettive intercorrenti tra gli interventi previsti dal PSA ed i valori paesaggistici espressi dal contesto territoriale, facendo ricorso alla simulazione dell'inserimento delle opere tramite la composizione di fotosimulazioni.

In considerazione della collocazione della maggior parte degli interventi previsti dal PSA all'interno dell'attuale sedime aeroportuale e del carattere prettamente pianeggiante del territorio che non presenta punti panoramici in quota in prossimità dell'infrastruttura stessa, al fine di offrire una rappresentazione quanto più realistica, le fotosimulazioni sono state realizzate da punti di vista cosiddetti "a volo d'uccello" che offrono una visione completa su tutti gli interventi previsti.

L'attuale configurazione dell'Aeroporto di Brescia Montichiari si sviluppa secondo un orientamento Nord-Ovest/Sud-Est, in cui si susseguono tre sezioni, parallelamente alle infrastrutture di volo (pista di decollo e atterraggio, via di rullaggio e piazzali aeromobili) lato sud-ovest, mentre a nord-est delle stesse sono localizzate aree militari. Partendo da Nord-Ovest quindi si ha:

- nella prima sezione, un hangar con attorno una taxiway e delle piccole aree di sosta pavimentate;
- nella seconda, l'area centrale, con la torre di controllo, la caserma dei Vigili del Fuoco e le centrali termica elettrica e idrica, oltre a degli hangar, degli uffici e l'aerostazione. Nello stesso blocco ma più a sud-est, un'area dedicata al traffico merci, denominata Cargo Center. Tale area dispone di una serie di infrastrutture predisposte per la gestione del traffico merci avio e camionato, caratterizzate da magazzini merci e uffici;
- nella terza parte, come nella prima, si trova un altro hangar, destinato al deposito di merci pericolose, anch'esso con attorno una taxiway e degli spazi di sosta pavimentati.

Al di fuori del sedime aeroportuale si sviluppano aree a prevalenza agricola, con edificato sparso ed importanti spazi a livello dimensionale occupati da cave e discariche.

Rispetto allo scenario attuale appena descritto, le azioni previste dal PSA oggetto del presente Studio sono volte a riqualificare, adeguare ed ampliare la struttura aeroportuale esistente. In particolare, oltre al prolungamento della pista di volo da entrambi i lati e l'ampliamento dei piazzali, anche per quanto concerne gli edifici all'interno del sedime sono previsti alcuni interventi. In merito agli edifici l'area cargo verrà ampliata, così come verrà realizzata un'area per la manutenzione (con hangar dedicato e capannone destinato a magazzino) assieme al nuovo hangar dell'aviazione generale. Verrà inoltre totalmente riconfigurato tutto il sistema degli accessi e della viabilità interna dell'aeroporto.

Di seguito, come nell'Allegato P5\_A01 "Fotosimulazioni", si inseriscono le fotosimulazioni dello stato attuale dell'aeroporto, in quattro riprese, da Ovest, Sud, Est e Nord, nelle quali si inquadra sia

l'aeroporto che il contesto circostante descritto, in modo da poter valutare gli interventi previsti dal PSA in relazione al paesaggio nel quale si sviluppa la superficie dello scalo oggetto di lavori.



Figura 14-1 Vista da Ovest verso Est – Ante operam



Figura 14-2 Vista da Ovest verso Est – Post operam



Figura 14-3 Vista da Sud verso Nord – Ante operam



Figura 14-4 Vista da Sud verso Nord – Post operam



Figura 14-5 Vista da Est verso Ovest – Ante operam



Figura 14-6 Vista da Est verso Ovest – Post operam



Figura 14-7 Vista da Nord verso Sud – Ante operam



Figura 14-8 - Vista da Nord verso Sud Post operam

Come si può apprezzare dalle differenti viste, gli interventi più importanti a livello di impatto visivo, che mutano quindi la percezione del paesaggio, riguarderanno l'allungamento della pista, ad entrambe le estremità, che in un caso (lato nord-ovest) comporterà anche la modifica del tracciato

della strada provinciale 37, la quale serve l'accesso allo scalo correndo prossima al limite del sedime aeroportuale.

Analizzando quindi il tratto di strada (SP37) che subirà questa deviazione, c'è da tenere in considerazione l'impatto che si avrebbe percorrendola, generato dalla nuova zona dedicata alla manutenzione. Nel caso della realizzazione del nuovo hangar per l'aviazione generale, non si avrebbe una variazione a livello percettivo, in quanto già presente come manufatto allo stato attuale, mentre così non si può dire relativamente all'hangar dedicato alla manutenzione stessa. Infatti, se percorrendo la SP37 in direzione nord, non verrebbe addirittura percepito, in quanto ci si allontana dal sedime lasciandolo alle spalle, viceversa procedendo in direzione sud, all'altezza della rotatoria di accesso alla cava, volgendo lo sguardo verso lo scalo si comincerebbe ad apprezzare la sagoma di nuova realizzazione. Per tali ragioni, con la finalità di schermare gli elementi che maggiormente interferiscono con la componente paesaggio, vengono previste alcune mitigazioni, per le quali si rimanda alla Parte 5 del presente SIA.

Per quanto concerne l'area cargo, che prevede una serie di nuovi manufatti (area sud dello scalo), la fotosimulazione a volo d'uccello permette di apprezzare un paesaggio nell'intorno già fortemente alterato e trasformato dalla presenza di un'altra cava in falda di dimensioni importanti, nonché come analizzato già, di tessuti residenziali di tipo eterogeneo, con caratteri della residenza ed annessi agricoli con forme originarie miste a più recenti. Queste considerazioni possono portare ad affermare come seppur a livello spaziale le superfici pavimentate aumentino, così come i volumi, non sono inficiate né la fruizione di visuali di pregio, né gli interventi previsti sono da considerarsi come elementi di ulteriore alterazione percettiva, ma anzi risultano progettati in maniera più compatta e funzionale rispetto allo stato attuale.

Sono stati quindi considerati quali punti di maggiore sensibilità i punti B1, B2 e B3, per i quali sono state effettuate delle viste di approfondimento a livello del piano campagna con fotosimulazioni rappresentanti il post-operam, che possono essere apprezzate nel dettaglio oltre che nel prosieguo della trattazione, anche nell'Allegato P5\_A01 "Fotosimulazioni".

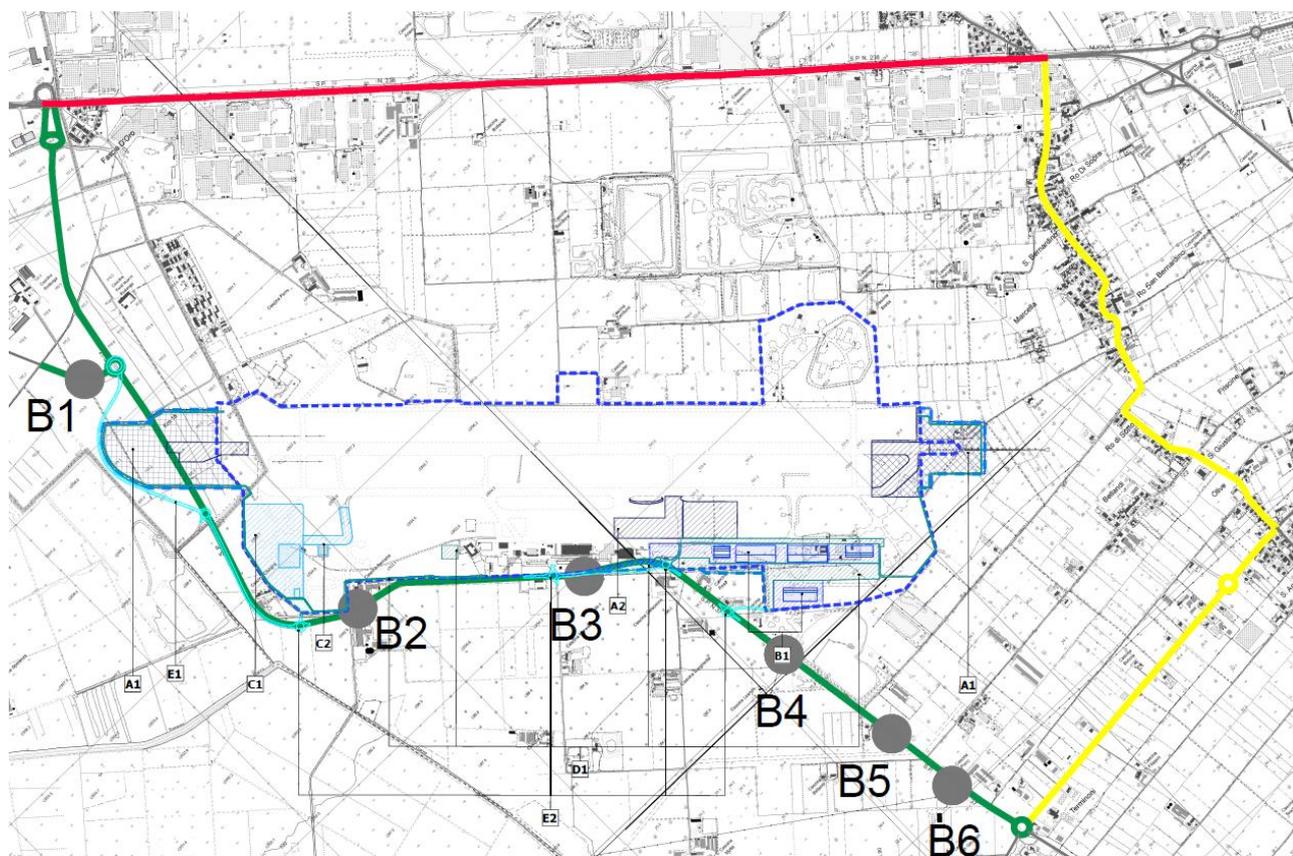


Figura 14-9 Punti di vista (B) individuati lungo il tratto di SP37 (in verde)

La situazione post intervento rispetto all'ante operam del punto di vista B1 presenta, volgendo lo sguardo in direzione sud, il perimetro del sedime aeroportuale con la pista e l'hangar di nuova costruzione nell'area manutenzione affiancato dal tracciato di progetto della SP37.



Figura 14-10 Punto di vista B1 Post intervento

Dal punto di vista B2, come si osserva nell'immagine sottostante, l'hangar dell'area manutenzione risulta visibile percorrendo l'infrastruttura verso l'aeroporto.



Figura 14-11 Punto di vista B2 Post intervento

Dalla Figura 14-13 infine, si evince, invece, come il contesto, con l'ampliamento del terminal cargo, non si modifichi in maniera significativa in quanto già antropizzato e connotato dalla presenza dello scalo stesso con le sue strutture. Operando il raffronto con la situazione dell'ante operam inquadrata con il punto di vista B3 lo skyline quindi non andrà a subire trasformazioni di rilievo con l'introduzione dei nuovi volumi, che saranno inoltre completamente mitigati dall'inserimento di filari arborei, come meglio esplicitato nella Parte 5 del presente SIA.



Figura 14-12 Punto di vista B3 Ante operam



Figura 14-13 Punto di vista B3 Post intervento

In conclusione, si può affermare come il territorio nell'ambito indagato, essendo prevalentemente di tipo pianeggiante, non consti di molti punti di vista dai quali si possano apprezzare le variazioni previste, per cui l'utilizzo delle fotosimulazioni a volo d'uccello è stato impiegato per far percepire gli interventi nel loro insieme, e solo laddove necessario integrato da alcune viste a livello del piano campagna. Dall'analisi sopra effettuata, risulta evidente come l'elemento di maggiore criticità dal punto di vista paesaggistico e percettivo sia rappresentato dall'hangar previsto per la manutenzione degli aeromobili che per la sua altezza risulta visibile da diversi punti di vista. Per tale ragione si è reso necessario prevedere idonei interventi di mitigazione connessi a questa struttura al fine di schermarla il più possibile per non alterare la percezione del paesaggio, per i quali si rimanda alla Parte 5 del presente SIA. Nonostante ciò si sottolinea, ad ogni modo, come il contesto territoriale in cui è inserito l'aeroporto di Brescia sia già particolarmente frammentato nella sua maglia, prevalentemente di tipo agricolo, da elementi definiti detrattori dal punto di vista paesaggistico, quali ad esempio, per citare i più significativi, cave e discariche presenti nel prossimo intorno al sedime. Pertanto, gli interventi previsti non si ritengono comunque significativi stante le caratteristiche del contesto paesaggistico attualmente presente.

## PARTE 4.4 IL RISCHIO DI EVENTI ACCIDENTALI AERONAUTICI

### 15 TEMATICHE CONNESSE AL RISCHIO AERONAUTICO

#### 15.1 Aspetti generali

Il presente capitolo tratta il punto 9 del D. Lgs. 104/17 che prevede *"Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. A tale fine potranno essere utilizzate le informazioni pertinenti disponibili, ottenute sulla base di valutazioni del rischio effettuate in conformità della legislazione dell'Unione (a titolo e non esaustivo la direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio o la direttiva 2009/71/Euratom del Consiglio), ovvero di valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione nazionale, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni del presente decreto. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta"*.

La metodologia utilizzata per la valutazione di queste tematiche, esposta nei paragrafi successivi, vede in primo luogo la descrizione e l'analisi dei Piani di Rischio Aeroportuali dei comuni interessati dall'aeroporto di Brescia Montichiari. Tali Piani, in generale, sono utilizzati dai comuni per fornire degli strumenti di pianificazione, garantendo la sicurezza dell'uomo e delle cose materiali attraverso la definizione di aree definite geometricamente, ognuna delle quali è caratterizzata da un vincolo di destinazione d'uso. In questa sede i Piani di Rischio vengono analizzati con la finalità di individuare le zone soggette a limitazione connesse all'operatività aeronautica, verificando la rispondenza dei Piani alla luce di un'analisi territoriale dello stato attuale e futuro, in previsione degli interventi definiti dal PSA. Si specifica come, essendo l'aeroporto di Brescia caratterizzato da un numero di movimenti aerei annui inferiore a 50.000 non è necessario effettuare valutazioni di rischio poiché è possibile considerare le curve di rischio interne alle aree vincolate.

Al fine di approfondire ulteriormente le tematiche richieste dal nuovo disposto normativo in materia ambientale, una volta analizzati tali Piani si è proceduto con l'individuazione degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante. Considerando che il maggior rischio legato alle operazioni aeroportuali si avrebbe nel caso in cui gli stabilimenti siano localizzati in linea con la direzione di operatività aeronautica, si è effettuata un'analisi provinciale su tali stabilimenti per escludere la possibilità che questi fossero ubicati proprio in linea con la pista di volo. A valle di tale verifica, si è proceduto con l'individuazione degli stabilimenti più prossimi all'area di intervento, per verificare ulteriormente che la loro ubicazione fosse al di fuori delle aree di rischio aeronautico individuate dai Piani.

Pertanto, seguendo tale metodologia, nei paragrafi successivi si riportano le analisi relative ai Piani di Rischio, nonché agli stabilimenti a rischio di incidente rilevante, per poter verificare il livello di rischio di gravi problematiche sotto il profilo ambientale, strettamente connesse all'operatività aeroportuale.

## **15.2 Piano di Rischio Aeroportuale dell'aeroporto di Montichiari - Comune di Montichiari**

Il Piano di Rischio Aeroportuale dell'aeroporto di Montichiari - Comune di Montichiari, ai sensi dell'art. 707 del Codice della Navigazione Aerea, è stato adottato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 44 del 17/07/2014.

Il Comune di Montichiari ricomprende nel suo territorio il sedime dell'aeroporto "Gabriele D'Annunzio" appartenente alla categoria "4E", nonché le aree di rischio relative alla direttrice di atterraggio a sud-est, ed è pertanto soggetto alle normative aeroportuali vigenti e precisamente, a quanto disposto dal Codice della Navigazione. Esso tutela e disciplina attraverso il "Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti" le modalità di attuazione degli obiettivi di tutela posti dallo stesso codice, definendo i contenuti dei Piani di Rischio Aeroportuale: tali documenti sono redatti dai Comuni interessati in accordo con l'Ente Nazionale Aviazione Civile (ENAC) e recepiti nella disciplina urbanistica comunale.

Obiettivo dei Piani di Rischio è rafforzare i livelli di tutela delle attività aeroportuali nelle aree limitrofe agli aeroporti, nonché salvaguardare l'incolumità pubblica contenendo il rischio di danni alle persone e alle cose in caso di incidente.

Il PdRA indica, nell'ambito delle aree ad esso assoggettate, i limiti di crescita del carico antropico e la disciplina di insediamento e ammissibilità delle nuove funzioni territoriali con particolare riguardo alle attività che comportano elevata permanenza di persone ed a quelle non compatibili in quanto potenzialmente amplificatorie delle conseguenze di incidenti e possibile causa di incendio, esplosione e danno ambientale.

Il Comune di Montichiari nel redigere il Piano di Rischio ha pertanto condotto un'analisi sulla consistenza dimensionale e funzionale degli insediamenti interessati e sulle previsioni urbanistiche vigenti, individuando i parametri insediativi atti a garantire il raggiungimento degli obiettivi di sicurezza.

Il Piano di Rischio è costituito dai seguenti elaborati:

- P01 Impronta delle aree di tutela – scala 1:10000;
- P02 Previsioni dello strumento urbanistico vigente – scala 1:10000;
- P03 Attività sensibili – scala 1:10000;
- P04 Impronta delle aree di tutela sui comuni contermini – scala 1:25000;
- R01 Relazione.

Nello stralcio che segue, relativo alla Tavola P01 "Impronta delle Aree di tutela" (Figura 15-1), si evince la zonizzazione delle aree di rischio aeroportuale, così definite dal Regolamento ENAC:

- Zona A: da limitare al massimo il carico antropico. In tale zona non vanno quindi previste nuove edificazioni residenziali. Possono essere previste attività non residenziali, con indici di edificabilità bassi che comportano la permanenza discontinua di un numero limitato di persone;
- Zona B: possono essere previsti una modesta funzione residenziale, con indici di edificabilità bassi, e attività non residenziali, con indici di edificabilità medi, che comportano la permanenza di un numero limitato di persone;
- Zona C: possono essere previsti un ragionevole incremento della funzione residenziale, con indici di edificabilità medi, e nuove attività non residenziali;
- Zona D: in tale zona, caratterizzata da un livello minimo di tutela e finalizzata a garantire uno sviluppo del territorio in maniera opportuna e coordinata con l'operatività aeroportuale, va evitata la realizzazione di interventi puntuali ad elevato affollamento, quali centri commerciali, congressuali e sportivi a forte concentrazione, edilizia intensiva, ecc..

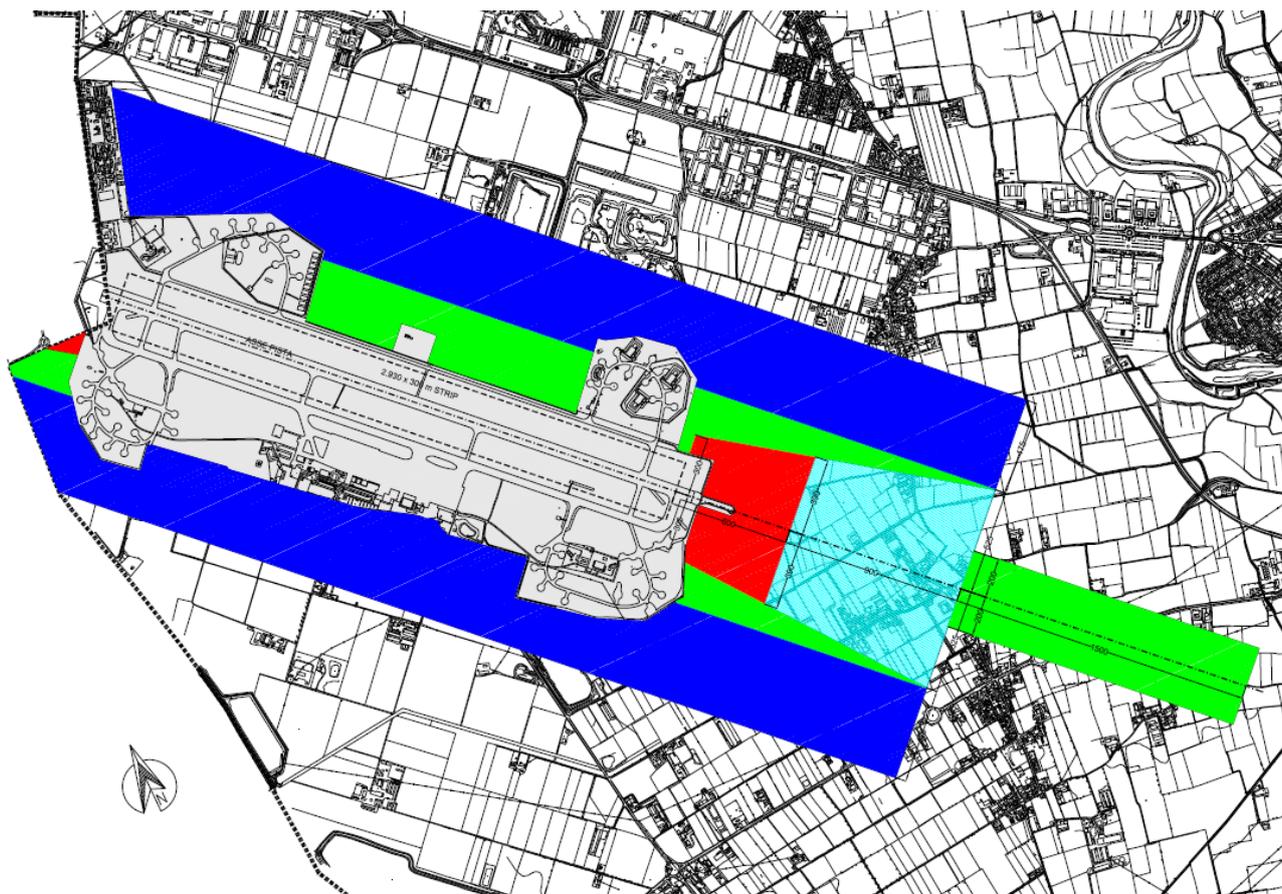


Figura 15-1 – Stralcio della Tavola di Piano P01 "Impronta delle Aree di tutela" con le Zone di rischio aeroportuale (A-rosso, B-Azzurro, C-Verde, D-Blu)

Da un'analisi territoriale allo stato attuale si sottolinea la rispondenza alla zonizzazione sopra riportata. Inoltre, si verifica la conformità dei Piani di Rischio con gli altri strumenti di pianificazione territoriale comunale. Nello specifico il Comune di Montichiari, in attuazione delle linee di sviluppo inserite nel PTRA di Montichiari, non ha previsto alcuna nuova area per insediamenti di qualsiasi natura e destinazione all'interno del perimetro comprendente le aree di rischio, ma si è limitato a confermare le previsioni già legittimate nel PRG vigente, con la sola eccezione del P.L. denominato S3 che è stato tolto dalle previsioni urbanistiche in quanto limitrofo alle zone di rischio B e C: non sarà attuato lì dove previsto dal PGT, ma il relativo volume sarà trasferito in altro sito da individuare con apposita procedura, al di fuori delle zone di tutela del piano di rischio.

È stato invece attuato il regime di salvaguardia mediante la previsione di destinazioni agricole specifiche e transitorie volte ad assicurare gli interventi minimi normati dal PTRA di Montichiari stesso; l'intervento per eventuali richieste coerenti con le previsioni di potenziamento dell'aeroporto, ovvero derivanti da necessità indotte dallo stesso, sarà realizzabile solo mediante la procedura di SUAP ex lege DPR 160/2010. All'interno di tali aree è esclusa la presenza di residenza, a meno della eventuale residenza di custodia connessa alle attività produttive.

### **15.3 Piano di Rischio Aeroportuale dell'aeroporto di Montichiari - Comuni di Castenedolo e Ghedi**

Il Piano di Rischio Aeroportuale dell'aeroporto di Montichiari - Comuni di Castenedolo e Ghedi, ai sensi dell'art. 707 del Codice della Navigazione Aerea, è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 37 del 30/07/2014.

Considerato che il territorio di entrambi i comuni è parzialmente interessato dalle operazioni di decollo degli aeromobili che utilizzano lo scalo aeroportuale di Montichiari, preso atto che il comune di Ghedi non è interessato dal tracciato della pista, ma solamente dalle zone di tutela da questa generate, mentre il comune di Castenedolo è interessato solo in minima parte dalla testata di decollo nord-ovest della pista, testata 14, in ottemperanza al paragrafo 6.7 del sopra citato "Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti", il PRA è stato redatto in maniera coordinata tra i due comuni interessati.

Il PRA, fermo restando il mantenimento delle edificazioni e delle attività esistenti sul territorio, contiene le indicazioni e le prescrizioni relative alle limitazioni, per i diversi gradi di rischio aeronautico presunto, da imporre alle nuove opere e alle nuove attività da insediare nel territorio circostante l'aeroporto, al prevalente fine di tutela da un eventuale incidente e pertanto allo scopo di contenere la presenza umana e individuare le attività non compatibili a causa del rischio di potenziale amplificazione delle conseguenze degli incidenti stessi.

L'esatta delimitazione delle aree da sottoporre ai diversi gradi di tutela, per le piste di volo di codice 3 e per le piste di volo di codice 4, è definita dal Piano medesimo; la differenziazione delle indicazioni

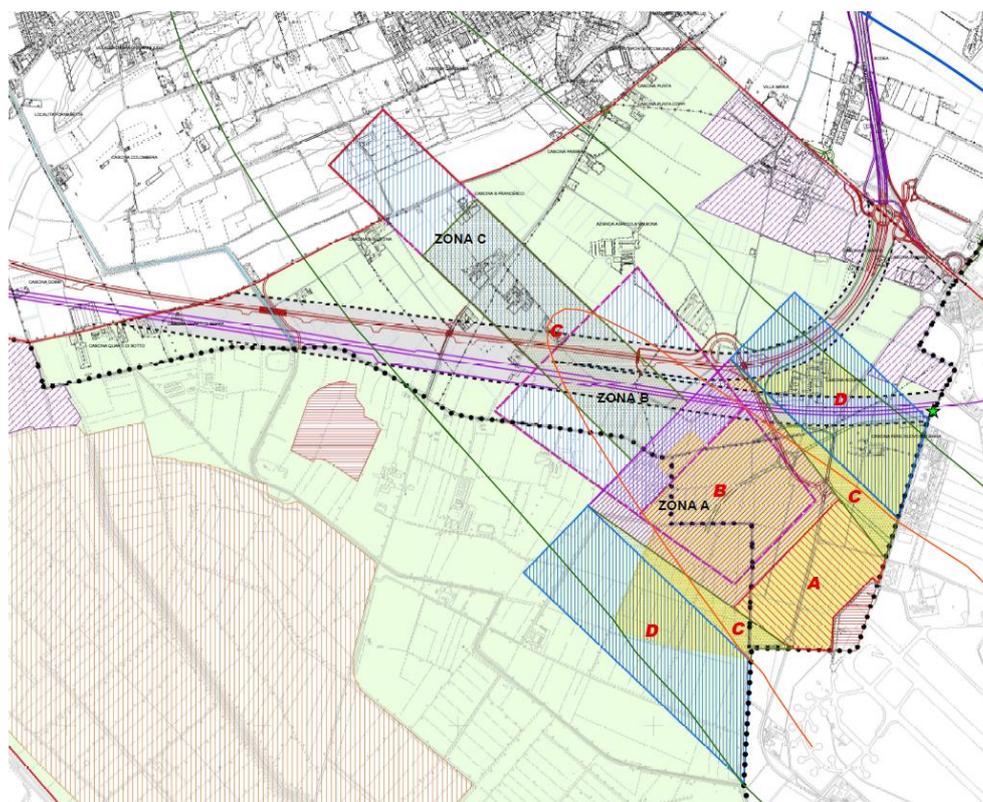
e delle prescrizioni nelle quattro zone previste dal Piano provvede comunque ad assicurare un livello di tutela uniforme.

La struttura del piano è così articolata:

- R01 – Relazione e Norme di Attuazione;
- Allegato n.1 "Inquadramento generale";
- Allegato n.2 "Localizzazione edifici – scenario A / scenario B";
- Allegato n.3 "Infrastrutture e reti – scenario A / scenario B";
- Tav P02.1 e P02.2 "Pianificazione vigente e zone di tutela" (scenario A e B);
- Allegato n.4 "Indagine edifici in zone di tutela";
- Tav P03 "Organizzazione territoriale PTRA e sovrapposizione piano di rischio".

Nel caso dell'aeroporto "Gabriele D'Annunzio" sono state analizzate sia la situazione attuale (scenario A – medio termine), sia la possibilità di sviluppo dell'aeroporto (scenario B – lungo termine), come indicato dal vigente Piano Territoriale Regionale d'Area dell'Aeroporto di Montichiari.

La zonizzazione delle aree di rischio aeroportuale, come definita da Regolamento ENAC, è stata già esplicitata nel precedente paragrafo relativo all'altro Piano di Rischio aeroportuale che coinvolge il comune di Montichiari; di seguito viene quindi riportato uno stralcio della Tav P03 "Organizzazione territoriale PTRA e sovrapposizione piano di rischio – Scenario A" in ragione del fatto che le indicazioni relative all'organizzazione territoriale provengono dal PTRA di Montichiari, che i PGT a loro volta recepiscono.



**LEGENDA**

- |   |  |
|---|--|
| ● ● ● Confini comunali                              | <b>Curve isofoniche</b>  |
| <b>ORGANIZZAZIONE TERRITORIALE P.T.R.A.</b>         | — Curva isofonica 65dB(A)                                      |
| ▭ Ambito A  | — Curva isofonica 60dB (A)                                     |
| ▭ Areale A1   | <b>Viabilità e infrastrutture</b>                              |
| ▭ Zone di rischio A-B-C ex art 707 CdN              | — Strada Provinciale SP n. 19                                  |
| <b>Ambito territoriale T1 - Sedimi aeroportuali</b> | — Tracciato strada provinciale SPBS 236 "Goitese", in progetto |
| ▭ Sedime aeroportuale civile                        | — Viabilità e rotonde, in progetto                             |
| ▭ Sedime aeroportuale militare                      | — Linea A.V. / A.C. recepita con delibera CIPE n°120/2003      |
| <b>Ambito territoriale T2</b>                       | ★ Stazione A.V. / A.C.   |
| ▭ Sedime per lo sviluppo aeroportuale               | <b>PIANO di RISCHIO</b>  |
| <b>Ambito di sviluppo locale T3</b>                 | ▭ A  |
| ▭ Sub-Ambito T3.1                                   | ▭ B  |
| ▭ Sub-Ambito T3.2                                   | ▭ C  |
| ▭ Sub-Ambito T3.3                                   | ▭ D  |
| ▭ Sub-Ambito T3.5                                   |  |

Figura 15-2 – Stralcio della Tavola di Piano P03 "Organizzazione territoriale PTRA e sovrapposizione piano di rischio – Scenario A"

Come per il Piano di Rischio Aeroportuale del comune di Montichiari, è stata verificata la coerenza della configurazione territoriale attuale con quanto definito dal Piano.

Relativamente alla coerenza con gli altri strumenti di pianificazione, invece, si sottolinea come la Zona A corrisponda all'ambito territoriale T2 del PTRA di Montichiari, ossia sedime per lo sviluppo aeroportuale, così come anche la Zona B, la quale ricade anche in una fascia dell'ambito di sviluppo locale T3, sub-ambito T3.2. La Zona C si sviluppa verso nord-ovest (sub-ambiti T3.5 e T3.2) oltre la

zona B ed in un piccolo intorno ai lati delle fasce A e B (ambito T2 e sub-ambito T3.5), così come la Zona D che si estende ancora oltre i lati di entrambi questi intorni.

Gli interventi individuati dal PSA che ricadono nelle suddette zone sono quelli di prolungamento della pista di volo e quelli relativi all'intervento sulla SP37, entrambi in Zona A (Ambito T2 del PTR) e solo per una piccola porzione in Zona B.

#### **15.4 Stabilimenti a rischio di incidente rilevante**

Il 24 giugno 1982 è stata emanata la direttiva del Consiglio Europeo 82/501/CE, comunemente indicata come "Direttiva Seveso", sui rischi di incidenti rilevanti connessi con determinate attività industriali.

Il suo primo recepimento in Italia è avvenuto con il DPR n. 175/1988, attraverso il quale il rischio di incidente rilevante è stato associato ad attività industriali detentrici di sostanze pericolose infiammabili, esplosive, comburenti e tossiche per l'uomo e per l'ambiente.

Con tale Decreto sono stati introdotti specifici controlli finalizzati a monitorare il rischio, attraverso l'esame del Rapporto di Sicurezza che gli stabilimenti suddetti sono obbligati a presentare ed aggiornare periodicamente.

Negli anni successivi sono state emanate altre direttive europee, quali la Direttiva 82/1996/CE, cosiddetta "Direttiva Seveso II", la Direttiva 2003/105/CE, denominata "Seveso II - bis" ed infine la Direttiva 2012/18/UE, "Direttiva Seveso III", il cui recepimento in Italia è avvenuto attraverso il Nuovo D.Lgs. Del 26 giugno 2015 n. 105.

All'interno di tale decreto vengono definiti i nuovi compiti dell'ISPRA, a cui viene affidato di esaminare le proposte di valutazione dei pericoli di incidente rilevante per una particolare sostanza pericolosa ed il ruolo di segreteria tecnica del "Coordinamento per l'uniforme applicazione sul territorio nazionale". Inoltre, in collaborazione con il Ministero dell'interno l'ISPRA avrà il compito di predisporre il Piano Nazionale d'ispezione riguardante tutti gli stabilimenti di soglia superiore presenti sul territorio italiano. Altra attività dell'Istituto consiste nella gestione e nell'aggiornamento dell'Inventario nazionale degli stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti ai sensi dell'art. 5 comma 3 del decreto.

Si specifica come nel caso di un'infrastruttura aeroportuale, la criticità della presenza di impianti a rischio di incidente rilevante non sia legata alla fisicità dell'aeroporto, quanto al suo esercizio. In pratica gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante più critici risultano quelli posti in linea con la direzione di atterraggi e decolli degli aerei.

Pertanto, relativamente all'area di studio, rappresentata dall'aeroporto di Brescia Montichiari, sulla base dei dati riportati nel sito istituzionale della regione Lombardia (<https://www.dati.lombardia.it/Ambiente/Aziende-a-Rischio-di-Incidente-Rilevante/qqdi-mhit/data>) è stata condotta un'analisi a livello provinciale per individuare eventuali siti ricadenti lungo l'asse

della pista di volo. Non rilevando, da tale analisi, alcuno stabilimento, dal livello provinciale si è scesi di dettaglio, arrivando all'individuazione di due stabilimenti prossimi all'aeroporto, rappresentati da:

- ND318 Bossini Spa (Montichiari),
- ND332 Bossini Spa (Castenedolo).

Come emerge dalla figura seguente anche gli impianti in questione, pur essendo vicini all'aeroporto di Brescia Montichiari, risultano non in linea con l'asse della pista di volo, nonché al di fuori delle aree di rischio definite nei paragrafi precedenti dai Piani di Rischio Aeroportuale.



Figura 15-3 Localizzazione stabilimenti a rischio incidente rilevante Provincia di Brescia

Di seguito si riportano le caratteristiche principali degli stabilimenti sopra indicati.

	Codice MATTM	ND318
	Codice Regione	-
	Ragione Sociale	Bossini Spa
	Attività svolte	Galvanotecnica
	Assoggettamento	Soglia superiore
	Autorità competente RIR	Comitato Tecnico Regionale Lombardia (CTR)
	Comune	Montichiari

	Codice MATTM	ND332
	Codice Regione	-
	Ragione Sociale	Bossini Spa
	Attività svolte	Galvanotecnica
	Assoggettamento	Soglia superiore
	Autorità competente RIR	Comitato Tecnico Regionale Lombardia (CTR)
	Comune	Castenedolo

All'interno del primo stabilimento, localizzato in Via Mantova 190, si effettua il trattamento superficiale di metalli con processo elettrochimico attraverso trattamenti galvanici di cromatura e nichelatura per la produzione di accessori per rubinetteria. Tutti gli impianti e le attrezzature sono dotati di sistemi di sicurezza e di controllo automatico che garantiscono il corretto funzionamento delle attività.

Dall'analisi dell'Elaborato Tecnico - Rischio di incidenti Rilevanti (ERIR) - PGT del Comune di Montichiari emerge quanto di seguito riportato: *"non si rilevano problemi di incompatibilità territoriale dal momento che le conseguenze degli eventi incidentali rimarrebbero confinate all'interno dello stabilimento e pertanto non risulta necessario rappresentare le distanze di danno."*

Relativamente al secondo stabilimento della Bossini Spa, in Via Matteotti 170, questo produce prevalentemente docce e complementi per bagno attraverso trattamenti galvanici di cromatura. All'interno dello stabilimento infatti vengono utilizzate e prodotte sostanze tossiche e pericolose per l'ambiente e per tali ragioni la ditta adotta costantemente misure di sicurezza, quali sistemi di aspirazione dei vapori prodotti, vasche con sistemi di controllo per la temperatura, ecc..

Dall'analisi del Rapporto Ambientale della VAS del Comune di Castenedolo – Provincia di Brescia del 2011 emerge come gli accadimenti di incidente rilevante abbiano frequenza di accadimento molto

bassa e tali situazioni remote sono comunque fronteggiabili dal personale addetto allo stabilimento. All'interno del sopracitato documento è definito quanto segue: *"...in ogni caso gli effetti degli eventi incidentali ragionevolmente credibili per lo stabilimento in oggetto, non comportano effetti di danno all'esterno dello stabilimento."*

### **15.5 Conclusioni**

Alla luce di quanto esposto nei precedenti paragrafi emerge come la configurazione attuale e le previsioni future individuate nel PSA e negli altri strumenti di pianificazione territoriale siano in linea con i Piani di Rischio Aeroportuale, in particolare con le limitazioni definite dalle zone di vincolo individuate per l'aeroporto di Brescia Montichiari. Fermo restando che in ogni caso i piani di rischio dovranno essere aggiornati in relazione alle modifiche introdotte dal PSA, si evidenzia, altresì che dalle analisi condotte sulla presenza di stabilimenti a rischio di incidente rilevante è possibile concludere che questi, non essendo in linea con la pista di volo e non rientrando all'interno delle aree vincolate individuate dai Piani di Rischio Aeroportuale, non appaiono porre in evidenza elementi di criticità per l'esercizio dell'aeroporto in esame.